

# HyPerformance™ Plasma HPR260™

## Auto-gas

**HPR260 オート ガス**
**取扱説明書**
**805008 3版**

Hypertherm

# *HyPerformance Plasma*
# *HPR260 Auto Gas*

## HPR260 オートガス
## 取扱説明書

## （P/N 番号 805008）

**第 1 版 2006 年 5 月**


**本社：米国ニューハンプシャー州ハノーバ**
**Hypertherm, Inc.**
**P.O. Box 5010**
**Hanover, New Hampshire 03755-5010**

**TEL:001-1-603-643-3441**
**FAX:001-1-603-643-5352**
**ウェブサイト:http://www.hypertherm.com**
**電子メイル:info@hypertherm.com**



**© Copyright 2006 Hypertherm, Inc.**
**All Rights Reserved**

Hypertherm, HyPerformance, HyDefinition, LongLife, Command THCはHypertherm社の世界登録商標です。

# 世界のHypertherm所在地

## Hypertherm 日本オフィス
**〒411-0801 静岡県三島市谷田夏梅木 1952-14**
**Tel:0559-75-7387**
**Fax:0559-75-7376**

## Hypertherm,Inc.
Etna Road, P.O.Box 5010
Hanover, NH 03755 USA
Tel:+603-643-3441（本社オフィス）
Fax:+643-5352（事業部）
info@hypertherm.com（本社オフィス）
**Tel:+800-643-9878（技術サービス）**
technical.service@hypertherm.com（技術サービス）
Tel:+800-737-2978（カストマ・サービス）
customer.service@hypertherm.com（カストマ・サービス）

## Hypertherm Automation
5 Technology Drive, Suite 300
West Lebanon, NH 03755 USA
Tel:+603-298-7970
Fax:+603--298-7977

## Hypertherm Plasmatechnik, GmbH
Technologiepark Hanau
Rodenbacher Chaussee 6
D-63457 Hanau-Wolfgang, Deutschland
Tel:+49-6181-58-2100
Fax:+49-6181-58-2134
**Tel:+49-6181-58-2123（技術サービス）**

## Hypertherm [S] Pte Ltd.
NO.19 Kaki Bukit Road 2
K.B.Warehouse Complex
Singapore 417847, Republic of Singapore
Tel:+65-841-2489
Fax:+65-841-2490
**Tel:+65-841-2489（技術サービス）**

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

## Hypertherm
Branch of Hypertherm, UK, UC
PO Box 244
Wigan, Lancashire, England WN8 7WU
Tel:00-800-3324-9737
Fax:00-800-4973-7329
**Tel:00 800 4973 7843（技術サービス）**

## France（連絡オフィス）
15 Impasse des Rosiers
95610 Eragny, France
Tel:00 800 3324 9737
Fax:00 800 4973 7329

## Hypertherm S.r.L.
Via Torino 2
20123 Milano, Italia
Tel:+39 02 725 46 312
Fax:+39 02 725 46 400
**Tel:+39 02 725 46 314（技術サービス）**

## Hypertherm Europe B.V.
Vaartveld 9
4704 SE Roosendaal, Nederland
Tel:+31 165 596907
Fax:+31 165 596901
Tel:+31 165 596908（マーケッティング）
**Tel:+31 165 596900(技術サービス)**
**Tel:00 800 49 73 7843(技術サービス)**

## Hypertherm Brasil Ltda.
Rua Jati, 33
CEP 07180-140 Cumbica
Guarulhos, SP-Brasil
Tel:+55 11 6482 1087
Fax:+55 11 6482 0591

## EMC（電磁両立性）概説

HypertherｍのCEマーク電源装置は規格EN50199に適合・製造されています。**電磁両立性**を確保するため以下の情報に合う方法で据付けおよび使用されねばなりません。

EN50199の要求限界値では影響される機器が近接したり、高感度の場合、干渉を完全に除去するのに適正でないかも知れません。そのような時は干渉をさらに削減する別の方策を必要とする可能性があります。

このプラズマ装置は唯一、工業用環境で使用するように設計されています。

## 据付けと使用

ユーザはこのプラズマ装置を据えつけて使用する時、メーカであるHypertherｍの指示に従って頂かなければなりません。もし電磁気障害が感知された時は、ユーザはHypertherｍの技術的支援を得て解決する責任があります。時には、この修復作業は単に切断回路をアースするだけで済むかも知れません、*ワーク接地*の項を参照して下さい。別の場合には電源装置全体を電磁遮断して、作業を完全に関連入力フィルタで囲い込む作業が発生することも有ります。いずれの場合も電磁障害レベルが問題にならないポイントまで低減しなければなりません。

## 隣接場所評価

プラズマ装置を据付ける前に、ユーザは隣接場所の潜在的な電磁障害の評価をしなければなりません。以下を念頭に入れておいて下さい：

a. 他の供給ケーブル、コントロールケーブル、信号および電話ケーブル；プラズマ切断装置の上下と隣接場所。
b. ラジオ、テレビ送受信器。
c. コンピュータおよび他のコントロール機器。
d. デリケートな安全機器、例えば、産業機器の保護装置など。
e. 周囲の人の健康、例えば、ペースメーカや補聴器の使用など。
f. キャリブレーションや測定用に供される機器。
g. 当該環境での他機器の耐力。ユーザは使用される環境で他機器が問題無く動作するよう保証しなければなりません。このために他の追加防護対策が必要になるかも知れません。
h. 切断または他の活動がなされる一日の時間帯。

考慮すべき周囲範囲の広さは建物の構造や、なされる他の活動により異なります。影響範囲は前提を超え、大きくなるかも知れません。

## 放射低減法

### 主電源

プラズマ切断装置はHypertherｍの推奨による方法で主電源に接続しなければなりません。もし障害が発生した時は、さらに、例えば主電源のフィルタ設置などの追加措置が必要になるかも知れません。恒久的に据付けられるプラズマ切断装置の供給ケーブルを金属管または同等品でシールドしなければなりません。シールドは全長にわたって電気的に継続しなければなりませんし、プラズマ切断装置主電源に接続しなければなりません。こうすると金属管とプラズマ切断装置電源筐体との良好な電気接触が保たれます。

### プラズマ切断装置の保守

プラズマ切断装置はメーカ推奨の方法で定期的に保守されなければなりません。全ての取り出し・保守用の扉、カバー類はきちんと閉じてオペレーションして下さい。プラズマ切断装置はいかなる場合もメーカの指示による変更や調整以外、改造しないで下さい。特に、アーク発生のためのスパークギャップや装置の安定化はメーカ推奨による調整および保守が必要になります。

### 切断ケーブル

切断ケーブルはできるだけ短くし、一緒にまとめて床または床に近いところに据え付けます。

### 機器共通接続

プラズマ切断装置据付け時の金属部品どうし、および近接部接続を考慮しなければなりません。しかし、ワークに接続された金属部品はオペレータがこれらの金属部品やエレクトロードに触れた時に衝撃を受ける危険性が増します。オペレータはこれら全ての金属部品から絶縁される必要があります。

### ワーク接地

ワークが電気的保安用に共通アースされていないとか、機器サイズや位置の関係でアース接続されない時、例えば船舶あるいは鉄骨ビル作業などでワークの共通アースでいくらか放射が減少することもあります、しかしいつでもそうなるとは言えません。ワークのアースをしないことはユーザが負傷したり、他電気機器に損傷を与える危険性が増加することに注意しなければなりません。必要に応じて、ワークのアースはワークから大地に直接接続しなければならないこともあります、しかし国によっては直接アースを禁止しているところもあり、国の規則により適切な静電容量でアースしなければならないこともあります。

メモ：切断回路は安全目的用にアースしたり、しなかったりします。アース条件を変更する時は、その変更が損傷の危険性を増加させるかどうかの十分な知識を有する人のみが許可されます、例えば並列切断回路帰還の採用は他機器のアース回路を損う可能性があります。詳細は「IEC/TS 62081 アーク溶接機器据え付けと使用（IEC/TS 62081 Arc Welding Equipment Installation and Use）」を参照してください。

### 遮断とシールド

選択遮断と他ケーブルや周辺機器のシールドが干渉問題を緩和してくれるかも知れません。特定アプリケーションではプラズマ切断装置全体を遮断することを考慮しなければならないかも知れません。

# 保証

## 警告

Hypertherm純正部品を推奨致します。Hypertherm純正部品以外の使用により発生した損傷はHypertherm保証制度の適応を受けられないことがあります。

## 警告

当該商品を安全に使用する責任はユーザにあります。Hypertherm はユーザ環境におけるこの商品の安全使用についていかなる保証や瑕疵責任も負いませんし、またなし得ません

## 概説

Hypertherm がこの商品の部品や製造欠陥を保証するのは Hypertherm が、ユーザに当該商品が納入された日から起算して（i）電源装置については 2 年以内、（ii）トーチとトーチリードについては1年以内に欠陥を知らされ認知した場合です。この保証は据付不良、改造、またはその他の損傷については適応されません。

Hypertherm はまた唯一の選択肢として、この保証制度により認められた商品を Hypertherm の事前承認を得て返却され（理由のない滞留なく）、正しく梱包されてニューハンプシャー州ハノーバの Hypertherm 事業場所または Hypertherm 認定修理工場まで全てのコスト、保険、運賃が事前払いされた時、商品の修理、交換、調整を無償で行います。Hypertherm はここに記述される事項ないしは Hypertherm の書面による同意以外のいかなる保証商品の修理、交換、調整から免責されます。

**ここに述べる保証は絶対的なものであり、この商品に関する全ての他の保証、明示、暗示、制定、その他を代替するものです。またはこれにより得られる結果、および全ての暗示的保証ないしは品質条件、商品適合性、特別な目的に対する適合性、義務違反に代替するものです。前述の事項は Hypertherm がその保証違背に関してなす唯一絶対的な解決策です。**

代理店／OEM メーカが異なるか、または追加の保証を提供することがありますが、この場合でも代理店／OEM メーカが Hypertherm を拘束してユーザに追加の保証保護をなしたり Hypertherm を代表することは許可されていません。

## 特許保護

Hypertherm により製造されていない商品、または Hypertherm 以外の人間が Hypertherm 仕様に厳密に適合しないで製造した場合、および設計、加工方法、製法、またはこの組合わせが Hypertherm により開発されていない場合を除き、Hypertherm は自身の費用で保護と解決にあたるべく、当該 Hypertherm 商品使用にかかる訴訟またはその手続きに、Hypertherm が提供していない他の商品との組合せの場合を除き、いかなる第三者の特許抵触にも対抗します。そのような特許侵害と思われる行動または脅威となる活動が発見された場合は速やかに Hypertherm にご通知いただけますようお願い申しあげます。
Hypertherm の特許保護に関する義務は、Hypertherm が賠償を必要とするパートナの協力・支援を得て独自に統括しこのクレームを防護するという条件を必要とします。

## 責務限界

**Hypertherm は人身または物品についてのいかなる事象に対しても、それが偶発的、帰納的、間接的、応報的損傷（利益損失に限らず）により発生し、契約不履行、不法行為、厳密責任、保証違反、基本目的逸脱、その他に起因するかどうかに関係なく、および仮にそのような損傷の可能性が通知されていたとしてもその責を負いません。**

## 責務範囲

**Hypertherm は契約不履行、不法行為、厳密責任、保証違反、基本目的逸脱、その他当該商品の使用に関連または派生したいかなるクレーム訴訟活動または訴訟手続きも、そのようなクレームのもとをなす商品に支払われた合計金額を超えるいかなる責も負いません。**

## 保険

いかなる場合でも当該商品使用に起因する事象に対処するための不動産権、将来への予徴に対して十分かつ適正な保護を行う保険は Hypertherm に害が及ばない範囲で実施・継続してください。

## 国および地域の規定

国および地域の鉛管工事や電気工事を管理する規定がこの取扱説明書で指示する方法に先行することがあります。いかなる規則違反または未熟な作業手順に起因する人身事故または物損についても Hypertherm は何らその責を負いません。

## 権利委譲

全て、または実質上全ての流動資産や株式資本の販売に関連した場合のみ、被譲渡者がここに述べる保証項目および条件の拘束に同意できる場合、残余権利を譲渡することができます。

# 目次

EMC（電磁両立性）…… i
保証…… ii
第1章 安全…… 1－ 1
安全情報に留意ください…… 1－ 2
安全指示に従ってください…… 1－ 2
注意！ 切断で火災や爆発が発生する危険性があります…… 1－ 2
注意！ 感電により死亡事故が発生する危険性があります…… 1－ 3
注意！ 切断により有毒ガスが発生する危険性があります…… 1－ 3
注意！ プラズマアークで負傷や火傷をする危険性があります…… 1－ 4
注意！ プラズマアーク光は目や皮膚を焼く危険性があります…… 1－ 4
安全接地 …… 1－ 4
圧縮ガス機器安全…… 1－ 5
注意！ ガスボンベは損傷すると爆発する危険性があります…… 1－ 5
注意！ 騒音で聴力傷害を起こすことがあります…… 1－ 5
注意！ ペースメーカや補聴器をつけての操作…… 1－ 5
プラズマアークは凍結したパイプを損傷する可能性があります…… 1－ 5
追加安全情報…… 1－ 5
警告ラベル…… 1－ 6

第2章 仕様…… 2－ 1
システム説明…… 2－ 3
概要…… 2－ 3
電源装置…… 2－ 3
イグニションコンソール…… 2－ 3
ガス選択コンソール…… 2－ 3
メータコンソール…… 2－ 3
トーチ…… 2－ 3
Command THC…… 2－ 3
仕様…… 2－ 4
システムガス仕様…… 2－ 4
電源装置…… 2－ 5
イグニションコンソール：078172…… 2－ 6
ガス選択コンソール：078185…… 2－ 8
メータコンソール：078184…… 2－ 9
トーチ：128818…… 2－10

# 目次


**第3章 据え付け……3－ 1**
受領したら……3－ 3
クレームがある場合……3－ 3
据え付け仕様……3－ 3
騒音レベル……3－ 3
システム構成装置の取り付け……3－ 3
トルク仕様……3－ 3
据え付け仕様……3－ 4
システムコンポーネント……3－ 5
ケーブルとホース……3－ 5
供給ガスホース……3－ 5
お客様準備の電源ケーブル……3－ 5
システム接地仕様……3－ 6
推奨グランドケーブル据え付け……3－ 6
電源装置……3－ 6
機器接地……3－ 6
ワークテーブル接地……3－ 7
電源装置の設置……3－ 9
イグニションコンソールの取り付け……3－10
ガス選択コンソールの設置……3－12
メータコンソールの取り付け……3－13
電源装置とイグニションコンソールのリード……3－14
パイロットアークリード……3－14
マイナスリード……3－14
イグニション・コントロール・ケーブル……3－16
イグニション・コンソール冷却液ホース……3－17
電源装置とガス選択コンソールのケーブル……3－18
コントロール・ケーブル……3－18
電源ケーブル……3－18
ガス選択コンソールとメータコンソールの接続……3－20
ケーブルとガスホースアッセンブリ……3－20
電源装置とCNCインターフェイスケーブル……3－22
オプションのマルチシステムCNCインターフェイスケーブル……3－22
メモ：CNCインターフェイスケーブル処理表……3－23
出力回路例……3－24
入力回路例……3－25
リモートON/OFFスイッチ……3－26
トーチリードアッセンブリ……3－27
ワークリード……3－28
トーチ接続……3－29
トーチとトーチリードの接続……3－29
トーチとクイックトーチの接続……3－31
トーチの取り付けと角度調整……3－32
トーチの取り付け……3－32
トーチの角度調整……3－32
トーチ上下装置仕様……3－32
電源仕様……3－33
概要……3－33
回線遮断器……3－33
電源ケーブル……3－33
電源接続……3－34
トーチ冷却液仕様……3－35
水の純度仕様……3－35
電源装置の冷却液充てん……3－36
ガス仕様……3－37
供給レギュレータ設定……3－37
ガスレギュレータ……3－38
供給ガス配管……3－39
供給ガスの接続……3－39
供給ガスホース……3－40

**第4章 オペレーション**……4－ 1
日常の作業開始手順……4－ 2
トーチのチェック……4－ 2
電源表示ランプ……4－ 3
概要……4－ 3
電源装置……4－ 3
ガス選択コンソール……4－ 3
メータコンソール……4－ 3
CNCの仕様……4－ 4
CNC画面例……4－ 5
主（コントロール）画面……4－ 5
自己診断画面……4－ 6
テスト画面……4－ 7
切断条件画面……4－ 8
消耗部品の選択……4－ 9
軟鋼……4－ 9
ステンレス……4－10
アルミ……4－10
消耗部品の取り付け……4－11
切断条件表……4－12
開先切断……4－12
マーキング……4－12
ミラー イメージ切断用消耗部品……4－12
開先切断用消耗部品……4－12
見込みカーフ幅……4－13
消耗部品の交換……4－40
消耗部品の取り外し……4－40
消耗部品の点検……4－41
トーチの点検……4－42
電極のくぼみ深さ点検……4－43
トーチ水チューブの交換……4－44
よくある切断エラー……4－45
切断品質の最適化方法……4－46
テーブルとトーチのポイント……4－46
プラズマ準備のポイント……4－46
消耗部品寿命を最大限に延ばすポイント……4－46
切断品質の追加要素……4－47
追加改善項目……4－48

**第5章 保守**……5－ 1
概要……5－ 2
定期保守……5－ 2
システム説明……5－ 3
コントロールと信号ケーブル……5－ 3
オペレーション手順……5－ 4
基板ブロックダイアグラム……5－ 5
エラーコード……5－ 6
エラーコードトラブルシューティング (1/8)……5－ 7
エラーコードトラブルシューティング (2/8)……5－ 8
エラーコードトラブルシューティング (3/8)……5－ 9
エラーコードトラブルシューティング (4/8)……5－10
エラーコードトラブルシューティング (5/8)……5－11
エラーコードトラブルシューティング (6/8)……5－12
エラーコードトラブルシューティング (7/8)……5－13

# 目次


エラーコードトラブルシューティング (8/8)……5－14
電源装置の状態……5－15
ポンプタイムアウトのプラズマオペレーション……5－16
ポンプタイムアウトのCNCオペレーション……5－17
初期チェック……5－18
電源測定……5－19
電源装置冷却液システムの保守……5－20
冷却液システムのドレーン……5－20
冷却液システムフィルタ……5－21
フィルタ交換……5－21
冷却液フローテスト手順……5－22
フロースイッチのテスト……5－23
ガスリークテスト手順……5－24
電源装置コントロール基板PCB3……5－25
分電基板（電源装置）PCB2……5－26
スタート回路PCB1……5－27
オペレーション……5－27
スタート回路機能回路図……5－27
スタート回路トラブルシューティング……5－27
パイロットアーク電流レベル……5－29
ガス選択コンソール・コントロール基板PCB2……5－30
ガス選択コンソール分電基板PCB1……5－31
ガスコンソールのACバルブドライバPCB3……5－32
メータコンソール・コントロール基板……5－33
メータコンソール分電基板……5－34
チョッパ装置テスト手順……5－35
欠相検出テスト……5－37
トーチリードテスト……5－38
予防保守マスタ計画表……5－39

**第6章 部品リスト……6－ 1**
電源装置……6－ 2
イグニションコンソール……6－ 7
ガスコンソール(1/2)……6－ 8
ガスコンソール(2/2)……6－ 9
メータコンソール……6－ 9
HyPerformanceトーチ……6－10
トーチアッセンブリ……6－10
トーチリード……6－10
消耗部品キット:228027……6－11
ミラー イメージ切断用消耗部品……6－12
推奨スペアパーツ……6－13

**第7章 回路図……7－ 1**
概説……7－ 2
回路図の記号……7－ 2
ディスクリート出力機能図……7－ 5
電源装置回路図……7－ 7
マルチシステム・インターフェイス（オプション）……7－24
リモートON/OFF（オプション）……7－25
Command THCインターフェイス（オプション）……7－26

# 目次


**補足A ソフトウェアプロトコル ..... a－ 1**
インターフェイス・ハードウェア ..... a－ 2
信号リスト ..... a－ 2
信号 ..... a－ 2
マルチドロップ配線 ..... a－ 4
マルチドロップアドレス ..... a－ 5
シリアルコマンド ..... a－ 5
フォーマット ..... a－ 5
フレーミング（構成） ..... a－ 5
コマンド ..... a－ 5
コマンド表 ..... a－ 6
エラー応答 ..... a－16
チェックサムの計算 ..... a－16
エラーコード ..... a－17
ステータスコード ..... a－18
ガスタイプコード ..... a－18
CNC仕様 ..... a－19
シリアルインターフェイスのガイドライン ..... a－20
アプリケーションノート ..... a－20

**補足B プロピレングリコール安全データ、ベンゾトリアゾール安全データ ..... b－ 1**
セクション 1.化学製品名と会社名 ..... b－ 2
セクション 2.構成物資／成分情報 ..... b－ 2
セクション 3.危険確認 ..... b－ 2
セクション 4.応急措置 ..... b－ 3
セクション 5.火災対応 ..... b－ 3
セクション 6.突発的な流出対策 ..... b－ 3
セクション 7.取扱いおよび保管 ..... b－ 3
セクション 8.露出規制／個人保護 ..... b－ 4
セクション 9.物理的および化学的性質 ..... b－ 4
セクション10.安定性および反応性 ..... b－ 4
セクション11.有毒情報 ..... b－ 4
セクション12.環境情報 ..... b－ 5
セクション13.廃棄の注意 ..... b－ 5
セクション14.輸送情報 ..... b－ 5
セクション15.規則情報 ..... b－ 5
セクション16.他の情報 ..... b－ 5
プロピレングリコールの氷点 ..... b－ 6

**補足C 開先切断 ..... c－ 1**
開先切断の定義 ..... c－ 2
切断条件表 ..... c－ 3
トーチの接続 ..... c－ 7
トーチリード・アッセンブリとクイックトーチ・アッセンブリの接続 ..... c－ 7
部品リスト ..... c－ 9
消耗部品 ..... c－ 9
部品の選択 ..... c－10

# 目次

Hypertherm

# 第1章　安全

## 目次


安全情報に留意ください…… １－２
安全指示に従ってください…… １－２
注意！　切断で火災や爆発が発生する危険性があります…… １－２
注意！　感電により死亡事故が発生する危険性があります…… １－３
注意！　切断により有毒ガスが発生する危険性があります…… １－３
注意！　プラズマアークで負傷や火傷をする危険性があります…… １－４
注意！　プラズマアーク光は目や皮膚を焼く危険性があります…… １－４
安全接地 …… １－４
圧縮ガス機器安全…… １－５
注意！　ガスボンベは損傷すると爆発する危険性があります…… １－５
注意！　騒音で聴力傷害を起こすことがあります…… １－５
注意！　ペースメーカや補聴器をつけての操作…… １－５
プラズマアークは凍結したパイプを損傷する可能性があります…… １－５
追加安全情報…… １－５
警告ラベル…… １－６



## 安全情報に留意ください

この章で示されるマークは潜在的な危険を表わすのに使われています。このマニュアルやご使用の機械にこれらのマークを見た時は潜在的な人身事故の可能性があることを理解して、危険を避けるために関連する指示事項にしたがってください。



## 安全指示に従ってください

このマニュアルやご使用の機械に貼られた安全ラベルの安全指示文を注意深くお読みください。

- 機械の安全ラベルはよく見える状態に保ってください。破損した時はすぐに交換してください。
- 機械の正しい操作方法や制御装置の使い方を学習してください。指示なしで他者に操作をさせないようにしてください。
- 機械が正常な状態で稼動するように維持してください。機械を承認された方法以外で改変した場合は安全性や機械寿命に影響を与えます。

## 危険、警告、注意

**危険**や**警告**という喚起用語が安全マークと一緒に使用されています。**危険**はもっとも重要な危険度を表わしています。

- **危険**および**警告**の安全ラベルはご利用頂いている機械で、特定の危険が発生する近辺に貼ってありあます。
- このマニュアルでは**警告**の安全メッセージに続き、正しく扱われないときの人身事故や死亡事故を予防する指示事項が続きます。
- このマニュアルでは**注意**の安全メッセージに続き、正しく扱われないときの機器損傷に関連する指示事項が続きます。





## 注意！　切断で火災や爆発が発生する危険性があります

### 火災防護

- 切断を行う前に作業場所の安全を確保してください。近くに消火器を置いてください。作業現場の少なくとも 10 メートル以内から可燃物質を取り除いてください。
- 切断直後のワークは冷却させるか、または冷えるのを待って取り扱うか、可燃性素材に接触させるようにします。
- プラズマ装置を燃焼する可能性のある物質が入っている容器切断には使用しないでください。そのような容器は切断する前に空にしてよく洗浄しなければなりません。
- 潜在的可燃性のある大気はブラズマ切断の前に換気してください。
- 酸素をプラズマガスとして切断する時は、換気循環システムが必要です。

### 防爆

- 爆発性の粉塵や蒸気が存在する可能性がある時、プラズマ切断システムを使用しないようにしてください。
- 与圧タンク、パイプ、密封容器を切断しないでください。
- 可燃性素材の保存容器を切断をしないようにしてください。

### 警告



爆発危険
アルゴン - 水素およびメタン

水素とメタンは可燃性ガスですから爆発する危険性があります。メタンや水素混合からなるボンベやホース近くに火気を近づけないでください。メタンやアルゴン - 水素をプラズマガスに使う時はトーチを火気やスパークから遠避けてください。

### 警告



アルミ切断時の水素爆発

- 水面下でアルミを切断する時、またはアルミ下面に水が付着している時に切断すると、自由水素ガスがワーク下に集合してプラズマ切断中に爆発する危険性があります。
- アルミ切断時の水素爆発の可能性をなくすには水テーブルフロアに通風マニフォールドを設置してください。詳細は補足を参照して下さい。




## 注意！　感電により死亡事故が発生する危険性があります。

通電中の電気部品に触れると致命的な感電事故や重大な火傷原因になる危険性があります。

- プラズマシステムの稼動中にはトーチとワーク間で完全な電気的回路が形成されます。ワークそのものとワークに触れたものは全て電気回路の一部になります。
- プラズマシステム操作中は絶対にトーチボディ、ワーク、水テーブルの水には触れないようにしてください。

### 感電防護

**Hypertherm のプラズマ装置は切断加工に高圧（直流 200V ～ 400V が一般的）を用いています。システムを使用する時は以下の注意事項を守ってください。**

- 絶縁手袋・靴を使用し、身体および衣服を乾燥した状態に保って下さい。
- 本装置の使用中は、濡れた場所に立ったり、座ったり、横たわったり、触ったりしないでください。
- 乾燥した絶縁マットやワークまたは大地と物理的な接触を防ぐのに十分な保護カバーを用い、自分自身を絶縁してください。湿気がある場所近辺で作業しなければならない時は特に注意してください。
- 電源装置に合った適切な大きさのヒューズをブレーカに装着して下さい。作業者はこのブレーカで、緊急時に即座に電源を切ることができます。
- 水テーブルを使用する時は正しく接地してください。
- このマニュアル、国あるいは地域の規則に従ってこの装置を接地してください。
- 電力コードの損傷やカバーにクラックが入っていないか頻繁にチェックしてください。損傷したコードは即時交換してください。**むき出し配線は死亡の原因になります。**
- トーチリードの磨耗・損傷がないか点検し、あれば交換してください。
- 切断中にワーク、スクラップ等を取らないでください。ワークはそのままにしておくか、ワークケーブルが接続されたワークベンチに置いてください。
- 点検、清掃、トーチ部品交換前に主電源を切るかプラグを引抜いてください。
- 安全インターロックをバイパスしたり短絡したりしないでください。
- 電源装置やシステムの筐体カバーを外す前に電源入力を切断してください。静電容量が放電するように主電源切断後5分間待ってください。
- 電源装置カバーが正しく装着されていない状態でプラズマシステムを稼動させないでください。露出した電源装置は重大な感電事故を起こす危険性があります。
- 入力接続をする時は最初に正しくアース接続したコンダクタに接続してください。
- HypertherｍプラズマシステムはHypertherm製特定トーチ用に設計されています。他のトーチを使用すると過熱や安全上、危険があります。



## 注意！　切断により有毒ガスが発生する危険性があります

切断で有毒ガスが発生し酸素を激減させ傷害や死亡事故の危険性があります。

- 切断場所の換気を良くし、認可された呼吸装置を使用してください。
- 脱脂、洗浄、噴霧作業場の近くで切断しないでください。ある種の塩素化された溶融気化物が紫外線にさらされるとホスゲンガス（窒息性ガス）を形成するような分解を起こします。
- 亜鉛（メッキ）、鉛、カドミウム、ベリリウムのコーティング材またはこれを含む金属は、作業場が良く換気されオペレータが酸素吸入マスクを装着しない限り切断しないようにしてください。これらのコーティング材や構成金属は切断時に有毒ガスを発生します。
- 内部に有毒素材が含まれる可能性のある容器を切断しないでください。その場合は事前に容器を空にし、洗浄してください。
- この商品は溶接や切断用に使われるとカリフォルニア州で知られた出産異常、時には癌の原因になる化学物資を含むガスを発生します。



## 注意！　プラズマアークで負傷や火傷をする危険性があります

**瞬間スタートトーチ**

トーチスイッチを押すとプラズマアークが即噴射します。

プラズマアークは手袋や皮膚を瞬く間に切断してしまいます。

- トーチ先端を遠ざけてください。
- 切断経路の金属を持たないでください。
- トーチを自身や他人に向けないようにしてください。



## 注意！　プラズマアーク光は目や皮膚を焼く危険性があります

**目の防護**　プラズマアーク光は強力な可視、不可視（紫外線や赤外線）光を発生し目や皮膚を焼損します。

- 国や地域の規則に適合した目の保護器具を使用してください。
- アークの紫外線や赤外線から目を保護するために、適正な遮蔽付きレンズを持つ側面覆いの付いた安全眼鏡、安全ゴーグル、溶接ヘルメット等の目保護器具を使用してください。

| アーク電流 | レンズ濃度 AWS(米国) | ISO-4850 |
|---|---|---|
| 100Aまで | No. 8 | No.11 |
| 100 - 200A | No.10 | No.11-12 |
| 200 - 400A | No.12 | No.13 |
| 400A超 | No.14 | No.14 |

**皮膚の防護**　紫外線光、スパーク、溶融金属などで火傷しないように保護被服を着用してください。

- 長手袋、安全靴、安全帽。
- 露出部を全て覆う難燃性の衣服
- スパークやスラグが侵入しないような折り返しのないズボン
- 可燃性物、たとえばライターやマッチなどは切断前にポケットから取除いてください。

**切断場所**　紫外線光の反射や放射を減らすために作業場の状態を整備してください。

- 壁やその他の表面は反射を小さくするために濃いめの色で塗装してください。
- 発光や眩しさが他の作業者に影響しないように保護スクリーンや遮蔽物を設けてください。
- アークを直視しないように他の人に警告してください。警告板やサインを使用してください。



## 安全接地

**ワークケーブル**　ワークケーブルをワークまたはワークテーブルに良好な金属対金属の接触をするよう接続して下さい。切断完了で落下するようなワーク片には接続しないようにしてください。

**ワークテーブル**　ワークテーブルを国または地域の電気工作物規定に適合するようアースして下さい。

## 入力電源

- 電源コード接地線をブレーカ・アースに接続するようにしてください。
- 本ブラズマ装置据え付け時、電源コードを 電源装置に接続する必要がありますが、電源コード接地線を正しく接続してください。
- 電源コード接地線を最初にスタッドにつけ、それから他の接地線を電源コード接地端子につけます。保持ナットで強く締めます。
- 電気接続個所は全て、過熱を避けるためにしっかり締めつけてください。

## 圧縮ガス機器安全

- ボンベ・バルブやレギュレータにオイルやグリスを注油しないようにしてください。
- 指定用途用に設計された正しいガスボンベ、レギュレータ、ホース、金具を使用してください。
- 全ての圧縮ガス機器や関連部品を良好な使用状態に保ってください。
- 各ホースにガス種類を明確にするラベルや色コードを付けてください。国や地域の規則に適合するようにしてください。



## 注意！　ガスボンベは損傷すると爆発する危険性があります

ガスボンベには高圧ガスが入っています。損傷するとボンベが爆発します。

- 国や地域の規定に合った圧縮ガスを使用し取扱い方法を守ってください。
- 規定の場所に垂直に固定されたボンベ以外は使用しないようにしてください。
- ボンベを使用する時以外はバルブに保護キャップを取付けてください。
- プラズマアークとボンベ間は絶対に電気的な接触を避けてください。
- ボンベを過度の高温、スパーク、スラグ、火炎にさらさないでください。
- ボンベのバルブが固くなったのを開けるためハンマー、レンチ、その他の工具を使わないようにしてください。



## 注意！　騒音で聴力障害を起こすことがあります

切断やガウジングの騒音に長時間さらされると聴力障害が起こることがあります。

- プラズマ装置を使用する時は認定された防音器具を使用してください
- 騒音の危険性を近くにいる人に警告してください。



## プラズマアークは凍結したパイプを損傷する可能性があります

凍結パイプをプラズマトーチで切断すると損傷したり焼損する可能性があります。



## 注意！　ペースメーカや補聴器をつけての操作

ペースメーカや補聴器をつけて操作すると大電流から出る電磁界の影響を受けることが考えられます。
これらの電子医療支援装置をつけている人はプラズマアーク切断切断やガウジング作業場所に行く前に医師に相談してください。

電磁界の危険を減らすには

- ワークケーブルやトーチリードを体の片側で持つようにします。体を遠ざけます。
- トーチリードをできるだけワークケーブルに近づけて取り付けます。
- トーチリードまたはワークケーブルを体に巻き付けないようにします。
- 電源装置からできるだけ離れて下さい。

## 追加安全情報


1. ANSl Standard Z49.1, *Safety in Welding and Cutting*, American Welding Society, 550 LeJeune Road, P.O.Box 351020, Miami, FL33135.
2. ANSl Standard Z49.2, *Fire Prevention in the Use of Cutting and Welding Processes*, American National Standards Institute 1430, Broadway, New York, NY10018.
3. ANSl Standard Z87.1, *Safe Practices for Occupation and Educational Eye and Face Protection*, American National Standards Institute, 1430 Broadway, New York, NY10018.
4. AWS F4.1 *Recommended safe Practices for the Preparation for Welding and Cutting of Containers and Piping That Have Held Harzardous Substances,* American Welding Society, 550 LeJeune Road, P.O. Box 351040, Miami, FL 33135.
5. AWS F5.2 *Recommended safe Practices for Plasma Arc Cutting,* American Welding Society, 550 LeJeune Road, P.O. Box 351040, Miami, FL 33135.
6. CGA Pamphlet P-1, *Safe Handling of Compressed Gases in Cylinders*, Compressed Gas Association, 1235 Jefferson Davis Highway, Arlington, VA 22202.
7. CSA Standard W117.2, *Code for Safety in Welding and Cutting*, Canadian Standards Association Standard Sales, 178 Rexdale Boulevard, Rexdale, Ontario M9W 1R3, Canada.
8. NFPA Standard 51B, *Cutting and Welding Processes*, National Fire Protection Association, 470 Atlantic Avenue, Boston, MA 02210
9. NFPA Standard 70-1978, *National Electrical Code*, National Electrical Code, National Fire Protection Association, 470 Atlantic Avenue, Boston, MA 02210.
10. OSHA, *Safety and Health Standards*, 29FR 1910, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C. 20402.

## 警告ラベル

機種により電源装置に下記警告ラベルが貼付されているものがあります。オペレータや保守技術者はこれらの警告マークの意味をじゅうぶん理解してください。



警　告

**事故に気をつけましょう。この内容を読み、理解して下さい。**

- プラズマ・アーク切断は作業者や作業場にいる人々にとって有害な場合があります。作業を開始する前に取扱説明書をよく読んで理解し使用して下さい。
- メンテナンスを行う時は電源を切って下さい。
- トーチ・アッセンブリを解除する前に電源を切って下さい。
- 取扱説明書で指定されているトーチを使って下さい。
- 本プラズマ切断装置は、電気に関する適用規則に準拠する電源に接続されなければなりません。

**電気ショックにより死亡事故が起こる可能性もあります。**

- 通電部品に触れないで下さい。
- 装置が電源と接続されているときは、全てのパネル、カバーは定位置に保って下さい。
- 作業の対象および地面から身体を絶縁するために、絶縁用の手袋、靴、衣服を着用して下さい。
- 手袋、靴、衣服、トーチ、電源本体が湿気を帯びないようにして下さい。

**与圧されたコンテナを切断すると、爆発が起こります。**

**アーク光線によって目を痛めたり、火傷を負うことがあります。**

- 適切な保護眼鏡や安全服を着用して下さい。

**ノイズによって聴力が損なわれることがあります。**

- 適切な防音具で耳を保護して下さい。

**煙やガスによって健康状態を損なうことがあります。**

- 顔面・頭部を煙に近づけないようにして下さい。
- 煙やガスが作業場および周辺に立ち込めないよう、アークが生じる場所には換気装置、排気装置、あるいは両装置を設置して下さい。
- 適切な換気が得られない場合は、認定された防毒マスクを使用して下さい。

**熱や飛沫、スパークによって火災が発生するおそれや、火傷を負うことがあります。**

- 可燃物の近くで切断しないで下さい。
- 可燃物収容コンテナを切断しないで下さい。
- ライターやマッチなどの可燃物を身に着けないで下さい。

**パイロットアークによって火傷を負うことがあります。**

- スイッチを押す際はトーチ・ノズルの下に手など入れないでください。
- 適切な保護眼鏡や安全服を着用して下さい。

110025 Rev. A
Japanese

**このマークをはがさないで下さい。**

TLF

## 警告ラベル

機種により電源装置にこの警告ラベルが貼付されているものがあります。オペレータや保守技術者がこれらの警告マークの意味を理解するのは重要なことです。右の説明文はラベル内の数字の付いた枠に対応しています。




1. 切断スパークで爆発や火災が起こります。
1.1 切断場所から可燃物を除いてください。
1.2 近くに消火器を置き、すぐ使えるように監視人を置いてください。
1.3 密封容器を切断しないでください。

2. プラズマアークで負傷や火傷をします。
2.1 トーチ分解前に**電源を切ってください。**
2.2 切断中の素材を持たないでください。
2.3 身体完全防護服を着用してください。

3. トーチや配線系統の感電で死亡することがあります。感電しないように身体を保護してください。
3.1 絶縁手袋を着用してください。水分を帯びたり損傷した手袋は着用しないでください。
3.2 身体をワークや地面から絶縁してください。
3.3 機械を保守する前に入力プラグを抜くか入力電源側を切断してください。

4. 切断時の噴霧吸入は身体に危険です。
4.1 頭部を噴霧中に入れないでください。
4.2 噴霧を除くために強制換気または局部排気装置を使用してください。
4.3 噴霧を除くために換気扇を使用してください。

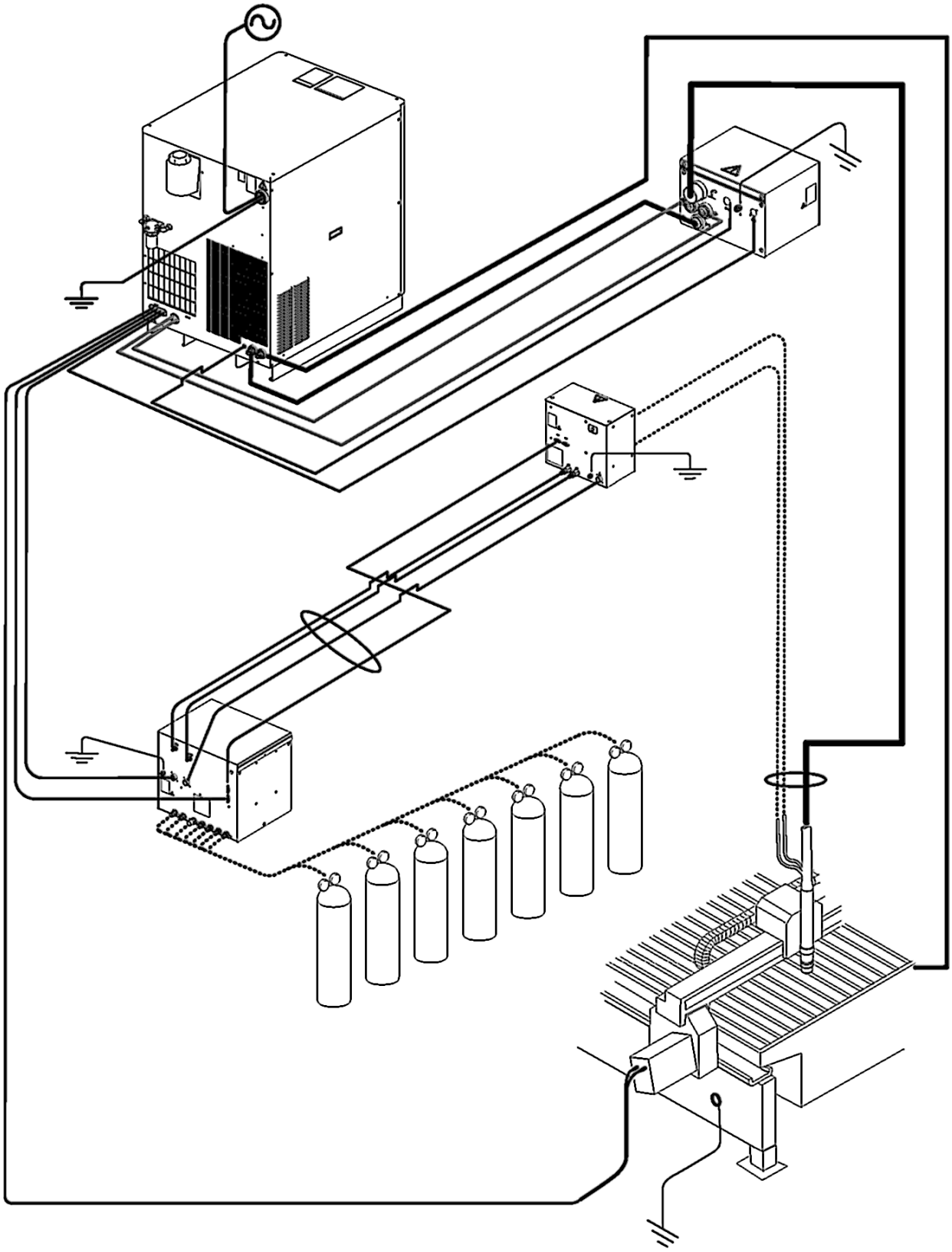
5. アーク光は目を焼いたり皮膚を損傷します。
5.1 帽子と安全眼鏡を着用してください。耳保護栓とボタン、襟付きのシャツを着用してください。適正な遮蔽曇り付きの溶接ヘルメットを使用してください。完全な身体防護をしてください。

6. 機械を保守したり切断をする前にトレーニングを行ったり、この取扱説明書を読んでください。
7. 筐体その他に貼付された警告ラベルを外したり塗装しないようにしてください。

# 第2章　仕様

## 目次


システム説明…… ２－　３
　概要…… ２－　３
　電源装置…… ２－　３
　イグニションコンソール…… ２－　３
　ガス選択コンソール…… ２－　３
　メータコンソール…… ２－　３
　トーチ…… ２－　３
　Command THC…… ２－　３
仕様…… ２－　４
　システムガス仕様…… ２－　４
　電源装置…… ２－　５
　イグニションコンソール：078172…… ２－　６
　ガス選択コンソール：078185…… ２－　８
　メータコンソール：078184…… ２－　９
　トーチ：128818…… ２－１０



# システム説明

## 概要

HyPerformance プラズマシステムは、広範囲板厚の軟鋼、ステンレス、アルミを切断できるように設計されています。

## 電源装置

電源装置は、260 A、150 V の安定した DC 電流出力を供給します。電源装置はトーチの点火回路、熱交換器、トーチ冷却ポンプで構成されます。電源装置はシリアルインターフェイスを持ち、CNC と通信ができます。

## イグニションコンソール

イグニションコンソールはスパークギャップ装置を使用しています。イグニションコンソールは電源装置の 120 VAC コントロール電圧を変換して高周波の高圧パルス（9 ～ 10 kV）にし、トーチの電極－ノズルギャップを絶縁破壊します。高圧高周波信号はカソードリードとパイロットアークリードに接続されています。

## ガス選択コンソール

プラズマガスの選択と混合を管理します。ガス選択コンソールはモータバルブ、ソレノイドバルブ、圧力変換器で構成されます。さらに PC コントロール基板、AC リレー基板、分電基板も内蔵しています。システムに電源が供給されると LED ランプが点灯します。

## メータコンソール

メータコンソールはトーチから 1.8 m（6 フィート）の位置に置かれ、トーチへのガスフローレイトをリアルタイムにコントロールします。LongLife® 処理のガスもコントロールします。比例制御弁、PC コントロール基板、分電基板で構成されます。

## トーチ

HyDefinition 切断用の実質ドロスなしトーチ切断能力は 32 mm （1.25 インチ）です。製品切断能力は軟鋼とステンレスで 32 mm （1.25 インチ）、アルミで 25 mm（1 インチ）です。最大切断能力（端面スタート）は軟鋼とステンレスで 64 mm（2.5 インチ）、アルミで 50 mm（2 インチ）です。

## Command THC

Command THC の構成、据え付け、オペレーション情報は Command THC 取扱説明書（802788）を参照してください。

# 仕様

## システムガス仕様

| ガス品質と圧力仕様 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 品質 | ｸﾞﾚｰﾄﾞ** | 圧力 +/-10% | 流量 |
| 酸素（$O_2$） | 純度 99.5%<br>クリーン、ドライ、オイルなし | G | 827 kPa/8.3 bar<br>120 psi | 4250 lit/h 150 scfh |
| 窒素（$N_2$） | 純度 99.99%<br>クリーン、ドライ、オイルなし | E | 827 kPa/8.3 bar<br>120 psi | 9910 lit/h 350 scfh |
| エア | クリーン、ドライ、オイルなし | K | 827 kPa/8.3 bar<br>120 psi | 9910 lit/h 350 scfh |
| H35<br>アルゴン－水素 | 純度 99.995%<br>（H35 ＝ 65%アルゴン、35% 水素） | Ar=A<br>$H_2$=A | 827 kPa/8.3 bar<br>120 psi | 4250 lit/h 150 scfh |
| F5<br>窒素－水素 | 純度 99.98%<br>（F5 ＝ 95%窒素、5% 水素） | $N_2$=E<br>$H_2$=A | 827 kPa/8.3 bar<br>120 psi | 4250 lit/h 150 scfh |

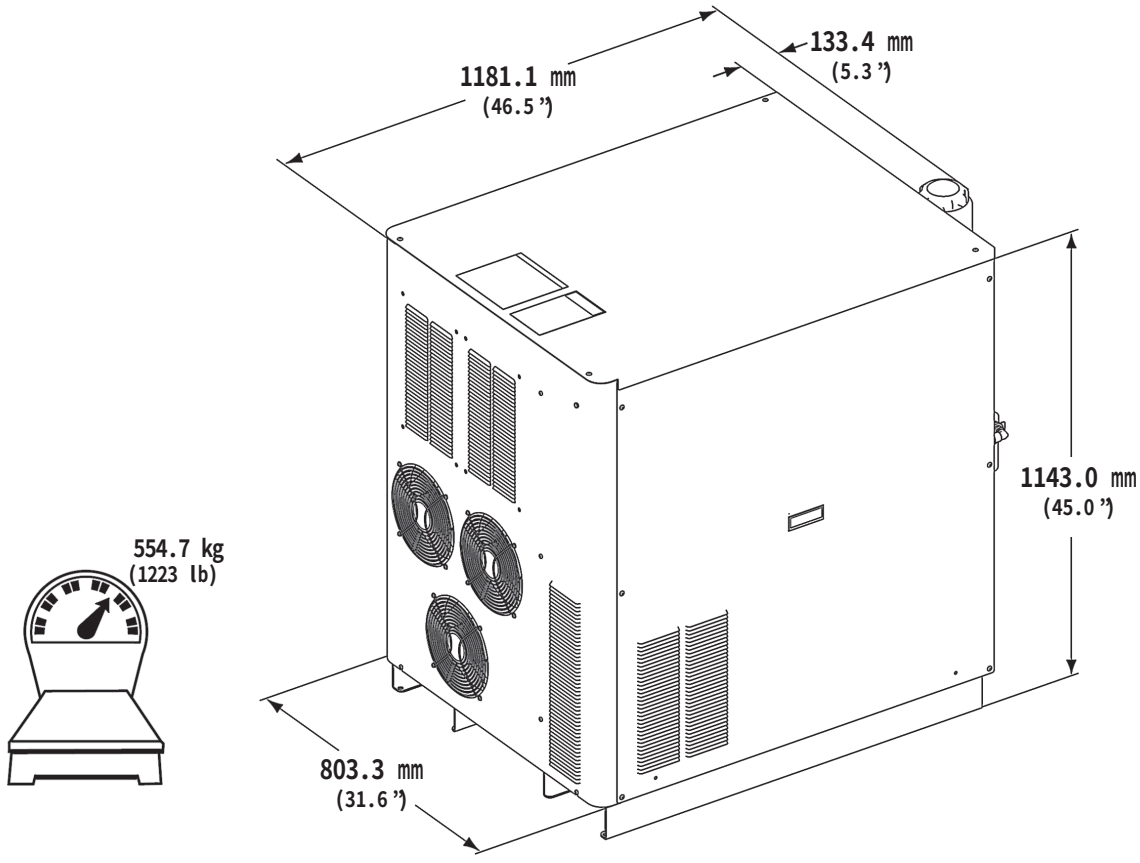
* この情報は Van Nostrand Reinhold の圧縮ガス協会発行の*圧縮ガスハンドブック*第 3 版をご覧ください。

| | 軟鋼 | | ステンレス | | アルミ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| |  |  |  |  |  |  |
| ガス種類 | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド |
| 切断 30 ～ 45 A | 酸素 | 酸素 | 窒素または F5 | 窒素 | エア | エア |
| 切断 80 A | 酸素 | エア | F5 | 窒素 | | |
| 切断 130 A | 酸素 | エア | 窒素または H35 | 窒素 | H35 またはエア | 窒素またはエア |
| 切断 200 A | 酸素 | エア | 窒素または H35 | 窒素 | 窒素または H35 | 窒素 |
| 切断 260 A | 酸素 | エア | 窒素または H35 | 窒素またはエア | 窒素または H35 | 窒素またはエア |

## 電源装置

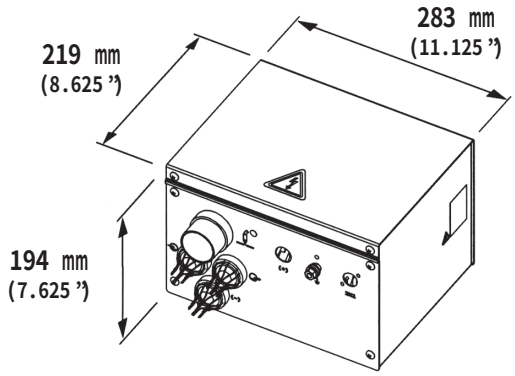
| 一般仕様 | |
|---|---|
| 最大 OCV（$U_0$） | 311 VDC |
| 最大出力電流（$I_2$） | 260 A |
| 出力電圧（$U_2$） | 50 ～ 175 VDC |
| デューティサイクル定格（X） | 45.5 kW で 100%（40°C） |
| 周囲温度／デューティサイクル | 電源装置は -10°C～ +40°Cで動作 |
| 力率（Cos φ） | 0.98（260 ADC 出力時） |
| 冷却方式 | 強制空冷（クラス F） |
| 絶縁 | クラス H |

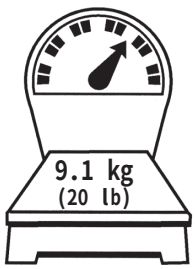
| 部品番号 | 交流電圧（$U_1$） | 相 | 周波数（Hz） | 電流（$I_1$） | 認定規格 | 電力 KW（± 10%）($U_1$x$I_1$x1.73) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 078187 | 200/208 | 3 | 50/60 | 149/144 | CSA | 51.5/51.8 |
| 078202 | 220 | 3 | 50/60 | 136 | CSA | 51.8 |
| 078188 | 240 | 3 | 60 | 124 | CSA | 51.5 |
| 078192 | 380 | 3 | 50/60 | 84 | CCC | 51.9 |
| 078186 | 400 | 3 | 50/60 | 75 | CE/GOST-R | 51.9 |
| 078189 | 440 | 3 | 50/60 | 68 | CSA | 51.8 |
| 078190 | 480 | 3 | 60 | 62 | CSA | 51.5 |
| 078191 | 600 | 3 | 60 | 50 | CSA | 51.9 |

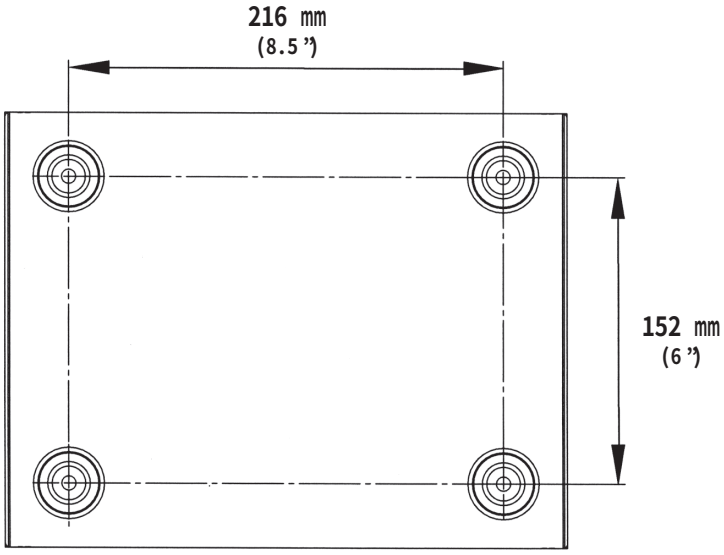


## イグニションコンソール：078172

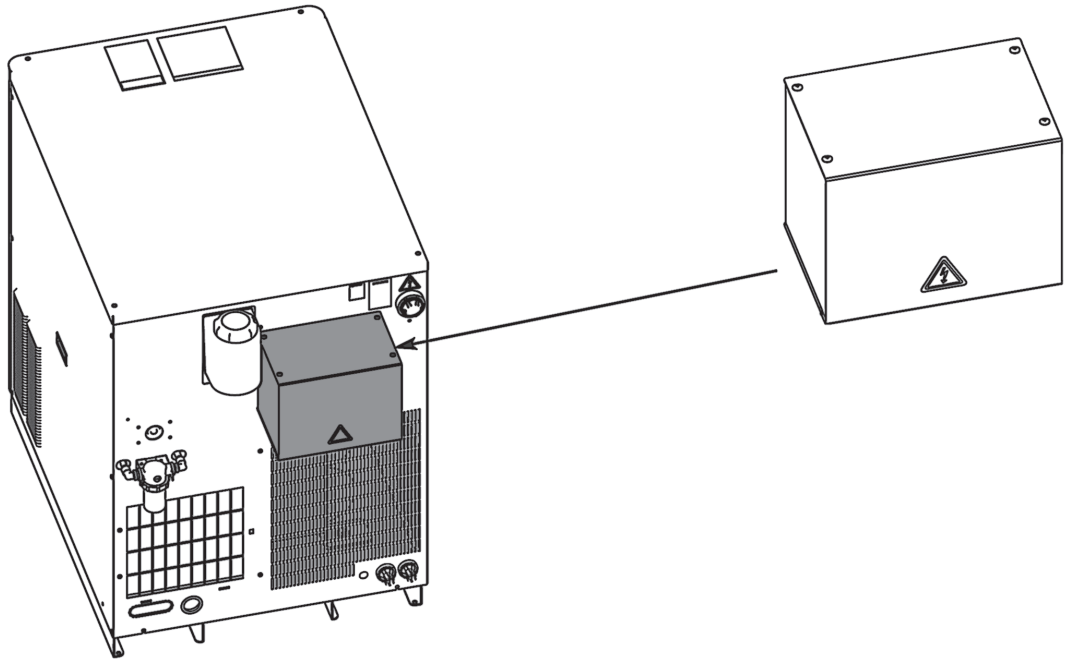
- イグニションコンソールは、電源装置に近接して取り付ける（LHF）か、切断機のブリッジ上に離して取り付けます（RHF）。詳細は「据え付け」章を参照してください。
- イグニションコンソールからトーチ上下装置までの最大ケーブル長は 20 m（65 フィート）です。保守用として上部が取り外せるスペースを確保してください。
- イグニションコンソールは水平または垂直に取り付けます。



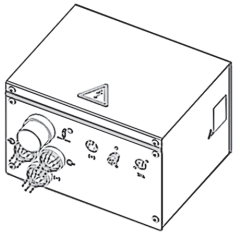



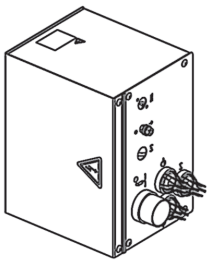
## LHF 取り付け（ローカル）



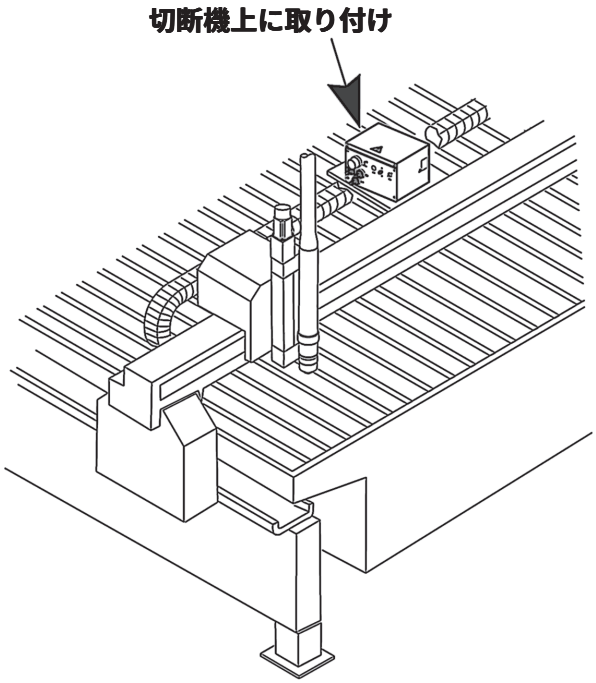
## RHF 取り付け（リモート）



水平取り付け

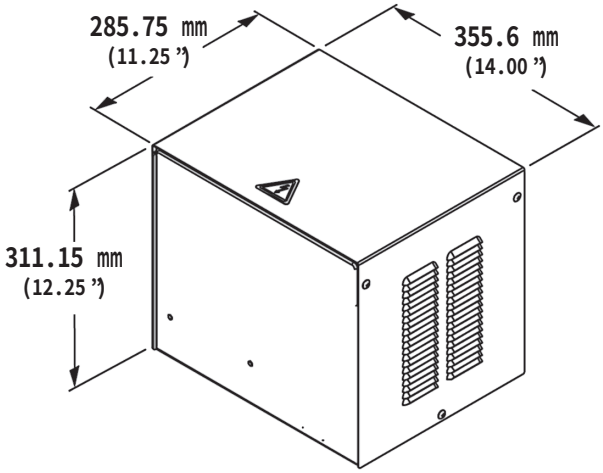


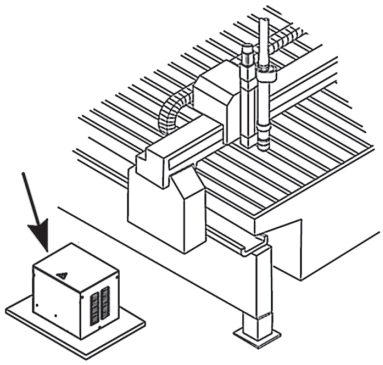
垂直取り付け

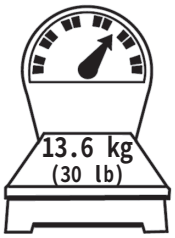


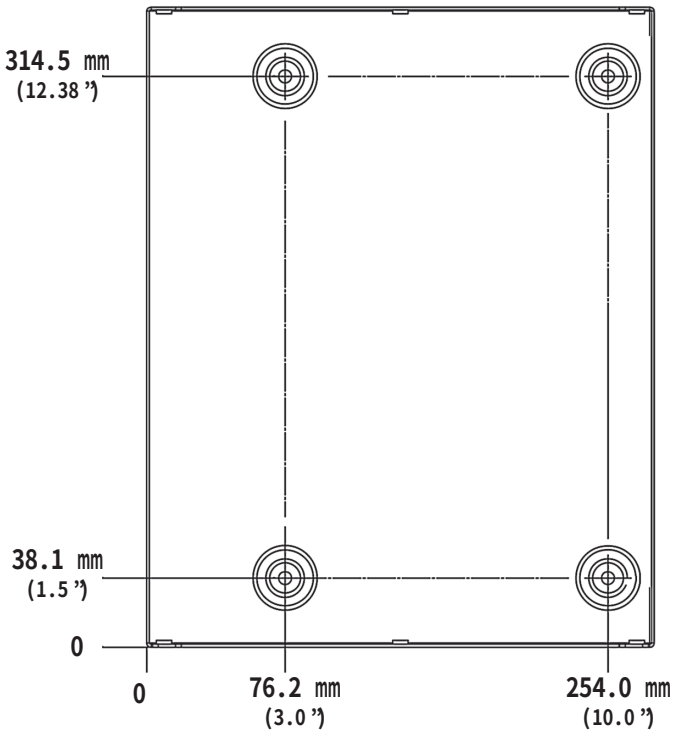
## ガス選択コンソール：078185

- 電源装置からガス選択コンソールまでの最大ケーブル長は 75 m（250 フィート）です。
- ガス選択コンソールからメータコンソールまでの最大ケーブル長は 20 m（65 フィート）です。
- ガス選択コンソールを電源装置の上部に配置するか、切断機の CNC 近くに配置します。保守用に、上部が開く空間を確保してください。



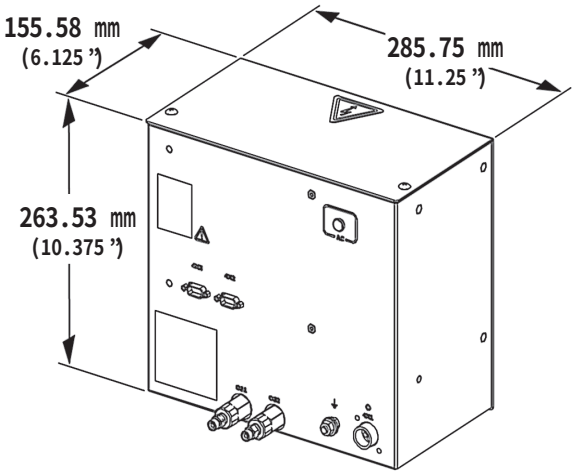



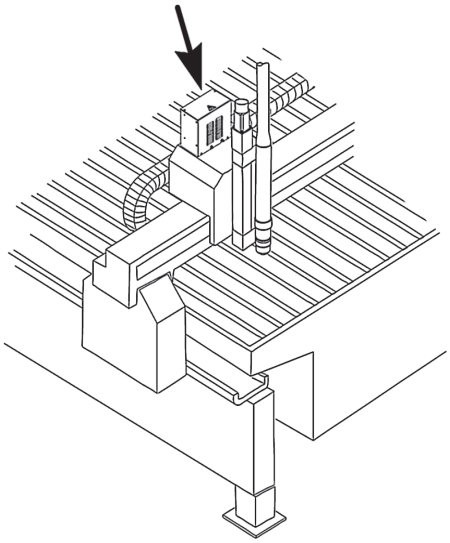


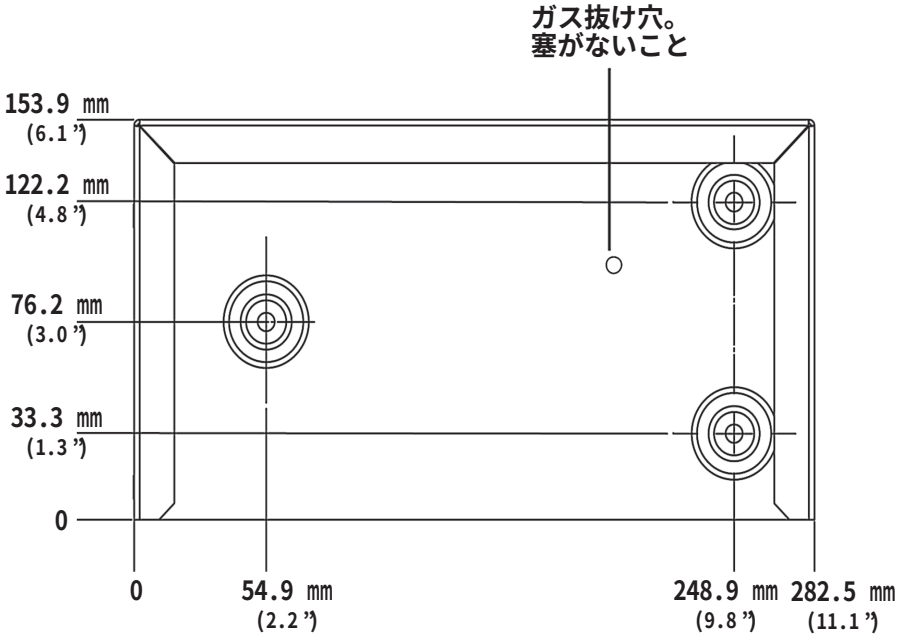



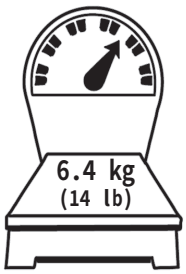
## メータコンソール：078184

- メータコンソールからトーチ上下装置までの最大ケーブル長は1.8 m（6フィート）です。
- メータコンソールは切断機のトーチキャレッジに配置します。



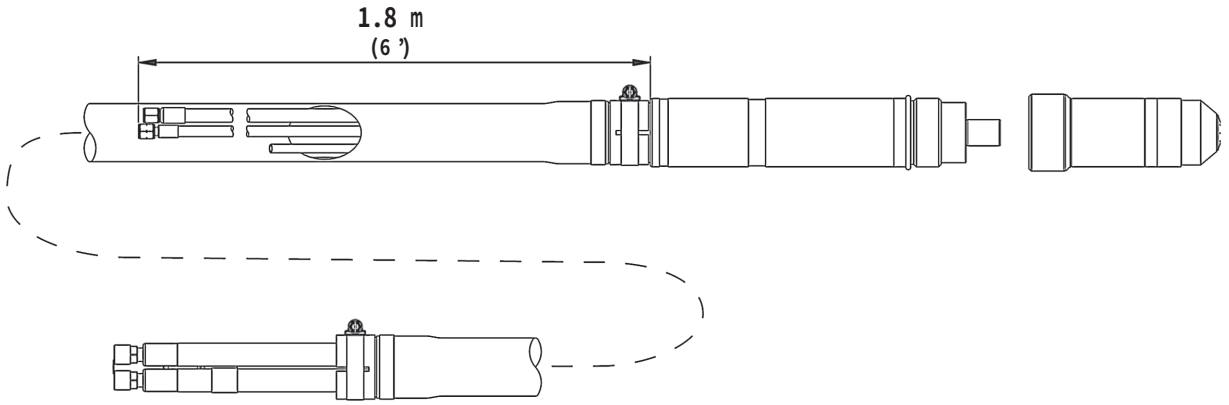



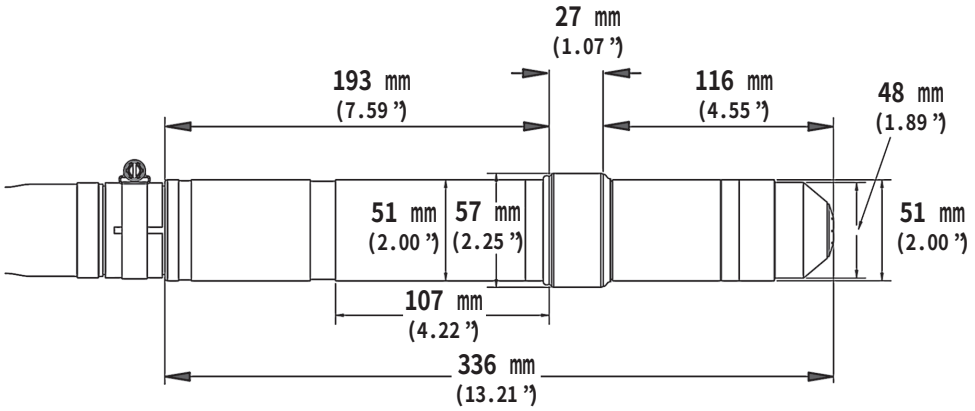


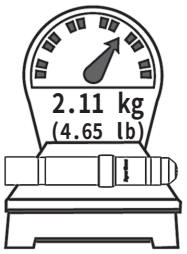



## トーチ：128818

- トーチ取り付けスリーブの外径は 50.8 mm（2 インチ）です。



# 第3章　据え付け

## *目次*


受領したら……3－3
クレームがある場合……3－3
据え付け仕様……3－3
騒音レベル……3－3
システム構成装置の取り付け……3－3
　トルク仕様……3－3
据え付け仕様……3－4
　システムコンポーネント……3－5
　ケーブルとホース……3－5
　供給ガスホース……3－5
　お客様準備の電源ケーブル……3－5
システム接地仕様……3－6
推奨グランドケーブル据え付け……3－6
　電源装置……3－6
　機器接地……3－6
　ワークテーブル接地……3－7
　電源装置の設置……3－9
　イグニションコンソールの取り付け……3－10
　ガス選択コンソールの設置……3－12
　メータコンソールの取り付け……3－13
電源装置とイグニションコンソールのリード……3－14
　パイロットアークリード……3－14
　マイナスリード……3－14
　イグニション・コントロール・ケーブル……3－16
　イグニション・コンソール冷却液ホース……3－17
電源装置とガス選択コンソールのケーブル……3－18
　コントロール・ケーブル……3－18
　電源ケーブル……3－18
ガス選択コンソールとメータコンソールの接続……3－20
　ケーブルとガスホースアッセンブリ……3－20
　電源装置とCNCインターフェイスケーブル……3－22
　オプションのマルチシステムCNCインターフェイスケーブル……3－22
　メモ：CNCインターフェイスケーブル処理表……3－23
出力回路例……3－24
入力回路例……3－25
リモートON/OFFスイッチ……3－26
トーチリードアッセンブリ……3－27
ワークリード……3－28
トーチ接続……3－29
　トーチとトーチリードの接続……3－29
　トーチとクイックトーチの接続……3－31

（次頁）

（続き）
トーチの取り付けと角度調整……３－３２
　　トーチの取り付け……３－３２
　　トーチの角度調整……３－３２
トーチ上下装置仕様……３－３２
電源仕様……３－３３
　　概要……３－３３
　　回線遮断器……３－３３
　　電源ケーブル……３－３３
電源接続……３－３４
トーチ冷却液仕様……３－３５
水の純度仕様……３－３５
電源装置の冷却液充てん……３－３６
ガス仕様……３－３７
　　供給レギュレータ設定……３－３７
ガスレギュレータ……３－３８
供給ガス配管……３－３９
　　供給ガスの接続……３－３９
供給ガスホース……３－４０

## 受領したら

- ご注文のシステム構成コンポーネントが全てあるかチェックしてください。欠品がある時は、すぐ代理店に連絡をとってください。
- 輸送中に、システム構成部品が損傷を受けていないか点検します。もしも、損傷の痕跡がある時は、下記の「*クレームがある場合*」を参照してください。このクレームに関する全てのやりとりには、機種番号とシリアル番号（装置の背面にあります）が必要です。

## クレームがある場合

**輸送時の損傷クレーム** —— 輸送中の損傷は運搬業者にクレームを伝えなければなりません。Hypertherm は要求に応じて出荷案内書のコピーをお送りします。さらに支援が必要な場合は認定 Hypertherm 代理店か取扱説明書のはじめにある Hypertherm 日本オフィスにご連絡下さい。

**欠品または欠陥クレーム** —— もし商品に欠陥や欠品がありましたら、Hypertherm 代理店にご連絡ください。さらに支援が必要な時は取扱説明書のはじめにある Hypertherm 日本オフィスにご連絡ください。

## 据え付け仕様

**電気系統と配管系統の工事や保守は、国または地域の規格に適合していなければなりません。作業は有資格で、認可されたひとだけが行ってください。**

ご質問は、この取扱説明書のはじめにある Hypertherm 日本オフィスか、認定 Hypertherm 代理店にご連絡ください。

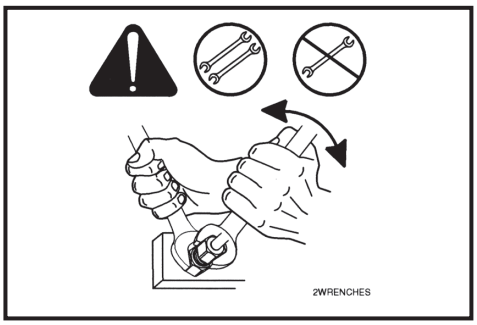
## 騒音レベル

本プラズマシステムの騒音レベルは、国または地方で定められた規格を上回ることがあります。切断またはガウジングを行う時は、常に適正な耳の保護装置を着用してください。「安全」章の「*注意！騒音で聴力障害を起こすことがあります*」の項を参照してください。

トーチ前面から 914.4 mm（36 インチ）で、アーク上 330.2 mm（13 インチ）地点のデシベル値は、最大 120.7 dB ＝ dBC（MaxP）および 98.6 dB（Lav5）＝ dBA です。データは 12.7 mm（0.5 インチ）軟鋼を、水上 76.2 mm（3 インチ）で酸素 / エア、260 A 切断時に得られたのものです。

## システム構成装置の取り付け

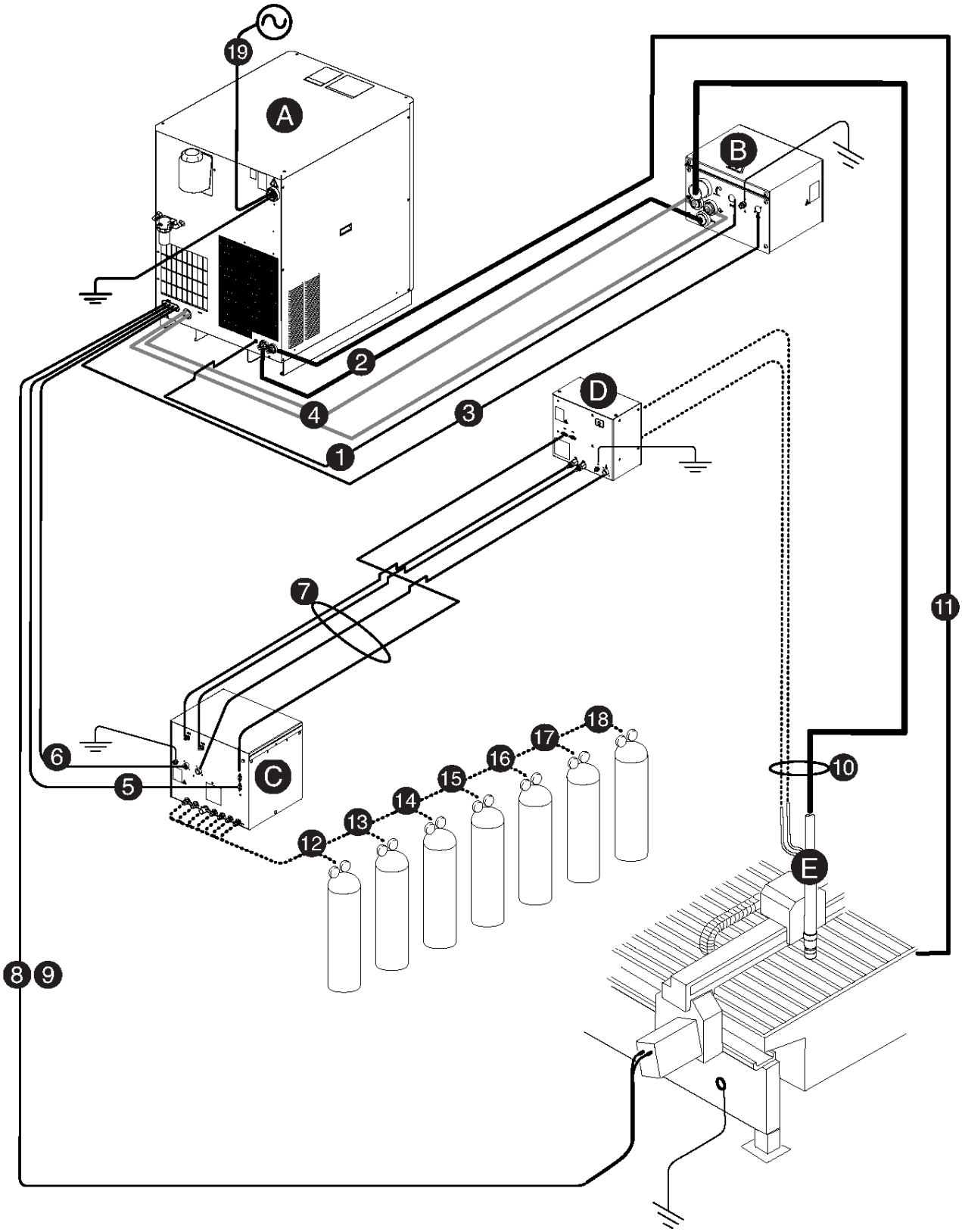
- 電気、ガス、インターフェイス系の接続を行う前に、全てのコンポーネントを該当の位置に配置してください。コンポーネントの配置ガイドとして、この章のブロックダイアグラムを使用してください。
- 全てのシステムコンポーネントは接地してください。詳細はこの章の「*システム接地仕様*」を参照してください。
- システムでリークを起こさないために、全てのガスおよび水の接続場所は下表のトルクで締め付けてください




| トルク仕様 | | | |
|---|---|---|---|
| ガスまたは水ホースサイズ | kgf-cm | lbf-in | lbf-ft |
| 10 mm(3/8 ”)まで | 8.6 ～ 9.8 | 75 ～ 85 | 6.25 ～ 7 |
| 12 mm(1/2 ”) | 41.5 ～ 55 | 360 ～ 480 | 30 ～ 40 |

- 滑落を防ぐため、10 ° 以上傾斜した場所に電源装置を据え付けないでください。

## 据え付け仕様



## システムコンポーネント

- **A** 電源装置
- **B** イグニションコンソール
- **C** ガス選択コンソール
- **D** メータコンソール
- **E** トーチ

## ケーブルとホース

- **1** パイロットアークリード
- **2** マイナスリード
- **3** イグニション・コントロール・ケーブル
- **4** イグニション・コンソール冷却液ホース
- **5** ガスコントロール・ケーブル
- **6** ガス電源ケーブル
- **7** ガス選択コンソールとメータコンソール間のホースとリードアッセンブリ
- **8** CNCインターフェイスケーブル
- **9** マルチ電源装置システム用のオプションCNCインターフェイスケーブル
- **10** トーチリード・アッセンブリ
- **11** ワークリード

## 供給ガスホース

- **12** 酸素
- **13** 窒素
- **14** エア
- **15** アルゴン－水素（H5）
- **16** アルゴン－水素（H35）
- **17** 窒素－水素（F5）
- **18** メタン（$CH_4$）

## お客様準備の電源ケーブル

- **19** 主電源ケーブル

# システム接地仕様

プラズマシステムは安全の為と、EMI（電磁妨害）の影響を軽減するため、必ず接地しなければなりません。

- ***安全維持*** 必ずシステム全体（電源装置、周辺機器筐体、ワークテーブルなど）を接地保護し、かつオペレータを保護しなければなりません。保護アース（PE）接地工事は有資格電気技術者が行い、国または地域の規格に適合しなければなりません。

- ***EMI 抑制*** 国または地域の規定が許可している時は、接地システムを EMI 抑制に利用することもできます。下記はプラズマシステムのEMIを低減するためのガイドです。本取扱説明書の電磁両立性に追加情報がありますので、参照してください。

# 推奨グランドケーブル据え付け

## 電源装置

電源装置は正しい寸法の色コード付き導電体を用いて、PEグランド端子に接続します。このPEグランドは、回路遮断器を通じて、サービスグランドに接続されます。電源コードと回線遮断器についてのより詳細な情報は、「*据え付け*」の章を参照してください。

## 機器接地

プラズマ電源装置から電源供給を受けている全ての周辺機器は、電源装置のグランドを使わなければなりません。電源装置のPE端子に接続するか、または機器のグランド導電体に直接接続します。
各モジュールはグランドループを防止するため、1点だけでグランドしなければなりません。もし筐体がワークテーブルにグランドされている時は、ワークテーブルを電源装置にグランドしなければなりません。

EMIを低減する効果的なグランドは、据え付ける機器構成に大きく影響されます。望ましい機器構成を図1と図2に示します。

イグニションコンソールは、リモートで使用する時はワークテーブルの近くに設置し、直接ワークテーブルにグランドしなければなりません。ローカルで据え付ける時は電源装置の近くに設置し、直接電源装置にグランドします（図-1）。

また、全モジュールをワークテーブル周辺に設置し、直接ワークテーブルにグランドします（図-2）。
リモート用のイグニションコンソールは直接電源装置にグランドしないでください。

機器グランド用の導電体は、全てお客様に準備していただかなければなりません。機器グランド用の導電体はお客様が長さを指定してくだされば、Hypertherm経由で購入することもできます（部品番号047058）。導電体は、最低8 AWG ULタイプMTWケーブル（米国仕様）を使用するか、国または地域の規格に適合するケーブルを使用して、現地購入することもできます。

本電源装置から受電しない機器のグランドは、該当する機器メーカにご相談ください。

## ワークテーブル接地

もしEMIを低減するために、補助接地棒をワークテーブル近くに設置する時は、建物のPEグランドに直接接続しなければなりません。電源装置は正しい寸法の色コード付き導電体を用いて、PEグランド端子、サービスグランド、大地に直接接続します。接地棒とサービスグランド間の抵抗は国または地域の規定に適合しなければなりません。補助接地棒はワークテーブルから6 m（20フィート）以内に設置します。

モジュールがワークテーブルにグランドされている時は、ワークテーブルを電源装置にグランドするか、機器構成が国または地域の該当規格に適合するよう変更しなければなりません。

ワークテーブル接地棒とPEグランド間導体を、フェライトチョークに何回か巻いて保護グランド（60 HZで）の電磁干渉を絶縁することもできます（周波数150 kHZ以上）。多く巻けば巻くほど良くなります。最適なフェライトチョークはマグネット部品番号77109-A7か部品番号59-77011101のフェアライト（Fair-Rite）または同等のフェライトチョークにグランド線を10回以上巻いて作ります。チョークはプラズマ電源装置に可能な限り近づけて設置します。

