

HyPerformance™ Plasma HPR130™

HPR130 マニュアルガス用
取扱説明書
804578 5版

Hypertherm

HyPerformance Plasma

HPR130 マニュアルガス用
取扱説明書

（P/N番号 804578）

第5版 2005年9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 2005 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, LLC
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) Consulting Co. Ltd.
Suite 305, CIMIC Towers
1090 Century Boulevard, Pudong
Shanghai 200120
P.R. China
Tel:+86-21-5835-5362/3
Fax:+86-21-5835-5220
Tel:+86-21-5835-5362/3（技術サービス）

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
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 European B.V.
Vaartveld 9
4704 SE Roosendaal, Nederland
Tel:+31 165 596907
Fax:+31 165 596901
Tel:+31 165 596907（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 07180-350 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を引き回します。

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 システム機器の交換部品には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
ガスコンソール…… 2－ 3
オフバルブ…… 2－ 3
トーチ…… 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
ガスコンソール：078170…… 2－ 8
オフバルブ：129816…… 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
システム構成装置……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
ガスコンソールの設置……3－12
オフバルブの取り付け……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
ガスコンソールとオフバルブの接続……3－20
ケーブルとガスホースアッセンブリ……3－20
ガスコンソールとオフバルブケーブル……3－20
オフバルブケーブル……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 アッセンブリの接続……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
コントロールと表示ランプ ..... 4－ 3
概要 ..... 4－ 3
主電源スイッチ ..... 4－ 3
電源表示ランプ ..... 4－ 3
マニュアル・ガスコンソールのオペレーション ..... 4－ 4
消耗部品の選択 ..... 4－ 5
消耗部品の取り付け ..... 4－ 7
切断条件表 ..... 4－ 8
マーキング ..... 4－ 8
ミラー イメージ切断用消耗部品 ..... 4－ 8
見込みカーフ幅 ..... 4－ 9
消耗部品の交換 ..... 4－21
消耗部品の取り外し ..... 4－21
消耗部品の点検 ..... 4－22
トーチの点検 ..... 4－23
電極のくぼみ深さ点検 ..... 4－24
トーチ水チューブの交換 ..... 4－25
よくある切断エラー ..... 4－26
切断品質の最適化方法 ..... 4－27
テーブルとトーチのポイント ..... 4－27
プラズマ準備のポイント ..... 4－27
消耗部品寿命を最大限に延ばすポイント ..... 4－27
切断品質の追加要素 ..... 4－28
追加改善項目 ..... 4－29

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 (1/6) ..... 5－ 7
エラーコードトラブルシューティング (2/6) ..... 5－ 8
エラーコードトラブルシューティング (3/6) ..... 5－ 9
エラーコードトラブルシューティング (4/6) ..... 5－10
エラーコードトラブルシューティング (5/6) ..... 5－11
エラーコードトラブルシューティング (6/6) ..... 5－12
電源装置の状態 ..... 5－13
ポンプタイムアウトのプラズマオペレーション ..... 5－14
ポンプタイムアウトのCNCオペレーション ..... 5－15
初期チェック ..... 5－16
電源測定 ..... 5－17
電源装置冷却液システムの保守 ..... 5－18
冷却液システムのドレーン ..... 5－18
冷却液システムフィルタとストレーナ ..... 5－19
フィルタ交換 ..... 5－19
ポンプストレーナのクリーニング ..... 5－19
冷却液フローテスト手順 ..... 5－20

目次

ガスリークテスト手順 …… 5－22
電源装置コントロール基板PCB3 …… 5－23
分電基板（電源装置）PCB2 …… 5－24
スタート回路PCB1 …… 5－25
　オペレーション …… 5－25
　スタート回路機能回路図 …… 5－25
　スタート回路トラブルシューティング …… 5－25
　パイロットアーク電流レベル …… 5－27
ガスコンソール・コントロール基板PCB2 …… 5－28
ガスコンソール分電基板PCB1 …… 5－29
ガスコンソールのACバルブドライバPCB3 …… 5－30
チョッパ装置テスト手順 …… 5－31
欠相検出テスト …… 5－33
トーチリードテスト …… 5－34
予防保守 …… 5－35

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－ 6
ガスコンソール(1/2) …… 6－ 7
ガスコンソール(2/2) …… 6－ 8
オフバルブ …… 6－ 8
HyPerformanceトーチ …… 6－ 9
　トーチアッセンブリ …… 6－ 9
　トーチリード …… 6－ 9
消耗部品キット:128878 …… 6－10
ミラー イメージ切断用消耗部品 …… 6－11
推奨スペアパーツ …… 6－12

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－ 6
マルチシステム・インターフェイス（オプション） …… 7－20
リモートON/OFF（オプション） …… 7－21
Command THCインターフェイス（オプション） …… 7－22

補足A システム接地 …… a－ 1
a－ 2
I 電源オン …… a－ 2
II 初期化 …… a－ 2
III メインループ …… a－ 2
1. アイドル …… a－ 2
2. パージ …… a－ 3
3. アイドル2 …… a－ 3
4. プリフロー_IHS …… a－ 3
5. パイロットアーク …… a－ 3
6. トランスファ …… a－ 4
7. ランプアップ …… a－ 4
8. 定常状態 …… a－ 4
9. ランプダウン …… a－ 4
10. 終了ランプダウン …… a－ 5
11. 自動オフ …… a－ 5
12. シャットダウン …… a－ 5
13. リセット …… a－ 5
14. テストカットフロー状態 …… a－ 5
15. テストプリフロー状態 …… a－ 5

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
プロピレングリコール安全データ …… b－ 2

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引き回します。
- 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。

このマークをはがさないで下さい。

110025 Rev. A
Japanese

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。

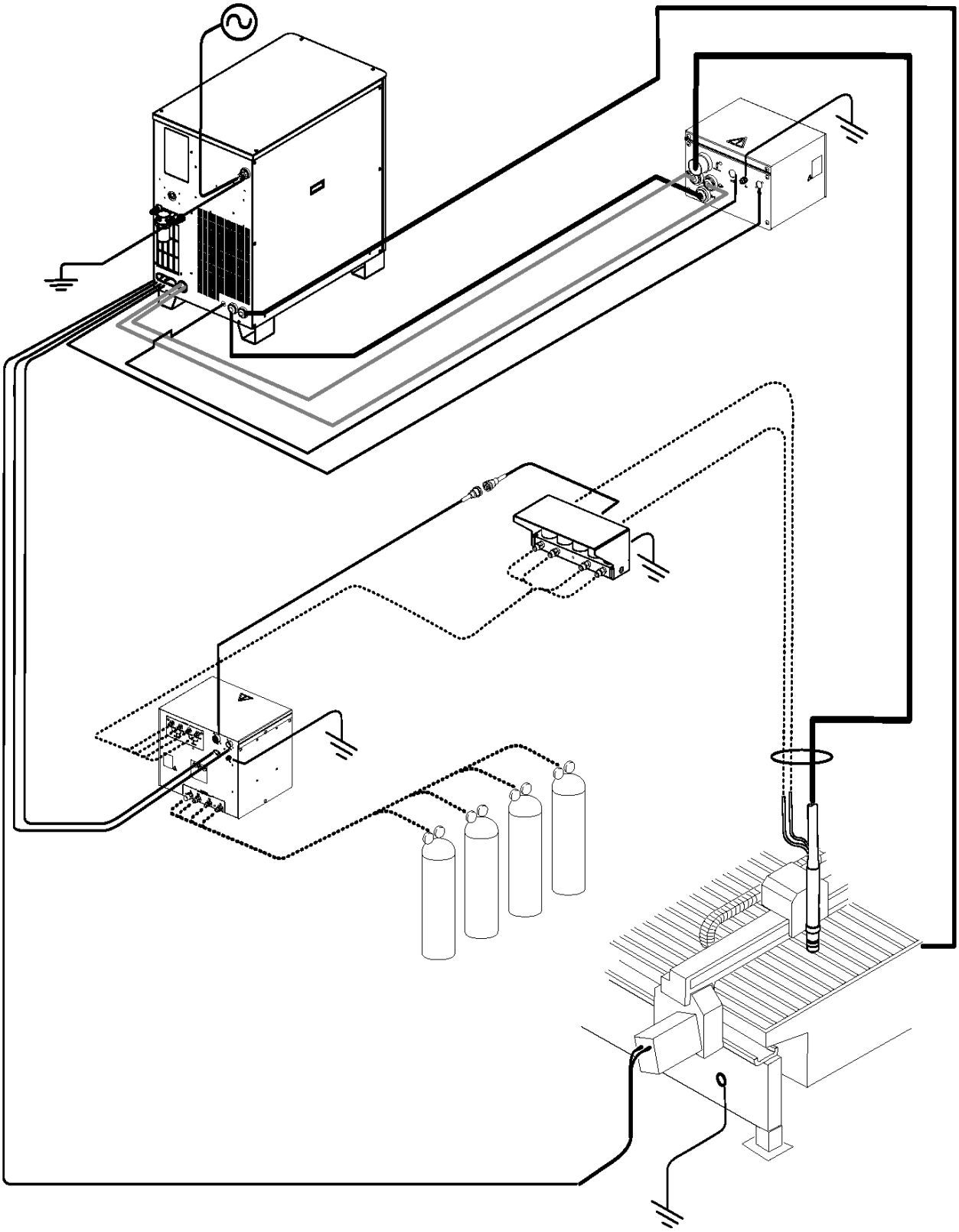
5. アーク光は目を焼いたり皮膚を損傷します。
5.1 帽子と安全眼鏡を着用してください。耳保護栓とボタン、襟付きのシャツを着用してください。適正な遮蔽曇り付きの溶接ヘルメットを使用してください。完全な身体防護をしてください。

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
　ガスコンソール……２－　３
　オフバルブ……２－　３
　トーチ……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
　ガスコンソール：078170……２－　８
　オフバルブ：129816……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、130 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。

ガスコンソール

ガスコンソールの電源スイッチでシステムの主電源をオン／オフします。オン位置で全装置に電源を供給します。ガスコンソールで全ての入力ガスを選択し、流量をコントロールします。ガスコンソールはモータバルブ、ソレノイドバルブ、チェックバルブ、圧力変換機で構成されます。またガスコンソールはリレー基板とコントロール基板を内蔵しています。

オフバルブ

オフバルブは 5 個のソレノイドバルブ、マニフォールドブロック、コネクタ付きワイヤハーネスで構成され、機械トーチ、イグニションコンソール、ガスコンソールとインターフェイスします。

トーチ

トーチは最大で 2032 mm/ 分の速度で、12 mm までの軟鋼を切断できます。トーチの最大製品切断能力は HyDefinition および従来型の切断で 16 mm（5/8 インチ）です。最大ピアシング能力は軟鋼で 25 mm（1 インチ）、ステンレスとアルミで 19 mm（3/4 インチ）です。最大分離切断能力は軟鋼で 38 mm（1.5 インチ）、ステンレスとアルミで 25 mm（1 インチ）です。

仕様

システムガス仕様

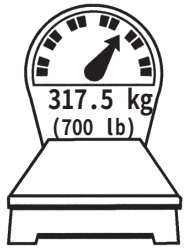
ガス品質と圧力仕様			
	品質	圧力± 10%	流量
酸素（O_2）	純度 99.5% クリーン、ドライ、オイルなし	827 kPa/8.3 bar 120 psi	4250 lit/h 150 scfh
窒素（N_2）	純度 99.99% クリーン、ドライ、オイルなし	827 kPa/8.3 bar 120 psi	7080 lit/h 250 scfh
エア	クリーン、ドライ、オイルなし	827 kPa/8.3 bar 120 psi	7080 lit/h 250 scfh
H35 アルゴン－水素	純度 99.995% （H35 ＝ 65%アルゴン、35% 水素）	827 kPa/8.3 bar 120 psi	4250 lit/h 150 scfh
F5 窒素－水素	純度 99.98% （F5 ＝ 95%窒素、5% 水素）	827 kPa/8.3 bar 120 psi	4250 lit/h 150 scfh

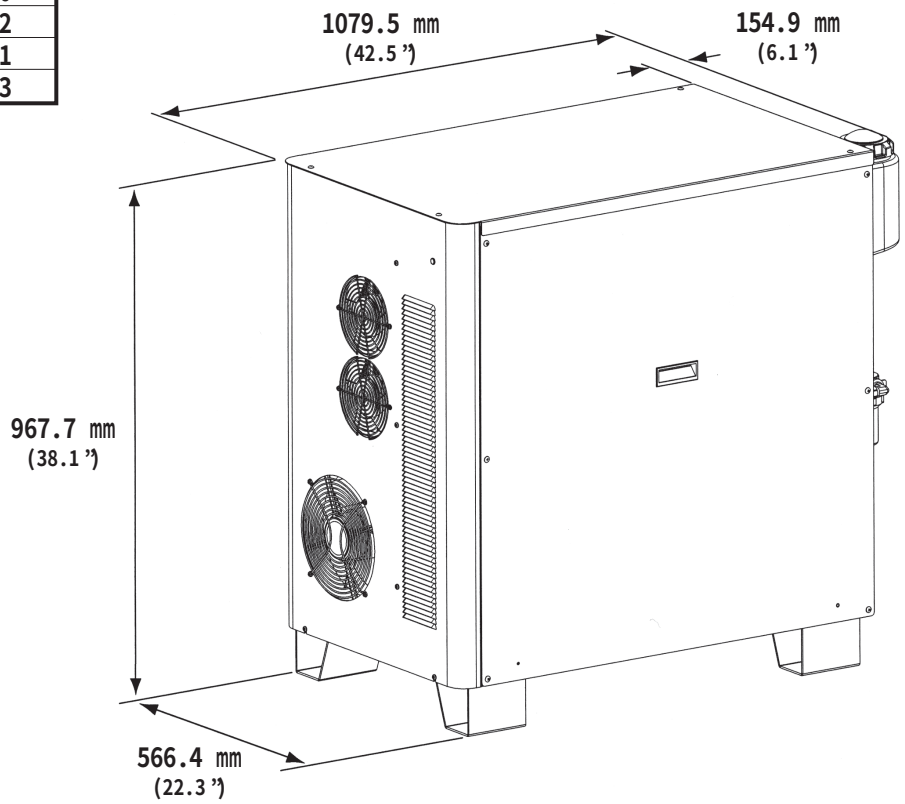
	軟鋼		ステンレス		アルミ	
						
ガス種類	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド
切断 30 ～ 45 A	酸素	酸素	F5 または窒素	窒素	エア	エア
切断 80 A	酸素	エア	F5 または窒素	窒素		
切断 130 A	酸素	エア	H35 または窒素	窒素	H35 またはエア	窒素またはエア

電源装置

一般仕様	
最大 OCV（U_0）	311 VDC
最大出力電流（I_2）	130 A
出力電圧（U_2）	50 ～ 150 VDC
デューティサイクル定格（X）	19.5 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）	0.88（130 ADC 出力時）
冷却方式	強制空冷（クラス F）
絶縁	クラス H
入力電力（入力電圧（U_1） x 入力電流（I_1 x 1.73）（± 10%）	
200/208 VAC、3 相、50/60 Hz、62/58 A	
240 VAC、3 相、60 Hz、52 A	
400 VAC、CE、3 相、50/60 Hz、32 A	
440 VAC、3 相、60 Hz、28 A	
480 VAC、3 相、60 HZ、26 A	
600 VAC、3 相、60 HZ、21 A	

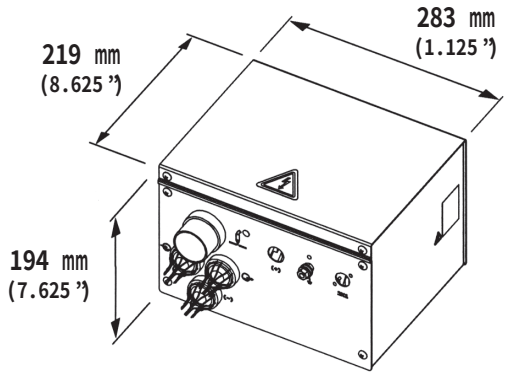
部品番号		
200/208 VAC	-	078177
240 VAC	-	078179
400 VAC	-	078180
440 VAC	-	078182
480 VAC	-	078181
600 VAC	-	078183

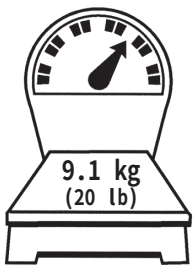


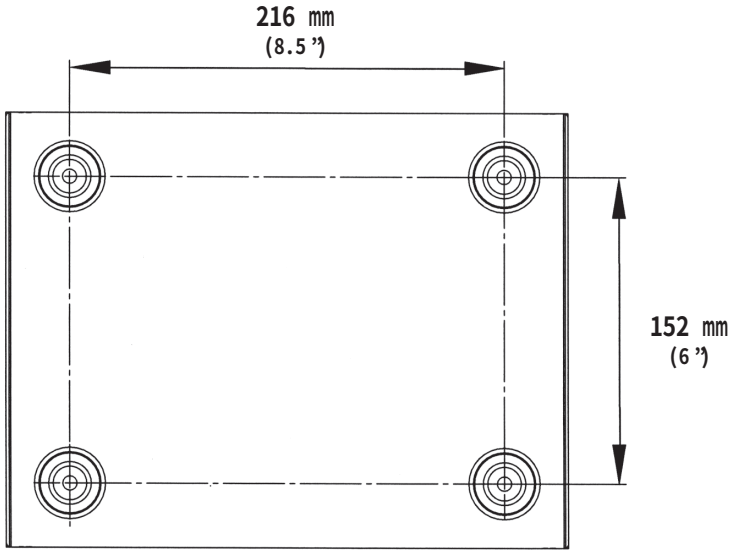


イグニションコンソール：078172

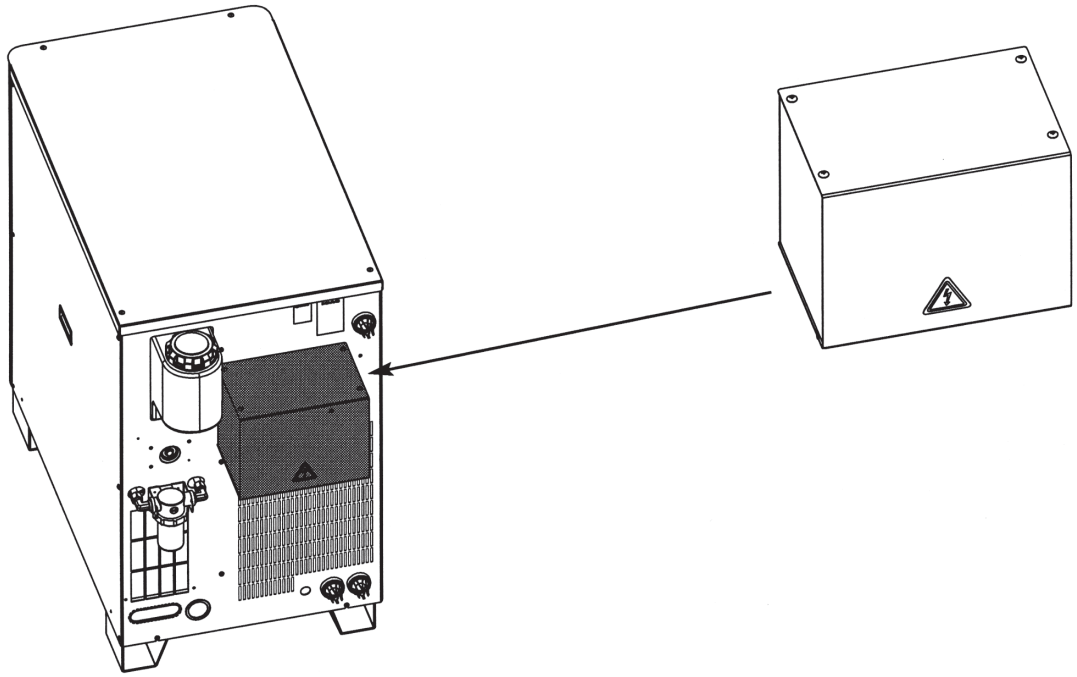
- イグニションコンソールは、電源装置に近接して取り付ける（LHF）か、切断機のブリッジ上に離して取り付けます（RHF)。詳細は「据え付け」章を参照してください。
- イグニションコンソールからトーチ上下装置までの最大ケーブル長は 15 m（50 フィート）です。保守用として上部が取り外せるスペースを確保してください。
- イグニションコンソールは水平または垂直に取り付けます。



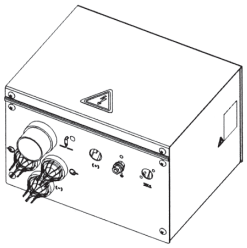




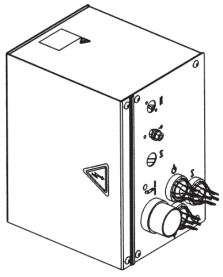
LHF取り付け（ローカル）



RHF取り付け（リモート）

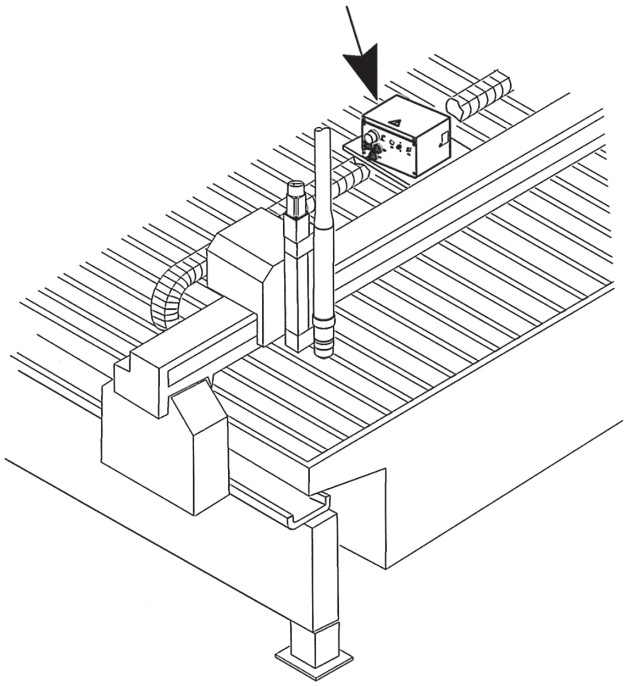


水平取り付け



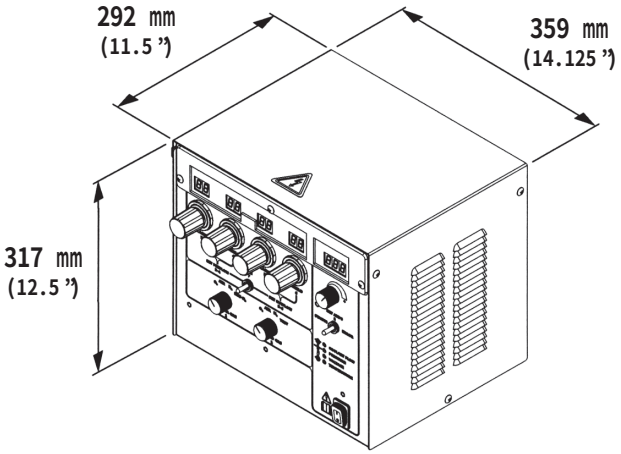
垂直取り付け

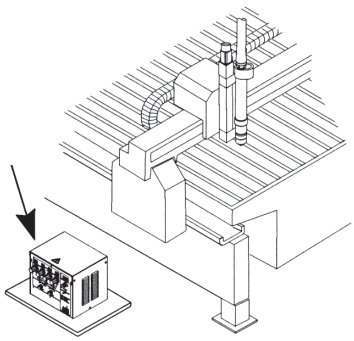
切断機上に取り付け

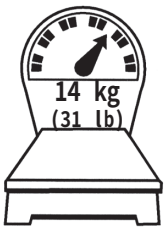


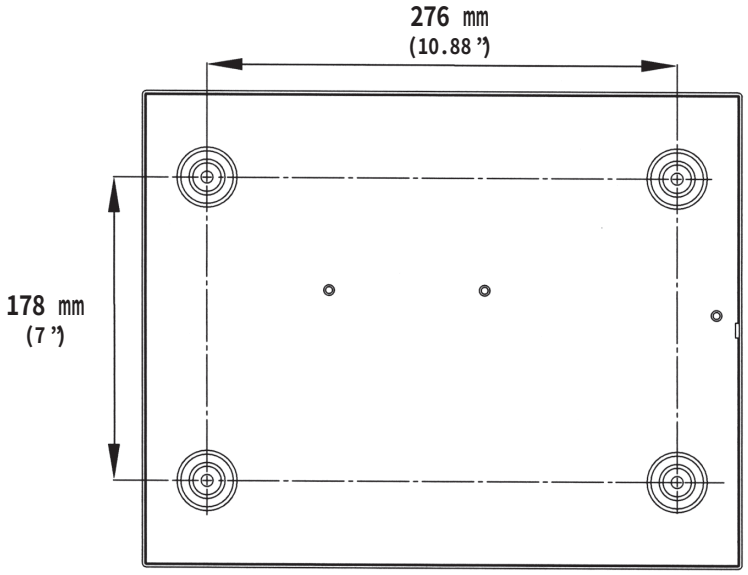
ガスコンソール：078170

- 電源装置からガスコンソールまでの最大ケーブル長は 45 m（150 フィート）です。
- ガスコンソールからオフバルブまでの最大ケーブル長は 15 m（50 フィート）です。
- ガス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、上部を開く空間を確保してください。