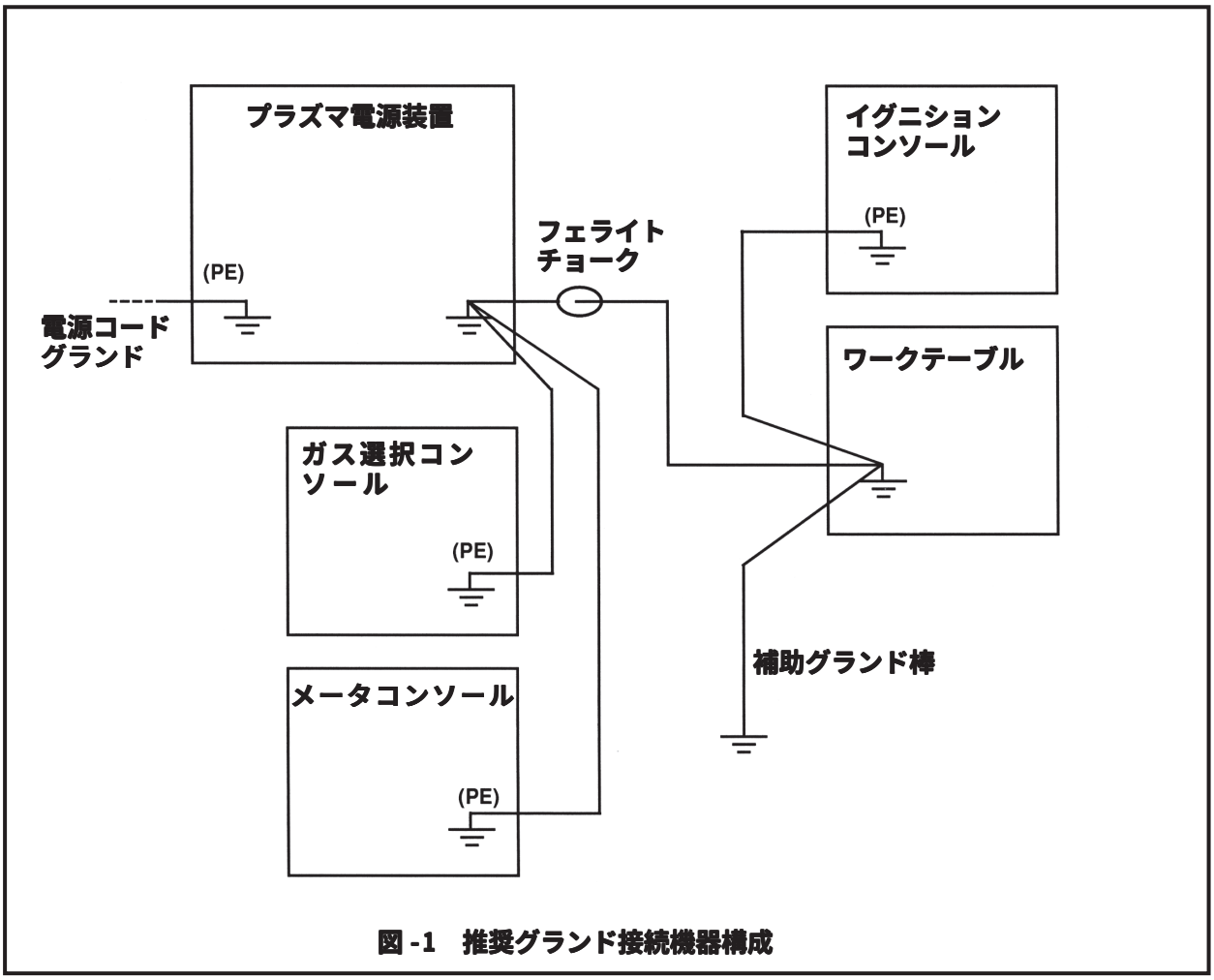



図-1　推奨グランド接続機器構成

メモ：構成はそれぞの据え付けで異なり、別のグランド方法が必要になる可能性もあります。

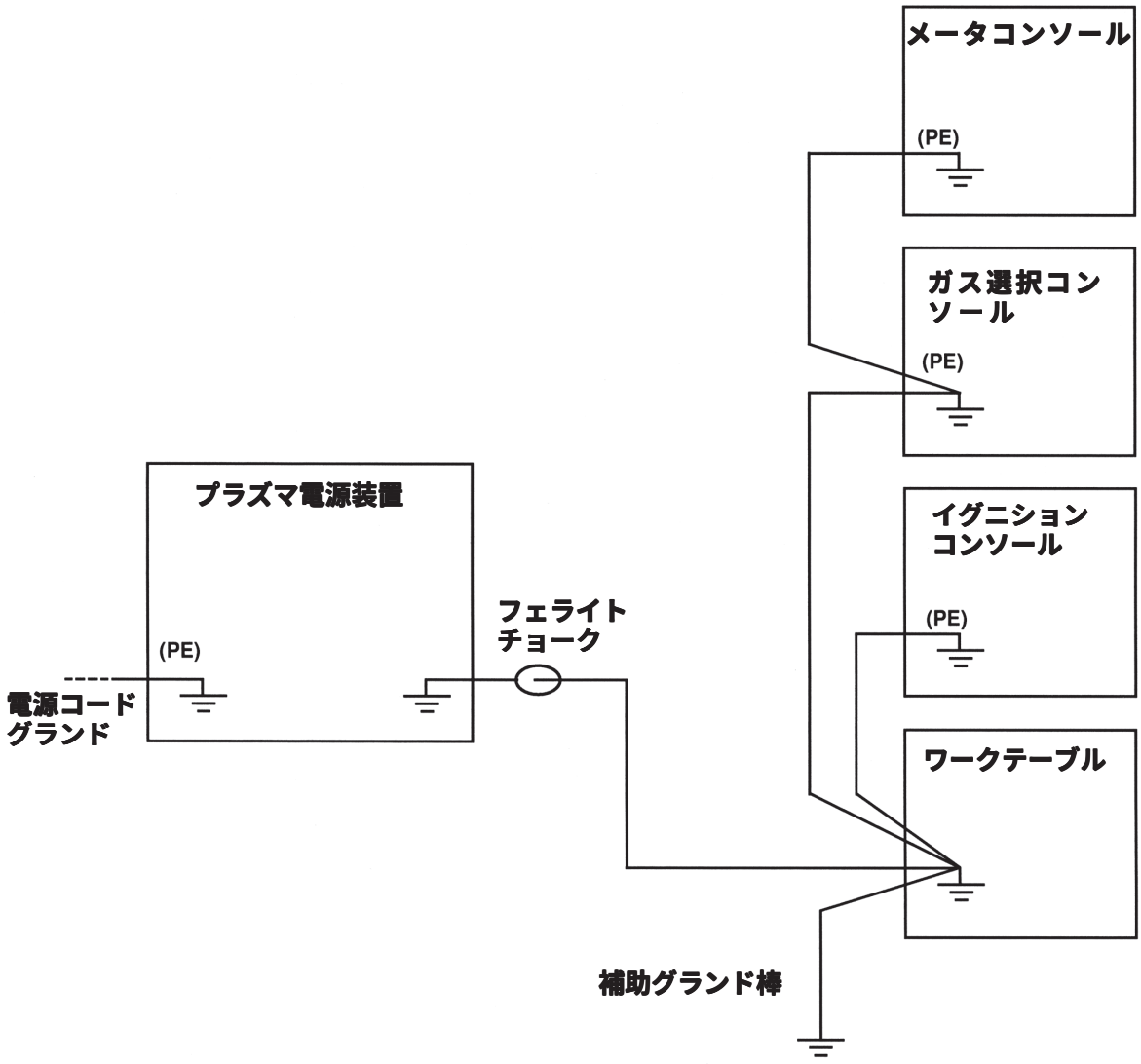



図 -2　別のグランド接続機器構成

上図は前と同じ機器構成で、望ましいケーブル据え付け方法ですが、ガス選択コンソールとその他の機器がイグニションコンソールに「デージーチェイン」できる場合に限ります。イグニションコンソールは他のモジュールを介してワークテーブルに「デージーチェイン」しないでください。

## A 電源装置の設置

**警 告**

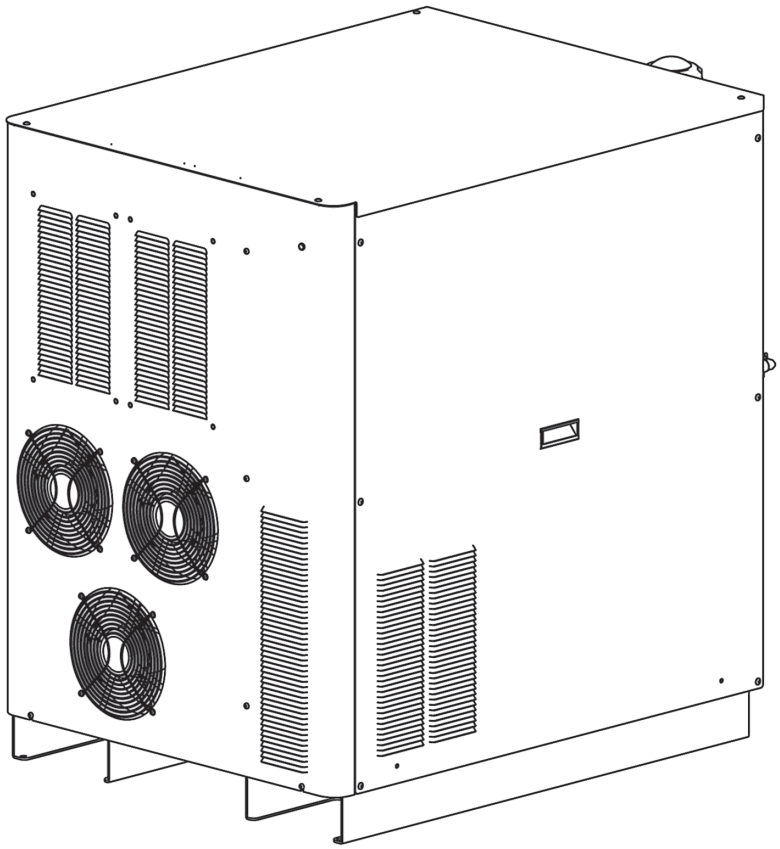
**感電により死亡事故の可能性があります。**

**電源装置を移動したり、設置する前に全ての電気的な接続を切ってください。**
**装置を移動すると人身事故や機器損傷の危険性があります。**

電源装置はフォークリフトで移動できますが、フォーク部分が電源装置底部全長を支えられなければなりません。持ち上げる時、電源装置下部を損傷しないように注意してください。

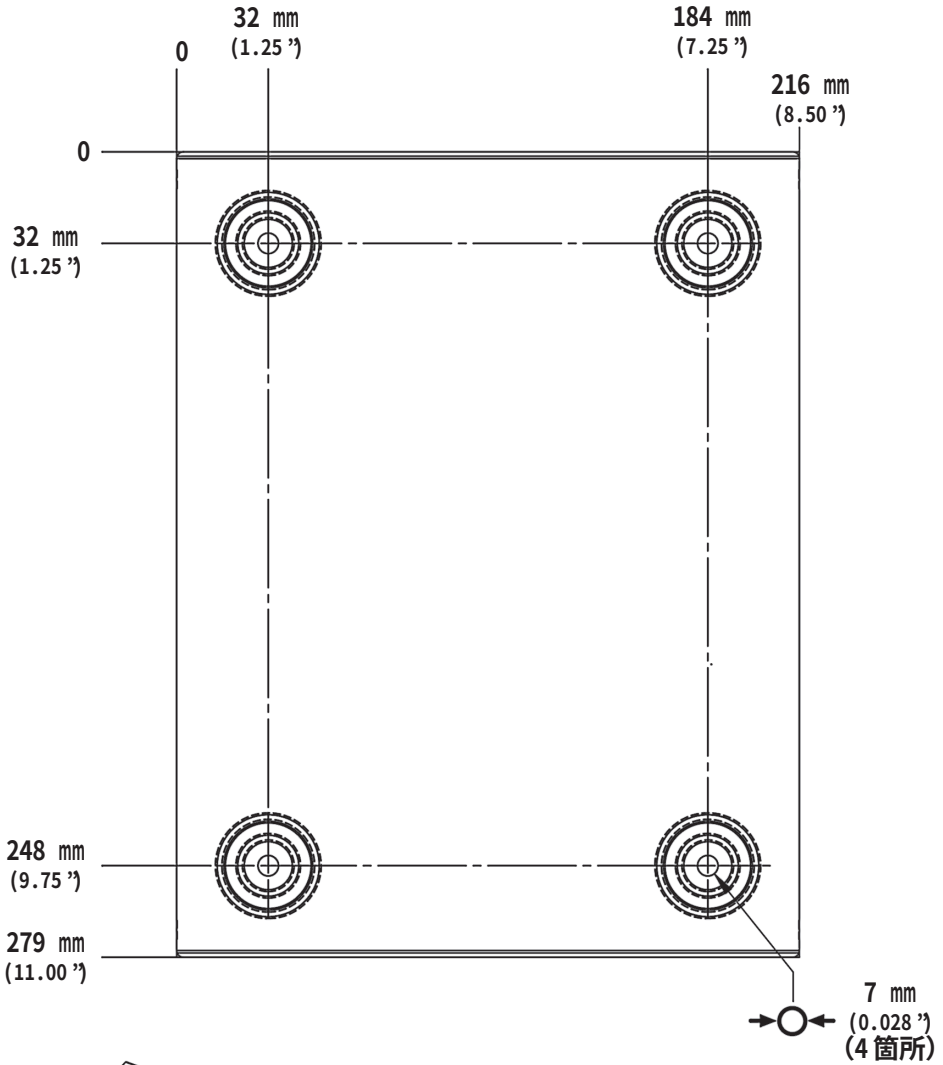
- 過度の湿気がなく、換気が正しく行われ、比較的きれいな場所に電源装置を設置してください。電源装置の保守ができる空間を保ってください。

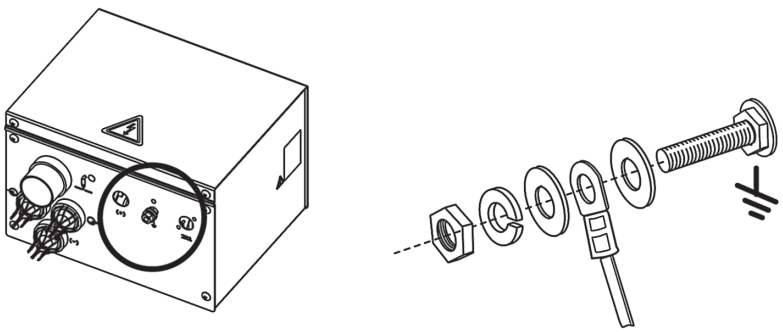
- 冷却用空気は前面パネル格子から吸い込まれ、冷却ファンで装置の背面に排出されます。空気吸入場所にはフィルタ装置などを取り付けないでください。冷却効果を減らすとともに、保証が無効になります。



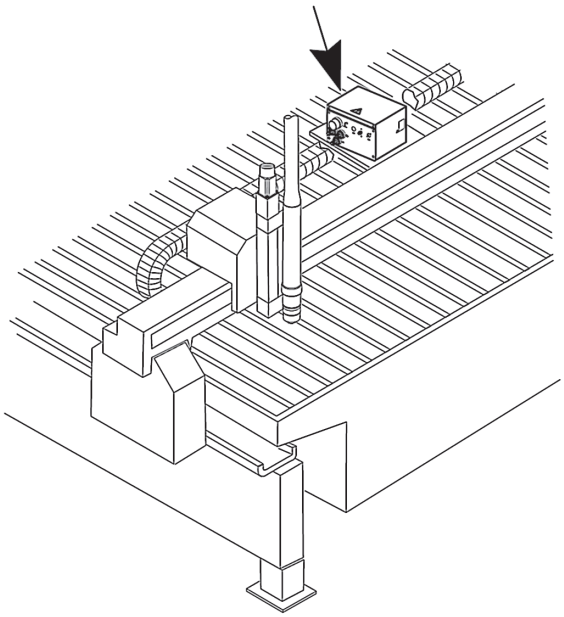
## B イグニションコンソールの取り付け

- RHF 仕様ではイグニションコンソールをガントリ（ブリッジ）上に取り付けます。
- LHF仕様ではイグニションコンソールを電源装置に取り付けます。
- 保守用に上部が取り外せる空間を確保してください。

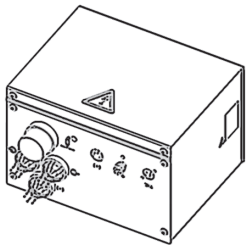


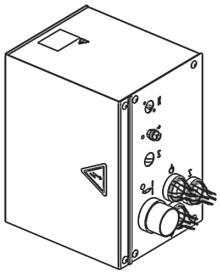
イグニションコンソールのグランド

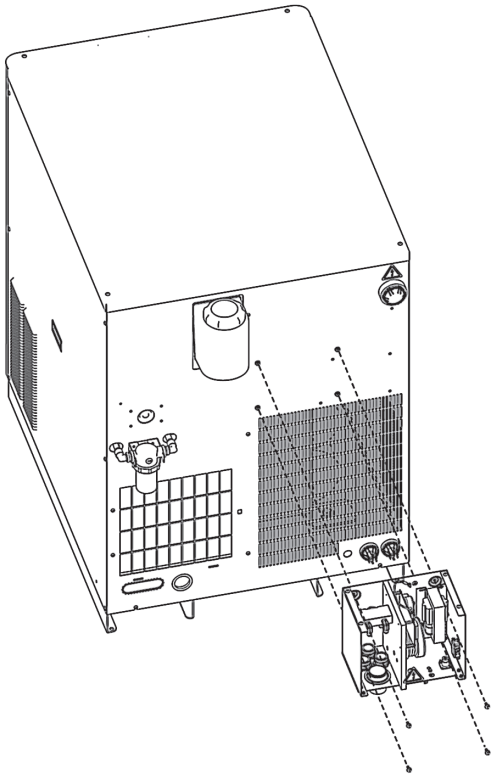


水平 RHF 取り付け

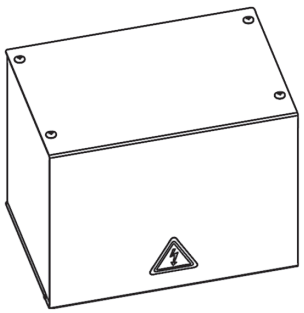


垂直 RHF 取り付け



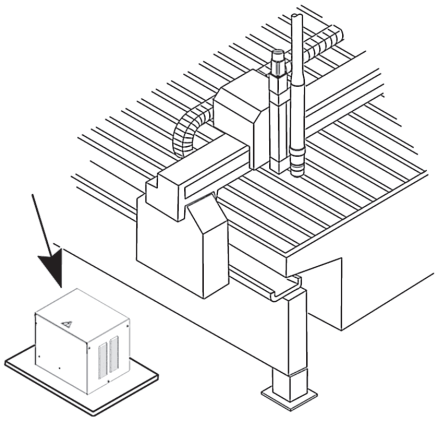


LHF 取り付け

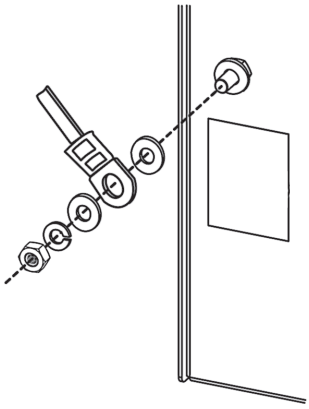


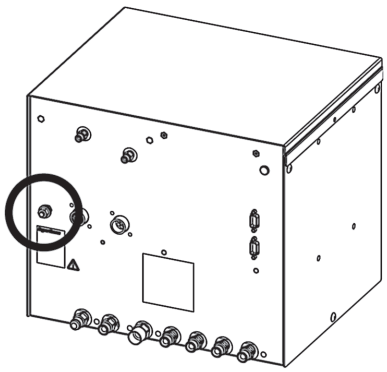
## C ガス選択コンソールの設置

- ガス選択コンソールを切断機の近くに配置します。保守用に上部と右側カバーが取り外せる空間を確保してください。望ましい取り付け方向を下図に示します。電源装置とガス選択コンソール間のケーブル最大距離は 75 m（250 フィート）です。ガス選択コンソールとメータコンソール間のケーブルとホースの最大距離は 20 m（65 フィート）です。

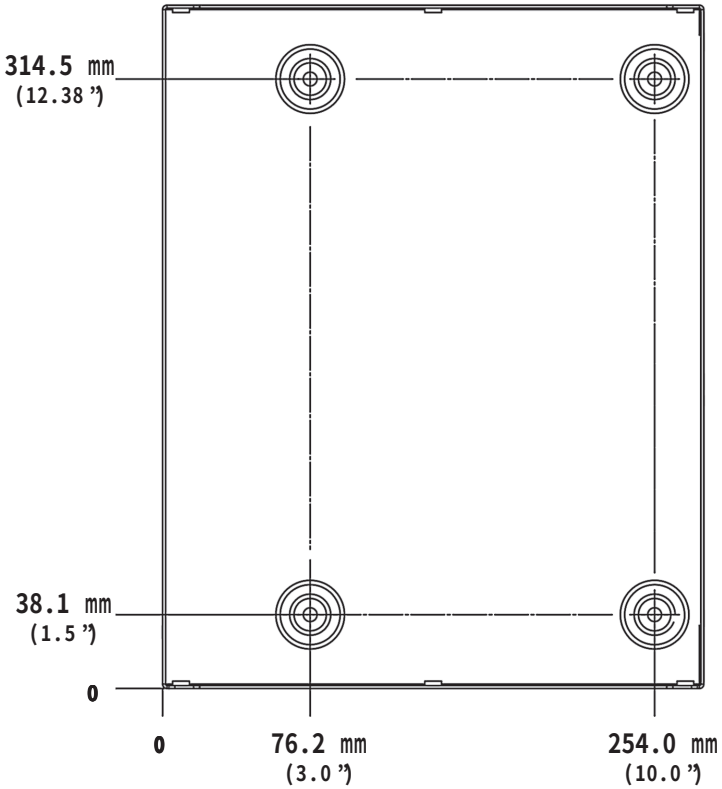


望ましいガス選択コンソールの向き



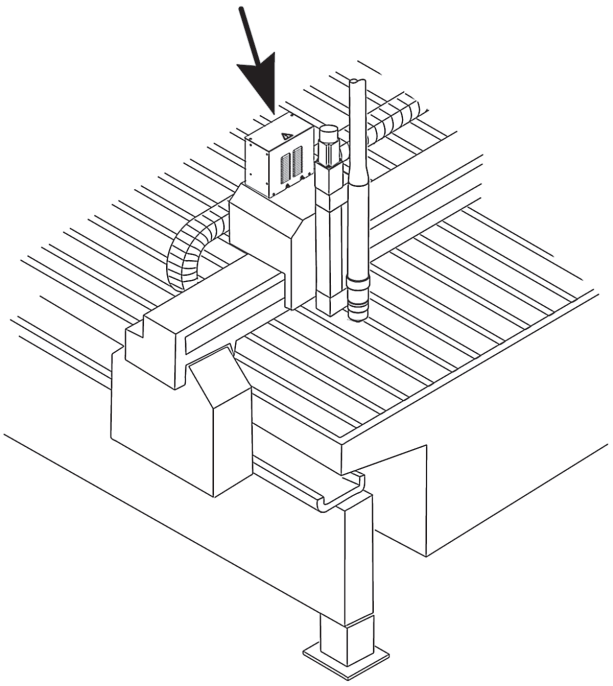


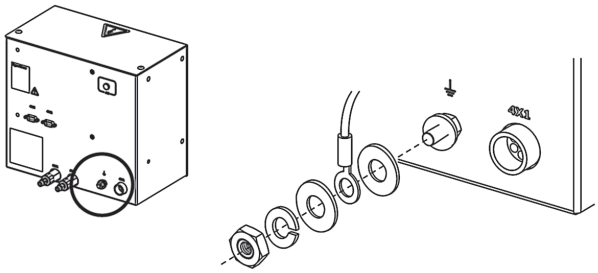
ガス選択コンソールのグランド



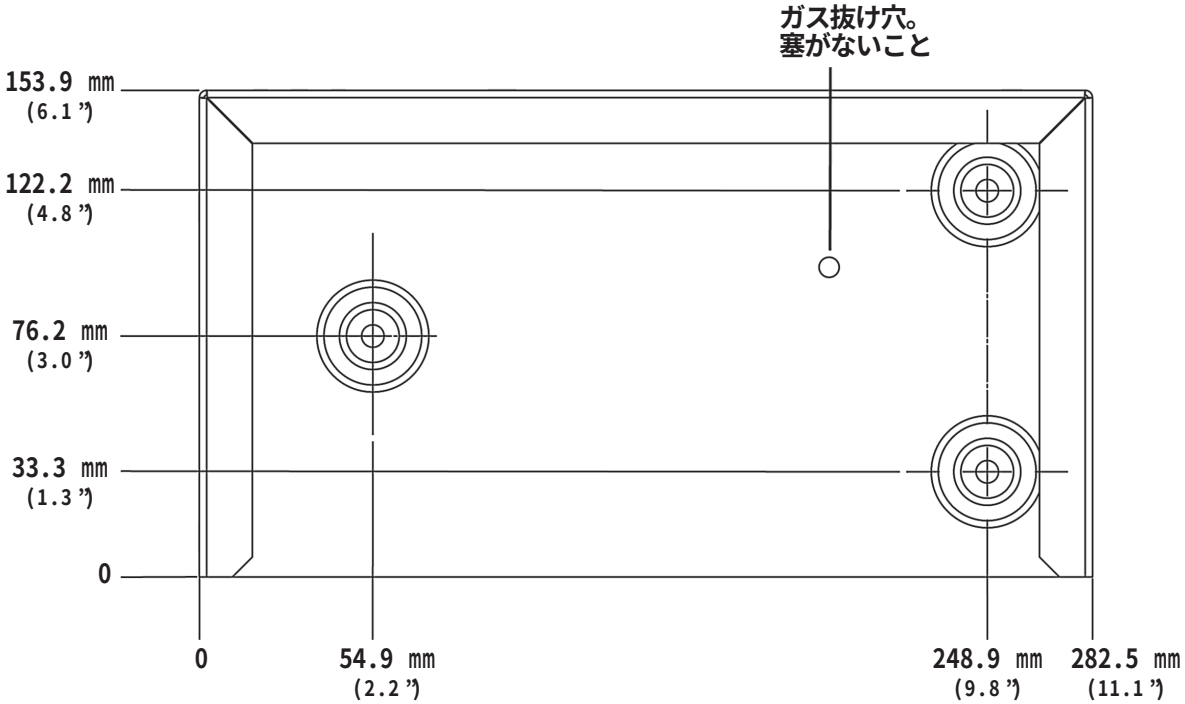
## D メータコンソールの取り付け

- メータコンソールをトーチ上下装置近くに取り付けます。メータコンソールとトーチ間の最大ガスホース長は 1.8 m（6 フィート）です。



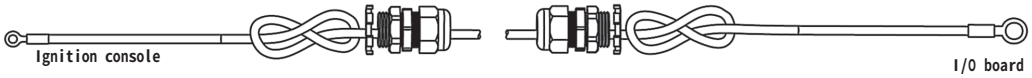


メータコンソールのグランド



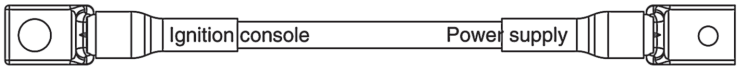
# 電源装置とイグニションコンソールのリード

## ❶ パイロットアークリード



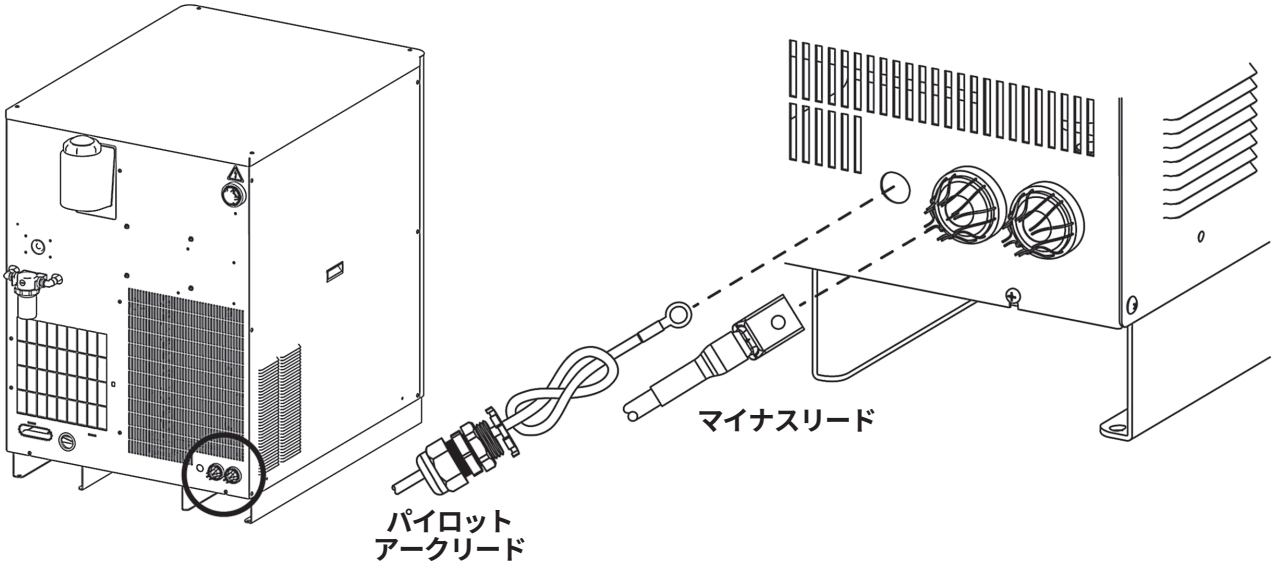

| 部品番号 | 長さ | | 部品番号 | 長さ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Feet | m | | Feet | m |
| 123683* | 5 | 1.5 | 123823 | 65 | 20.0 |
| 123820 | 10 | 3.0 | 123735 | 82 | 25.0 |
| 123821 | 15 | 4.5 | 123668 | 115 | 35.0 |
| 123666 | 25 | 7.5 | 123669 | 150 | 45.0 |
| 123822 | 35 | 10.0 | 123824 | 200 | 60.0 |
| 123667 | 50 | 15.0 | 123825 | 250 | 75.0 |

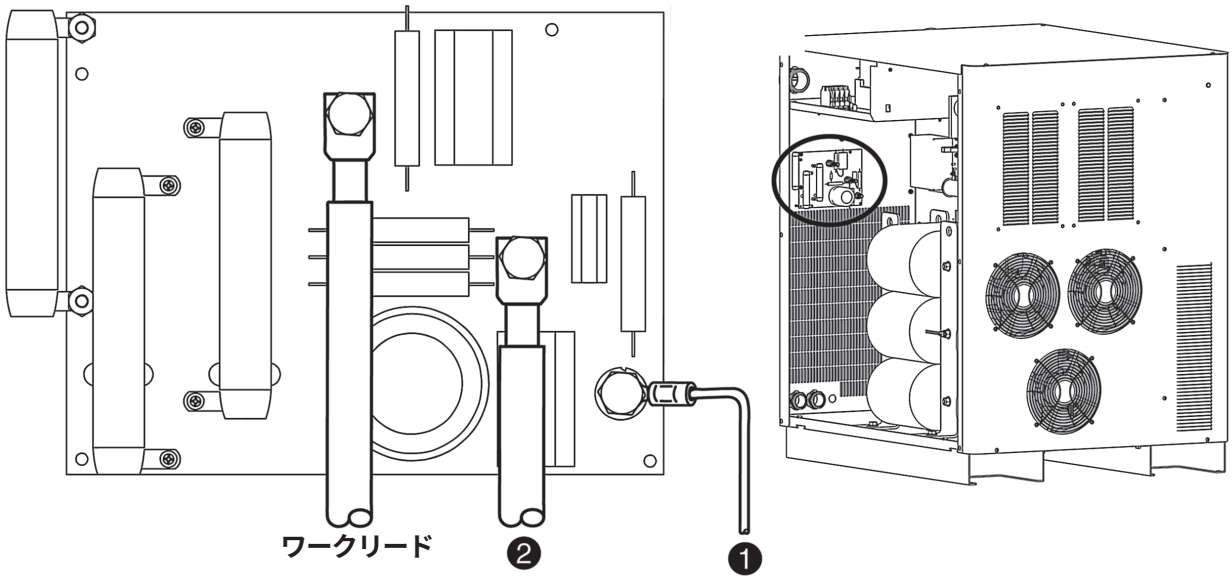
## ❷ マイナスリード

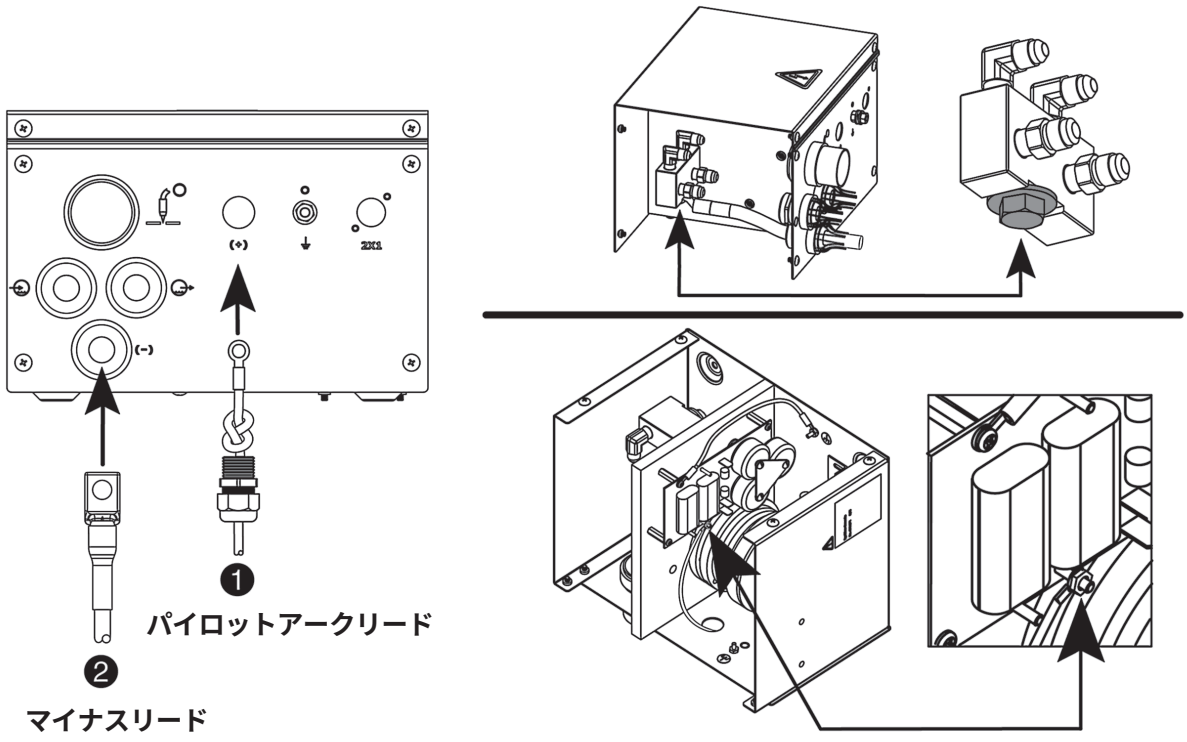



| 部品番号 | 長さ | | 部品番号 | 長さ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Feet | m | | Feet | m |
| 123829* | 5 | 1.5 | 123819 | 65 | 20.0 |
| 123816 | 10 | 3.0 | 123775 | 82 | 25.0 |
| 123817 | 15 | 4.5 | 123776 | 115 | 35.0 |
| 123773 | 25 | 7.5 | 123777 | 150 | 45.0 |
| 123818 | 35 | 10.0 | 123771 | 200 | 60.0 |
| 123774 | 50 | 15.0 | 123772 | 250 | 75.0 |

*ケーブル番号123683と123829は電源装置にイグニションコンソールが取り付けられたシステム用です。



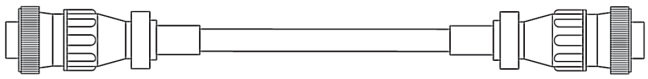

ワークリード
❷
❶
マイナスリード
パイロットアークリード


(+)
(-)
❶
パイロットアークリード
❷
マイナスリード

## ❸ イグニション・コントロール・ケーブル

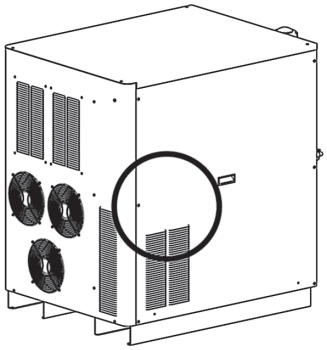
| 部品番号 | 長さ | | 部品番号 | 長さ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Feet | m | | Feet | m |
| 123865* | 7 | 2.1 | 123836 | 65 | 20.0 |
| 123419 | 10 | 3.0 | 123736 | 82 | 25.0 |
| 123834 | 15 | 4.5 | 123672 | 115 | 35.0 |
| 123670 | 25 | 7.5 | 123673 | 150 | 45.0 |
| 123835 | 35 | 10.0 | 123837 | 200 | 60.0 |
| 123671 | 50 | 15.0 | 123838 | 250 | 75.0 |

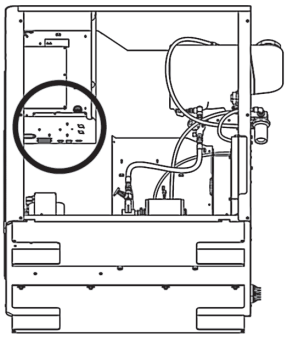
*ケーブル番号123865は電源装置にイグニションコンソールが取り付けられたシステム用です。

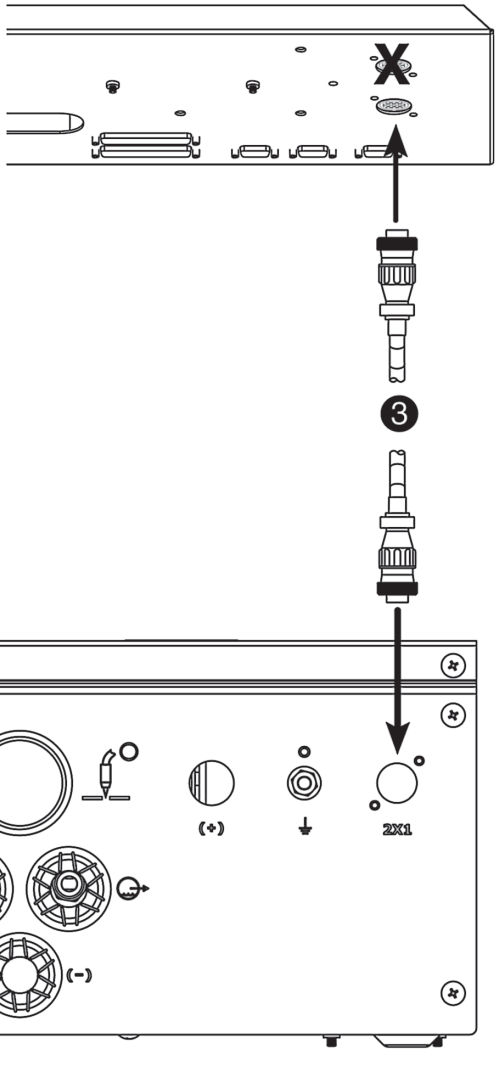


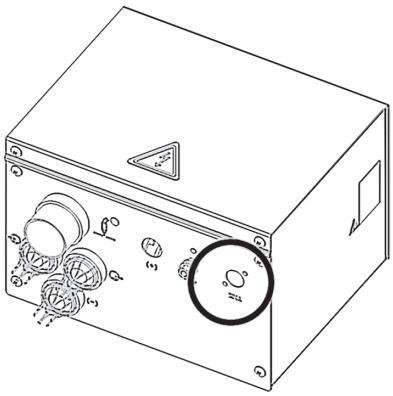
**ケーブル信号表 ー** 電源装置とイグニションコンソール間

| 電源装置側 | | | イグニションコンソール側 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ﾋﾟﾝ番号 | I/O | 内容 | ﾋﾟﾝ番号 | I/O | 機能 |
| 1 | | 120 VAC ホット | 1 | | |
| 2 | | 120 VAC 戻り | 2 | | |
| 3 | | グランド | 3 | | |
| 4 | | 未接続 | 4 | | |

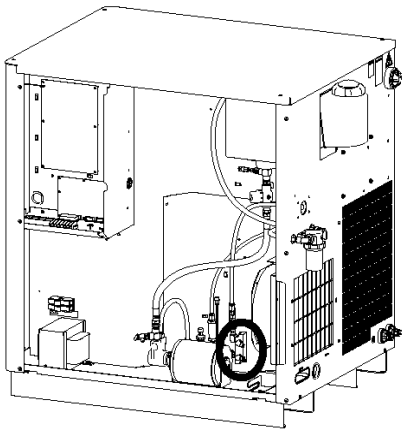


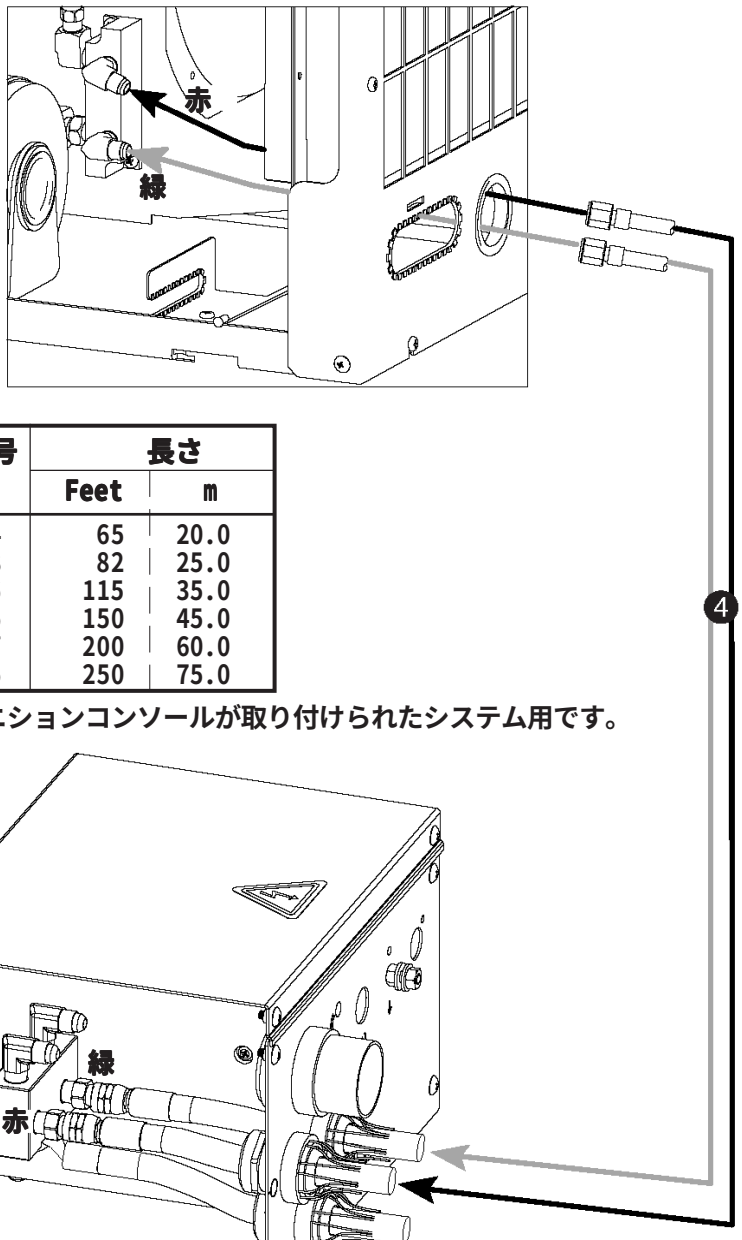




## ❹ イグニション・コンソール冷却液ホース



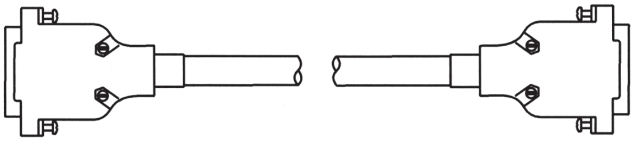



| 部品番号 | 長さ | | 部品番号 | 長さ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Feet | m | | Feet | m |
| 228031* | 3.8 | 1.1 | 128984 | 65 | 20.0 |
| 028652 | 10 | 3.0 | 128078 | 82 | 25.0 |
| 028440 | 15 | 4.5 | 028896 | 115 | 35.0 |
| 028441 | 25 | 7.5 | 028445 | 150 | 45.0 |
| 128173 | 35 | 10.0 | 028637 | 200 | 60.0 |
| 028442 | 50 | 15.0 | 128985 | 250 | 75.0 |

*ホース部品番号228031は電源装置にイグニションコンソールが取り付けられたシステム用です。

# 電源装置とガス選択コンソールのケーブル

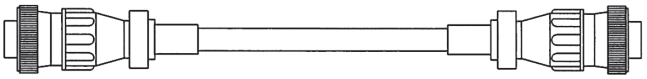
## ❺ コントロールケーブル



| 部品番号 | 長さ | | 部品番号 | 長さ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Feet | m | | Feet | m |
| 123784* | 10 | 3.0 | 123737 | 82 | 25.0 |
| 123839 | 15 | 4.5 | 123738 | 115 | 35.0 |
| 123691 | 25 | 7.5 | 123739 | 150 | 45.0 |
| 123840 | 35 | 10.0 | 123842 | 200 | 60.0 |
| 123711 | 50 | 15.0 | 123843 | 250 | 75.0 |
| 123841 | 65 | 20.0 | | | |

| ケーブル信号表 ー 電源装置とガス選択コンソール間 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 電源装置側 | | | ガス選択コンソール側 | | |
| ﾋﾟﾝ番号 | I/O | 内容 | ﾋﾟﾝ番号 | I/O | 機能 |
| 1 | | 未使用 | 1 | | |
| 6 | | 未使用 | 6 | | |
| 2 | 入力 / 出力 | CANL | 2 | 入力 / 出力 | CAN シリアル通信 |
| 7 | 入力 / 出力 | CANH | 7 | 入力 / 出力 | CAN シリアル通信 |
| 3 | | CAN グランド | 3 | | CAN グランド原点 |
| 9 | | 未使用 | 9 | | 未使用 |
| 8 | | 未使用 | 8 | | |
| 4 | | 未使用 | 4 | | |
| 5 | | 未使用 | 5 | | |

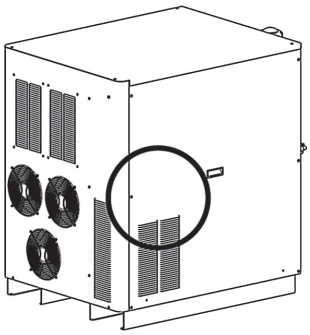
## ❻ 電源ケーブル

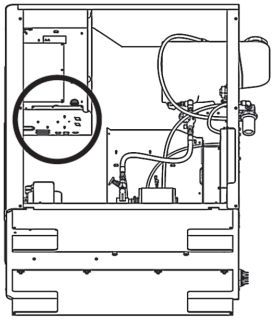


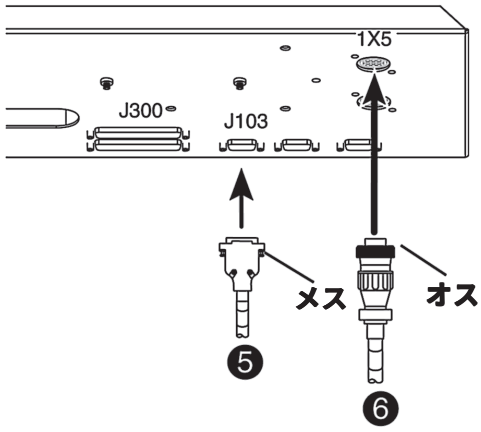
| 部品番号 | 長さ | | 部品番号 | 長さ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Feet | m | | Feet | m |
| 123785* | 10 | 3.0 | 123740 | 82 | 25.0 |
| 123846 | 15 | 4.5 | 123676 | 115 | 35.0 |
| 123674 | 25 | 7.5 | 123677 | 150 | 45.0 |
| 123847 | 35 | 10.0 | 123849 | 200 | 60.0 |
| 123675 | 50 | 15.0 | 123850 | 250 | 75.0 |
| 123848 | 65 | 20.0 | | | |

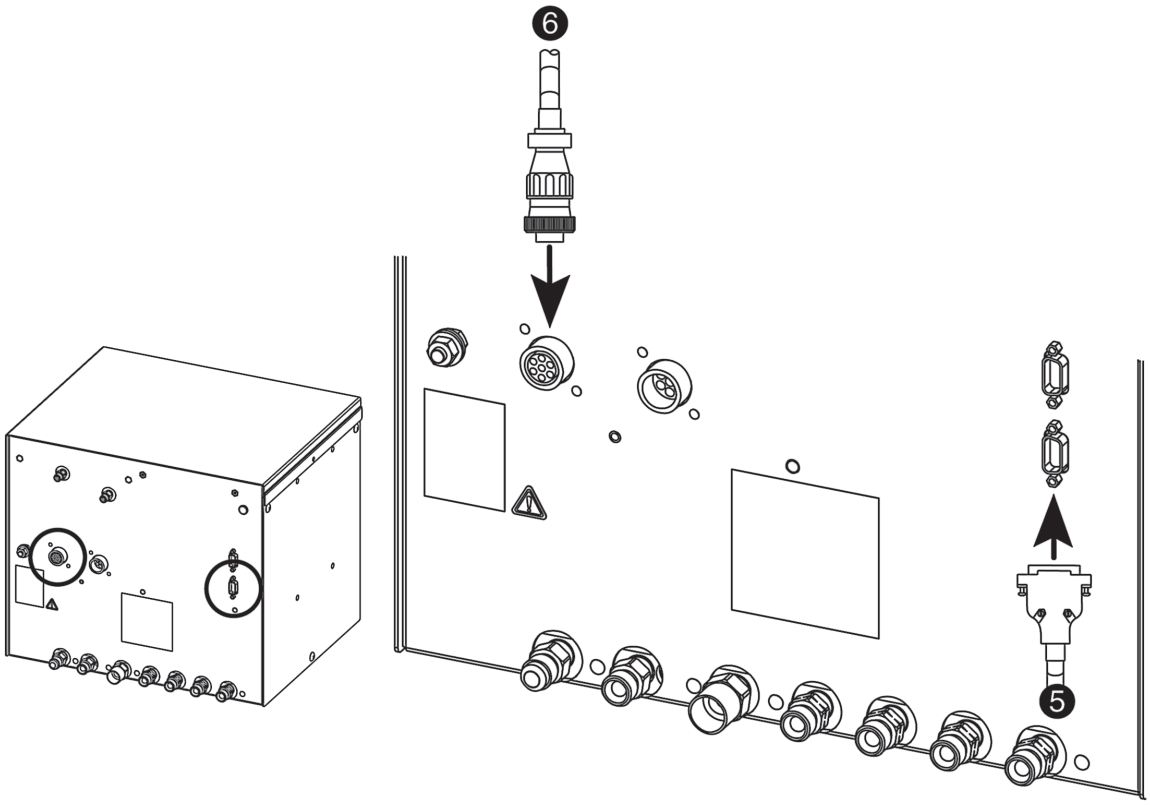
*ケーブル番号 123784 と 123785 は電源装置にガスコンソールが取り付けられたシステム用です。

| ケーブル信号表 ー 電源装置とガス選択コンソール間 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 電源装置側 | | | ガス選択コンソール側 | | |
| ﾋﾟﾝ番号 | I/O | 内容 | ﾋﾟﾝ番号 | I/O | 機能 |
| 1 | | 120 VAC ホット | 1 | | |
| 2 | | 120 VAC 戻り | 2 | | |
| 3 | | グランド | 3 | | |
| 4 | | 未使用 | 4 | | |
| 5 | | 未使用 | 5 | | |
| 6 | | 24 VAC ホット | 6 | | |
| 7 | | 24 VAC 戻り | 7 | | |






1X5
J300
J103
メス
オス
5
6


6
5

# ガス選択コンソールとメータコンソールの接続

## ❼ ケーブルとガスホースアッセンブリ

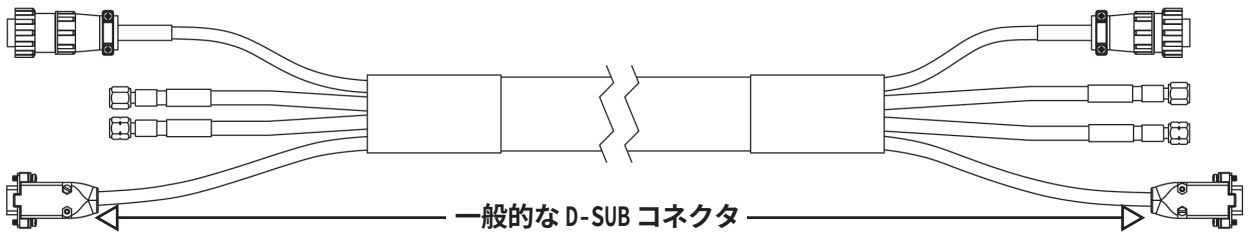
| 部品番号 | 長さ | |
|---|---|---|
| | Feet | m |
| 128992 | 10 | 3.0 |
| 128993 | 15 | 4.5 |
| 128952 | 25 | 7.5 |
| 128994 | 35 | 10.0 |
| 128930 | 50 | 15.0 |
| 128995 | 65 | 20.0 |

**電源ケーブル信号表 － 9 ピンコネクタ**

| メータコンソール側 | | | ガス選択コンソール側 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ﾋﾟﾝ番号 | I/O | 内容 | ﾋﾟﾝ番号 | I/O | 内容 |
| 1 | 入力 | 120 VAC 電源 | 1 | 出力 | 交流入力戻り |
| 2 | 入力 | 120 VAC 電源 | 2 | 出力 | 交流入力ホット |
| 3 | 入力 | シャーシグランド | 3 | 出力 | シャーシグランド |
| 6 | | 未使用 | 6 | | |
| 7 | | 未使用 | 7 | | |
| 4 | | 未使用 | 4 | | |
| 5 | | 未使用 | 5 | | |

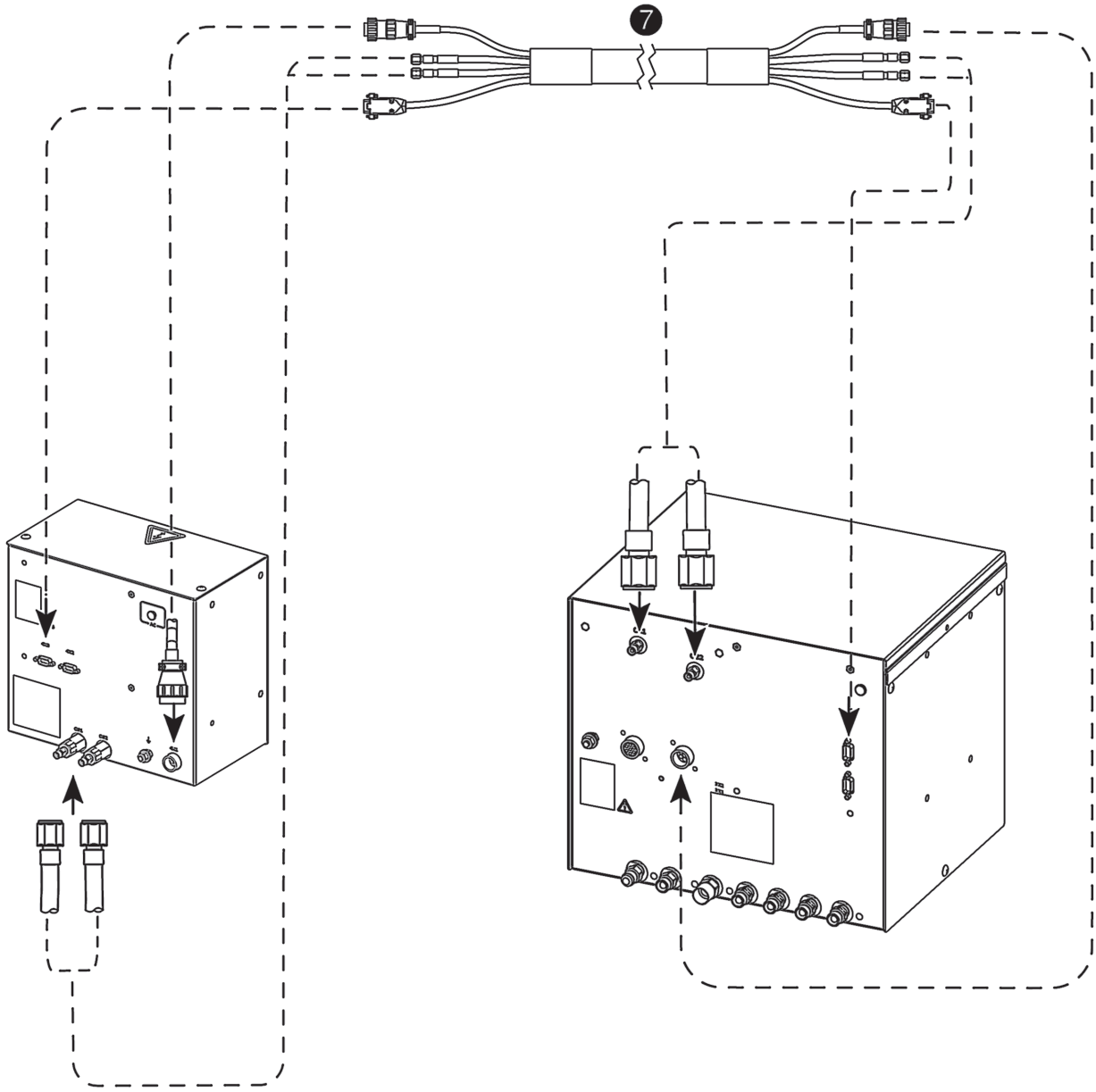
メータコンソールメス側

ガス選択コンソールオス側

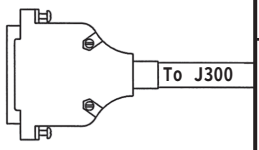



**通信ケーブル信号表 － 9 ピン D-SUB コネクタ**

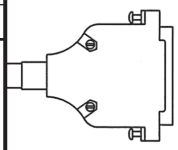
| メータコンソール側 | | | ガス選択コンソール側 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ﾋﾟﾝ番号 | I/O | 内容 | ﾋﾟﾝ番号 | I/O | 内容 |
| 9 | 入力 | 未使用 | 9 | 出力 | 未使用 |
| 3 | 入力 | CAN グランド | 3 | 出力 | 電源グランド |
| 7 | 入力<br>出力 | CAN H | 7 | 入力<br>出力 | CAN 通信 |
| 2 | 入力<br>出力 | CAN L | 2 | 入力<br>出力 | CAN 通信 |


7

## ❽ 電源装置と CNC インターフェイスケーブル



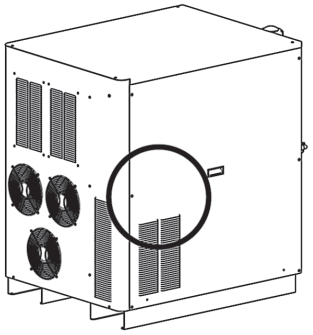

| 部品番号 | 長さ | | 部品番号 | 長さ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Feet | m | | Feet | m |
| 123210 | 3 | 10.0 | 123741 | 82 | 25.0 |
| 123211 | 4.5 | 15.0 | 123742 | 115 | 35.0 |
| 123022 | 7.5 | 25.0 | 123220 | 150 | 45.0 |
| 123314 | 10 | 35.0 | 123852 | 200 | 60.0 |
| 123023 | 15 | 50.0 | 123853 | 250 | 75.0 |
| 123851 | 20 | 65.0 | | | |

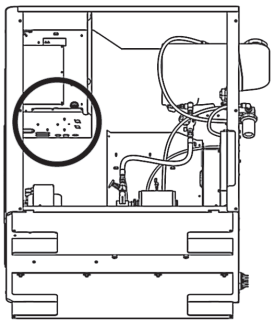


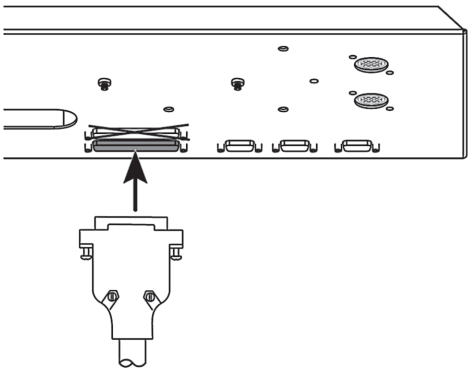
## ❾ オプションのマルチシステムＣＮＣ インターフェイスケーブル

電源装置側　　（据え付け情報は回路図参照）　　CNC 側

| 線色 | ﾋﾟﾝ番号 | 入出力 | 信号名 | 機能 | 入出力 | メモ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 黒<br>赤 | 1<br>20 | 入力<br>入力 | Rx -<br>Rx + | RS-422 シリアル受信<br>RS-422 シリアル受信 | 出力<br>出力 | |
| 黒<br>緑 | 2<br>21 | 出力<br>出力 | Tx -<br>Tx + | RS-422 シリアル送信<br>RS-422 シリアル送信 | 入力<br>入力 | |
| 黒<br>青 | 3<br>22 | | RS-422ｸﾞﾗﾝﾄﾞ<br>なし | RS-422 シリアルグランド<br>未使用 | | |
| 黒<br>黄 | 4<br>23 | 出力<br>出力 | ﾓｰｼｮﾝ 1 E(-)<br>ﾓｰｼｮﾝ 1 C(+) | CNC にアークトランスファが発生し、CNC のピアス遅延時間がタイムアウトになると機械動作を開始することを通知する。 | 入力<br>入力 | 2 & 3 |
| 黒<br>茶 | 5<br>24 | 出力<br>出力 | ｴﾗｰ E(-)<br>ｴﾗｰ C(+) | CNC にエラーが発生したことを通知する。 | 入力<br>入力 | 2 |
| 黒<br>橙 | 6<br>25 | 出力<br>出力 | ﾗﾝﾌﾟﾀﾞｳﾝｴﾗｰ E(-)<br>ﾗﾝﾌﾟﾀﾞｳﾝｴﾗｰ C(+) | CNC にランプダウンエラーが発生したことを通知する。 | 入力 | 2 |
| 赤<br>白 | 7<br>26 | 出力<br>出力 | 準備未完 E(-)<br>準備未完 C(+) | アーク点火時にプラズマシステムが準備未完であることを CNC に通知する | 入力 | 2 |
| 赤<br>緑 | 8<br>27 | 出力<br>出力 | ﾓｰｼｮﾝ 2 E(-)<br>ﾓｰｼｮﾝ 2 C(+) | CNC にアークトランスファが発生し、CNC のピアス時間がタイムアウトになり機械動作を開始することを通知する。 | 入力<br>入力 | 2 & 3 |
| 赤<br>青 | 9<br>28 | 出力<br>出力 | ﾓｰｼｮﾝ 3 E(-)<br>ﾓｰｼｮﾝ 3 C(+) | CNC にアークトランスファが発生し、CNC のピアス時間がタイムアウトになり機械動作を開始することを通知する。 | 入力<br>入力 | 2 & 3 |
| 赤<br>黄 | 10<br>29 | 出力<br>出力 | ﾓｰｼｮﾝ 4 E(-)<br>ﾓｰｼｮﾝ 4 C(+) | CNC にアークトランスファが発生し、CNC のピアス時間がタイムアウトになり機械動作を開始することを通知する。 | 入力<br>入力 | 2 & 3 |
| 赤<br>茶 | 11<br>30 | | なし<br>なし | 未使用<br>未使用 | | |
| 赤<br>橙 | 12<br>31 | 入力<br>入力 | ｺｰﾅ -<br>ｺｰﾅ + | CNC がプラズマシステムに、コーナが近く切断電流を減らすように通知する（切断電流は CNC 側で選択するか、デフォルトで切断電流の 50%）。 | 出力<br>出力 | 1 |
| 緑<br>白 | 13<br>32 | 入力<br>入力 | ﾋﾟｱｽ -<br>ﾋﾟｱｽ + | CNC がプラズマシステムに、CNC が信号をリリースするまでシールドプリフローを保持するよう通知する。 | 出力 | 1 |
| 緑<br>青 | 14<br>33 | 入力<br>入力 | ﾎｰﾙﾄﾞ -<br>ﾎｰﾙﾄﾞ + | Command THC を使わない時は不要。Command THC は IHS 中にプリフローガスを流す信号が必要。 | 出力 | 1 |
| 緑<br>黄 | 15<br>34 | 入力<br>入力 | ｽﾀｰﾄ -<br>ｽﾀｰﾄ + | CNC によるプラズマアーク・スタート | 出力<br>出力 | 1 |
| 緑<br>茶 | 16<br>35 | | なし<br>なし | 未使用<br>未使用 | | |
| 緑<br>橙 | 17<br>36 | | なし<br>電源ｸﾞﾗﾝﾄﾞ | 未使用<br>グランド | | |
| 白<br>黒 | 18<br>37 | | 電源ｸﾞﾗﾝﾄﾞ<br>CNC +24 VDC | グランド<br>24 VDC の使用可（最大 200 mA）。メモ参照。 | | 4 |
| | 19 | | CNC +24 VDC | 未接続 | | |







## メモ： CNC インターフェイスケーブル処理表

1. 入力は光学的に絶縁されます。7.3 mA で 24 VDC、またはドライ閉接点が必要です。外部リレーの寿命は、リレー接点に並列に金属皮膜ポリエステル静電容量（0.022 µF 100 V以上）を加えると改善できます。

2. 出力は光学的に絶縁さていて、オープンコレクタのトランジスタです。最大定格は10 mA で24 VDC です。

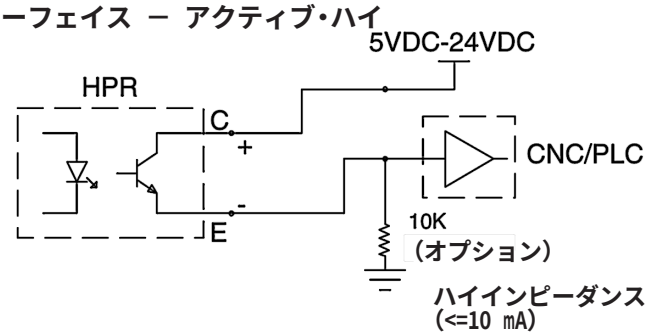
3. 機械モーションは選択でき、マルチ機械環境で使用します。

4. CNC 側の +24 VDC で、最大 0.2 A の 24 VDC を供給します。24 V 電源を使用する時は、J304 ジャンパが必要です。

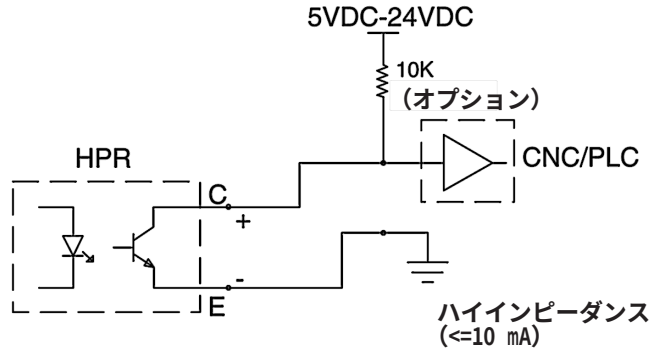
**注意：** **CNC ケーブルは 360 度シールドされ、ケーブル終端が金属ハウジングを持つコネクタを使用しなければなりません。シールドは両端を、この金属ハウジングに接続し、正しいグランドを確保し、最高のシールド効果が得られるようにします。**

# 出力回路例

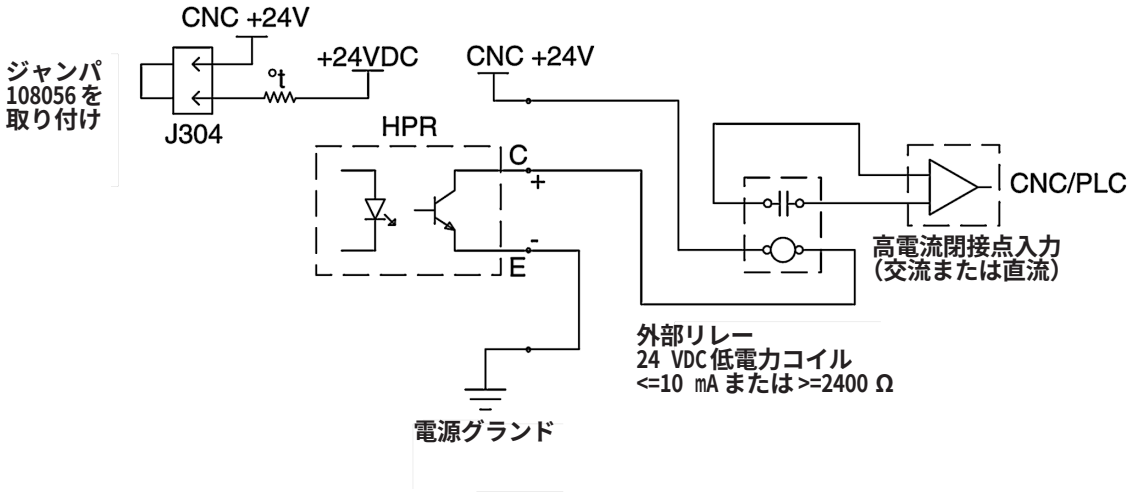
1. ロジックインターフェイス － アクティブ・ハイ



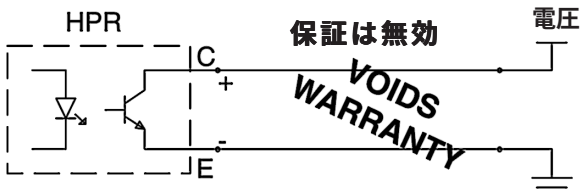

2. ロジックインターフェイス － アクティブ・ロー




3. リレーインターフェイス




4. この組み合わせは不可。保証が無効になります。

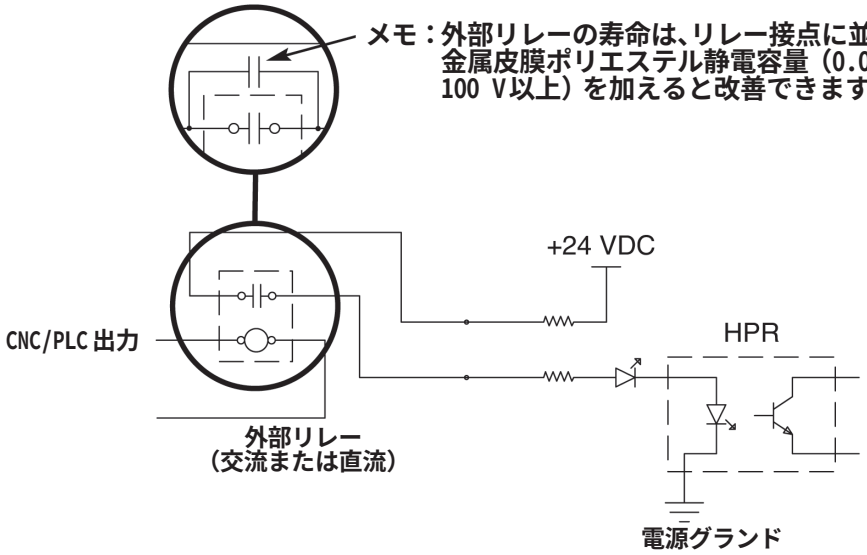




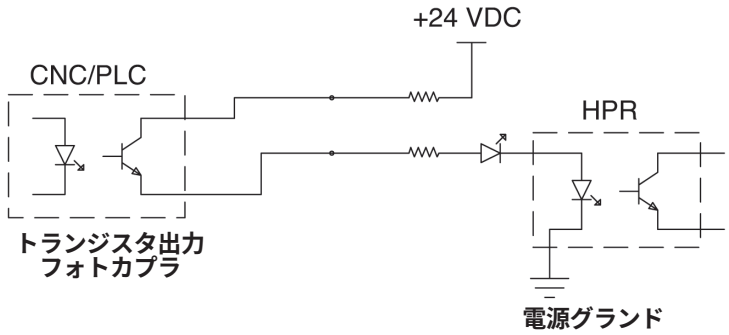

0

# 入力回路例

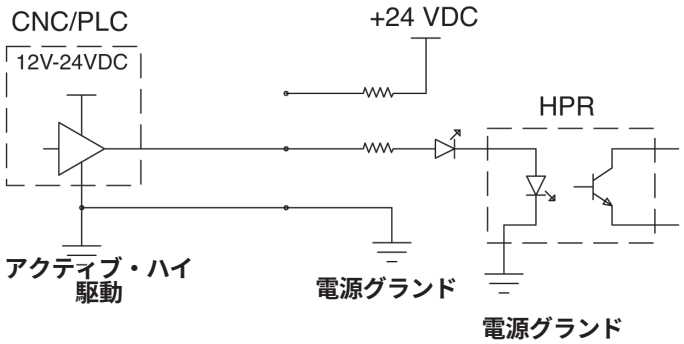
**1．リレーインターフェイス**




**2．フォトカップラインターフェイス**




**3．アンプ出力インターフェイス**



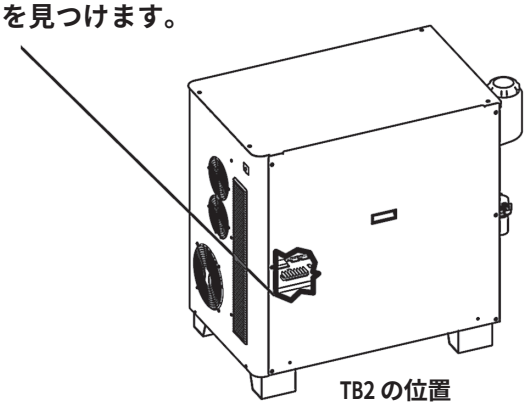
## リモートON/OFF スイッチ（お客様が準備します）

**警 告**

**感電により死亡事故の可能性があります。**

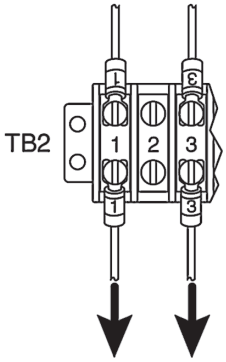
**電源装置を移動したり、設置する前に、全ての電気的な接続を切ってください。詳細な安全注意事項は安全の章を参照してください。**

1. 電源装置のターミナルブロック2（TB2）を見つけます。

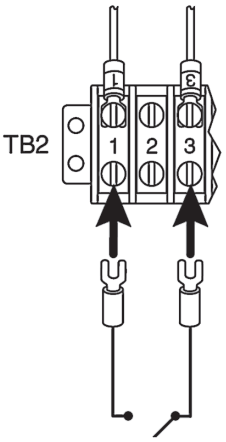


TB2の位置

2. 図のように、ワイヤ1と3を外します。これらのワイヤは接続不要です。



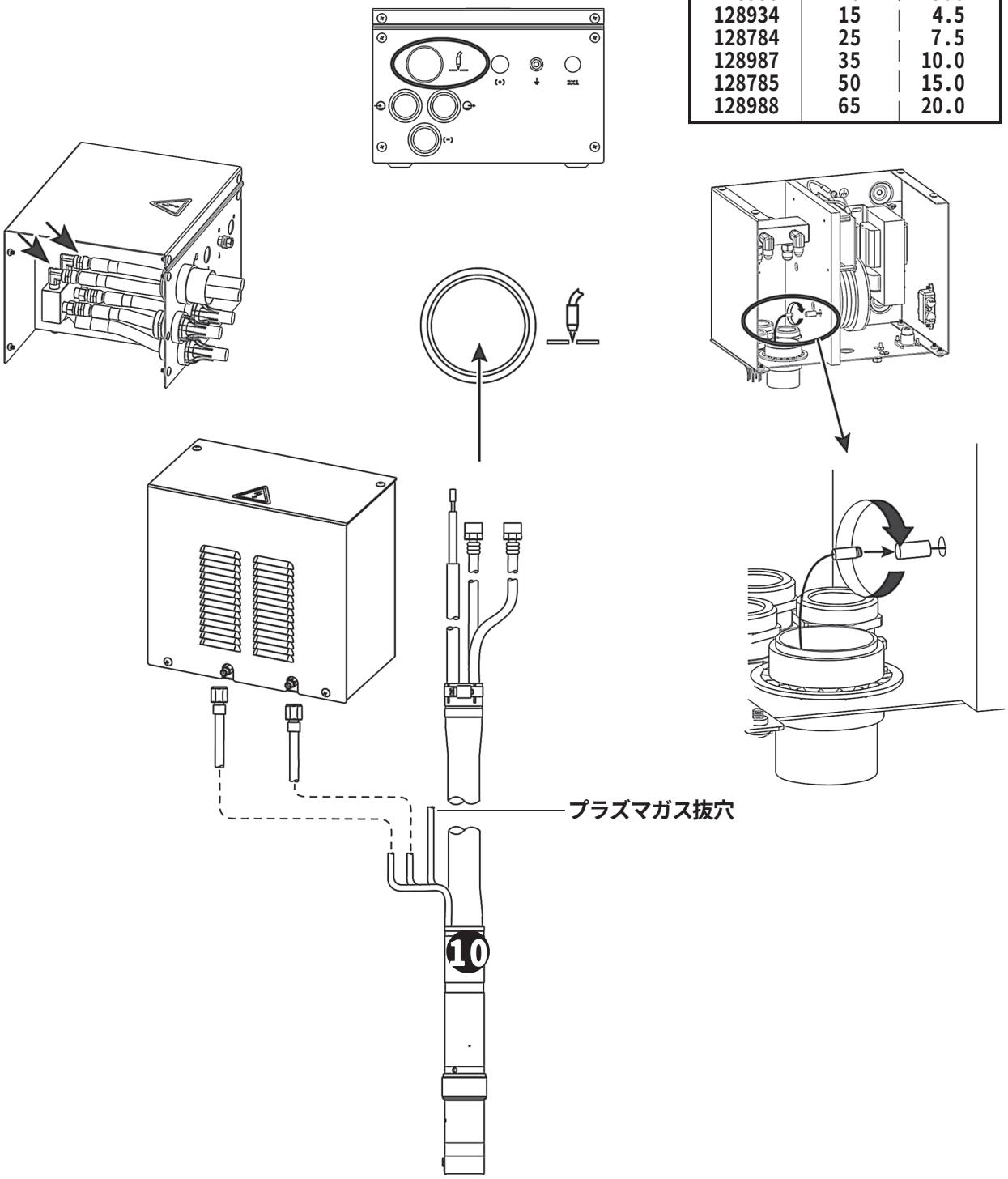

3. 図のように、スイッチを端子1と3に接続します。




メモ： 100 mA、24 VACに見合うスイッチ、リレー、ソリッドステートリレーを使用してください。瞬間接触スイッチでなく、接触保持スイッチを用いてください。

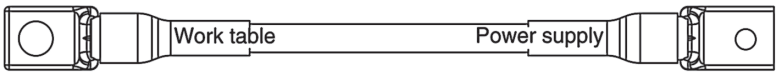
## ⑩ トーチリードアッセンブリ

| 部品番号 | 長さ | |
|---|---|---|
| | Feet | m |
| 128986 | 6 | 2.0 |
| 128935 | 10 | 3.0 |
| 128934 | 15 | 4.5 |
| 128784 | 25 | 7.5 |
| 128987 | 35 | 10.0 |
| 128785 | 50 | 15.0 |
| 128988 | 65 | 20.0 |

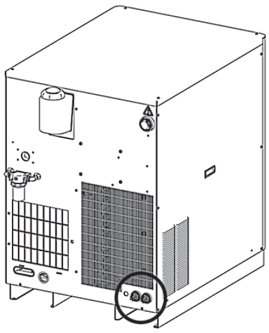


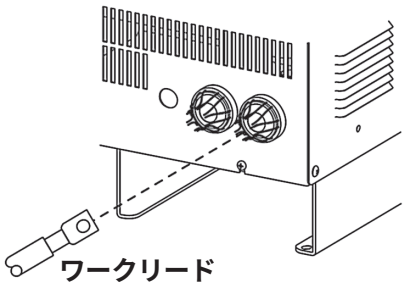

**注意：** プラズマガス抜穴ホースの露出終端は、ピアシングで発生するスパッタから遠ざけ、点火やトーチリードの損傷原因にならないように取り付けてください。

## ⑪ ワークリード

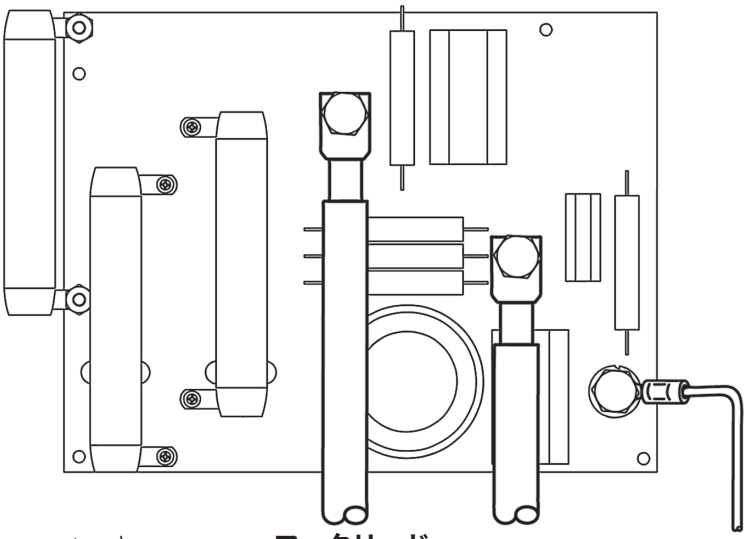


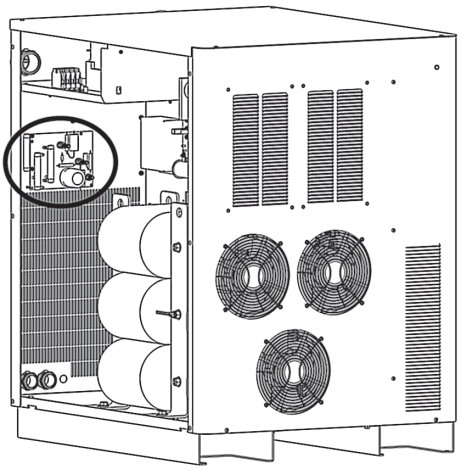

| 部品番号 | 長さ | | 部品番号 | 長さ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Feet | m | | Feet | m |
| 123816 | 10 | 3.0 | 123775 | 82 | 25.0 |
| 123817 | 15 | 4.5 | 123776 | 115 | 35.0 |
| 123773 | 25 | 7.5 | 123777 | 150 | 45.0 |
| 123818 | 35 | 10.0 | 123771 | 200 | 60.0 |
| 123774 | 50 | 15.0 | 123772 | 250 | 75.0 |
| 123819 | 65 | 20.0 | | | |



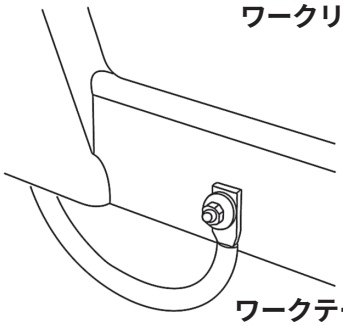


ワークリード





ワークリード

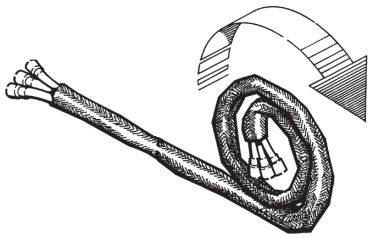


ワークテーブルの下方フレーム（一般的）

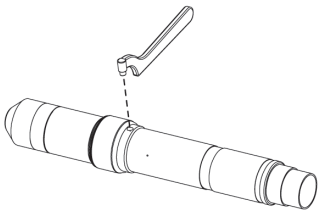
# トーチの接続

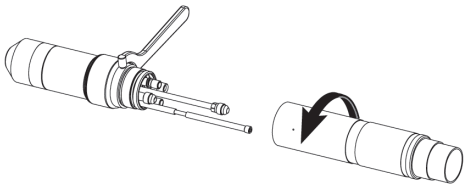
## トーチとトーチリード　アッセンブリの接続

1．トーチリード　アッセンブリの最初の 2 メートル（6.5 フィート）を平面上に巻きほぐします。

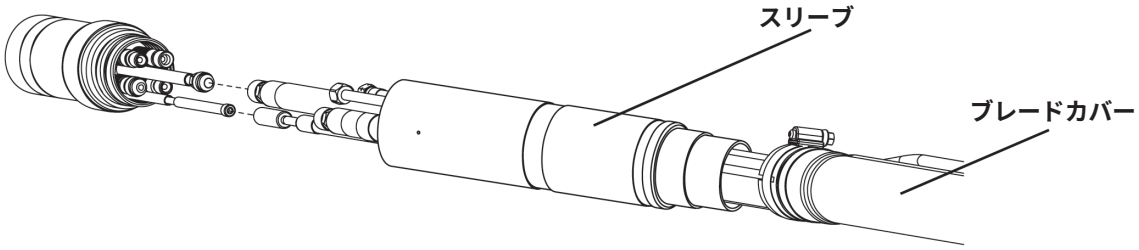


2．スパナレンチ（104269）でトーチアッセンブリを把持し、トーチアッセンブリから取り付けスリーブを外します。



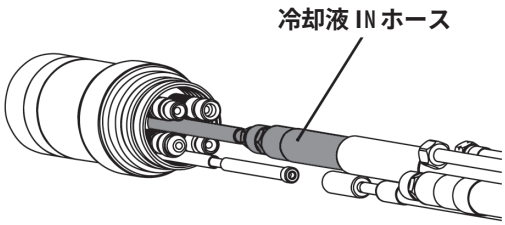


3．ブレードカバーを後退させ、スリーブをリード上にスライドします。トーチをリードアッセンブリのホースに揃えます。ホースはねじらないでください。ねじれを防ぐようにテープで一緒にまとめられています。

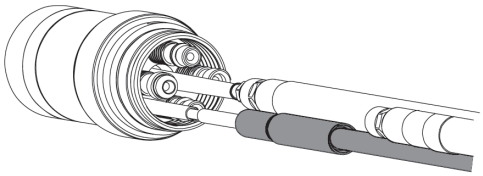



4．冷却液 IN ホース（緑）をトーチに接続します。

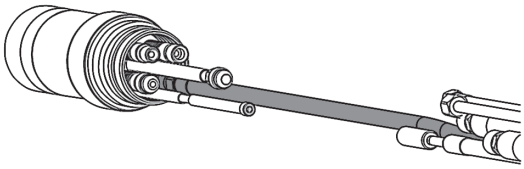


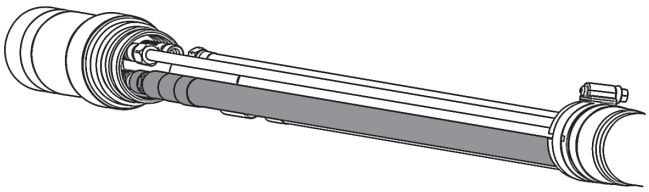

5．パイロットアークリードを接続します。



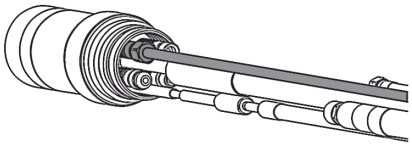
6．プラズマベントホースを接続します。



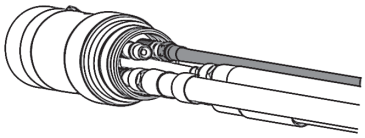
7．冷却液戻りホース（赤）を接続します。



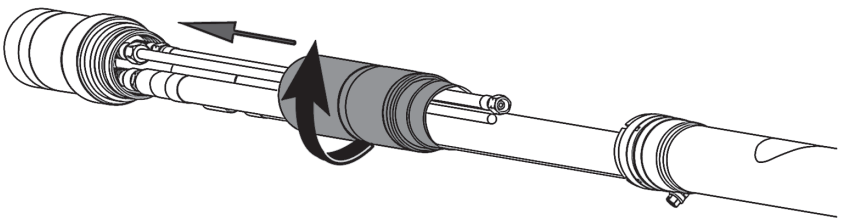
8．プラズマガスホースを接続します。



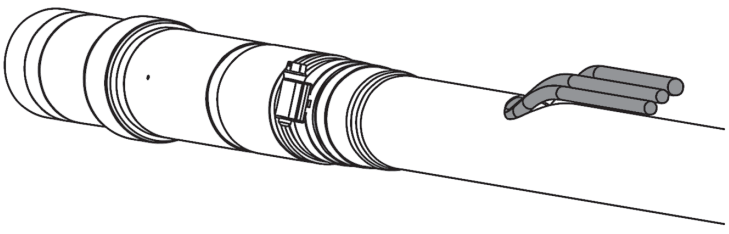
9．シールドガスホースを接続します。



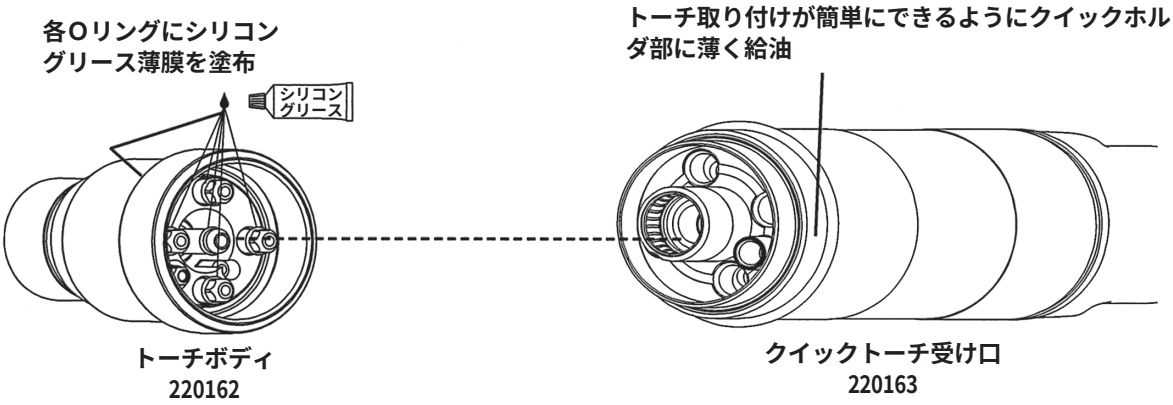
10．プラスチック絶縁体を、冷却液 IN ホース（緑）コネクタを覆うように位置を決めます。ホースの束を電気用テープで巻きつけ、絶縁体が移動しないようにします。トーチスリーブをコネクタ上にスライドしてからトーチボディにねじ込みます。



11．ブレードカバーをトーチスリーブまでスライドします。プラズマ、シールド、ベントのホースがブレードカバーの穴を通すように取り付けます。ブレードカバーのホースクランプをゆるめ、ブレードカバーとクランプをスリーブ上にスライドし、クランプを締め付けます。

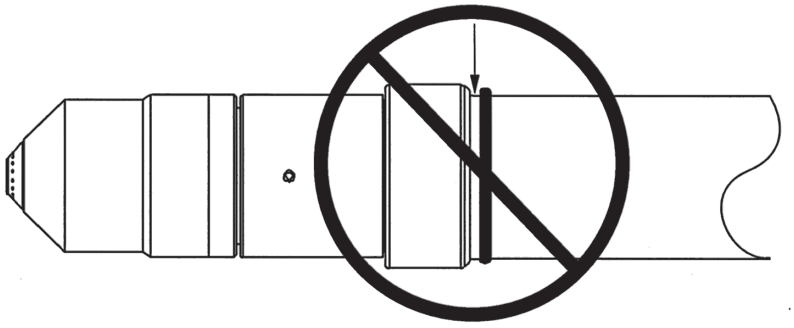


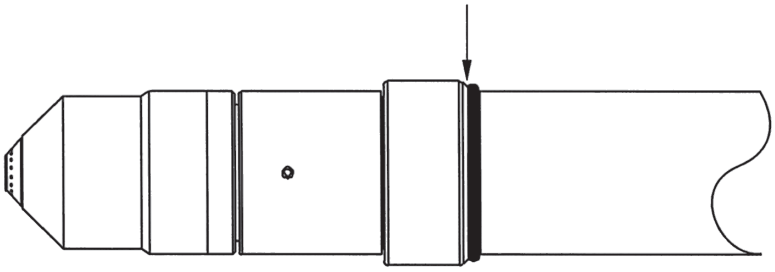
## トーチとクイックトーチの接続




***据え付けメモ***

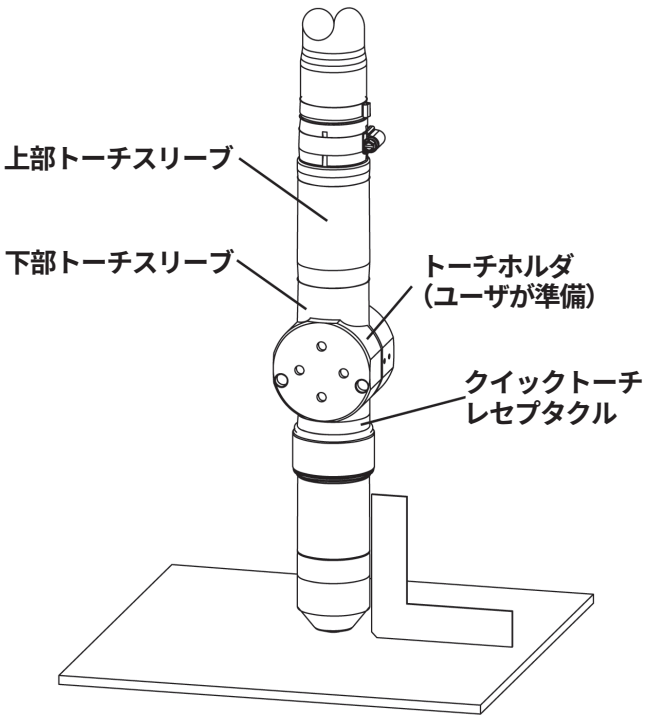
トーチボディをトーチリードに合わせ、確実にねじ止めします。必ずトーチボディとトーチリードのOリングの間に隙間ができないようにしてください。トーチリードとイグニションコンソールの接続は、この章はじめの「*イグニションコンソール接続*」も参照してください。





# トーチの取り付けと角度調整

## トーチの取り付け




***据え付けメモ***

1．トーチをトーチリード付きでトーチホルダに取り付けます。

2．トーチをホルダの下に置き、ホルダがトーチスリーブ下部を囲むようにします。しかし、クイックトーチに触れてはいけません。

3．固定ねじを締め付けます。

メモ：ホルダはトーチ先端の振動ができるだけ小さくなるように、トーチスリーブ下方に取り付けます。

## トーチの角度調整

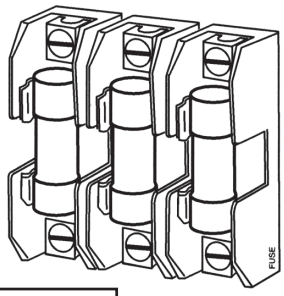
トーチがワーク面に垂直になるように角度調整をします。スコヤを使用します。上図を参照してください。

トーチ消耗部品の取り付けは第4章「*消耗部品の交換*」も参照してください。

# トーチ上下装置仕様

システムには高品質のモータ駆動トーチ上下装置が必要です。全切断板厚要求を十分満足するような距離を移動することが要求されます。上下装置は垂直移動距離が 203 mm (8インチ) 必要です。最大 5080 mm/分 (200 ipm) の一定速度を持ち、ブレーキ機能が必要です。装置は停止位置がずれるものは使用できません。

# 電源仕様




## 概要

全てのスイッチ、遅溶断ヒューズ、電源ケーブルはお客様が、国または地域の規格に適合するものを選択準備してください。工事は、必ず有資格者が行ってください。電源装置専用の一次側回線遮断器を設置してください。

| 入力電圧 (VAC) | 相 | 45.5 kW 出力時の定格入力電流 (A) | 推奨遅溶断ヒューズ容量 (A) | 最長 15 m (50フィート) の推奨ケーブルサイズ (mm²) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 60℃用定格 | 90℃用定格 |
| 200/208 | 3 | 149/144 | 175 | - | 67.5 (2/0 AWG) |
| 220 | 3 | 136 | 175 | - | 67.5 (2/0 AWG) |
| 240 | 3 | 124 | 150 | 107.2 (4/0 AWG) | 53.5 (1/0 AWG) |
| 380 | 3 | 79 | 90 | 42.4 (1 AWG) | 26.7 (3 AWG) |
| 400 | 3 | 75 | 90 | 42.4 (1 AWG) | 26.7 (3 AWG) |
| 440 | 3 | 68 | 80 | 42.4 (1 AWG) | 21.2 (4 AWG) |
| 480 | 3 | 62 | 70 | 33.6 (2 AWG) | 21.2 (4 AWG) |
| 600 | 3 | 50 | 60 | 26.7 (3 AWG) | 13.3 (6 AWG) |

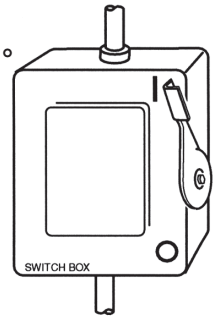
メモ：推奨ケーブル AWG 値は、米国電気設備基準の表 310-16 から抽出しています。

## 回線遮断器

回線遮断器は、装置を電源電圧から遮断（絶縁）します。オペレータが容易に使用できるように、電源装置近くの壁に取り付けてください。

回線遮断器は、有資格者が国または地域の全ての規格に適合するように、取り付けなければなりません。遮断器仕様は下記の通りです。

- 「OFF」位置で、電気機器を絶縁し、電源電圧から全ての活線を断にする。
- 「OFF」と「ON」位置を持ち、明瞭に「0（OFF)」、「I（ON)」と記号化されている。
- 「OFF」位置で、ロックができる外部操作ハンドルを持つ。
- 非常停止時に、電力操作できる機構を持つ。
- 正しい遮断容量（上表参照）の遅溶断ヒューズを取り付けられる。




## 電源ケーブル

電源ケーブル径は、配電盤からのコンセントの位置により変わってきます。上表ケーブル容量は 1990 年版の米国電気設備基準、表 310-16 から抽出しています。導線温度定格 60℃の 4 線式タイプ SO 入力電源ケーブルを使用してください。取り付けは有資格者が行わなければなりません。

## 電源接続

**警 告**

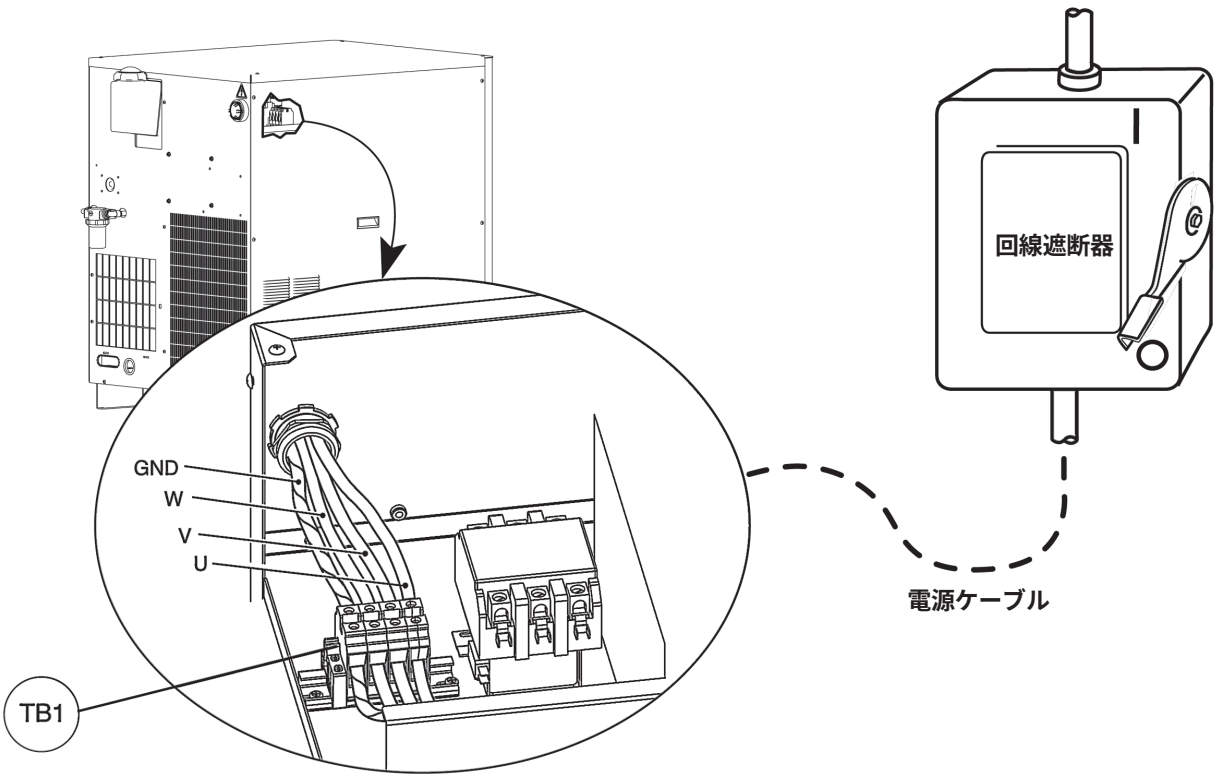
**感電により死亡事故の可能性があります。**

**電源ケーブル接続を行う前に、回線遮断器を必ず切ってください。米国では、保守完了まで「ロックアウト／タグアウト」手順を踏むようにしてください。その他の国では、国または地域の該当する安全手順に従ってください。**

1. 電源ケーブルを電源装置背面のストレインリリーフに通して取り付けます。
2. グランドのリード線（PE）を下図のように、TB1のGND端子に接続します。
3. 電源ケーブルのリード線を下図のように、TB1の端子に接続します。
4. **回線遮断器がＯＦＦ 位置になっていることを確認します。システム据え付けの残り作業中はずっとＯＦＦ のままにしておきます。**
5. 電源ケーブルのリード線を、国または地域の規格に従い回線遮断器に接続します。

**北米ワイヤ色**
**U ＝ 黒**
**V ＝ 白**
**W ＝ 赤**
**(PE)グランド＝緑／黄**

**欧州ワイヤ色**
**U ＝ 黒**
**V ＝ 青**
**W ＝ 茶**
**(PE)グランド＝緑／黄**



## トーチ冷却液仕様

電源装置はタンクの冷却液がない状態で出荷されます。Hypertherm ではプロピレングリコール（30%）、脱イオン水（69.9%）、ベンゾトリアゾーレ（0.1%）の混合を推奨しています。この混合では -12°C までの不凍性があります。循環冷却液は銅表面酸化防止剤を含んでいます。混合液は注文番号 028872 で 1 ガロン（3.8 リットル）容器の形で入手できます。100% プロピレングリコールは注文番号 028873 で入手できます。

**注意：** **上記よりさらに低温でオペレーションするには、プロピレングリコールの割合を増加しなければなりません。これを守らないと、トーチ冷却液が凍結し、トーチヘッドやホースのクラック、その他のトーチ冷却システムに損傷を与える危険性があります。**

特別な用途用に、さらに強力なプロピレングリコールと溶解用純水が必要かどうか判断するには、補足 B を参照してください。

下記の警告と注意を読んでください。プロピレングリコールとベンゾトリアゾーレの取り扱いと保管に関する素材安全データシート（MSDS）は、補足 B を参照してください。

**警告**

**冷却液が皮膚や目に付着すると炎症を起こします。**
**飲み込むと危険で致命的になります**

**プロピレングリコールとベンゾトリアゾールが皮膚や目に付着すると炎症を起こします。飲み込むと危険で致命的になります。接触した場合は皮膚や目を水で洗い流して下さい。飲み込んだ時は、水を飲み、速やかに内科医に連絡して下さい。吐かせようとしないで下さい。**

**注意：** **冷却混合液には、必ずプロピレングリコールを使用して下さい。プロピレングリコールの代わりに自動車の不凍液を使用しないで下さい。酸化防止剤でトーチ冷却システムを損傷してしまいます。**

**トーチ冷却システムのポンプ損傷や酸化を防止するため、必ず冷却混合液には純水を使用して下さい。**

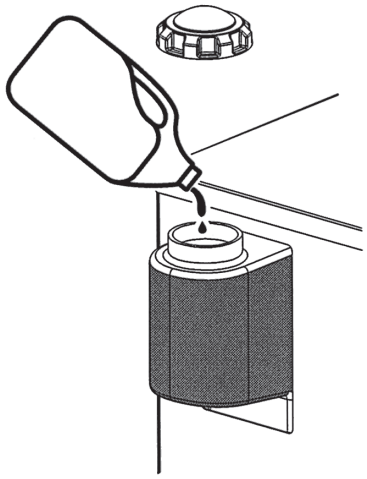
## 水の純度仕様

トーチや冷却システムの性能を低下させないため、炭酸カルシウムの量を低く押さえるのが大きなポイントです。

## 電源装置の冷却液充てん

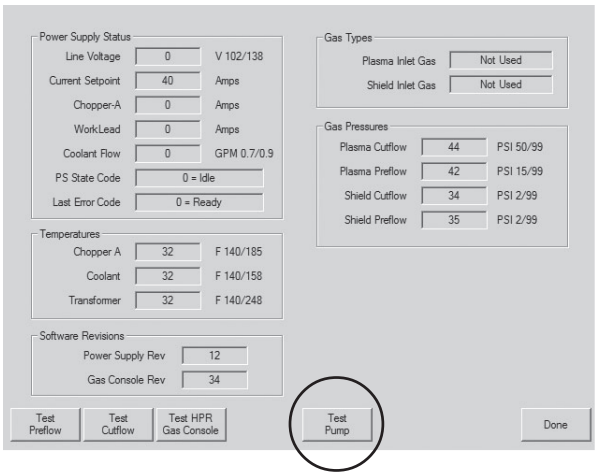
システムには、約 11.4 ～ 15.1 リットル（3 ～ 4 ガロン）の冷却液が入ります。トーチリード長や、イグニションコンソールをローカルで使うか、リモートで使うかによって違いがあります。

① タンクがいっぱいになるまで、電源装置に冷却液を補充します。

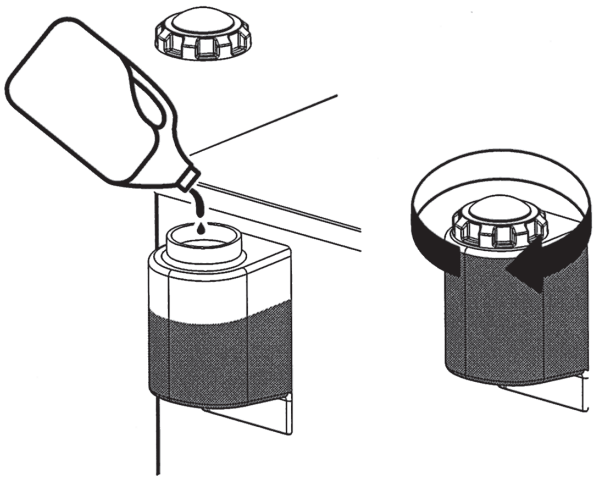


② リモート ON/OFF スイッチまたは CNC で、電源装置を ON にします。

③ マニュアルポンプコントロール用のCNC画面を出してください。ポンプを運転してリードを充てんする必要があります。




④ タンクがいっぱいになるまで、電源装置に冷却液を入れてからタンクのキャップを締めます。



# ガス仕様

システム用の全てのガスおよびガス供給用レギュレータは、お客様に準備していただきます。高品質の2ステージ圧力レギュレータをガス選択コンソールから3 m（10フィート）以内に設置してください。次ページの推奨ガスレギュレータを参照してください。ガスおよび流量についての仕様は第2章を参照してください。

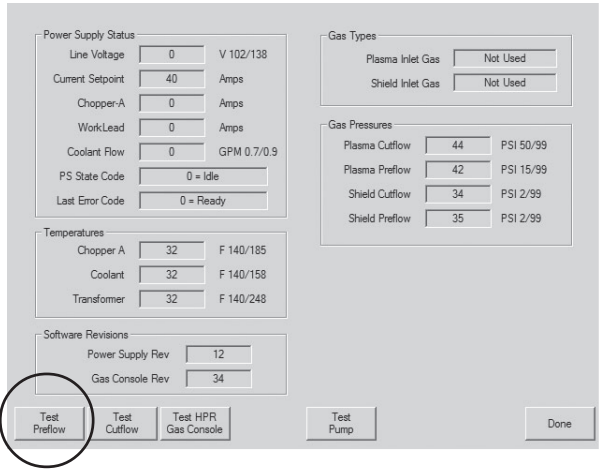
**注意： ガス供給圧力が第2章の仕様内にない時は、切断品質不良、消耗部品寿命の低下、オペレーション上の問題が発生します。**

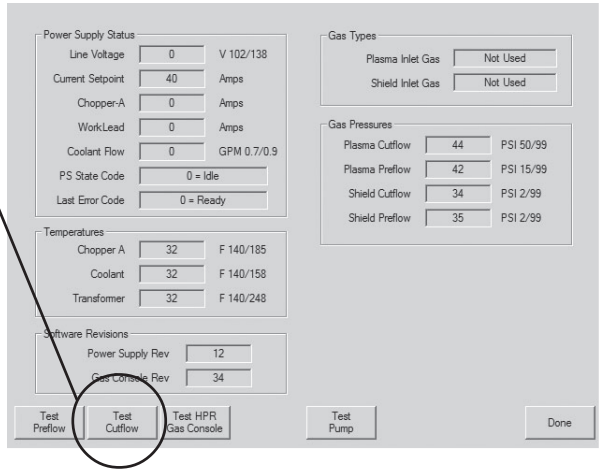
**もしガスの純度が低すぎ（メタンの場合は高すぎ）たり、供給ホースや接続系統にリークがあると、以下の現象が起こります：**

- **切断スピードの低下**
- **切断品質の低下**
- **切断可能板厚の低下**
- **部品寿命の低下**

## 供給レギュレータ設定

1. 電源をオフにします。全ガスレギュレータ圧力を8 bar（115 psi）にセットします。
2. リモートオン／オフスイッチまたはCNCで電源をオンにします。
3. テストプリフローをセットします。
4. ガスが流れている間に、供給レギュレータのシールドガス圧力が8 bar（115 psi）になるように調整します。
5. テストプリフローをオフにします。
6. システムをテストカットフローにセットします。
7. ガスが流れている間に、供給レギュレータのプラズマガス圧力が8 bar（115 psi）になるように調整します。
8. テストカットフローをオフにします。



## ガスレギュレータ

ガスレギュレータの品質が良くないと、安定して圧力を供給できず、切断品質が低下してシステムのオペレーションに支障を来たします。もし低温液化ガスまたは大量貯蔵ガスを使用する時は、ガス供給圧力の安定性を保つために高品質、1ステージのガスレギュレータを使用してください。高圧ガスボンベから安定したガス供給圧力を得るには高品質、2ステージのガスレギュレータを使用してください。

下記のHypertherm から購入可能な高品質ガスレギュレータは、米国圧縮ガス協会（CGA）仕様に適合しています。米国以外では、国または地域の規格に適合するものを選択してください。

**2ステージレギュレータ**




**1ステージレギュレータ**




| 部品番号 | 記述 | 数量 |
|---|---|---|
| **128544** | **Kit: Oxygen, 2-stage*** | **1** |
| **128545** | **Kit: Inert gas, 2-stage** | **1** |
| **128546** | **Kit: Hydrogen (H5, H35 and methane) 2-stage** | **1** |
| **128547** | **Kit: Air, 2-stage** | **1** |
| **128548** | **Kit: 1-stage (for use with cryogenic liquid nitrogen or oxygen)** | **1** |
| 022037 | Oxygen, 2-stage | 1 |
| 022038 | Inert gas, 2-stage | 1 |
| 022039 | Hydrogen/methane, 2-stage | 3 |
| 022040 | Air, 2-stage | 1 |
| 022041 | Line regulator, 1-stage | 1 |

*キットには必要な金具が含まれています。

## 供給ガス配管

全種類のガス供給用として、固定銅配管または適切なフレキホースを使用します。スチールまたはアルミのパイプは使用しないでください。
取り付け後、システム全体に圧力をかけてリークをチェックします。
推奨ホースの直径は、23 m（75 フィート）より短い時は 9.5 mm（3/8 インチ）で、23 m（75 フィート）より長い時は 12.5 mm（1/2 インチ）です。

フレキホースシステムには、エア、窒素、アルゴン－水素に対応した不活性ガス用のホースを使用してください。

**注意：** **ガスコンソールを供給ガスに接続する時、全てのホース、ホース接続部と金具は、酸素、アルゴン－水素、メタンの使用ができなければなりません。取り付けは国または地域の規格に適合して行わなければなりません。**

メモ：プラズマガスとして、酸素を使用して切断する時は、窒素もガス選択コンソールに接続してプリフローとカットフロー状態で正しい酸素－窒素混合ができるようにしなければなりません。

**警 告**

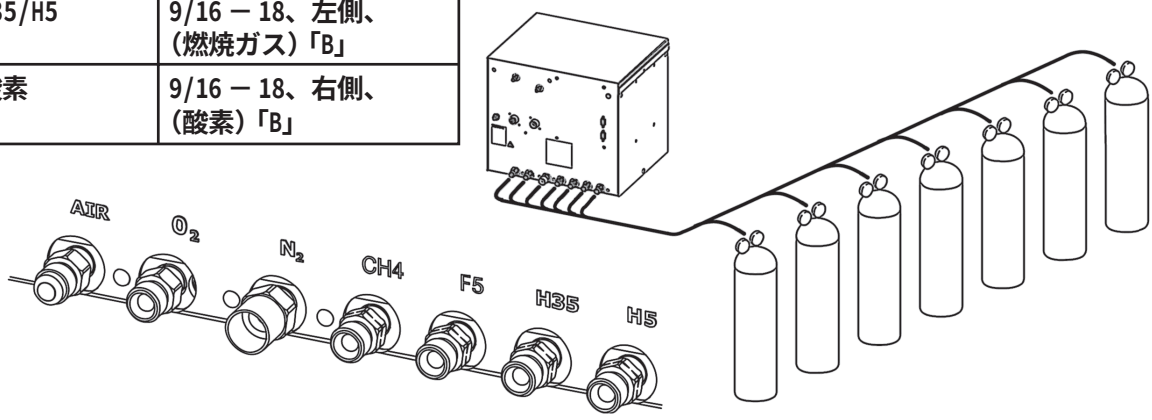
**酸素切断は火災または爆発の原因になります**

**プラズマガスとして酸素を使用して切断する時は、酸素が大気中に充満して潜在的に火災の原因になる危険性があります。Hypertherm では対策として、酸素切断時には排気循環システムの設置を推奨しています。供給ガスに起因する火災拡大を防止する為には、（指定ガスまたは必要とされる圧力が得られない限り）フラッシュバックアレスタが必要です。**

### 供給ガスの接続

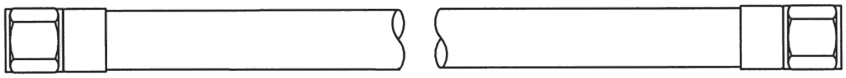
供給ガスをガス選択コンソールに接続します。トーチリードはガス交換ごとにパージしなければなりません。

| 供給ガス受口 | サイズ |
|---|---|
| 窒素 | 5/8 － 18、右側、内部（不活性ガス）「B」 |
| エア | 9/16 － 18、JIC、＃ 6 |
| H35/H5 | 9/16 － 18、左側、（燃焼ガス）「B」 |
| 酸素 | 9/16 － 18、右側、（酸素）「B」 |



## 供給ガスホース

### 12 酸素ホース



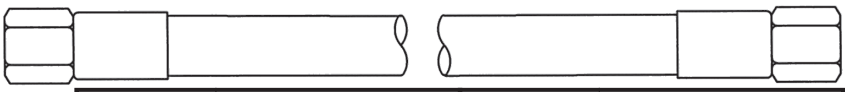
| 部品番号 | 長さ | | 部品番号 | 長さ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Feet | m | | Feet | m |
| 024607 | 10 | 3.0 | 024738 | 82 | 25.0 |
| 024204 | 15 | 4.5 | 024450 | 115 | 35.0 |
| 024205 | 25 | 7.5 | 024159 | 150 | 45.0 |
| 024760 | 35 | 10.0 | 024333 | 200 | 60.0 |
| 024155 | 50 | 15.0 | 024762 | 250 | 75.0 |
| 024761 | 65 | 20.0 | | | |

### 13 窒素ホース



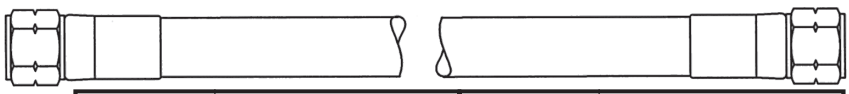
| 部品番号 | 長さ | | 部品番号 | 長さ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Feet | m | | Feet | m |
| 024210 | 10 | 3.0 | 024739 | 82 | 25.0 |
| 024203 | 15 | 4.5 | 024451 | 115 | 35.0 |
| 024134 | 25 | 7.5 | 024120 | 150 | 45.0 |
| 024211 | 35 | 10.0 | 024124 | 200 | 60.0 |
| 024112 | 50 | 15.0 | 024764 | 250 | 75.0 |
| 024763 | 65 | 20.0 | | | |

### 14 エアホース



| 部品番号 | 長さ | | 部品番号 | 長さ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Feet | m | | Feet | m |
| 024671 | 10 | 3.0 | 024740 | 82 | 25.0 |
| 024658 | 15 | 4.5 | 024744 | 115 | 35.0 |
| 024659 | 25 | 7.5 | 024678 | 150 | 45.0 |
| 024765 | 35 | 10.0 | 024680 | 200 | 60.0 |
| 024660 | 50 | 15.0 | 024767 | 250 | 75.0 |
| 024766 | 65 | 20.0 | | | |

### 15 H35 または F5 ホース



| 部品番号 | 長さ | | 部品番号 | 長さ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Feet | m | | Feet | m |
| 024768 | 10 | 3.0 | 024741 | 82 | 25.0 |
| 024655 | 15 | 4.5 | 024742 | 115 | 35.0 |
| 024384 | 25 | 7.5 | 024743 | 150 | 45.0 |
| 024769 | 35 | 10.0 | 024771 | 200 | 60.0 |
| 024656 | 50 | 15.0 | 024772 | 250 | 75.0 |
| 024770 | 65 | 20.0 | | | |

# 第4章　オペレーション

## 目次


日常の作業開始手順 …… 4－ 2
　トーチのチェック …… 4－ 2
電源表示ランプ …… 4－ 3
　概要 …… 4－ 3
　電源装置 …… 4－ 3
　ガス選択コンソール …… 4－ 3
　メータコンソール …… 4－ 3
CNC の仕様 …… 4－ 4
CNC 画面例 …… 4－ 5
　主（コントロール）画面 …… 4－ 5
　自己診断画面 …… 4－ 6
　テスト画面 …… 4－ 7
　切断条件画面 …… 4－ 8
消耗部品の選択 …… 4－ 9
　軟鋼 …… 4－ 9
　ステンレス …… 4－10
　アルミ …… 4－10
消耗部品の取り付け …… 4－11
切断条件表 …… 4－12
　開先切断 …… 4－12
　マーキング …… 4－12
　ミラー イメージ切断用消耗部品 …… 4－12
　開先切断用消耗部品 …… 4－12
　見込みカーフ幅 …… 4－13
消耗部品の交換 …… 4－40
　消耗部品の取り外し …… 4－40
　消耗部品の点検 …… 4－41
　トーチの点検 …… 4－42
　電極のくぼみ深さ点検 …… 4－43
トーチ水チューブの交換 …… 4－44
よくある切断エラー …… 4－45
切断品質の最適化方法 …… 4－46
　テーブルとトーチのポイント …… 4－46
　プラズマ準備のポイント …… 4－46
　消耗部品寿命を最大限に延ばすポイント …… 4－46
　切断品質の追加要素 …… 4－47
　追加改善項目 …… 4－48

# 日常の作業開始手順

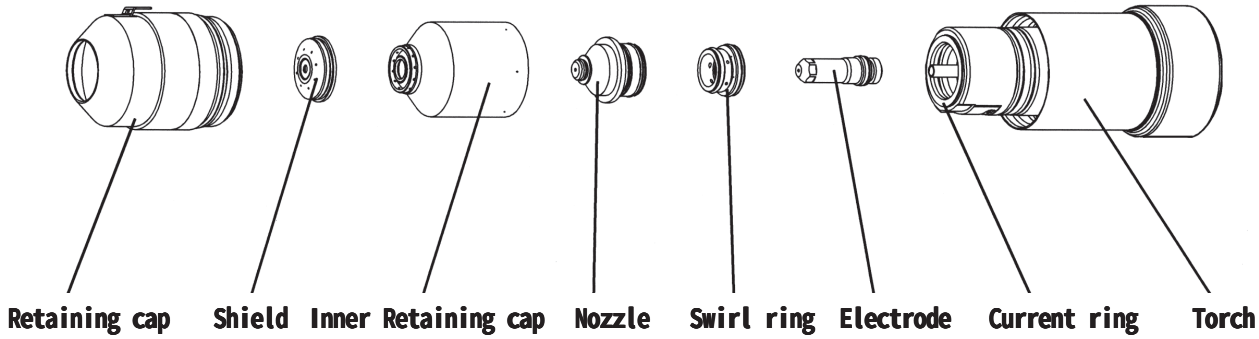
作業を開始する前に、切断環境や作業着が、この取扱説明書の「安全」章で記述された安全要件に適合するようにしてください。

## トーチのチェック

**警 告**

**このシステムを操作する前に、「安全」章を熟読してください。**
**下記の手順を実施する前に、電源装置の主電源遮断器を切ってください。**

1. 電源装置の主遮断器を切ってください。
2. トーチの消耗部品を取って、部品の摩耗や損傷をチェックします。**取り外したら、消耗部品は常に清潔、乾燥、オイルのない場所に置いてください。消耗部品が汚れるとトーチ動作不良の原因になります。**
   - 詳細と部品チェック表はこの章うしろの「*消耗部品の交換*」を参照してください。
   - 切断に必要な消耗部品を正しく選択するには、「*切断条件表*」を参照してください。
3. 消耗部品を取り付けます。詳細はこの章うしろの「*消耗部品の交換*」を参照してください。
4. トーチがワーク面に垂直になるようにしてください。

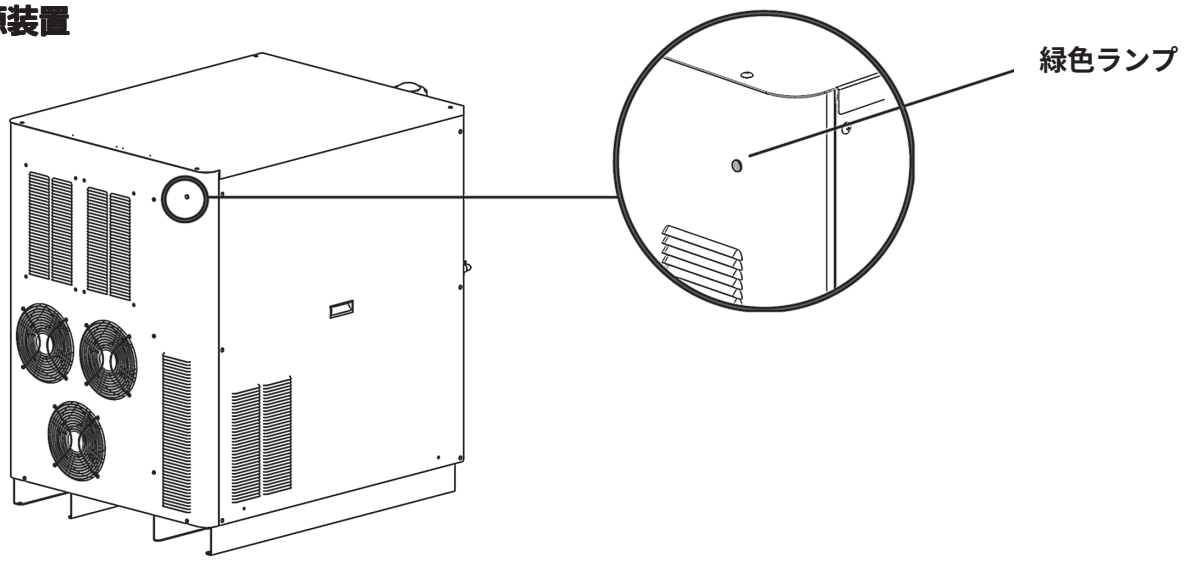


# 電源表示ランプ

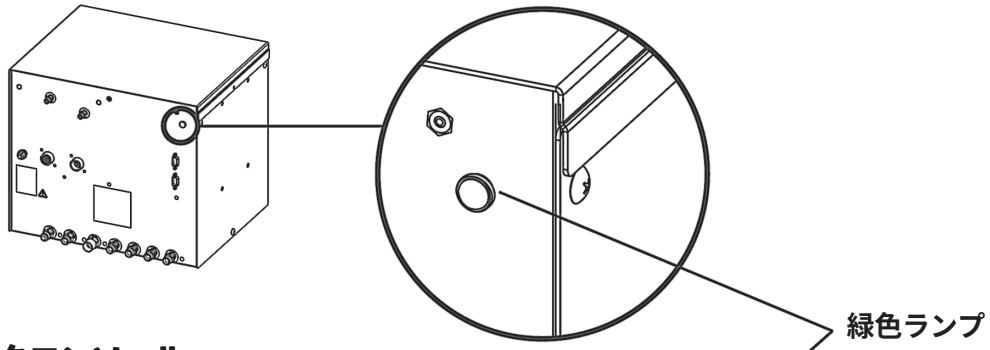
## 概要

システムの電源は CNC でコントロールされます。電源装置、ガス選択コンソール、メータコンソールには、それぞれ LED ランプがあり、電源が供給されると点灯します。

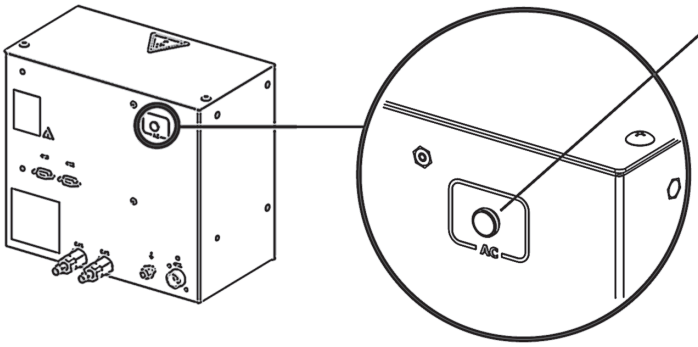
## 電源装置




## ガス選択コンソール




## メータコンソール



# CNC の仕様

## 基本的な必要要素

下記の要素は、セットアップやシステム基本情報として CNC で表示したり、調整できなければなりません。プラズマシステム側は、基本的なセットアップやオペレーションの為にこのグループ情報を必要とします。

1. リモートオン／オフ
2. 基本的なプラズマ処理セットポイント（コマンド ID#95）を表示および調整する能力
   a. 電流セットポイント
   b. プラズマプリフロー
   c. プラズマカットフロー
   d. シールドプリフロー
   e. シールドカットフロー
   f. プラズマガスタイプ
   g. シールドガスタイプ
   h. ガス混合セットポイント
3. 基本的なシステム情報表示
   a. システムエラーコード
   b. ガスと電源装置ファームウェアバージョン
4. マニュアルポンプコントロール

## 必要なリアルタイム要素

切断中に下記の要素をリアルタイムに表示しなければなりません。これらの情報はトラブルシューティングや自己診断の目的で必要になります。

5. ライン電圧
6. チョッパ電流
7. ワークリード電流
8. システムステータスコード
9. チョッパ温度
10. トランス温度
11. 冷却液温度
12. 冷却液フロー
13. 圧力変換器

## 必要な自己診断要素

下記の要素はガス供給にかかる問題のトラブルシューティング用にシステムに追加する自己診断能力です。CNC はこれらのコマンドをシリアルプロトコルにより遂行したり、テストに応じて必要情報を表示する能力を持たなければなりません。

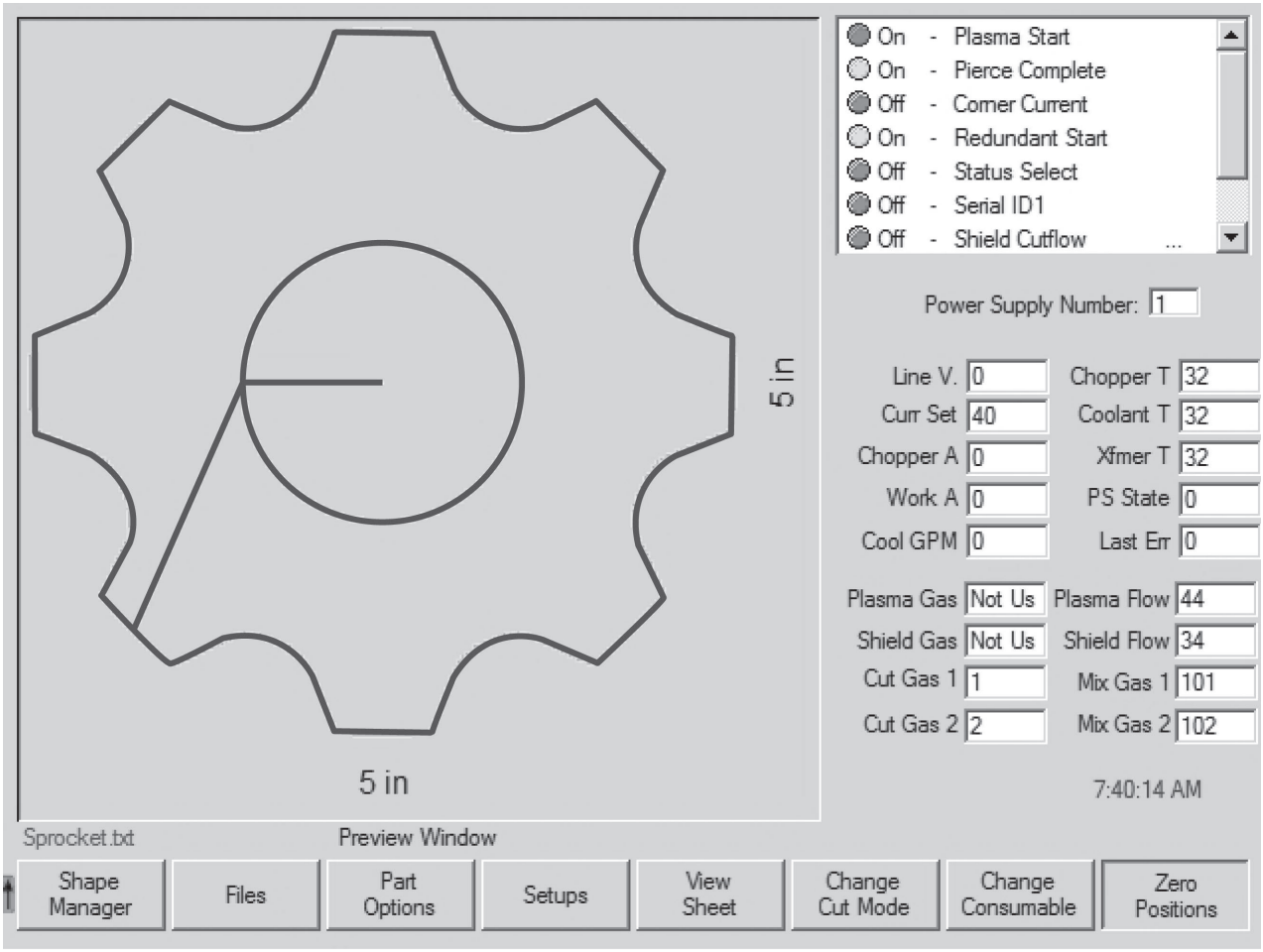
14. プリフローガステスト
15. カットフローガステスト
16. 入力リークテスト
17. システムリークテスト
18. システムフローテスト

# CNC画面例

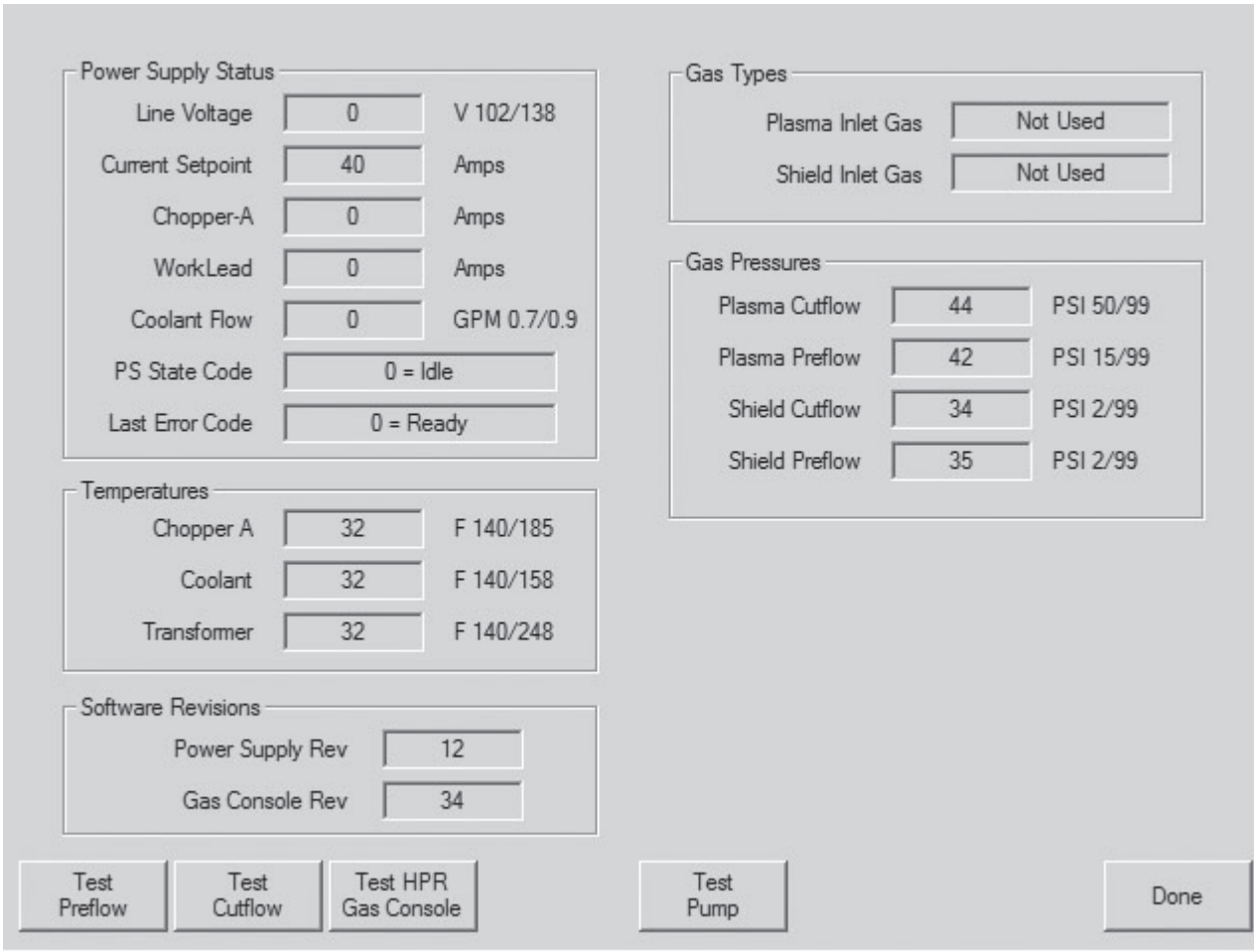
## 基本的な必要要素

ここに表示する画面は参考用です。お使いになる画面とは違う可能性がありますが、前ページでリスト表示した内容を含んでいます。

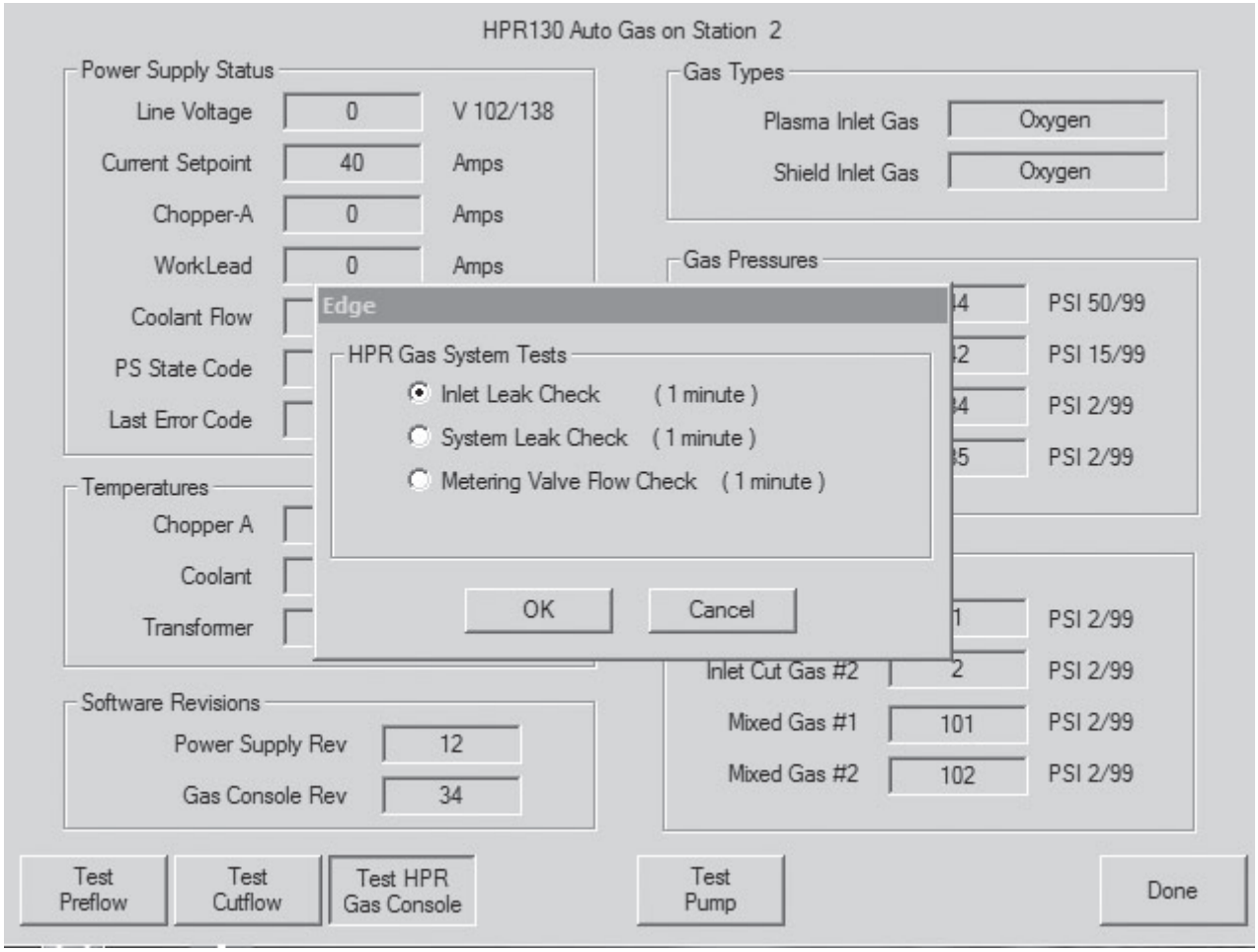
## 主（コントロール）画面



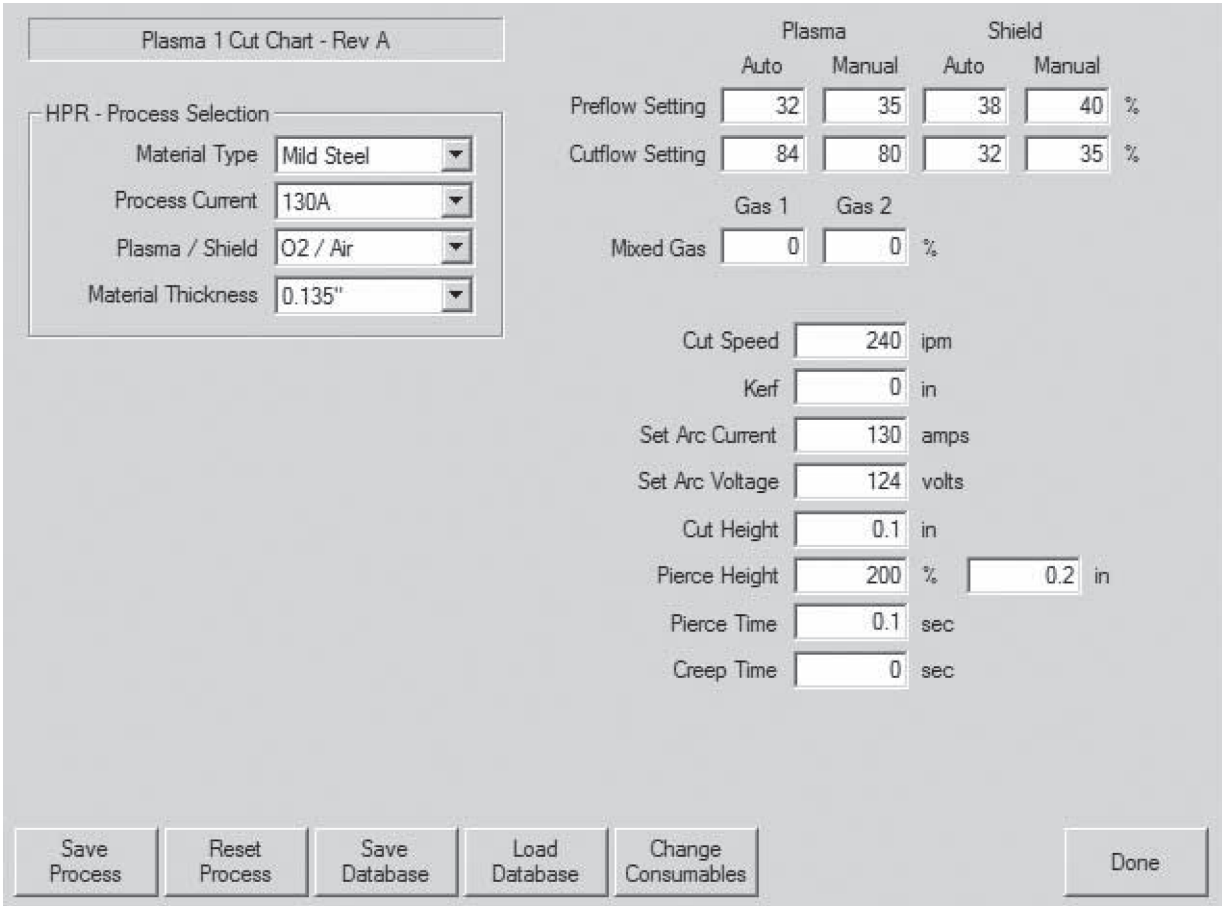
## 自己診断画面


Power Supply Status
Line Voltage
0
V 102/138
Current Setpoint
40
Amps
Chopper-A
0
Amps
WorkLead
0
Amps
Coolant Flow
0
GPM 0.7/0.9
PS State Code
0 = Idle
Last Error Code
0 = Ready
Temperatures
Chopper A
32
F 140/185
Coolant
32
F 140/158
Transformer
32
F 140/248
Software Revisions
Power Supply Rev
12
Gas Console Rev
34
Gas Types
Plasma Inlet Gas
Not Used
Shield Inlet Gas
Not Used
Gas Pressures
Plasma Cutflow
44
PSI 50/99
Plasma Preflow
42
PSI 15/99
Shield Cutflow
34
PSI 2/99
Shield Preflow
35
PSI 2/99
Test Preflow
Test Cutflow
Test HPR Gas Console
Test Pump
Done

## テスト画面

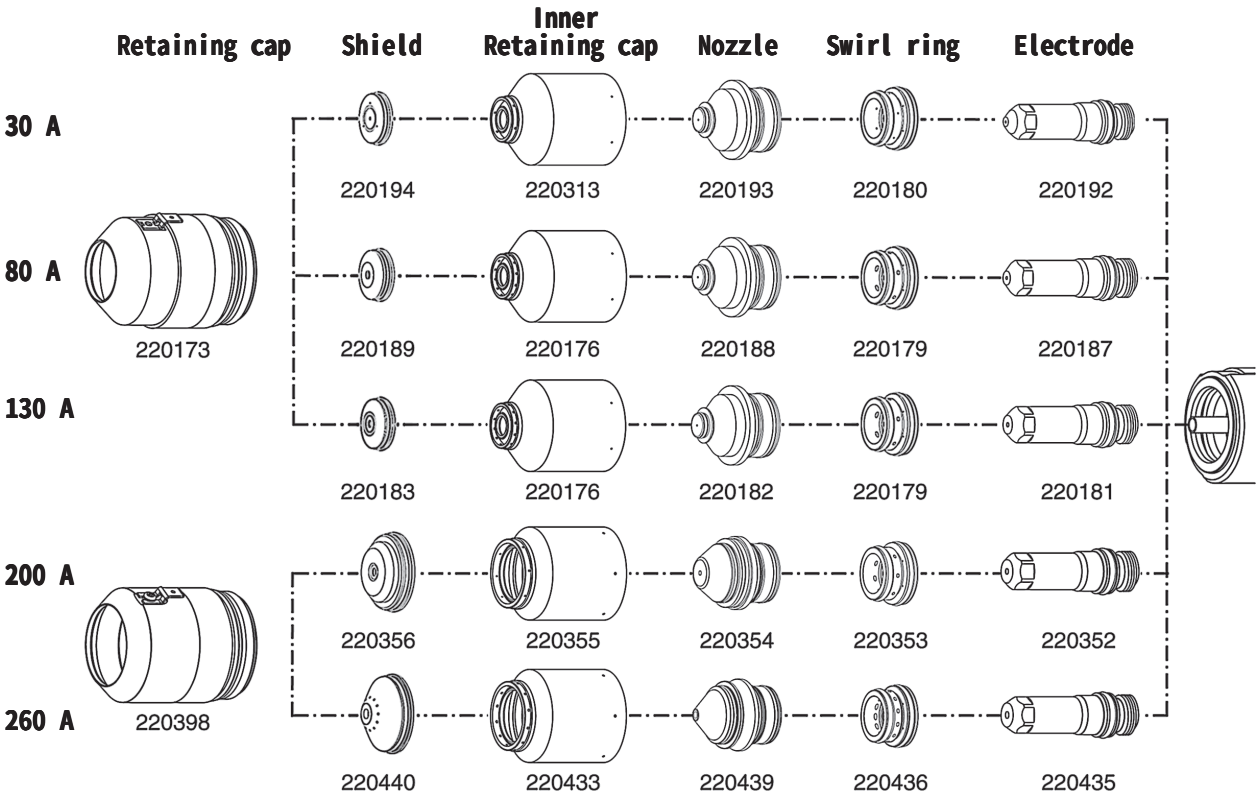

HPR130 Auto Gas on Station 2
Power Supply Status
Line Voltage
0
V 102/138
Current Setpoint
40
Amps
Chopper-A
0
Amps
WorkLead
0
Amps
Coolant Flow
PS State Code
Last Error Code
Temperatures
Chopper A
Coolant
Transformer
Software Revisions
Power Supply Rev
12
Gas Console Rev
34
Gas Types
Plasma Inlet Gas
Oxygen
Shield Inlet Gas
Oxygen
Gas Pressures
PSI 50/99
PSI 15/99
PSI 2/99
PSI 2/99
Edge
HPR Gas System Tests
Inlet Leak Check ( 1 minute )
System Leak Check ( 1 minute )
Metering Valve Flow Check ( 1 minute )
OK
Cancel
PSI 2/99
Inlet Cut Gas #2
2
PSI 2/99
Mixed Gas #1
101
PSI 2/99
Mixed Gas #2
102
PSI 2/99
Test Preflow
Test Cutflow
Test HPR Gas Console
Test Pump
Done

## 切断条件画面


Plasma 1 Cut Chart - Rev A
HPR - Process Selection
Material Type
Mild Steel
Process Current
130A
Plasma / Shield
O2 / Air
Material Thickness
0.135"
Plasma
Shield
Auto
Manual
Auto
Manual
Preflow Setting
32
35
38
40
%
Cutflow Setting
84
80
32
35
%
Gas 1
Gas 2
Mixed Gas
0
0
%
Cut Speed
240
ipm
Kerf
0
in
Set Arc Current
130
amps
Set Arc Voltage
124
volts
Cut Height
0.1
in
Pierce Height
200
%
0.2
in
Pierce Time
0.1
sec
Creep Time
0
sec
Save Process
Reset Process
Save Database
Load Database
Change Consumables
Done

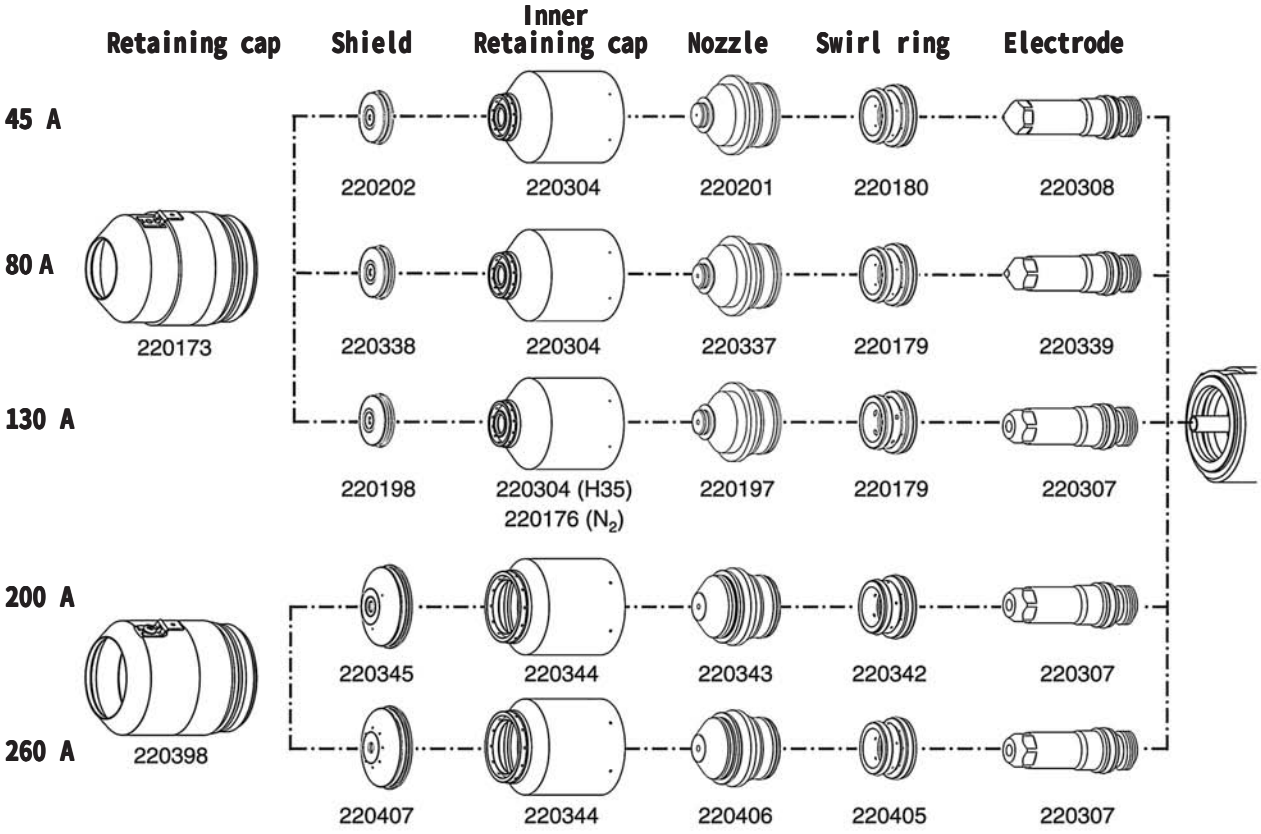
# 消耗部品の選択

## 軟鋼

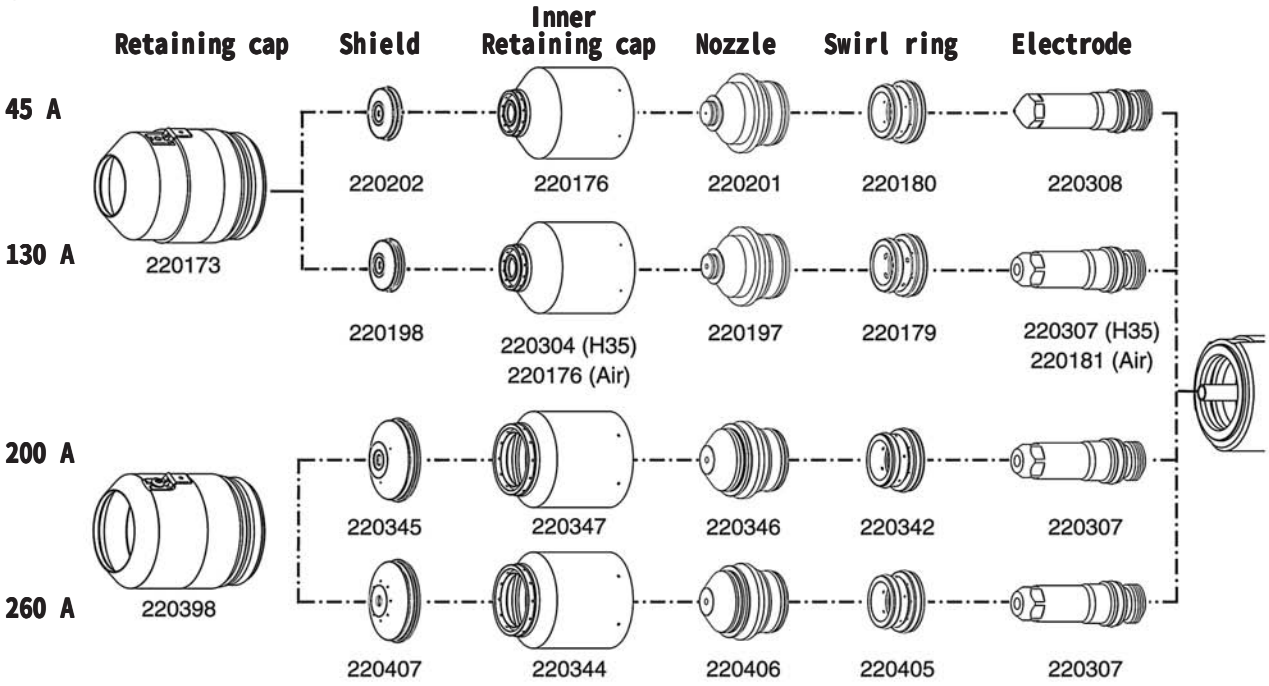

Retaining cap
Shield
Inner Retaining cap
Nozzle
Swirl ring
Electrode
30 A
80 A
130 A
200 A
260 A
220173
220398
220194
220313
220193
220180
220192
220189
220176
220188
220179
220187
220183
220176
220182
220179
220181
220356
220355
220354
220353
220352
220440
220433
220439
220436
220435

## 消耗部品の選択（続き）

### ステンレス

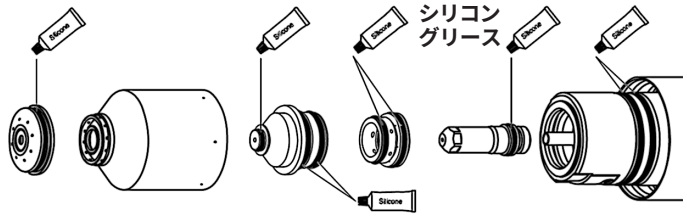



### アルミ

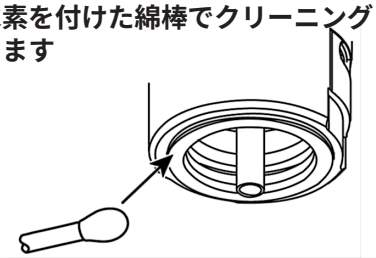


## 消耗部品の取り付け

① 全Oリングにシリコングリースを薄く塗布します

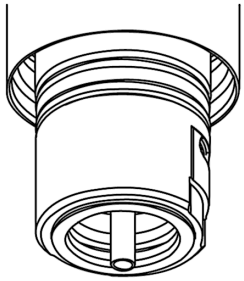


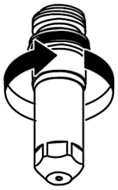

② 電流リングを水または 3% の過酸化水素を付けた綿棒でクリーニングします



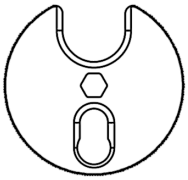
**部品を締め付け過ぎないようにしてください。単に接合部品がきちんと取り付く程度に締め付けてください。**

③ 電極取り付け







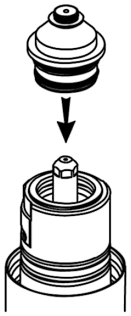


**ツール部品番号**
**104119**

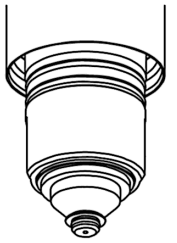
④ スワールリング取り付け

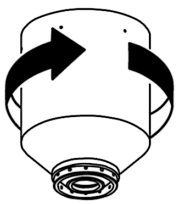


⑤ ノズルとスワールリング取り付け

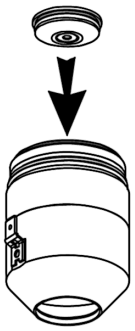


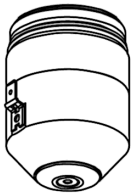
⑥ 内側リテニングキャップ取り付け



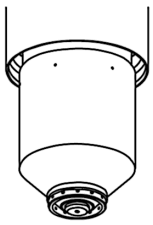


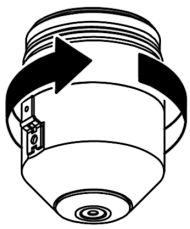
⑦ シールド取り付け





⑧ リテニングキャップ取り付け





# 切断条件表

以下の切断条件表は、各加工に必要な消耗部品、切断スピード、ガス、トーチの設定を示しています。

切断条件表の数値は最小ドロスで高品質切断を行う推奨値です。しかし、設置条件や素材構成の違いにより、お客様がご要望の結果を得るため、さらに調整が必要になることが考えられます。

## 開先切断

切断条件表は補足 C を参照してください。

## マーキング

マーキングには、どのような消耗部品の組み合わせでも使用できます。マーキング用のパラメータは、それぞれの切断条件表の最下段に記載しています。マーキングの品質は切断処理、素材、板厚の組み合わせで変化します。薄板のマーキングでは制約があり、1.5 mm（0.060" = 16 ゲージ）以下の素材では品質が低下したり、焼け抜けが発生する可能性があります。

## ミラー イメージ切断用消耗部品

部品番号は*部品リスト*の章を参照してください。

## 開先切断用消耗部品

消耗部品は補足 C を参照してください。

## 見込みカーフ幅

下表のカーフ幅は参考用です。設置条件や素材構成の違いにより、表とは違うお客様独自の結果になることも考えられます。

### メトリック

| 処理 | 板厚（mm） | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1.5 | 3 | 6 | 10 | 12 | 20 | 25 | 32 | 38 |
| **軟鋼** | | | | | | | | | |
| 260 A $O_2$- エア | | | | 2.54 | 2.79 | 3.43 | 3.81 | 4.32 | 4.45 |
| 200 A $O_2$- エア | | | | 2.18 | 2.26 | 2.95 | | | |
| 130 A $O_2$- エア | | | 1.803 | 2.032 | 2.108 | 2.642 | 3.429 | | |
| 80 A $O_2$- エア | | 1.372 | 1.727 | 1.905 | | | | | |
| 30 A $O_2$-$O_2$ | 1.346 | 1.448 | | | | | | | |
| **ステンレス** | | | | | | | | | |
| 260 A $N_2$- エア | | | | | 2.54 | 3.08 | 3.30 | | |
| 260 A H35-$N_2$ | | | | | 3.81 | 4.06 | 4.32 | | |
| 200 A $N_2$-$N_2$ | | | | 2.16 | 2.29 | 2.92 | | | |
| 200 A H35-$N_2$ | | | | 3.68 | 3.81 | 3.94 | | | |
| 130 A H35-$N_2$ | | | | 2.718 | 2.769 | 2.896 | | | |
| 130 A $N_2$-$N_2$ | | | 1.829 | 1.879 | 2.413 | | | | |
| 80 A F5-$N_2$ | | | 1.194 | | | | | | |
| 45 A F5-$N_2$ | 0.584 | 0.381 | 0.533 | | | | | | |
| 45 A $N_2$-$N_2$ | 0.483 | 0.229 | 0.152 | | | | | | |
| **アルミ** | | | | | | | | | |
| 260 A $N_2$- エア | | | | | 3.05 | 3.05 | 3.30 | | |
| 260 A H35-$N_2$ | | | | | 2.79 | 3.30 | 3.56 | | |
| 200 A $N_2$-$N_2$ | | | | 2.03 | 2.58 | 3.01 | | | |
| 200 A H35-$N_2$ | | | | 2.67 | 2.92 | 3.30 | | | |
| 130 A H35-$N_2$ | | | | 2.718 | 2.769 | 2.896 | | | |
| 130 A エア - エア | | | 2.083 | 2.083 | 2.184 | | | | |
| 45 A エア - エア | 1.067 | 1.092 | 1.245 | | | | | | |

### インチ

| 処理 | 板厚（インチ） | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.060 | 0.135 | 1/4 | 3/8 | 1/2 | 3/4 | 1 | 1-1/4 | 1-1/2 |
| **軟鋼** | | | | | | | | | |
| 260 A $O_2$- エア | | | | 0.100 | 0.110 | 0.135 | 0.150 | 0.170 | 0.175 |
| 200 A $O_2$- エア | | | | 0.086 | 0.089 | 0.116 | | | |
| 130 A $O_2$- エア | | | 0.071 | 0.080 | 0.083 | 0.104 | 0.135 | | |
| 80 A $O_2$- エア | | 0.054 | 0.068 | 0.075 | | | | | |
| 30 A $O_2$-$O_2$ | 0.053 | 0.057 | | | | | | | |
| **ステンレス** | | | | | | | | | |
| 260 A $N_2$- エア | | | | | 0.100 | 0.120 | 0.130 | | |
| 260 A H35-$N_2$ | | | | | 0.150 | 0.160 | 0.170 | | |
| 200 A $N_2$-$N_2$ | | | | 0.085 | 0.090 | 0.115 | | | |
| 200 A H35-$N_2$ | | | | 0.145 | 0.150 | 0.155 | | | |
| 130 A H35-$N_2$ | | | | 0.107 | 0.109 | 0.114 | | | |
| 130 A $N_2$-$N_2$ | | | 0.072 | 0.074 | 0.095 | | | | |
| 80 A F5-$N_2$ | | | 0.047 | | | | | | |
| 45 A F5-$N_2$ | 0.023 | 0.015 | 0.021 | | | | | | |
| 45 A $N_2$-$N_2$ | 0.019 | 0.009 | 0.006 | | | | | | |
| **アルミ** | | | | | | | | | |
| 260 A $N_2$- エア | | | | | 0.120 | 0.120 | 0.130 | | |
| 260 A H35-$N_2$ | | | | | 0.110 | 0.130 | 0.140 | | |
| 200 A $N_2$-$N_2$ | | | | 0.080 | 0.090 | 0.105 | | | |
| 200 A H35-$N_2$ | | | | 0.105 | 0.115 | 0.130 | | | |
| 130 A H35-$N_2$ | | | | 0.107 | 0.109 | 0.114 | | | |
| 130 A エア - エア | | | 0.082 | 0.082 | 0.086 | | | | |
| 45 A エア - エア | 0.042 | 0.043 | 0.049 | | | | | | |

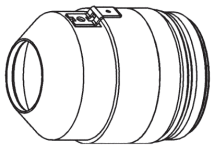
# 軟鋼

## 酸素プラズマ／酸素シールド

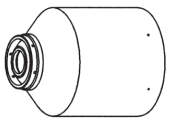
## 30 A切断

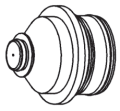
| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | 酸素 | エア |
| プリフロー | 0/0 | 46/97 |
| カットフロー | 22/46 | 0/0 |

***メモ：この処理では、エアを接続する必要があります（プリフローガス用）。**

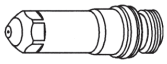

220173


220194


220313


220193


220180


220192

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| $O_2$ | $O_2$ | 78 | 17 | 94 | 17 | **0.5** | 114 | 1.3 | 5355 | 2.3 | 180 | 0.1 |
| | | | | | | **0.8** | 115 | | 4225 | | | 0.2 |
| | | | | | | **1.0** | 116 | | 3615 | | | 0.3 |
| | | | | | | **1.2** | 117 | | 2865 | | | |
| | | | | | | **1.5** | 119 | | 2210 | | | |
| | | | 35 | | 7 | **2** | 120 | 1.5 | 1490 | 2.7 | | 0.4 |
| | | | | | | **2.5** | 122 | | 1325 | | | |
| | | | 75 | | | **3*** | 123 | | 1160 | | | 0.5 |
| | | | | | | **4*** | 125 | | 905 | | | 0.7 |
| | | | | | | **6*** | 128 | | 665 | | | 1.0 |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| $O_2$ | $O_2$ | 78 | 17 | 94 | 17 | 0.018 | 114 | 0.050 | 215 | 0.09 | 180 | 0.1 |
| | | | | | | 0.024 | 114 | | 200 | | | 0.1 |
| | | | | | | 0.030 | 115 | | 170 | | | 0.2 |
| | | | | | | 0.036 | 116 | | 155 | | | 0.3 |
| | | | | | | 0.048 | 117 | | 110 | | | 0.3 |
| | | | 35 | | | 0.060 | 119 | | 85 | | | 0.3 |
| | | | | | 7 | 0.075 | 120 | 0.060 | 60 | 0.11 | | 0.4 |
| | | | 75 | | | 0.105 | 122 | | 50 | | | 0.4 |
| | | | | | | 0.135* | 123 | | 40 | | | 0.5 |
| | | | | | | 3/16* | 128 | | 30 | | | 0.7 |
| | | | | | | 1/4* | 128 | | 25 | | | 1.0 |

### マーキング

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | **15** | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 105 |

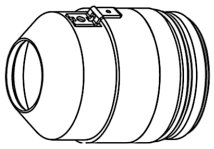
***メモ：これらの板厚では「ピアス完了」信号を推奨します。**

# 軟鋼

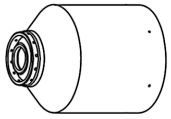
## 酸素プラズマ／エアシールド

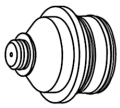
## 80 A切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | 酸素 | エア |
| プリフロー | 0/0 | 76/161 |
| カットフロー | 23/48 | 41/87 |

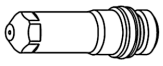

220173


220189


220176


220188


220179


220187

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| $O_2$ | Air | 48 | 27 | 78 | 23 | 2 | 112 | 2.5 | 9810 | 3.8 | 150 | 0.1 |
| | | | | | | 2.5 | 115 | | 7980 | | | |
| | | | | | | 3 | 117 | | 6145 | | | 0.2 |
| | | | | | | 4 | 120 | 2.0 | 4300 | 4.0 | 200 | |
| | | | | | | 6 | 123 | | 3045 | | | 0.3 |
| | | | | | | 10 | 127 | | 1810 | | | 0.5 |
| | | | | | 15 | 12 | 130 | | 1410 | 5.0 | 250 | 0.7 |
| | | | | | | 15 | 133 | | 1030 | | | 0.8 |
| | | | | | | 20 | 135 | 2.5 | 545 | 6.3 | | 0.9 |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| $O_2$ | Air | 48 | 27 | 78 | 23 | 0.075 | 112 | 0.100 | 400 | 0.150 | 150 | 0.1 |
| | | | | | | 0.105 | 115 | | 290 | | | |
| | | | | | | 0.135 | 117 | | 180 | | | 0.2 |
| | | | | | | 3/16 | 120 | 0.080 | 155 | 0.160 | 200 | |
| | | | | | | 1/4 | 123 | | 110 | | | 0.3 |
| | | | | | | 3/8 | 127 | | 75 | | | 0.5 |
| | | | | | 15 | 1/2 | 130 | | 50 | 0.200 | 250 | 0.7 |
| | | | | | | 5/8 | 133 | | 37 | | | 0.8 |
| | | | | | | 3/4 | 135 | 0.100 | 25 | 0.250 | | 0.9 |