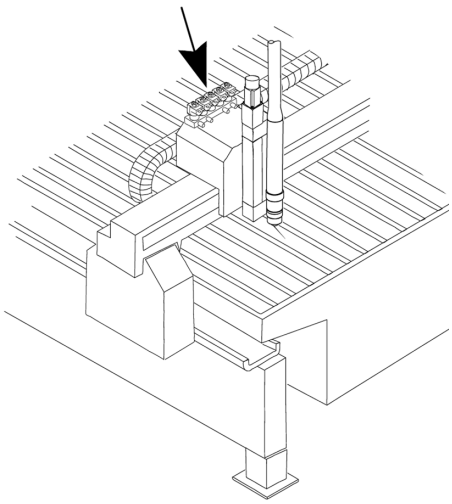


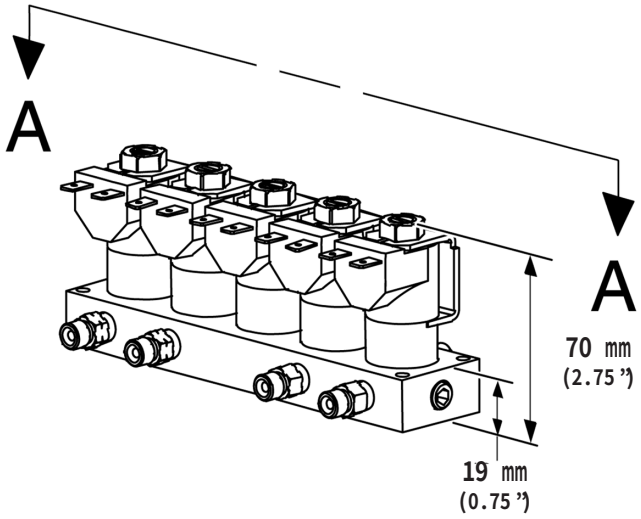


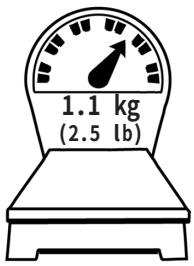


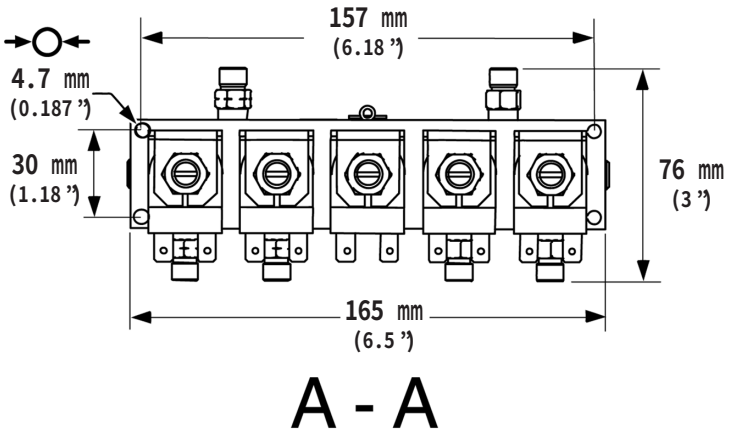
オフバルブ：129816

- オフバルブ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。
- オフバルブは切断機のトーチキャレッジに配置します。





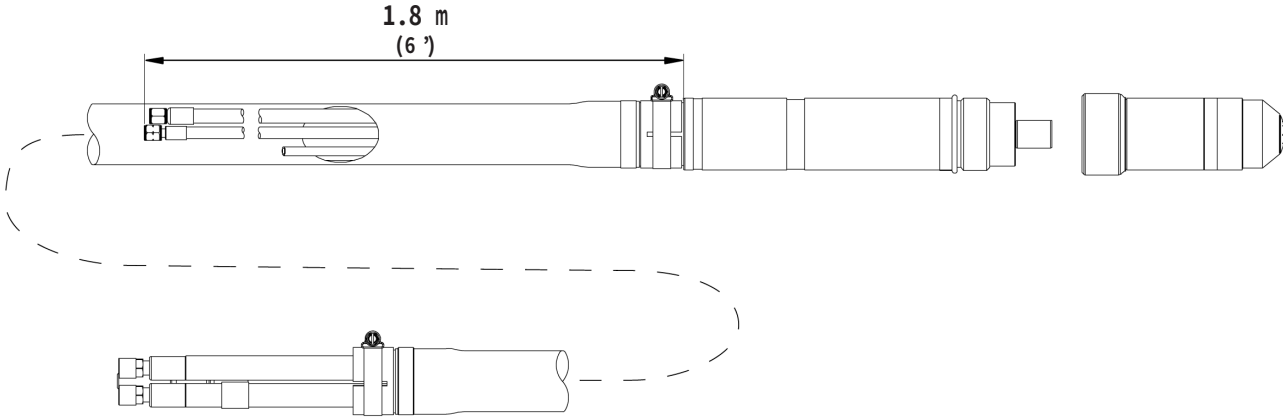


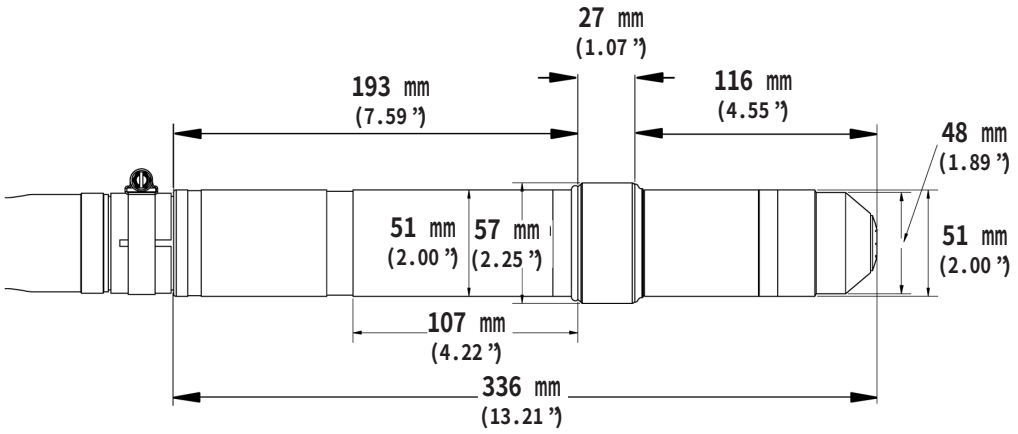


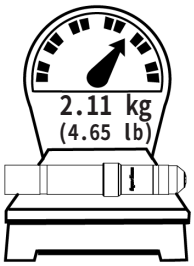
A - A

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
　システム構成装置……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
　ガスコンソールの設置……3－12
　オフバルブの取り付け……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
ガスコンソールとオフバルブの接続……3－20
　ケーブルとガスホースアッセンブリ……3－20
　ガスコンソールとオフバルブケーブル……3－20
　オフバルブケーブル……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
トーチアッセンブリ……3－27
ワークリード……3－28

（次頁）

（続き）
トーチ接続……３－２９
　トーチとトーチリード アッセンブリの接続……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。

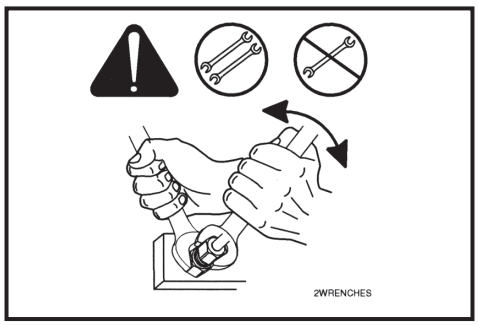
騒音レベル

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。

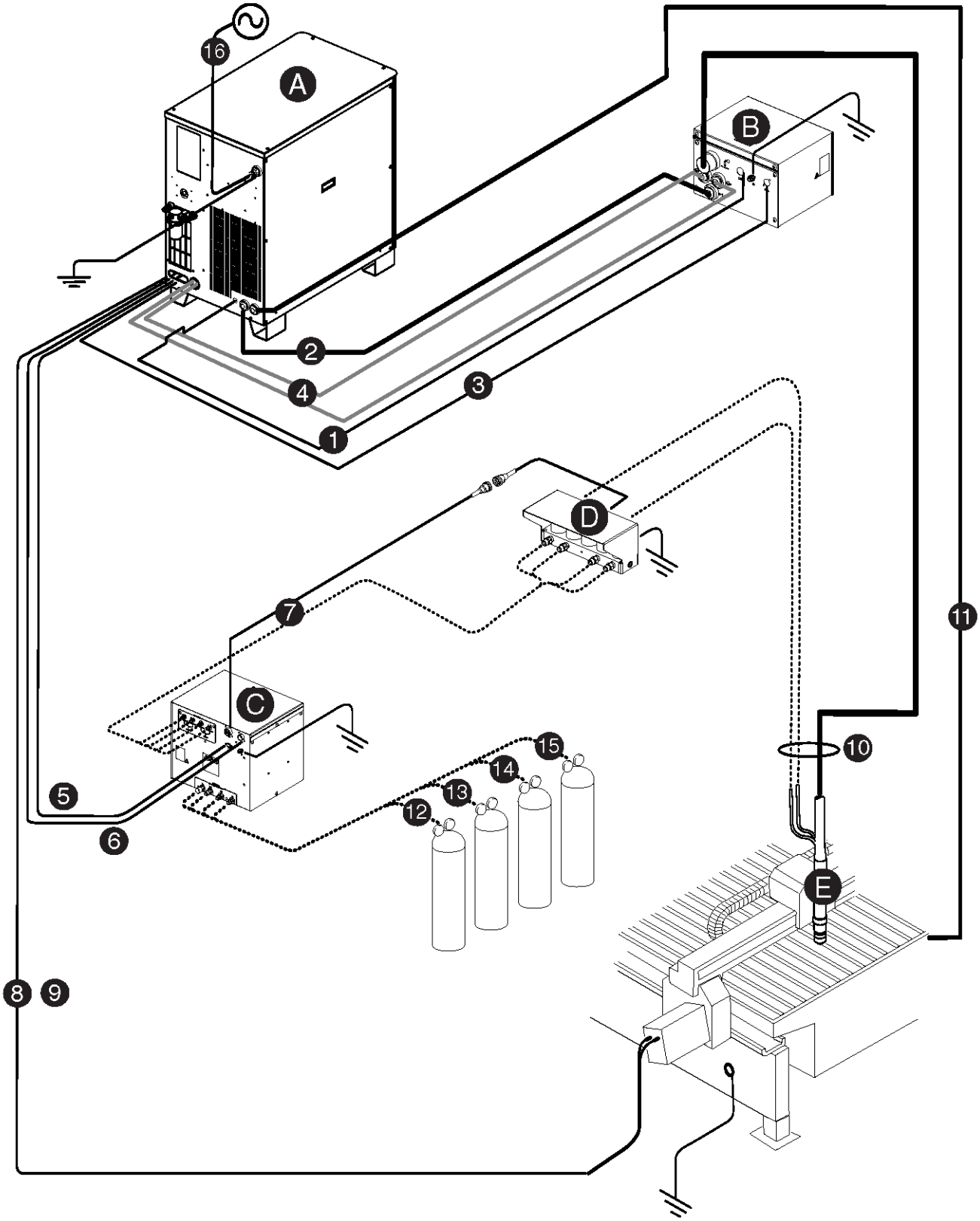
システム構成装置の取り付け

- 電気、ガス、インターフェイス系の接続を行う前に、全てのシステム構成装置を該当の位置に配置してください。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。
- 全てのシステム構成装置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

据え付け仕様



システム構成装置

- A 電源装置
- B イグニションコンソール
- C ガスコンソール
- D オフバルブ
- 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 ガスコンソールとオフバルブ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 H35 または F5

お客様準備の電源ケーブル

- 16 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ためと、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）。
リモート設置された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ようにしてください。