### マーキング

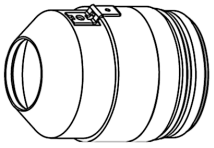
| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 130 |

# 軟鋼

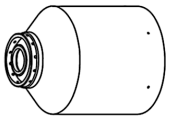
## 酸素プラズマ／エアシールド

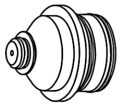
## 130 A切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | 酸素 | エア |
| プリフロー | 0/0 | 102/215 |
| カットフロー | 33/70 | 45/96 |

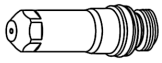

220173


220183


220176


220182


220179


220181

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| $O_2$ | Air | 32 | 38 | 84 | 32 | 3 | 124 | 2.5 | 6505 | 5.0 | 200 | 0.1 |
| | | | | | | 4 | 126 | 2.8 | 5550 | 5.6 | | 0.2 |
| | | | | | | 6 | 127 | | 4035 | | | 0.3 |
| | | | | | 27 | 10 | 130 | 3.0 | 2680 | 6.0 | | |
| | | | | | | 12 | 132 | 3.3 | 2200 | 6.6 | | 0.5 |
| | | | | | | 15 | 135 | 3.8 | 1665 | 7.6 | | 0.7 |
| | | | 60 | | | 20 | 138 | | 1050 | | | 1.0 |
| | | | | | | 25 | 141 | 4.0 | 550 | | 190 | 1.8 |
| | | | | | | 32 | 160 | 4.5 | 375 | - | | |
| | | | | | | 38 | 167 | | 255 | | | |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| $O_2$ | Air | 32 | 38 | 84 | 32 | 0.135 | 124 | 0.100 | 240 | 0.200 | 200 | 0.1 |
| | | | | | | 3/16 | 126 | 0.110 | 190 | 0.220 | | 0.2 |
| | | | | | | 1/4 | 127 | | 150 | | | 0.3 |
| | | | | | 27 | 3/8 | 130 | 0.120 | 110 | 0.240 | | |
| | | | | | | 1/2 | 132 | 0.130 | 80 | 0.260 | | 0.5 |
| | | | | | | 5/8 | 135 | 0.150 | 60 | 0.300 | | 0.7 |
| | | | 60 | | | 3/4 | 138 | | 45 | | | 1.0 |
| | | | | | | 1.0 | 141 | 0.160 | 20 | | 190 | 1.8 |
| | | | | | | 1-1/4 | 160 | 0.180 | 15 | - | | |
| | | | | | | 1-1/2 | 167 | | 10 | | | |

### マーキング

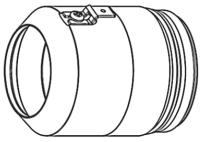
| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 130 |

# 軟鋼

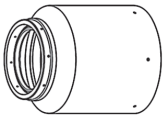
## 酸素プラズマ／エアシールド

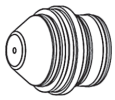
## 200 A切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | 酸素 | エア |
| プリフロー | 0/0 | 128/270 |
| カットフロー | 39/82 | 48/101 |

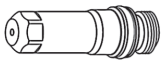

220398


220356


220355


220354


220353


220352

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| $O_2$ | Air | 23 | 49 | 74 | 20 | 6 | 124 | 3.3 | 5250 | 6.6 | 200 | 0.2 |
| | | | | | | 10 | 126 | | 3460 | | | 0.3 |
| | | | | | | 12 | 128 | | 3060 | | | 0.5 |
| | | | | | | 15 | 131 | 4.1 | 2275 | 8.2 | | 0.6 |
| | | | | | | 20 | 133 | | 1575 | | | 0.8 |
| | | | | | | 25 | 143 | 5.1 | 1165 | 10.2 | | 1.0 |
| | | | | | | 32 | 145 | | 750 | | | - |
| | | | | | | 38 | 152 | | 510 | | | - |
| | | | | | | 50 | 163 | | 255 | | | - |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| $O_2$ | Air | 23 | 49 | 74 | 20 | 3/16 | 124 | 0.130 | 230 | 0.260 | 200 | 0.2 |
| | | | | | | 1/4 | 124 | | 200 | | | 0.2 |
| | | | | | | 3/8 | 126 | | 140 | | | 0.3 |
| | | | | | | 1/2 | 128 | | 115 | | | 0.5 |
| | | | | | | 5/8 | 131 | 0.160 | 80 | 0.320 | | 0.6 |
| | | | | | | 3/4 | 133 | | 65 | | | 0.8 |
| | | | | | | 1 | 143 | 0.200 | 45 | 0.400 | | 1.0 |
| | | | | | | 1-1/4 | 145 | | 30 | | | - |
| | | | | | | 1-1/2 | 152 | | 20 | | | - |
| | | | | | | 2 | 163 | | 10 | | | - |

### マーキング

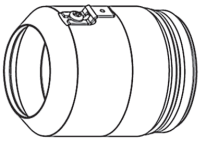
| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 130 |

# 軟鋼

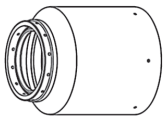
## 酸素プラズマ／エアシールド

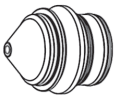
## 260 A切断

| 流量（19mm=3/4" 設定時の lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | 酸素 | エア |
| プリフロー | 0/0 | 130/275 |
| カットフロー | 42/88 | 104/220 |

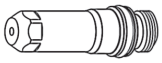

220398


220440


220433


220439


220436


220435

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| $O_2$ | Air | 22 | 58 | 76 | 54 | 6 | 150 | 2.8 | 6500 | 8.5 | 300 | 0.3 |
| | | | | | | 10 | 150 | | 4440 | | | |
| | | | | | | 12 | 150 | | 3850 | | | 0.4 |
| | | | | 80 | 58 | 15 | 155 | 3.6 | 3130 | 9.0 | 250 | 0.5 |
| | | | | | | 20 | 159 | | 2170 | | | 0.6 |
| | | | | | | 22 | 166 | | 1930 | | | 0.7 |
| | | | | 84 | | 25 | 171 | | 1685 | | | 0.8 |
| | | | | | | 28 | 170 | 4.8 | 1445 | 9.5 | 200 | 0.9 |
| | | | | | | 32 | 172 | | 1135 | | | 1.0 |
| | | | | | | 38 | 174 | | 895 | | | 1.2 |
| | | | | | | 44 | 185 | | 580 | - | | |
| | | | | | | 50 | 188 | | 405 | | | |
| | | | | | | 58 | 193 | | 290 | | | |
| | | | | | | 64 | 202 | | 195 | | | |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| $O_2$ | Air | 22 | 58 | 76 | 54 | 1/4 | 150 | 0.110 | 250 | 0.330 | 300 | 0.3 |
| | | | | | | 3/8 | 150 | | 180 | | | |
| | | | | | | 1/2 | 150 | | 145 | | | 0.4 |
| | | | | 80 | 58 | 5/8 | 155 | 0.140 | 115 | 0.350 | 250 | 0.5 |
| | | | | | | 3/4 | 159 | | 90 | | | 0.6 |
| | | | | | | 7/8 | 166 | | 75 | | | 0.7 |
| | | | | 84 | | 1 | 171 | | 65 | | | 0.8 |
| | | | | | | 1-1/8 | 170 | 0.190 | 55 | 0.380 | 200 | 0.9 |
| | | | | | | 1-1/4 | 172 | | 45 | | | 1.0 |
| | | | | | | 1-1/2 | 174 | | 35 | | | 1.2 |
| | | | | | | 1-3/4 | 185 | | 22 | - | | |
| | | | | | | 2 | 188 | | 15 | | | |
| | | | | | | 2-1/4 | 193 | | 12 | | | |
| | | | | | | 2-1/2 | 202 | | 8 | | | |

### マーキング

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 18 | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 135 |

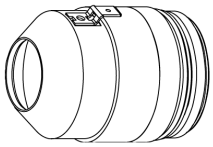
**メモ：**45 A、$N_2$/$N_2$のステンレス切断より、切断端面の輝きが増します。

# ステンレス

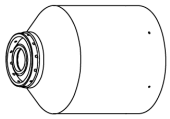
## 窒素プラズマ／窒素シールド

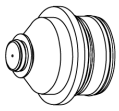
## 45 A切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | 窒素 | |
| プリフロー | 24/51 | |
| カットフロー | 75/159 | |

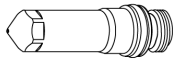

220173


220202


220304


220201


220180


220308

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| $N_2$ | $N_2$ | 35 | 5 | 62 | 55 | 0.8 | 94 | 2.5 | 6380 | 3.8 | 150 | 0.0 |
| | | | | | | 1.0 | | | 5880 | | | 0.1 |
| | | | | | | 1.2 | | | 5380 | | | 0.2 |
| | | | | | | 1.5 | 95 | | 4630 | | | |
| | | | | | | 2.0 | 97 | | 3935 | | | |
| | | | | | | 2.5 | 101 | | 3270 | | | |
| | | | | | | 3.0 | 103 | | 2550 | | | 0.3 |
| | | | | | | 4.0 | | | 1580 | | | |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| $N_2$ | $N_2$ | 35 | 5 | 62 | 55 | 0.036 | 94 | 0.100 | 240 | 0.150 | 150 | 0.0 |
| | | | | | | 0.048 | | | 210 | | | 0.1 |
| | | | | | | 0.060 | 95 | | 180 | | | 0.2 |
| | | | | | | 0.075 | 97 | | 160 | | | |
| | | | | | | 0.105 | 101 | | 120 | | | |
| | | | | | | 0.135 | 103 | | 75 | | | 0.3 |

### マーキング

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 85 |

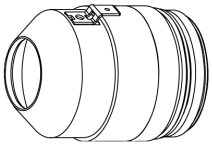
**メモ：**45 A、F5/$N_2$のステンレス切断より、切断端面が少し黒くなります。

# ステンレス

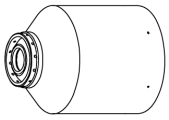
## F5 プラズマ／窒素シールド

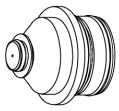
## 45 A 切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | F5 | 窒素 |
| プリフロー | 0/0 | 43/91 |
| カットフロー | 8/17 | 65/138 |

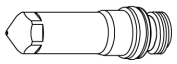

220173


220202


220304


220201


220180


220308

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| F5 | $N_2$ | 35 | 25 | 62 | 55 | 0.8 | 99 | 2.5 | 6570 | 3.8 | 150 | 0.2 |
| | | | | | | 1.0 | | | 5740 | | | |
| | | | | | | 1.2 | | | 4905 | | | |
| | | | | | | 1.5 | | | 3890 | | | |
| | | | | | | 2.0 | 101 | | 3175 | | | |
| | | | | | | 2.5 | 102 | | 2510 | | | |
| | | | | | | 3.0 | 103 | | 2010 | | | 0.3 |
| | | | | | | 4.0 | 104 | | 1435 | | | |
| | | | | | 15 | 6.0 | 110 | 2.0 | 845 | | 190 | 0.5 |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| F5 | $N_2$ | 35 | 25 | 62 | 55 | 0.036 | 99 | 0.100 | 240 | 0.150 | 150 | 0.2 |
| | | | | | | 0.048 | | | 190 | | | |
| | | | | | | 0.060 | | | 150 | | | |
| | | | | | | 0.075 | 100 | | 130 | | | |
| | | | | | | 0.105 | 102 | | 90 | | | |
| | | | | | | 0.135 | 104 | | 65 | | | 0.3 |
| | | | | | 15 | 3/16 | 108 | 0.080 | 45 | | 190 | 0.4 |
| | | | | | | 1/4 | 110 | | 30 | | | 0.5 |

### マーキング

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 85 |

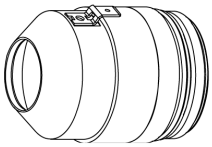
**メモ：**45 A、$N_2$/$N_2$のステンレス切断より、切断端面の輝きが増します。

# ステンレス

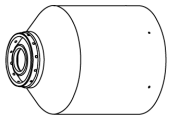
## F5プラズマ／窒素シールド

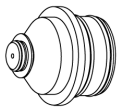
## 80 A切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | F5 | 窒素 |
| プリフロー | 0/0 | 67/142 |
| カットフロー | 31/65 | 55/116 |

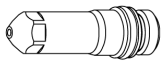

220173


220338


220304


220337


220179


220339

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| F5 | $N_2$ | 33 | 27 | 65 | 42 | 4 | 108 | 3.0 | 2180 | 4.5 | 150 | 0.2 |
| | | | | | | 6 | 112 | 2.5 | 1225 | 3.8 | | 0.3 |
| | | | | | | 10 | 120 | 3.0 | 560 | 4.5 | | 0.5 |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| F5 | $N_2$ | 33 | 27 | 65 | 42 | 0.135 | 108 | 0.120 | 105 | 0.180 | 150 | 0.2 |
| | | | | | | 3/16 | 110 | 0.110 | 60 | 0.170 | | 0.3 |
| | | | | | | 1/4 | 112 | 0.100 | 45 | 0.150 | | |
| | | | | | | 3/8 | 120 | 0.120 | 25 | 0.180 | | 0.5 |

### マーキング

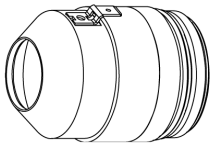
| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 95 |

# ステンレス

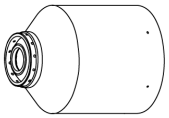
## 窒素プラズマ／窒素シールド

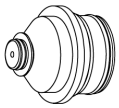
## 130 A切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | 窒素 | |
| プリフロー | 97/205 | |
| カットフロー | 79/168 | |

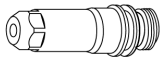

220173


220198


220176


220197


220179


220307

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| $N_2$ | $N_2$ | 19 | 60 | 75 | 27 | 6 | 153 | 3.0 | 1960 | 6 | 200 | 0.3 |
| | | | | | | 10 | 156 | | 1300 | | | 0.5 |
| | | | | | | 12 | 162 | 3.5 | 900 | 7 | | 0.8 |
| | | | | | | 15 | 167 | 3.8 | 670 | - | | |
| | | | | | | 20 | 176 | 4.3 | 305 | | | |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| $N_2$ | $N_2$ | 19 | 60 | 75 | 27 | 1/4 | 153 | 0.120 | 75 | 0.24 | 200 | 0.3 |
| | | | | | | 3/8 | 156 | | 55 | | | 0.5 |
| | | | | | | 1/2 | 162 | 0.140 | 30 | 0.28 | | 0.8 |
| | | | | | | 5/8 | 167 | 0.150 | 25 | - | | |
| | | | | | | 3/4 | 176 | 0.170 | 15 | | | |

### マーキング

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 18 | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 140 |

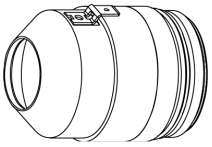
**メモ：**130 A、H35/$N_2$の切断より、切断端面が粗く黒くなり、ドロスが増え、切断角度のバラツキが少なくなります。

# ステンレス

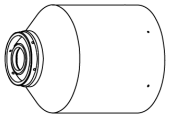
## H 35 プラズマ／窒素シールド

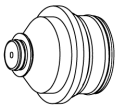
## 130 A 切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | H35 | 窒素 |
| プリフロー | 0/0 | 76/160 |
| カットフロー | 26/54 | 68/144 |

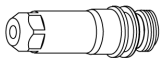

220173


220198


220304


220197


220179


220307

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 19 | 38 | 75 | 54 | 10 | 154 | 4.5 | 980 | 7.7 | 170 | 0.3 |
| | | | | | 42 | 12 | 158 | | 820 | | | 0.5 |
| | | | | | 27 | 15 | 162 | | 580 | | | 0.8 |
| | | | | | | 20 | 165 | | 360 | | | 1.3 |
| | | | | | 20 | 25 | 172 | | 260 | - | | |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 19 | 38 | 75 | 54 | 3/8 | 154 | 0.180 | 40 | 0.31 | 170 | 0.3 |
| | | | | | 42 | 1/2 | 158 | | 30 | | | 0.5 |
| | | | | | 27 | 5/8 | 162 | | 20 | | | 0.8 |
| | | | | | | 3/4 | 165 | | 15 | | | 1.3 |
| | | | | | 20 | 1 | 172 | | 10 | - | | |

### マーキング

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 18 | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 130 |

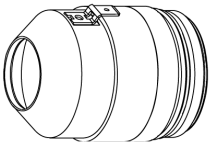
**メモ：** 130 A、$N_2/N_2$の切断より、切断端面が滑らかになり、輝きが増してドロスが減り、切断角度のバラツキが大きくなります。

# ステンレス

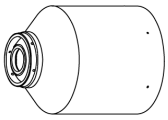
## H 35 または窒素プラズマ／窒素シールド

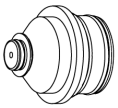
## 130 A 切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | H35 | 窒素 |
| プリフロー | 0/0 | 97/205 |
| カットフロー | 13/28 | 71/150 |

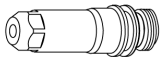

220173


220198


220304


220197


220179


220307

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | Mix Gas 1 | Mix Gas 2 | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 19 | 60 | 75 | 38 | 32 | 18 | 6 | 150 | 3.0 | 1835 | 6.0 | 200 | 0.3 |
| | | | | | | | | 10 | 153 | | 1195 | | | 0.3 |
| | | | | | 27 | | | 12 | 160 | 3.5 | 875 | 7.0 | | 0.5 |
| | | | | | | | | 15 | 168 | 3.8 | 670 | 7.6 | | 0.8 |
| | | | | | | | | 20 | 176 | 4.3 | 305 | 7.7 | 180 | 1.3 |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | Mix Gas 1 | Mix Gas 2 | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 19 | 60 | 75 | 38 | 32 | 18 | 1/4 | 150 | 0.120 | 70 | 0.240 | 200 | 0.3 |
| | | | | | | | | 3/8 | 153 | | 50 | | | 0.3 |
| | | | | | 27 | | | 1/2 | 160 | 0.140 | 30 | 0.280 | | 0.5 |
| | | | | | | | | 5/8 | 168 | 0.150 | 25 | 0.300 | | 0.8 |
| | | | | | | | | 3/4 | 176 | 0.170 | 15 | 0.310 | 180 | 1.3 |

### マーキング

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 18 | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 130 |

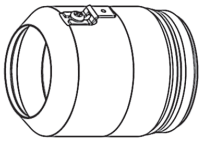
**メモ：** 130 A、$N_2/N_2$の切断より、切断端面が滑らかになり、輝きが増してドロスが減り、切断角度のバラツキが大きくなります。H35/$N_2$の切断より、切断端面がよりシルバー色になります。

# ステンレス

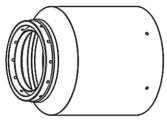
## H35 プラズマ／窒素シールド

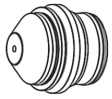
## 200 A 切断

| 流量 (lpm/scfh) | | |
|---|---|---|
| | H35 | 窒素 |
| プリフロー | 0/0 | 116/245 |
| カットフロー | 30/63 | 104/220 |

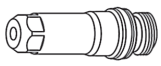

220398


220345


220344


220343


220342


220307

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 22 | 51 | 90 | 60 | **10** | 175 | 9.0 | 1620 | 9.0 | 100 | 0.5 |
| | | | | | | **12** | 170 | 7.5 | 1450 | 7.5 | | 0.6 |
| | | | | | | **15** | 173 | | 1200 | | | 0.7 |
| | | | | | | **20** | 177 | | 820 | | | 0.8 |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 22 | 51 | 90 | 60 | 3/8 | 175 | 0.350 | 65 | 0.350 | 100 | 0.5 |
| | | | | | | 1/2 | 170 | 0.300 | 55 | 0.300 | | 0.6 |
| | | | | | | 5/8 | 173 | | 45 | | | 0.7 |
| | | | | | | 3/4 | 177 | | 35 | | | 0.8 |

### マーキング

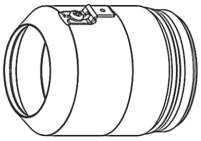
| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | **18** | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 140 |

# ステンレス

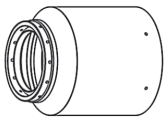
## 窒素プラズマ／窒素シールド

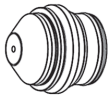
## 200 A切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | 窒素 | |
| プリフロー | 111/235 | |
| カットフロー | 137/290 | |

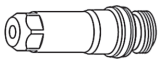

220398


220345


220344


220343


220342


220307

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| $N_2$ | $N_2$ | 23 | 49 | 85 | 49 | **10** | 160 | 3.8 | 2700 | 7.6 | 200 | 0.5 |
| | | | | | | **12** | 161 | | 2400 | | | 0.6 |
| | | | | | | **15** | 163 | | 1800 | | | 0.8 |
| | | | | | | **20** | 167 | | 1000 | | | 1.0 |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| $N_2$ | $N_2$ | 23 | 49 | 85 | 49 | 3/8 | 160 | 0.150 | 110 | 0.300 | 200 | 0.5 |
| | | | | | | 1/2 | 161 | | 90 | | | 0.6 |
| | | | | | | 5/8 | 163 | | 65 | | | 0.8 |
| | | | | | | 3/4 | 167 | | 45 | | | 1.0 |

### マーキング

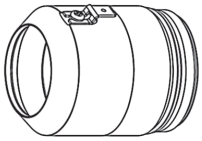
| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | **18** | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 140 |

# ステンレス

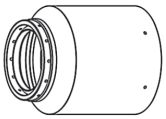
## H35 または窒素プラズマ／窒素シールド

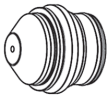
## 200 A 切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | H35 | 窒素 |
| プリフロー | 0/0 | 116/245 |
| カットフロー | 11/24 | 118/250 |

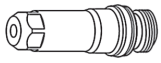

220398


220345


220344


220343


220342


220307

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | Mix Gas 1 | Mix Gas 2 | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 23 | 49 | 87 | 49 | 42 | 20 | 10 | 161 | 4.0 | 1900 | 8.0 | 200 | 0.5 |
| | | | | | | | | 12 | 162 | | 1800 | | | 0.6 |
| | | | | | | | | 15 | 167 | 4.6 | 1600 | 9.0 | 150 | 0.8 |
| | | | | | | | | 20 | 171 | 5.1 | 1000 | 10.0 | | 1.0 |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | Mix Gas 1 | Mix Gas 2 | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 23 | 49 | 87 | 49 | 42 | 20 | 3/8 | 161 | 0.160 | 75 | 0.320 | 200 | 0.5 |
| | | | | | | | | 1/2 | 162 | | 70 | | | 0.6 |
| | | | | | | | | 5/8 | 167 | 0.180 | 60 | 0.270 | 150 | 0.8 |
| | | | | | | | | 3/4 | 171 | 0.200 | 45 | 0.300 | | 1.0 |

### マーキング

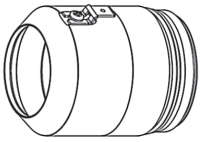
| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 18 | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 140 |

# ステンレス

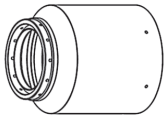
## H35 プラズマ／窒素シールド

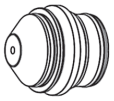
## 260 A 切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | H35 | 窒素 |
| プリフロー | 0/0 | 127/270 |
| カットフロー | 40/84 | 122/260 |

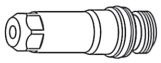

220398


220407


220344


220406


220405


220307

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 12 | 59 | 85 | 71 | 10 | 188 | 11.0 | 1870 | 12.5 | 100 | 0.3 |
| | | | | | | 12 | 173 | 9.0 | 1710 | 9.0 | | 0.4 |
| | | | | | | 15 | 171 | 7.5 | 1465 | | 120 | 0.5 |
| | | | | | | 20 | 175 | | 1085 | | | 0.6 |
| | | | | | | 25 | 180 | | 785 | | | 0.7 |
| | | | | | | 32 | 185 | | 630 | | | 1.0 |
| | | | | | | 38 | 186 | | 510 | - | | |
| | | | | | | 44 | 189 | | 390 | | | |
| | | | | | | 50 | 200 | | 270 | | | |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 12 | 59 | 85 | 71 | 3/8 | 188 | 0.450 | 75 | 0.500 | 100 | 0.3 |
| | | | | | | 1/2 | 173 | 0.350 | 65 | 0.350 | | 0.4 |
| | | | | | | 5/8 | 171 | 0.300 | 55 | 0.360 | 120 | 0.5 |
| | | | | | | 3/4 | 175 | | 45 | | | 0.6 |
| | | | | | | 1 | 180 | | 30 | | | 0.7 |
| | | | | | | 1-1/4 | 185 | | 25 | | | 1.0 |
| | | | | | | 1-1/2 | 186 | | 20 | - | | |
| | | | | | | 1-3/4 | 189 | | 15 | | | |
| | | | | | | 2 | 200 | | 10 | | | |

### マーキング

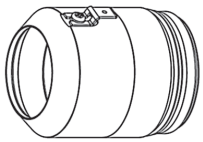
| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 18 | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 120 |

# ステンレス

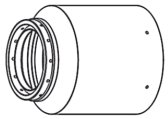
## 窒素プラズマ／エアシールド

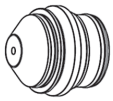
## 260 A切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | 窒素 | エア |
| プリフロー | 127/270 | 0/0 |
| カットフロー | 54/114 | 118/245 |

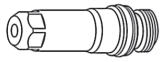

220398


220407


220344


220406


220405


220307

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| $N_2$ | Air | 12 | 60 | 78 | 69 | 6 | 160 | 3.8 | 6375 | 7.5 | 200 | 0.3 |
| | | | | | | 10 | 157 | | 3440 | | | |
| | | | | | | 12 | 161 | | 2960 | | | 0.4 |
| | | | | | | 15 | 163 | | 2520 | | | 0.5 |
| | | | | | | 20 | 164 | | 1590 | | | 0.6 |
| | | | | | | 25 | 168 | | 1300 | | | 0.8 |
| | | | | | | 32 | 171 | | 875 | | | 1.0 |
| | | | | | | 38 | 179 | | 515 | - | | |
| | | | | | | 44 | 190 | | 365 | | | |
| | | | | | | 50 | 195 | | 180 | | | |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| $N_2$ | Air | 12 | 60 | 78 | 69 | 1/4 | 160 | 0.150 | 240 | 0.300 | 200 | 0.3 |
| | | | | | | 3/8 | 157 | | 140 | | | |
| | | | | | | 1/2 | 161 | | 110 | | | 0.4 |
| | | | | | | 5/8 | 163 | | 95 | | | 0.5 |
| | | | | | | 3/4 | 164 | | 70 | | | 0.6 |
| | | | | | | 1 | 168 | | 50 | | | 0.8 |
| | | | | | | 1-1/4 | 171 | | 35 | | | 1.0 |
| | | | | | | 1-1/2 | 179 | | 20 | - | | |
| | | | | | | 1-3/4 | 190 | | 14 | | | |
| | | | | | | 2 | 200 | | 6 | | | |

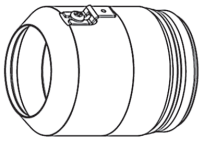
### マーキング

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 18 | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 120 |

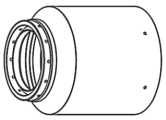
# ステンレス

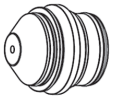
## H35 または窒素プラズマ／窒素シールド
## 260 A 切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | H35 | 窒素 |
| プリフロー | 0/0 | 132/280 |
| カットフロー | 13/27 | 163/345 |

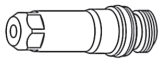

220398


220407


220344


220406


220405


220307

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | Mix Gas 1 | Mix Gas 2 | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 12 | 59 | 87 | 71 | 60 | 21 | 6 | 170 | 4.0 | 2980 | 8.0 | 200 | 0.3 |
| | | | | | | | | 10 | 175 | | 2190 | | | |
| | | | | | | | | 12 | 176 | | 1790 | | | 0.5 |
| | | | | | | | | 15 | 177 | | 1650 | | | 0.7 |
| | | | | | | | | 20 | 179 | | 1320 | | | 0.8 |
| | | | | | | 40 | 26 | 25 | 182 | | 920 | | | 1.0 |
| | | | | | | | | 32 | 186 | | 755 | | | 1.2 |
| | | | | | | | | 38 | 189 | | 510 | - | | |
| | | | | | | | | 44 | 195 | | 390 | | | |
| | | | | | | | | 50 | 202 | | 270 | | | |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | Mix Gas 1 | Mix Gas 2 | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 12 | 59 | 87 | 71 | 60 | 21 | 1/4 | 170 | 0.160 | 150 | 0.320 | 200 | 0.3 |
| | | | | | | | | 3/8 | 175 | | 90 | | | |
| | | | | | | | | 1/2 | 176 | | 65 | | | 0.5 |
| | | | | | | | | 5/8 | 177 | | 65 | | | 0.7 |
| | | | | | | | | 3/4 | 179 | | 55 | | | 0.8 |
| | | | | | | 40 | 26 | 1 | 182 | | 35 | | | 1.0 |
| | | | | | | | | 1-1/4 | 186 | | 30 | | | 1.2 |
| | | | | | | | | 1-1/2 | 189 | | 20 | - | | |
| | | | | | | | | 1-3/4 | 187 | | 15 | | | |
| | | | | | | | | 2 | 202 | | 10 | | | |

### マーキング

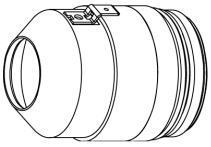
| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 18 | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 120 |

# アルミ

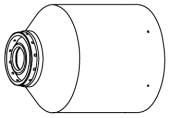
## エアプラズマ／エアシールド

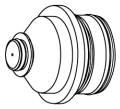
## 45 A切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | エア | |
| プリフロー | 45/95 | |
| カットフロー | 78/165 | |

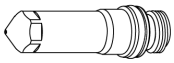

220173


220202


220176


220201


220180


220308

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| Air | Air | 35 | 25 | 62 | 55 | 1.2 | 130 | 2.5 | 5670 | 3.8 | 150 | 0.2 |
| | | | | | | 1.5 | 115 | | 4420 | | | |
| | | | | | | 2.0 | 113 | | 4000 | | | |
| | | | | | | 2.5 | 110 | | 3665 | | | |
| | | | | | | 3.0 | 107 | | 3225 | | | |
| | | | | | 38 | 4.0 | 102 | 1.8 | 2575 | 2.7 | | 0.3 |
| | | | | | | 6.0 | 117 | 3.0 | 1690 | 4.5 | | 0.6 |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| Air | Air | 35 | 25 | 62 | 55 | 0.048 | 130 | 0.100 | 220 | 0.15 | 150 | 0.2 |
| | | | | | | 0.060 | 115 | | 170 | | | |
| | | | | | | 0.075 | 113 | | 160 | | | |
| | | | | | | 0.105 | 110 | | 140 | | | |
| | | | | | 38 | 0.135 | 102 | | 110 | 0.11 | | 0.3 |
| | | | | | | 3/16 | 114 | 0.070 | 90 | 0.18 | | 0.4 |
| | | | | | | 1/4 | 117 | 0.120 | 60 | | | 0.6 |

### マーキング

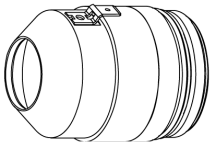
| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 85 |

# アルミ

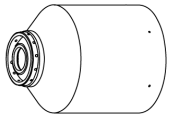
## エアプラズマ／エアシールド

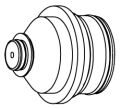
## 130 A切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | エア | |
| プリフロー | 73/154 | |
| カットフロー | 78/165 | |

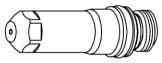

220173


220198


220176


220197


220179


220181

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| Air | Air | 19 | 38 | 75 | 27 | 6 | 153 | 2.8 | 2370 | 5.6 | 200 | 0.2 |
| | | | | | | 10 | 154 | 3.0 | 1465 | 6.0 | | 0.3 |
| | | | | | | 12 | 156 | | 1225 | | | 0.5 |
| | | | | | | 15 | 158 | 3.3 | 1050 | 6.6 | | 0.8 |
| | | | | | | 20 | 162 | 3.5 | 725 | 7.0 | | 1.3 |
| | | | | | | 25 | 172 | 4.0 | 525 | - | | |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| Air | Air | 19 | 38 | 75 | 27 | 1/4 | 153 | 0.110 | 90 | 0.220 | 200 | 0.2 |
| | | | | | | 3/8 | 154 | 0.120 | 60 | 0.240 | | 0.3 |
| | | | | | | 1/2 | 156 | | 45 | | | 0.5 |
| | | | | | | 5/8 | 158 | 0.130 | 40 | 0.260 | | 0.8 |
| | | | | | | 3/4 | 162 | 0.140 | 30 | 0.280 | | 1.3 |
| | | | | | | 1 | 172 | 0.160 | 20 | - | | |

### マーキング

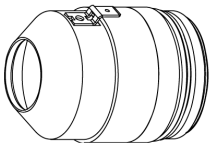
| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 18 | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 120 |

**メモ：**130 A、H35/$N_2$の切断より、切断端面が粗くなり、平均切断角度が大きくなります。

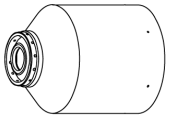
# アルミ

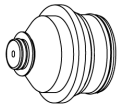
## H35 プラズマ／窒素シールド
## 130 A 切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | H35 | 窒素 |
| プリフロー | 0/0 | 76/160 |
| カットフロー | 26/54 | 68/144 |

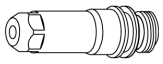

220173


220198


220304


220197


220179


220307

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 19 | 38 | 75 | 54 | **10** | 158 | 5.0 | 1615 | 6.5 | 130 | 0.3 |
| | | | | | 42 | **12** | 156 | 4.5 | 1455 | 7.7 | 170 | 0.5 |
| | | | | | 27 | **15** | 156 | | 1305 | | | 0.8 |
| | | | | | | **20** | 157 | | 940 | | | 1.3 |
| | | | | | 20 | **25** | 176 | | 540 | - | | |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 19 | 38 | 75 | 54 | 3/8 | 158 | 0.200 | 65 | 0.260 | 130 | 0.3 |
| | | | | | 42 | 1/2 | 156 | 0.180 | 55 | 0.310 | 170 | 0.5 |
| | | | | | 27 | 5/8 | 156 | | 50 | | | 0.8 |
| | | | | | | 3/4 | 157 | | 40 | | | 1.3 |
| | | | | | 20 | 1 | 176 | | 20 | - | | |

### マーキング

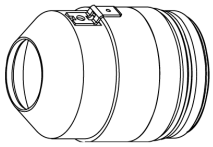
| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | **18** | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 130 |

**メモ：**130 A、Air/Airの切断より、切断端面が滑らかになり、平均切断角度が小さくなります。

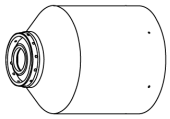
# アルミ

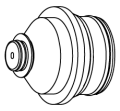
## H35 または窒素プラズマ／窒素シールド
## 130 A 切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | H35 | 窒素 |
| プリフロー | 0/0 | 97/205 |
| カットフロー | 13/28 | 71/150 |

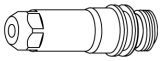

220173


220198


220304


220197


220179


220307

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | Mix Gas 1 | Mix Gas 2 | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 19 | 60 | 75 | 27 | 32 | 18 | 6 | 156 | 3.5 | 2215 | 7.0 | 200 | 0.3 |
| | | | | | | | | 10 | 158 | | 1615 | | | 0.3 |
| | | | | | | | | 12 | 159 | 3.0 | 1455 | 6.0 | | 0.5 |
| | | | | | | | | 15 | 160 | | 1215 | | | 0.8 |
| | | | | | | | | 20 | 163 | | 815 | | | 1.3 |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | Mix Gas 1 | Mix Gas 2 | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 19 | 60 | 75 | 27 | 32 | 18 | 1/4 | 156 | 0.140 | 85 | 0.280 | 200 | 0.3 |
| | | | | | | | | 3/8 | 158 | | 65 | | | 0.3 |
| | | | | | | | | 1/2 | 159 | 0.120 | 55 | 0.240 | | 0.5 |
| | | | | | | | | 5/8 | 160 | | 45 | | | 0.8 |
| | | | | | | | | 3/4 | 163 | | 35 | | | 1.3 |

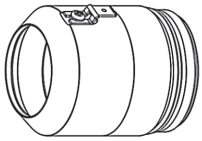
### マーキング

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 18 | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 130 |

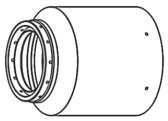
# アルミ

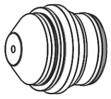
## H35 プラズマ／窒素シールド
## 200 A 切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | H35 | 窒素 |
| プリフロー | 0/0 | 113/240 |
| カットフロー | 34/72 | 90/190 |

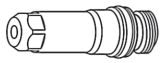

220398


220345


220347


220346


220342


220307

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 22 | 53 | 73 | 53 | 10 | 152 | 6.4 | 4400 | 9.0 | 140 | 0.3 |
| | | | | | | 12 | 150 | | 3800 | | | 0.4 |
| | | | | | | 15 | 150 | | 3000 | | | 0.5 |
| | | | | | | 20 | 159 | | 1450 | | | 0.6 |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 22 | 53 | 73 | 53 | 3/8 | 152 | 0.250 | 180 | 0.350 | 140 | 0.3 |
| | | | | | | 1/2 | 150 | | 140 | | | 0.4 |
| | | | | | | 5/8 | 150 | | 110 | | | 0.5 |
| | | | | | | 3/4 | 159 | | 70 | | | 0.6 |

### マーキング

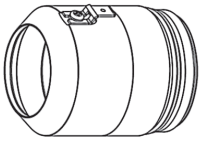
| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 18 | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 140 |

# アルミ

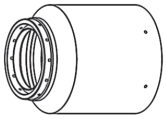
## 窒素プラズマ／窒素シールド

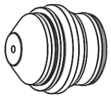
## 200 A切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | 窒素 | |
| プリフロー | 113/240 | |
| カットフロー | 135/287 | |

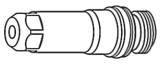

220398


220345


220347


220346


220342


220307

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| $N_2$ | $N_2$ | 22 | 53 | 73 | 53 | 10 | 158 | 6.4 | 4750 | 9.0 | 140 | 0.4 |
| | | | | | | 12 | 158 | | 3500 | | | 0.5 |
| | | | | | | 15 | 166 | | 2350 | | | 0.6 |
| | | | | | | 20 | 165 | | 1000 | | | 0.8 |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| $N_2$ | $N_2$ | 22 | 53 | 73 | 53 | 3/8 | 158 | 0.250 | 200 | 0.350 | 140 | 0.4 |
| | | | | | | 1/2 | 158 | | 120 | | | 0.5 |
| | | | | | | 5/8 | 166 | | 80 | | | 0.6 |
| | | | | | | 3/4 | 165 | | 50 | | | 0.8 |

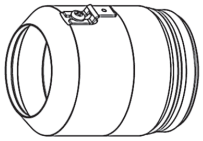
### マーキング

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 18 | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 140 |

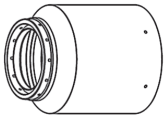
# アルミ

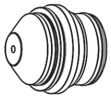
## H35 または窒素プラズマ／窒素シールド
## 200 A 切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | H35 | 窒素 |
| プリフロー | 121/256 | 0/0 |
| カットフロー | 126/267 | 13/27 |

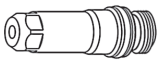

220398


220345


220347


220346


220342


220307

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | Mix Gas 1 | Mix Gas 2 | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 22 | 53 | 73 | 53 | 42 | 20 | 10 | 158 | 6.4 | 4000 | 9.0 | 140 | 0.3 |
| | | | | | | | | 12 | 158 | | 3650 | | | 0.4 |
| | | | | | | | | 15 | 162 | | 2450 | | | 0.5 |
| | | | | | | | | 20 | 170 | | 1050 | | | 0.6 |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | Mix Gas 1 | Mix Gas 2 | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 22 | 53 | 73 | 53 | 42 | 20 | 3/8 | 158 | 0.250 | 160 | 0.350 | 140 | 0.3 |
| | | | | | | | | 1/2 | 158 | | 140 | | | 0.4 |
| | | | | | | | | 5/8 | 162 | | 80 | | | 0.5 |
| | | | | | | | | 3/4 | 170 | | 50 | | | 0.6 |

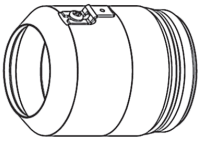
### マーキング

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 18 | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 140 |

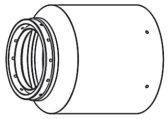
# アルミ

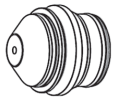
## H35 プラズマ／窒素シールド
## 260 A 切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | H35 | 窒素 |
| プリフロー | 0/0 | 127/270 |
| カットフロー | 33/70 | 118/250 |

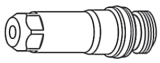

220398


220407


220344


220406


220405


220307

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 12 | 60 | 76 | 69 | **6** | 170 | 11.0 | 7200 | 11.0 | 100 | 0.2 |
| | | | | | | **10** | 170 | 10.0 | 6120 | 10.0 | 100 | 0.4 |
| | | | | | | **12** | 162 | 7.6 | 5160 | 8.5 | 110 | 0.5 |
| | | | | | | **15** | 163 | | 3720 | | | 0.6 |
| | | | | | | **20** | 166 | | 2230 | | | 0.6 |
| | | | | | | **25** | 174 | | 1930 | 11.0 | 150 | 0.8 |
| | | | | | | **32** | 175 | | 1510 | - | | |
| | | | | | | **38** | 176 | | 1150 | | | |
| | | | | | | **44** | 183 | | 670 | | | |
| | | | | | | **50** | 190 | | 390 | | | |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 12 | 60 | 76 | 69 | 1/4 | 170 | 0.450 | 280 | 0.450 | 100 | 0.2 |
| | | | | | | 3/8 | 170 | 0.400 | 250 | 0.400 | 100 | 0.4 |
| | | | | | | 1/2 | 162 | 0.300 | 190 | 0.330 | 110 | 0.5 |
| | | | | | | 5/8 | 163 | | 130 | | | 0.6 |
| | | | | | | 3/4 | 166 | | 90 | | | 0.6 |
| | | | | | | 1 | 174 | | 75 | 0.450 | 150 | 0.8 |
| | | | | | | 1-1/4 | 175 | | 60 | - | | |
| | | | | | | 1-1/2 | 176 | | 45 | | | |
| | | | | | | 1-3/4 | 183 | | 25 | | | |
| | | | | | | 2 | 190 | | 14 | | | |

### マーキング

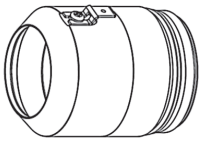
| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | **18** | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 120 |

# アルミ

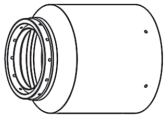
## 窒素プラズマ／エアシールド

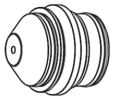
## 260 A切断

| 流量（lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | 窒素 | エア |
| プリフロー | 125/265 | 0/0 |
| カットフロー | 50/105 | 113/240 |

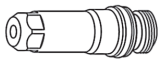

220398


220407


220344


220406


220405


220307

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | mm | V | mm | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| $N_2$ | Air | 12 | 60 | 74 | 69 | 6 | 172 | 6.4 | 7900 | 9.0 | 140 | 0.2 |
| | | | | | | 10 | 171 | | 4930 | | | 0.4 |
| | | | | | | 12 | 164 | 4.0 | 4290 | 8.0 | 200 | 0.5 |
| | | | | | | 15 | 165 | | 3330 | | | 0.6 |
| | | | | | | 20 | 171 | | 1940 | | | |
| | | | | | | 25 | 177 | | 1440 | 11.0 | 260 | 0.8 |
| | | | | | | 32 | 191 | | 940 | - | | |
| | | | | | | 38 | 195 | | 520 | | | |
| | | | | | | 44 | 202 | | 320 | | | |
| | | | | | | 50 | 205 | | 215 | | | |

### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 板厚 | アーク電圧 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | インチ | V | インチ | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| $N_2$ | Air | 12 | 60 | 74 | 69 | 1/4 | 172 | 0.250 | 300 | 0.350 | 140 | 0.2 |
| | | | | | | 3/8 | 171 | | 200 | | | 0.4 |
| | | | | | | 1/2 | 164 | 0.160 | 160 | 0.320 | 200 | 0.5 |
| | | | | | | 5/8 | 165 | | 120 | | | 0.6 |
| | | | | | | 3/4 | 171 | | 80 | | | |
| | | | | | | 1 | 177 | | 55 | 0.420 | 260 | 0.8 |
| | | | | | | 1-1/4 | 191 | | 40 | - | | |
| | | | | | | 1-1/2 | 195 | | 20 | | | |
| | | | | | | 1-3/4 | 202 | | 12 | | | |
| | | | | | | 2 | 205 | | 8 | | | |

### マーキング

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 電流 | トーチ - ワーク間距離 | | マーキング速度 | | アーク電圧 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ (1) | シールド (2) | プラズマ (3) | シールド (4) | プラズマ (5) | シールド (6) | A | mm | インチ | mm/ 分 | インチ / 分 | V |
| $N_2$ | $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 18 | 2.5 | 0.100 | 6350 | 250 | 120 |

## 消耗部品の交換

**警 告**

**システムはリテニングキャップが外されると待機モードに入るように設計されています。**
**しかし、*絶対に待機モード時に消耗部品を交換しないでください。***
**トーチ消耗部品を点検したり交換する前に、常に電源装置の電源を切ってください。**
**消耗部品を交換する時は、手袋を使用してください。トーチが熱くなっていることがあります。**

### 消耗部品の取り外し

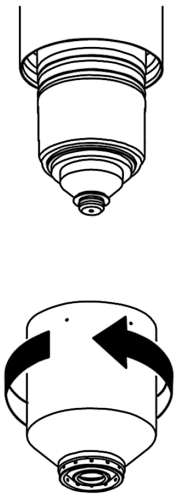
毎日、切断前に消耗部品の摩耗をチェックしてください。消耗部品を取り外す前に、トーチを切断テーブルの端に移動して、トーチ上下装置を最上位に動かして消耗部品が水テーブル中に落下しないようにします。

① システムの全電源を切ります

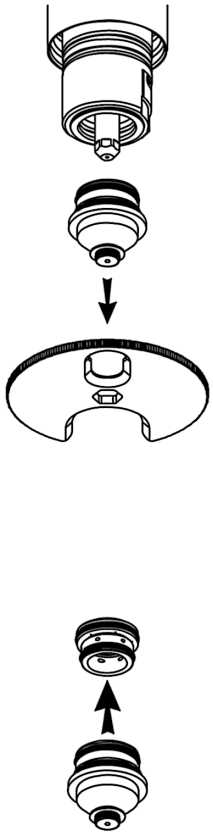
② リテニングキャップとシールドを外します



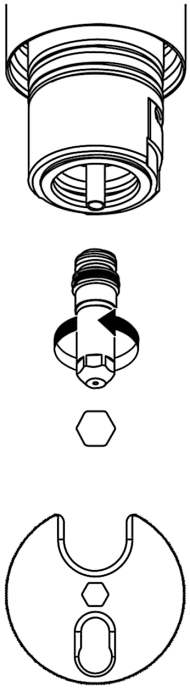
③ 内側リテニングキャップを外します



④ ノズルとスワールリングを外します

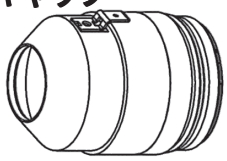
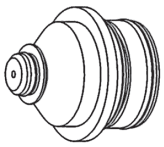
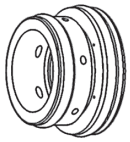
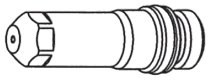


⑤



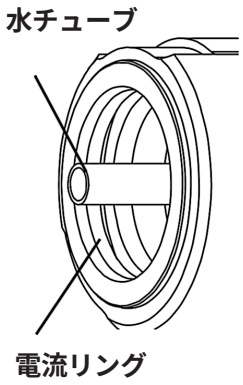
ツール番号
104119

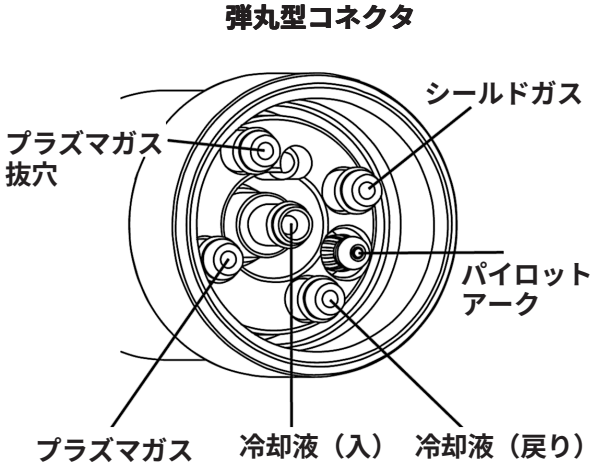
## 消耗部品の点検

| 部品 | 点検項目 | 対応方法 |
|---|---|---|
| **キャップ**<br> | 溶損、部品欠け | キャップ交換 |
| | クラック | キャップ交換 |
| | 焼損 | キャップ交換 |
| **ノズル**<br> | 溶損、部品欠け | ノズル交換* |
| | ガス穴づまり | ノズル交換* |
| 中央穴 | 1．円形であること | 丸穴でなくなったノズルは交換* |
| | 2．アークの形跡がないか | ノズル交換* |
| Oリング | 1．損傷 | ノズル交換* |
| | 2．グリース | 乾燥している時はシリコングリースを薄く塗布 |
| **スワールリング**<br> | 損傷 | スワールリング交換 |
| | 汚れまたはゴミ付着 | クリーニング・損傷チェック。損傷の時はスワールリング交換 |
| ガス穴 | 穴づまり | スワールリング交換 |
| Oリング | 1．損傷 | スワールリング交換 |
| | 2．グリース | 乾燥している時はシリコングリースを薄く塗布 |
| **電極**<br> | 摩耗 | この章うしろの「*電極のくぼみ深さ点検*」を参照。 |
| 中央表面 | | |
| Oリング | 1．損傷 | 電極交換* |
| | 2．グリース | 乾燥している時はシリコングリースを薄く塗布 |

*メモ：ノズルと電極は必ずペアで交換してください。

## トーチの点検

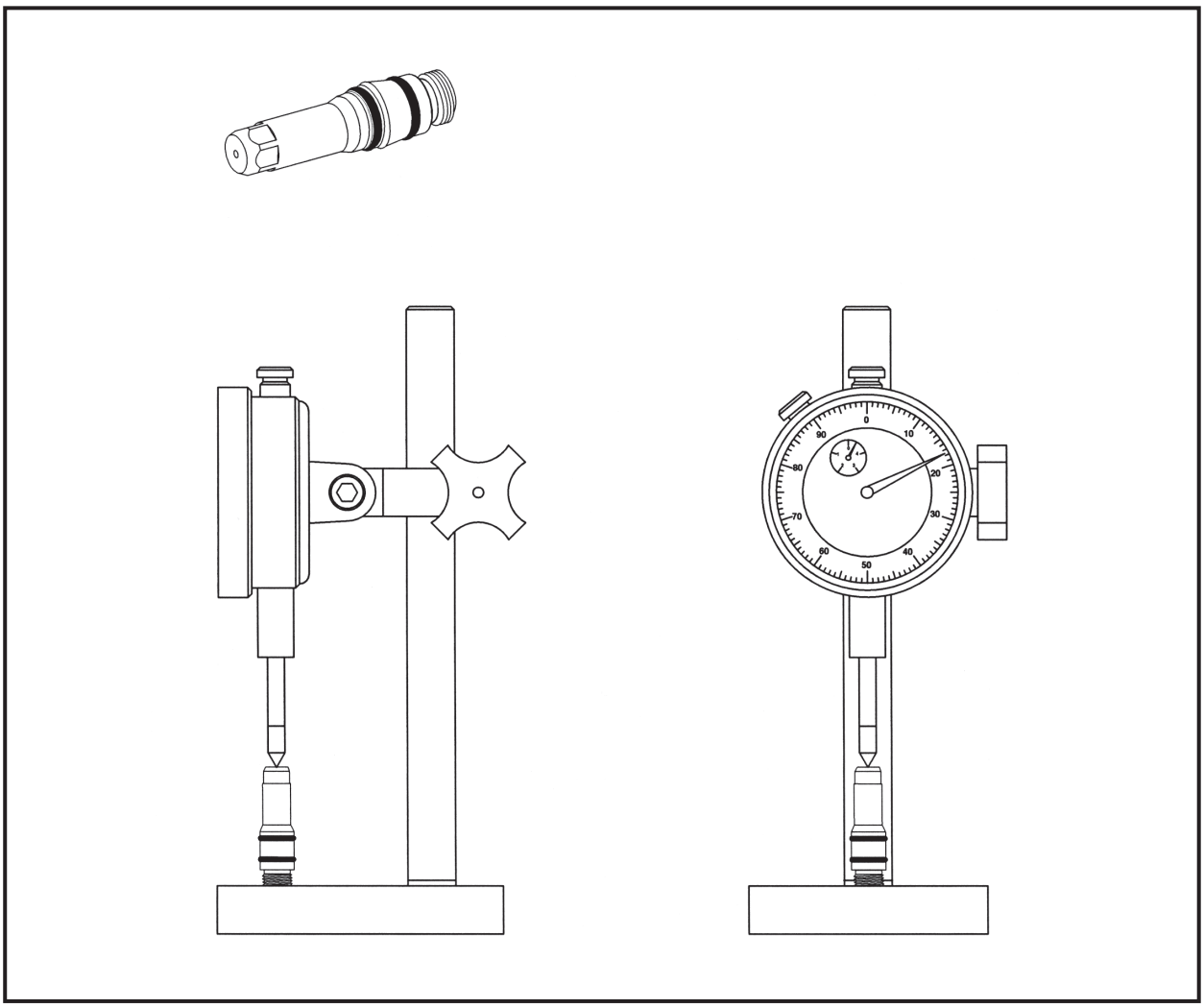


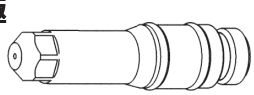

| 部品 | 点検項目 | 対応方法 |
|---|---|---|
| 表面全体 | 汚れまたはゴミ付着 | 表面クリーニング |
| | 溶損、部品欠け | トーチ交換 |
| | クラック | トーチ交換 |
| | 内部焼損またはアーク形跡 | トーチ交換 |
| 電流リング | 1．汚れまたはゴミ付着 | クリーニング |
| | 2．くぼみ、部品欠けがないか | トーチ交換 |
| ねじ | 摩耗・損傷 | トーチ交換 |
| 弾丸型コネクタ | 損傷 | トーチ交換 |
| Oリング | 1．損傷 | Oリング交換 |
| | 2．グリース | 乾燥している時はシリコングリースを薄く塗布 |
| 外部Oリング | 1．損傷 | Oリング交換 |
| | 2．グリース | 乾燥している時はシリコングリースを薄く塗布 |
| 水チューブ* | 1．締め付け | 締め付けまたはチューブ交換* |
| | 2．くぼみ、部品欠けがないか | チューブ交換* |

*メモ：この章うしろの「*トーチ水チューブの交換*」を参照。

## 電極のくぼみ深さ点検



電極くぼみ深さゲージ（004630）

| 部品 | 点検項目 | 対応方法 |
|---|---|---|
| 電極<br><br>中央表面 | 摩耗 | くぼみ深さが1 mm（0.040インチ）以上になった時は電極交換* |

*メモ：ノズルと電極は必ずペアで交換してください。

## トーチ水チューブの交換

**警 告**

**システムはリテニングキャップが外されると待機モードに入るように設計されています。**
**しかし、*絶対に待機モード中に消耗部品を交換しないでください。***
**トーチ消耗部品を点検したり交換する前に、常に電源装置の電源を切ってください。**

メモ：水チューブは正しく取り付けると、ゆるんでいるように見えますが、電極を取り付けると横方向のガタはなくなります。

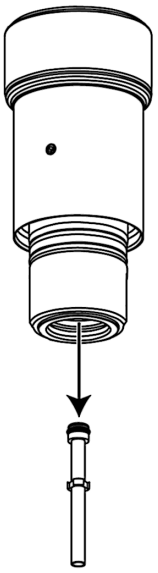
① システムの全電源を切ります。

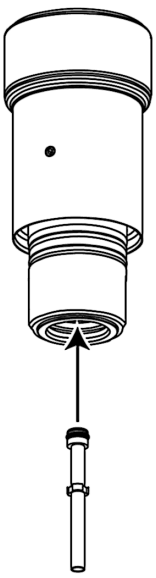
② トーチの消耗部品を取り外します。この章、「消耗部品の取り外し」を参照してください。

③ 水チューブを取り外します。

④ 新品の水チューブを取り付けます。

⑤ 消耗部品を取り付けます。この章、「消耗部品の取り付け」を参照してください。





## よくある切断エラー

- パイロットアークは点火するが、トランスファしない。考えられる原因：
  1. 切断テーブルのワークケーブル接続で接触不良を起こしている。
  2. システムの動作不良。第 5 章を参照してください。
  3. トーチとワーク間の距離が長すぎ。

- ワークが完全に切断しきれず、ワーク面上のスパークが激しい。考えられる原因：
  1. 設定電流が低すぎる（「*切断条件表*」情報をチェックしてください）。
  2. 切断スピードが高すぎる（「*切断条件表*」情報をチェックしてください）。
  3. トーチ消耗部品の摩耗（「*消耗部品の交換*」を参照してください）。
  4. 切断板厚が厚過ぎる。

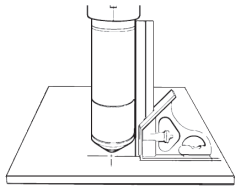
- 切断底部でドロスが付着する。考えられる原因：
  1. 切断スピード不正（「*切断条件表*」情報をチェックしてください）。
  2. アーク電流が低すぎる（「*切断条件表*」情報をチェックしてください）。
  3. トーチ消耗部品の摩耗（「*消耗部品の交換*」を参照してください）。

- 切断角度が直角でない。考えられる原因：
  1. 機械の移動方向が違う。
     トーチ前進方向に対して、右側で高品質切断面ができます。
  2. トーチとワーク間隔不正（「*切断条件表*」情報をチェックしてください）。
  3. 切断スピード不正（「*切断条件表*」情報をチェックしてください）。
  4. アーク電流不正（「*切断条件表*」情報をチェックしてください）。
  5. 損傷した消耗部品を使用（「*消耗部品の交換*」を参照してください）。

- 消耗部品の寿命が短すぎる。考えられる原因：
  1. アーク電流、アーク電圧、切断スピード、動作遅延時間、ガス流量、イニシャルトーチハイトが「*切断条件表*」の指定値と異なる。
  2. 高磁気性のメタル素材を切断（たとえばニッケル含有率が高い装甲鋼板のような）すると、消耗部品寿命を損ないます。磁化された、または簡単に磁化されやすいプレート切断で、消耗部品の長寿命化を実現するのは容易ではありません。
  3. 切断を素材面上で開始や終了していない。**消耗部品を長寿命に保つには、全ての切断をプレート面上で開始、終了してください。**

# 切断品質の最適化方法

直角、垂直、円滑、ドロスなし切断を実現するため、以下の切断技術・手順を参考にしてください。



## テーブルとトーチのポイント

- スコヤを用いて、トーチがワーク面に直角になるように調整します。
- トーチを円滑に移動するには、切断テーブルのレールと駆動システムをクリーニング・チェック・微調整してください。不安定な機械動作は切断面に一定の波うちパターンを発生する原因になります。
- 切断中、絶対にトーチをワークに接触させないようにしてください。接触によりシールドやノズルが損傷し、切断面に悪影響を及ぼします。

## プラズマ準備のポイント

この章はじめの「*日常の開始手順*」の各項目に注意しながら準備をしてください。
切断前にガス配管をパージしてください。

## 消耗部品寿命を最大限に延ばすポイント

Hypertherm の特許、ロングライフ(LongLife)技術は自動的に、切断開始時にガスと電流の流れを「ランプアップ」し、切断終了時に「ランプダウン」して、電極中央面の腐食を最小にします。またロングライフ加工では、切断をワーク上でスタートおよびストップする必要があります。

- 絶対にトーチを空中で点火しないようにしてください。
  - アークを空中で点火しないかぎり、ワーク端面で切断スタートするのは問題ありません。
  - ピアシングスタート時には、ピアス高さをトーチとワーク間距離の 1.5 ～ 2 倍に保ってください。切断条件表を参照してください。
- アークが消える（ランプダウンエラー）のを避けるため、各切断はアークがまだワークに接触している状態で終了する必要があります。
  - 切り抜き製品（製品がワークから切断されて落下する小物部品）を切断する時は、ランプダウンが正しく機能するように、アークがワーク端に接触していることを確認してください。
- もしアークが消える時は、以下のどれかを試してください。
  - 最終の切断製品で切断スピードを下げる。
  - 製品が完全に切断される前にアークを切り、ランプダウン中に切断が完了するようにする。
  - プログラムで、ランプダウン時にトーチ経路がスクラップ領域に入るようにする。

メモ：可能な時は、「連続切断」を行い、アークのストップとスタートを繰り返すことなく、トーチ経路を直接に製品から次の製品に移動できるようにします。しかし、経路がワークから外れてからまた戻るようなことは避けてください。また、長時間の連続切断は電極摩耗の原因になることにもご留意ください。

メモ：条件によっては、ロングライフ加工のメリットを完全に生かすことが難しいこともあります。

## 切断品質の追加要素

### 切断角度

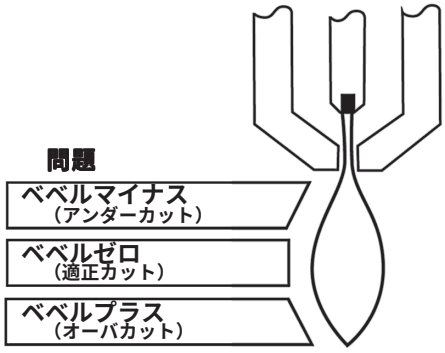
切断製品 4 面の切断角度平均が 4 ° 以下なら許容値内と考えられます。

メモ：最良の切断直角度はトーチ移動方向に対して、右側に発生します。

メモ：切断角度の問題が、プラズマシステムか駆動システムに起因するかを決定するには、テストカットをして、それぞれの角度を測定します。次に、トーチをホルダ内で 90 ° 回転して同じ加工を行います。もし、どちらのテストでも角度が同じ時は、駆動システム系に問題があると考えられます。

「機構的な原因」を除去（前ページの「*テーブルとトーチについての手順*」参照）しても切断角度に問題がある時、特に切断角度が全てプラスまたは全てマイナスの時は、トーチとワークの間隔を確認してください。

- プラスの切断角度は、切断時にワーク下部よりも上部の素材がより多く除去されると発生します。
- マイナスの切断角度は、切断時にワーク下部の素材がより多く除去されると発生します。




### ドロス

低速ドロスはトーチ切断速度が遅すぎて、アークが前方にある時に発生します。切断下面で量が多く、気泡の固まりのようにでき、簡単に取り除くことができます。スピードを増すとこのドロスは減ります。

高速ドロスは切断速度が早すぎて、アークが後方に取り残される時に発生します。切断場所に非常に近接して、薄い直線性の硬い金属ビードが発生します。切断底部で溶着して、取り除くのが困難です。高速ドロスは下記の方法で減らします。

- 切断速度を下げる。
- アーク電圧を下げ、トーチとワークの間隔を減少させる。
- ドロスなし切断速度の幅を増すため、シールドガスの酸素を増加させる（HyDefinition と HT4400 システムのみ混合シールドガスが使用可能）。

メモ：ドロスは素材の温度が低いものより高いほうが、出やすくなります。たとえば、連続して切断する時は、最初の切断で最小のドロスが発生します。ワークが加熱してくると継続する切断で、より多くのドロスが発生します。

軟鋼はステンレスやアルミに比べて、より多くのドロスを発生します。
消耗部品が摩耗したり損傷すると、断続的なドロスが発生します。

### 切断面の垂直性



典型的なプラズマ切断面は軽くへこんでいます。

切断面はもっとへこんだり、ふくらむこともあります。直角に近く、許容できる切断面にするには、正しいトーチ高さを保つ必要があります。



トーチとワークの間隔が小さすぎると切断面が大きくへこみます。アーク電圧を増加させ、トーチとワークの間隔を増加させ、切断面の垂直度を増加させます。



切断面のふくらみは、トーチとワークの間隔が大きすぎたり、切断電流が大きすぎると発生します。最初にアーク電圧を下げ、それから切断電流を下げます。もし、その板厚が異なる切断電流で重なる時は、低い電流用に設計された消耗部品を使用してみてください。

## 追加改善項目

これらの改善点は、時には下述するように項目のバランス点を考慮する必要があります。

### 切断面の滑らかさ（表面の仕上がり）

- (HyDefinition および HT4400 のみ)軟鋼では、酸素－窒素混合シールドの窒素濃度を高めるほど、切断面が滑らかになります。

  バランス点：ドロスが増えるかもしれません。

- (HyDefinition および HT4400 のみ)軟鋼では、酸素－窒素混合シールドの酸素濃度を高めるほど、切断速度が増し、ドロス発生度が低くなります。

  バランス点：切断面の粗さが増すかもしれません。

### ピアシング

- トーチ移動前に、アークが素材を貫通するのに十分な長さのピアスディレイを設定してください。しかし、大穴の端を見つけようとして、アークが「さすらう」ほど長い値にはしないようにしてください。
- シールドガスプリフローを高くすると、ピアス時に溶融メタルを吹き飛ばし易くします。

  バランス点：スタートの信頼性を損なうかもしれません。

  メモ：最大板厚でピアシングする時、ピアス時に発生するドロス輪が、ピアシングが完了してトーチが移動し始める時、トーチに干渉する程の高さになるかも知れません。トーチが移動中にピアシングする「移動ピアシング」は、トーチとドロス輪の接触を引き起こすトーチ振動を取り除くことができます。

### 切断速度の改善方法

- トーチとワークの間隔を狭めます。

  バランス点：マイナスの切断角が増加します。

  メモ：ピアシングまたは切断時に、トーチがワークに接触しないようにしてください。

# 第5章　保守

## 目次


概要……５－　２
定期保守……５－　２
システム説明……５－　３
　コントロールと信号ケーブル……５－　３
オペレーション手順……５－　４
基板ブロックダイアグラム……５－　５
エラーコード……５－　６
　エラーコードトラブルシューティング (1/8)……５－　７
　エラーコードトラブルシューティング (2/8)……５－　８
　エラーコードトラブルシューティング (3/8)……５－　９
　エラーコードトラブルシューティング (4/8)……５－１０
　エラーコードトラブルシューティング (5/8)……５－１１
　エラーコードトラブルシューティング (6/8)……５－１２
　エラーコードトラブルシューティング (7/8)……５－１３
　エラーコードトラブルシューティング (8/8)……５－１４
電源装置の状態……５－１５
ポンプタイムアウトのプラズマオペレーション……５－１６
ポンプタイムアウトのCNCオペレーション……５－１７
初期チェック……５－１８
電源測定……５－１９
電源装置冷却液システムの保守……５－２０
　冷却液システムのドレーン……５－２０
冷却液システムフィルタ……５－２１
　フィルタ交換……５－２１
冷却液フローテスト手順……５－２２
　フロースイッチのテスト……５－２３
ガスリークテスト手順……５－２４
電源装置コントロール基板PCB3……５－２５
分電基板（電源装置）PCB2……５－２６
スタート回路PCB1……５－２７
　オペレーション……５－２７
　スタート回路機能回路図……５－２７
　スタート回路トラブルシューティング……５－２７
　パイロットアーク電流レベル……５－２９
ガス選択コンソール・コントロール基板PCB2……５－３０
ガス選択コンソール分電基板PCB1……５－３１
ガスコンソールのACバルブドライバPCB3……５－３２
メータコンソール・コントロール基板……５－３３
メータコンソール分電基板……５－３４
チョッパ装置テスト手順……５－３５
欠相検出テスト……５－３７
トーチリードテスト……５－３８
予防保守マスタ計画表……５－３９

## 概要

**Hypertherm は、トラブルシューティングのテストを実施する保守技術者が高圧メカトロシステムの保守を行った経験がある、高度のメカトロサービス技術者であることを前提にしています。**
さらに問題を特定化するトラブルシューティング技術の知識があることを想定しています。

**技術資格があることに加え、保守技術者は全てのテストで安全を心がけるようにしなければなりません。オペレーションの注意事項や警告情報は、「安全」の章を参照してください。**



**警 告**

**感電により死亡事故の可能性があります。**

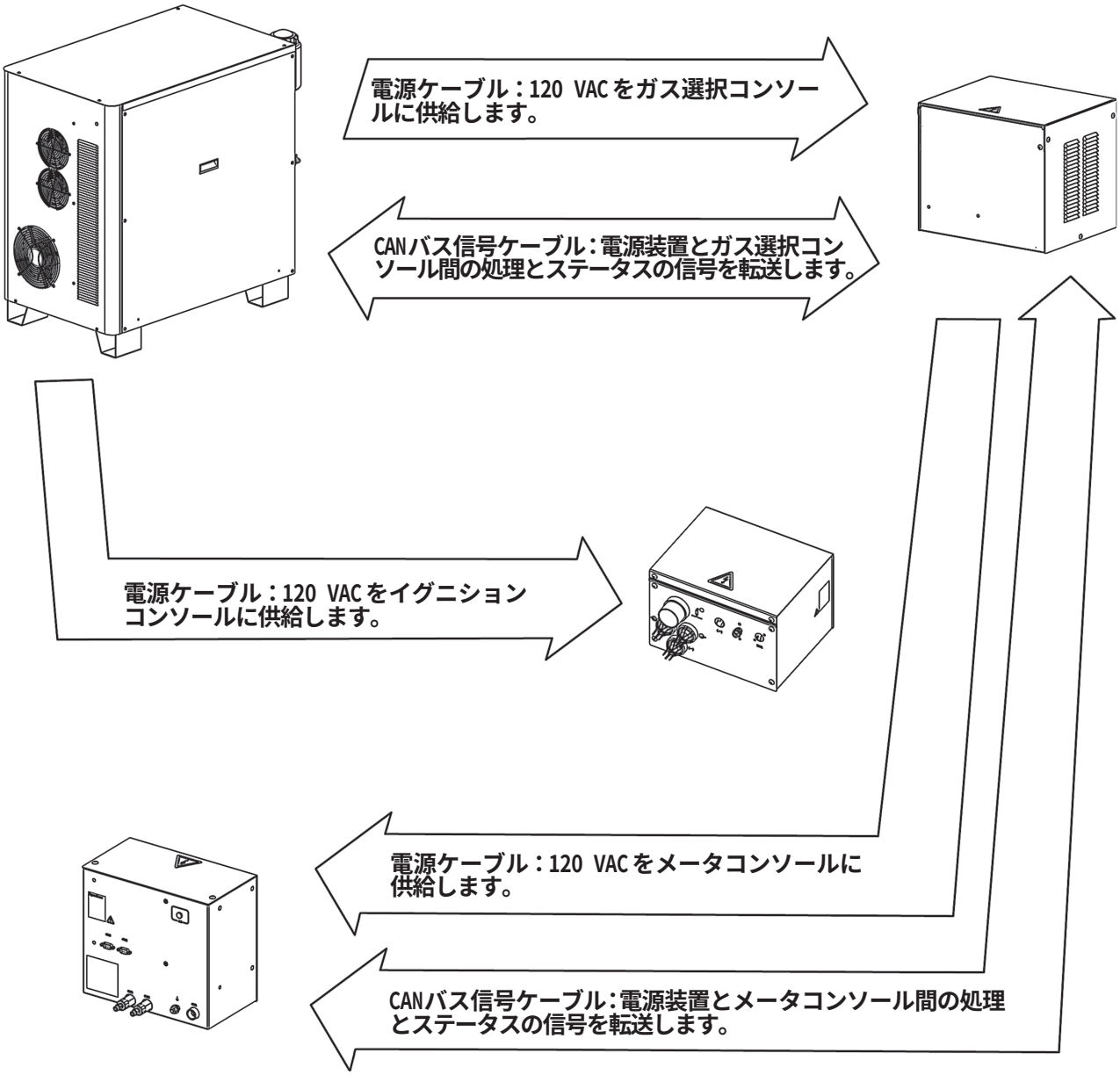
**チョッパ装置付近を保守する時は十分注意してください。大きくて青いコンデンサは高圧の形でエネルギーを貯蔵しています。電源を切っても、危険な電圧がこれらのチョッパのコンデンサ端子やヒートシンクにかかっています。ドライバやその他の手段でコンデンサを放電させないようにしてください。爆発、機器損傷、人身事故が発生する可能性があります。電源装置の電源を切り、最低でも 5 分経過してから、チョッパやコンデンサに触れてください。**

## 定期保守

推奨定期保守の方法を、この章の最後に「予防保守計画表」としてまとめていますので、参照してください。保守計画や手順について、さらに支援が必要な場合は、この取扱説明書のはじめにあるHypertherm オフィスにご連絡ください。

# システム説明

## コントロールと信号ケーブル



## オペレーション手順

1. 電源立ち上げ ― システムは電源立ち上げ時に下記の全信号がオフであることをチェックします。

   冷却液フロー：オフ
   チョッパ電流：オフ
   トランスファ：オフ
   欠相：オフ
   チョッパ1過熱：オフ
   マグネット過熱：オフ
   冷却液過熱：オフ
   プラズマスタート：オフ

2. パージ ― トーチに20秒間、エアまたは窒素ガスを流します。

   冷却液フロー：オン
   コンタクタが閉じ、チョッパがチョッパテストと電流センサテストを実施します。
   プラズマスタート：オフ
   パージサイクルが終了するとコンタクタが開きます。

3. アイドル

   ガス圧力：OK
   冷却液フロー：オン
   チョッパ電流：オフ
   ライン電圧：OK

4. プリフロー ― 2秒間、ガスを流します。

5. パイロットアーク ― 電極とノズル間に電流を流します。

   チョッパ、メインコンタクタ、パイロットアークリレー：オン
   高周波：オン
   チョッパ電流センサ ＝ パイロットアーク電流

6. トランスファ ― ワークリードでパイロットアーク電流検知。

7. ランプアップ ― チョッパ電流がセットポイントまで増加、ガスがカットフローに切り替わります。

   冷却液フロー：オン
   ガス圧力：OK
   欠相：オン
   ライン電圧：OK

8. 定常状態 ― 通常オペレーションパラメータ

   冷却液フロー：オン
   ガス圧力：OK
   欠相：オン
   チョッパ1過熱：オフ
   マグネット過熱：オフ
   冷却液過熱：オフ

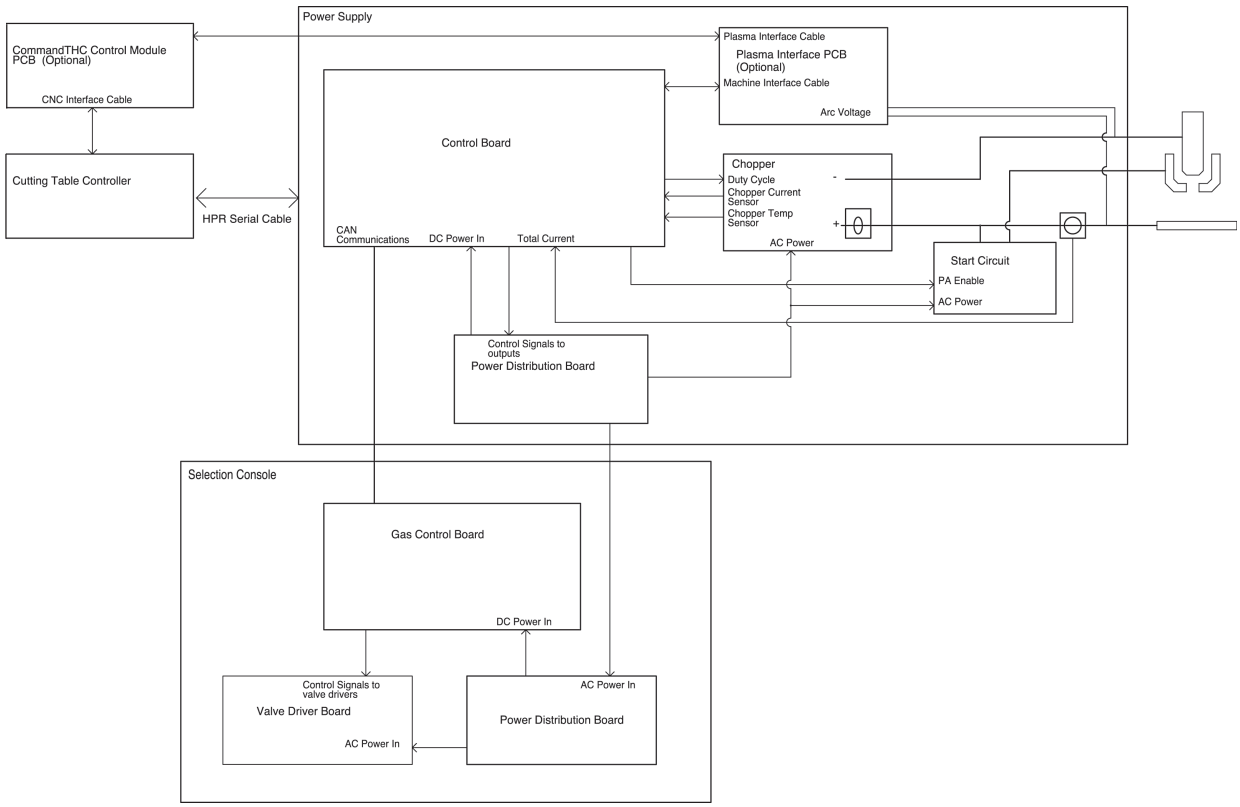
9. ランプダウン ― プラズマスタートが除かれた後、電流とガスフローが低下します。

   カットフローガス：オフ

10. オートオフ ― 10秒間ポストフロー

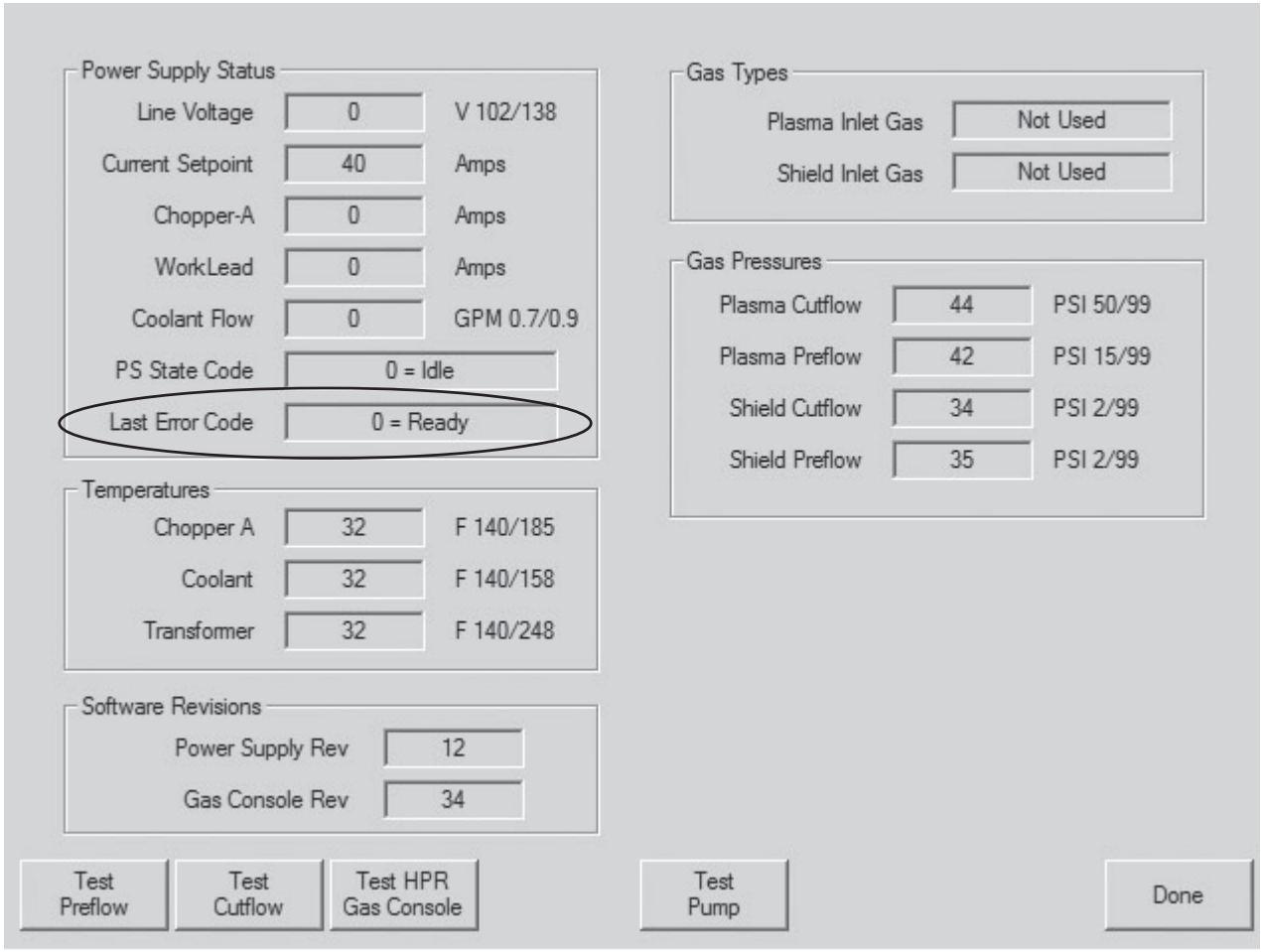
    メインコンタクタ：オフ
    チョッパ：オフ

# 基板ブロックダイアグラム



# エラーコード

エラーコードはCNC画面に表示されます。下図の自己診断画面は参考用です。



## エラーコードトラブルシューティング（1 / 8 ）

| エラー コード | エラー メッセージ | 説明 | 対応処置 |
|---|---|---|---|
| 0 | No Error | システム準備完了 | 対応不要 |
| 18 | Pump over pressure | ポンプ出力が13.79 bar（200 psi）を超過 | 1.冷却液フィルタが良好な状態にあるかチェック<br>2.冷却液システム中に拘束がないかチェック |
| 20 | No pilot arc | 点火時および1秒タイムアウト前に、チョッパから電流を検出せず | 1.消耗部品が良好な状態にあるかチェック<br>2.プリフローおよびカットフローの設定をチェック<br>3.リークテストを実施<br>4.スパークギャップのスパークをチェック<br>5.CON1とパイロットアークリレーの過度な摩耗を検査<br>6.ガスフローテスト実施（保守の章を参照）<br>7.トーチリードテスト実施（保守の章を参照）<br>8.スタート回路テスト実施（保守の章を参照） |
| 21 | No arc transfer | パイロットアーク電流が確立してから、500ミリ秒後にワークリードで電流を検出せず | 1.ピアスハイトが正しいかチェック<br>2.プリフローおよびカットフローの設定が正しいかチェック<br>3.ワークリードの損傷、接続のゆるみを検査 |
| 24 | Lost current | トランスファ後、チョッパの電流がない | 1.消耗部品が良好な状態にあるかチェック<br>2.カットフローガスの設定が正しいかチェック<br>3.ピアス時間をチェック<br>4.切断（穴切断、スクラップ切断等）中にアークがワークと粗接触していないかチェック |
| 26 | Lost transfer | トランスファ後、トランスファ信号消失 | 1.消耗部品が良好な状態にあるかチェック<br>2.カットフローガスの設定が正しいかチェック<br>3.ピアス時間をチェック<br>4.切断（穴切断、スクラップ切断等）中にアークがワークと粗接触していないかチェック<br>5.ワークリードの損傷、接続のゆるみを検査<br>6.ワークリードを直接ワークに接続してみる |
| 27 | Lost phase | コンタクタ動作後または切断中にチョッパに不平衡位相入力 | 1.電源装置の相間電圧をチェック<br>2.電源装置の電源を切り、コンタクタのカバーを取って接点の過度の摩耗を検査<br>3.電源コード、コンタクタ、チョッパ入力系統の接続ゆるみを検査<br>4.分電基板の欠相ヒューズを点検。切れている時は交換<br>5.欠相テスト実施（保守の章を参照） |

## エラーコードトラブルシューティング（2 / 8 ）

| エラー コード | エラー メッセージ | 説明 | 対応処置 |
|---|---|---|---|
| 30 | Gas system error<br>**オートガスのみ** | ガスシステム内でエラー発生 | 1. ケーブル番号 5（電源とガスコンソール・コントロールケーブル）が損傷していないか、正しく PCB3 とガスコンソールの背面に接続されているかチェックする。<br>2. ケーブル番号 6（電源とガスコンソール・パワーケーブル）が損傷していないか、正しく電源装置内部とガスコンソールの背面に接続されているかチェックする。<br>3. ガスコンソール内部の PCB2 で D1(+5 VDC)と D2 (+3.3 VDC）が点灯しているかチェック。これらの LED は PCB2 に電源が来ていることを示す。<br>4. PCB2 と PCB3 に電源が来ていて、ガスコンソール・ケーブルが両方とも正常の時は、PCB2 または PCB3 の不良が考えられる。CAN テスタでどちらの基板を交換する必要があるかチェック。 |
| 31 | Start lost | スタート信号を受信したが、アークが確立前に消失 | 1. HPR260 にメカリレーを使用してスタート信号を与える時、このリレーが動作時に振動するか、または接点不良。リレーを交換<br>2. インターフェイスケーブルの損傷、かしめ不良、電気的接続不良を検査<br>3. インターフェイスケーブルが正常で、リレーがスタート入力信号を駆動しない時は、安定状態アークの確立前に、CNC がスタート信号を落している。 |
| 32 | Hold timeout | ホールド信号が 60 秒以上アクティブ | 1. インターフェイスケーブルの損傷をチェック。ホールドワイヤがケーブル内でショートの可能性あり<br>2. CNC がこの入力を保持している時は、別のトーチから IHS 完了入力を待機している可能性あり<br>3. もし CNC インターフェイスケーブルが正常で 1 トーチシステムの時は、PCB3 を交換 |
| 33 | Precharge time-out<br>**オートガスのみ** | 選択コンソールがラインを規定値にチャージできなかった。 | リード内でガスが拘束を受けている可能性があることを示す警告。プラズマとシールドのホースが拘束されていないかチェック。 |
| 44 | Low plasma gas pressure | プラズマガス圧力が下限値以下：<br>プリフロー；0.34 bar（5 psi）<br>カットフロー；3.45 bar（50 psi）（切断）<br>カットフロー；0.34 bar（5 psi）（マーキング） | 1. ガス供給圧力と供給ボンベのガス残量をチェック<br>2. ガスコンソールのガスレギュレータ設定を切断条件表でチェック<br>3. 供給レギュレータの設定方法を確認（*据え付け*の章）<br>4. リークテスト手順を実施（*保守*の章） |
| 45 | Low plasma gas pressure | プラズマガス圧力が上限値（7.58 bar（110 psi））以上 | 1. ガス供給圧力設定をチェック<br>2. ガスコンソールのガスレギュレータ設定を切断条件表でチェック<br>3. 供給レギュレータの設定方法を確認（*据え付け*の章）<br>4. オフバルブのソレノイドが開いていない。バルブへの電源をチェック、オフバルブから出るプラズマとシールドホースを外す。もし圧力が低下する時は、バルブが機能していないか、バルブに電源がかかっていない。 |

## エラーコードトラブルシューティング（3 / 8 ）

| エラー コード | エラー メッセージ | 説明 | 対応処置 |
|---|---|---|---|
| 46 | Low line voltage | ライン電圧が下限値（102 VAC（120 VAC-15%））以下。正常動作下限電圧は 108 VAC（120 VAC-10%） | 1. 入力ライン電圧をチェック。定格電圧（120 VAC）の ± 10% 以内であることが必要<br>2. PCB2 のヒューズをチェック<br>3. PCB2 のプラグ J2.4、ピン 3 と 4 間の 120 VAC 電圧をチェック<br>4. PCB2 のレセプタクル J2 の電圧をチェック。ピン 1 と 2 間で約 1.65 VDC が必要<br>5. もし J2.4、ピン 3 と 4 間の電圧が 108 VAC 以下で、J2 の電圧が 1.485 VDC の時は、PCB2 を交換<br>6. もし J2.4、ピン 3 と 4 間の電圧が 108 VAC より高く、また J2 の電圧が 1.485 VDC を超過する時は、PCB3 の J3.201 の電圧をチェックする。J2 の電圧読み取り値と同じになることが必要。もし直流電圧読み取り値が同じで、配線テストが OK の時は、PCB3 を交換 |
| 47 | High line voltage | ライン電圧が上限値（138 VAC（120 VAC+15%））以上。正常動作上限電圧は 132 VAC（120 VAC+10%） | 1. 入力ライン電圧をチェック。定格電圧（120 VAC）の ± 10% 以内であることが必要<br>2. PCB2 のヒューズをチェック<br>3. PCB2 のプラグ J2.4、ピン 3 と 4 間の 120 VAC 電圧をチェック<br>4. PCB2 のレセプタクル J2 の電圧をチェック。ピン 1 と 2 間で約 1.65 VDC が必要<br>5. もし J2.4、ピン 3 と 4 間の電圧が 132 VAC 以下で、J2 の電圧が 1.815 VDC を超過する時は、PCB2 を交換<br>6. もし J2.4、ピン 3 と 4 間の電圧が 132 VAC より低く、また J2 の電圧が 1.815 VDC を下回る時は、PCB3 の J3.201 の電圧をチェックする。J2 の電圧読み取り値と同じになることが必要。もし直流電圧読み取り値が同じで、配線テストが OK の時は、PCB3 を交換 |
| 48 | CAN error | 電源装置とガスコンソール間の CAN 通信でエラーが発生 | 1. ケーブル 5（電源装置とガスコンソール間コントロールケーブル）に損傷がないか、正しく PCB3 およびガスコンソール背面に接続されているかチェック<br>2. ケーブル 6（電源装置とガスコンソール間電源ケーブル）に損傷がないか、正しく電源装置内部およびガスコンソール背面に接続されているかチェック<br>3. ガスコンソール内部の PCB2 で、D1（+5 VDC）および D2（+3.3 VDC）が点灯しているかチェック。これらの LED は PCB2 に電源が来ていることを示す<br>4. もし PCB2 および PCB3 に電源が来ていて、両方のガスコンソールケーブルに異常がない時は、PCB2 または PCB3 の不良。CAN テスタを用いてどちらの基板を交換すべきかチェック |
| 50 | Start signal is on at power-up | 電源装置立ち上げ中にプラズマスタート信号入力がアクティブ | 1. 切断プログラムをストップまたはクリア。プラズマスタート信号が最終切断後に落ちなかった<br>2. CNC インターフェイスケーブルの損傷をチェック<br>3. PCB3 の CNC インターフェイスケーブルを外して、ピン 15 と 34 間が回路がオープンしているかチェック<br>4. もし回路がクローズしている時は、CNC がプラズマスタートを出力しているか、CNC インターフェイスケーブルが損傷している<br>5. もし回路がオープンしていて、PCB3 から CNC インターフェイスケーブルを外し、LEDN300J が点灯する時は、PCB3 を交換 |

## エラーコードトラブルシューティング（4 / 8 ）

| エラー | | 説明 | 対応処置 |
|---|---|---|---|
| ｺｰﾄﾞ | メッセージ | | |
| 53 | Low shield pressure | シールド圧力が下限値2 psi 未満 | 1. ガス供給圧力をチェック、供給側に十分なガス残量があることを確認する<br>2. ガスコンソールのガスレギュレータ設定を切断条件表でチェック<br>3. 供給レギュレータの設定方法を確認（*据え付け*の章）<br>4. リークテスト手順を実施（*保守*の章） |
| 54 | High shield pressure | シールド圧力が上限値7.58 bar（110 psi）超過 | 1. ガス供給レギュレータ設定をチェック。供給レギュレータの設定方法を確認（据え付けの章）<br>2. ガスコンソールの圧力設定を切断条件表でチェック<br>3. オフバルブのソレノイドが開いていない。バルブへの電源をチェック、オフバルブから出るプラズマとシールドホースを外す。もし圧力が低下する時は、バルブが機能していないか、バルブの電源が来ていない |
| 55 | MV1 inlet pressure<br>**オートガスのみ** | モータバルブ1入口圧力が3.45 bar（50 psi）未満、または9.65 bar（140 psi）超過 | 1. ガス圧力変換器P1が50 psi～140 psi間にあることをチェックする。入口ガス圧力を増減して問題解決を図る。 |
| 56 | MV2 inlet pressure<br>**オートガスのみ** | モータバルブ2入口圧力が3.45 bar（50 psi）未満、または9.65 bar（140 psi）超過 | 1. ガス圧力変換器P2が50 psi～140 psi間にあることをチェックする。入口ガス圧力を増減して問題解決を図る。 |
| 57 | Cut gas1 pressure<br>**オートガスのみ** | 切断ガス1出口圧力が、選択コンソールで3.45 bar（50 psi）未満、または9.65 bar（140 psi）超過 | 1. ガス圧力変換器P3が50 psi～140 psi間にあることをチェックする。入口ガス圧力を増減して問題解決を図る。 |
| 58 | Cut gas2 pressure<br>**オートガスのみ** | 非混合で、切断ガス2出口圧力が3.45 bar（50 psi）未満、または混合で1.38 bar（20 psi）未満、または混合および非混合で9.65 bar（140 psi）超過 | 1. ガス圧力変換器P4が50 psi～140 psi間にあることをチェックする。入口ガス圧力を増減して問題解決を図る。 |
| 60 | Low coolant flow | 冷却液フローが仕様2.3 lit/m（0.6 gpm）未満 | 1. 正しい消耗部品が、正しく取り付けられているかチェック。<br>2. 冷却液フローテスト手順を実施（*保守*の章） |
| 61 | No plasma gas type | ガスコンソールのコントロール基板が、ガス選択ノブから信号を受信していない | 1. ガスコンソールのコントロール基板を交換 |
| 62 | No shield gas type | ガスコンソールのコントロール基板が、シールドガス選択ノブ（2）から信号を受信していない | 1. ガスコンソールのコントロール基板を交換 |

## エラーコードトラブルシューティング（5 / 8 ）

| エラー | | 説明 | 対応処置 |
|---|---|---|---|
| ｺｰﾄﾞ | メッセージ | | |
| 65 | Chopper over temp | チョッパ過熱 | 1.両チョッパファンが正しく動作しているかチェック。ファンの羽根が回転しているか判断するのは難しい<br>2.システム内の粉塵をブロー、特にチョッパのファン、熱交換器<br>3.PCB3 の J3.201 裏側、ピン 2 と 10 間の電圧が 2.9 VDC 以下であるかチェック<br>4.もし電圧が低い時は、チョッパ温度センサと J3.201 のピン 9 と 10 間の配線チェック<br>5.もし配線が正しく、過熱エラーが 30 分経過しても除かれない時は、チョッパを交換<br>6.電圧が 2.9 VDC より高く、過熱 LED が 30 分経過しても消灯しない時は、PCB3 を交換 |
| 67 | Magnetics over temp | 電源トランス過熱 | 1.大ファンが正常に動作しているかチェック。ファンの羽根が回転しているか判断するのは難しい<br>2.システム内の粉塵をブロー、特にファンと大電源トランス<br>3.J3.201 の裏側、ピン 2 と 8 間の電圧が 3.2 VDC 以下であることをチェック<br>4.もし電圧が低い時は、トランス温度センサと J3.201 のピン 7 と 8 間の配線チェック。短絡や地絡をチェック<br>5.もし配線が正しい時は、トランスが過熱<br>6.もし電圧が 3.2 V より高く、過熱エラーが 30 分経過しても除かれない時は、PCB3 を交換 |
| 71 | Coolant over temp | トーチ*冷却液*過熱 | 1.冷却液熱交換器の 4 個のファン全てが動作しているかチェック<br>2.システム内の粉塵をブロー、特に熱交換器<br>3.J3.201 の裏側、ピン 2 と 6 間の電圧が 2.8 VDC 以下であることをチェック<br>4.もし電圧が低い時は、冷却液センサと J3.201 のピン 5 と 6 間の配線チェック。短絡や地絡を探す<br>5.もし配線が正しい時は、冷却液が過熱。システムを冷却させるため、30 分間放置<br>6.もし電圧が 2.8 VDC より高く、過熱エラーが 30 分経過しても除かれない時は、PCB3 を交換 |
| 72 | Automatic gas, control board overtemp<br>**オートガスのみ** | コントロール基板が 90°C超過 | 1.ガスコンソールへのエアフローが拘束されていないかチェック |
| 93 | No coolant flow | 冷却液フロー信号消失または条件を満足しない | 1.新規システムの時はスタート手順に従う<br>2.冷却液フィルタが良好な状態にあるかチェック<br>3.冷却液フローテスト手順を実施（*保守の章*）<br>4.CNC がプラズマスタート信号を、最低 10 秒間駆動して、タイムアウトポンプを再度回転させるかチェック |

## エラーコードトラブルシューティング（6 / 8 ）

| エラー コード | エラー メッセージ | 説明 | 対応処置 |
|---|---|---|---|
| 99 | Chopper1 over temp at power-up | チョッパ 1 が電源立ち上げ時に過熱 | 1. チョッパ温度センサがジャンパされていないか、ハーネスでワイヤが温度スイッチをショートしていないかチェック<br>2. ジャンパがない時はチョッパが過熱しているので、83°Cに冷却するまで待機 |
| 100 | Chopper2 over temp at power-up | ディップスイッチ #1 が正しい位置にない。OFF ポジションにある | 1. 130 A システムでは、ディップスイッチ 1 が OFF の位置にセットされているかチェック<br>2. 260 A システムでは、エラーコード 99 の 1 と 2 項を繰り返す |
| 101 | Magnetics over temp at power-up | メイントランスが電源立ち上げ時に過熱 | 1. チョッパのトランス温度センサがジャンパされていないか、ハーネスでワイヤが温度センサをショートしていないかチェック<br>2. 問題がない時は、メイントランスが過熱しているので、150°Cに冷却するまで待機 |
| 102 | Output current at power-up | 電源立ち上げ時のチョッパテスト中に、電流なし、または過電流を検出 | 1. PCB3 のチョッパ電流センサ（CS1）と J3.200 へ正しく電気的接続がなされているかチェック |
| 108 | Transfer at initialization | システムが電源立ち上げ時にワークリードで電流を検出 | 1. 電流センサ CS1 と CS3 への電気的な接続が正しく、損傷がないかチェック<br>2. 接続が正しく、損傷がない時は、PCB3 を交換 |
| 109 | Coolant flow at power-up | 電源立ち上げ時、かつポンプモータが動作する前に冷却液フロー OK 信号がアクティブ | 1. 冷却液フローセンサがバイパスされているか、フロースイッチ不良 |
| 111 | Coolant over temp at power-up | 電源立ち上げ時、冷却液が過熱 | 1. 冷却液温度センサがジャンパされていないか、ハーネスでワイヤがセンサをショートしていないかチェック<br>2. 問題がない時は、冷却液温度がセットポイントを上回っているので 70°Cに冷却するまで待機 |
| 116 | Watchdog inerlock | CAN 通信でエラー発生 | 1. ケーブル 5（電源装置とガスコンソール間コントロールケーブル）に損傷がないか、正しく PCB3 およびガスコンソール背面に接続されているかチェック<br>2. ケーブル 6（電源装置とガスコンソール間電源ケーブル）に損傷がないか、正しく電源装置内部およびガスコンソール背面に接続されているかチェック<br>3a.（**マニュアルガス・コンソール**）ガスコンソール内部の PCB2 で、D1（+5 VDC）および D2（+3.3 VDC）が点灯していることをチェック。これらの LED は PCB2 に電源が来ていることを示す<br>3b.（**オートガス・コンソール**）ガスコンソール内部の PCB2 で、D17（+5 VDC）および D18（+3.3 VDC）が点灯していることをチェック。これらの LED は PCB2 に電源が来ていることを示す<br>4. もし PCB2 および PCB3 に電源が来ていて、両方のガスコンソールケーブルに異常がない時は、PCB2 または PCB3 の不良。CAN テスタを用いてどちらの基板を交換すべきかチェック |
| 123 | MV1 error **オートガスのみ** | モータバルブ 1 が 60 秒以内に指定位置に到達しない | 1. 選択コンソールの AC バルブドライバ基板上で、D17 または D18 が点灯しているかチェック。もし、どちらかが点灯している時は、モータバルブを交換。もし、点灯しない時は PCB3 を交換 |
| 124 | MV2 error **オートガスのみ** | モータバルブ 2 が 60 秒以内に指定位置に到達しない | 1. 選択コンソールの AC バルブドライバ基板上で、D19 または D20 が点灯しているかチェック。もし、どちらかが点灯している時は、モータバルブを交換。もし、点灯しない時は PCB3 を交換 |

## エラーコードトラブルシューティング（7 / 8 ）

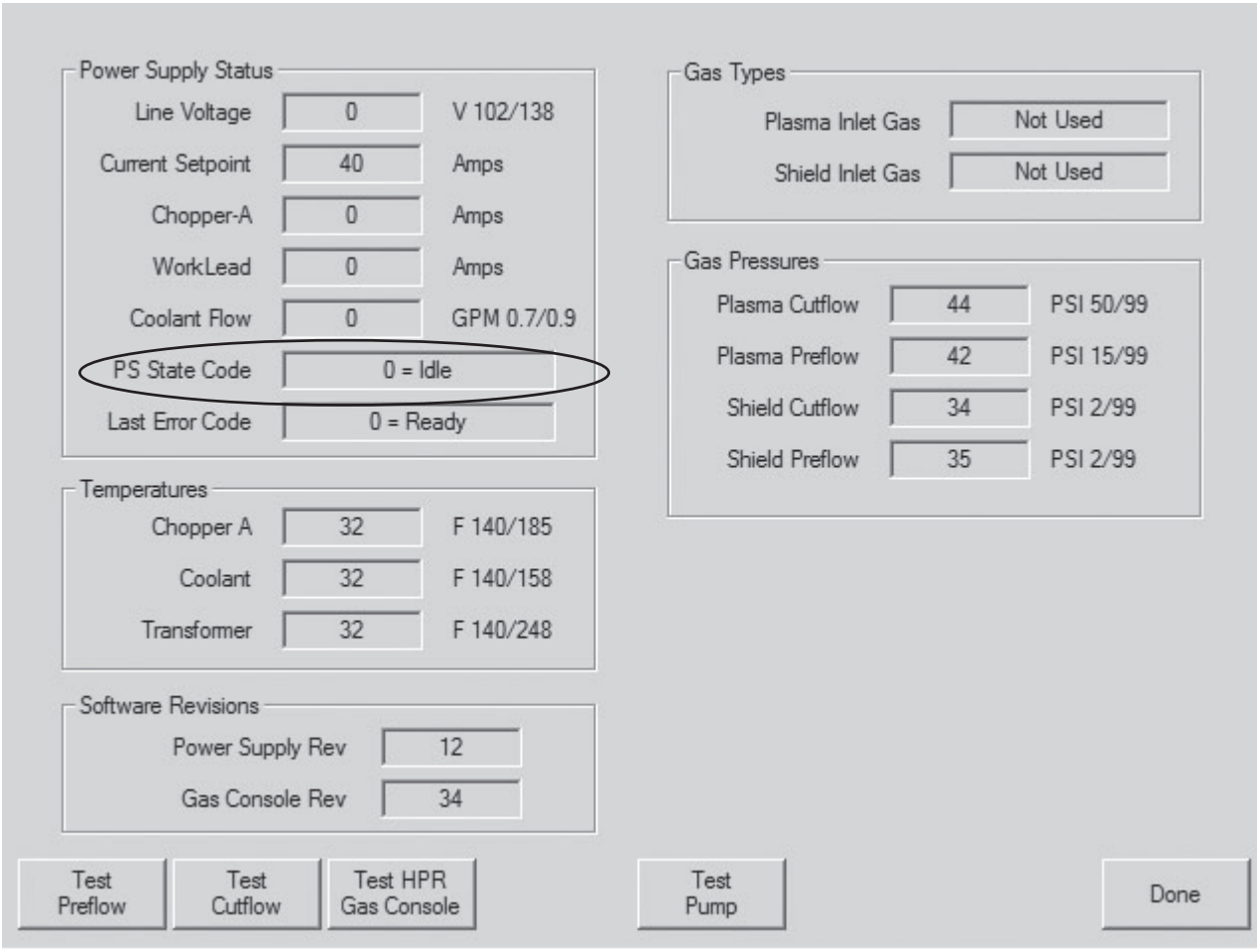
| エラー | | 説明 | 対応処置 |
|---|---|---|---|
| ｺｰﾄﾞ | メッセージ | | |
| 133 | Unknown gas console type | 電源コントロール基板がインストールされたガスコンソールを認識しない、またはCAN メッセージを受信していない | 1. PCB2 および PCB3 の部品番号が正しいチェック<br>2. ケーブル番号 5（電源装置とガスコンソール間コントロールケーブル）に損傷がないか、正しく PCB3 とガスコンソール背面に接続されているかチェック<br>3. ケーブル番号 6（電源装置とガスコンソール間電源ケーブル）に損傷がないか、正しく電源装置内部とガスコンソール背面に接続されているかチェック<br>4. ガスコンソール内部の PCB2 で、D1（+5 VDC）および D2（+3.3 VDC）が点灯していることをチェック。これらの LED は PCB2 に電源が来ていることを示す<br>5. もし PCB2 および PCB3 に電源が来ていて、両方のガスコンソールケーブルに異常がない時は、PCB2 または PCB3 の不良。CAN テスタを用いてどちらの基板を交換すべきかチェック |
| 134 | Chopper1 overcurrent | チョッパ 1 電流フィードバックが 160 A を超過 | 1. CS1 と PCB3 間の配線が正常で損傷を受けていないかチェック<br>2. 電流センサ間の電圧を測定<br>a) アイドル時、赤と黒間＝ +15 VDC、緑と黒間＝ -15 VDC、白と黒間＝ 0 VDC で、電流出力は異なる（4 VDC ＝ 100 A）<br>b) 可能なら、切断しようとする時の電流センサの電圧読み取り値を得る。比率は 4 VDC ＝ 100 A<br>c) アイドル時、電流センサ電圧が約 6.4 VDC、またはこれを超える時は電流センサを交換<br>3. チョッパからコネクタ J9.1 を外し、LED1 が消灯することをチェック<br>a) もしコネクタを外して、LED1 が消灯する時は、J9.1 を再接続してトーチを点火させる。もし、チョッパがまだ過電流になる時はチョッパを交換<br>b) もしチョッパが過電流にならない時は PCB3 を交換 |
| 138 | Chopper2 overcurrent (HPR260 power supplies) | チョッパ 2 電流フィードバックが 160 A を超過 | 1. CS1 と PCB3 間の配線が正常で損傷を受けていないかチェック<br>2. 電流センサ間の電圧を測定<br>a) アイドル時、赤と黒間＝ +15 VDC、緑と黒間＝ -15 VDC、白と黒間＝ 0 VDC で、電流出力は異なる（4 VDC ＝ 100 A）<br>b) 可能なら、切断しようとする時の電流センサの電圧読み取り値を得る。比率は 4 VDC ＝ 100 A<br>c) アイドル時、電流センサ電圧が約 6.4 VDC、またはこれを超える時は電流センサを交換<br>3. チョッパからコネクタ J9.1 を外し、LED1 が消灯することをチェック<br>a) もしコネクタを外して、LED1 が消灯する時は、J9.1 を再接続してトーチを点火させる。もし、チョッパがまだ過電流になる時はチョッパを交換<br>b) もしチョッパが過電流にならない時は PCB3 を交換 |

## エラーコードトラブルシューティング（8 / 8 ）

| エラー | | 説明 | 対応処置 |
|---|---|---|---|
| ｺｰﾄﾞ | メッセージ | | |
| 139 | Purge timeout error | パージサイクルが 3 分以内に完了しなかった | リードのガス流が拘束されている可能性があることの警告。プラズマとシールドのホースに拘束がないことをチェック |
| 140 | Pressure transducer1 error **オートガスのみ** | 変換器、またはオートガス・コントロール基板の不良 | 1.変換器、またはコントロール基板交換 |
| 141 | Pressure transducer2 error **オートガスのみ** | 変換器、またはオートガス・コントロール基板の不良 | 1.変換器、またはコントロール基板交換 |
| 142 | Pressure transducer3 error **オートガスのみ** | 変換器、またはオートガス・コントロール基板の不良 | 1.変換器、またはコントロール基板交換 |
| 143 | Pressure transducer4 error **オートガスのみ** | 変換器、またはオートガス・コントロール基板の不良 | 1.変換器、またはコントロール基板交換 |
| 144 | Internal flash error **マニュアルガスのみ** | ガスコンソール・コントロール基板のフラッシュメモリに対する通信上の問題発生 | 1.コントロール基板交換 |
| 145 | Internal flash error **マニュアルガスのみ** | ガスコンソール・コントロール基板のフラッシュメモリに対する通信上の問題発生 | 1.コントロール基板交換 |
| 151 | Software fail | ソフトウェアが不正な状態または条件を検出 | 1.電源装置コントロール基板交換 |
| 152 | Internal flash error | 電源装置コントロール基板のフラッシュメモリに対する通信上の問題発生 | 1.コントロール基板交換 |
| 153 | PS EEPROM error | 電源装置コントロール基板の $E^2$PROM メモリが動作していない | 1.コントロール基板交換 |

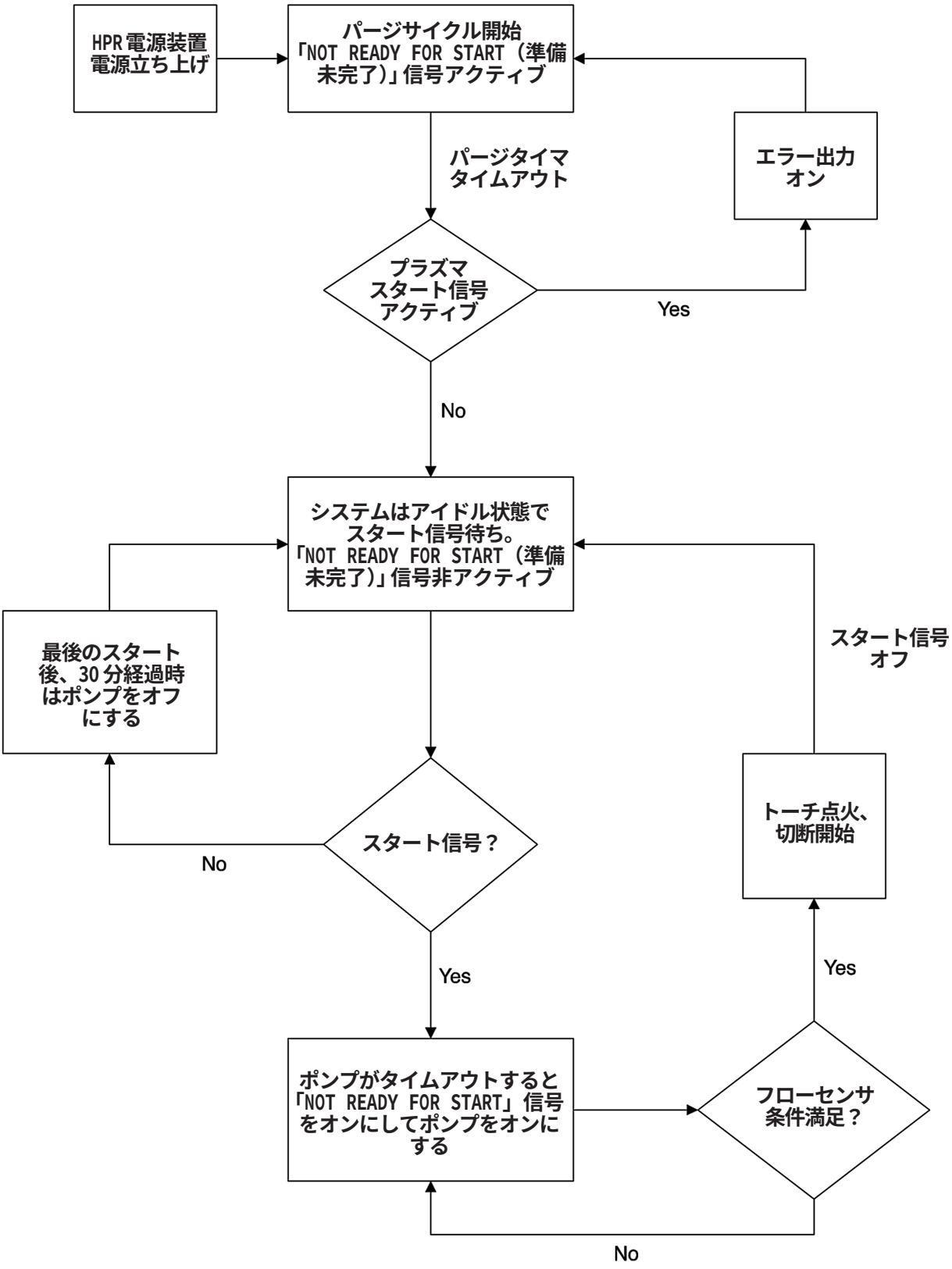
# 電源装置の状態

電源装置の状態はCNC画面に表示されます。下図の自己診断画面は参考用です。

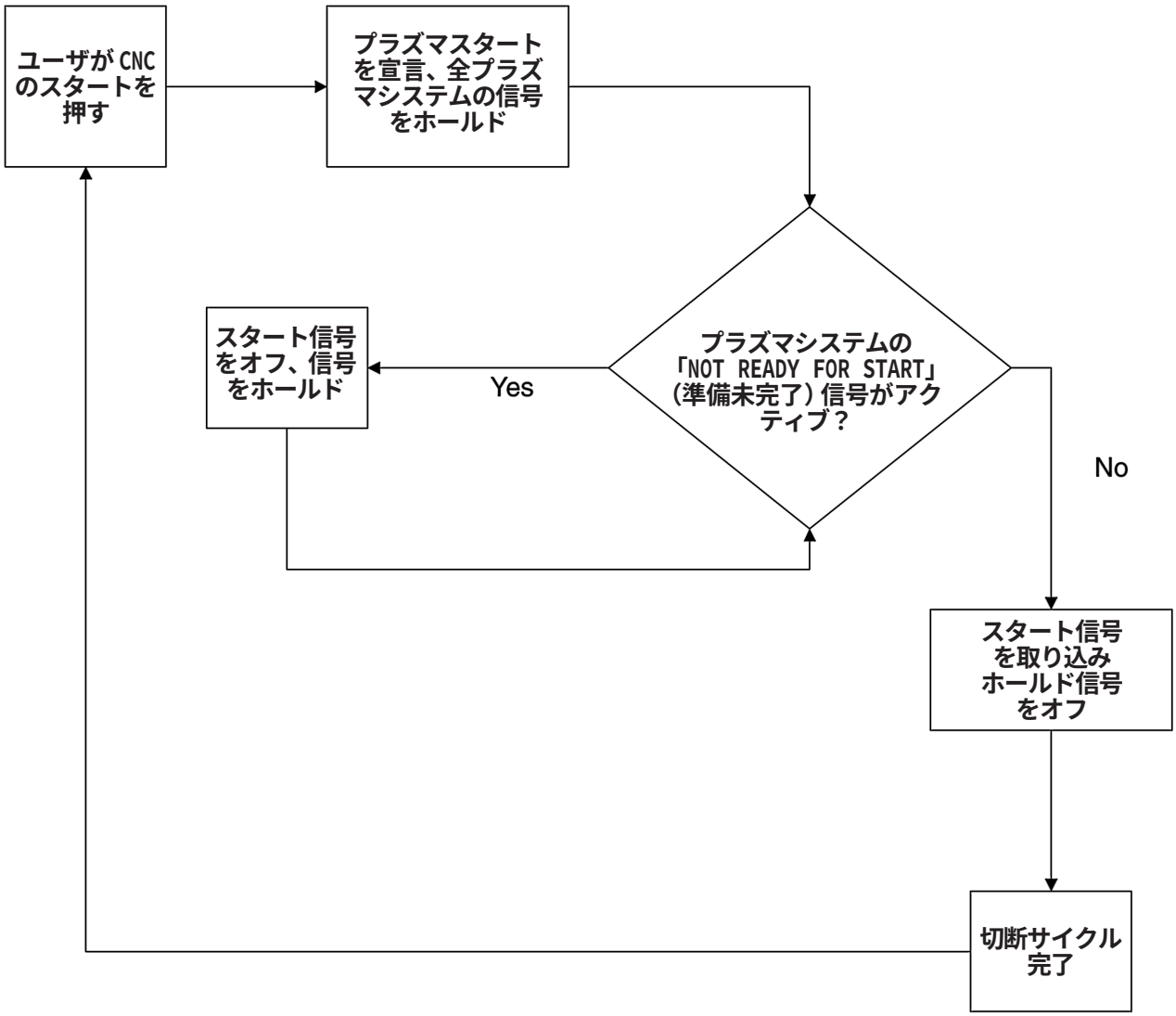



| ID | 内 容 | ID | 内 容 |
|---|---|---|---|
| 00 | アイドル | 11 | オートオフ |
| 02 | パージ | 12 | テストカットフロー |
| 03 | アイドル2 | 14 | シャットダウン |
| 04 | プリフロー | 15 | リセット |
| 05 | パイロットアーク | 16 | 保守 |
| 06 | トランスファ | 20 | テストプリフロー |
| 07 | ランプアップ | 22 | マニュアルポンプコントロール |
| 08 | 定常状態 | 23 | 入力リークチェック |
| 09 | ランプダウン | 24 | システムリークチェック |
| 10 | 最終ランプダウン | | |

## ポンプタイムアウトのプラズマオペレーション



## ポンプタイムアウトのCNC オペレーション



## 初期チェック

発生した問題を追跡する前に、目視チェックをしたり、電源装置、トランス、分電基板に正しい電圧が出ているかチェックしてください。



**警 告**

**感電により死亡事故の可能性があります。**

**感電危険：電源装置の保守をする時に、電源プラグを入れたままカバーを取り外す時は十分注意してください。電源装置内には危険電圧が存在し、死傷事故を起こす危険性があります。**

1. 主遮断器を切って、回線電源をオフにします。

2. 電源装置の上部カバー、両側面カバーを取り外します。

3. プリント基板に変色した個所がないか、他のはっきり分かる損傷がないか、電源内部を点検します。もし部品やモジュールが明らかに壊れていると思われる時は、テストを行う前に交換してしまいます。部品や部品番号を探す時は、「*部品リスト*」章を参照してください。

4. 損傷がない時は、電源装置のプラグを入れて、主遮断器をONにして通電します。

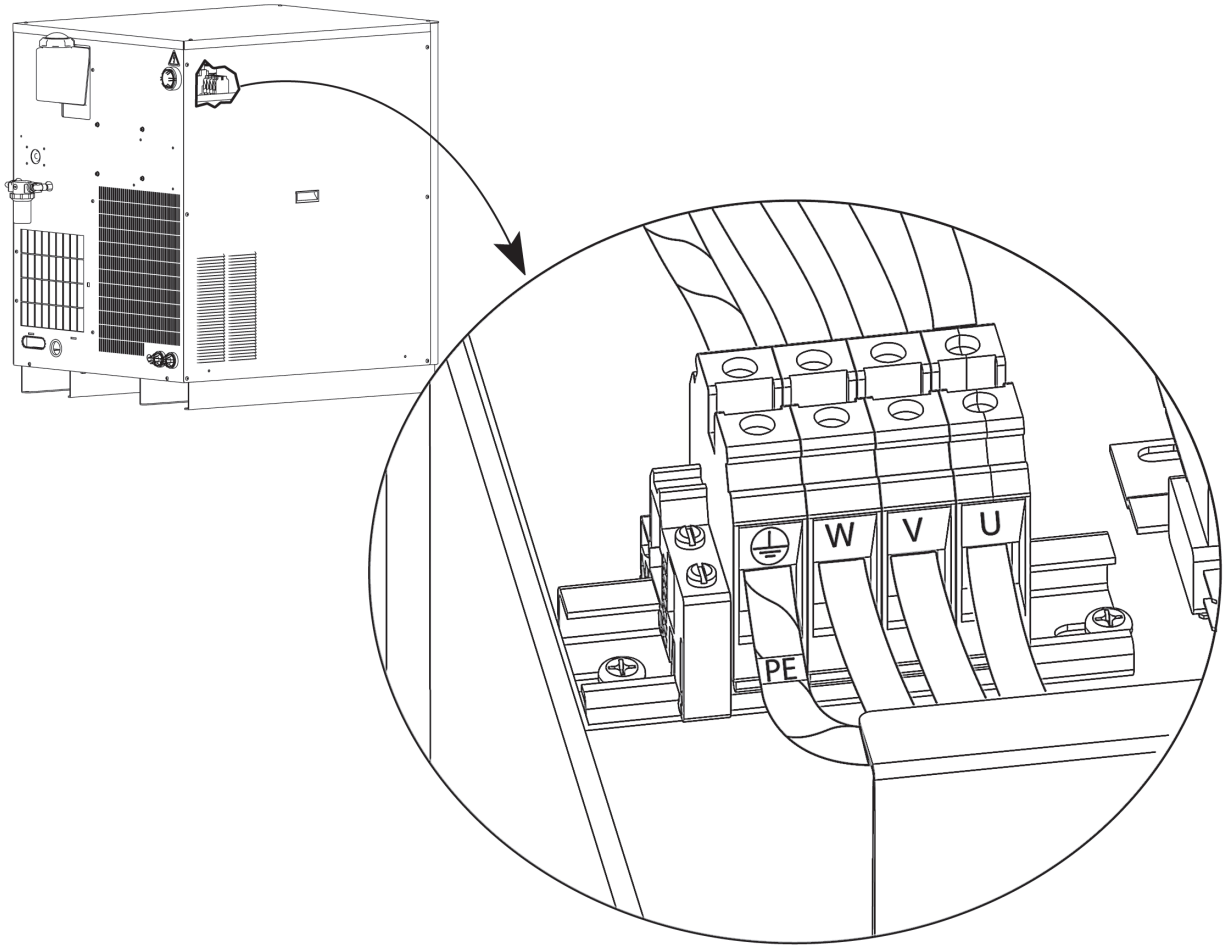
5. 電源装置の右側にあるTB1のW、V、U端子間の電圧を測定します。次ページを参照してください。必要でしたら、第7章の回路図も参照してください。3端子のどの2線間でも、電圧は電源電圧に等しくなければなりません。ここに問題があるようでしたら、主電源を切って接続、電源ケーブル、遮断器のヒューズをチェックしてください。不良部品を修理または交換します。

## 電源測定

**警 告**

**感電により死亡事故の可能性があります。**

**電源装置のサーキットブレーカがオフ（OFF(O)）になっていても、回線遮断器がオン（ON(I)）になると、コンタクタに回線電圧がかかります。これらの領域で一時側電源の測定を行う時は、特別に注意してください。ターミナルブロックやコンタクタには高圧が来ていて死傷事故が発生する危険性があります。**




メモ：次の順に回線をチェックします：

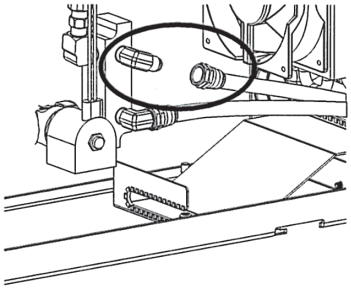
- UとV
- UとW
- VとW

それぞれの対地電圧を測定します。もし1線が他の2線より10%以上高い時は、その線をU相にします。

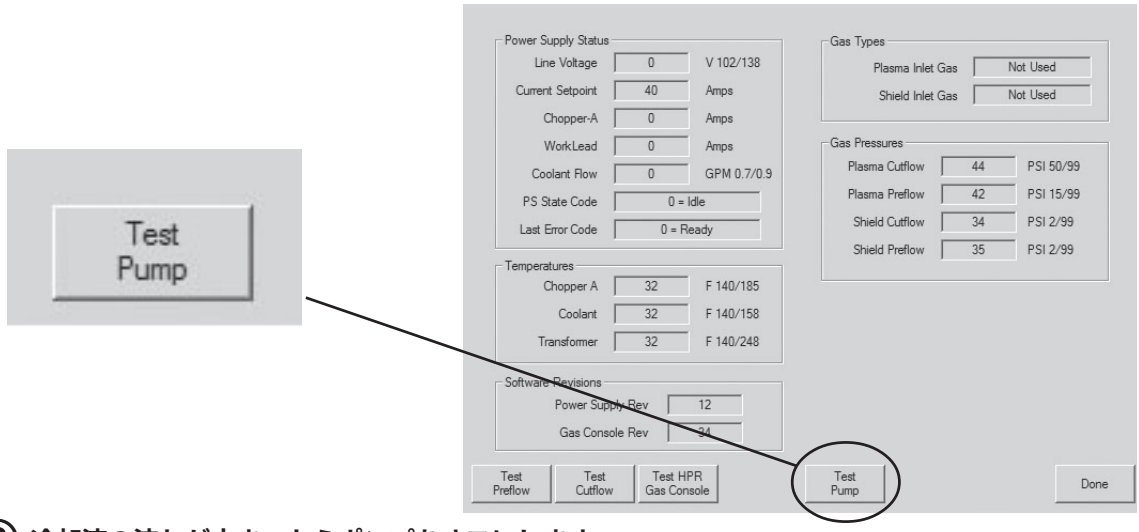
# 電源装置冷却液システムの保守

## 冷却液システムのドレーン

① 電源をオフにします。ポンプの冷却液戻りホース（赤テープ）を取り外して、20リットル（5ガロン）容器に注ぎます。



② CNC画面のマニュアルポンプ・コントロールボタンを押して、マニュアルでポンプをオンにします。




③ 冷却液の流れが止まったらポンプをオフにします。

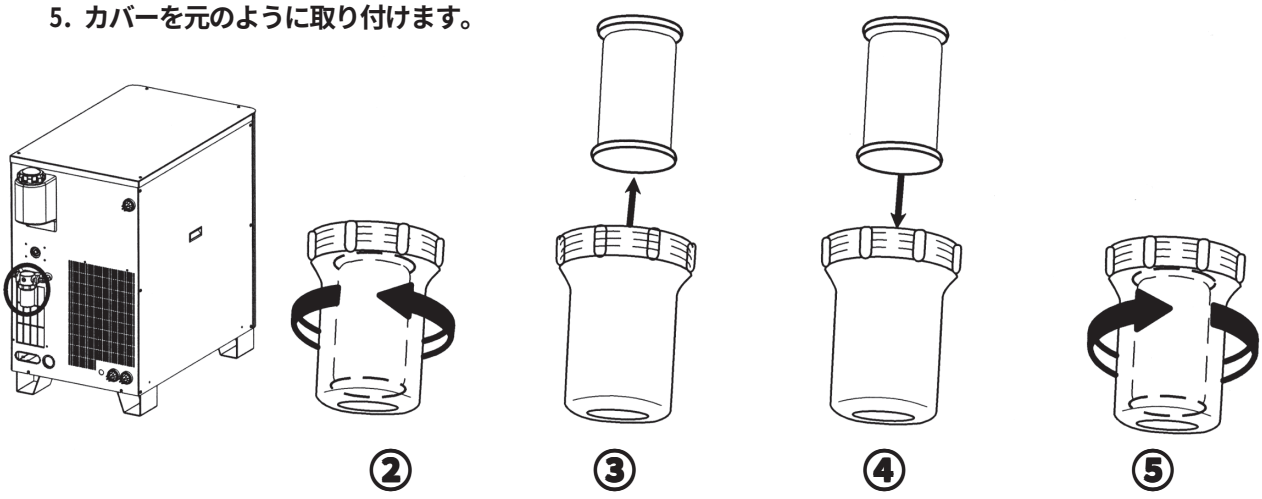
**注意：** 冷却液ポンプは冷却液なしで運転すると損傷します。
冷却液の流れが止まったら、すぐポンプを OFF にします。

**注意：** ハウジングを取り外すと、フィルタから冷却液が流れ出します。フィルタを保守する前に冷却液をドレーンしてください。

# 冷却液システムフィルタ

## フィルタ交換

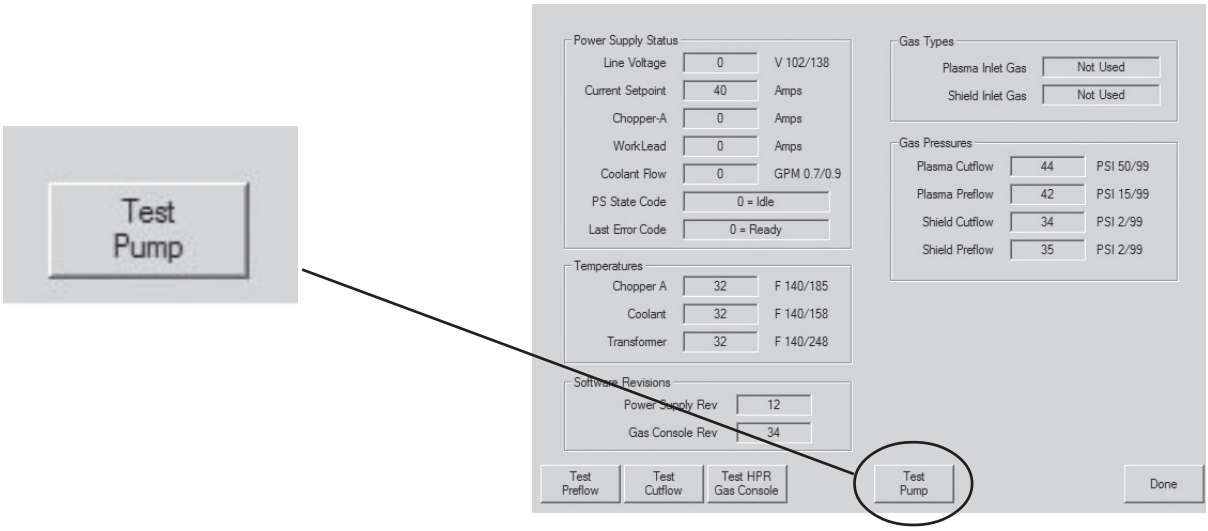
1. システムへの全ての電源を切ります。
2. カバーを取り外します。
3. フィルタを取り外して廃棄します。
4. 新品のフィルタ 027664 を取り付けます。
5. カバーを元のように取り付けます。



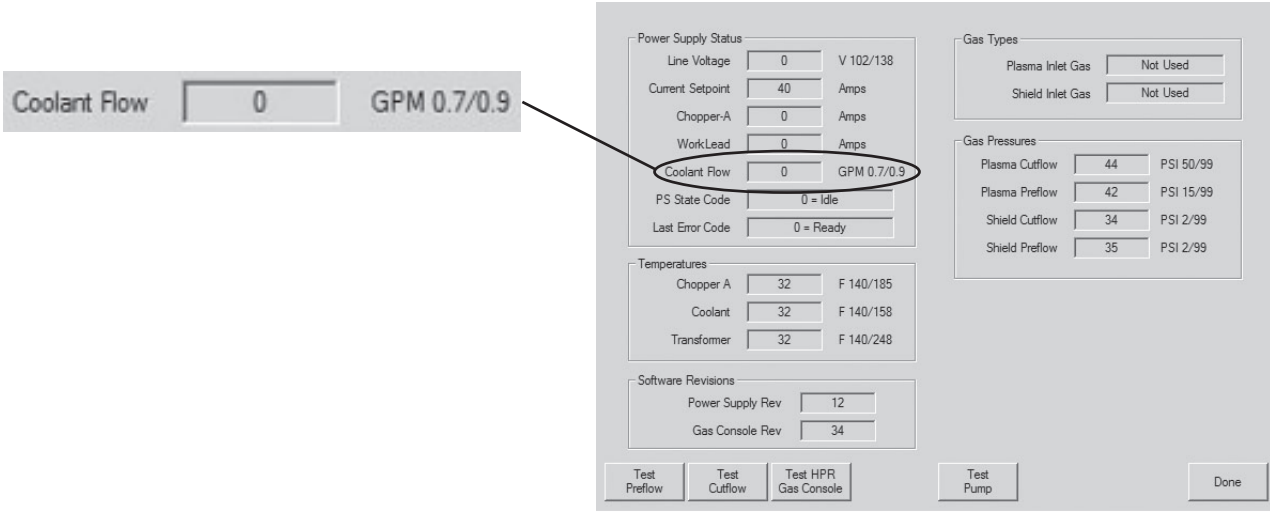
## 冷却液フローテスト手順

コントロール基板（PCB3）は冷却液の流量（lpm/gpm）により、フロースイッチから電圧信号を受け取ります。フロースイッチからの電圧0.67 VDCが2.3 lpm（0.6 gpm）に相当します。コントロール基板（PCB3）は電圧信号が0.67 VDC以上になるとシステムを作動させます。もしガス選択コンソールが冷却液フローエラー（093）を表示した場合は、システムの電源を一旦オフにしてから再度オンにしなければなりません。そして問題が冷却液フローにあるのかフロースイッチにあるのかを判別するために、以下のテストが必要になります。

1. 電源をオンにします。CNC画面のマニュアルポンプ・コントロールボタンを押して、マニュアルでポンプをオンにします。冷却液を60秒流します。




2. CNC画面で冷却液フローレイトを読み取ります。正しい冷却液流量は2.65 lpm（0.7 gpm）以上です。

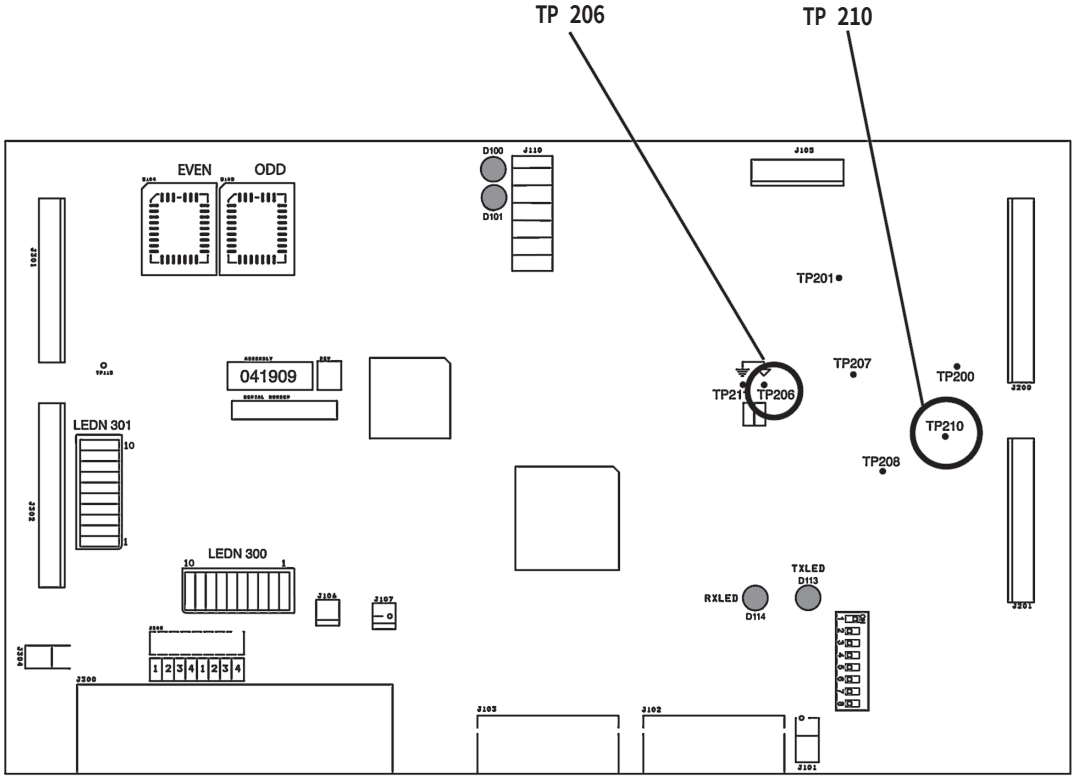



3. もし、流量が3.0 lpm（0.8 gpm）未満の時は、フロースイッチの電圧信号をチェックしてください。

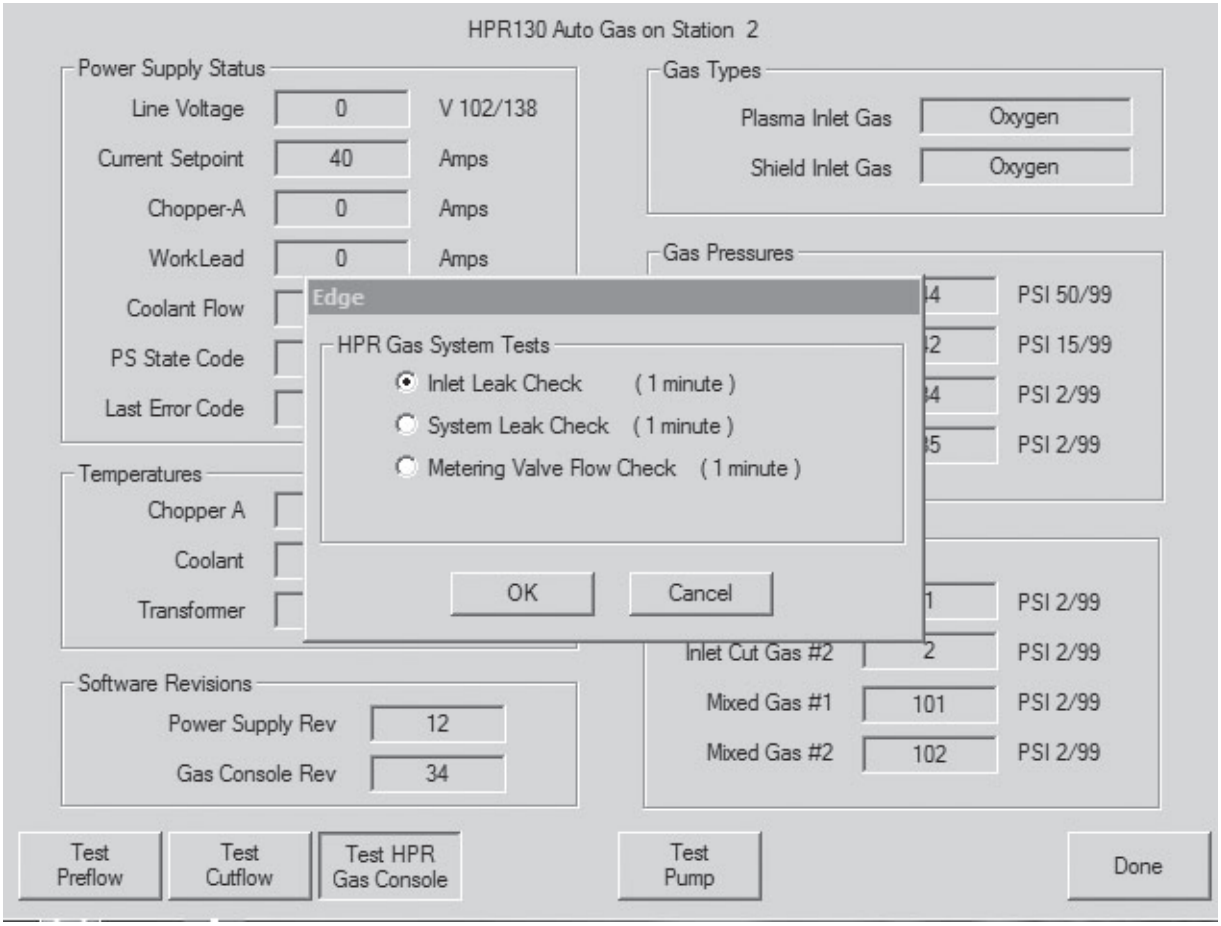
## フロースイッチのテスト

4. 戻りホースをポンプに再接続し、電源をオンにします。

6. TP210 と TP206 間の直流電圧を測定します。
TP206 は PCB3 のコモンです。TP210 はフロースイッチからの電圧でフィルタ後の 67% 値です。0.45 VDC（フロースイッチで 0.67 VDC）が 2.3 lpm（0.6 gpm）に相当します。もし TP210 電圧読取値が 0.45 VDC より低く、流量が 3.0 lpm（1 gpm）以上の時はフロースイッチを交換します。



# ガスリークテスト手順




### リークテスト 1

1. プラズマシステムの電源をオンにします。
2. CNCで入力リークチェクを行います。
3. 電源をオフにしてから、またオンにします。これでシステム内のガスをパージします。

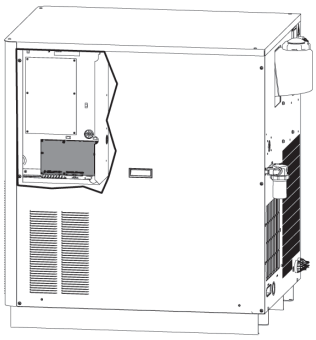
### リークテスト 2

1. CNCでシステムリークチェクを行います。
2. 電源をオフにしてから、またオンにします。これでシステム内のガスをパージします。

### メータコンソールのフローテスト

1. このテストを行う時は、130 A消耗部品で、酸素／酸素切断を選択してください。
2. メータバルブのフローチェックを行います。
3. 電源をオフにしてから、またオンにします。これでシステム内のガスをパージします。

# 電源装置コントロール基板PCB3

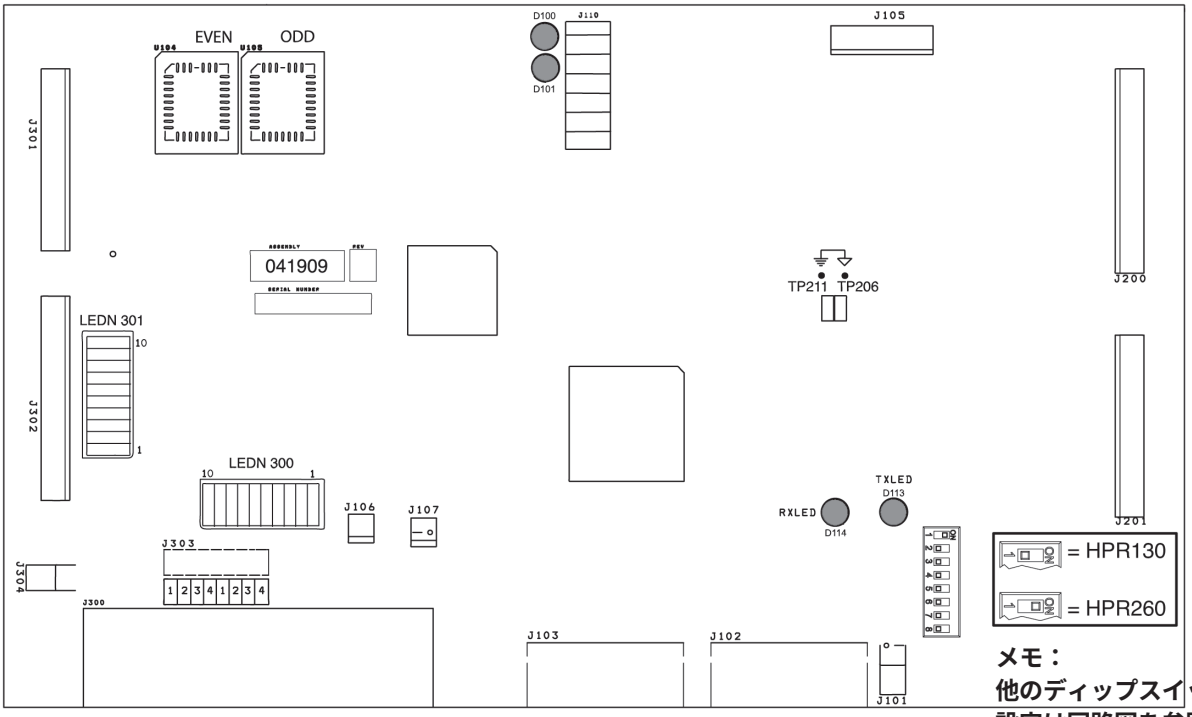


### コントロール基板のLED リスト

| LED | 信号 | 内容 |
|---|---|---|
| D100 | +5 VDC | |
| D101 | +3.3 VDC | |
| D113 | CAN TX | 一定点滅 |
| D114 | CAN RX | 一定点滅 |

### PCB3 ファームウェアリスト

| 項目 | 部品番号 |
|---|---|
| U104 | 081107 EVEN |
| U105 | 081107 ODD |




メモ：
他のディップスイッチ
設定は回路図を参照

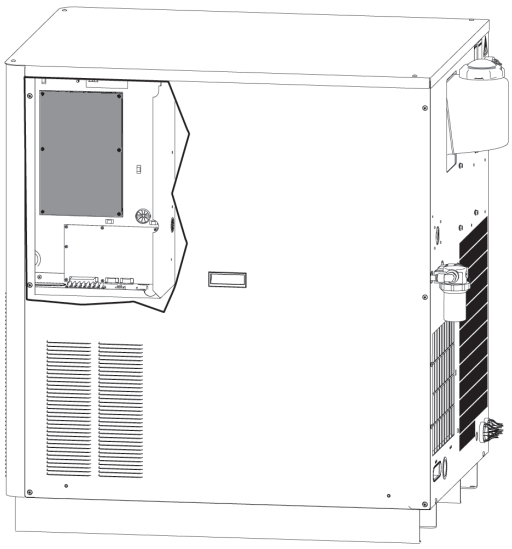
### コントロール基板LEDN300 リスト

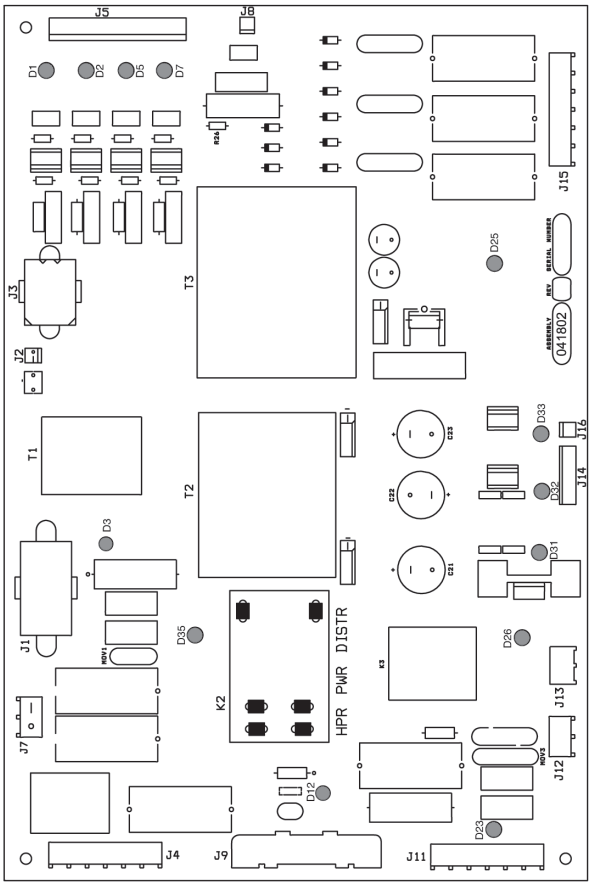
| LEDN | 出力 | 入力 | 備考 |
|---|---|---|---|
| LEDN1 | 機械モーション | | |
| LEDN2 | エラー | | |
| LEDN3 | ランプダウンエラー | | |
| LEDN4 | 準備未完了 | | |
| LEDN5 | ソフトスタート可能 | | 未使用 |
| LEDN6 | パイロットアーク可能 | | |
| LEDN7 | | コーナ電流 | |
| LEDN8 | | ピアシング | |
| LEDN9 | | ホールド | |
| LEDN10 | | プラズマスタート | |

### コントロール基板LEDN301 リスト

| LEDN | 出力 | 入力 | 備考 |
|---|---|---|---|
| LEDN1 | HV トランス | | |
| LEDN2 | ポンプモータ可能 | | |
| LEDN3 | コンタクタ | | |
| LEDN4 | パイロットアークリレー | | |
| LEDN5 | 予備 | | |
| LEDN6 | サージ選択 | | |
| LEDN7 | | | 未接続 |
| LEDN8 | | | 未接続 |
| LEDN9 | | | 未接続 |
| LEDN10 | | 欠相 | |

# 分電基板（電源装置）PCB2






## 分電基板のLED リスト

| LED | 出力 | 色 |
|---|---|---|
| D1 | コンタクタ | 赤 |
| D2 | パイロットアークリレー | 赤 |
| D3 | 120 VAC（スイッチ付き） | 緑 |
| D5 | HF イグニション | 赤 |
| D7 | サージ選択 | 赤 |
| D12 | 24 VAC（スイッチ付き） | 緑 |
| D23 | 240 VAC（スイッチ付き） | 緑 |
| D25 | +24 VDC | 赤 |
| D26 | ポンプモータ | 緑 |
| D31 | +5 VDC | 赤 |
| D32 | -15 VDC | 赤 |
| D33 | +15 VDC | 赤 |
| D35 | 24 VAC | 緑 |

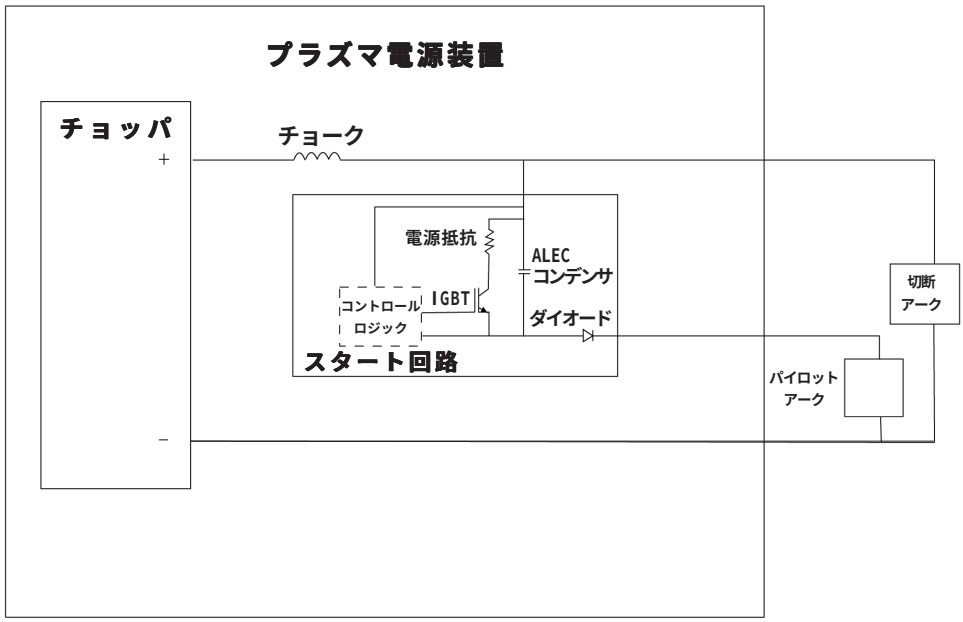
# スタート回路PCB1

## オペレーション

スタート回路は、高速スイッチング回路でパイロットアーク電流を迅速にパイロットアーク負荷からワーク負荷にトランスファさせます。スタート回路は次のふたつの機能を行います：

1. イニシャルパイロットアーク電流が、低インピーダンスでパイロットアークリードを高速に流れるようにします。
2. スタート回路はイニシャルパイロットアーク電流が確立後、パイロットアーク負荷がワークにアークトランスファしやすくなるインピーダンスをコントロールします。 回路図を参照してください。

## スタート回路機能回路図



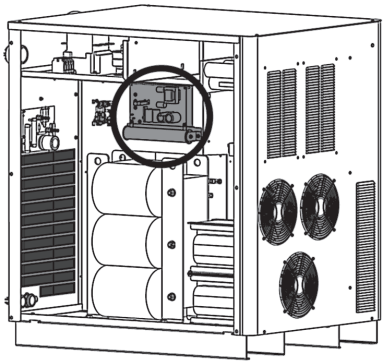

## スタート回路トラブルシューティング

**警 告**

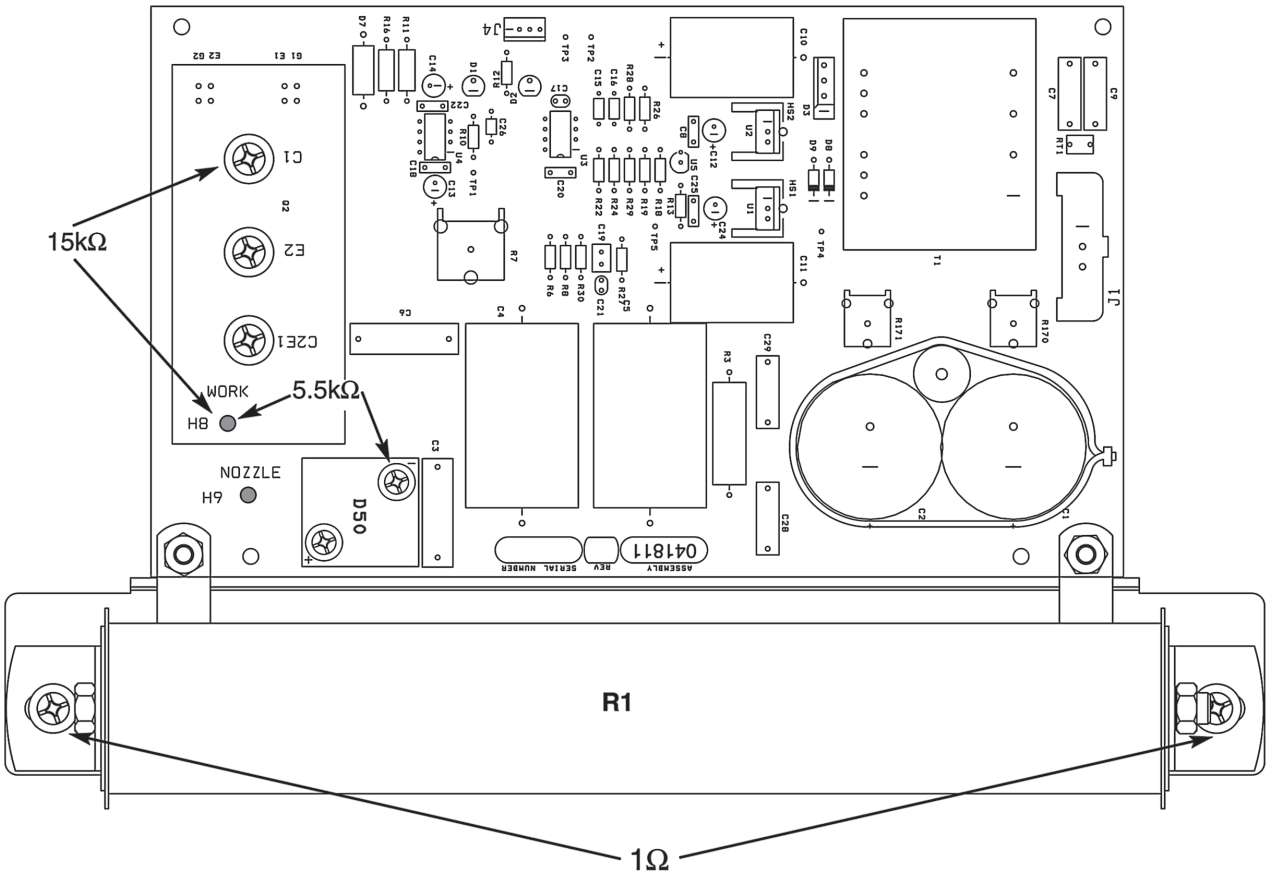
**感電により死亡事故の可能性があります。**

**感電危険：電源装置の保守をする時に、電源プラグを入れたり、カバーを取り外す時は十分注意してください。電源装置内には危険電圧が存在し、死傷事故を起こす危険性があります。**

- D2は常にONでなければなりません。
- D1はトーチが点火すると同時に点灯し、アークがワークにトランスファするとともに消灯します。アークのトランスファが瞬時の時、このLEDは点灯しません。
- トーチにアークがない時、またはアークがトランスファしない時は、下記チェックを行ってください。



1. システムの電源を切って（OFF）ください。
2. 基板上のH8（WORK）とH9（NOZZLE）スタッドを結ぶワイヤを外します。
3. H8とD50（-）間の5.5 kΩ抵抗をチェックします。
   もし抵抗値が正しくない時は基板を交換してください。
   メモ：抵抗値は回路に静電容量があるために、少しづつ増加して正しい値になります。
4. C1とH8間の15 kΩ抵抗をチェックします。
   - ワークリードに破損がないことを確認してください。抵抗は1 Ω以下であることを確認してください。ワークリードは切断テーブルに確実に接続され、テーブルと良好な接触を保たなければなりません。
   - LEDのD2が点灯するかチェックしてください。もし、点灯しない時は、基板を交換する必要があるか、基板に電源が来ていません。
   - 空中でトーチを点火し、D1が点灯することを確認してください。もし、点灯しないでパイロットアークが確立する時は、基板を交換する必要があります。
   - R3抵抗が1 Ωあるかチェックしてください。



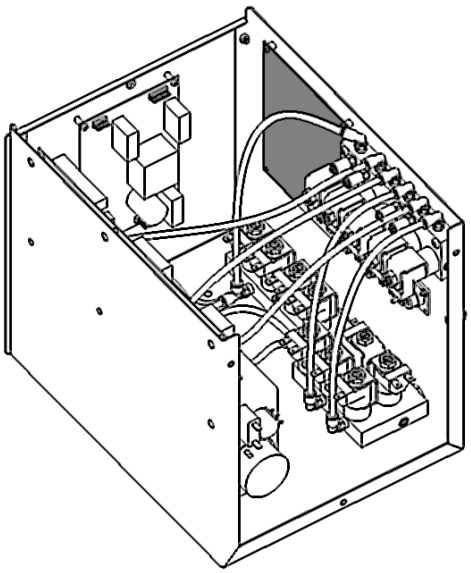
## パイロットアーク電流レベル

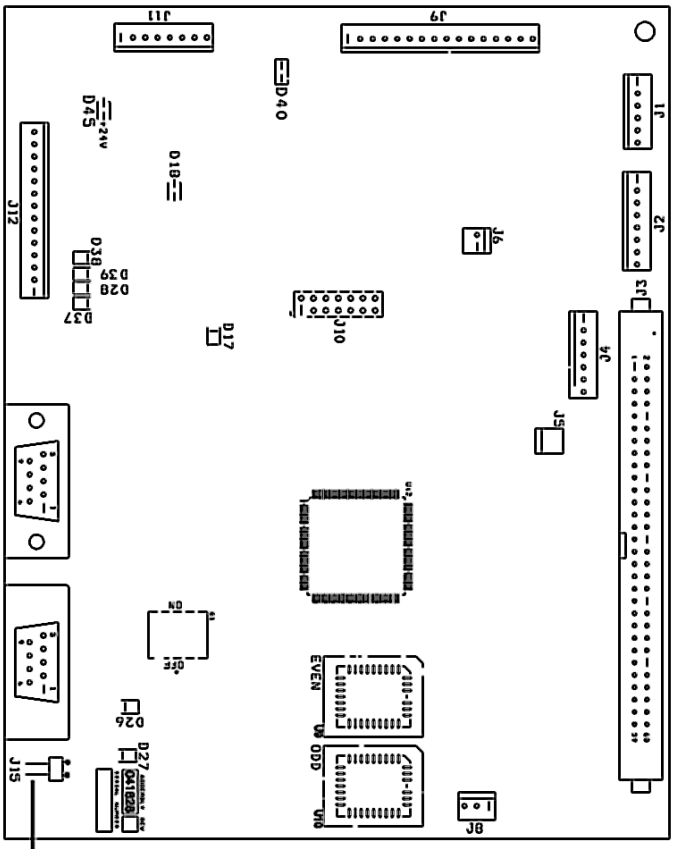
パイロットアーク電流レベルは、選択した処理やアーク電流レベルに応じて変化します。
下表を参照してください。

| パイロットアーク電流 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマガス | 30 A | 45 A | 70 A | 80 A | 130 A | 200 A | 260 A |
| $O_2$ | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 40 | 40 |
| $N_2$ | 20 | 20 | 25 | 25 | 35 | 40 | 40 |
| H35 | 20 | 20 | 25 | 25 | 35 | 40 | 40 |
| F5 | 20 | 20 | 25 | 25 | 35 | 40 | 40 |
| Ar | 20 | 20 | 25 | 25 | 35 | 40 | 40 |

| トランスファ電流 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマガス | 30 A | 45 A | 70 A | 80 A | 130 A | 200 A | 260 A |
| $O_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 20 | 20 |
| $N_2$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 20 | 20 |
| H35 | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 20 | 20 |
| F5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 20 | 20 |
| Ar | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 20 | 20 |

## ガス選択コンソール・コントロール基板ＰＣＢ２






メモ：CAN ターミネート抵抗。ジャンパは必ず外してください。

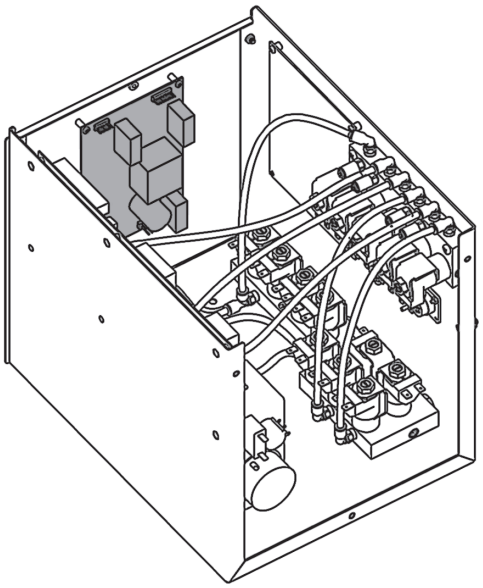
### ＰＣＢ２ ファームウェアリスト

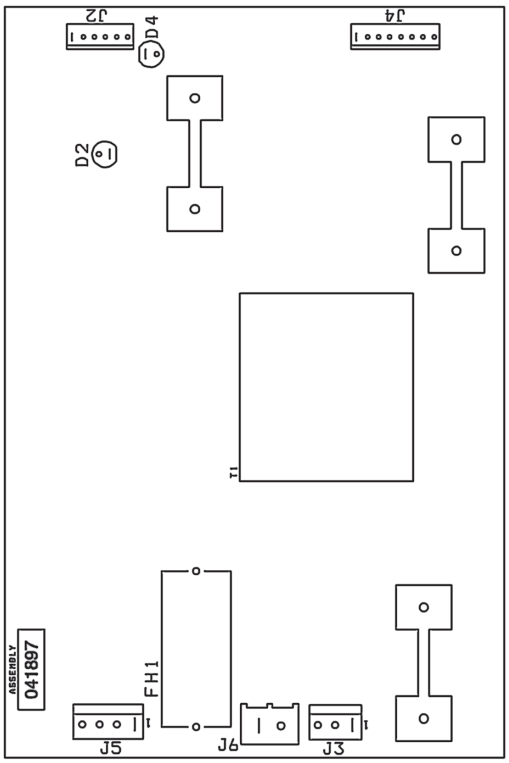
| 項目 | 部品番号 |
|---|---|
| U9 | 081100 EVEN |
| U10 | 081100 ODD |

### ガス選択コンソール・コントロール基板ＬＥＤ リスト

| LED | 信号名 | 色 |
|---|---|---|
| D17 | +3.3 VDC | 緑 |
| D18 | +5 VDC | 緑 |
| D26 | CAN - RX | 緑 |
| D27 | CAN - TX | 緑 |
| D28 | 未使用 | 赤 |
| D37 | 未使用 | 赤 |
| D38 | 未使用 | 赤 |
| D39 | 未使用 | 赤 |
| D40 | +15 VDC | 緑 |
| D45 | +24 VDC | 緑 |

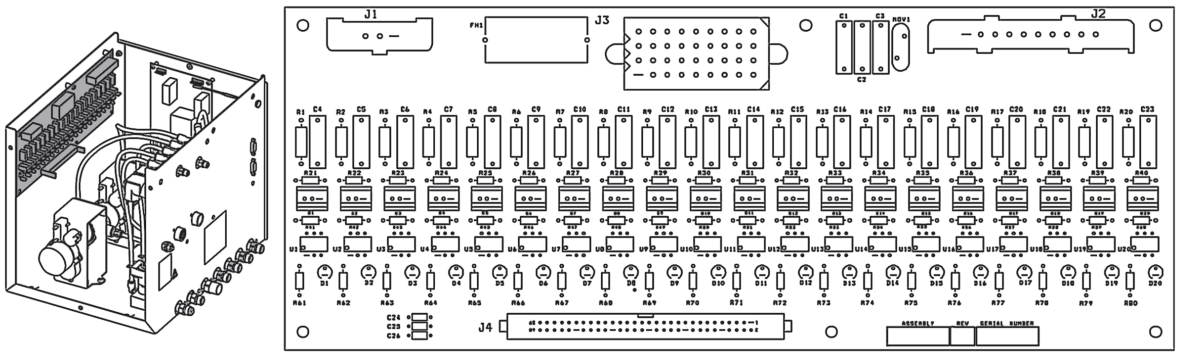
# ガス選択コンソール分電基板ＰＣＢ１





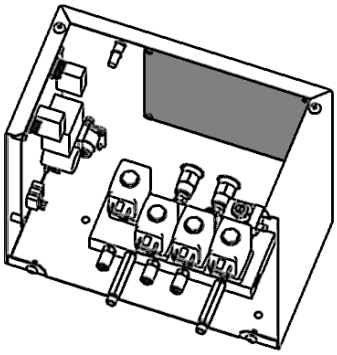

| LED | 信号名 | 色 |
|---|---|---|
| D2 | SV16 | 赤 |
| D4 | +5 VDC | 緑 |

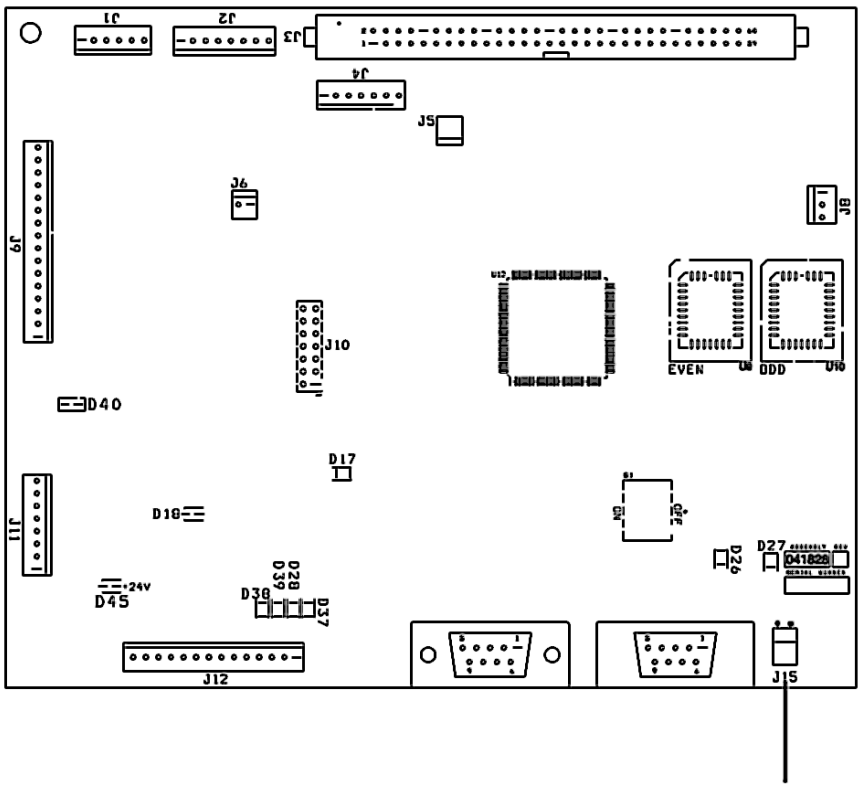
# ガス選択コンソールのAC バルブドライバPCB3




| LED | 信号名 | 色 | LED | 信号名 | 色 |
|---|---|---|---|---|---|
| D1 | SV1 | 赤 | D11 | SV11 | 赤 |
| D2 | SV2 | 赤 | D12 | SV12 | 赤 |
| D3 | SV3 | 赤 | D13 | SV13 | 赤 |
| D4 | SV4 | 赤 | D14 | SV14 | 赤 |
| D5 | SV5 | 赤 | D15 | 未使用 | 赤 |
| D6 | SV6 | 赤 | D16 | メータコンソール ベントソレノイド | 赤 |
| D7 | SV7 | 赤 | D17 | MV1 クローズ | 赤 |
| D8 | SV8 | 赤 | D18 | MV1 オープン | 赤 |
| D9 | SV9 | 赤 | D19 | MV2 クローズ | 赤 |
| D10 | SV10 | 赤 | D20 | MV2 オープン | 赤 |