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。

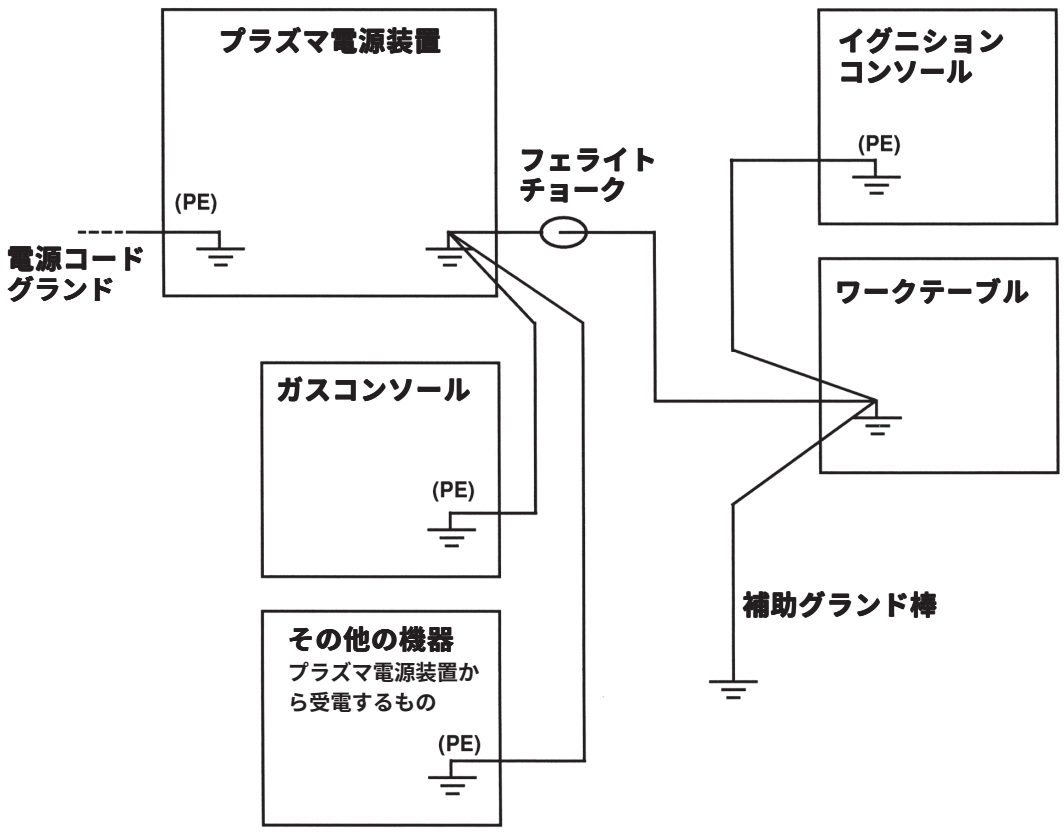


図 - 1　推奨グランド接続機器構成

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。

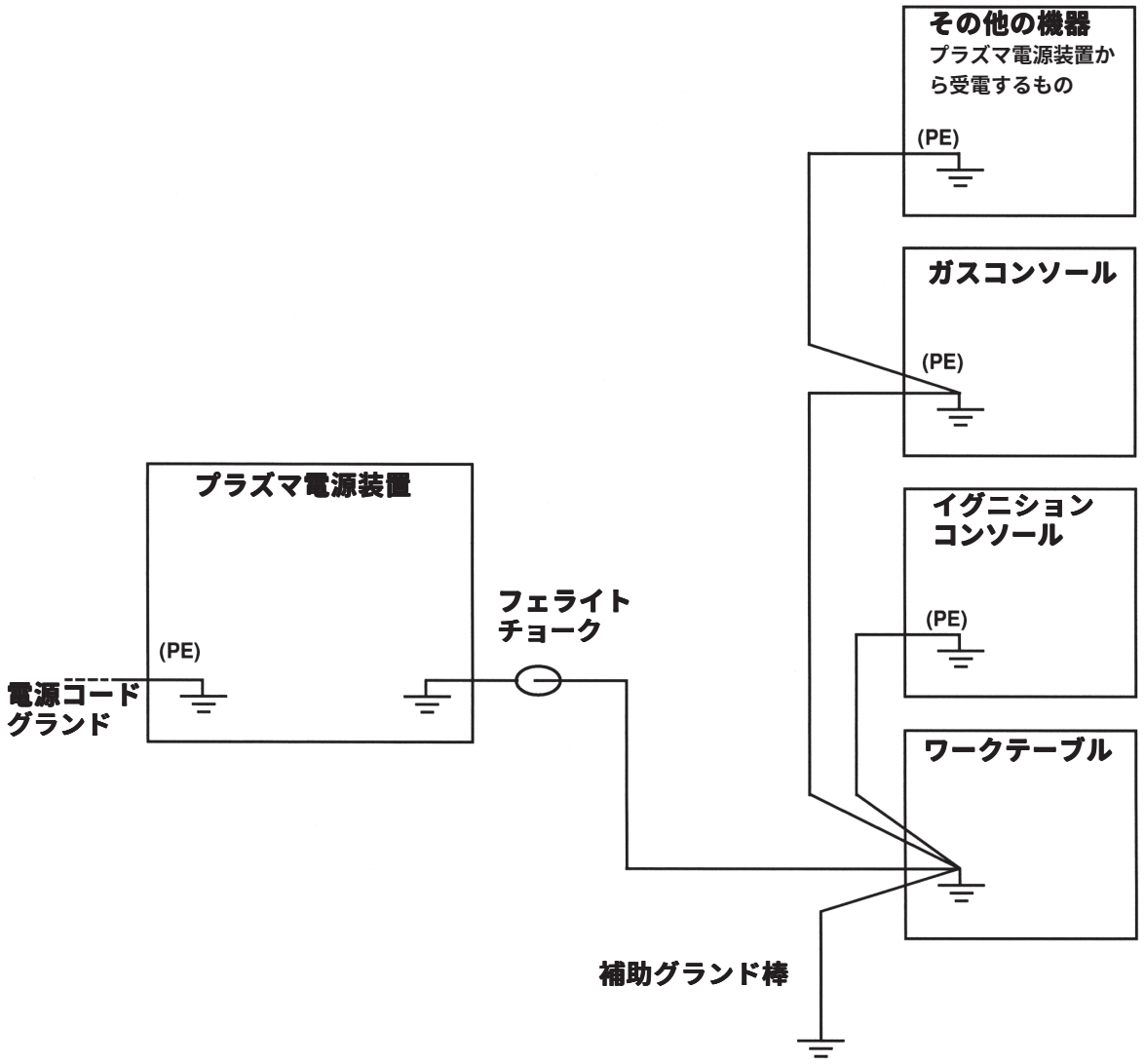


図 - 2　別のグランド接続機器構成

上図は前と同じ機器構成で、望ましいケーブル据え付けですが、ガス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。

Ⓐ 電源装置の設置

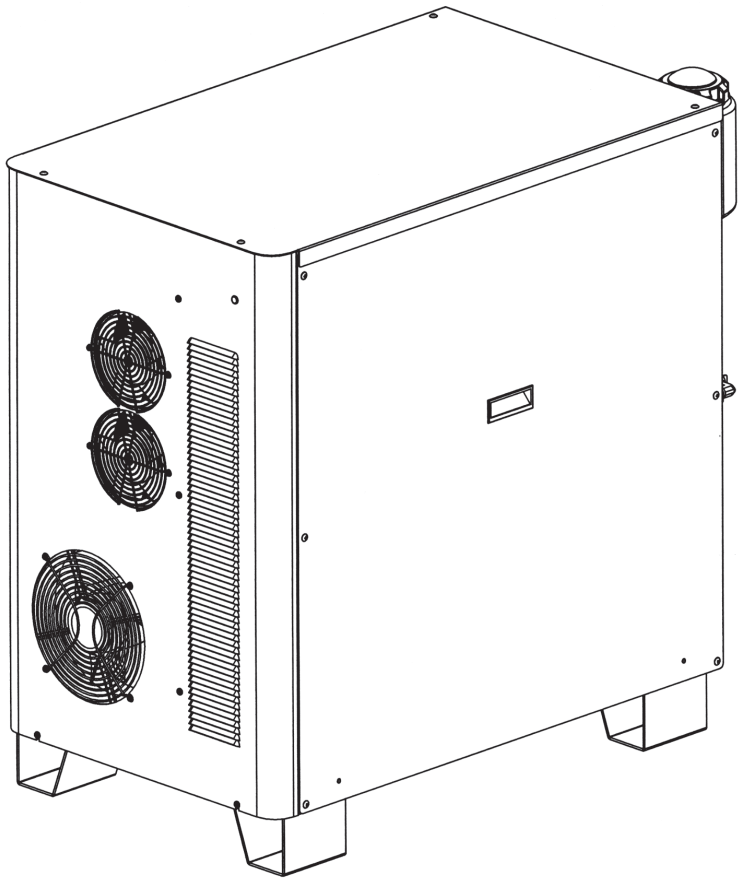
 	**警 告** **感電により死亡事故の可能性があります。**
電源装置を移動したり、設置する前に全ての電気的な接続を取り外してください。 装置を移動すると人身事故や機器損傷の危険性があります。	

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。

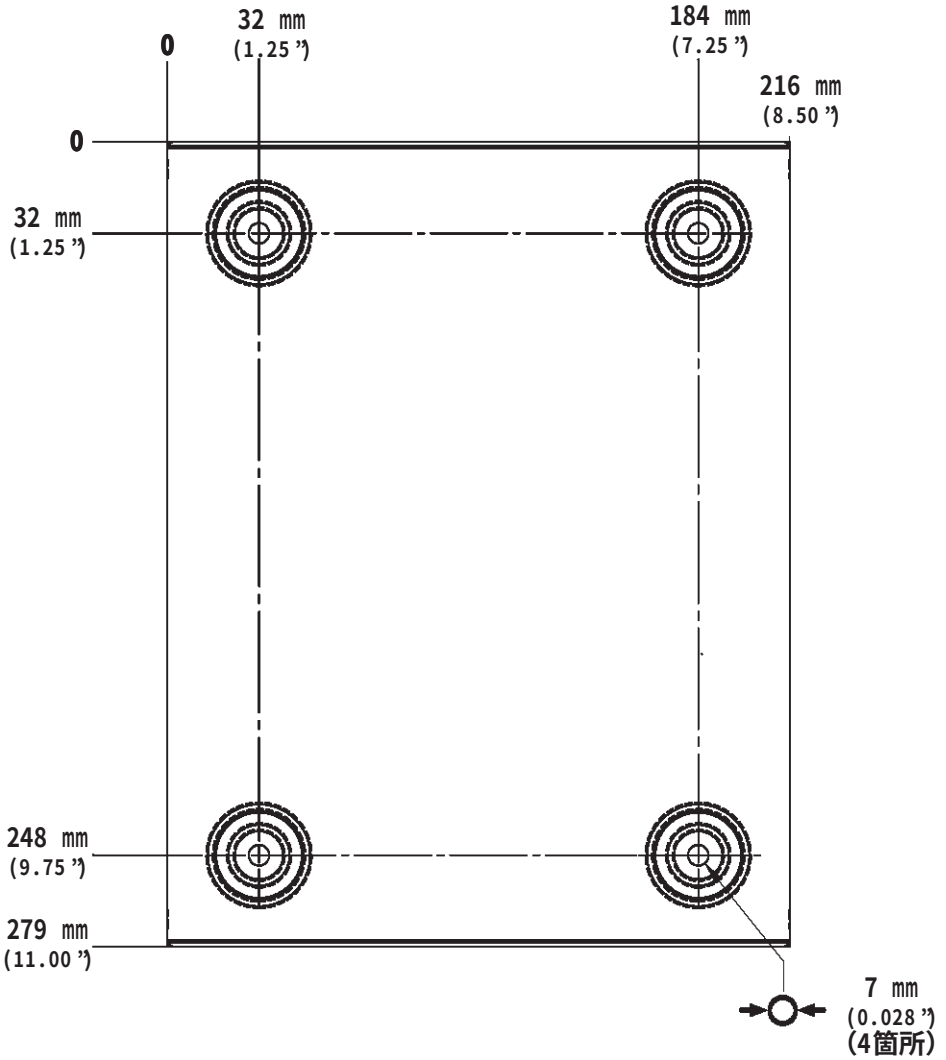
- 冷却用空気は前面パネル格子から吸い込まれ、冷却ファンで装置の背面に排出されます。空気吸入場所にはフィルタ装置などを取り付けないでください。冷却効果を減らすとともに、保証が無効になります。

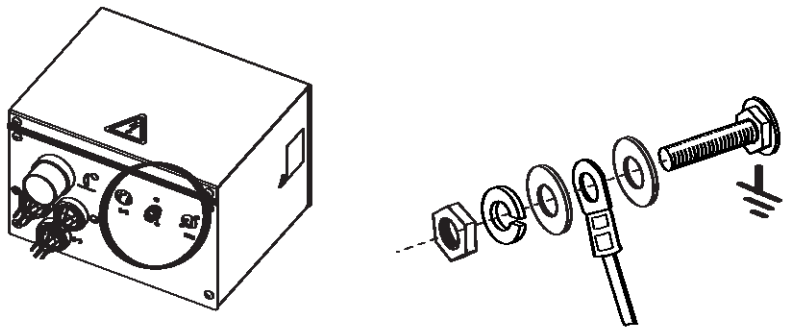
- 滑落しないように、10 ° 以上傾斜した場所に電源装置を置かないようにしてください。