# メータコンソール・コントロール基板






メモ：CAN ターミネート抵抗。
ジャンパは必ず取り付けてください。

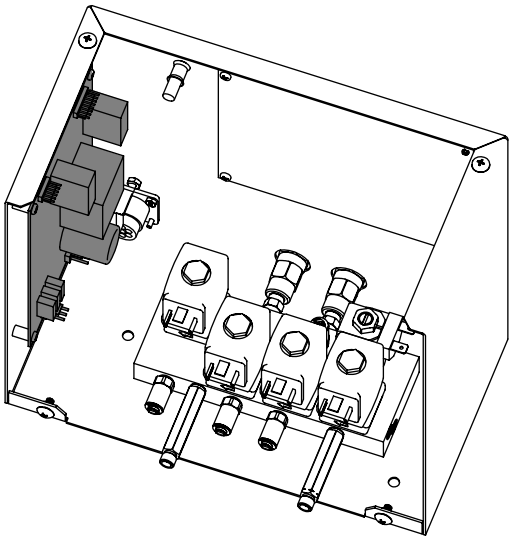
## PCB2 ファームウェアリスト

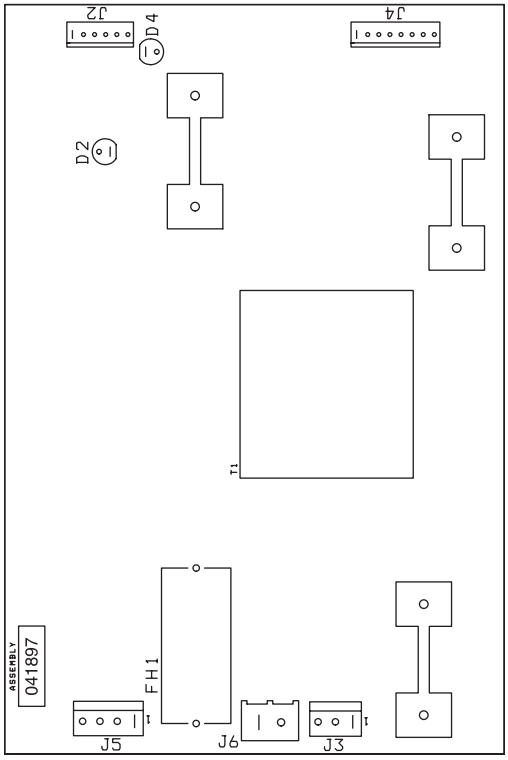
| 項目 | 部品番号 |
|---|---|
| U9 | 081110 EVEN |
| U10 | 081110 ODD |

## メータコンソール・コントロール基板 LED リスト

| LED | 信号名 | 色 |
|---|---|---|
| D17 | +3.3 VDC | 緑 |
| D18 | +5 VDC | 緑 |
| D26 | CAN - RX | 緑 |
| D27 | CAN - TX | 緑 |
| D28 | バーカートバルブ 2 | 赤 |
| D37 | バーカートバルブ 1 | 赤 |
| D38 | バーカートバルブ 4 | 赤 |
| D39 | バーカートバルブ 3 | 赤 |
| D40 | +15 VDC | 緑 |
| D45 | +24 VDC | 緑 |

# メータコンソール分電基板






| LED | 信号名 | 色 |
|---|---|---|
| D2 | SV16 | 赤 |
| D4 | +5 VDC | 緑 |

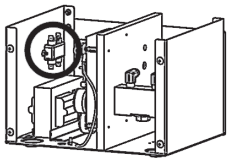
## チョッパ装置テスト手順

**警 告**

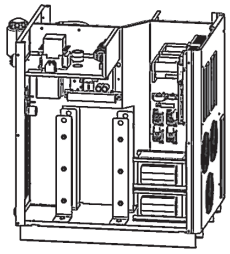
**感電危険：チョッパ装置付近を作業する時は特別の注意を払って下さい。大容量電解コンデンサ（青の円筒ケース）は電圧の形で大量エネルギーを貯蔵しています。電源が切れても、コンデンサ端子、チョッパ、ダイオードヒートシンクには危険電圧が存在します。決してコンデンサをドライバーや他の方法で放電しないで下さい。爆発、機器損傷、人身事故の危険性があります。**

メモ：読み取りの最小値と最大値が保存できるデジタルテスタ(DVM)で電圧を読み取ってください。

1. システムの全電源を切ります。
   イグニションコンソールの回線フィルタ（FLTR1）の2端子（線色は赤および赤／黒）を外します。これで高圧トランス（T1)が働かないようになります。



2. 大きなヒューズF3（電源装置の左側）を取り外し、切れていないかチェックします。
   メモ：150 Aヒューズはプラスリードに接続されています。
   このヒューズを取り外しても、電極にかかる直流電圧を取り除くことにはなりません。



3. テスタのプラスリードを入力整流器の＋側に、マイナスリードを入力整流器の－側につなぎます。 次ページの図を参照してください。実際の接続点は、図のコンデンササポートブラケットで隠れています。

4. システムの電源を入れ、システムをスタートさせます。スタート指令を与えてから電圧をチェックします。チョッパへの入力は、3項で+311 VDCなければなりません。もし入力に問題がなく、該当ヒューズ（F3）が切れている時は、チョッパ装置を交換します。もし+311 VDC入力がない時は、チョッパへの3相交流入力をチェックします。またメインコンタクタ（CON1）接点、接続、関連の配線系統をチェックします。必要に応じて不良部品を修理、交換します。チョッパへのAC電圧をチェックするには、 テスタをACレンジに切り替えて再度同じテスト手順を踏みます。AとB、BとC、AとC間の電圧をチェックします。電圧が220 VACなければなりません。

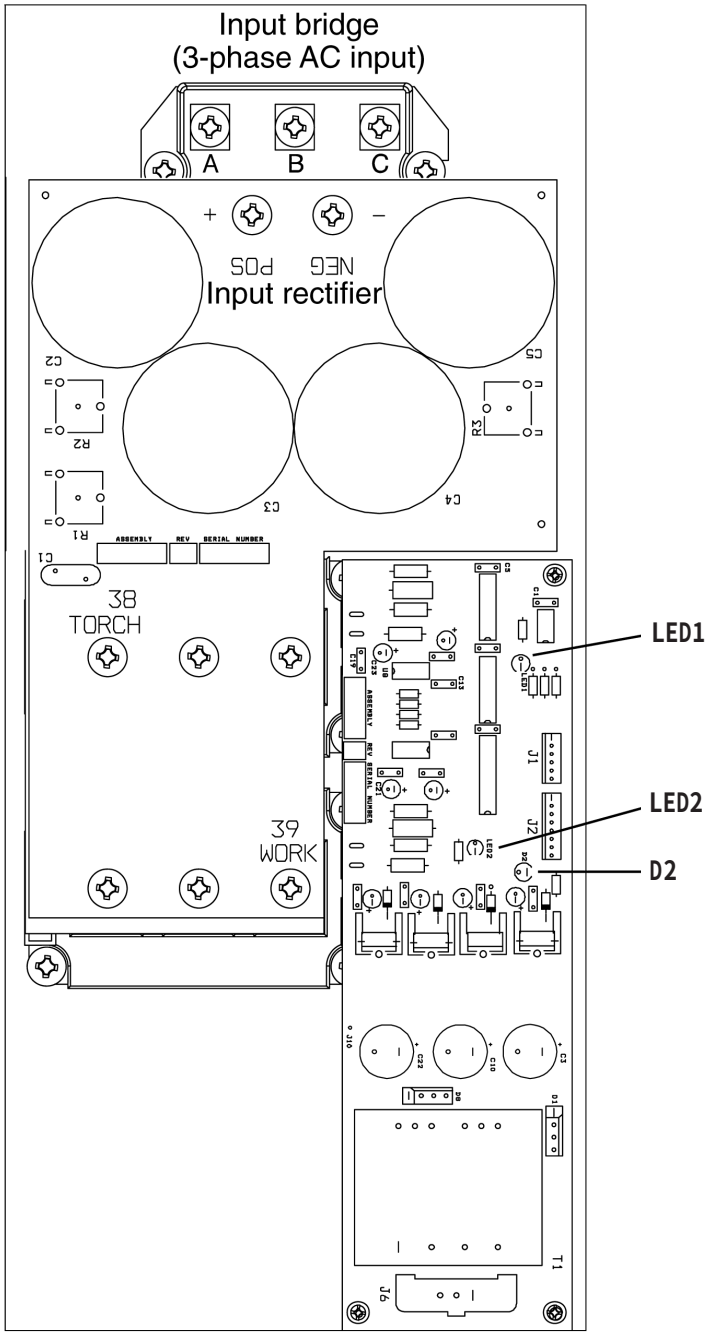
5. もし4項で+311 VDCあり、関連ヒューズ（F3）に問題がない時は、チョッパ出力をチェックします。

   CH1:
   - テスタのプラスリードをチョッパ（線番39）の（＋）WORK端子へ、マイナスリードを（－）TORCH（線番38）に接続します。次ページの図を参照してください。
   - システム電源をオンにしてスタート指令を与えます。スタート指令後の電圧をチェックします。もしこれらの点で+311 VDC以上の出力があれば、チョッパは正常です。もし電圧が+311 VDCより低い時は、チョッパを交換します。
   - もし電圧が+311 VDCある時は、ヒューズ（F3）を再取り付けし、上記の方法で電圧を測定します。この方法で電圧読み取り値が低い時は、外部ショートまたはチョッパ不良が考えられます。
   - エラーコード番号が020（No Pilot Arc Sensed：パイロットアークを感知せず）かチェックし、そうならチョッパを交換します。

（続き）

6. もしチョッパが+311 VDCを出力しない時は、LED2とD2が点灯しているかチェックします。もし消灯している時は、チョッパのJP9.6、ピン1とピン2に120 Vが来ているかチェックします。もしJP9.6に120 Vが来ていない時は、分電基板への配線系統をチェックします。不良部品を修理または交換します。さらにスタート指令が与えられた時にLED1が点灯するかチェックします。もしLED1がスタート信号で点灯しない時は、J9.1が正しくチョッパにセットされているか確認してください。J9.1からコントロール基板へ行く配線系統をチェックします。配線や接続に問題がない時はコントロール基板を交換します。

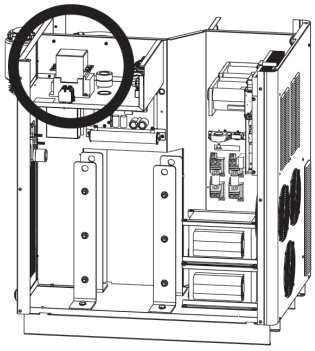
7. 上記を実施しても+311 VDCを出力しない時は、チョッパを交換してください。




チョッパモジュール正面図

# 欠相検出テスト

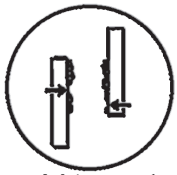
1. システムの全電源を切り、CON1のカバーを外します。



2. 3接点の状態が過度に摩耗していないか検査します。もしもひとつでも過度に摩耗している時はCON1を交換してからシステムを再スタートします。もし、まだエラーが出る時は、下記のステップを行います。

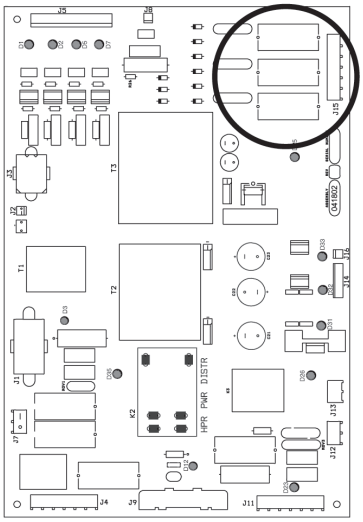


OK



摩耗し過ぎ

3. 分電基板（PCB2）のヒューズ F5、F6、F7 をチェックします。もしヒューズが、どれか切れている時はPCB2を交換します。




4. PCB2 の J2.8 を外し、ケーブルコネクタのピン 1 とピン 2 をジャンパします。

   a. テスト切断を行います。もし欠相エラーが続くようでしたら、PCB2 の J2.8 と PCB 3 の J3.302 間の導通をチェックします：
      - **J2.8 ピン 1 と J3.302 ピン 14 間**
      - **J2.8 ピン 2 と J3.302 ピン 15 間**

   b. 配線系統に問題がない時はPCB3を交換します。もし配線に損傷がある時は、不良線を修理または交換します。

   c. もし J2.8 をジャンパした時に、欠相エラーが消える時は、別の切断を行い、ヒューズ F5、F6、F7 間の相間電圧を測定します。電圧は 220 VAC ± 15% でなければなりません。3 電圧読み取り値のどれかが 187 VAC 未満の時は、コンタクタ接点をチェックし、電源コードーコンタクターー電源トランスーチョッパ間の接続ゆるみをチェックします。

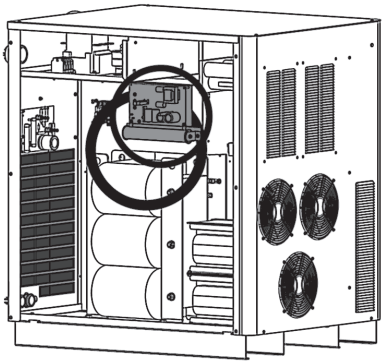
**警 告**

**感電により死亡事故の可能性があります。**

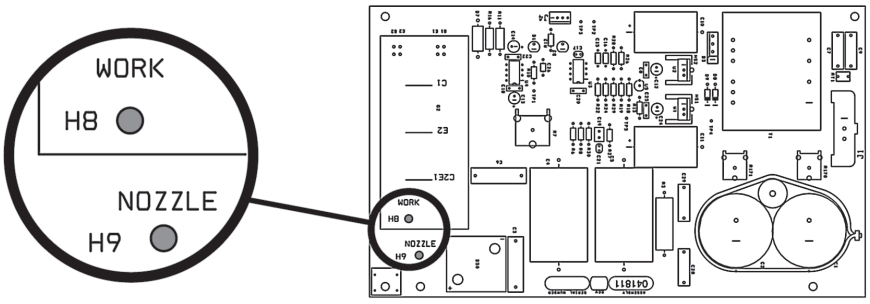
**感電危険：電源装置の保守をする時に、電源プラグを入れたり、カバーを取り外す時は十分注意してください。電源装置内には危険電圧が存在し、死傷事故を起こす危険性があります。**

## トーチリードテスト

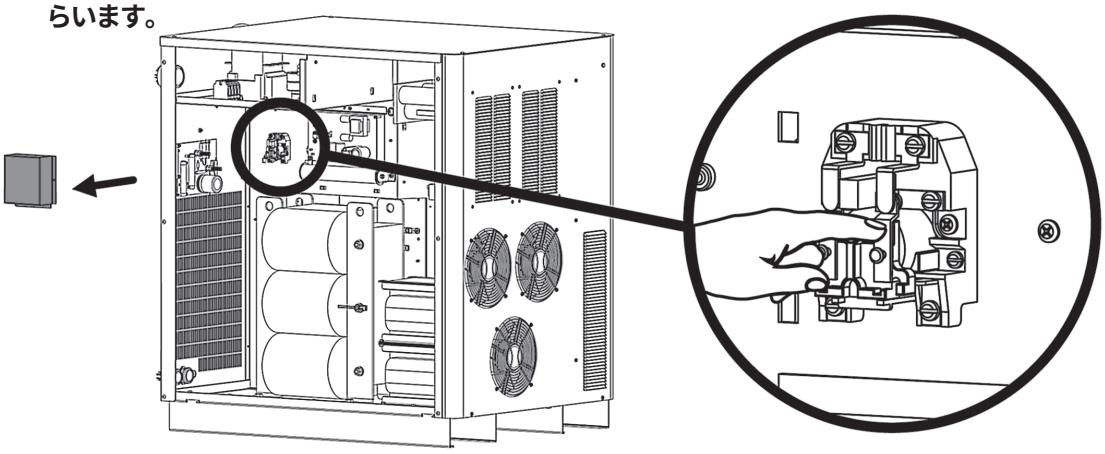
1. システムの全電源を切ります。
2. スタート回路アッセンブリの位置を見つけます。



3. スタート回路 PCB1 の H8（WORK）と H9（NOZZLE）間を仮ジャンパ線で接続します。




4. パイロットアークリレー（CR1）の位置を見つけ、ダストカバーを外します。別のひとに接点を閉じてもらいます。



5. ノズルとプレート間の抵抗値を測定します。読取値が3Ω未満でなければなりません。3Ω以上ある時は、トーチとイグニションコンソール間の接続、またはイグニションコンソールと電源装置間に問題があります。
6. トーチリードのパイロットアークリードに損傷がないかチェックします。損傷がある時は交換します。損傷がない時はトーチヘッドを交換します。

# 予防保守

## 概要

プラズマシステムに何らかの不具合が発生した時、最初に見られる徴候のひとつは消耗部品の短寿命化です。部品寿命の低下は、次のふたつの点でランニングコストを増加させます。①同量のワークを切断するのに、より多くの電極やノズルを使用しなければならなくなります。②消耗部品を交換する為、切断作業中断がより多くなります。

正しい保守作業を実施すると、消耗部品短寿命化の問題をなくしてくれます。切断コストの 80% は作業費と管理費ですから、切断コストは生産性を改善することで大幅に削減することができます。

## 予防保守手順

以下の手順は、Hypertherm の全ての自動化プラズマシステムに共通の基本的な要素です。高周波コンソールや冷却液循環装置など、装置によっては該当しないものもありますので、新旧のシステムで手順が少し異なる点があります。システムにより、不要な手順もあることにご留意ください。

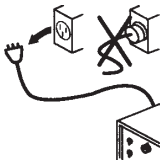
検査により、構成部品が摩耗し交換が必要かどうか、最終判断が必要で、Hypertherm の確認をご希望の際はご連絡ください。

## 電源装置



**警 告**

**感電により死亡事故の可能性があります。**



**電源装置カバーを取り外す前に、すべての電源を切ってください。**
**電源装置の OFF（○）押しボタンスイッチを押し、回線遮断器を OFF にしてください。米国では、保守完了まで「ロックアウト／タグアウト」手順を踏むようにしてください。その他の国では、国または地域の該当する安全手順に従ってください。**

1. 電源装置の電源を切り、全サイドカバーを取り外します。粉塵を圧縮エアでブローします。

2. 配線ハーネス、コネクタの摩耗・損傷・ゆるみがないかチェックします。変色が見られるときは、過熱の可能性が考えられます。Hypertherm にご連絡ください。

3. メインコンタクタで、過度の接点くぼみ穴、特徴的な黒化、接点表面のザラツキがないかをチェックします。もしある時は交換します。

4. パイロットアークリレー（CR1）で、接点の過度のくぼみ穴、特徴的な粗い黒化表面になっていないかチェックします。必要により交換します。

## 冷却液循環装置

5．電源装置の背面で冷却液循環装置のフィルタをチェックします。もしフィルタが褐色になっていたら交換します。部品番号は「部品リスト」を参照してください。

6．本取扱説明書で記述する冷却液フローテストを実施し、冷却液のリークがないかチェックします。最初に以下の場所をチェックします：

A．電源装置の背面
B．（該当する時は）高周波コンソール
C．トーチメインボディ

冷却液タンクの汚れや微粒子をチェックします。正しいHypertherm冷却液が使用されていることを確認します。

## トーチメインボディ

7．トーチが電極冷却用にウォータチューブを使用している時は、真っ直ぐで終端にくぼみがないことを確認してください。

9．トーチメインボディ内側の電流リングをチェックします。電流リングは滑らかでくぼみがあってはいけません。もし軽度のくぼみが見られる時は、Hypertherm に確認しトーチの修理が必要かどうかを決定します。くぼみがない時は、電流リングをきれいな水と綿棒で清掃します。アルコールは使用しないようにしてください。電流リングのくぼみは一般的に不正保守（例えば、定期的なクリーニングをしないなどの）に起因することが多いです。

9．トーチヘッド前端のネジ全てをきれいな水と綿棒、パイプクリーナ、または清潔な布でクリーニングします。アルコールは使用しないようにしてください。ネジ部の損傷は、通常トーチやリテニングキャップのネジ部が正しくクリーニングされていないことに起因します。

10．トーチインシュレータにクラックがないかチェックします。クラックがある時はトーチを交換します。

11．トーチボディと消耗部品の全てのOリングをチェックします。適正量のグリース（薄膜）を、これらのOリングに塗布します。グリースが多すぎるとガスの流れを阻害する可能性があります。

12．リエテニングキャップまたはシールドキャップがトーチメインボディに確実に締め付けられているかチェックします。

13．トーチ裏側のホース金具全ての摩耗をチェックします。金具ネジの損傷は締め付け過ぎで発生したことが考えられます。

14．トーチとトーチリードの接合がきつく、しかし締め付け過ぎでないことをチェックします。「据え付け」章のトルク仕様を参照してください。

消耗部品を取り外す時は、常に清潔、乾燥、油気のない面に置くようにしてください。消耗部品の汚れはトーチ異常動作の原因になります。

## ガスフロー

15．供給ガスのガスラインを次の様にチェックします：

A．ガスコンソールの吸入ガス金具を取り外してから、差し込みます
B．ガスラインに8 bar（115 psi）の圧力をかけます
C．供給元でガス供給バルブを閉じます。圧力降下を注視します。もしガス供給ラインがホースの時は、ホースの延びにより0.3～0.5 bar（5～7 psi）の圧力降下が起こります。
D．ガス供給元の各ライン毎に繰り返します。もし圧力が降下し続ける時は、システム内のリーク場所を見つけます。

16. ガスラインの圧力が安定に保たれる時は、この取扱説明書で記述されたシステムのガスリークテストを実施します。
17. ホースが束縛されていないか、次のチェックを行います：
    A. 全ホースに、ガスフローの妨げになるキンクや鋭角の曲がりがないかチェックします。
    B. もし切断テーブルが、電源装置からガスコンソールやトーチに行くリードを支えるのにパワートラック装置を使用している時は、パワートラックのリード位置をチェックして、リードにねじれやキンクがなく、束縛の原因になっていないことを確認します。

## ケーブルの接続

18. 全ケーブルに、擦りきれや異常摩耗がないかチェックします。もし外側インシュレータが切れていたり、損傷している時は、ケーブルを交換します。

## イグニションコンソール

19. カバーを開き、圧縮エアで粉塵をエアブローします。もし湿気がある時は、コンソール内部を布で拭いて乾燥させ、湿気の発生源を見つけるようにします。
20. スパークギャップ・アッセンブリをチェックします。スパークギャップ・アッセンブリに確実に配線されていることを確認します。コンソールのドアが確実に閉まるかチェックします。
21. トーチリードをチェックします。リードがイグニションコンソールの外側にしっかり接続されているかチェックします。

## システム接地

22. システムの全装置が個別にグランドされているかチェックします。「据え付け」と「システム接地」の章を参照してください。
    A. 電源装置、高周波コンソール、ガスコンソールなど、全ての金属筐体は独立してグランドポイントに接続しなければなりません。これらの接続は10 ㎟（AWG #8）ワイヤ（米国）、または同等以上のワイヤを使用して行われなければなりません。
23. ワークリード（+）接続をチェックします、特にワークリード（+）が切断テーブルに接続されている場所に注意します。不十分な接続はアークトランスファで問題を起こしますので、良好でクリーンな接続がされるようにしなければなりません。
24. 将来の参考にする為、次ページの「予防保守」ワークシートを完成させてください。

## 予防保守マスタ計画表

### 毎日：

- 入力ガス圧力が正常かチェック
- 消耗部品を交換する毎に、必ずガスフロー設定が正常かチェック
- トーチを点検、必要により消耗部品を交換

### 毎週：

| | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | |

- 電源装置をドライ、オイルなし圧縮エアまたはバキュームでクリーニング
- 冷却ファンが正常回転しているかチェック
- トーチねじ、電流リングをクリーニング
- 冷却液水位が正常かチェック

### 半年：

| 年度 | 1回目保守 | 2回目保守 |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

- 保守部品交換スケジュールにより、保守部品を交換してください。

### 年次：

| 年度 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

- 保守部品交換スケジュールにより、保守部品を交換してください。

# 予防保守実施チェックリスト

**ユーザ名：**
**住所：**
**担当：**
**日付：**

**Hypertherm システム：**
**シリアル番号：**
**アーク時間**
**（アワーメータ装備の時）：**

## 電源装置

| 実施 | 非該当 | |
|---|---|---|
| ☐ | ☐ | 1. 粉塵チェックおよびブロー |
| ☐ | ☐ | 2. ワイヤハーネスのチェック |
| ☐ | ☐ | 3. メインコンタクタのチェック |
| ☐ | ☐ | 4. パイロットアークリレーのチェック |

## 冷却液循環装置

| 実施 | 非該当 | |
|---|---|---|
| ☐ | ☐ | 5. フィルタのチェック |
| ☐ | ☐ | 6. 冷却液フローテストの実施 |
| | | A.（___lit/min）でフローテスト |

## トーチメインボディ

| 実施 | 非該当 | |
|---|---|---|
| ☐ | ☐ | 7. ウォータチューブのチェック |
| ☐ | ☐ | 8. 電流リングのチェック |
| ☐ | ☐ | 9. トーチ前端のネジ清掃 |
| ☐ | ☐ | 10. ベスペルトーチインシュレータのチェック |
| ☐ | ☐ | 11. トーチと消耗部品のOリングチェック |
| ☐ | ☐ | 12. リテニングまたはシールドキャップの正しい取り付け |
| ☐ | ☐ | 13. ホース取り付けのチェック |
| ☐ | ☐ | 14. トーチとトーチリードの接続チェック |

## ガスフロー（続く）

| 実施 | 非該当 | |
|---|---|---|
| ☐ | ☐ | 15. ガス供給配管のチェック |
| ☐ | ☐ | A. 酸素 |
| ☐ | ☐ | B. 窒素 |
| ☐ | ☐ | C. エア |
| ☐ | ☐ | D. 窒素 － 水素 |
| ☐ | ☐ | E. アルゴン－水素 |
| ☐ | ☐ | F. 圧縮エアフィルタ装置のチェック |

## ガスフロー（続き）

| 実施 | 非該当 | |
|---|---|---|
| ☐ | ☐ | 16. ガスリークテストの実施 |
| | | A. 10分間で酸素圧力が（___psi）降下 |
| | | B. 10分間で窒素圧力が（___psi）降下 |
| ☐ | ☐ | 17. ホースの束縛チェック |
| ☐ | ☐ | A. モータバルブホース |
| ☐ | ☐ | B. ガスコンソール － モータバルブ間 |
| ☐ | ☐ | C. オフバルブ － トーチボディ間 |
| ☐ | ☐ | D. パワートラックのホース |

## ケーブル接続

| 実施 | 非該当 | |
|---|---|---|
| ☐ | ☐ | 18. ケーブルのチェック |
| ☐ | ☐ | A. Command THC |
| ☐ | ☐ | B. オフバルブ － モータバルブコンソール間のコントロールケーブル |
| ☐ | ☐ | C. モータバルブコンソール － 電源装置間 |
| ☐ | ☐ | D. イグニションコンソール＆ガスコンソール － 電源装置間 |

## イグニションコンソール

| 実施 | 非該当 | |
|---|---|---|
| ☐ | ☐ | 19. 湿気、粉塵、微粒子のチェック |
| ☐ | ☐ | 20. スパークギャップ・サブアッセンブリのチェック |
| ☐ | ☐ | 21. トーチリードのチェック |

## システムグランド

| 実施 | 非該当 | |
|---|---|---|
| ☐ | ☐ | 22. システム構成装置のグランドが正しいかチェック |
| ☐ | ☐ | 23. 切断テーブル － ワーク（+）リードの接続チェック |

## コメント／提案：

**実施者：** _____ **日付：** _____

# HPR260 保守部品交換スケジュール

| 期間 | 部品 | 部品番号 | 数量 |
|---|---|---|---|
| 6ヶ月または300 アーク時間 | Coolant filter element | 027664 | 1 |
| | Coolant solution 70/30 | 028872 | 4 |
| | Torch kit | 128879 | 1 |
| | Quick-disconnect kit | 128880 | 1 |
| 1 年または600 アーク時間 | Coolant filter element | 027664 | 1 |
| | Coolant solution 70/30 | 028872 | 4 |
| | Main contactor | 003217 | 1 |
| | Torch main body | 220162 | 1 |
| | Pilot arc relay | 003149 | 1 |
| 1.5 年たは900 アーク時間 | Coolant filter element | 027664 | 1 |
| | Coolant solution 70/30 | 028872 | 4 |
| | Torch kit | 128879 | 1 |
| | Quick-disconnect kit | 128880 | 1 |
| 2 年または1200 アーク時間 | Coolant filter element | 027664 | 1 |
| | Coolant solution 70/30 | 028872 | 4 |
| | Main contactor | 003217 | 1 |
| | Torch main body | 220162 | 1 |
| | Pilot arc relay | 003149 | 1 |
| | Coolant pump | 031138 | 1 |
| | Torch leads | システムに依存 | 1 |
| 2.5 年または1500 アーク時間 | Coolant filter element | 027664 | 1 |
| | Coolant solution 70/30 | 028872 | 4 |
| | Torch kit | 128879 | 1 |
| | Quick-disconnect kit | 128880 | 1 |
| 3 年または1800 アーク時間 | Coolant filter element | 027664 | 1 |
| | Coolant solution 70/30 | 028872 | 4 |
| | Main contactor | 003217 | 1 |
| | Torch main body | 220162 | 1 |
| | Pilot arc relay | 003149 | 1 |
| | Cooling fan | 127039 | 4 |
| | Cooling fan | 027079 | 3 |
| 3.5 年または2100 アーク時間 | Coolant filter element | 027664 | 1 |
| | Coolant solution 70/30 | 028872 | 4 |
| | Torch kit | 128879 | 1 |
| | Quick-disconnect kit | 128880 | 1 |
| 4 年または2400 アーク時間 | Coolant filter element | 027664 | 1 |
| | Coolant solution 70/30 | 028872 | 4 |
| | Main contactor | 003217 | 1 |
| | Torch main body | 220162 | 1 |
| | Pilot arc relay | 003149 | 1 |
| | Coolant pump | 031138 | 1 |
| | Torch leads | システムに依存 | 1 |
| | Coolant pump motor | 031113 | 1 |

（次ページに続く）

# HPR260 保守部品交換スケジュール

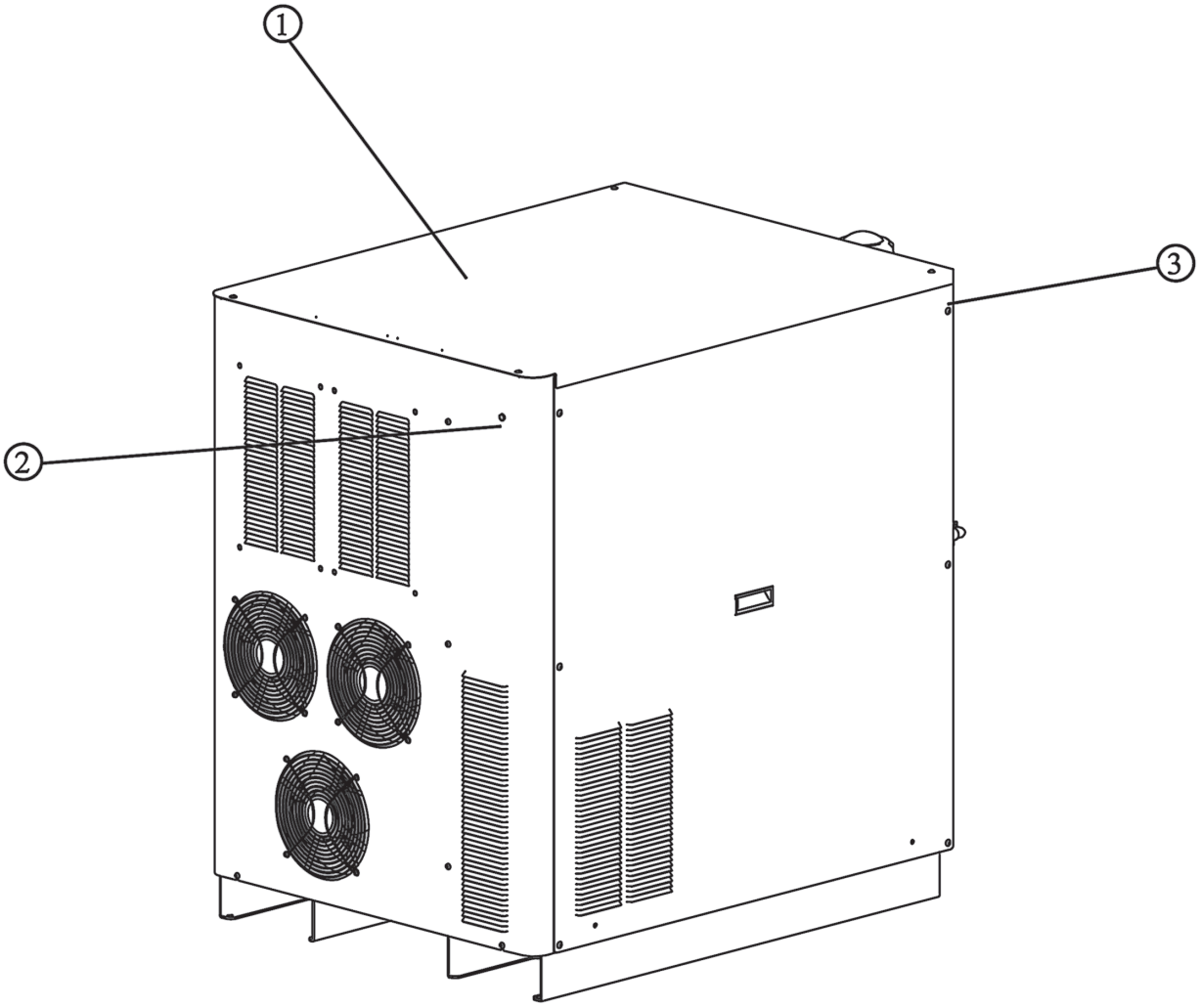
| 期間 | 部品 | 部品番号 | 数量 |
|---|---|---|---|
| 4.5 年または 2700 アーク時間 | Coolant filter element | 027664 | 1 |
| | Coolant solution 70/30 | 028872 | 4 |
| | Torch kit | 128879 | 1 |
| | Quick-disconnect kit | 128880 | 1 |
| 5 年または 3000 アーク時間 | Coolant filter element | 027664 | 1 |
| | Coolant solution 70/30 | 028872 | 4 |
| | Main contactor | 003217 | 1 |
| | Torch main body | 220162 | 1 |
| | Pilot arc relay | 003149 | 1 |
| | High voltage transformer | 129854 | 1 |
| | Power distribution board | 041802 | 1 |
| | Metering console | 078184 | 1 |
| | Pilot arc lead | システムに依存 | 1 |
| | Gas leads | システムに依存 | 1 |
| 5.5 年たは 3300 アーク時間 | Coolant filter element | 027664 | 1 |
| | Coolant solution 70/30 | 028872 | 4 |
| | Torch kit | 128879 | 1 |
| | Quick-disconnect kit | 128880 | 1 |
| 6.0 年または 3600 アーク時間 | Coolant filter element | 027664 | 1 |
| | Coolant solution 70/30 | 028872 | 4 |
| | Main contactor | 003217 | 1 |
| | Torch main body | 220162 | 1 |
| | Pilot arc relay | 003149 | 1 |
| | Coolant pump | 031138 | 1 |
| | Torch leads | システムに依存 | 1 |
| | Cooling fan | 129073 | 4 |
| | Cooling fan | 027079 | 3 |
| 6.5 年または 3900 アーク時間 | 「6ヶ月または 300 アーク時間」に戻って繰り返す | | |

# 第6章　部品リスト

## 目次

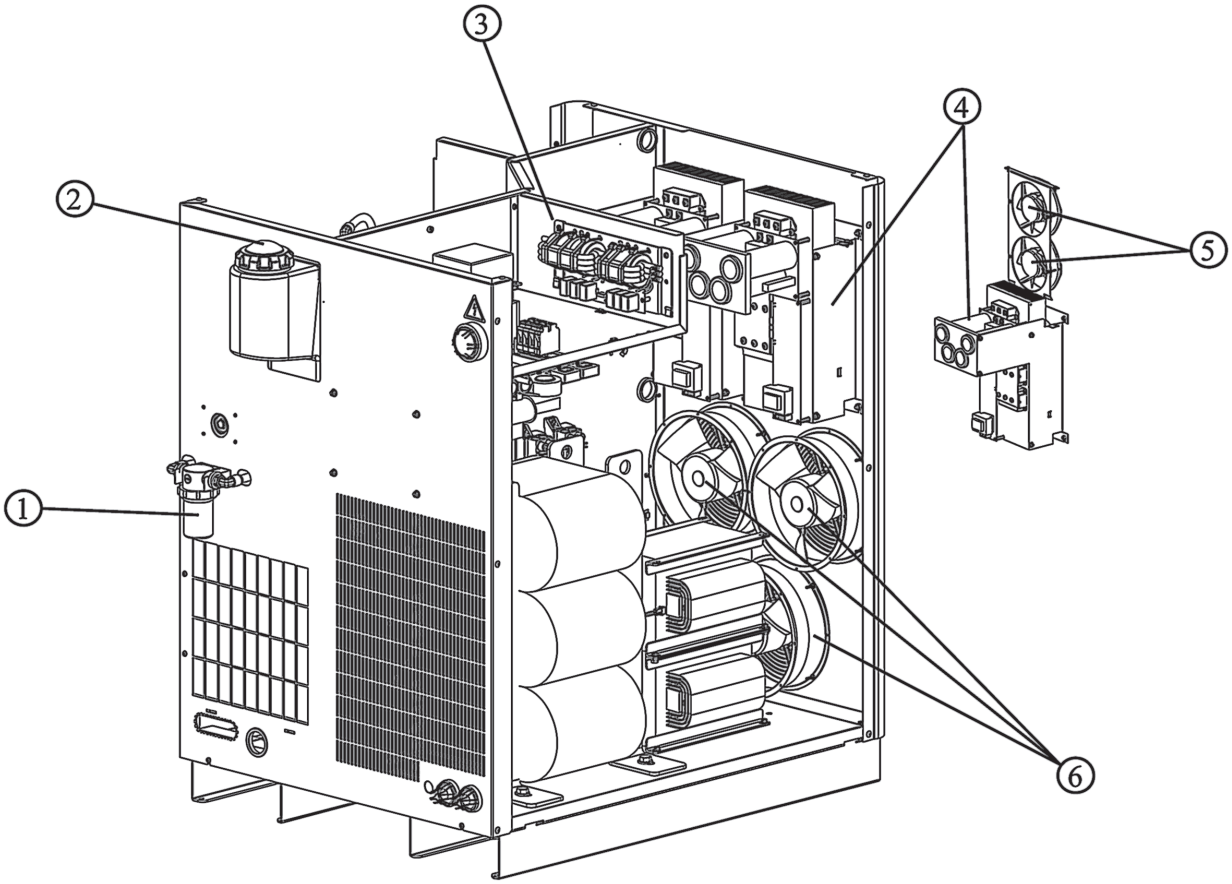

電源装置…… ６－　２
イグニションコンソール…… ６－　７
ガスコンソール（1/2）…… ６－　８
ガスコンソール（2/2）…… ６－　９
メータコンソール…… ６－　９
HyPerformance トーチ…… ６－１０
　トーチアッセンブリ…… ６－１０
　トーチリード…… ６－１０
　消耗部品キット － 228027…… ６－１１
ミラー イメージ切断用消耗部品…… ６－１２
推奨スペアパーツ…… ６－１３

## 電源装置




| 項番 | 部品番号 | 記述 | 記号 | 数量 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 078187 | HyPerformance Plasma power supply: 200/208 volt | | |
| | 078202 | HyPerformance Plasma power supply: 220 volt | | |
| | 078188 | HyPerformance Plasma power supply: 240 volt | | |
| | 078192 | HyPerformance Plasma power supply: 380 volt | | |
| | 078186 | HyPerformance Plasma power supply: 400 volt | | |
| | 078190 | HyPerformance Plasma power supply: 480 volt | | |
| | 078189 | HyPerformance Plasma power supply: 440 volt | | |
| | 078191 | HyPerformance Plasma power supply: 600 volt | | |
| 2 | 129633 | Green power lamp assembly | | 1 |
| 3 | 075630 | Sheet metal screws | | 1 |

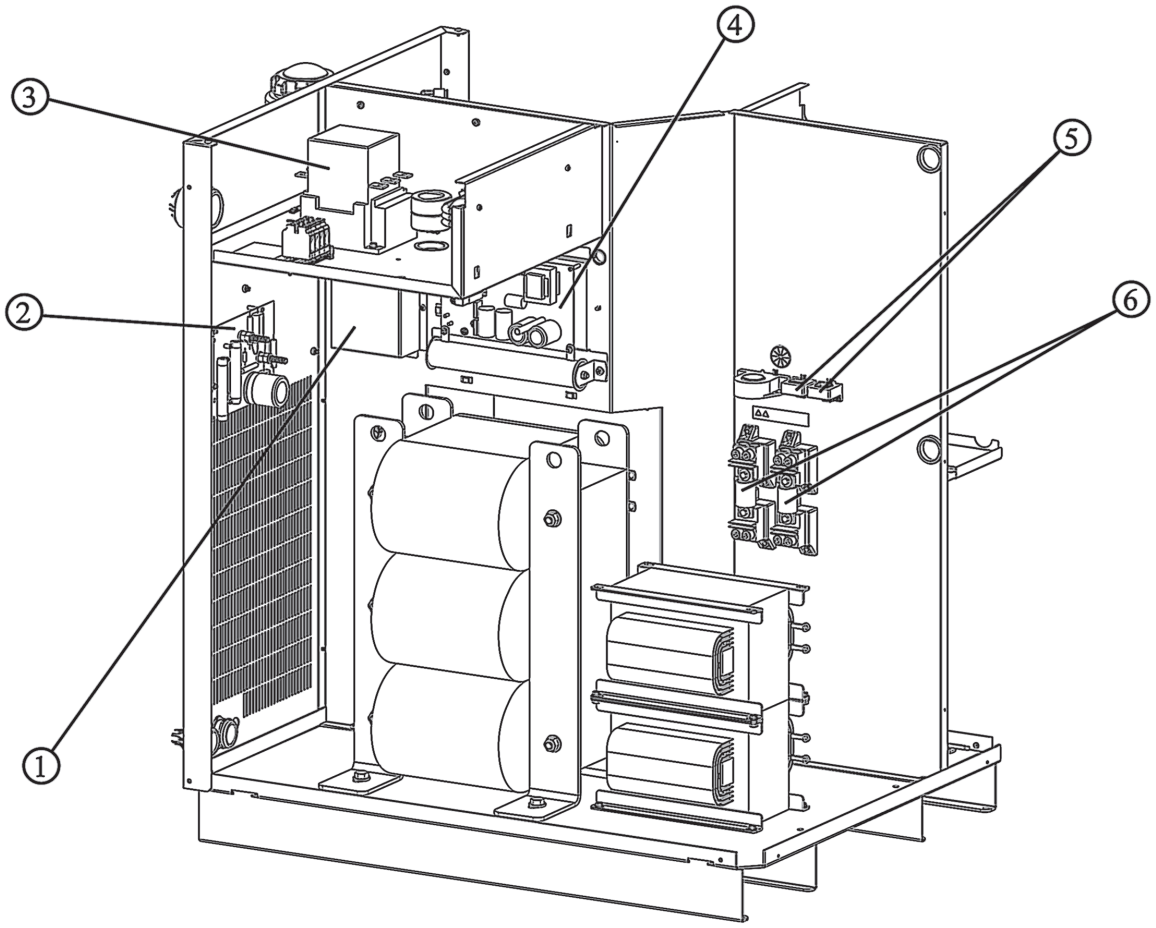
# 電源装置




| 項番 | 部品番号 | 記述 | 記号 | 数量 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 027634 | Filter housing | | 1 |
| | 027664 | Filter element | | 1 |
| 2 | 127014 | Cap: coolant resevoir | | 1 |
| 3 | 229034* | EMI filter: 80 amp, 50-60 HZ | | 1 |
| 4 | 129792 | Chopper assembly | CH1,CH2 | 2 |
| 5 | 127039 | 6"fan: 230 CFM, 115 VAC 50-60 HZ | | 2 |
| 6 | 027079 | 10"fan: 450-550 CFM, 120 VAC 50-60 HZ | | 3 |

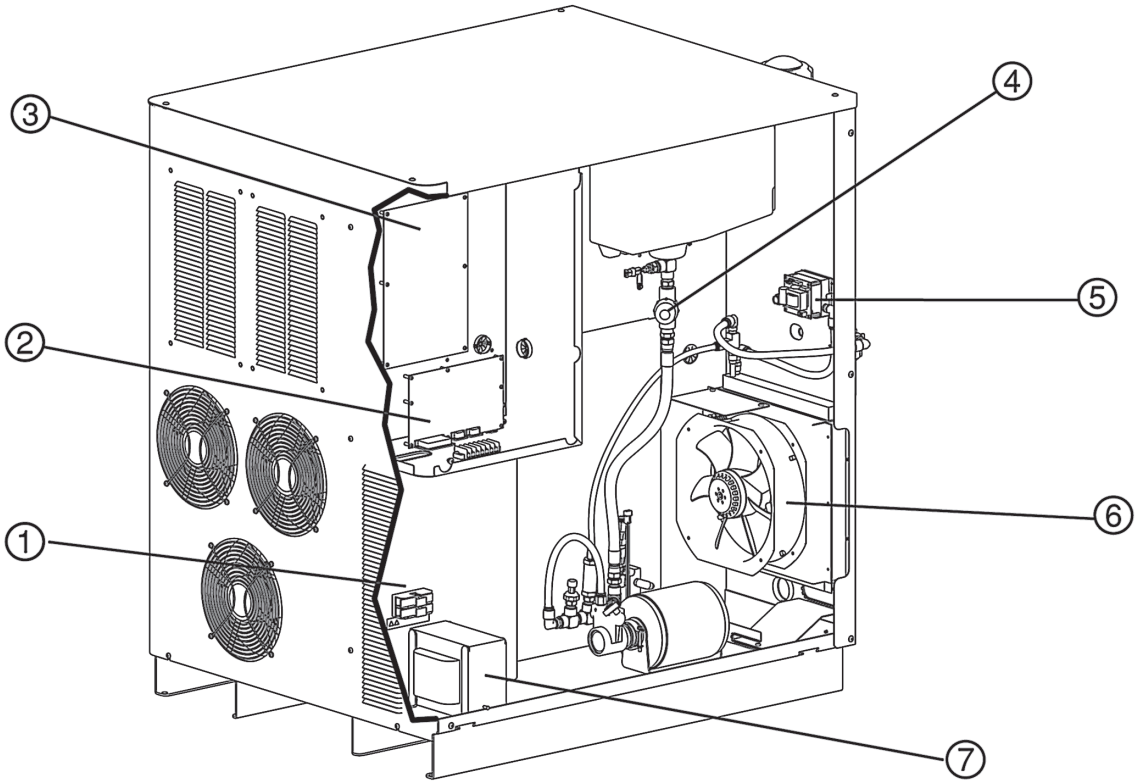
* 400 V電源装置用

## 電源装置




| 項番 | 部品番号 | 記述 | 記号 | 数量 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 003149 | Relay: pilot arc, 120 VAC | CR1 | 1 |
| 2 | 041837 | PCB: I/O | | 1 |
| 3 | 003217 | Contactor | CON1 | 1 |
| 4 | 129791 | Start circuit assembly | PCB1 | 1 |
| 5 | 109004 | Current sensor: hall 100 amp, 4 volt | | 2 |
| 6 | 108263 | Fuse: 150 amp, 250 volt | F3 | 1 |

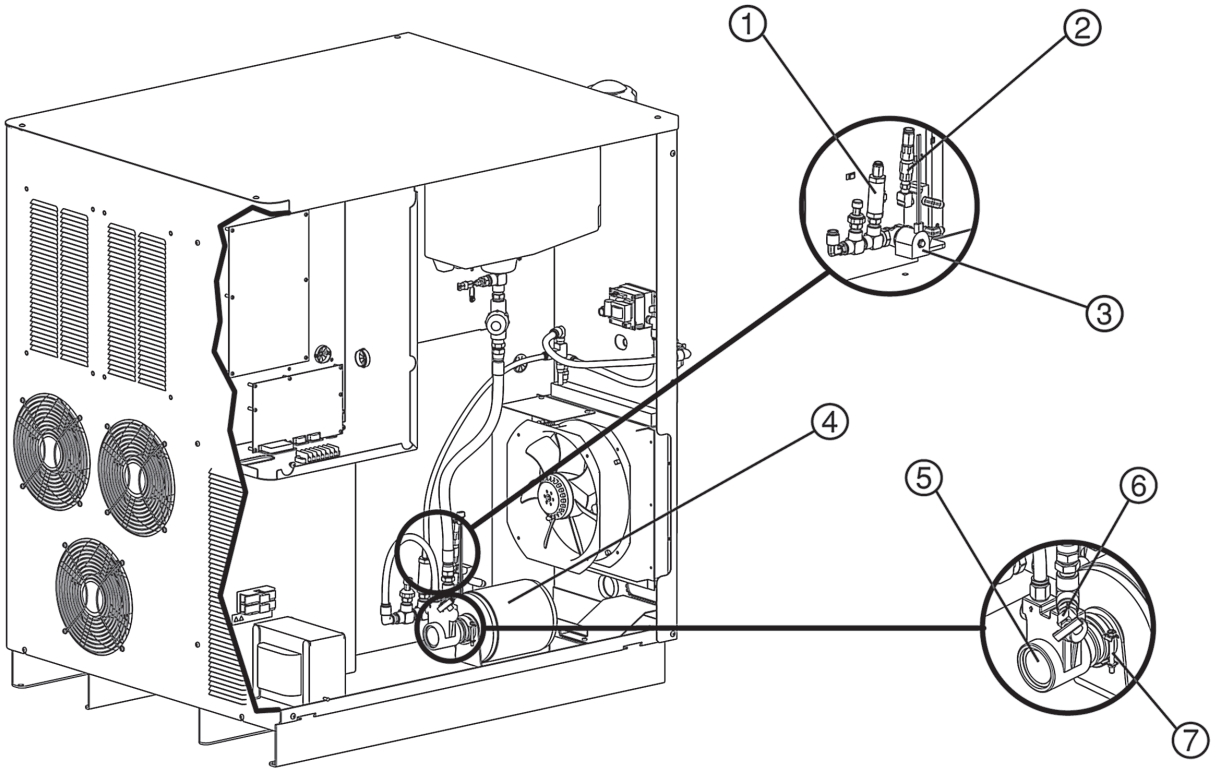
## 電源装置




| 項番 | 部品番号 | 記述 | 記号 | 数量 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 008551* | Fuse: 7.5 amp, 600 volt | F1,F2 | 2 |
| | 008709** | Fuse: 20 amp, 500 volt | F1,F2 | 2 |
| 2 | 041909 | Control PCB | PCB3 | 1 |
| 3 | 041802 | Power distribution PCB | PCB2 | 1 |
| 4 | 027926 | Filter assembly: 1/2" NPT low profile | | 1 |
| 5 | 129793 | Flow switch assembly | FLS | 1 |
| 6 | 229066 | Heat exchanger assembly | | 1 |
| | 127091 | Fan: heat exchanger | | 1 |
| 7 | 129786 | Control transformer: 200/208 volt, 50-60 HZ | | 1 |
| | 229117 | Control transformer: 220 volt, 50-60 HZ | | 1 |
| | 129966 | Control transformer: 240 volt, 60 HZ | | 1 |
| | 129787 | Control transformer: 380/400 volt, 50-60 HZ | | 1 |
| | 229013 | Control transformer: 440 volt, 50-60 HZ | | 1 |
| | 129967 | Control transformer: 480 volt, 50-60 HZ | | 1 |
| | 129989 | Control transformer: 600 volt, 50-60 HZ | | 1 |

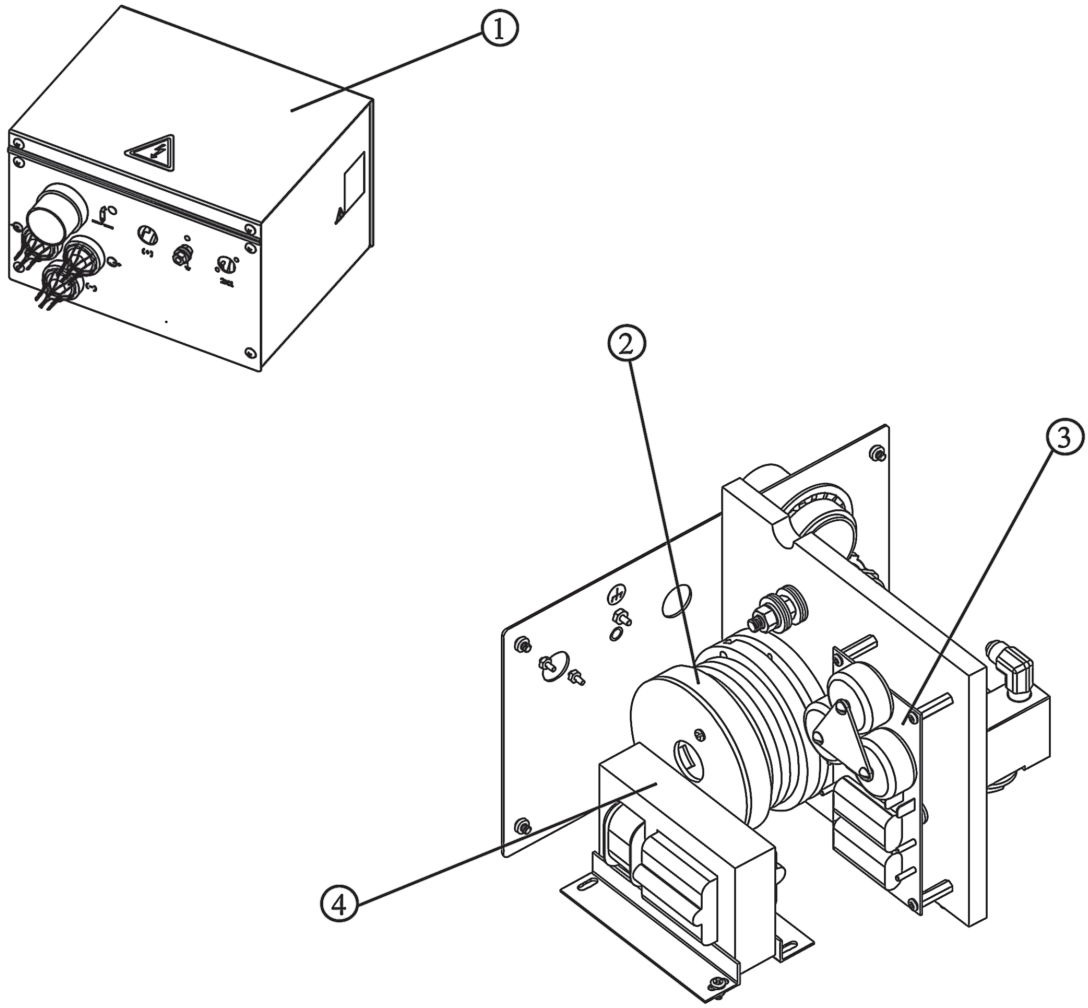
* 380,400,440,480,600 V 電源装置用。
** 200/208,220,240 V 電源装置用。

## 電源装置



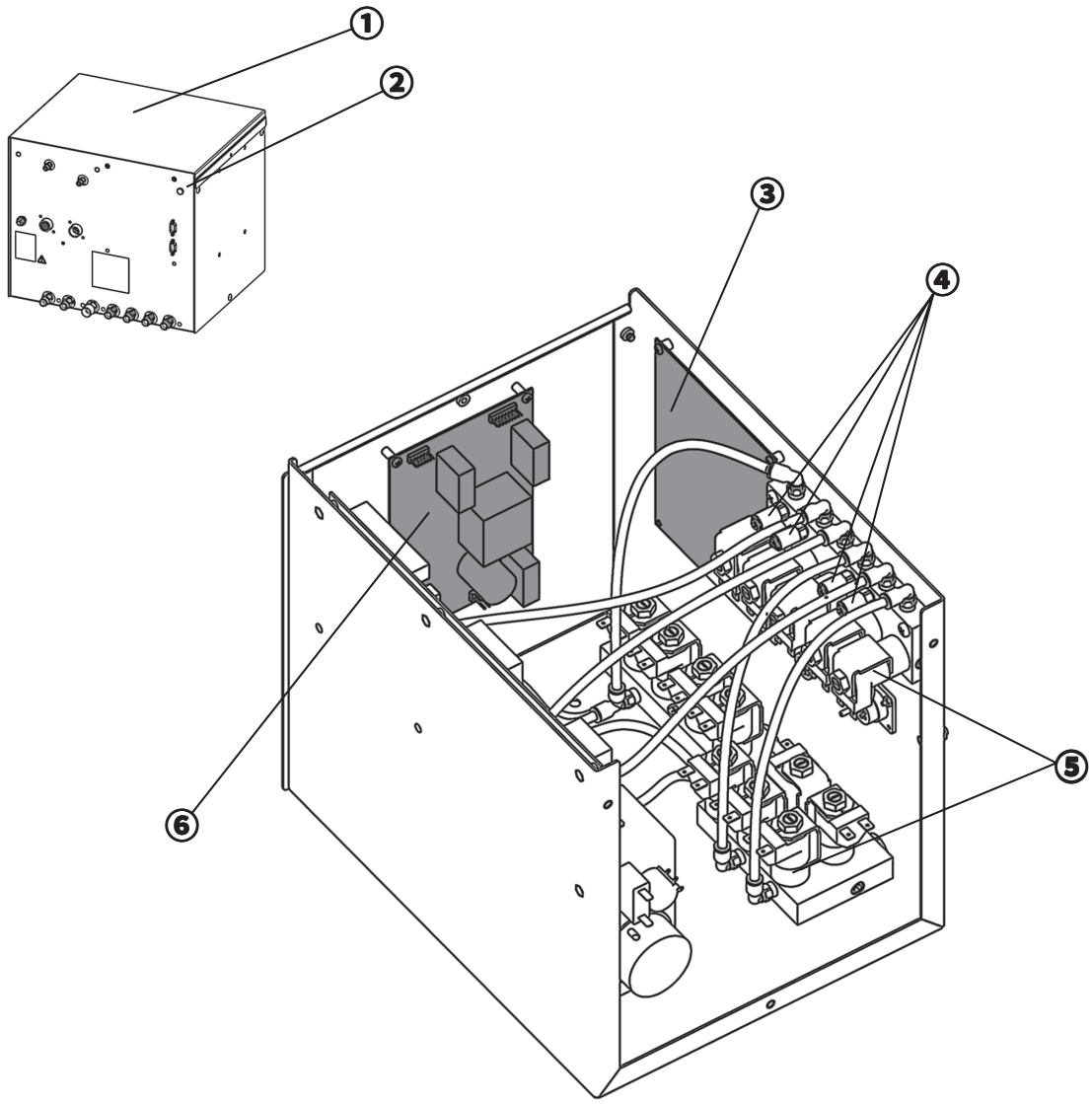

| 項番 | 部品番号 | 記述 | 記号 | 数量 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 006132 | Check valve: 1/4" NPT, 200 psi | | 1 |
| 2 | 006075 | Check valve: 1/4" FPT | | 1 |
| 3 | 006046 | Solenoid valve assembly: 3/8",240 volt | | 1 |
| 4 | 031113 | Motor: 1/3 HP,240 volt, 50/60 Hz | | 1 |
| 5 | 031138 | Pump: 80 gpm, 200 psi | | 1 |
| 6 | 031115 | Clamp | | 1 |
| 7 | 006099 | Bib drain valve:1/4 NPT | | 1 |

# イグニションコンソール



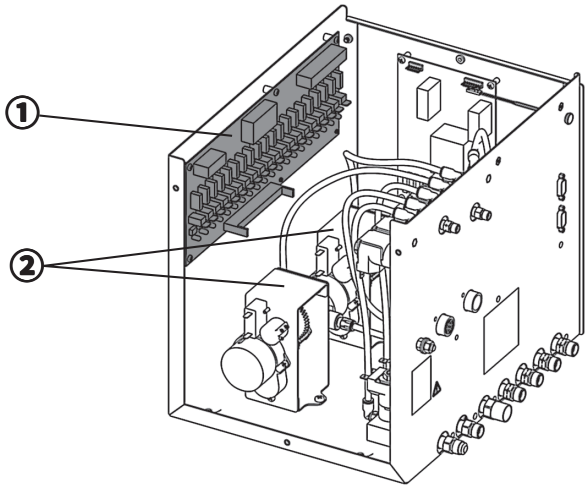

| 項番 | 部品番号 | 記述 | 記号 | 数量 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 078172 | Ignition Console | | |
| 2 | 129831 | Coil assembly | T2 | 1 |
| 3 | 041817 | HFHV Ignition PCB | | 1 |
| 4 | 129854 | Transformer | T1 | 1 |

## ガス選択コンソール （1/2）



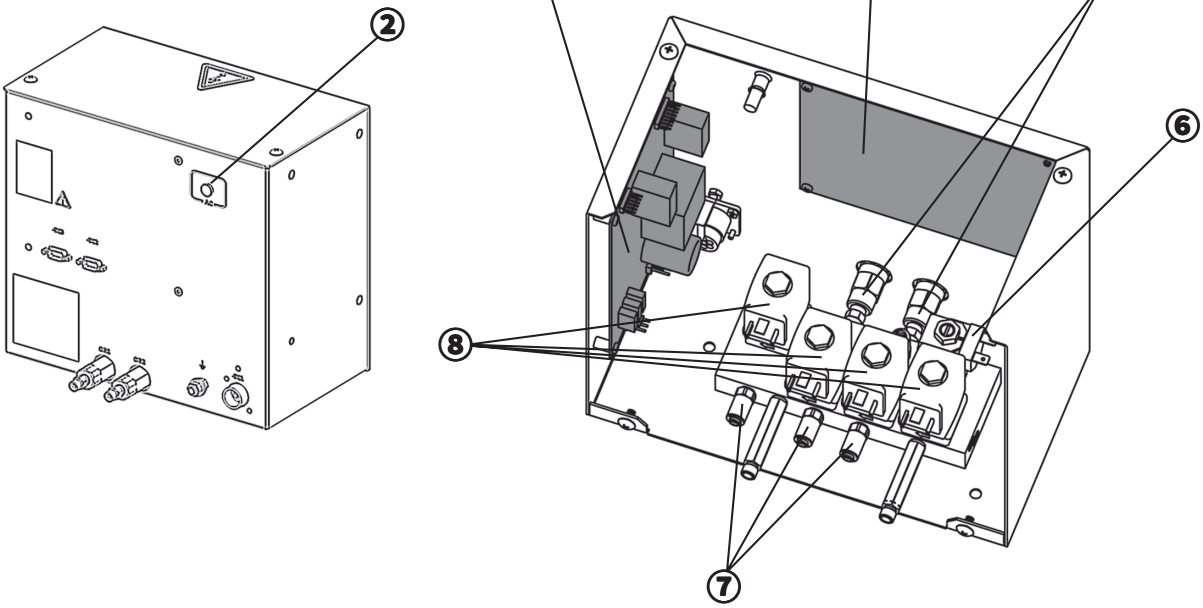

| 項番 | 部品番号 | 記述 | 記号 | 数量 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 078185 | Selection console | | |
| 2 | 129633 | Green power lamp | | 1 |
| 3 | 041828 | Control PCB | | 1 |
| 4 | 005263 | Pressure sensor | PT1-PT4 | 4 |
| 5 | 006109 | Solenoid valve | SV1-SV14 | 14 |
| | 006112 | Replacement solenoid coil | | |
| 6 | 041897 | Power distribution PCB | | 1 |

## ガス選択コンソール （2/2）




| 項番 | 部品番号 | 記述 | 記号 | 数量 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 041822 | Valve driver PCB | PCB | 1 |
| 2 | 129999 | Motor valve assembly | | 2 |

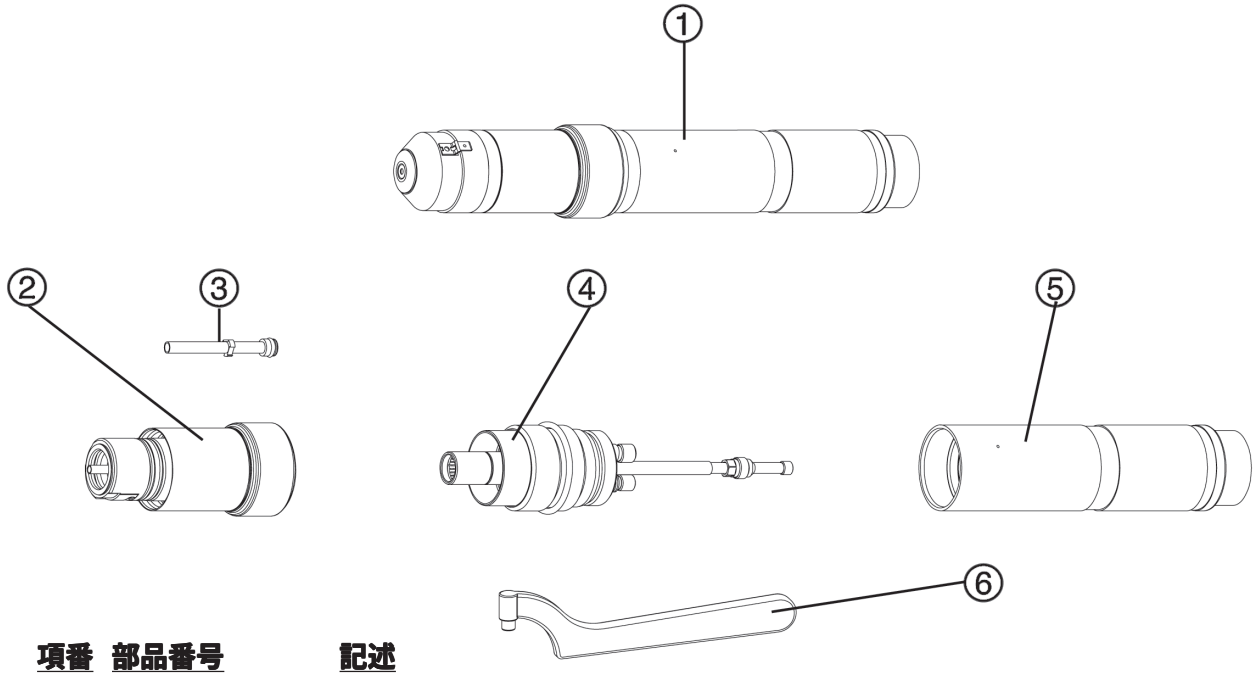
## メータコンソール




| 項番 | 部品番号 | 記述 | 記号 | 数量 |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **078184** | **Metering console** | | **1** |
| 2 | 129633 | Green power lamp | | 1 |
| 3 | 041897 | Power distribution PCB | | 1 |
| 4 | 041828 | Control PCB | | 1 |
| 5 | 006077 | Check valves | | 2 |
| 6 | 006109 | Solenoid valve | | 1 |
| | 006112 | Replacement solenoid coil | | |
| 7 | 005263 | Pressure transducer (3個表示) | | 4 |
| 8 | 006128 | Proportional valve | | 4 |

## HyPerformance トーチ

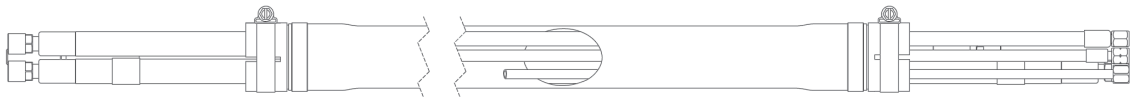
### トーチアッセンブリ




| 項番 | 部品番号 | 記述 |
|---|---|---|
| **1** | **128818** | **HPR machine torch assembly** |
| 2 | 220162 | Quick-disconnect torch |
| 3 | 220340 | Water tube |
| 4 | 220163 | Quick-disconnect receptacle |
| 5 | 220232 | Torch mounting sleeve assembly |
| 6 | 104269 | 2" spanner wrench |
| | 128879 | Torch kit: bullet plugs, o-rings, water tube and seal |
| | 128880 | Quick-disconnect kit: o-ring and connector |

*補足 c* の開先切断部品番号を参照してください。

### トーチリード



| 部品番号 | 記述 |
|---|---|
| 128986 | 2 m (6") |
| 128935 | 3 m (10") |
| 128934 | 4.5 m (15") |
| 128784 | 7.5 m (25") |
| 128987 | 10 m (35") |
| 128785 | 15 m (50") |
| 128988 | 20 m (65") |

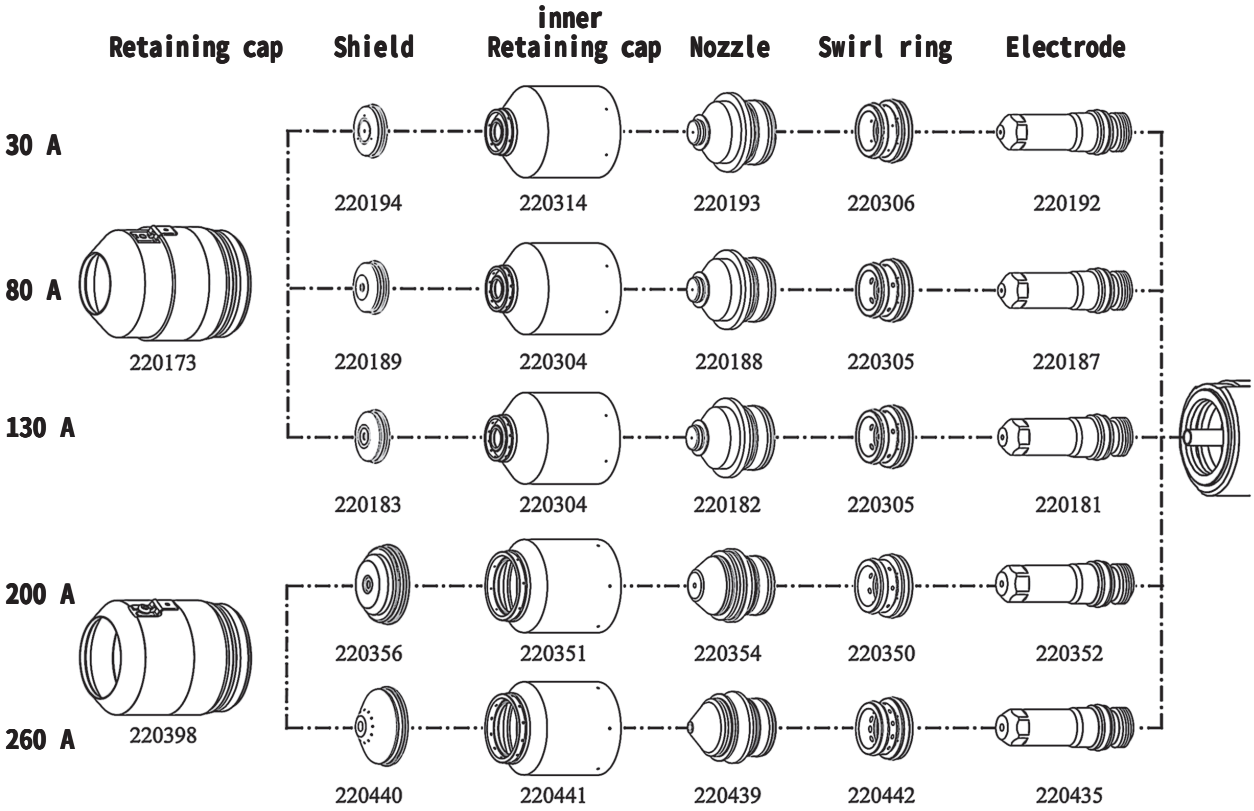
## 消耗部品キット － 228027（HPR130 キット部品番号 128878 も含みます）

メモ：*消耗部品の選択*または用途に応じた*切断条件表*を参照してください。

| 部品番号 | 記述 | 数量 |
|---|---|---|
| 220307 | Electrode | 4 |
| 220342 | Swirl ring | 2 |
| 220343 | Nozzle | 2 |
| 220344 | Nozzle retaining cap | 1 |
| 220345 | Shield | 2 |
| 220346 | Nozzle | 1 |
| 220347 | Nozzle retaining cap | 1 |
| 220352 | Electrode | 3 |
| 220353 | Swirl ring | 1 |
| 220354 | Nozzle | 3 |
| 220355 | Nozzle retaining cap | 1 |
| 220356 | Shield | 2 |
| 220398 | Shield retaining cap with IHS tab | 1 |
| 220405 | Swirl ring | 2 |
| 220406 | Nozzle | 4 |
| 220407 | Shield | 1 |
| 220433 | Nozzle retaining cap | 1 |
| 220435 | Electrode | 3 |
| 220436 | Swirl ring | 1 |
| 220439 | Nozzle | 3 |
| 220440 | Shield | 2 |
| **128878** | **HPR consumable starter kit** | **1** |
| 004630 | Electrode gauge assembly | 1 |
| 026009 | O-ring: 0.208"x 0.070" | 5 |
| 027012 | Lubricant: silicone 2-oz tube | 1 |
| 044028 | O-ring: 1.364"x 0.070" | 2 |
| 104119 | Tool: consumable removal / replacement | 1 |
| 220173 | Shield retaining cap with IHS tab | 1 |
| 220176 | Nozzle retaining cap | 2 |
| 220179 | Swirl ring | 1 |
| 220180 | Swirl ring | 1 |
| 220181 | Electrode | 3 |
| 220182 | Nozzle | 3 |
| 220183 | Shield | 2 |
| 220187 | Electrode | 3 |
| 220188 | Nozzle | 3 |
| 220189 | Shield | 2 |
| 220192 | Electrode | 2 |
| 220193 | Nozzle | 2 |
| 220194 | Shield | 1 |
| 220197 | Nozzle | 2 |
| 220198 | Shield | 1 |
| 220201 | Nozzle | 2 |
| 220202 | Shield | 1 |
| 220304 | Nozzle retaining cap | 1 |
| 220307 | Electrode | 2 |
| 220308 | Electrode | 2 |
| 220313 | Nozzle retaining cap | 1 |
| 220337 | Nozzle | 2 |
| 220338 | Shield | 1 |
| 220339 | Electrode | 2 |
| 220340 | Water tube with o-ring | 1 |

# ミラー イメージ切断用消耗部品

## 軟鋼



# 推奨スペアパーツ

## 電源装置

| 部品番号 | 記述 | 記号 | 数量 |
|---|---|---|---|
| 129633 | Green power lamp assembly | | 1 |
| 027634 | Filter housing | | 1 |
| 027664 | Filter element | | 1 |
| 129792 | Chopper assembly | CH1 | 1 |
| 127039 | 6" fan:230 CFM, 115 VAC 50-60 HZ | | 1 |
| 027079 | 10" fan:450-550 CFM, 120 VAC 50-60 HZ | | 1 |
| 003149 | Relay: pilot arc, 120 VAC | CR1 | 1 |
| 041837 | PCB: I/O | | 1 |
| 003217 | Contactor | CON1 | 1 |
| 109004 | Current sensor: hall 100 amp, 4 volt | | 1 |
| 129791 | Start circuit assembly | PCB1 | 1 |
| 108263 | Fuse: 150 amp, 250 volt | F3 | 1 |
| 008551* | Fuse: 7.5 amp, 600 volt | F1, F2 | 2 |
| 041909 | Control PCB | PCB3 | 1 |
| 041802 | Power distribution PCB | PCB2 | 1 |
| 129793 | Flow switch assembly | FLS | 1 |
| 027185 | Heat exchanger fan: 4" | | 1 |
| 006075 | Check valve: 1/4" FPT | | 1 |
| 129995 | Solenoid valve assembly | CLT SOL | 1 |
| 129994 | Pump assembly: 70 gpm, 200 psi | | 1 |
| 031113 | Motor: 1/3 HP, 240 volt, 50-60 HZ | | 1 |

* 400, 480, 600 V 電源装置用。

## イグニションコンソール

| 部品番号 | 記述 | 記号 | 数量 |
|---|---|---|---|
| 041817 | HFHV Ignition PCB | | 1 |
| 129854 | Transformer | T1 | 1 |

## 選択およびメータコンソール

| 部品番号 | 記述 | 記号 | 数量 |
|---|---|---|---|
| 041828 | Control PCB | | 1 |
| 041897 | Power distribution PCB | | 1 |
| 041822 | Valve driver PCB | | 1 |
| 006109 | Solenoid valve | | 2 |
| 005263 | Pressure sensor | | 1 |

# 第7章 回路図

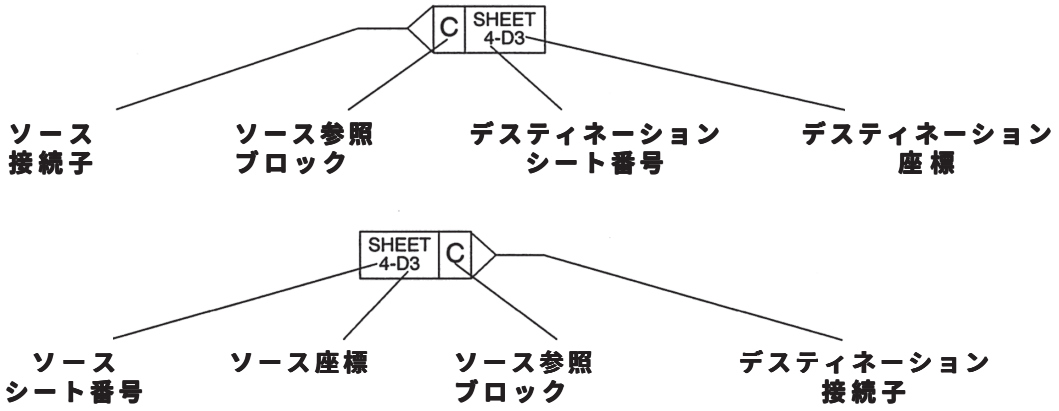
## 目次


概説…… 7－ 2
回路図の記号…… 7－ 2
ディスクリート出力機能図…… 7－ 5
電源装置回路図…… 7－ 7
マルチシステム・インターフェイス（オプション）…… 7－24
リモートON/OFF（オプション）…… 7－25
Command THCインターフェイス（オプション）…… 7－26

## 概説

この章では、システムの回路図を記述しています。信号経路を追ったり、**部品リスト**または**トラブルシューティング**の節で参照している項目を調べる時、回路図の理解をしやすくするために、下記のフォーマットが用いられています。

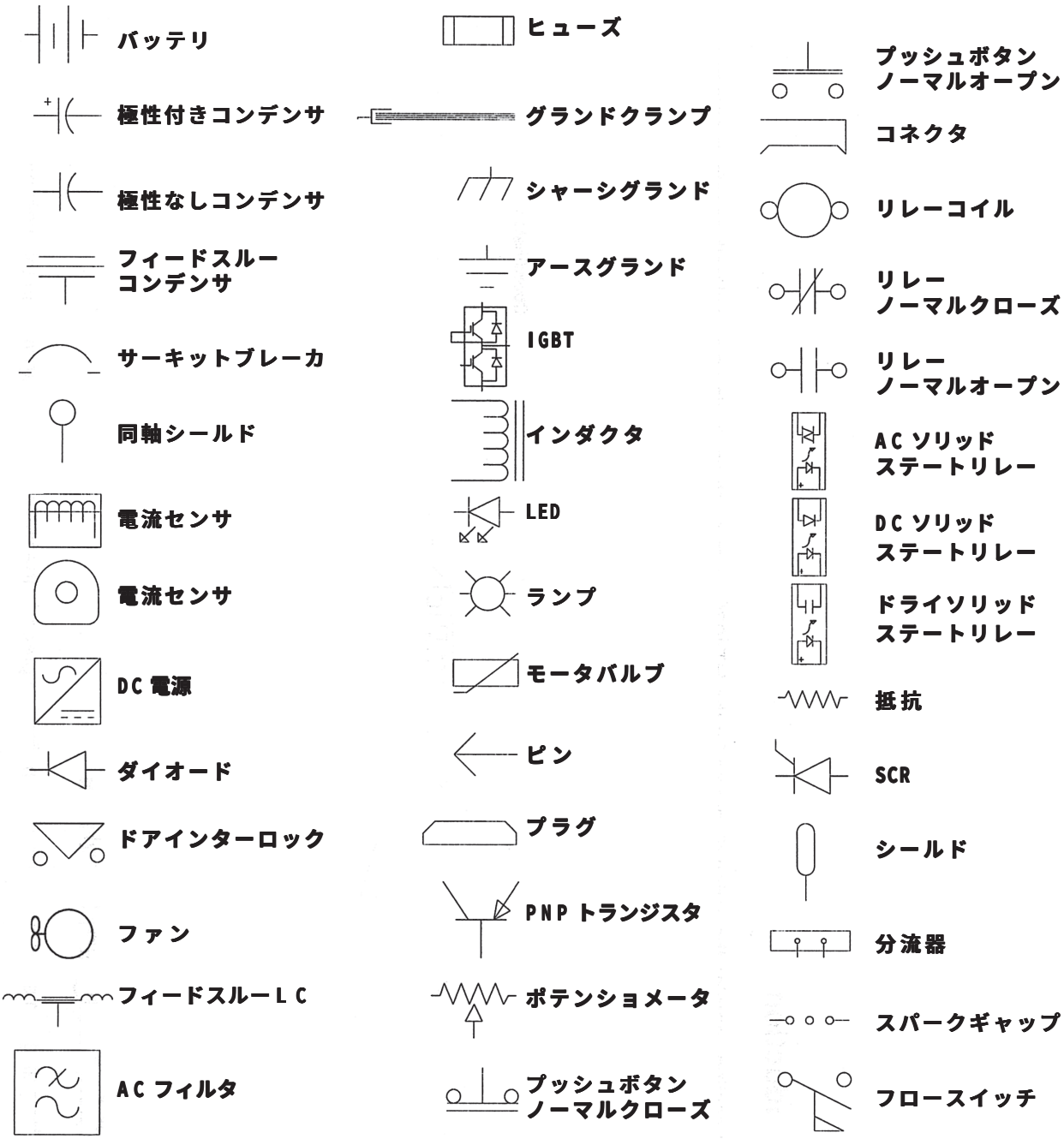
- 回路のシート番号は下部右手角に記載されています。
- ページとページの参照は下記の方法で行われています。