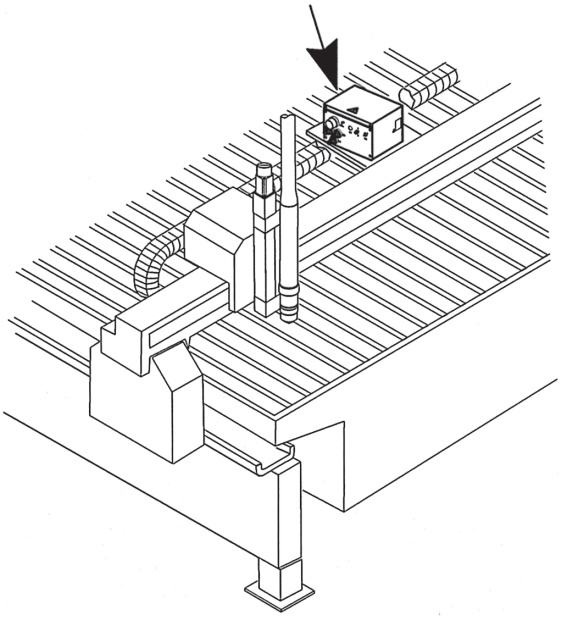
B イグニションコンソールの取り付け

- 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。

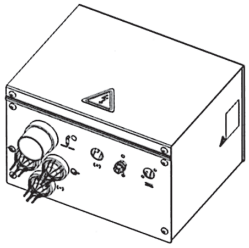




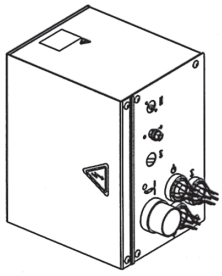
イグニションコンソールのグランド

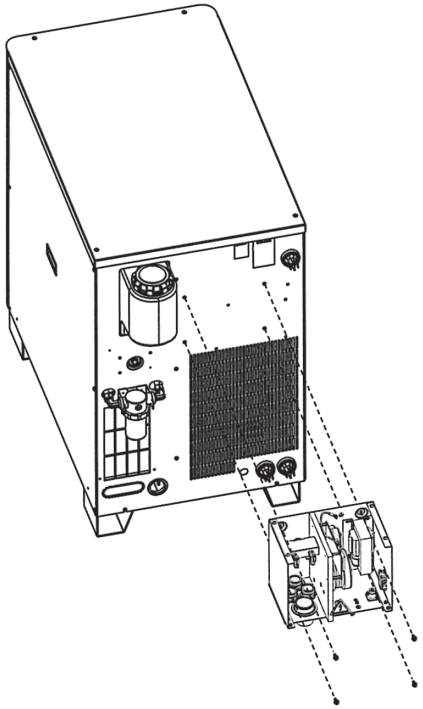


水平 RHF 取り付け

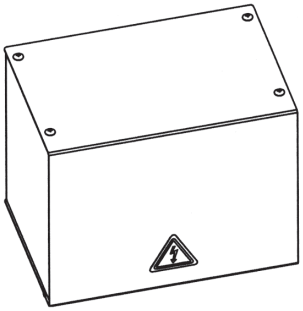


垂直 RHF 取り付け



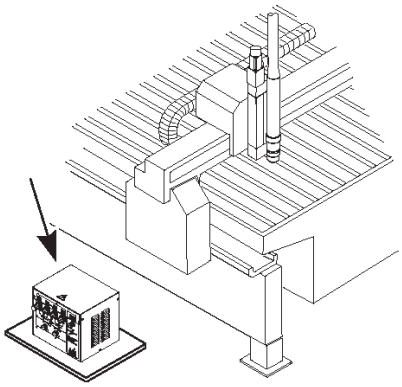


LHF 取り付け

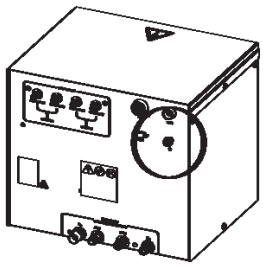


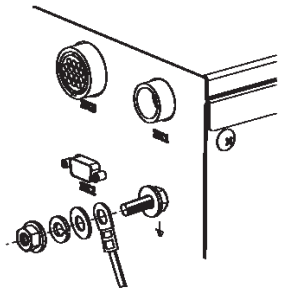
C ガスコンソールの設置

- ガスコンソールを切断テーブル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。ガスコンソールとオフバルブ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。

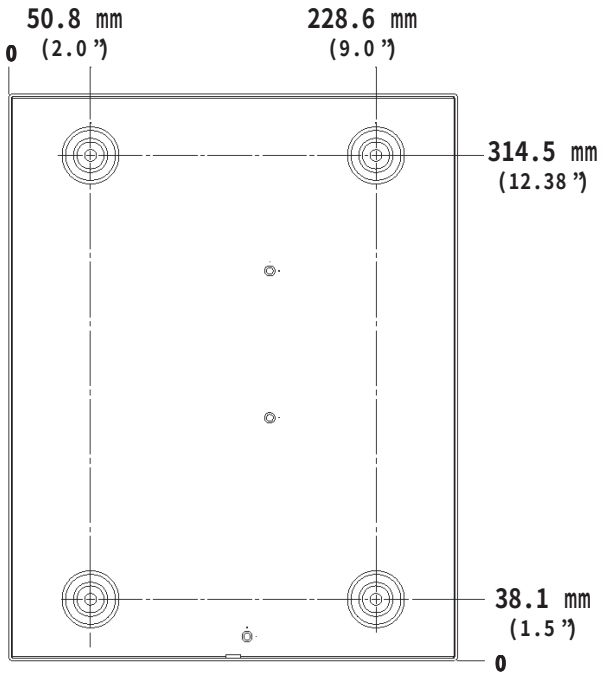


望ましいガスコンソールの向き



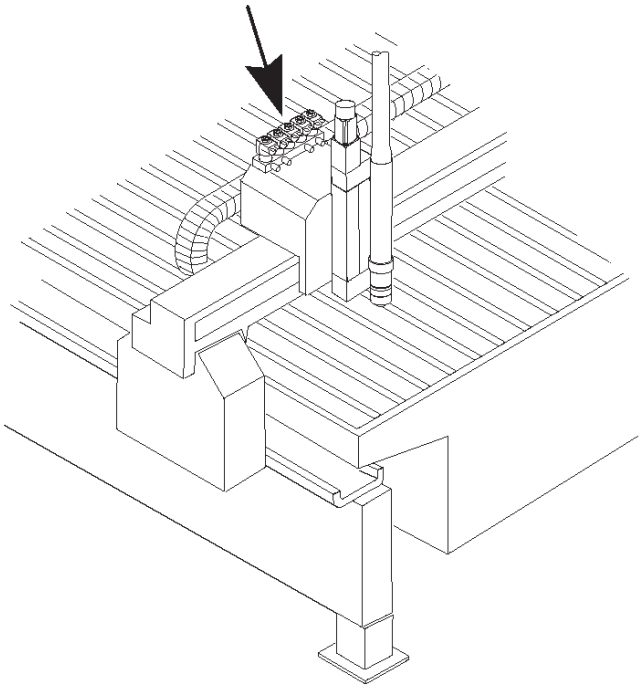


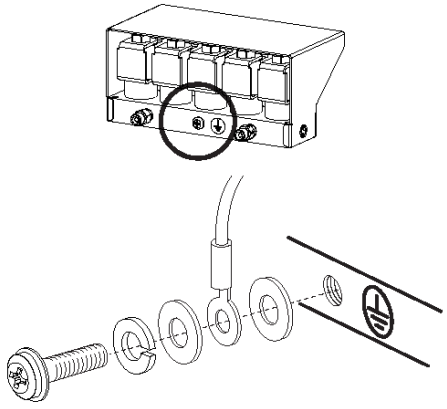
ガスコンソールのグランド



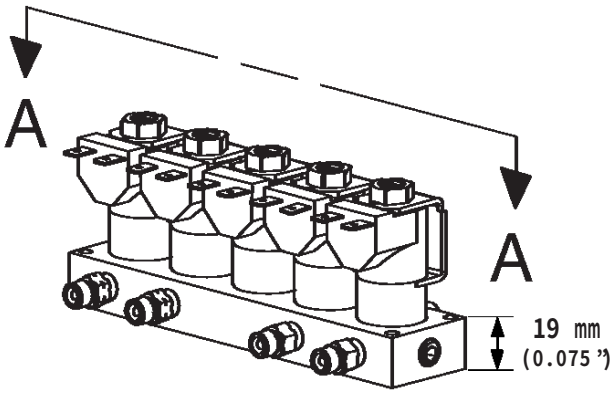
D オフバルブの取り付け

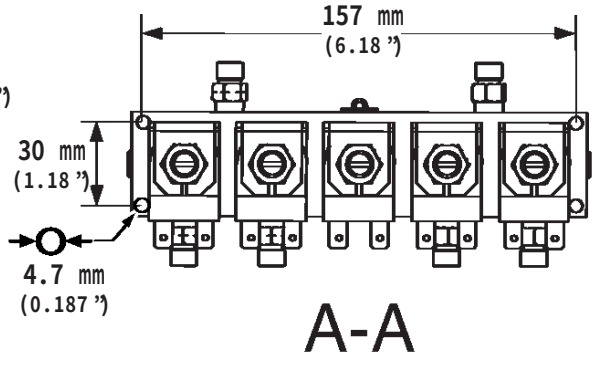
- オフバルブをトーチ上下装置近くに取り付けます。オフバルブとトーチ間の最大ガスホース距離は 1.8 m （6フィート）です。





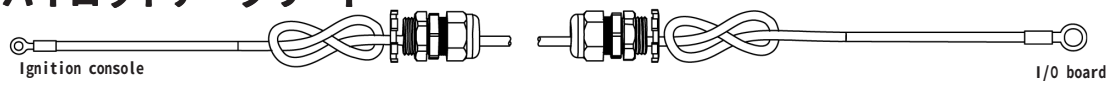
オフバルブのグランド





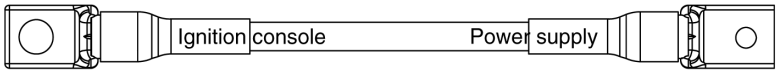
電源装置とイグニションコンソールのリード

❶ パイロットアークリード



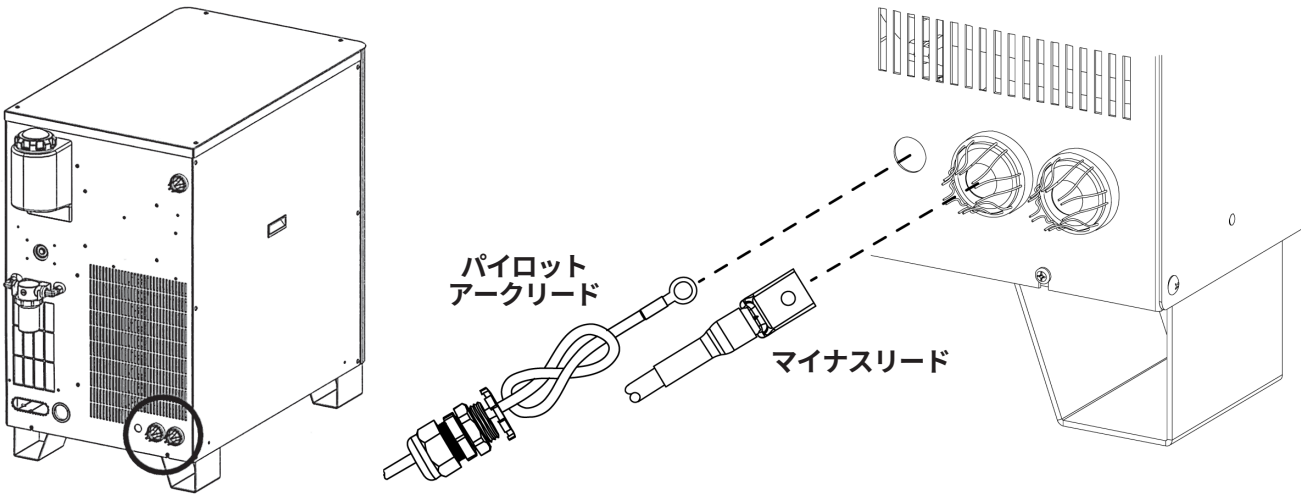
部品番号	長さ		部品番号	長さ	
	Feet	m		Feet	m
123803*	5	1.5	123823	65	20.0
123820	10	3.0	123735	82	25.0
123821	15	4.5	123668	115	35.0
123666	25	7.5	123669	150	45.0
123822	35	10.0	123824	200	60.0
123667	50	15.0	123825	250	75.0

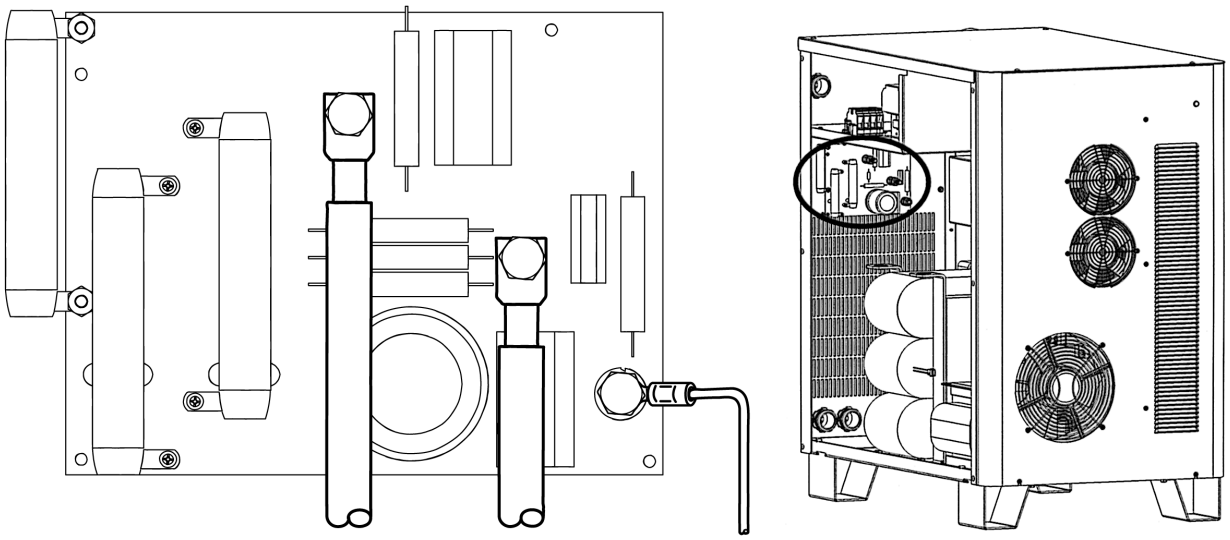
❷ マイナスリード

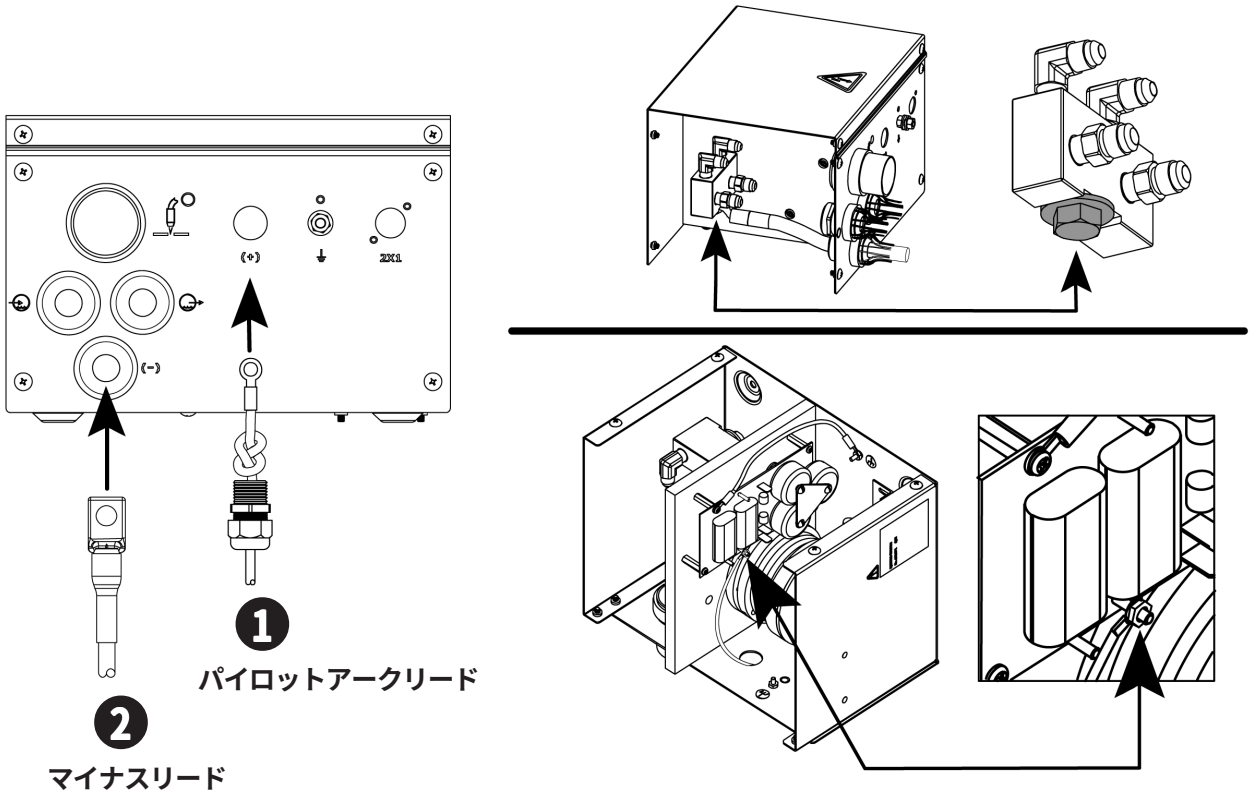


部品番号	長さ		部品番号	長さ	
	Feet	m		Feet	m
123702*	5	1.5	123815	65	20.0
123661	10	3.0	123734	82	25.0
123813	15	4.5	123664	115	35.0
123662	25	7.5	123665	150	45.0
123814	35	10.0	123778	200	60.0
123663	50	15.0	123779	250	75.0

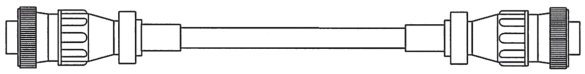
*ケーブル番号 123803 と 123702 は、電源装置にイグニション コンソールを取り付けるシステムに使います。




ワークリード
2
マイナスリード
1
パイロットアークリード


(+)
2X1
(-)
1
パイロットアークリード
2
マイナスリード

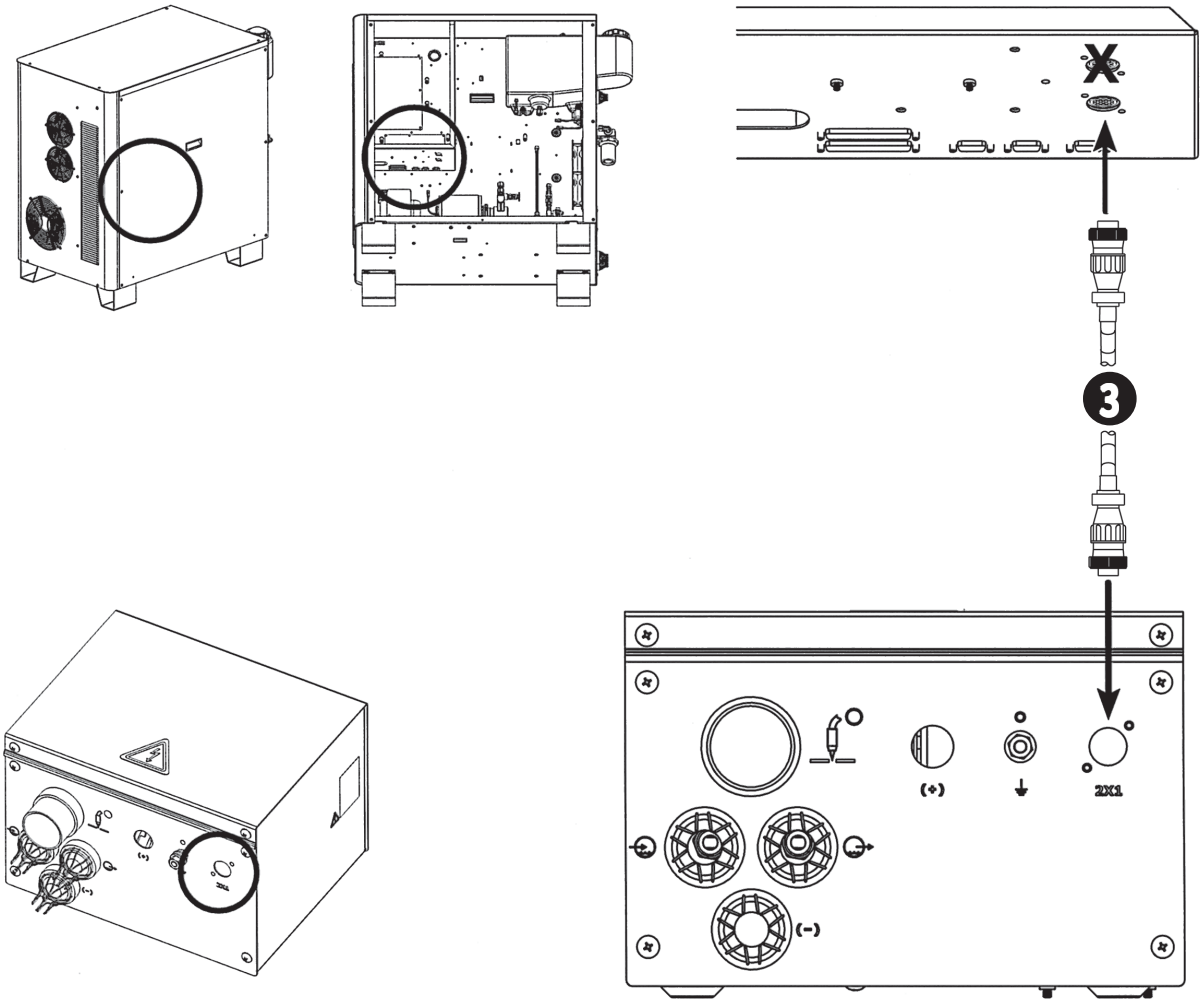
❸ イグニション・コントロール・ケーブル



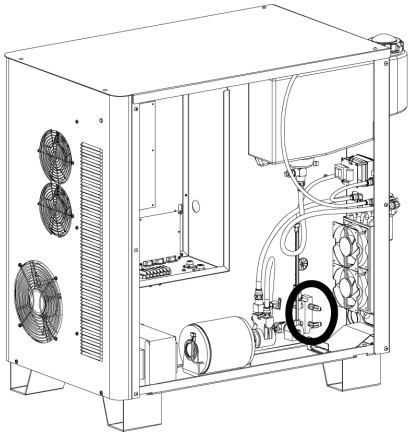
ケーブル信号表 ー 電源装置とイグニションコンソール間					
電源装置側			イグニションコンソール側		
ﾋﾟﾝ番号	I/O	内容	ﾋﾟﾝ番号	I/O	機能
1		120 VAC ホット	1		
2		120 VAC 戻り	2		
3		グランド	3		
4		未接続	4		

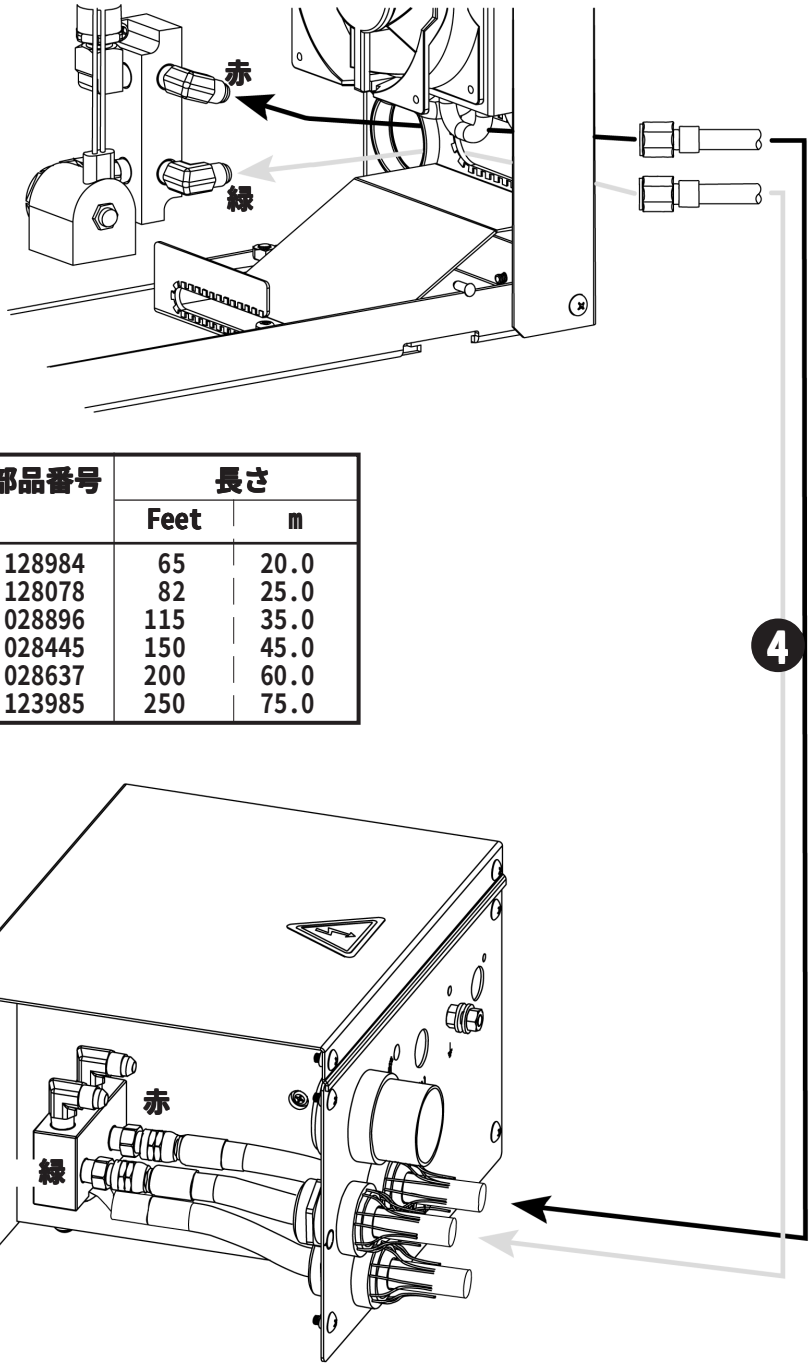
部品番号	長さ		部品番号	長さ	
	Feet	m		Feet	m
123684*	5	1.5	123836	65	20.0
123419	10	3.0	123736	82	25.0
123834	15	4.5	123672	115	35.0
123670	25	7.5	123673	150	45.0
123835	35	10.0	123837	200	60.0
123671	50	15.0	123838	250	75.0