**デスティネーションとソース座標**は、各シートの縦軸の位置をA～Dで、各シートの横軸の位置を1～4で参照しています。座標間を直線で区切れば，デスティネーションとソースブロックが得られます（地図を読むのと同じ）。

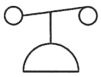
## 回路図の記号

この章の回路図の記号およびその意味は以下の通りです。


バッテリ
極性付きコンデンサ
極性なしコンデンサ
フィードスルー
コンデンサ
サーキットブレーカ
同軸シールド
電流センサ
電流センサ
DC 電源
ダイオード
ドアインターロック
ファン
フィードスルー L C
AC フィルタ
ヒューズ
グランドクランプ
シャーシグランド
アースグランド
IGBT
インダクタ
LED
ランプ
モータバルブ
ピン
プラグ
PNP トランジスタ
ポテンショメータ
プッシュボタン
ノーマルクローズ
プッシュボタン
ノーマルオープン
コネクタ
リレーコイル
リレー
ノーマルクローズ
リレー
ノーマルオープン
AC ソリッド
ステートリレー
DC ソリッド
ステートリレー
ドライソリッド
ステートリレー
抵抗
SCR
シールド
分流器
スパークギャップ
フロースイッチ

# 回路図

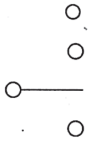

レベルスイッチ
ノーマルクローズ


圧力スイッチ
ノーマルクローズ


圧力スイッチ
ノーマルオープン

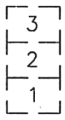

1 投1 極スイッチ


2 投1 極スイッチ


1 投1 極スイッチ
センタオフ


温度スイッチ
ノーマルクローズ


温度スイッチ
ノーマルオープン



ターミナルブロック


タイムディレー
クローズ、NC（ノーマルクローズ）/ オフ


タイムディレー
オープン、NO（ノーマルオープン）/ オフ


タイムディレー
オープン、NC（ノーマルクローズ）/ オン


タイムディレー
クローズ、NO（ノーマルオープン）/ オフ


トランス


空芯トランス


トランスコイル


トライアック


VAC 電源

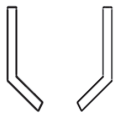

ソレノイドバルブ

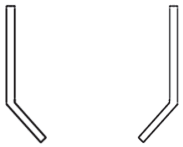

電源電圧

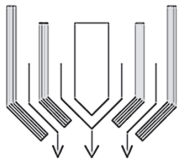

ツェナダイオード

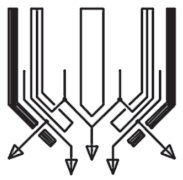
## トーチ記号


電極

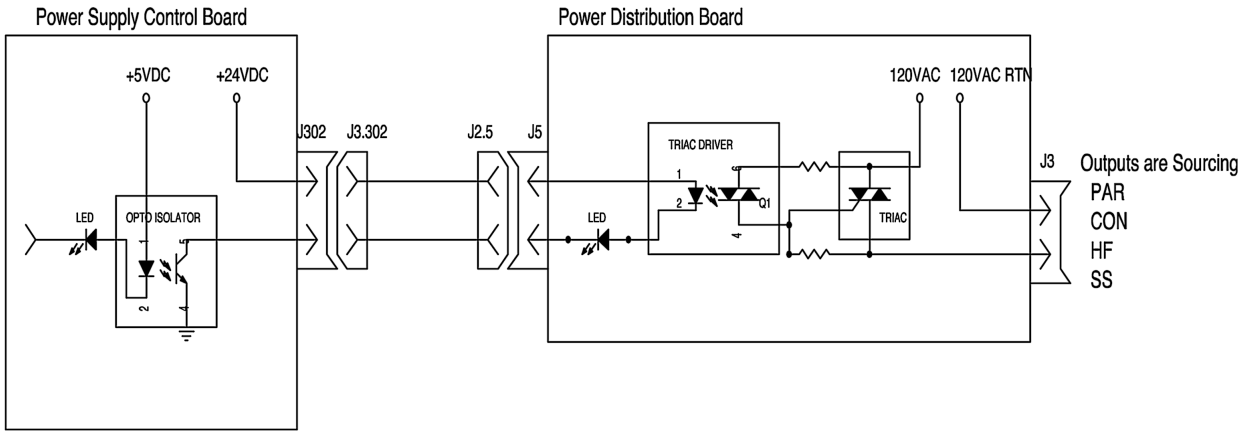

ノズル

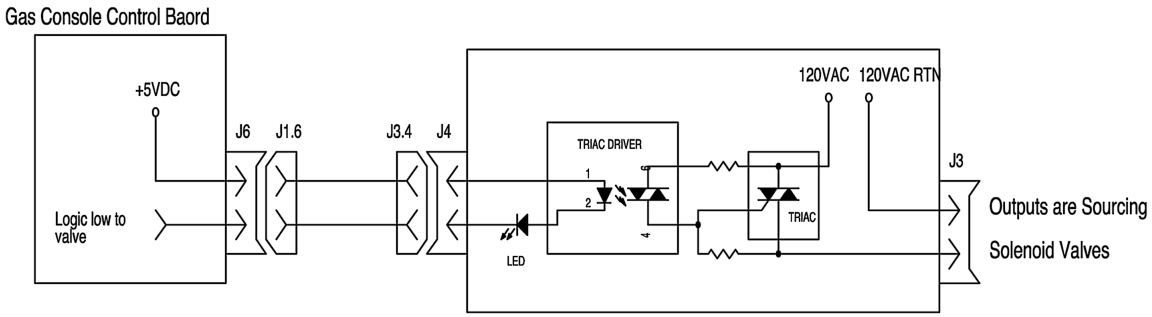

シールド


トーチ

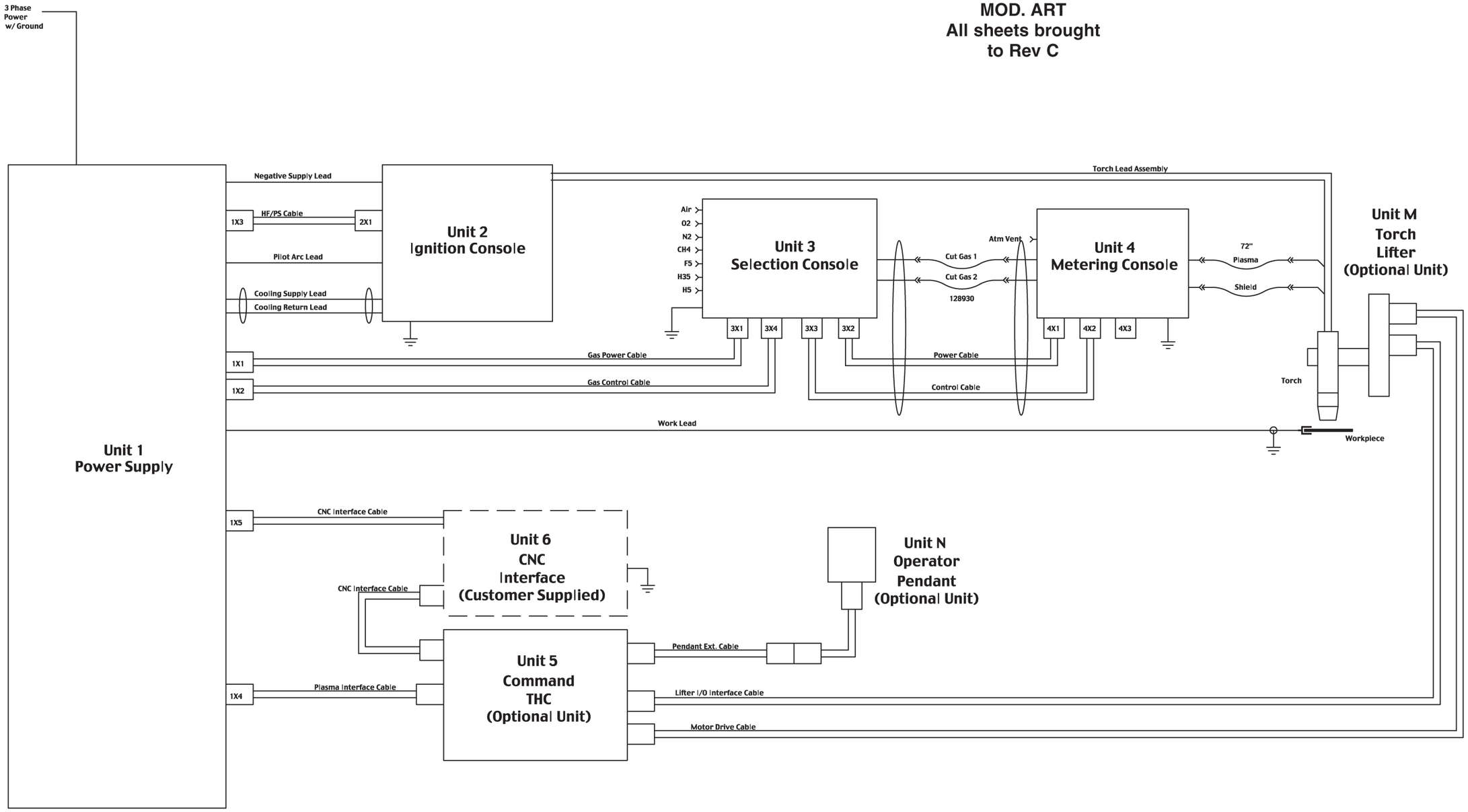

トーチ
HyDefinition™

## ディスクリート出力機能図



**MOD. ART**
**All sheets brought to Rev C**

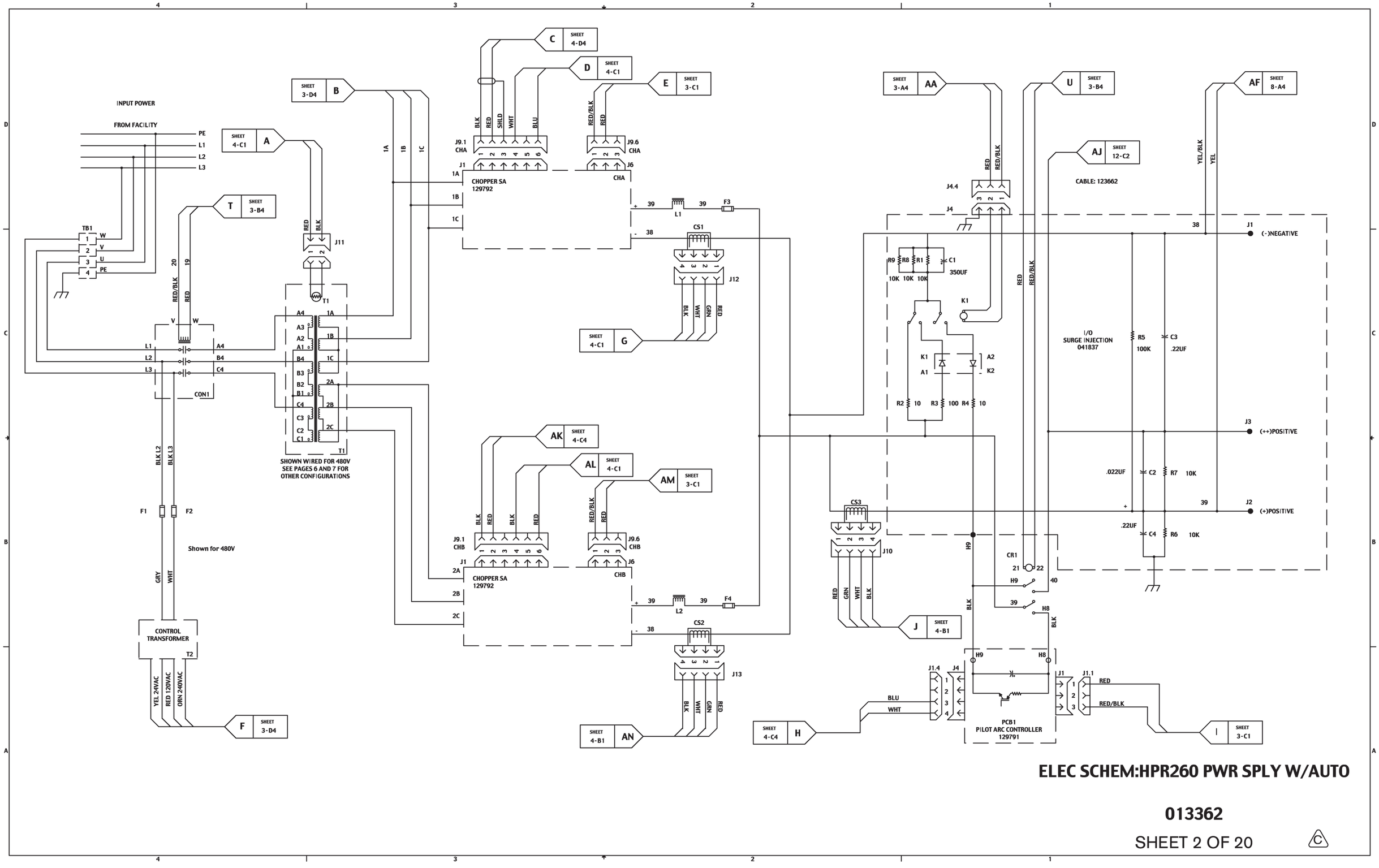



**ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY W/AUTO**

**013362**

SHEET 1 OF 20

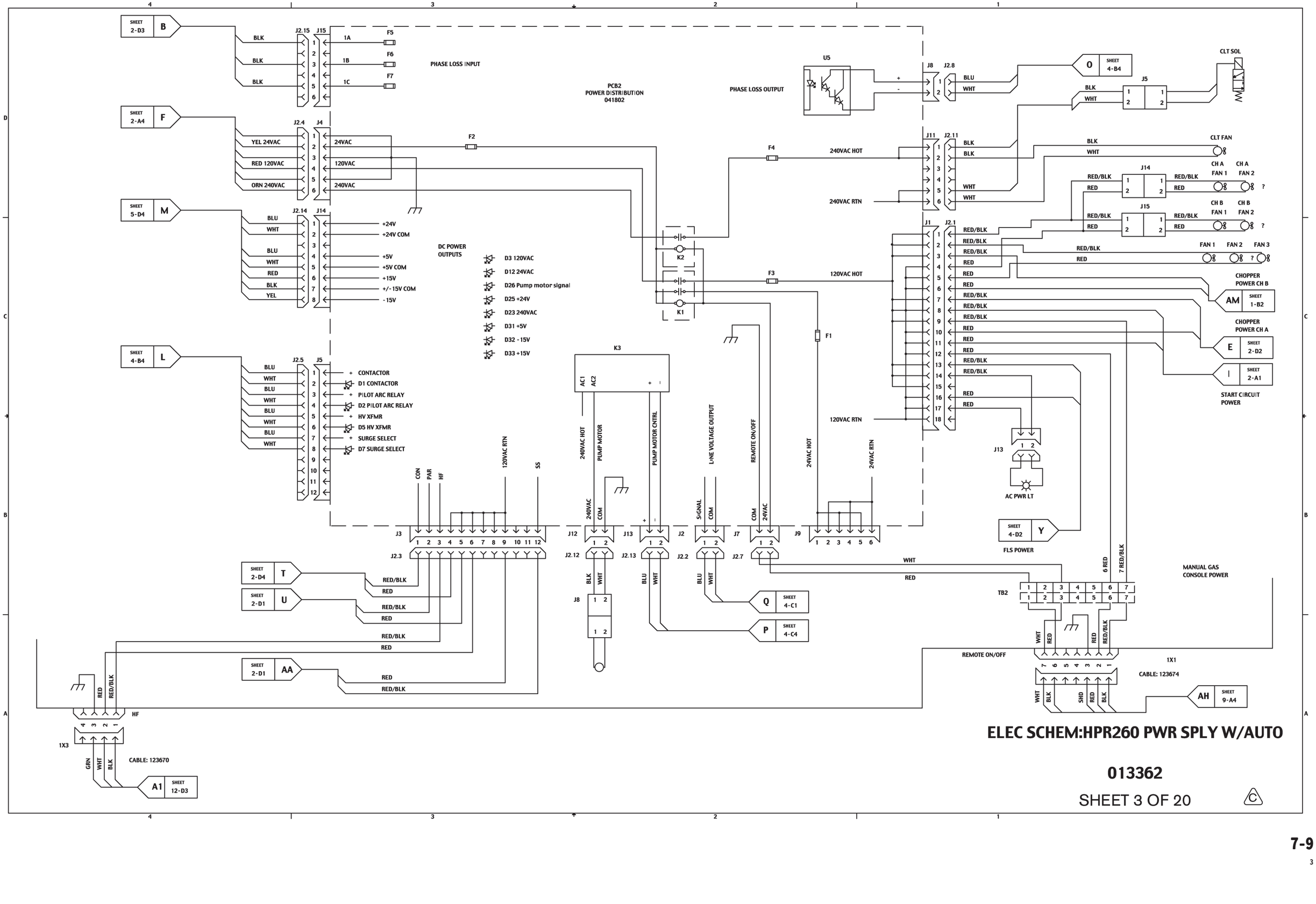
C




# ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY W/AUTO

**013362**

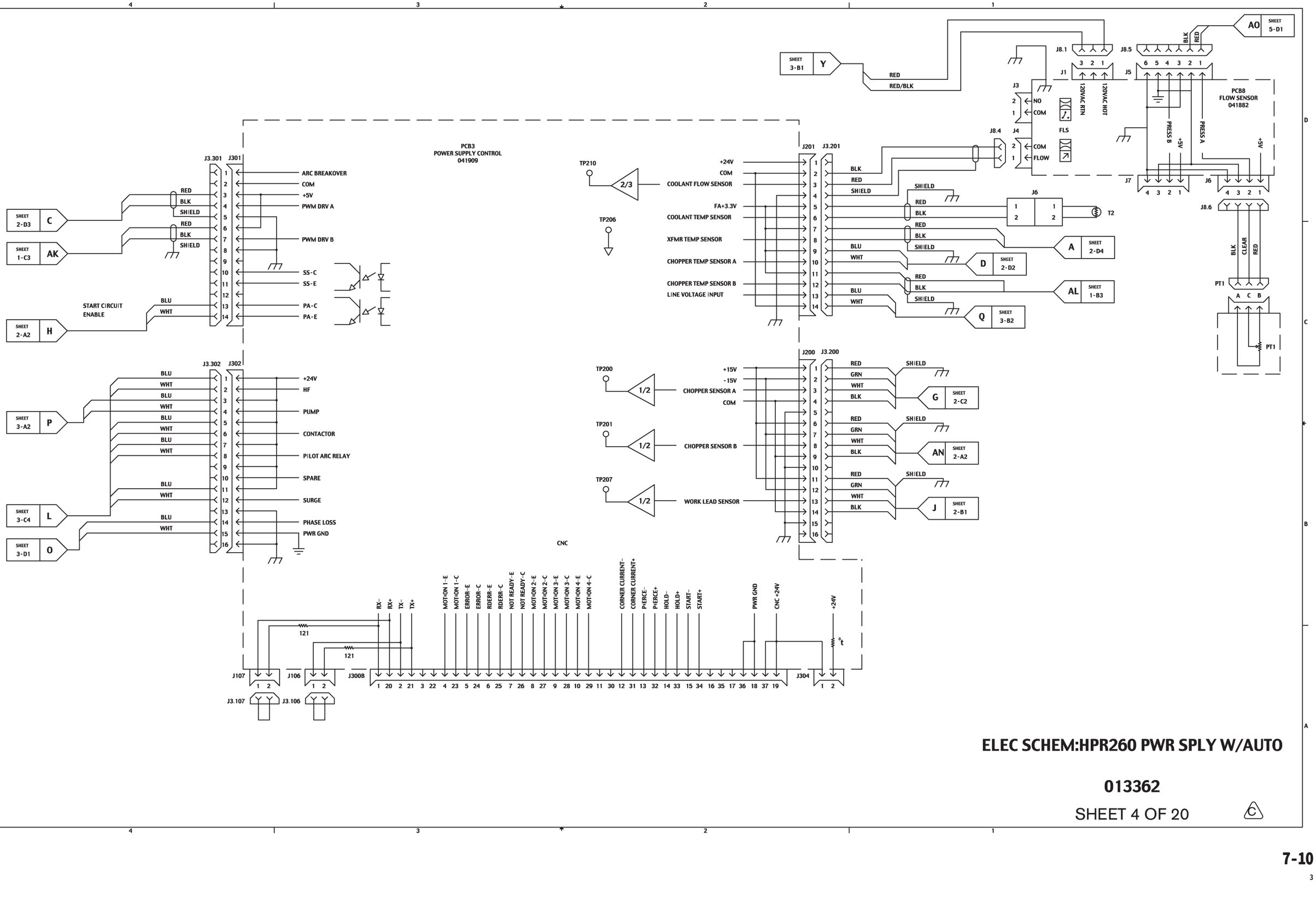
SHEET 2 OF 20




# ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY W/AUTO

**013362**

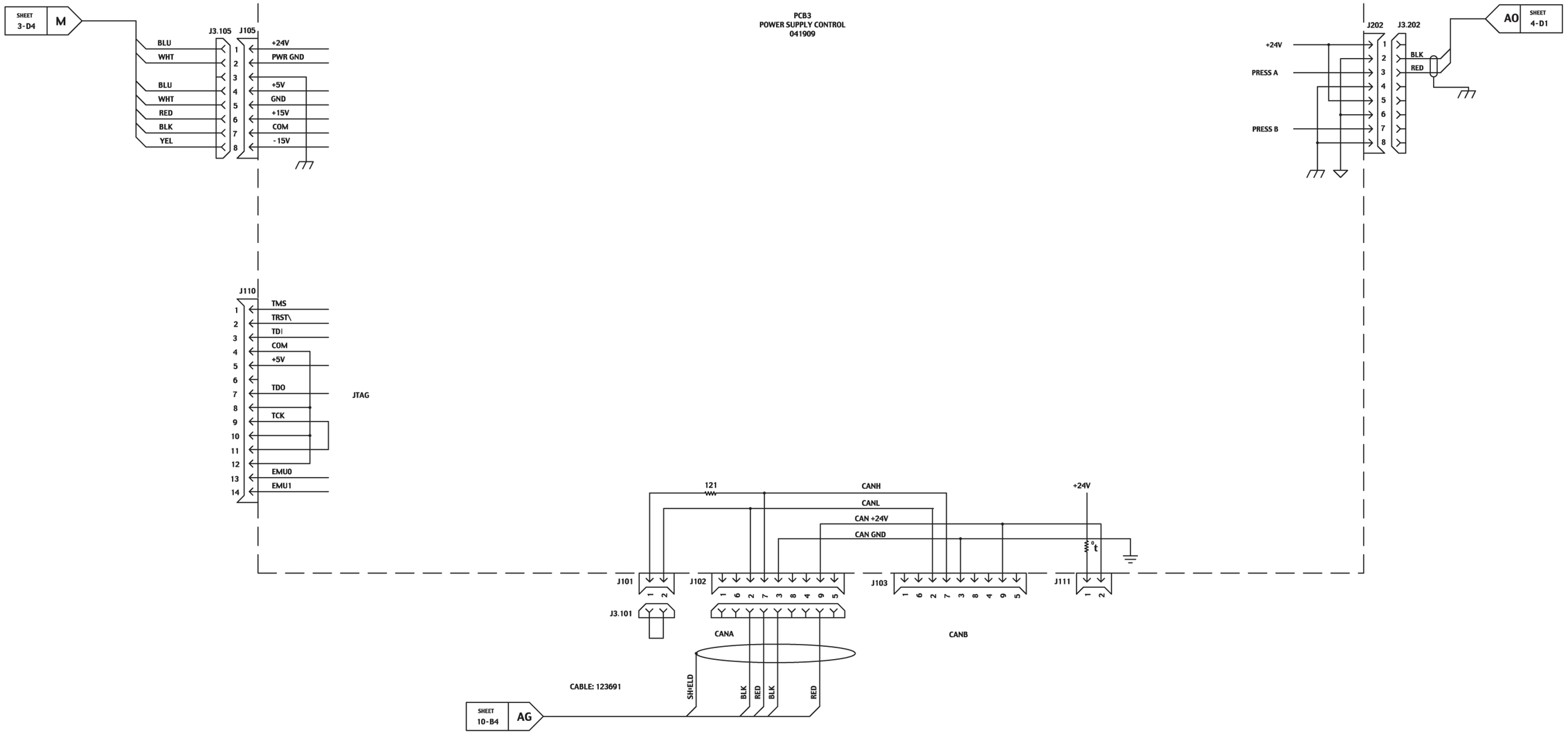
SHEET 3 OF 20




**ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY W/AUTO**

**013362**

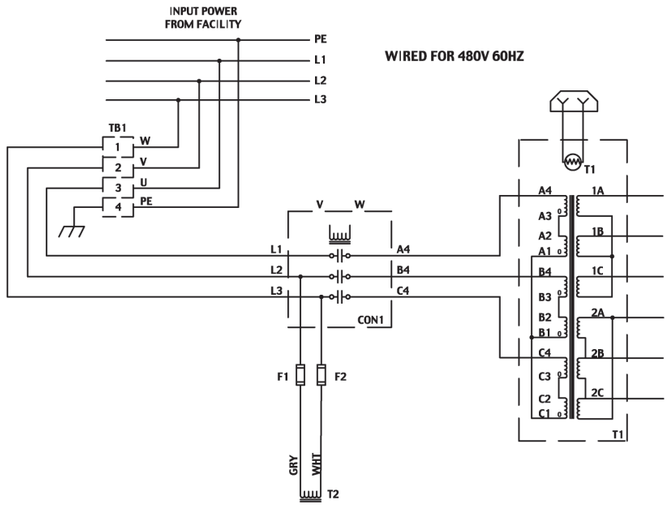
SHEET 4 OF 20

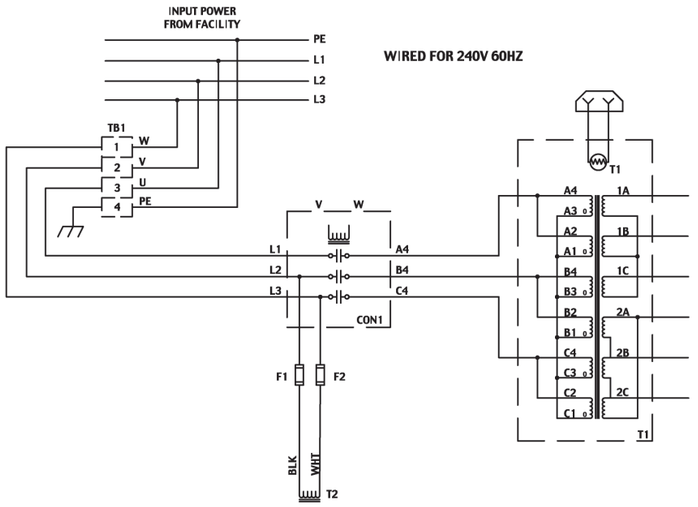


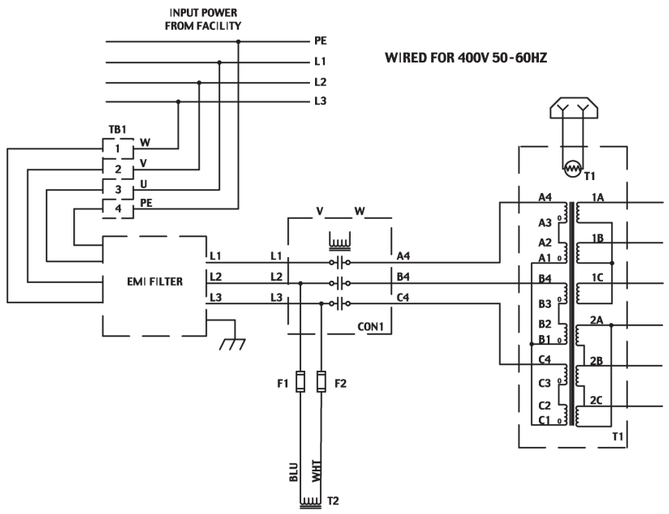

**ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY W/AUTO**

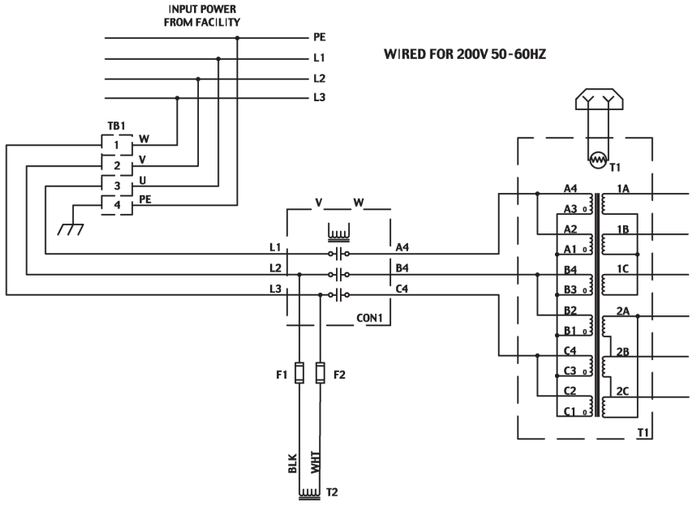
**013362**

SHEET 5 OF 20



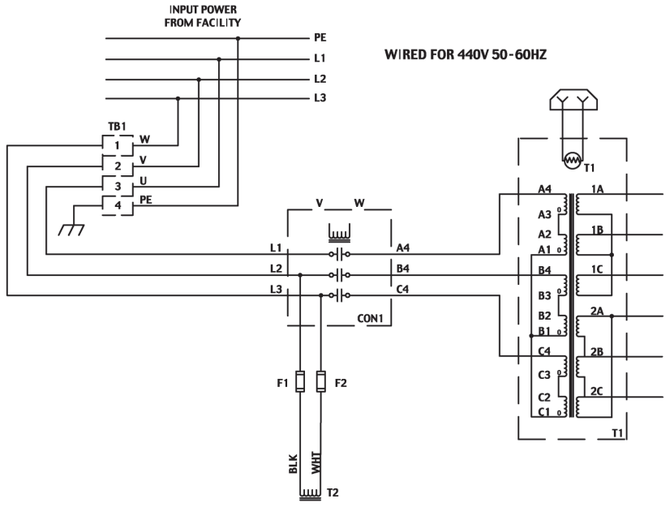



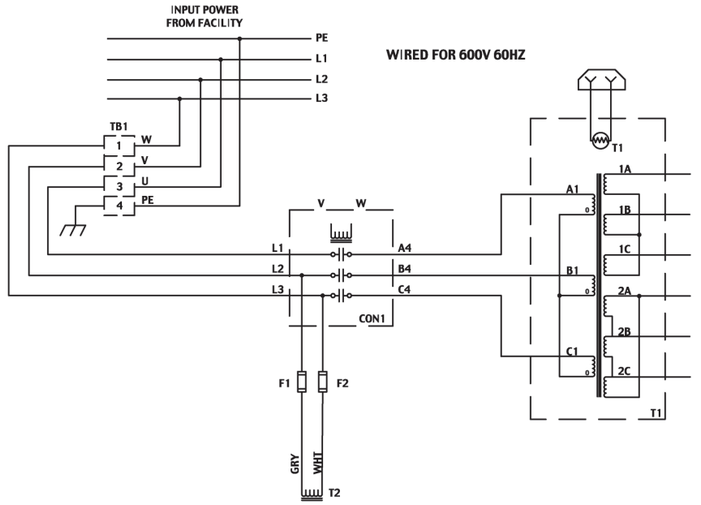



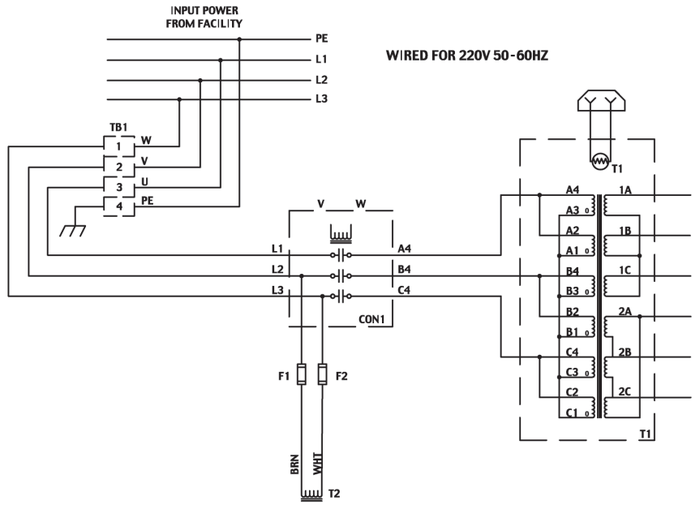

## ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY W/AUTO

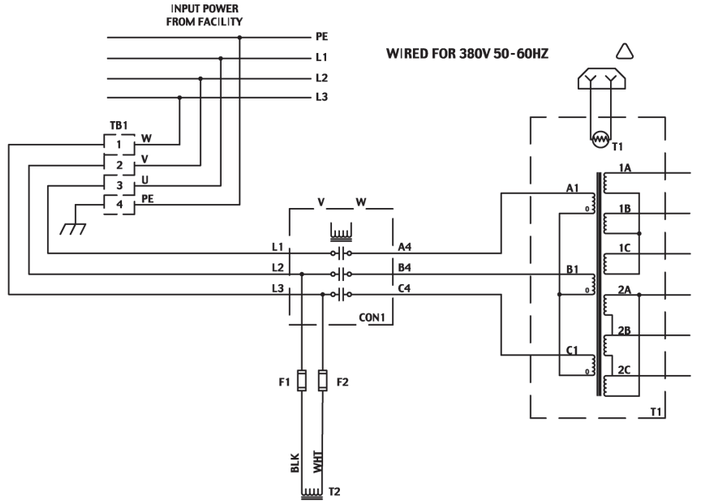
**013362**

SHEET 6 OF 20



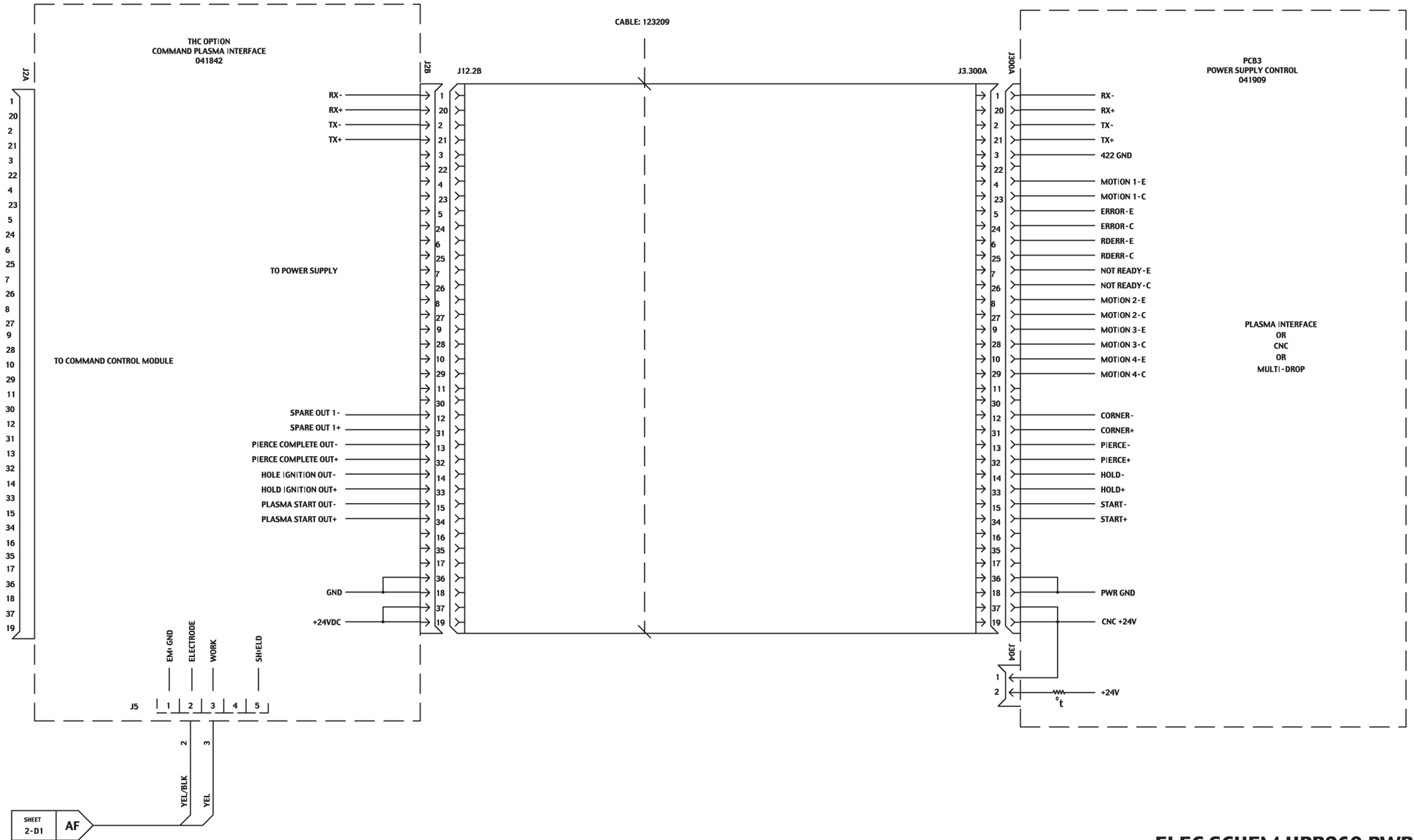




**ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY W/AUTO**

**013362**

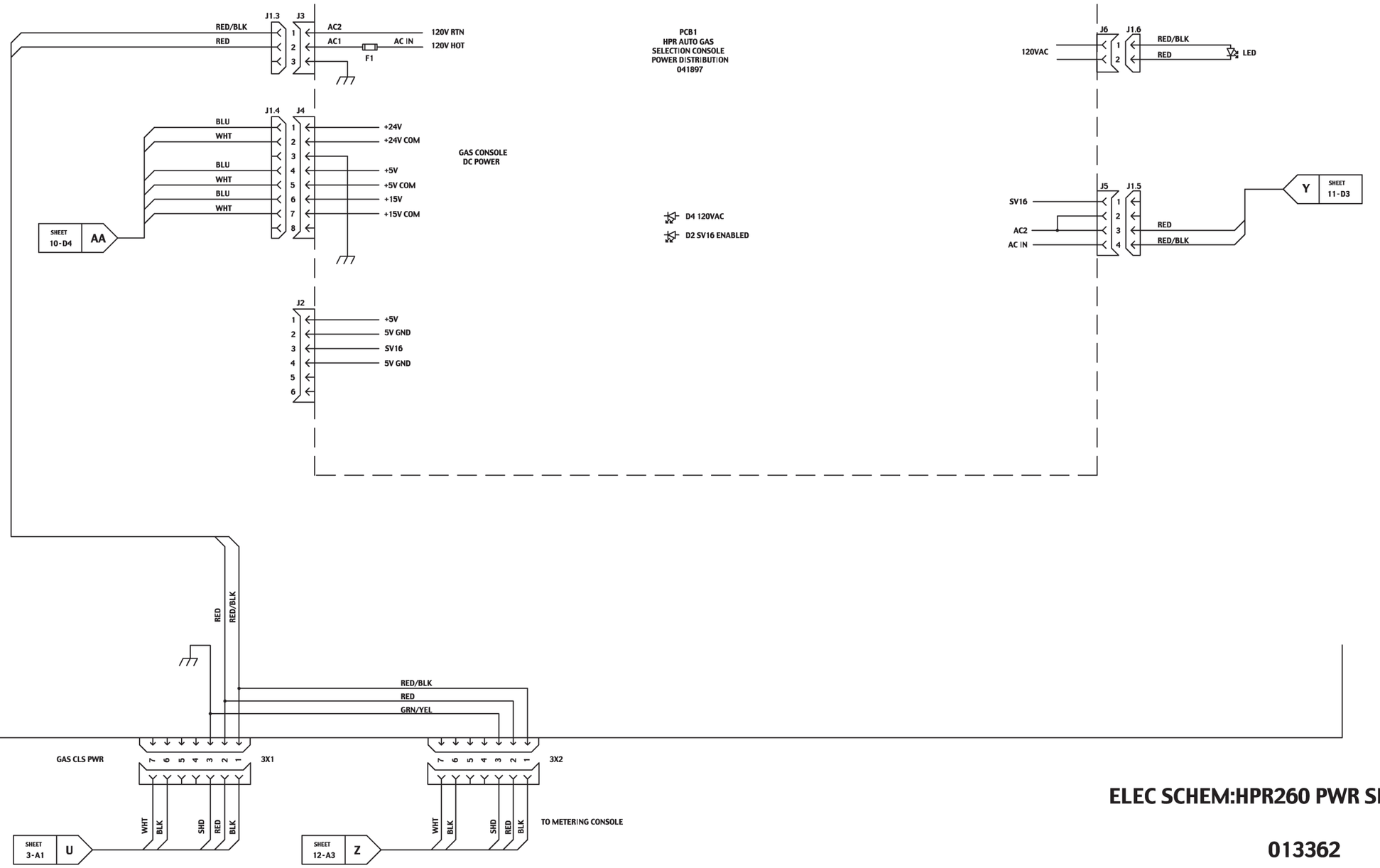
SHEET 7 OF 20




**ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY W/AUTO**

**013362**

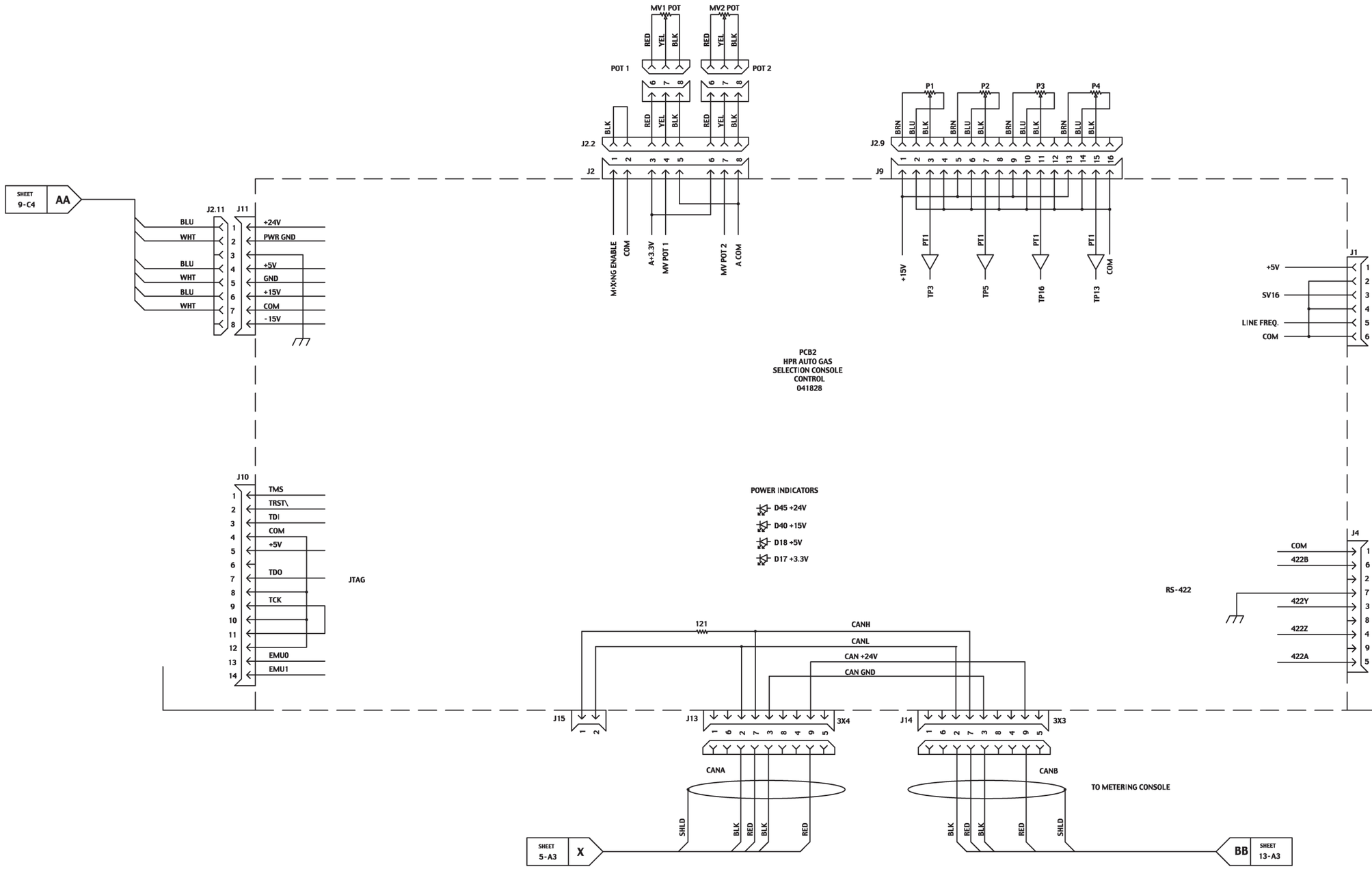
SHEET 8 OF 20




# ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY W/AUTO

**013362**

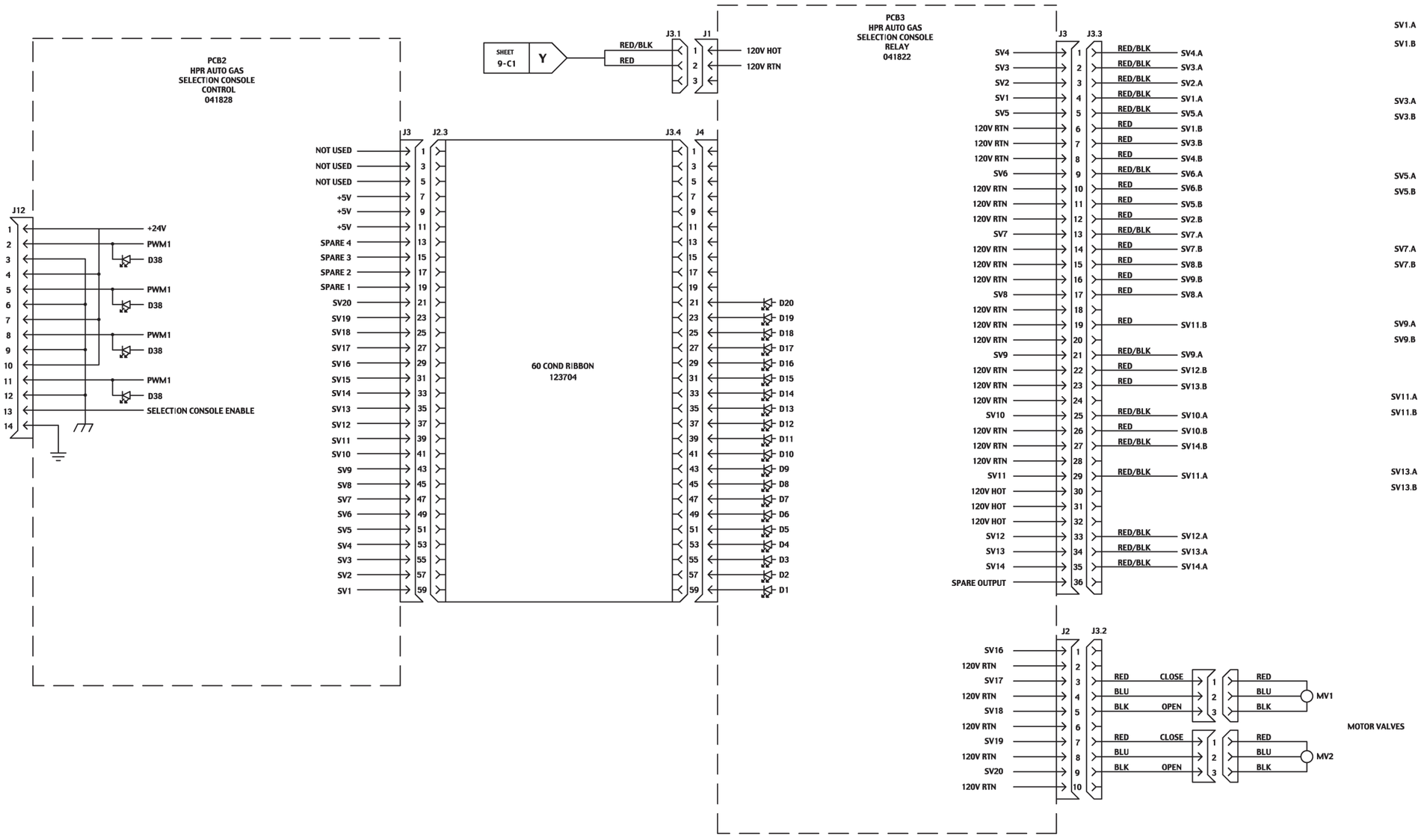
SHEET 9 OF 20




# ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY W/AUTO

**013362**

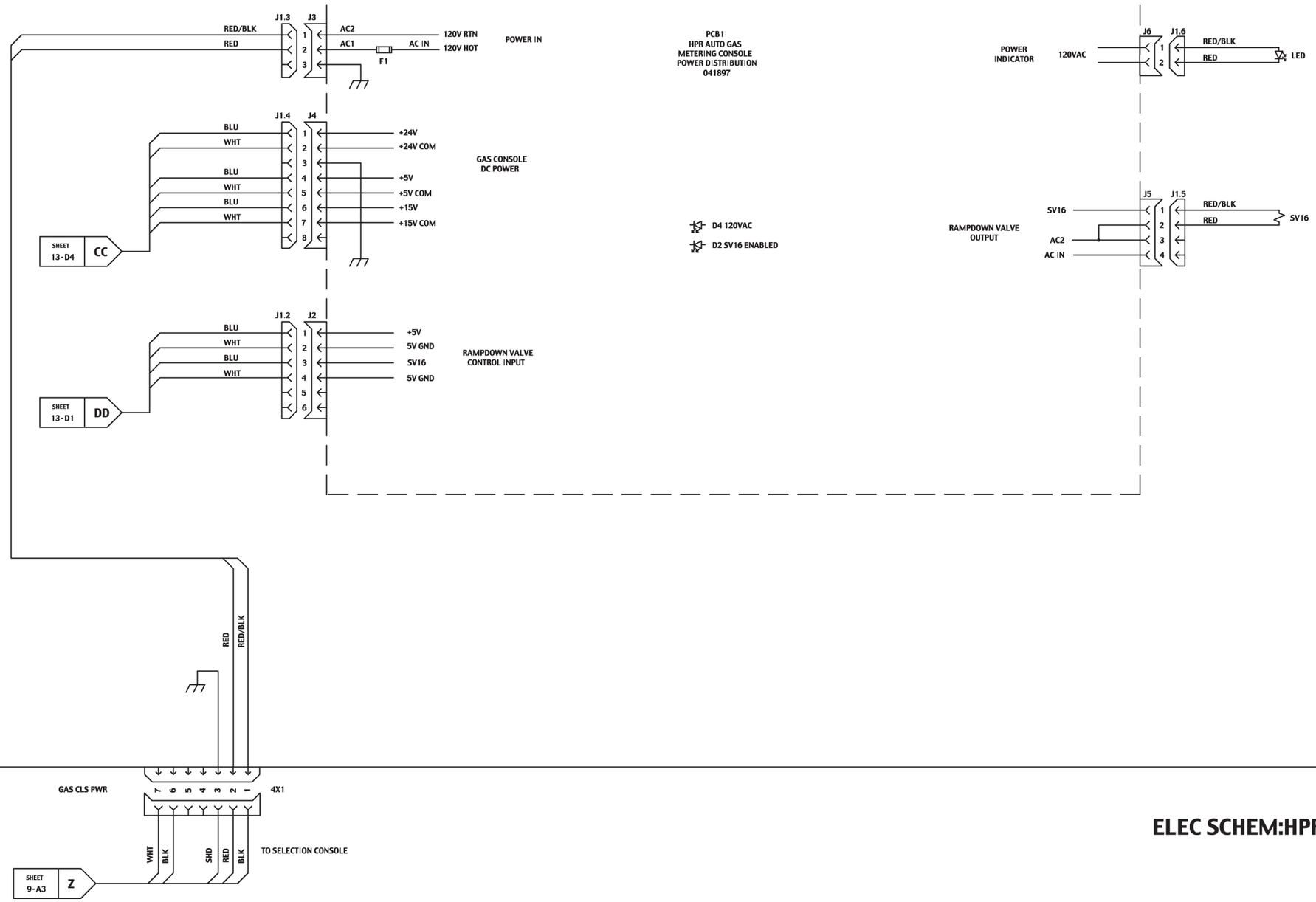
SHEET 10 OF 20




## ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY W/AUTO

**013362**

SHEET 11 OF 20




**ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY W/AUTO**

**013362**

SHEET 12 OF 20

SHEET 12-C4 CC

J2.11 J11

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

POWER IN

J2 1 2 3 4 5 6 7 8

MIXING ENABLE
COM
A+3.3V
MV POT 1
MV POT 2
A COM

METERING VALVE
POT FEEDBACK INPUTS

P8 P7 P5 P6

BRN BLU BLK BRN BLU BLK BRN BLU BLK BRN BLU BLK

J2.9 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

J9 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

+15V
PT1 TP3
PT1 TP5
PT1 TP16
PT1 TP13
COM

PRESSURE INPUTS

RAMPDOWN VALVE
CONTROL OUTPUT

J1 J2.1

+5V 1 BLU
5V16 2 WHT
LINE FREQ. 3 BLU
COM 4 WHT
5
6

DD SHEET 12-B4

PCB2
HPR AUTO GAS
METERING CONSOLE
CONTROL
041828

POWER INDICATORS

D45 +24V
D40 +15V
D18 +5V
D17 +3.3V

J10

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

JTAG

J4

COM 1
422B 6
2
422Y 7
3
422Z 8
4
422A 9
5

RS-422

121

CANH
CANL
CAN +24V
CAN GND

J15 1 2

J13 1 6 2 7 3 8 4 9 5 4X2

J14 1 6 2 7 3 8 4 9 5 4X3

CANA

CABLE: 128930

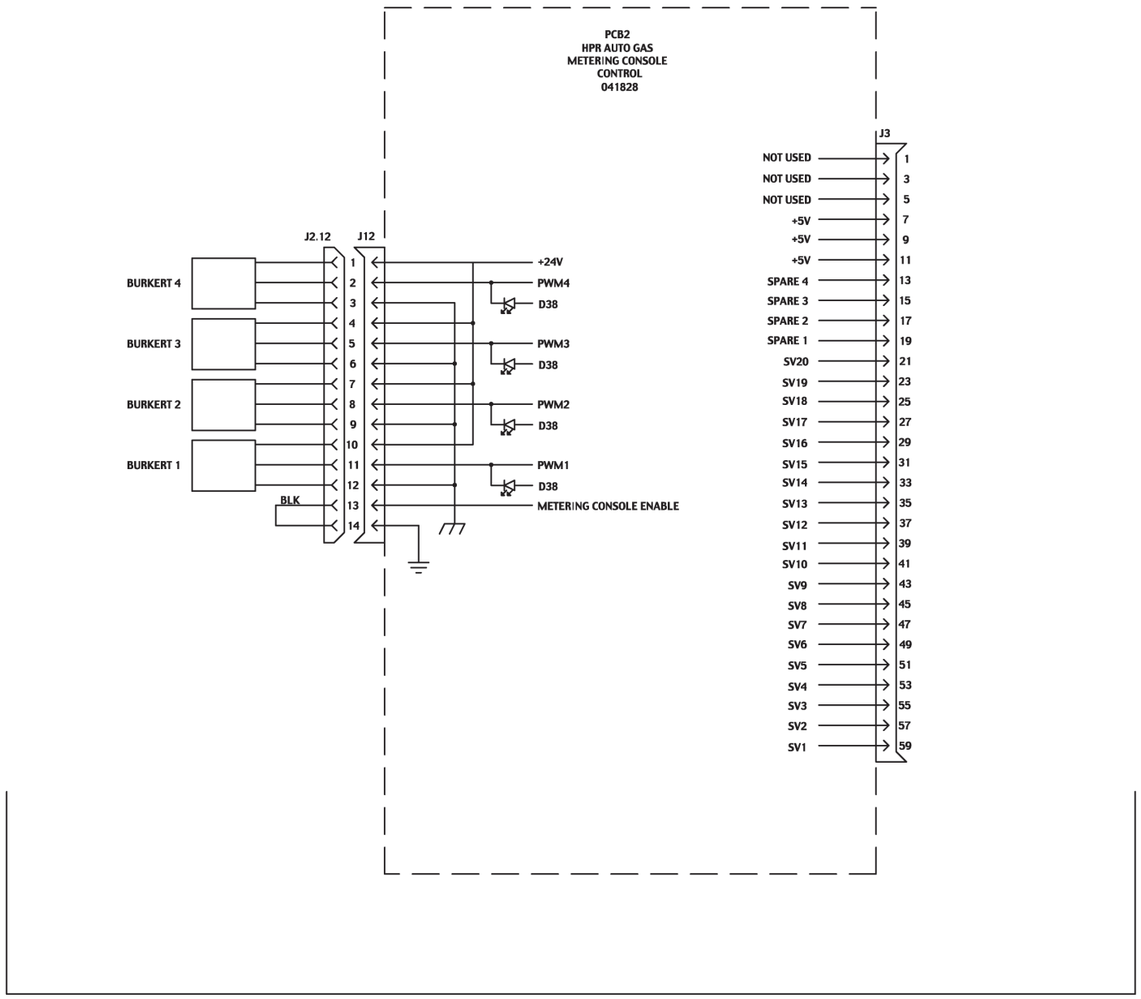
SHLD BLK RED BLK RED

SHEET 10-A1 BB

**ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY W/AUTO**

**013362**

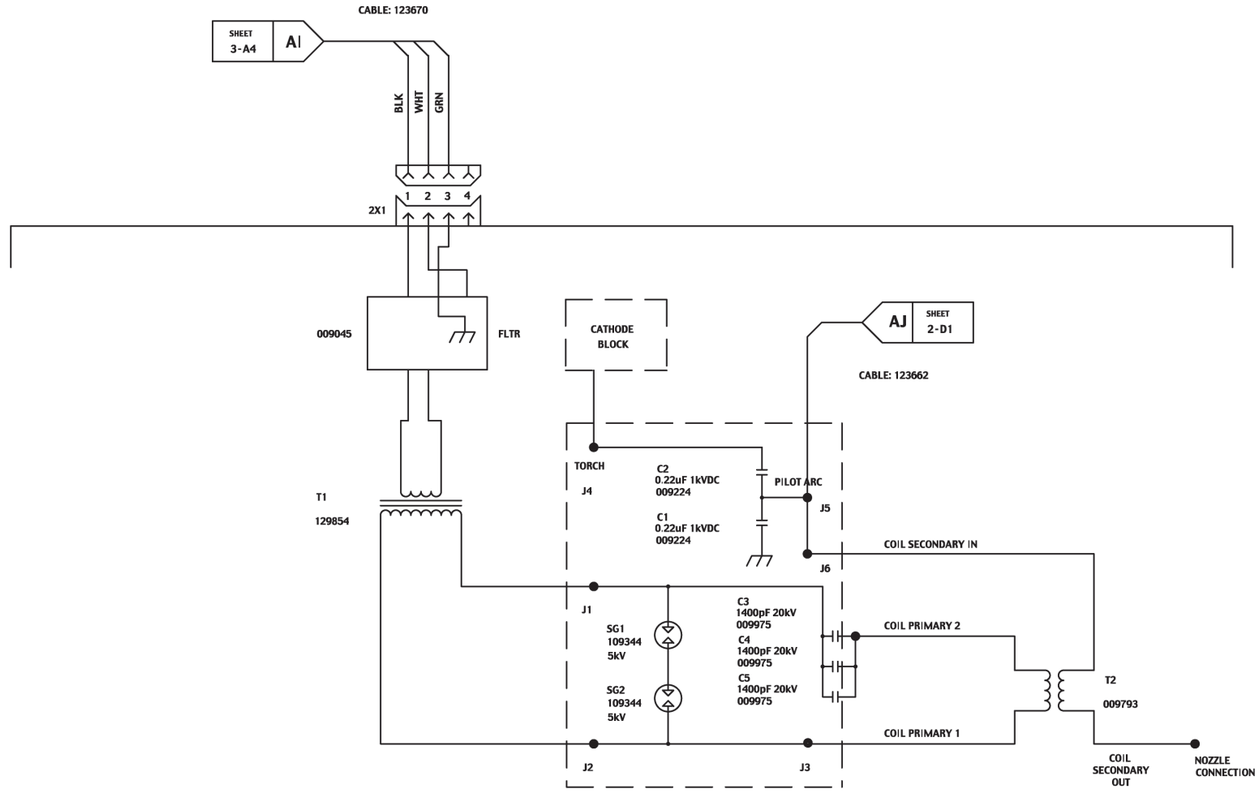
SHEET 13 OF 20




**ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY W/AUTO**

**013362**

SHEET 14 OF 20

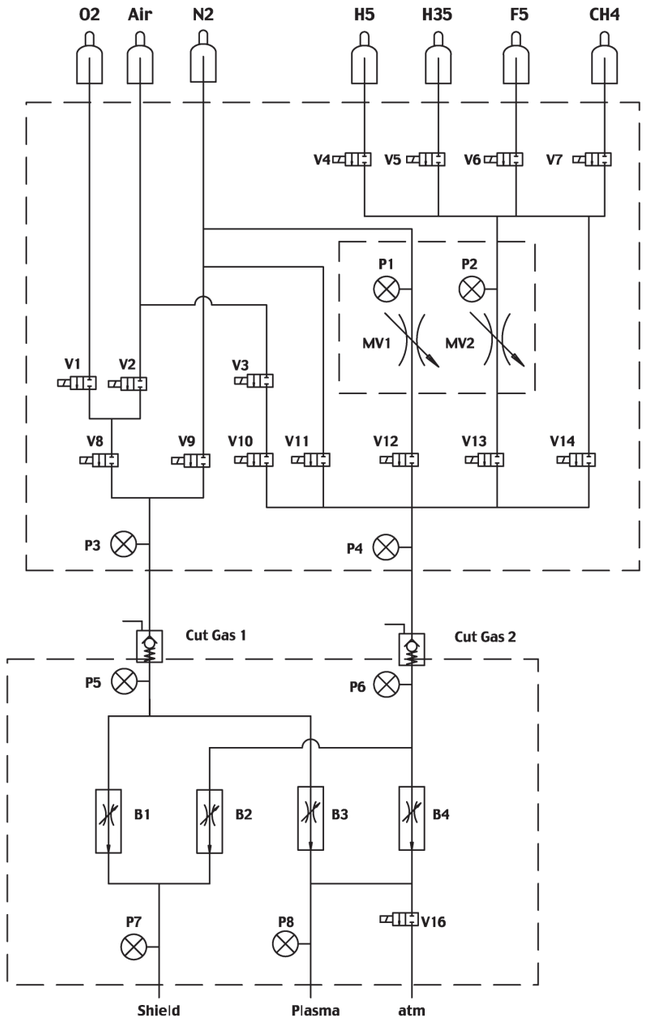



**ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY W/AUTO**

**013362**

SHEET 15 OF 20

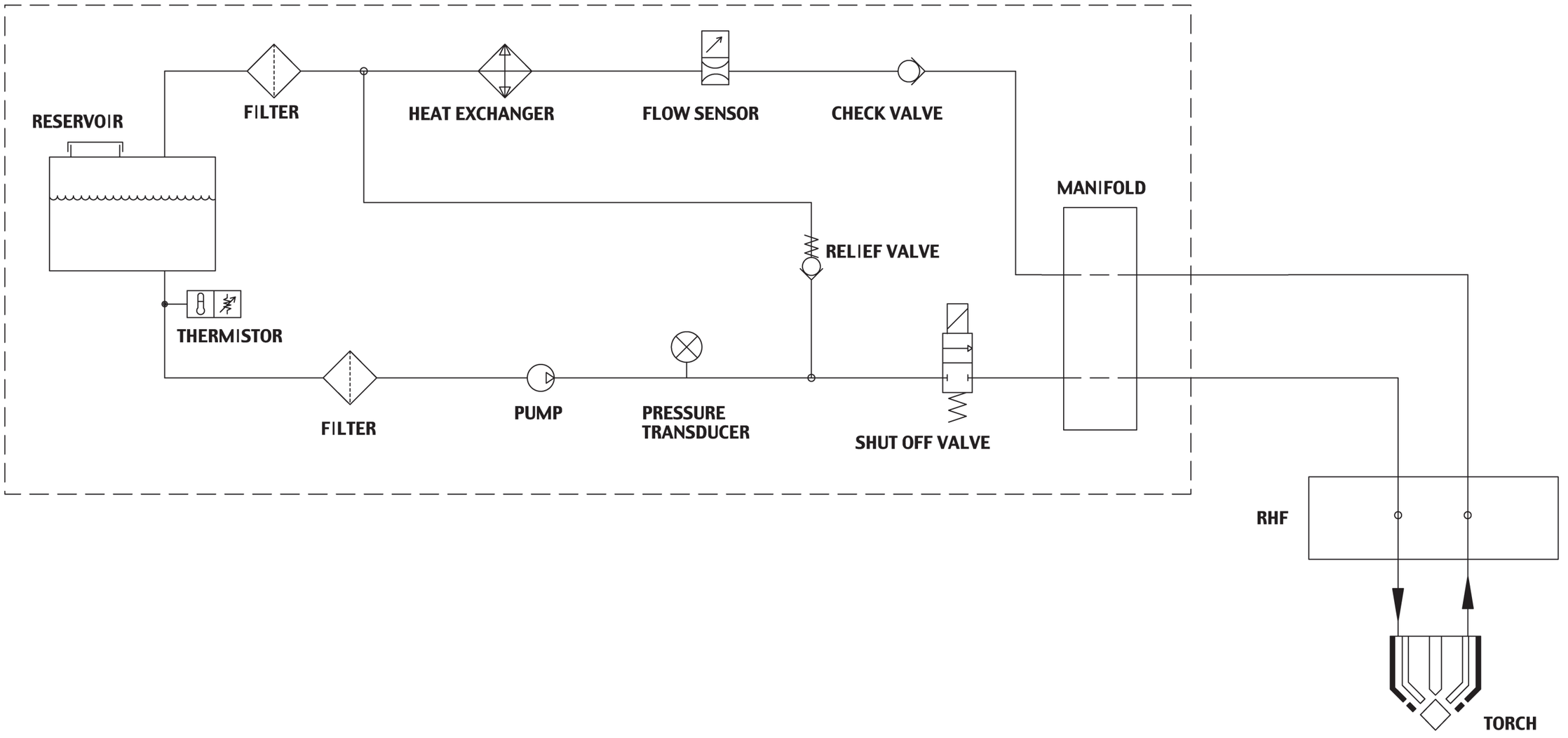
C




**ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY W/AUTO**

**013362**

SHEET 16 OF 20

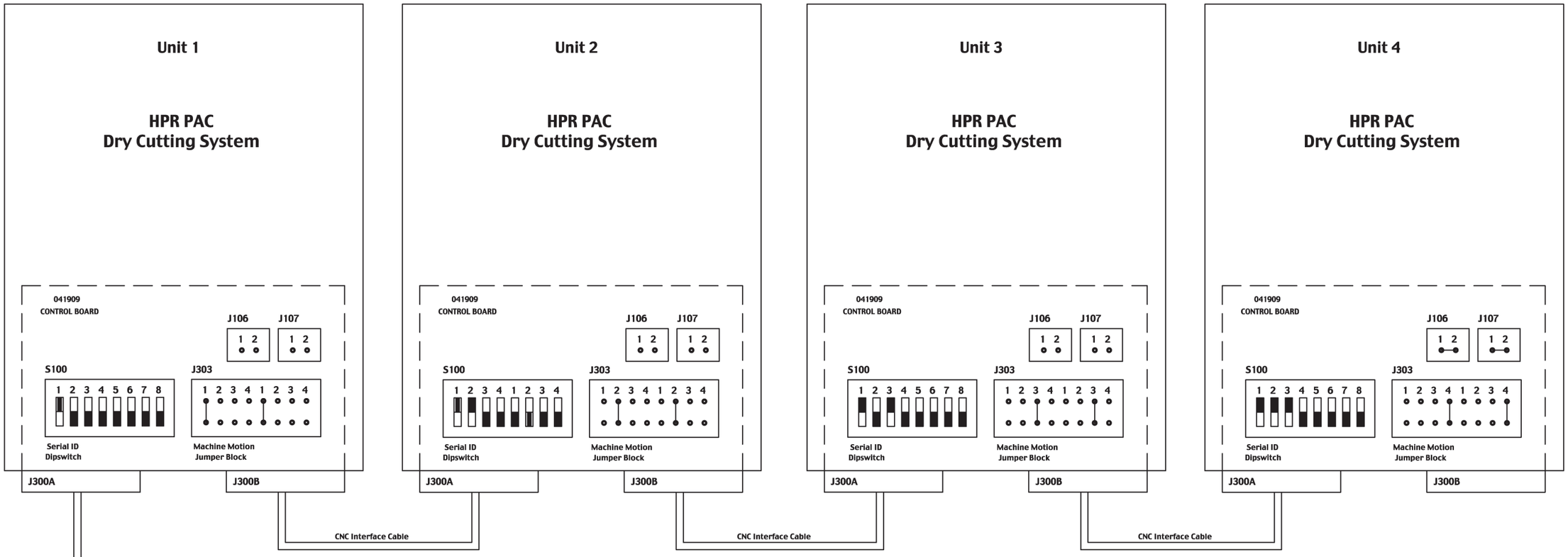



**ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY W/AUTO**

**013362**

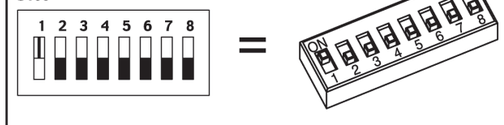
SHEET 17 OF 20

# Optional Multi-System Interface




Dipswitch setting example:

S100




Switch 1 is in the ON position.
Switches 2-8 are in the OFF position.

Notes:

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

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

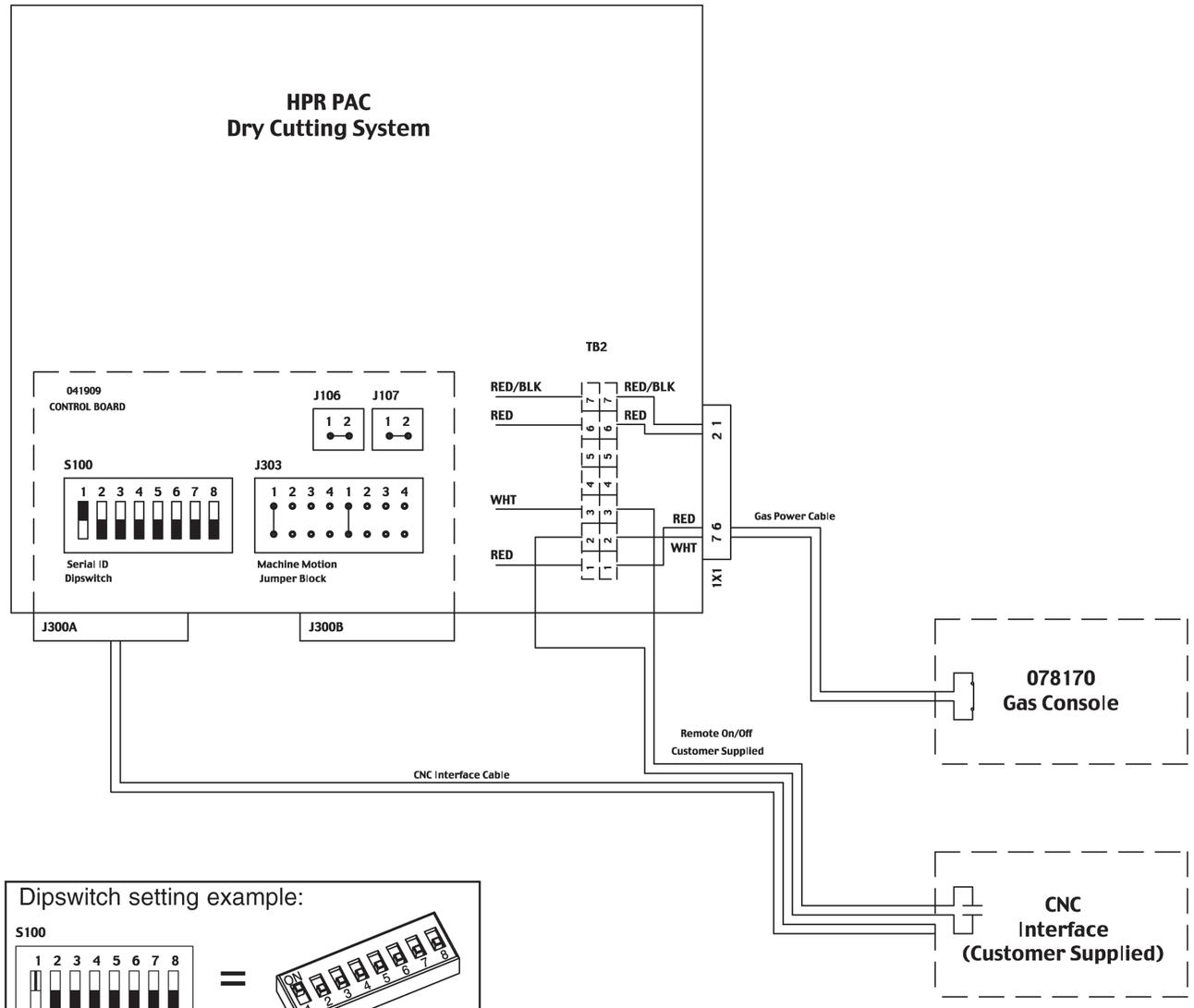
3) Use only the first four dipswitch settings, they are the same as on the 041808 control board.

**ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY W/AUTO**

**013362**

SHEET 18 OF 20

# Optional Remote On/Off




Notes:

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

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

   Refer to page 3 of the wiring diagram

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

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

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

Dipswitch setting example:

S100



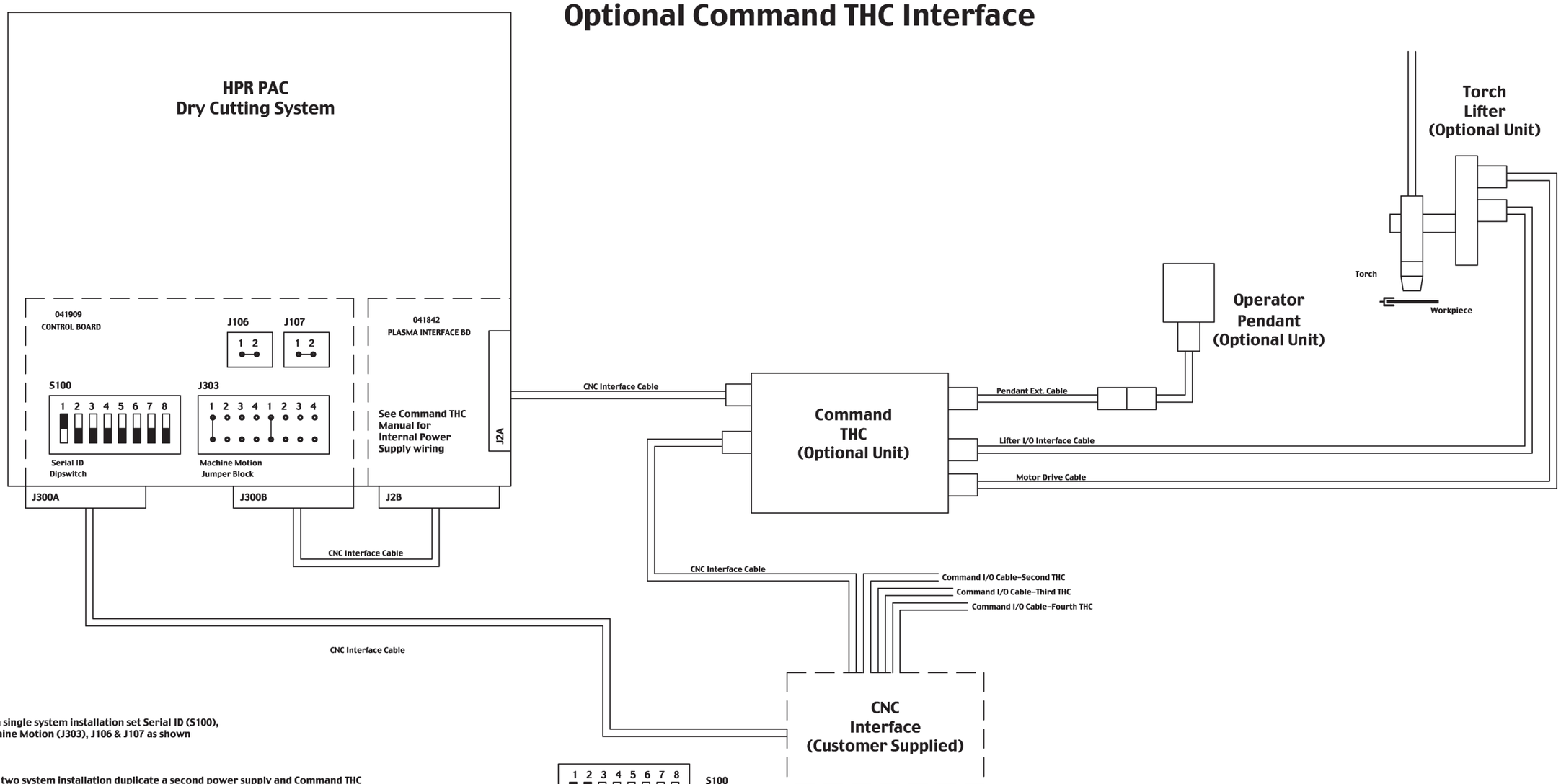
Switch 1 is in the ON position.
Switches 2-8 are in the OFF position.

**ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY W/AUTO**

**013362**

SHEET 19 OF 20

# Optional Command THC Interface




Notes:

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

2) For a two system installation duplicate a second power supply and Command THC

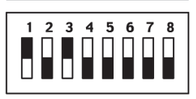
3) For a three system installation set up as described above, set Serial ID as shown for the third system

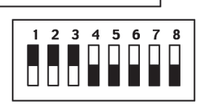
4) For a four system installation set up as described above, set Serial ID as shown for the fourth system

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

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

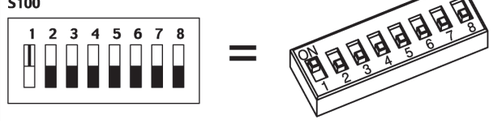



Dipswitch setting example:

S100




Switch 1 is in the ON position.
Switches 2-8 are in the OFF position.