*ケーブル番号 123684 は、電源装置にイグニション コンソールを取り付けるシステムに使います。



❹ イグニション・コンソール冷却液ホース



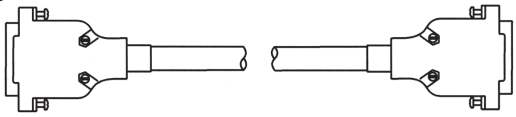


部品番号	長さ		部品番号	長さ	
	Feet	m		Feet	m
228030*	5	1.5	128984	65	20.0
028652	10	3.0	128078	82	25.0
028440	15	4.5	028896	115	35.0
028441	25	7.5	028445	150	45.0
128173	35	10.0	028637	200	60.0
028442	50	15.0	123985	250	75.0

*ホースセット番号 228030 は、電源装置にイグニション コンソールを取り付けるシステムに使います。

電源装置とガスコンソールのケーブル

❺ コントロールケーブル

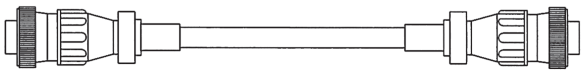


部品番号	長さ		部品番号	長さ	
	Feet	m		Feet	m
123784*	10	3.0	123737	82	25.0
123839	15	4.5	123738	115	35.0
123691	25	7.5	123739	150	45.0
123840	35	10.0	123842	200	60.0
123711	50	15.0	123843	250	75.0
123841	65	20.0			

ケーブル信号表 ー 電源装置とガスコンソール間

電源装置側			ガスコンソール側		
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

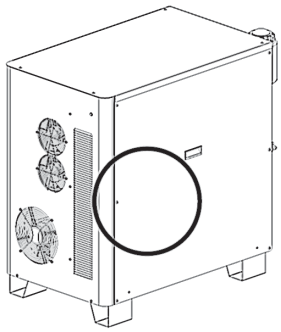


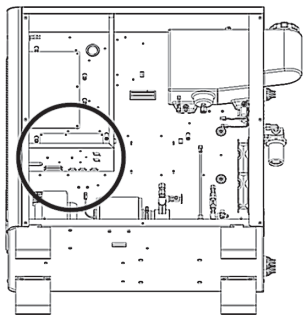
ケーブル信号表 ー 電源装置とガスコンソール間

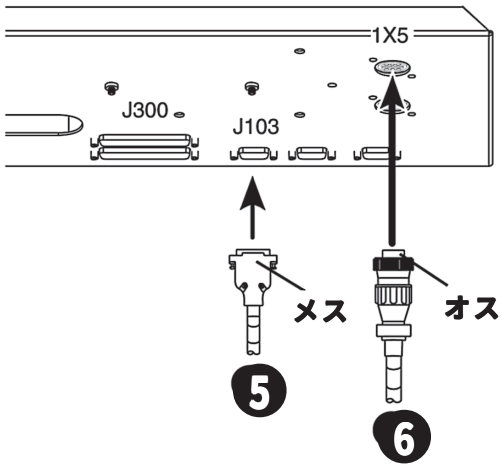
電源装置側			ガスコンソール側		
ﾋﾟﾝ番号	I/O	内容	ﾋﾟﾝ番号	I/O	機能
1		120 VAC ホット	1		
2		120 VAC 戻り	2		
3		グランド	3		
4		未使用	4		
5		未使用	5		
6		24 VAC ホット	6		
7		24 VAC 戻り	7		

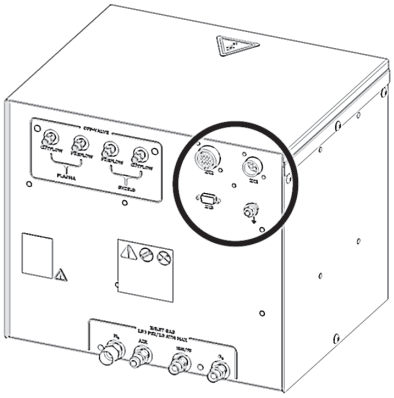
部品番号	長さ		部品番号	長さ	
	Feet	m		Feet	m
123785*	10	3.0	123740	82	25.0
123846	15	4.5	123676	115	35.0
123674	25	7.5	123677	150	45.0
123847	35	10.0	123849	200	60.0
123675	50	15.0	123850	250	75.0
123848	65	20.0			

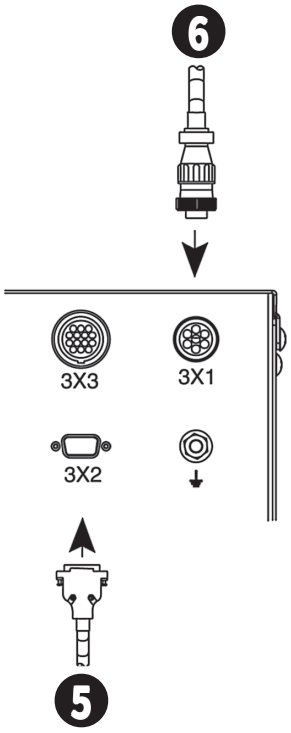
*ケーブル番号 123784 と 123785 は、電源装置にガスコンソールを取り付けるシステムに使います。






1X5
J300
J103
メス
オス
5
6

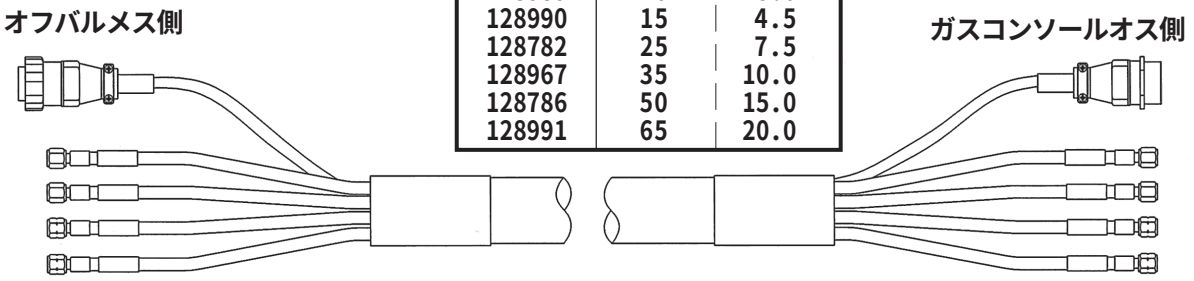



6
3X3
3X1
3X2
5

ガスコンソールとオフバルブの接続

❼ ケーブルとガスホースアッセンブリ

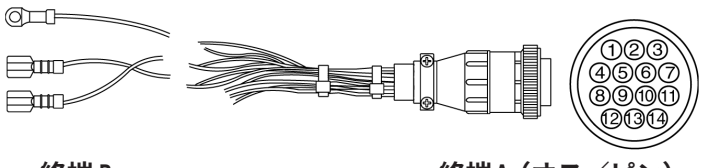
部品番号	長さ	
	Feet	m
128989	10	3.0
128990	15	4.5
128782	25	7.5
128967	35	10.0
128786	50	15.0
128991	65	20.0



ガスコンソールとオフバルブケーブル

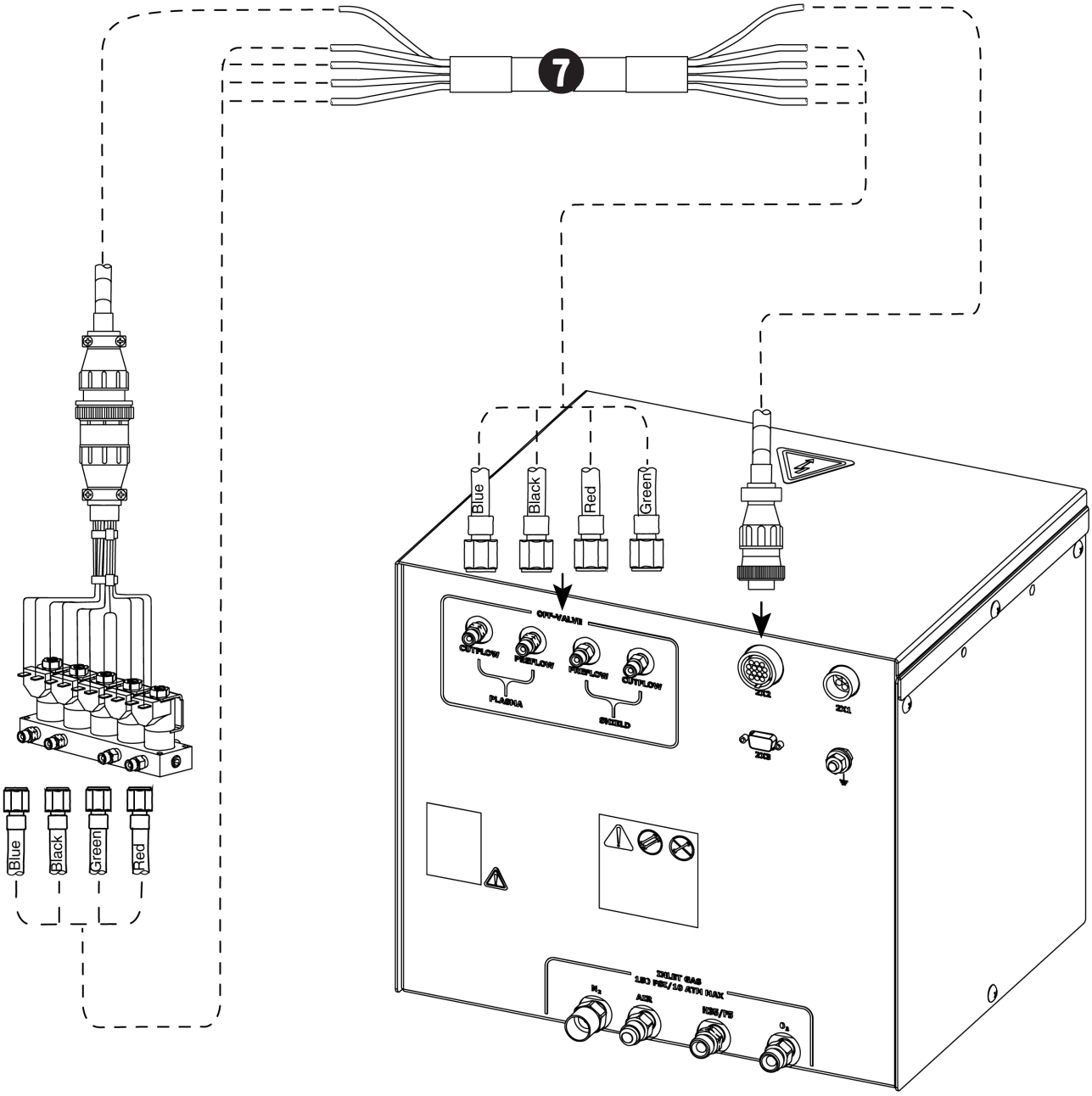
ケーブル信号表 ー ガスコンソールとオフバルブ間ケーブル		
電源装置側		オフバルブ側
ﾋﾟﾝ番号	内容	ﾋﾟﾝ番号
1	120 VAC ホットーシールドプリフロー	1
2	120 VAC 戻りーシールドプリフロー	2
3	120 VAC ホットーシールドカットフロー	3
4	120 VAC 戻りーシールドカットフロー	4
5	120 VAC ホットープラズマプリフロー	5
6	120 VAC 戻りープラズマプリフロー	6
7	120 VAC ホットープラズマカットフロー	7
8	120 VAC 戻りープラズマカットフロー	8
9	120 VAC ホットープラズマガス抜穴	9
10	120 VAC 戻りープラズマガス抜穴	10
11	グランド	11

オフバルブケーブル

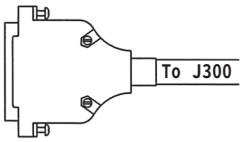


終端 B　　終端 A（オス／ピン）

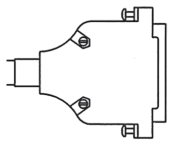
ケーブル構成表			
機能	終点 B	色	終点 A
シールド	S	赤 / 黒	1
プリフロー	P	赤	2
シールド	S	赤 / 黒	3
カットフロー	C	赤	4
プラズマ	P	赤 / 黒	5
プリフロー	P	赤	6
プラズマ	P	赤 / 黒	7
カットフロー	C	赤	8
ガス抜穴	V	赤 / 黒	9
	V	赤	10
グランド	GND	緑 / 黄	11
	GND		12
	GND		13
	GND		14


7
Blue
Black
Green
Red
Blue
Black
Red
Green
OFF-VALVE
CUTFLOW
PREFLOW
PREFLOW
CUTFLOW
PLASMA
SHIELD
2X2
2X1
2X3
INLET GAS
AIR
H35/F5
O2