**ELEC SCHEM:HPR260 PWR SPLY W/AUTO**

**013362**

SHEET 20 OF 20

# 補足A ソフトウェアプロトコル

## 目次


インターフェイス・ハードウェア…… a－ 2
信号リスト…… a－ 2
　信号…… a－ 2
　マルチドロップ配線…… a－ 4
　マルチドロップアドレス…… a－ 5
シリアルコマンド…… a－ 5
　フォーマット…… a－ 5
　フレーミング（構成）…… a－ 5
　コマンド…… a－ 5
　コマンド表…… a－ 6
　エラー応答…… a－16
　チェックサムの計算…… a－16
エラーコード…… a－17
ステータスコード…… a－18
ガスタイプコード…… a－18
CNC仕様…… a－19
シリアルインターフェイスのガイドライン…… a－20
アプリケーションノート…… a－20

## インターフェイス・ハードウェア

- インターフェイスはディスクリート信号（5 入力、3 出力、24 VDC アクティブロー）とアドレス付け可能な RS422 インターフェイスを使用しています。
- ハードウェアは 4 つのユニークなアドレスを提供します。これにより、同じ CNC に 4 システム接続可能になります。アドレス指定は電源装置の内部、PC 基板上で行います（メモ：4 システムでは合計 32I/O 点（入力 20 点、出力 12 点）を必要とします）。
- RS422 ハードウェアはトライステートが可能なトランスミッタを持ち、通信していない時は自身をラインから切断します。
- Command THC プラズマインターフェイス基板用の取り付け穴保有
- RCommand THC ／ HD4070 とインターフェイス互換性を持たなければなりません。

## 信号リスト

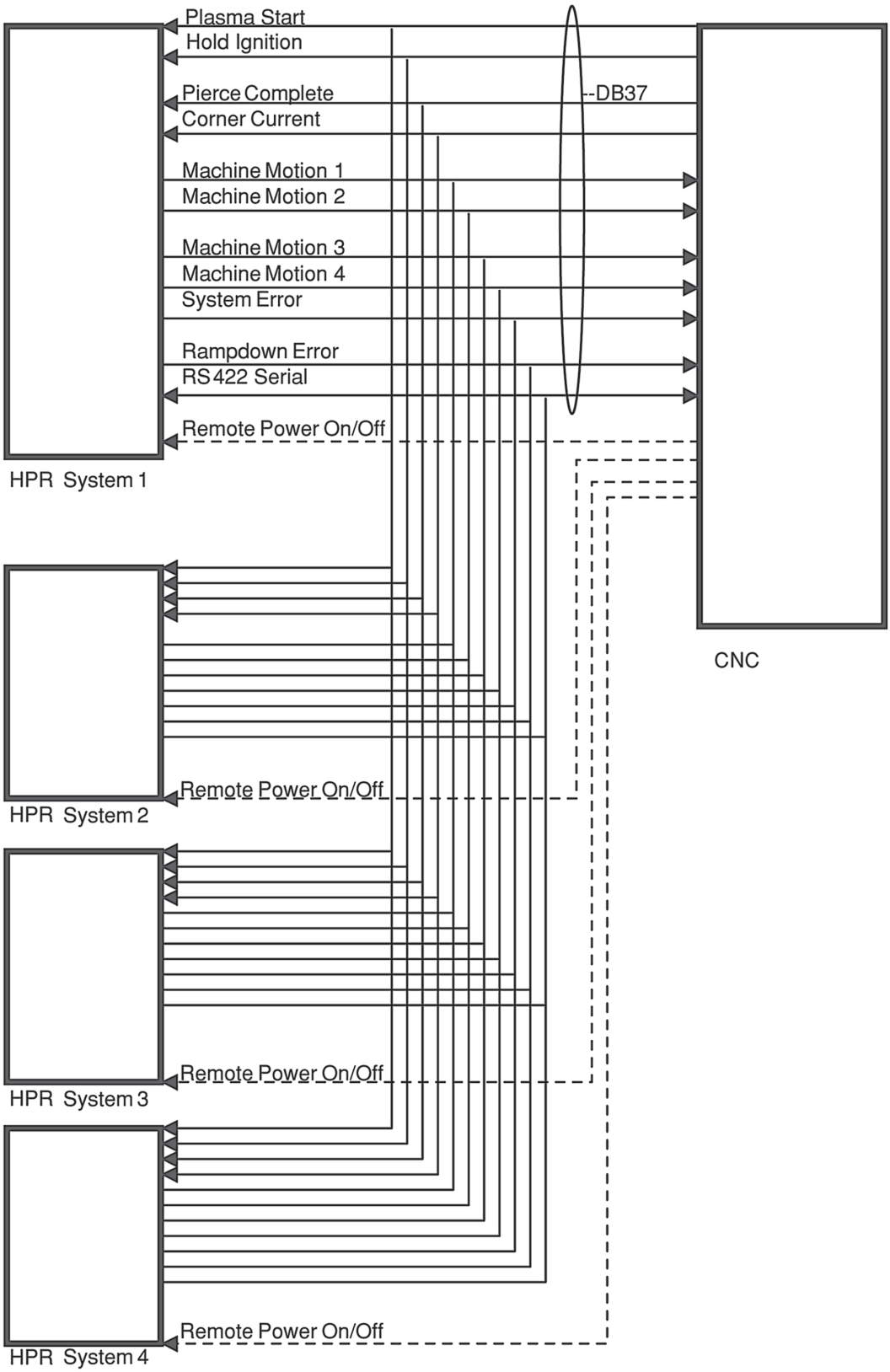
### 信号

| 信号名 | タイプ | 説明 |
|---|---|---|
| プラズマスタート（Plasma Start） | 入力 | アクエィブ時、プラズマシステムはアーク点火 |
| 機械モーション 1（Machine Motion1） | 出力 | アークがワークにトランスファしたことを示します。この信号は電源装置のコントロール基板のジャンパを用いて選択します。各システム毎に 1 モーション信号が必要です。残りのモーション信号はデージーチェインワイヤのマルチシステムに使用することができます。 |
| 機械モーション 2（Machine Motion1） | 出力 | アークがワークにトランスファしたことを示します。この信号は電源装置のコントロール基板のジャンパを用いて選択します。各システム毎に 1 モーション信号が必要です。残りのモーション信号はデージーチェインワイヤのマルチシステムに使用することができます。 |
| 機械モーション 3（Machine Motion1） | 出力 | アークがワークにトランスファしたことを示します。この信号は電源装置のコントロール基板のジャンパを用いて選択します。各システム毎に 1 モーション信号が必要です。残りのモーション信号はデージーチェインワイヤのマルチシステムに使用することができます。 |
| 機械モーション 4（Machine Motion1） | 出力 | アークがワークにトランスファしたことを示します。この信号は電源装置のコントロール基板のジャンパを用いて選択します。各システム毎に 1 モーション信号が必要です。残りのモーション信号はデージーチェインワイヤのマルチシステムに使用することができます。 |
| ホールドイグニション（Hold Ignition） | 入力 | アクティブ時、システムはプリフローを維持し、トーチ点火を遅らせます。 |
| システムエラー（System Error） | 出力 | プラズマシステムでエラーが発生したことを示します。 |

## 信号リスト（続き）

| 信号名 | タイプ | 説明 |
|---|---|---|
| ピアシング完了（Pierce Complete） | 入力 | アクエィブ時、システムはピアシング中にシールドプリフローガスを使用します。信号が除かれると、シールドカットフローガスに切り替わります。 |
| コーナ電流（Corner Current） | 入力 | アクエィブ時、システムはユーザ指定のコーナ電流に切りかえます。 |
| リモート電源（Remote Power） | 入力 | 電源の ON ／ OFF 切りかえに使用します。 |
| 準備未完了（Not Ready for Start） | 出力 | ON の時は、プラズマシステムがプラズマスタート信号送出の準備ができていないことを示します。システムがパージ中か、ガステストモードであることが考えられます。 |
| ランプダウンエラー（Rampdown Error） | 出力 | アークが正常にランプダウンしなかったことを示します。消耗部品寿命に影響します。 |
| TX+ | シリアル | システムが送信中。<br>CNC RX+ に接続。 |
| TX- | シリアル | システムが送信中。<br>CNC RX- に接続。 |
| RX+ | シリアル | システムが受信中。<br>CNC TX+ に接続。 |
| RX- | シリアル | システムが受信中。<br>CNC TX- に接続。 |

## マルチドロップ配線


Plasma Start
Hold Ignition
Pierce Complete
Corner Current
Machine Motion 1
Machine Motion 2
Machine Motion 3
Machine Motion 4
System Error
Rampdown Error
RS422 Serial
Remote Power On/Off
--DB37
HPR System 1
HPR System 2
HPR System 3
HPR System 4
CNC

## マルチドロップアドレス

電源装置コントロールは、電源装置 ID をセットするのにディップスイッチを用いています。
ディップスイッチの 2、3、4 が ID セット用として使用されます。

| 2 | 3 | 4 | ID |
|---|---|---|---|
| OFF | OFF | OFF | 0 |
| ON | OFF | OFF | 1 |
| OFF | ON | OFF | 2 |
| ON | ON | OFF | 3 |
| OFF | OFF | ON | 予約済み |
| ON | OFF | ON | 予約済み |
| OFF | ON | ON | 予約済み |
| ON | ON | ON | 予約済み |

システムの IDO はシリアルインターフェイスをイネーブルにし電源を立ち上げます。その他の ID はシリアルインターフェイスをディスエーブルにして電源を立ち上げます。

マルチドロップインターフェイスを実施するには、CNC 側は SLEEP コマンド（086）を送出し、ラインに接続されている全システムをスリープモードにしなければなりません。CNC が通信したい特定システムの ID を WAKE コマンド（085）でシステム起動します。これで、この電源装置にはどのようなコマンドも送出できますが、残りのシステムは通信を無視します。CNC は電源装置と通信が終了すると、その電源装置に SLEEP コマンドを送る必要があります。さらに、次のシステムに対話するには WAKE コマンドを使用します。

# シリアルコマンド

## フォーマット

ASCII ベースのプロトコル
19200 ボー
8 データビット
1 ストップビット
パリティなし
フローコントロールなし

## フレーミング（構成）

>（メッセージ開始）
3 バイトのコマンド ID
データ
2 バイトのチェックサム
<（メッセージ終了）

サンプル：
>0011C2<

## コマンド

応答はコマンドにエラーがない限り、コマンド ID がエコーされます。

## コマンド表（1/10）

| ID | コマンド | システム | 説明 |
|---|---|---|---|
| 000 | HELLO | マニュアルガス<br>オートガス | プラズマシステムとの通信を確立する。対話するシステムを指定する時、このコマンドを使用<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>システムを明示するストリング<br>**例：**<br>>00090<<br>>000HYPERFORMANCE130MANUALB5<<br>または<br>>000HYPERFORMANCE130AUTO30<<br>または<br>>000HYPERFORMANCE130AUTOMIX1E< |
| 001 | VERSION | マニュアルガス<br>オートガス | 電源装置ファームウェアのバージョンを取得する<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>スペースをデリミタとして、電源装置ファームウェア、ガスコンソールファームウェアのバージョン番号が続く<br>**例：**<br>>00191<<br>>00111 1175<（電源装置 REV 1.1、ガスコンソール REV 1.1） |
| 002 | GET_STATE | マニュアルガス<br>オートガス | プラズマシステムの電流ステータスを取得する<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>ステータスコード（a-18 ページ参照）<br>**例：**<br>>00292<<br>>002000052<（ステータスコード＝ 0） |
| 003 | LAST_ERROR | マニュアルガス<br>オートガス | プラズマシステムで発生した最後のエラーを取得する<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>エラーコード（a-17 ページ参照）<br>**例：**<br>>00393<<br>>00301165B<（エラーコード＝ 116） |
| 004 | REMOTE_MODE | マニュアルガス<br>オートガス | システムをリモートモードにして、プラズマシステムをリモートコントロール可能にする<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>1 ＝許容、0 ＝非許容<br>**例：**<br>>00494<<br>>0041C5< |
| 028 | READ_PLASMA_AMPS | マニュアルガス<br>オートガス | 電源装置の実電流を読み取る<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>電源装置電流のアンペア値<br>**例：**<br>>0289A<<br>>02801305E<（130 A） |

## コマンド表（2/10）

| ID | コマンド | システム | 説明 |
|---|---|---|---|
| 058 | SET_NOMINAL_AMPS | オートガス | 電源装置の電流をアンペアでセット<br>**データ：**<br>5-130 Amps<br>**戻り値：**<br>セットされた実電流値<br>**例：**<br>>05813031<<br>>058013061<（130 Aにセット） |
| 064 | GAS_PREFLOW_TEST_START | マニュアルガス<br>オートガス | プリフローガスをONに切り替える。切断中は不可<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>1＝許容、0＝非許容<br>**例：**<br>>0649A<<br>>0641CB< |
| 065 | GAS_PREFLOW_TEST_STOP | マニュアルガス<br>オートガス | プリフローガスをOFFに切り替え。切断中は不可<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>1＝許容、0＝非許容<br>**例：**<br>>0659B<<br>>0651CC< |
| 066 | GAS_CUTFLOW_TEST_START | マニュアルガス<br>オートガス | カットフローガスをONに切り替える。切断中は不可<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>1＝許容、0＝非許容<br>**例：**<br>>0669C<<br>>0661CD< |
| 067 | GAS_CUTFLOW_TEST_STOP | マニュアルガス<br>オートガス | カットフローガスをOFFに切り替える。切断中は不可<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>1＝許容、0＝非許容<br>**例：**<br>>0679D<<br>>0671CE< |
| 068 | SYSTEM_RESET | マニュアルガス<br>オートガス | エラー状態を解除し、オペレーションを再開。システムがエラー状態の時のみ許容<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>1＝許容、0＝非許容<br>**例：**<br>>0689E<<br>>0681CF< |

## コマンド表（3/10）

| ID | コマンド | システム | 説明 |
|---|---|---|---|
| 070 | SET_CORNER_CURRENT | マニュアルガス<br>オートガス | コーナ電流入力がなされると、電源装置は指定電流パーセントに切り替わる<br>**データ：**<br>切断電流％（5～100%）<br>50 ＝ 50%<br>**戻り値：**<br>実行された%<br>**例：**<br>>0707503<<br>>070007563<（75% にセット） |
| 071 | MANUAL_PUMP_CONTROL | マニュアルガス<br>オートガス | 冷却液ポンプのソフトウェアコントロールをオーバライドするのに使用。システムが致命的なエラー状態の時はオーバライド不可<br>**データ：**<br>1＝ソフトウェアをオーバライドし、強制的にポンプを ON、<br>0＝システムのソフトウェアがポンプをコントロール、オーバライドはオフ<br>**戻り値：** 1<br>**例：**<br>>0711C9<<br>>0711C9< |
| 072 | GET_CONTROL_VOLTAGE | マニュアルガス<br>オートガス | 電源装置の内部コントロール電圧を戻す<br>**データ：** なし<br>**戻り値：**<br>電圧（1/10 V）<br>1200 ＝ 120.0 V<br>**例：**<br>>07299<<br>>07212005C<（120.0 V） |
| 074 | GET_IO_STATUS | マニュアルガス<br>オートガス | DSP の I/O ポートのステータス読み取り。ポート A～F の各ビット位置の説明は I/O リストを参照<br>**データ：** なし<br>**戻り値：**<br>PA00000000 PB00000000 PC00000000 PD00000000<br>PE00000000 PF00000000<br>ポート A～F の戻りはデリミタがスペース。数値はポートのバイナリ値を 10 進数表示。1 ＝ ON、0 ＝ OFF<br>**例：**<br>>0749B<<br>>074PA00000100 PB00000000 PC00010101 PD00100000 PE00010000<br>PF10000000B7< |
| 078 | SET_ALL_GAS_FLOWS | オートガス | 全てのガスフローレイトをセット<br>$N_2$ 混合セットポイントとガス 2 混合セットポイントは H35-$N_2$ のような混合プラズマガスを使用する時のみ有効、それ以外はこれら 2 つの値は 0 にセット<br>$N_2$ 混合セットポイントの値が 0 の時は、$N_2$ 混合用のソレノイドバルブ SV12 を閉じる。ガス 2 混合セットポイントの値が 0 の時は、システムが SV13 を閉じ、SV14 を開く。これにより、入口のガスがモータバルブ 2 をバイパスし、直接、混合コンソールの出口を通過する<br>**データ：**<br>デリミタはスペース<br>プラズマカットフロー（0～99 psi）<br>プラズマプリフロー（0～99 psi）<br>シールドカットフロー（0～99 psi）<br>シールドプリフロー（0～99 psi）<br>$N_2$ 混合セットポイント（0～100 psi）<br>ガス 2 混合セットポイント（0～100 psi）<br>**戻り値：**<br>1＝許容、0＝非許容<br>**例：**<br>>07855 45 35 25 50 50AB<<br>>0781D0< |

## コマンド表（4/10）

| ID | コマンド | システム | 説明 |
|---|---|---|---|
| 079 | SET_PS_INFO | マニュアルガス<br>オートガス | 戻りは圧力、システムステータス、システムエラー。デリミタはスペース<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>プラズマカットフロー圧力（0044 = 44 psi）<br>プラズマプリフロー圧力（0044 = 44 psi）<br>シールドカットフロー圧力（0044 = 44 psi）<br>シールドプリフロー圧力（0044 = 44 psi）<br>電流セットポイント（A）<br>システムステータス（A-18 ページを参照）（0003 = ステータス 3）<br>システムエラー（a-17 ページ参照）（0000 = エラー 0）<br>切断ガス 1 圧力（0044 = 44 psi）<br>切断ガス 2 圧力（0044 = 44 psi）<br>MV1 入口圧力（0044 = 44 psi）<br>MV2 入口圧力（0044 = 44 psi）<br>メモ：マニュアルガス・コンソール環境では切断ガス 1、切断ガス 2、MV1 入口、MV2 入口の圧力は計測されない<br>**例：**<br>>079A0<<br>>079PC0044 PP0042 SC0034 SP0035 CS0040 ST0003 ER0000 CG0000 CG0000 MV0000 MV0000DE< |
| 084 | DOWNLOAD_SOFTWARE<br>**現在 HD4070 または HPR システムでは実行していません** | TBD | 新しいファームウェアをプラズマシステムにダウンロードする<br>**データ：**<br>TBD<br>**戻り値：**<br>1 = パケット許容、0 = パケット非許容<br>**例：**<br>TBD |
| 085 | WAKE | マニュアルガス<br>オートガス | このコマンドはシステムを起動し、マルチドロップラインでトランスミッタが対話できるように使用<br>**データ：**<br>PC 基板のディップスイッチでセットされているシステム ID<br>**戻り値：**<br>コマンドのエコー<br>**例：**<br>>0850CD<<br>>0850CD< |
| 086 | SLEEP | マニュアルガス<br>オートガス | ライン上の全システムに、それぞれのトランスミッタを切断するように指示<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>なし<br>**例：**<br>>0869E<<br>応答なし |
| 087 | BROADCAST MODE | マニュアルガス<br>オートガス | 全システムに信号待機を指示、しかし応答は不要<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>なし<br>**例：**<br>>0879F<<br>応答なし |

## コマンド表（5/10）

| ID | コマンド | システム | 説明 |
|---|---|---|---|
| 094 | READ_GAS_PRESSURES | マニュアルガス<br>オートガス | ガス圧力を読み取る<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>プラズマカットフロー圧力（psi）<br>プラズマプリフロー圧力（psi）<br>シールドカットフロー圧力（psi）<br>シールドプリフロー圧力（psi）<br>切断ガス1圧力（psi）<br>切断ガス2圧力（psi）<br>MV1入口圧力（psi）<br>MV2入口圧力（psi）<br>デリミタはスペース<br>値はpsi（0007＝7 psi）<br>**例：**<br>>0949D<<br>>094PC0007 PP0036 SC0016 SP0003 CG0000 CG0000 MV0000 MV00005D< |
| 095 | SET_ALL_PARAMETERS | オートガス | プラズマシステムを稼動するための全変数をセット。入力ガスが変更されると電源装置はパージ状態に入る<br>$N_2$混合セットポイントとガス2混合セットポイントはH35-$N_2$のような混合プラズマガスを使用する時のみ有効、それ以外はこれら2つの値は0にセット<br>$N_2$混合セットポイントの値が0の時は、$N_2$混合用のソレノイドバルブSV12を閉じる。ガス2混合セットポイントの値が0の時は、システムがSV13を閉じ、SV14を開く。これにより、入口のガスがモータバルブ2をバイパスし、直接、混合コンソールの出口を通過する<br>**データ：**<br>電流セットポイント（5～130 A）<br>コーナ電流パーセント（50～100%）<br>プラズマガスのタイプコード（A-18ページ参照）<br>シールドガスのタイプコード（A-18ページ参照）<br>プラズマカットフローセットポイント（0～99 psi）<br>プラズマプリフローセットポイント（0～99 psi）<br>シールドカットフローセットポイント（0～99 psi）<br>シールドプリフローセットポイント（0～99 psi）<br>$N_2$混合セットポイント（0～100 psi）<br>ガス2混合セットポイント（0～100 psi）<br>デリミタはスペース<br>**戻り値：**<br>1＝許容、0＝非許容<br>**例：**<br>>095100 75 1 6 55 45 35 25 00 0084<<br>>0951CF< |
| 096 | SET_INLET_GASES | オートガス | オートガスコンソール用の入力ガスをセット。入力ガスが変更されると電源装置はパージ状態に入る<br>**データ：**<br>プラズマガスのタイプコード（A-18ページ参照）<br>シールドガスのタイプコード（A-18ページ参照）<br>デリミタはスペース<br>**戻り値：**<br>1＝許容、0＝非許容<br>**例：**<br>>0961 626<（プラズマガス＝$O_2$、シールドガス＝$N_2$にセット）<br>>0961D0< |

## コマンド表（6/10）

| ID | コマンド | システム | 説明 |
|---|---|---|---|
| 097 | READ_CORNER_CURRENT | マニュアルガス<br>オートガス | コーナ電流パーセントを読み取る<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>パーセント<br>**例：**<br>>097A0<<br>>09700756C<（75%） |
| 098 | GET_INLET_GASES | マニュアルガス<br>オートガス | 入力ガスのタイプを読み取る<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>プラズマガスのタイプコード（A-18ページ参照）<br>シールドガスのタイプコード（A-18ページ参照）<br>デリミタはスペース<br>**例：**<br>>098A1<<br>>0980001 000648<（プラズマガス＝$O_2$、シールドガス＝$N_2$） |
| 099 | GET_GAS_FLOWS | オートガス | ガスのセットポイントを読み取る<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>プラズマカットフローセットポイント（psi）<br>プラズマプリフローセットポイント（psi）<br>シールドカットフローセットポイント（psi）<br>シールドプリフローセットポイント（psi）<br>MV1セットポイント（psi）<br>MV2セットポイント（psi）<br>デリミタはスペース<br>（55＝55 psi）<br>**例：**<br>>099A2<<br>>09955 45 35 25 50 50AE< |
| 100 | GET_CONTROL_DATA | マニュアルガス<br>オートガス | 内部コントロールデータを読み取る：<br>チョッパA温度（A/D、0～1023）、<br>チョッパB温度（A/D、0～1023）、<br>ライン電圧（1/10 V、0～2400）、240.0 VAC<br>冷却液フロー（1/100 gpm、0～440）、4.40 gpm<br>冷却液温度（A/D、0～1023）、<br>トランス温度（A/D、0～1023）、<br>チョッパA電流（0～130 A）、<br>チョッパB電流（0～130 A）、<br>ワークリード電流（0～130 A）、<br>チョッパ1セットポイント（5～130 A）、<br>チョッパ2セットポイント（5～130 A）、<br>PWMチョッパA（100%＝1070）、<br>PWMチョッパB（100%＝1070）<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>上記、デリミタはスペース<br>**例：**<br>>10091<<br>>100CAT0482 CBT0021 LV00118 CFL0009 CTP0481 TTP0481 CAC0001 CBC0014 WLC0005 CAS0000 CBS0534 PWMA0000 PWMB00000B< |

## コマンド表（7/10）

| ID | コマンド | システム | 説明 |
|---|---|---|---|
| 101 | SET_IO_STATUS | マニュアルガス<br>オートガス | このコマンドは、ユーザがプロセサの各出力を ON または OFF に切り換えることができるようにする。このコマンドを送出後は、プロセサの状態を復旧するため、SYSTEM_RESET コマンドを発行しなければならない。I/O は次の順番<br>**データ：**<br>各 I/O ポイントで、1 ＝ ON、0 ＝ OFF<br>**戻り値：**<br>1 ＝許容<br>電源装置<br>パイロットアークリレー<br>マーキングサージリレー<br>パイロットアーク・イネーブル<br>冷却液ポンプモータ<br>ソフトスタート・イネーブル<br>CNC エラー<br>CNC ランプダウンエラー<br>イグナイタ<br>コンタクタ<br>CNC 機械モーション<br>CNC スペア出力<br>スペア出力<br>**例：**<br>>101111111111111DD<（全出力 ON）<br>>1011C3< |
| 102 | SET_GAS_IO_FROM_PS | マニュアルガス<br>オートガス | このコマンドは、ユーザがプロセサの各出力を ON または OFF に切り換えることができるようにする。このコマンドを送出後は、プロセサの状態を復旧するため、SYSTEM_RESET コマンドを発行しなければならない。I/O は次の順番<br>**データ：**<br>各 I/O ポイントで、1 ＝ ON、0 ＝ OFF<br>**戻り値：**<br>1 ＝許容<br>**マニュアルガスコンソール**<br>シールドカットフロー (SV16)<br>キャリブレートバイパス (SV13)<br>プラズマカットフロー 1 (SV14)<br>ランプダウンバルブ (SV20)<br>シールドプリフロー (SV17)<br>プラズマプリフロー (SV18)<br>プラズマカットフロー 2 (SV19)<br>H35 プラズマカットフロー 2 (SV12)<br>スペアバルブ (SV15)<br>$O_2$ シールドカットフロー (SV4)<br>エアシールドカットフロー (SV5)<br>$N_2$ シールドカットフロー (SV6)<br>エアプリフロー (SV7)<br>$N_2$ プリフロー (SV8)<br>エアプラズマカットフロー 2 (SV9)<br>エアプラズマカットフロー 1 (SV1)<br>$O_2$ プラズマカットフロー 1 (SV2)<br>H35 プラズマカットフロー 1 (SV3)<br>$O_2$ プラズマカットフロー 2 (SV10)<br>$N_2$ プラズマカットフロー (SV11)<br>**オートガスコンソール**<br>$O_2$ 入力 (SV1)<br>エア入力 (SV2)<br>エア入力 2 (SV3)<br>H5 入力 (SV4)<br>H35 入力 (SV5)<br>F5 入力 (SV6)<br>スペア出力 1 (スペア)<br>ランプダウン値 (SV16)<br>スペア出力 2 (スペア)<br>ガス 2 混合なし (SV14)<br>ガス 2 混合 (SV13)<br>$N_2$ 混合 (SV12)<br>$N_2$ 入力 2 (SV11)<br>エア入力 3 (SV10)<br>$N_2$ 入力 (SV9)<br>$O_2$ エア入力 (SV8)<br>CH4 入力 (SV7)<br>**例：**<br>>1021111111111111111111111167<<br>>1021C4< |

## コマンド表（8/10）

| ID | コマンド | システム | 説明 |
|---|---|---|---|
| 114 | READ_INPUTS | マニュアルガス<br>オートガス | このコマンドは、PC基板の入力ステータスを戻す<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>1 = ON、0 = OFF<br>電源装置<br>シリアルプログラム<br>プラズマスタート<br>ホールドイグニション<br>位相 OK<br>アーク検出<br>ピアシング完了<br>コーナ電流<br>リダンダントスタート<br>シリアル ID0<br>シリアル ID1<br>シリアル ID2<br>ディップスイッチ #1<br>ディップスイッチ #5<br>ディップスイッチ #6<br>ディップスイッチ #7<br>ディップスイッチ #8<br>チョッパ A 過電流<br>チョッパ B 過電流<br>**例：**<br>>11496<<br>>1140000000000000000F6< |
| 117 | READ_GAS_INPUTS_FROM_PS | マニュアルガス<br>オートガス | このコマンドは、電源装置コントロール基板のシリアルポートにコマンドを送ることで、CNCがガスコンソールの I/O を質問できるようにする<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>1 = ON、0 = OFF<br>**マニュアルガスコンソール**<br>エラー選択<br>ステータス選択<br>テストプリフロー<br>テストカットフロー<br>シリアル ID ビット 0<br>シリアル ID ビット 1<br>シリアル ID ビット 2<br>**オートガスコンソール**<br>メータリングディップスイッチ2<br>メータリングディップスイッチ3<br>メータリングディップスイッチ4<br>ディップスイッチ 1 選択<br>ディップスイッチ 2 選択<br>ディップスイッチ 3 選択<br>ディップスイッチ 4 選択<br>メータリングディップスイッチ1<br>**例：**<br>>11799<<br>>1170000000E9< |

## コマンド表（9/10）

| ID | コマンド | システム | 説明 |
|---|---|---|---|
| 121 | LEAK_CHECK_MODE | マニュアルガス<br>オートガス | このコマンドは、システムをリークモードにする。モードが3つあり、モード#1は入力リークチェックモードで、入力ソレノイドが閉じられた時、バルブにガスが通過できるか見るのに使用。モード#2はシステムリークチェック用のモードでシステムで大気中へのリークがないかテストするのに使用される。モード#3はバーカートバルブフローテスト用で、オートガスコンソールだけに使用<br>入力リークテストでは、システムは全ガスチャンネルで0 psi、この圧力を保持しなければならない<br>システムリークテストでは全ガスラインをチャージし、その圧力を保持しなければならない<br>バーカートフローテストは該当PWMバルブの設定圧をチェック<br>全テストは約40秒で完了<br>このコマンドは電源装置がIDLE2（03）状態の時にだけ受け付けられる<br>リークチェクが完了後は、システムをモード0にセットしなければならない<br>エラーコードはテスト状態を反映。GET_LAST_ERRORコマンドを使用すると、テスト結果を取得できる<br>12＝テスト中<br>13＝テスト通過<br>12＝テスト#1不成功<br>12＝テスト#2不成功<br>**データ：**<br>モード 0＝ラン<br>1＝入力リークテスト<br>2＝システムリークチェック<br>3＝バーカートフローチェック<br>**戻り値：**<br>テストする時間（秒）。0＝非許容<br>**例：**<br>>1211C5<<br>>12140F8<（40秒テスト） |
| 122 | READ_GAS_SWITCH | マニュアルガス | このコマンドは、入力ガスタイプをセットするのに使用するロータリスイッチの実位置を戻す<br>このコマンドと098（GET_INLET_GASES）の違いは、このコマンドはスイッチの位置でセットされた値を戻すことにある。098コマンドは、ソフトウェアが決定した値がガス組み合わせとして許容できるものとして戻す。たとえば、H35プラズマと$O_2$シールドは許容されず、ソフトウェアがシールドガスノブの位置にかかわらず、H35プラズマと$N_2$シールドとしてオーバライドする。この場合、098コマンドはH35 $N_2$を戻す。このコマンドではH35 $O_2$を戻す<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>プラズマガスのタイプコード（A-18ページ参照）、<br>シールドガスのタイプコード（A-18ページ参照）、<br>デリミタはスペース<br>**例：**<br>>12295<<br>>1220001 00063C< |

## コマンド表（10/10）

| ID | コマンド | システム | 説明 |
|---|---|---|---|
| 124 | INDEX_MOTORVALVES | オートガス | ADCカウンタの固定数によりモータバルブを移動<br>**データ：**<br>モータバルブ番号（1または2）<br>オープン／クローズ（0＝クローズ、1＝オープン）<br>マルチプライア（カウンタ X 10で移動、3＝30カウント移動）<br>**戻り値：**<br>1＝許容<br>**例：**<br>30カウントでモータバルブ1をオープン<br>>1241 1 36C<<br>>1241C8< |
| 125 | GET_TIMER_COUNTER | マニュアルガス<br>オートガス | 電源装置のタイマ／カウンタのデータを読み取り<br>**データ：**<br>なし<br>**戻り値：**<br>アークON時間（秒）<br>システムON時間（分）<br>スタート合計（アークトランスファ回数）<br>スタートエラー合計（アークトランスファ不成功回数）<br>ランプダウンエラー合計（ランプダウン電流不成功回数）<br>書き込みカウンタ（現メモリブロックへの書き込み回数、自己診断用のみ）<br>メモリブロック（タイマカウンタデータ用の現メモリ位置、自己診断用のみ）<br>**例：**<br>>12598<<br>>125000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 58< |
| 126 | GET_INFO2 | オートガス<br>コントロール基板のみ | 079 参照 |
| 127 | GET_INFO3 | オートガス<br>コントロール基板のみ | 079 参照 |

## エラー応答

もし、シリアルコマンドに問題があると、相手モジュールはエラーを戻します。

### チェックサム不正

戻り ID： 500
説明：受信シリアルコマンドのチェックサムが不正。
例： >00091<（チェックサムは 91 でなく 90）
>50095<（不正チェックサム）

### コマンド不正

戻り ID： 501
説明：モジュールがコマンド ID を認識できないと、ID501 を戻します。
例： >999AB<（存在しない ID）
>50196<（不正コマンド）

## チェックサムの計算

チェックサムはコマンド ID とコマンドデータのみに計算されます。

HELLO コマンド：>00090<
0 ＝ 0x30（ゼロの ASCII 値）
0 ＝ 0x30
0 ＝ 0x30

チェックサム＝ 0x30 + 0x30 + 0x30 ＝ 0x90

READ INPUTS 電源装置の応答：> 107000058<
1 ＝ 0x31
0 ＝ 0x30
7 ＝ 0x37
0 ＝ 0x30
0 ＝ 0x30
0 ＝ 0x30
0 ＝ 0x30

チェックサム＝ 0x31 + 0x30 + 0x37 + 0x30 + 0x30 + 0x30 + 0x30 ＝ 0x158
下 2 桁デジットだけを使用しますので、チェックサム＝ 58 になります。

# エラーコード

| ID | 名称 | 意味 | 説明 |
|---|---|---|---|
| 0 | NO ERROR | ノーエラー | システム準備完了 |
| 18 | PUMP OVER PRESSURE | ポンプ圧力オーバ | ポンプ出力 200 psi 超過 |
| 20 | NO PILOT ARC | パイロットアークなし | 1秒タイムアウト前にチョッパの電流検出せず |
| 21 | NO ARC TRANSFER | アークトランスファなし | 300ミリ秒タイムアウト前にトランスファ信号検出せず |
| 24 | LOST CURRENT | 電流消失 | トランスファ後にチョッパ電流信号消失 |
| 26 | LOST TRANSFER | トランスファ消失 | トランスファ後にトランスファ信号消失 |
| 27 | LOST PHASE | 欠相 | 主コンタクタが通電時、正常位相信号の入力なし |
| 30 | GAS SYSTEM ERROR | ガスシステムエラー | ガスシステムでエラー発生 |
| 31 | START LOST | スタート消失 | 定常運転になる前にスタート信号が消失 |
| 32 | HOLD TIMEOUT | ホールドタイムアウト | ホールド信号が 60 秒以上保持された |
| 33 | PRE CHARGE TIMEOUT | プリチャージタイムアウト | ガスコンソールがガスラインを正常な値でセットできなかった |
| 44 | LOW PLASMA GAS PRESSURE | プラズマガス圧力不足 | ガス圧力が下限値未満（プリフロー：15 psi、カットフロー：50 psi） |
| 45 | HIGH PLASMA GAS PRESSURE | プラズマガス圧力オーバ | ガス圧力が上限値超過（110 psi） |
| 46 | LOW LINE VOLTAGE | ライン電圧不足 | ライン電圧が下限値未満（-15%） |
| 47 | HIGH LINE VOLTAGE | ライン電圧オーバ | ライン電圧が上限値超過（+15%） |
| 48 | CAN ERROR | CAN 通信エラー | CAN 通信システムでエラー発生 |
| 50 | START ON AT INIT | 初期化中にスタート ON | 電源立ち上げ時に、スタート信号入力がアクティブ |
| 53 | LOW SHIELD GAS PRESSURE | シールドガス圧力不足 | ガス圧力が下限値未満（2 psi） |
| 54 | HIGH SHIELD GAS PRESSURE | シールドガス圧力オーバ | ガス圧力が上限値超過（110 psi） |
| 55 | MV1 INLET PRESSURE | MV1 入力圧力不適 | モータバルブ 1 の入力圧力が 90 psi 未満、または 130 psi 超過 |
| 56 | MV2 INLET PRESSURE | MV2 入力圧力不適 | モータバルブ 2 の入力圧力が 90 psi 未満、または 130 psi 超過 |
| 57 | CUT GAS1 PRESSURE | 切断ガス 1 圧力不適 | ガス選択コンソールで、切断ガス 1 出力圧力が 90 psi 未満、または 130 psi 超過 |
| 58 | CUT GAS2 PRESSURE | 切断ガス 2 圧力不適 | ガス選択コンソールで、切断ガス 2 出力圧力が非混合で 90 psi 未満または混合時に 20 psi 未満、または 130 psi 超過 |
| 60 | LOW COOLANT FLOW | 冷却液フロー不足 | 冷却液フローが必要値の 0.6 gpm 未満 |
| 61 | NO PLASMA GAS TYPE | プラズマガスタイプなし | プラズマガス未選択 |
| 62 | NO SHIELD GAS TYPE | シールドガスタイプなし | シールドガス未選択、またはシステムがテストモード |
| 65 | CHOPPER1 OVERTEMP | チョッパ 1 過熱 | チョッパ 1 過熱 |
| 66 | CHOPPER2 OVERTEMP | チョッパ 2 過熱 | チョッパ 2 過熱 |
| 67 | MAGNETICS OVERTEMP | マグネット過熱 | トランス過熱 |
| 71 | COOLANT OVERTEMP | 冷却液過熱 | トーチ冷却液過熱 |
| 72 | AUTOMATIC GAS CONTROL BOARD OVERTEMP | オートガスコントロール基板過熱 | コントロール基板 90°C 超過 |
| 93 | NO COOLANT FLOW | 冷却液フローなし | 冷却液フローが 0.6 gpm 未満 |
| 99 | CHOPPER1 OVERTEMP AT INIT | 初期化中にチョッパ 1 過熱 | 電源立ち上げ時、チョッパ 1 が過熱 |
| 100 | CHOPPER2 OVERTEMP AT INIT | 初期化中にチョッパ 2 過熱 | 電源立ち上げ時、チョッパ 2 が過熱 |
| 101 | MAGNETICS OVERTEMP AT INIT | 初期化中にマグネット過熱 | 電源立ち上げ時、トランスが過熱 |
| 102 | OUTPUT CURRENT AT INIT | 初期化中に出力電流 | 電源立ち上げ時、チョッパ電流信号がアクティブ |
| 108 | TRANSFER AT INIT | 初期化中にトランスファ | 電源立ち上げ時、システムがワークリードで電流を検知 |
| 109 | COOLANT FLOW AT INIT | 初期化中に冷却液フロー | ポンプが OFF 時、冷却液フローが 0.3 gpm 超過 |
| 111 | COOLANT OVERTEMP AT INIT | 初期化中に冷却液過熱 | 電源立ち上げ時、冷却液が過熱 |
| 116 | WATCHDOG INTERLOCK | ウォッチドグインターロック | CAN 通信エラー |
| 123 | MV1 ERROR | MV1 エラー | モータバルブ 1 が 60 秒以内に位置決めしなかった |
| 124 | MV2 ERROR | MV2 エラー | モータバルブ 2 が 60 秒以内に位置決めしなかった |
| 133 | UNKNOWN GAS CONSOLE TYPE | 不正ガスコンソールタイプ | 電源装置のコントロール基板が、ガスコンソールを認識しないか、コンソールのタイプを指定する CAN メッセージを受信していない |
| 134 | CHOPPER1 OVERCURRENT | チョッパ 1 過電流 | チョッパ 1 電流フィードバックが 165 A を超過 |
| 138 | CHOPPER2 OVERCURRENT | チョッパ 2 過電流 | チョッパ 2 電流フィードバックが 165 A を超過 |
| 139 | PURGE TIMEOUT ERROR | パージタイムアウトエラー | パージサイクルが 3 分以内に完了しなかった |
| 151 | SOFTWARE FAIL | ソフトウェアエラー | ソフトウェアが不正な状態を検知 |
| 152 | INTERNAL FLASH ERROR | 内部フラッシュメモリエラー | DSP メモリが正常に動作していない |
| 153 | PS EEPROM ERROR | 電源装置 $E^2$PROM メモリエラー | 電源装置基板の $E^2$PROM メモリが正常に動作していない |

## ステータスコード

| ID | 名称 | 意味 |
|---|---|---|
| 00 | IDLE | アイドル |
| 02 | PURGE | パージ |
| 03 | IDLE2 | アイドル2 |
| 04 | PREFLOW | プリフロー |
| 05 | PILOT ARC | パイロットアーク |
| 06 | TRANSFER | トランスファ |
| 07 | RAMPUP | ランプアップ |
| 08 | STEADY STATE | 定常状態 |
| 09 | RAMPDOWN | ランプダウン |
| 10 | FINAL RAMPDOWN | 最終ランプダウン |
| 11 | AUTO OFF | オートOFF |
| 12 | TEST CUTFLOW | テストカットフロー |
| 14 | SHUTDOWN | シャットダウン |
| 15 | RESET | リセット |
| 16 | MAINTENANCE | 保守 |
| 20 | TEST PREFLOW | テストプリフロー |
| 22 | MANUAL PUMP CONTROL | マニュアルポンプコントロール |
| 23 | INLET LEAK CHECK | 入力リークテスト |
| 24 | SYSTEM LEAK CHECK | システムリークテスト |

## ガスタイプコード

| ID | ガスタイプ |
|---|---|
| 0 | ガスなし |
| 1 | 酸素 |
| 2 | メタン（$CH_4$）サポートなし |
| 3 | H35（アルゴン－水素） |
| 4 | H5（サポートなし） |
| 5 | エア |
| 6 | 窒素 |
| 7 | 二酸化炭素（サポートなし） |
| 8 | F5 |

## CNC 仕様

オートガスコンソール用に CNC が指令しなければならない機能リストです。このシステム構成では、プラズマシステムをローカルでコントロールすることはありません。全ての設定や自己診断情報は CNC のコントロール下におかなければなりません。

1. 電流のセットポイントを表示および調整 － 切断電流、コマンド ID：95 参照
2. プラズマプリフローのセットポイントを表示および調整 － 圧力設定、コマンド ID：95 参照
3. プラズマカットフローのセットポイントを表示および調整 － 圧力設定、コマンド ID：95 参照
4. シールドプリフローのセットポイントを表示および調整 － 圧力設定、コマンド ID：95 参照
5. シールドカットフローのセットポイントを表示および調整 － 圧力設定、コマンド ID：95 参照
6. プラズマガスタイプの表示および調整 － 入力ガス選択、コマンド ID：95 参照
7. シールドガスタイプの表示および調整 － 入力ガス選択、コマンド ID：95 参照
8. ガス混合セットポイントの表示および調整 － 圧力セットポイント、コマンド ID：95 参照
9. システムエラーコードの表示 － エラーコード番号、コマンド ID：3 参照
10. システムステータスコードの表示 － ステータスコード番号、コマンド ID：2 参照
11. マニュアルポンプコントロール － マニュアルでポンプを ON ／ OFF、コマンド ID：71 参照
12. ファームウェアのバージョンを表示 － 電源装置とガスコンソールのファームウェア、コマンド ID：1 参照
13. テストプリフローガス － システムをテストガスモードに設定、コマンド ID：64&65 参照
14. テストカットフローガス － システムをテストガスモードに設定、コマンド ID：66&67 参照
15. 電源 ON ／ OFF － シリアルコマンドを除き、プラズマシステムを ON ／ OFF（アクティブロー、ドライ接点、フォト絶縁）
16. ライン電圧表示 － コマンド ID：100 参照
17. チョッパ電流表示 － コマンド ID：100 参照
18. ワークリード電流表示 － コマンド ID：100 参照
19. チョッパ温度表示 － コマンド ID：100 参照
20. トランス温度表示 － コマンド ID：100 参照
21. ガス圧力表示 － コマンド ID：79 参照
22. 冷却液フローレイト表示 － コマンド ID：100 参照

# シリアルインターフェイスのガイドライン

## チェックサム

Hypertherm のシステムと CNC 間のシリアルインターフェイスに使用されるプロトコルには、送信されるメッセージにチェックサムを用いています。情報が破壊されていないことを確実にするため、全てのメッセージはバリデーション（正規化）しなければなりません。

## メッセージのリトライ

もし、オリジナルのメッセージが システムで認識されなかった時は、メッセージの再送を推奨します。これは、特に高周波イグニションが作動している時に重要です。高周波イグニションは 1 秒間まで作動しますので、シリアル通信を損なう可能性があります。重要なのはリトライに間隔を置くことで、これにより、システムは最大 1 秒間のシリアル通信の割り込みを処理することができます。

高周波イグニションを扱う別の方法は、電源装置の状態を GET_STATE コマンドを使用してポーリングして調べることです。もしステータスが 5（パイロットアーク）の時は、ステータスが 5 でなくなるまで、シリアル通信を停止します。

## ケーブルのシールド

新しいシステムではメタル被覆 DB タイプの機械／シリアルインターフェイスケーブルを使用するようにしました。このタイプのケーブルを選択した理由は、EMI（電磁妨害）シールド能力が高いためです。重要なことは、このケーブルの完全シールド性が保たれることです。シールドすることで、高周波イグニションシステムから保護しますが、もしケーブルのシールドが正しく終端していないと効果が薄れます。ケーブルの両端を 360 ° 閉じると最大の効果が得られます。ドレーンワイヤを使用すると正しいシールドにはなりません。またケーブルはコイル状にせず、可能な限り短くしなければなりません。

# アプリケーションノート

## メッセージの終わりに特別なキャラクタを送信、またはプラズマシステムが応答中の送信

初期コントロール基板 041808 や電源装置コントロールソフトウェアのレビジョン H 以前では、電源装置が送信中にキャラクタを受信すると「ロック」してしまうことがあります。それはコントロールシステムが、十分な速度で割り込み処理をできない為です。時には、受信と送信割り込みが非常に近接して行われると、システムは割り込みのひとつを消失し、それ以上のシリアルキャラクタの処理をできません。正常な状態では問題ありません。次のコマンドを送出する前に、それぞれのコマンドに対する応答を待つ限りは、この問題は発生しません。コマンドの後ろに改行（CR）や行送り（LF）など、特別なキャラクタを含めないことも重要です。これらのキャラクタは必要ありませんし、問題を起こす原因になります。

電源装置のコントロール基板、レビジョン P はシステム性能を改善するとともに、これらの問題発生を低減していますが、完全に直っているわけではありません。新型コントロール基板 041909 はハードウェアでこれらの問題を修正しています。

# 補足 B　プロピレングリコール安全データ、ベンゾトリアゾール安全データ

## 目 次

### プロピレングリコール安全データ


セクション 1.化学製品名と会社名……b－ 2
セクション 2.構成物資／成分情報……b－ 2
セクション 3.危険確認……b－ 2
セクション 4.応急措置……b－ 3
セクション 5.火災対応……b－ 3
セクション 6.突発的な流出対策……b－ 3
セクション 7.取扱いおよび保管……b－ 3
セクション 8.露出規制／個人保護……b－ 4
セクション 9.物理的および化学的性質……b－ 4
セクション10.安定性および反応性……b－ 4
セクション11.有毒情報……b－ 5
セクション12.環境情報……b－ 5
セクション13.廃棄の注意……b－ 5
セクション14.輸送情報……b－ 5
セクション15.規則情報……b－ 5
セクション16.他の情報……b－ 6
プロピレングリコールの氷点……b－ 6

# 素材安全データシート（MSDS）

## セクション　1 ——　化学製品名と会社名

| 製品名 | HYPERTHERM　トーチ冷却液 |
|---|---|

| 最終改訂日付 | 2004年9月2日 |
|---|---|

| 発行日 | 2005年3月10日 |
|---|---|

販売者名　HYPERTHERM
住所　Etna Road
Hanover, N.H. 03755

**緊急時の電話番号**

**輸送担当：(800)424-9300***
* 漏洩、火災、輸送中の事故の場合
**製品情報：(603)643-3441**

## セクション　2 ——　構成物資／成分情報

| 危険構成物資 | CAS番号 | 重量構成比 | OSHA PEL | 爆発限界 ACGIH TLV | R PHRASES |
|---|---|---|---|---|---|
| ベンゾトリアゾーレ | 95-14-7 | <1.0% | 規定なし | 規定なし | R22,36/37/38 |
| プロピレングリコール | 57-55-6 | <50% | 規定なし | 規定なし | R36/37/38 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

## セクション　3 ——　危険確認

| 緊急度概括 | 被曝すると目を刺激する。<br>飲みこむのは危険。<br>被曝すると皮膚を刺激する。 |
|---|---|

| 潜在的な健康への影響 | |
|---|---|
| **経口摂取**・・・・・・・・・ | 100%ベンゾトリアゾーレ　LD50摂取（ラット）は560 mg/kg |
| **吸入**・・・・・・・・・・・・ | 噴霧は危険 |
| **目に被曝**・・・・・・・・・ | 目を刺激 |
| **皮膚被曝**・・・・・・・・・ | 皮膚を刺激 |

## セクション　4 ——— 応急措置

| | |
|---|---|
| 経口摂取 | 意識不明の人間には何も経口摂取させない。コップ数杯の水を飲ませる。自然嘔吐しない時は、嘔吐を誘発させる。きれいな空気流を保持。医療措置をとる。 |
| 吸入 | 影響を受けた時は、被曝から遠ざける。呼吸を回復させる。暖かくし安静を保つ。医療措置をとる。 |
| 目に被曝 | すぐ冷流水で洗い流す。コンタクトレンズは外す。最低でも15分間の水洗浄を継続する。即、治療措置をとる。 |
| 皮膚被曝 | 石鹸と水で洗う。刺激が広がるか、残る時は治療措置をとる。 |
| 医師への注意 | 患者反応に応じた医師判定による手当てを行う。 |

## セクション　5 ——— 火災対応

| | | | |
|---|---|---|---|
| 引火点／方法 | なし。 | 引火限界 | 未確立 |
| 消火媒体 | 製品は水溶性。炭酸ガス、乾燥した化学薬品、気泡消化器を使用。 | | |
| 特別消火手段 | 自立型呼吸装置からなる完全保護装置を使用しなければならない。非常状態での過度の被曝は健康に危害を及ぼす。症状は即効性がない可能性もある。医療措置をとる。 | | |
| 火災と爆発の危険性 | 水基性溶液。 | | |

## セクション　6 ——— 突発的な流出対策

| | |
|---|---|
| 流出への対応 | 小流出：モップで洗浄し、蓋付きの汚水容器に収納する。<br>大流出：流出を止める堤防か堰を築く。ポンプで容器に入れるか、不活性吸収促進剤で吸収する。蓋付きの汚水容器に収納する。 |

## セクション　7 ——— 取扱いおよび保管

| | |
|---|---|
| 取扱注意事項 | 容器を垂直位置に保つ。吸気を避け、露滴や噴霧を発生させない。皮膚、目、衣服に付着させない。体内に吸入しない。こぼした時は即、クリーニング。 |
| 保管注意事項 | 涼しく乾燥した場所に保管。凍結を避けること。使用しない時は、厳重に密閉容器に保管する。 |

## セクション　8 ――　露出規制／個人保護

| | |
|---|---|
| 衛生上の扱い | 良好な衛生状態を保つ一般的な方法 |
| 技術管理 | 良好な一般的通風。この製品を使う施設では洗眼場所を設置する。<br>M.E.L./O.E.S.　なし　　U.K HSE EH:40　該当なし |

個人保護機器

| | | |
|---|---|---|
| ○ | 人工呼吸器 | 噴霧に晒される時、使用。 |
| ○ | 安全ゴーグル／顔面マスク | 推奨。 |
| | エプロン | |
| ○ | 手袋 | 推奨；PVC、ネオプレン、ニトリル可能。 |
| | 長靴 | |

## セクション　9 ――　物理的および化学的性質

| | | | |
|---|---|---|---|
| 外観 | クリーンなピンク、赤溶液 | 沸点 | 100°C |
| 臭気 | 該当せず | 氷点 | 未確立 |
| pH | 5.5 - 7.0 | 結露圧 | 該当せず |
| 比重 | 1.0 | 結露比重 | 該当せず |
| 水溶性 | 全溶解 | 蒸発率 | 未決定 |
| | | | |

## セクション　10 ――　安定性および反応性

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 化学的安定性 | | 安定 | ○ | | 不安定 | |
| 避けるべき条件 | なし。 | | | | | |
| 非適合性 | 非既知。 | | | | | |
| 分解危険物質 | 火気で一酸化炭素、二酸化炭素、窒化酸素を形成。 | | | | | |
| 重合 | | 発生せず | ○ | | 発生 | |
| 避けるべき条件 | 該当せず | | | | | |

## セクション　11 ――　有毒情報

発癌性

| | |
|---|---|
| | この製品は既知または予想される発癌性物質を含む |
| ○ | 発癌性に関するNTP年次報告書およびOSHA 29 CFR 1910,Z基準に基づき、<br>この製品は既知または予想される発癌性物質を含まない |

その他の影響

| | |
|---|---|
| 急性 | 未確定 |
| 慢性 | 未確定 |

## セクション １２ ―― 環境情報

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 生物分解性 | | 生物分解性あり | | | 生物分解性なし | |
| BOD/COD値 | 未確立 | | | | | |
| 環境有害性 | 100% ベンゾトリアゾーレでの報告：マンボウ（96 hr．Tlm）：28 mg/l、コイ（96hr．Tlm）：28 mg/l、マス（96hr．LC50）：39 mg/l、藻類（96hr．EC50）：15.4 mg/l、ミジンコ（48hr．LC50）：141.6 mg/l | | | | | |

## セクション １３ ―― 廃棄の注意

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 廃棄処分方法 | 廃液の廃棄処分方法は、国または地域の法律に基づかなければならない。 | | | | | | | | |
| RCRA分類 | 危険なし | | | | | | | | |
| リサイクル容器 | | はい | ○ | | コード | 2-HDPE | | いいえ | |

## セクション １４ ―― 輸送情報

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DOT分類 | 危険 | | | | 危険なし | ○ |
| 説明 | なし | | | | | |
| | | | | | | |

## セクション １５ ―― 規則情報

法規状況：ベンゾトリアゾーレ

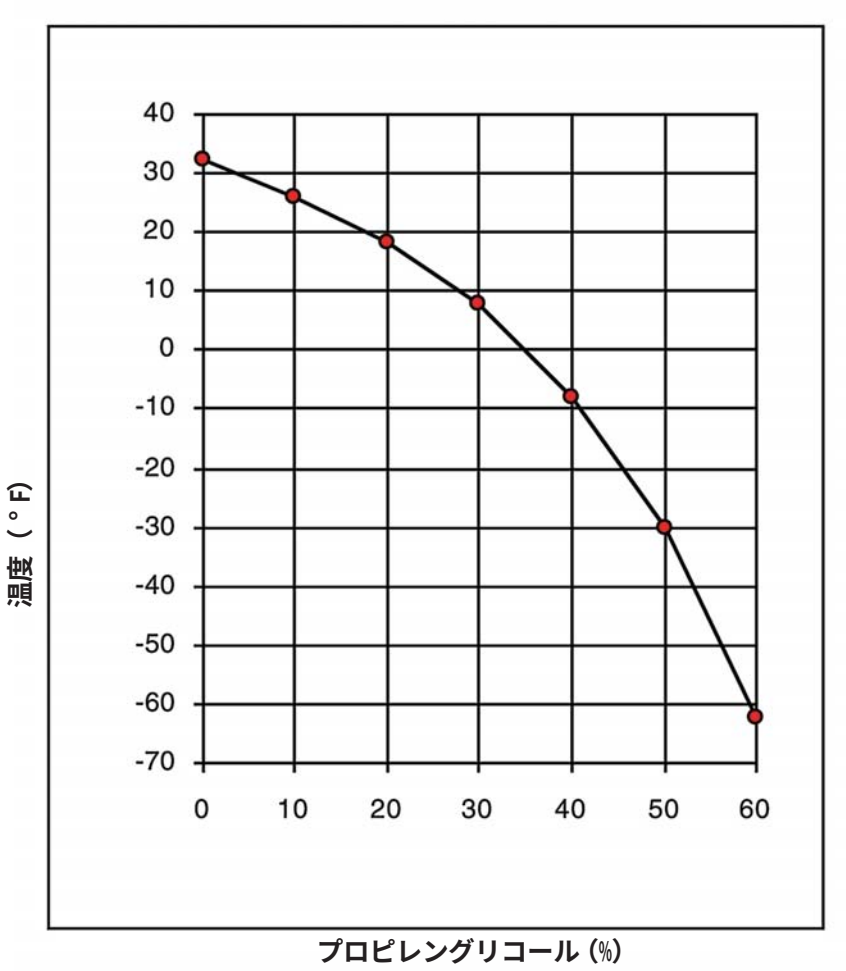
| | | |
|---|---|---|
| 1． | ラベル情報 | 刺激性。 |
| 2． | R節 | R 36/37/38，22 |
| 3． | S節 | S 24/25，26 |
| 4． | EI NECS No． | 記載なし。 |
| 5． | ECアネックス1分類 | なし。 |
| 6． | ドイツ WGK | - |

## セクション １６ ―― 他の情報

NFPA分類

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 青 | 健康上有害 |
| 0 | 赤 | 可燃性 |
| 0 | 黄 | 反応性 |
| - | 白 | 特別危険 |

この素材安全データシートに記載された情報は、ここに特定した素材にのみ限定されたもので、他のいかなる加工または他素材を混合して使う場合には適合しません。この情報は信頼できると考えられるデータに基づいており、当該製品が通常かつ正当に予見できる方法で使用されることを意図しております。実際的な使用と取扱いについては弊社の管理を超えるものであり、この情報使用に関連する事項でHypertherm はいかなる明示的、暗示的な保証もなさず、また責務を負いません。




**プロピレングリコール溶液の氷点**

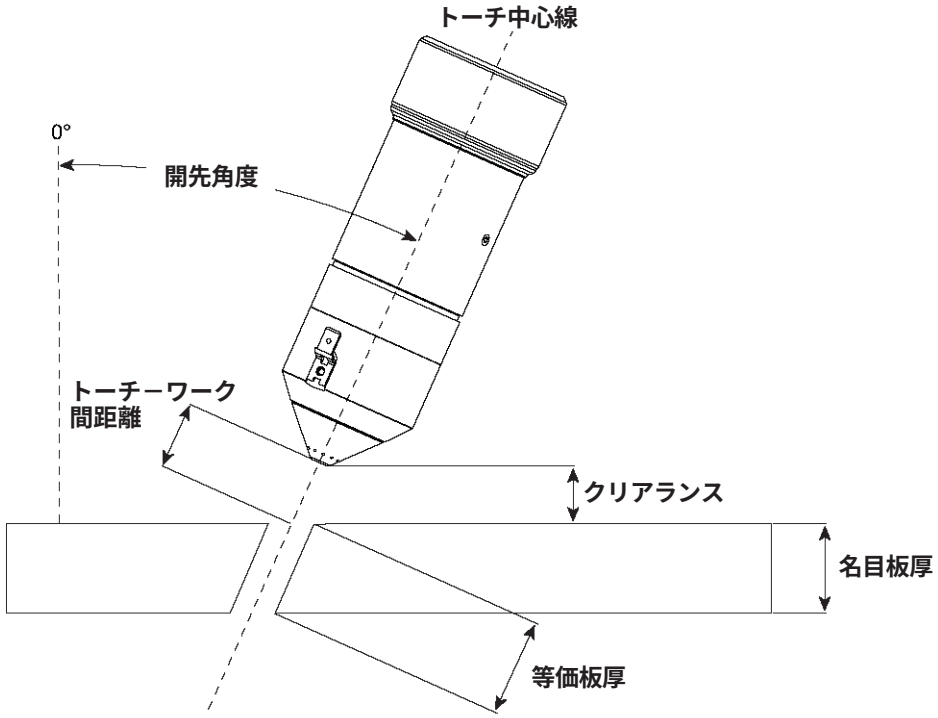
# 補足C 開先切断

## 目次


開先切断の定義…… c－ 2
切断条件表…… c－ 3
トーチの接続…… c－ 7
　トーチリード・アッセンブリとクイックトーチ・アッセンブリの接続…… c－ 7
部品リスト…… c－ 9
　消耗部品…… c－ 9
　部品の選択…… c－10

# 開先切断の定義

| | |
|---|---|
| 開先角度 | トーチ中心線とワークに対する垂直線間の角度。もしトーチがワークに垂直ならば開先角度はゼロになります。最大開先角度は 45 ° です。 |
| 名目板厚 | ワークの垂直板厚。 |
| 等価板厚 | 切断面の長さ、または切断中にアークが素材を移動する距離。等価板厚は開先角度のコサインで名目板厚を割ったものに等しくなります。等価板厚は切断条件表に記載されています。 |
| クリアランス | トーチ最下端からワーク表面までの垂直距離。 |
| トーチ－ワーク間距離 | トーチ出口の中心から、トーチ中心線に沿ってワーク表面に至る直線距離。トーチ－ワーク間距離の範囲は切断条件表に記載されています。最小数値は直角切断（開先角度＝ 0）の時です。最大数値は、3 ㎜（0.120 インチ）のクリアランスで 45 ° の開先切断時です。 |
| アーク電圧 | アーク電圧設定値は開先角度と切断システムの据え付けに依存します。あるシステムで設定されたアーク電圧は、仮にワーク板厚が同じであっても、別のシステムでは異なってきます。開先切断用のアーク電圧は切断条件表に記載されていません。 |




# 切断条件表

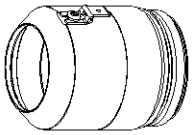
切断条件表に記載されているイニシャル ピアシングハイトとピアシング時間は、垂直切断用です。「－」は素材板厚がピアシングできる範囲外であることを示します。これらの板厚は端面スタートを使用した切断にのみ可能です。

# 軟鋼開先切断

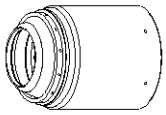
## 酸素プラズマ／エアシールド

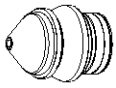
260 A

| 流量（19mm=3/4" 設定時の lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | 酸素 | エア |
| プリフロー | 0/0 | 130/275 |
| カットフロー | 42/88 | 104/220 |

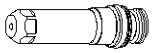

220398


220545


220603


220542


220436


220541

メモ： 開先角度範囲は 0 ～ 45 ° です。ウォータチューブ 220571  は必ず開先消耗部品とともに使用してください。

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 最小クリアランス | 等価素材板厚 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | mm | mm | 範囲（mm） | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| $O_2$ | Air | 22 | 58 | 76 | 54 | 2.0 | 6 | 2.8 ～ 7.6 | 6500 | 8.5 | 300 | 0.3 |
| | | | | | | | 10 | | 4440 | | | |
| | | | | | | | 12 | | 3850 | | | 0.4 |
| | | | | 80 | 58 | | 15 | 3.6 ～ 7.6 | 3130 | 9.0 | 250 | 0.5 |
| | | | | | | | 20 | | 2170 | | | 0.6 |
| | | | | | | | 22 | | 1930 | | | 0.7 |
| | | | | 84 | | | 25 | | 1685 | | | 0.8 |
| | | | | | | | 28 | 4.8 ～ 7.6 | 1445 | 9.5 | 200 | 0.9 |
| | | | | | | | 32 | | 1135 | | | 1.0 |
| | | | | | | | 38 | | 895 | | | 1.2 |
| | | | | | | | 44 | | 580 | - | | |
| | | | | | | | 50 | | 405 | | | |
| | | | | | | | 58 | | 290 | | | |
| | | | | | | | 64 | | 195 | | | |

### インチ

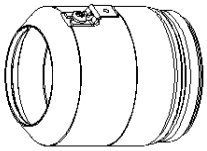
| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 最小クリアランス | 等価素材板厚 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | インチ | インチ | 範囲（インチ） | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| $O_2$ | Air | 22 | 58 | 76 | 54 | 0.080 | 1/4 | 0.110 ～ 0.300 | 250 | 0.330 | 300 | 0.3 |
| | | | | | | | 3/8 | | 180 | | | |
| | | | | | | | 1/2 | | 145 | | | 0.4 |
| | | | | 80 | 58 | | 5/8 | 0.140 ～ 0.300 | 115 | 0.350 | 250 | 0.5 |
| | | | | | | | 3/4 | | 90 | | | 0.6 |
| | | | | | | | 7/8 | | 75 | | | 0.7 |
| | | | | 84 | | | 1.0 | | 65 | | | 0.8 |
| | | | | | | | 1-1/8 | 0.190 ～ 0.300 | 55 | 0.380 | 200 | 0.9 |
| | | | | | | | 1-1/4 | | 45 | | | 1.0 |
| | | | | | | | 1-1/2 | | 35 | | | 1.2 |
| | | | | | | | 1-3/4 | | 22 | - | | |
| | | | | | | | 2.0 | | 15 | | | |
| | | | | | | | 2-1/4 | | 12 | | | |
| | | | | | | | 2-1/2 | | 8 | | | |

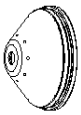
# ステンレス開先切断

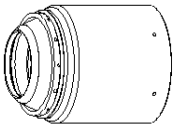
## H35 プラズマ／窒素シールド

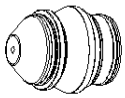
## 260 A

| 流量（19mm=3/4" 設定時の lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | H35 | 窒素 |
| プリフロー | 0/0 | 127/270 |
| カットフロー | 40/84 | 122/260 |

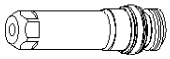

220398


220609


220608


220607


220405


220606

メモ： 開先角度範囲は 0 ～ 45 ° です。ウォータチューブ 220571  は必ず開先消耗部品とともに使用してください。

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 最小クリアランス | 等価素材板厚 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | mm | mm | 範囲（mm） | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 12 | 59 | 85 | 71 | 2.0 | 10 | 11.000 | 1870 | 11.0 | 100 | 0.3 |
| | | | | | | | 12 | 9.0 ～ 10.0 | 1710 | 9.0 | | 0.4 |
| | | | | | | | 15 | 7.5 ～ 10.0 | 1465 | | 120 | 0.5 |
| | | | | | | | 20 | | 1085 | | | 0.6 |
| | | | | | | | 25 | | 785 | | | 0.7 |
| | | | | | | | 32 | | 630 | | | 1.0 |
| | | | | | | | 38 | | 510 | - | | |
| | | | | | | | 44 | | 390 | | | |
| | | | | | | | 50 | | 270 | | | |

### インチ

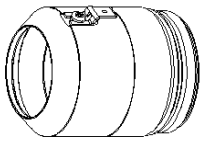
| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 最小クリアランス | 等価素材板厚 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | インチ | インチ | 範囲（インチ） | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 12 | 59 | 85 | 71 | 0.080 | 3/8 | 0.450 | 75 | 0.500 | 100 | 0.3 |
| | | | | | | | 1/2 | 0.350 ～ 0.400 | 65 | 0.350 | | 0.4 |
| | | | | | | | 5/8 | 0.300 ～ 0.400 | 55 | 0.360 | 120 | 0.5 |
| | | | | | | | 3/4 | | 45 | | | 0.6 |
| | | | | | | | 1.0 | | 30 | | | 0.7 |
| | | | | | | | 1-1/4 | | 25 | | | 1.0 |
| | | | | | | | 1-1/2 | | 20 | - | | |
| | | | | | | | 1-3/4 | | 15 | | | |
| | | | | | | | 2.0 | | 10 | | | |

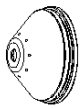
# ステンレス開先切断

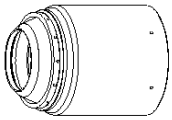
## 窒素プラズマ／エアシールド

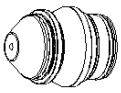
## 260 A

| 流量（19mm=3/4" 設定時の lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | 窒素 | エア |
| プリフロー | 127/270 | 0/0 |
| カットフロー | 54/114 | 116/245 |

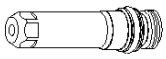

220398


220609


220608


220607


220405


220606

**メモ：** 開先角度範囲は 0 ～ 45 ° です。ウォータチューブ 220571  は必ず開先消耗部品とともに使用してください。

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 最小クリアランス | 等価素材板厚 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | mm | mm | 範囲（mm） | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| $N_2$ | Air | 12 | 60 | 79 | 69 | 2.0 | 6 | 3.8 ～ 10.0 | 6375 | 7.5 | 200 | 0.3 |
| | | | | | | | 10 | | 3440 | | | 0.4 |
| | | | | | | | 12 | | 2960 | | | 0.5 |
| | | | | | | | 15 | | 2520 | | | 0.6 |
| | | | | | | | 20 | | 1590 | | | 0.8 |
| | | | | | | | 25 | | 1300 | | | 1.0 |
| | | | | | | | 32 | | 875 | | | |
| | | | | | | | 38 | | 515 | - | | |
| | | | | | | | 44 | | 365 | | | |
| | | | | | | | 50 | | 180 | | | |

### インチ

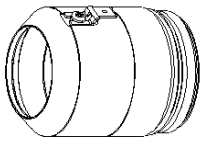
| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | 最小クリアランス | 等価素材板厚 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | インチ | インチ | 範囲（インチ） | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| $N_2$ | Air | 12 | 60 | 79 | 69 | 0.080 | 1/4 | 0.150 ～ 0.400 | 240 | 0.300 | 200 | 0.3 |
| | | | | | | | 3/8 | | 140 | | | |
| | | | | | | | 1/2 | | 110 | | | 0.4 |
| | | | | | | | 5/8 | | 95 | | | 0.5 |
| | | | | | | | 3/4 | | 70 | | | 0.6 |
| | | | | | | | 1.0 | | 50 | | | 0.8 |
| | | | | | | | 1-1/4 | | 35 | | | 1.0 |
| | | | | | | | 1-1/2 | | 20 | - | | |
| | | | | | | | 1-3/4 | | 14 | | | |
| | | | | | | | 2.0 | | 6 | | | |

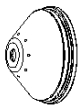
# ステンレス開先切断

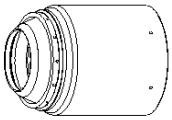
## H35および窒素プラズマ／窒素シールド

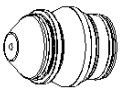
## 260 A

| 流量（19mm=3/4" 設定時の lpm/scfh） | | |
|---|---|---|
| | H35 | 窒素 |
| プリフロー | 0/0 | 132/280 |
| カットフロー | 13/27 | 163/345 |

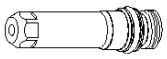

220398


220609


220608


220607


220405


220606

メモ： 開先角度範囲は 0 ～ 45 ° です。ウォータチューブ 220571 は必ず開先消耗部品とともに使用してください。

### メトリック

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | | | 最小クリアランス | 等価素材板厚 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | 混合ガス 1 | 混合ガス 2 | mm | mm | 範囲 (mm) | mm/ 分 | mm | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 12 | 59 | 87 | 71 | 60 | 21 | 2.0 | 6 | 4.0 ～ 10.0 | 3980 | 8.0 | 200 | 0.3 |
| | | | | | | | | | 10 | | 2190 | | | |
| | | | | | | | | | 12 | | 1790 | | | 0.5 |
| | | | | | | | | | 15 | | 1650 | | | 0.7 |
| | | | | | | | | | 20 | | 1320 | | | 0.8 |
| | | | | | | 40 | 26 | | 25 | | 920 | | | 1.0 |
| | | | | | | | | | 32 | | 755 | | | 1.2 |
| | | | | | | | | | 38 | | 510 | - | | |
| | | | | | | | | | 44 | | 390 | | | |
| | | | | | | | | | 50 | | 270 | | | |

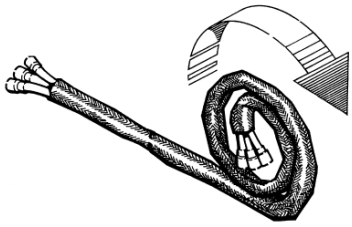
### インチ

| ガス種類 | | プリフロー | | カットフロー | | | | 最小クリアランス | 等価素材板厚 | トーチ - ワーク間距離 | 切断速度 | イニシャルピアスハイト | | ピアス時間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | プラズマ | シールド | 混合ガス 1 | 混合ガス 2 | インチ | インチ | 範囲 (インチ) | インチ / 分 | インチ | % | 秒 |
| H35 | $N_2$ | 12 | 59 | 87 | 71 | 60 | 21 | 0.08 | 1/4 | 0.160 ～ 0.400 | 150 | 0.320 | 200 | 0.3 |
| | | | | | | | | | 3/8 | | 90 | | | |
| | | | | | | | | | 1/2 | | 65 | | | 0.5 |
| | | | | | | | | | 5/8 | | | | | 0.7 |
| | | | | | | 40 | 26 | | 3/4 | | 55 | | | 0.8 |
| | | | | | | | | | 1.0 | | 35 | | | 1.0 |
| | | | | | | | | | 1-1/4 | | 30 | | | 1.2 |
| | | | | | | | | | 1-1/2 | | 20 | - | | |
| | | | | | | | | | 1-3/4 | | 15 | | | |
| | | | | | | | | | 2.0 | | 10 | | | |

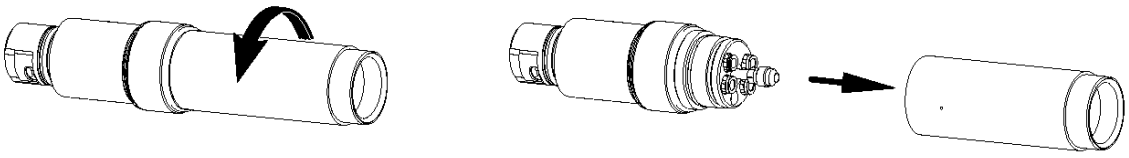
# トーチの接続

## トーチリード アッセンブリとクイックトーチ アッセンブリの接続

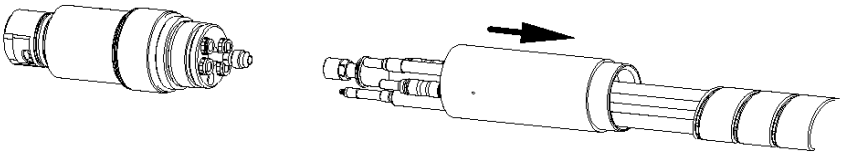
1. トーチリード アッセンブリの最初の 2 メートル（6.5 フィート）を平面上に巻きほぐします。



2. トーチアッセンブリを保持し、クイックトーチ アッセンブリから取り付けスリーブを外します。

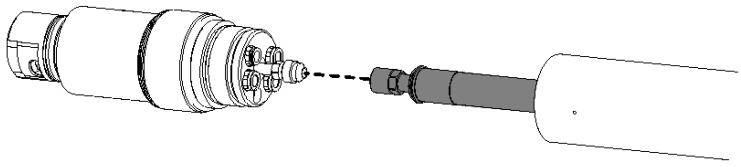


3. 取り付けスリーブをリード上にスライドし、クイックトーチ金具をリードアッセンブリのホースに揃えます。コネクタはカラーコード化されています。ホースはねじらないようにしてください。ねじれを防ぐようにテープで一緒にまとめられています。テープをリードから取り外さないようにしてください。

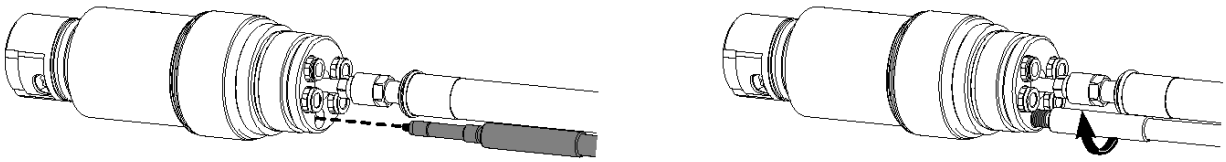


4. 冷却液 IN ホース（緑）をトーチに接続します。

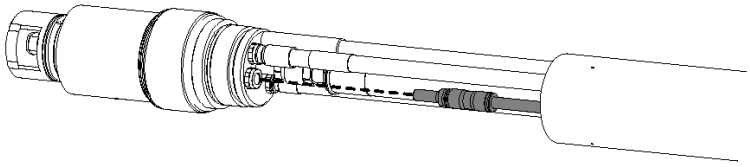


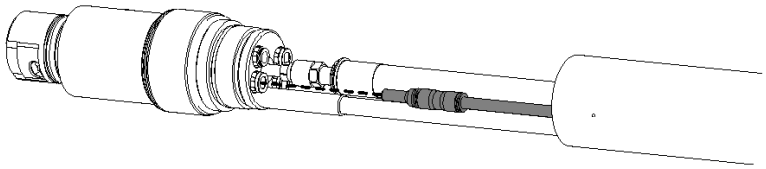
5. パイロットアークリードを接続します（黄）。



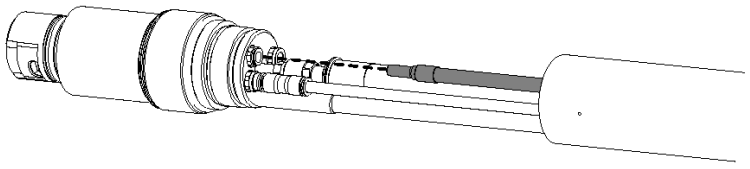
6．プラズマベントホース（白）を接続します。



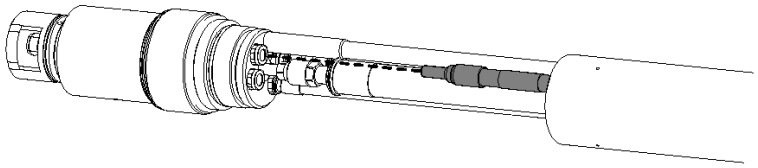
7．冷却液戻りホース（赤）を接続します。



8．プラズマガスホース（黒）を接続します。

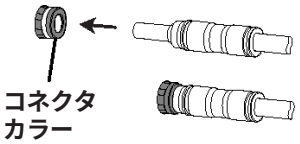


9．シールドガスホース（青）を接続します。

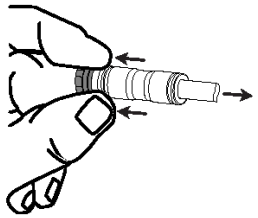


メモ：
6～9項の接続には、押し込み接続金具が使用されています。

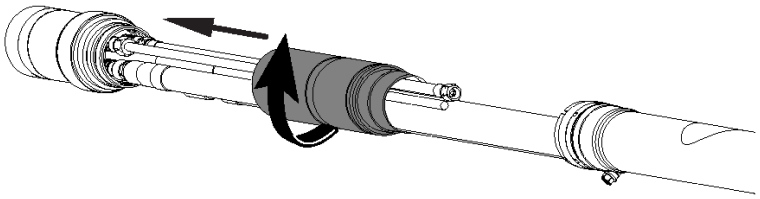
接続する時は、ホース金具が止まるまで滑り込ませます。



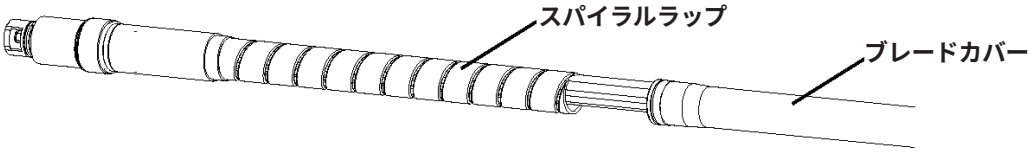

金具を外す時は、コネクタカラーで引き戻し、ホース金具を引き出します。



10．取り付けスリーブをコネクタ上にスライドして、クイックトーチにねじ込みます。



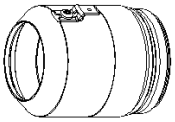
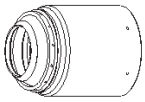
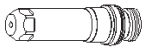
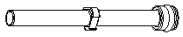
11．スパイラルラップ（約50㎜（2インチ））をトーチスリーブにスライドします。スパイラルラップとブレードカバー間にはギャップがあります。スパイラルラップとブレードは固定させないようにしてください。



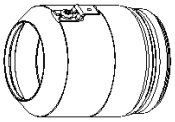
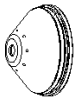
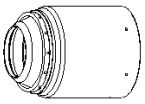
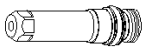
# 部品リスト

## 消耗部品

### 軟鋼

| | Retaining cap | Shield | Inner retaining cap | Nozzle | Swirl ring | Electrode | Water tube |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 260 A |  |  |  |  |  |  |  |
| | 220398 | 220545 | 220603 | 220542 | 220436 | 220541 | 220571 |

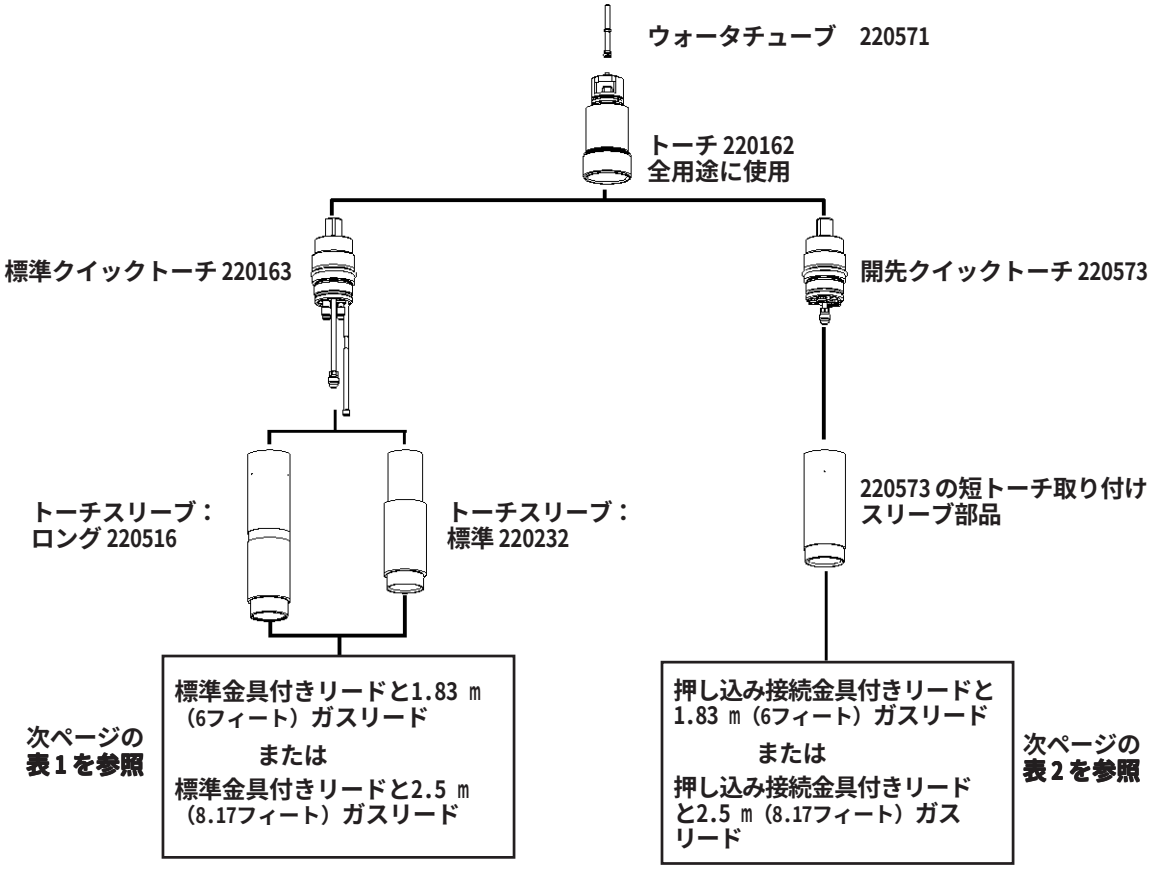
### ステンレス

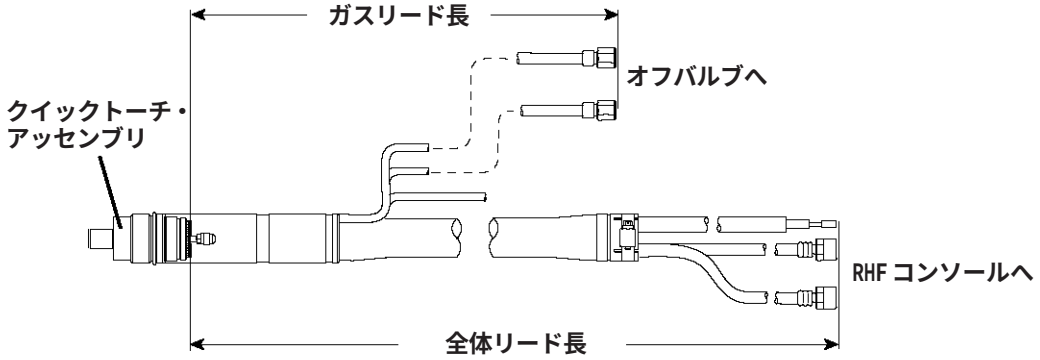
| | Retaining cap | Shield | Inner retaining cap | Nozzle | Swirl ring | Electrode | Water tube |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 260 A |  |  |  |  |  |  |  |
| | 220398 | 220609 | 220608 | 220607 | 220405 | 220606 | 220571 |

## 部品の選択

メモ：標準消耗部品を開先切断に使用することもできますが、開先切断用として最適化されていません。

開先切断用に特別に設計された消耗部品を使用する時は、必ず HPR トーチにウォータチューブ 220571 を取り付けなければなりません。短トーチ取り付けスリーブ付き開先クイックトーチは押し込み接続金具を持ち、この章にある特定リードセットを使用しなければなりません。



## 1. 標準クイックトーチ（220163）用に使用するリード

全てのリードは、*据え付け*章のホース表に記載されたものと同じ標準金具です。ガスリードが、2.5 m（8.17 フィート）に延長されたことだけが異なります。

| 部品番号 | 全体長 | | ガスリード長 | |
|---|---|---|---|---|
| | m | Feet | m | Feet |
| 128986 | 1.83 | 6 | 1.83 | 6 |
| 128935 | 3.05 | 10 | 1.83 | 6 |
| 128934 | 4.5 | 15 | 1.83 | 6 |
| 128784 | 7.5 | 25 | 1.83 | 6 |
| 128987 | 10 | 35 | 1.83 | 6 |
| 128785 | 15 | 50 | 1.83 | 6 |
| 128988 | 20 | 65 | 1.83 | 6 |
| 228040* | 4.5 | 15 | 2.5 | 8.17 |
| 228043* | 7.5 | 25 | 2.5 | 8.17 |
| 228065* | 10 | 35 | 2.5 | 8.17 |
| 228045* | 15 | 50 | 2.5 | 8.17 |
| 228066* | 20 | 65 | 2.5 | 8.17 |

## 2. 開先クイックトーチ／短トーチスリーブ・アッセンブリ（220573）用に使用するリード

全てのガスリードは、押し込み接続金具を持ち、220573 アッセンブリにだけ使用できます。

| 部品番号 | 全体長 | | ガスリード長 | |
|---|---|---|---|---|
| | m | Feet | m | Feet |
| 228075 | 1.83 | 6 | 1.83 | 6 |
| 228076 | 3.05 | 10 | 1.83 | 6 |
| 228079 | 4.5 | 15 | 1.83 | 6 |
| 228081 | 7.5 | 25 | 1.83 | 6 |
| 228083 | 10 | 35 | 1.83 | 6 |
| 228086 | 15 | 50 | 1.83 | 6 |
| 228088 | 20 | 65 | 1.83 | 6 |
| 228077* | 3.05 | 10 | 2.5 | 8.17 |
| 228061* | 4.5 | 15 | 2.5 | 8.17 |
| 228062* | 7.5 | 25 | 2.5 | 8.17 |
| 228084* | 10 | 35 | 2.5 | 8.17 |
| 228063* | 15 | 50 | 2.5 | 8.17 |
| 228089* | 20 | 65 | 2.5 | 8.17 |

* これらのリードアッセンブリを使用すると、消耗部品寿命が短くなります。