❽ 電源装置と CNC インターフェイスケーブル

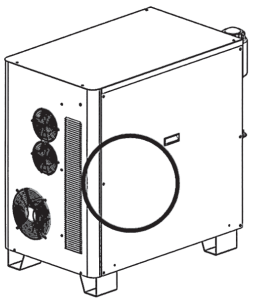


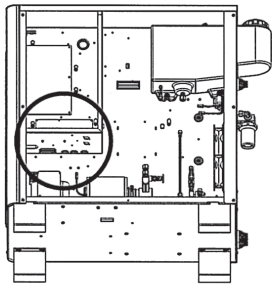
部品番号	長さ		部品番号	長さ	
	Feet	m		Feet	m
123210	10	3.0	123741	82	25.0
123211	15	4.5	123742	115	35.0
123022	25	7.5	123220	150	45.0
123314	35	10.0	123852	200	60.0
123023	50	15.0	123853	250	75.0
123851	65	20.0			

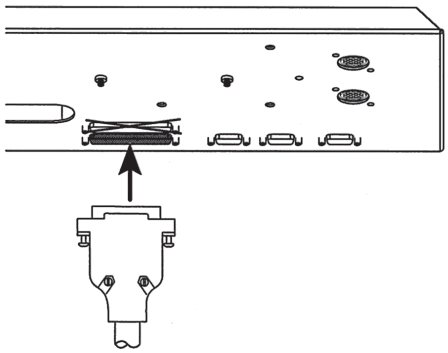


❾ オプションのマルチシステム CNC インターフェイスケーブル（据え付け情報用の回路図参照）

電源装置側					CNC 側	
線色	ﾋﾟﾝ番号	入出力	信号名	機能	入出力	メモ
黒 赤	1 20	入力 入力	Rx - Rx +	RS-422 シリアル受信 RS-422 シリアル受信	出力 出力	
黒 緑	2 21	出力 出力	Tx - Tx +	RS-422 シリアル送信 RS-422 シリアル送信	入力 入力	
黒 青	3 22		RS-422ｸﾞﾗﾝﾄﾞ なし	RS-422 シリアルグランド 未使用		
黒 黄	4 23	出力 出力	ﾓｰｼｮﾝ 1 E(-) 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 入力	2 & 3
黒 茶	5 24	出力 出力	ｴﾗｰ E(-) ｴﾗｰ C(+)	CNC にエラーが発生したことを通知する。	入力 入力	2
黒 橙	6 25	出力 出力	ﾗﾝﾌﾟﾀﾞｳﾝｴﾗｰ E(-) 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 白	7 26	出力 出力	準備未完 E(-) 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 緑	8 27	出力 出力	ﾓｰｼｮﾝ 2 E(-) 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 入力	2 & 3
赤 青	9 28	出力 出力	ﾓｰｼｮﾝ 3 E(-) 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 入力	2 & 3
赤 黄	10 29	出力 出力	ﾓｰｼｮﾝ 4 E(-) 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 入力	2 & 3
赤 茶	11 30		なし なし	未使用 未使用		
赤 橙	12 31	入力 入力	ｺｰﾅ - 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 出力	1
緑 白	13 32	入力 入力	ﾋﾟｱｽ - 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 青	14 33	入力 入力	ﾎｰﾙﾄﾞ - 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 黄	15 34	入力 入力	ｽﾀｰﾄ - ｽﾀｰﾄ +	CNC によるプラズマアーク・スタート	出力 出力	1
緑 茶	16 35		なし なし	未使用 未使用		
緑 橙	17 36		なし 電源ｸﾞﾗﾝﾄﾞ	未使用 グランド		
白 黒	18 37		電源ｸﾞﾗﾝﾄﾞ CNC +24 VDC	グランド 24 VDC の使用可（最大 200 mA）。メモ参照。		4
	19		CNC +24 VDC	未接続		







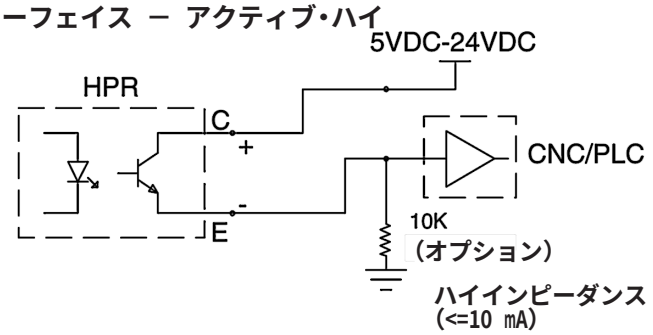
メモ： CNC インターフェイスケーブル処理表

1. 入力は光学的に絶縁さています。7.3 mA で 24 VDC、またはドライ閉接点が必要です。
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。

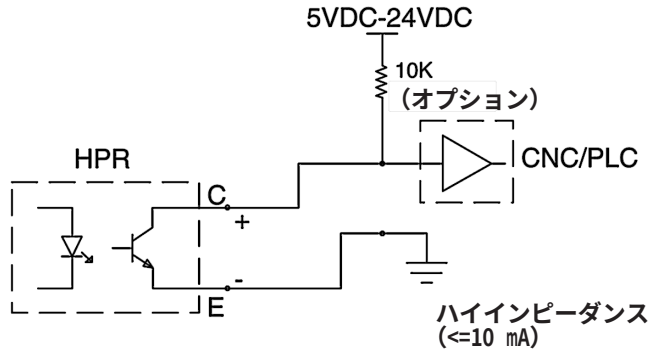
注意： CNC ケーブルは 360 度シールドされ、ケーブル終端が金属ハウジングを持つコネクタを使用しなければなりません。シールドは両端を、この金属ハウジングに接続し、正しいグランドを確保し、最高のシールド効果が得られるようにします。

出力回路例

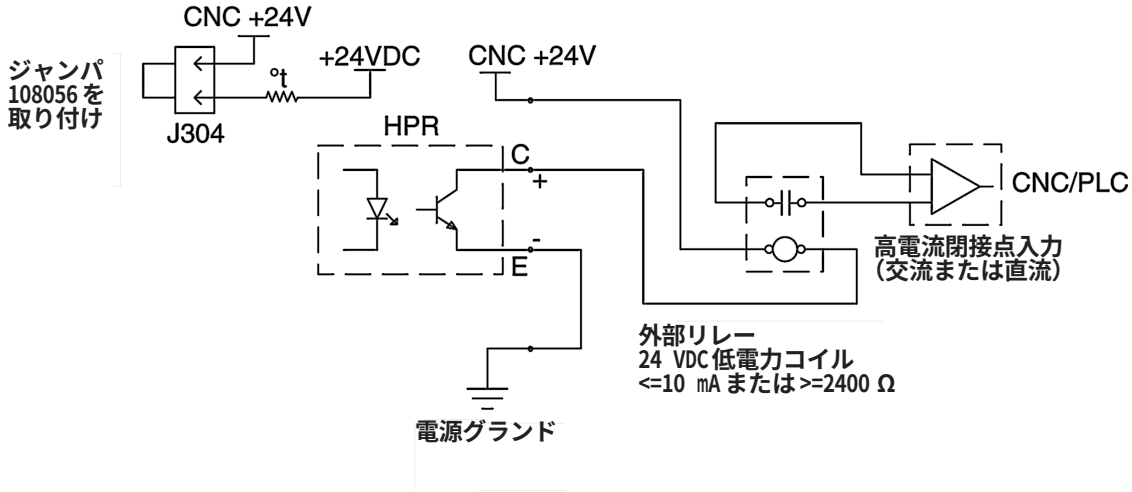
1．ロジックインターフェイス － アクティブ・ハイ



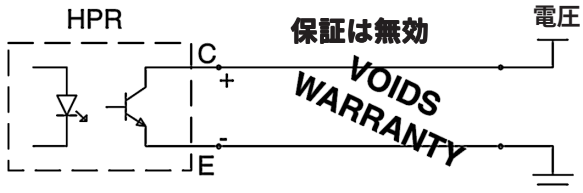
2．ロジックインターフェイス － アクティブ・ロー



3．リレーインターフェイス

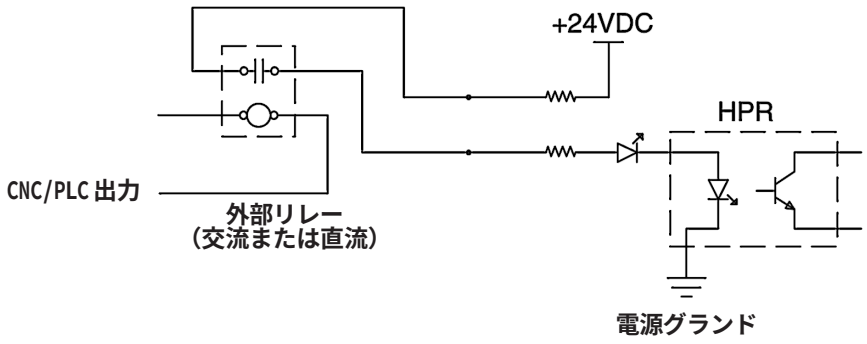


4．この組み合わせは不可。保証が無効になります。

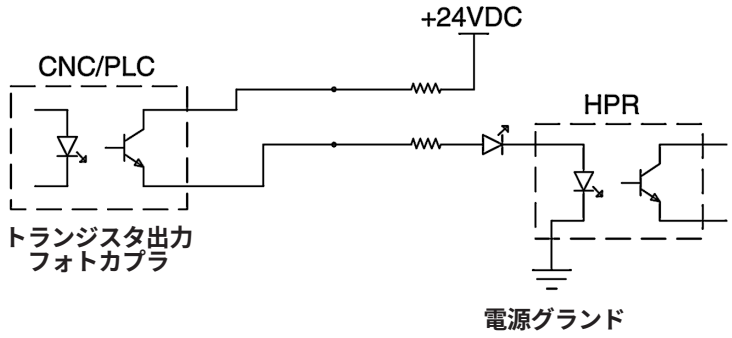


入力回路例

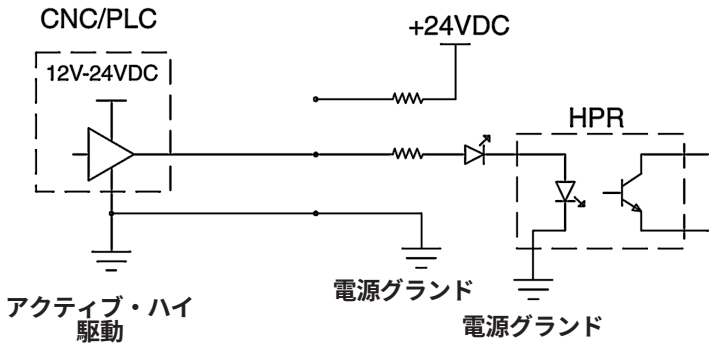
1．リレーインターフェイス



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



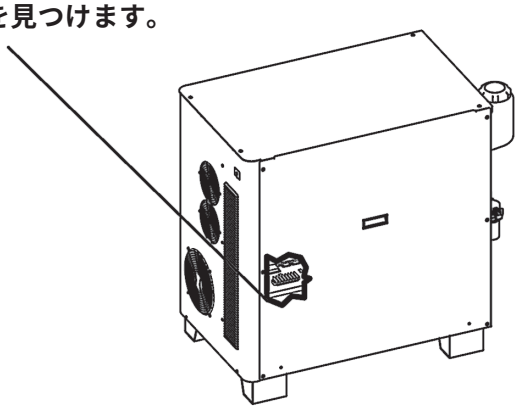
リモートON/OFF スイッチ（お客様が準備します）

警 告

感電により死亡事故の可能性があります。

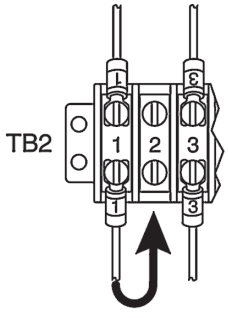
電源装置を移動したり、設置する前に、全ての電気的な接続を切ってください。詳細な安全注意事項は安全の章を参照してください。

1. 電源装置のターミナルブロック2（TB2）を見つけます。

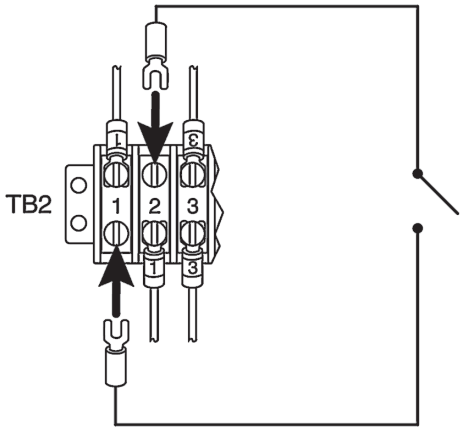


TB2の位置

2. 図のように、ワイヤ1を外して、端子2に接続します。



3. 図のように、リモートスイッチ用ワイヤを端子1と2に接続します。

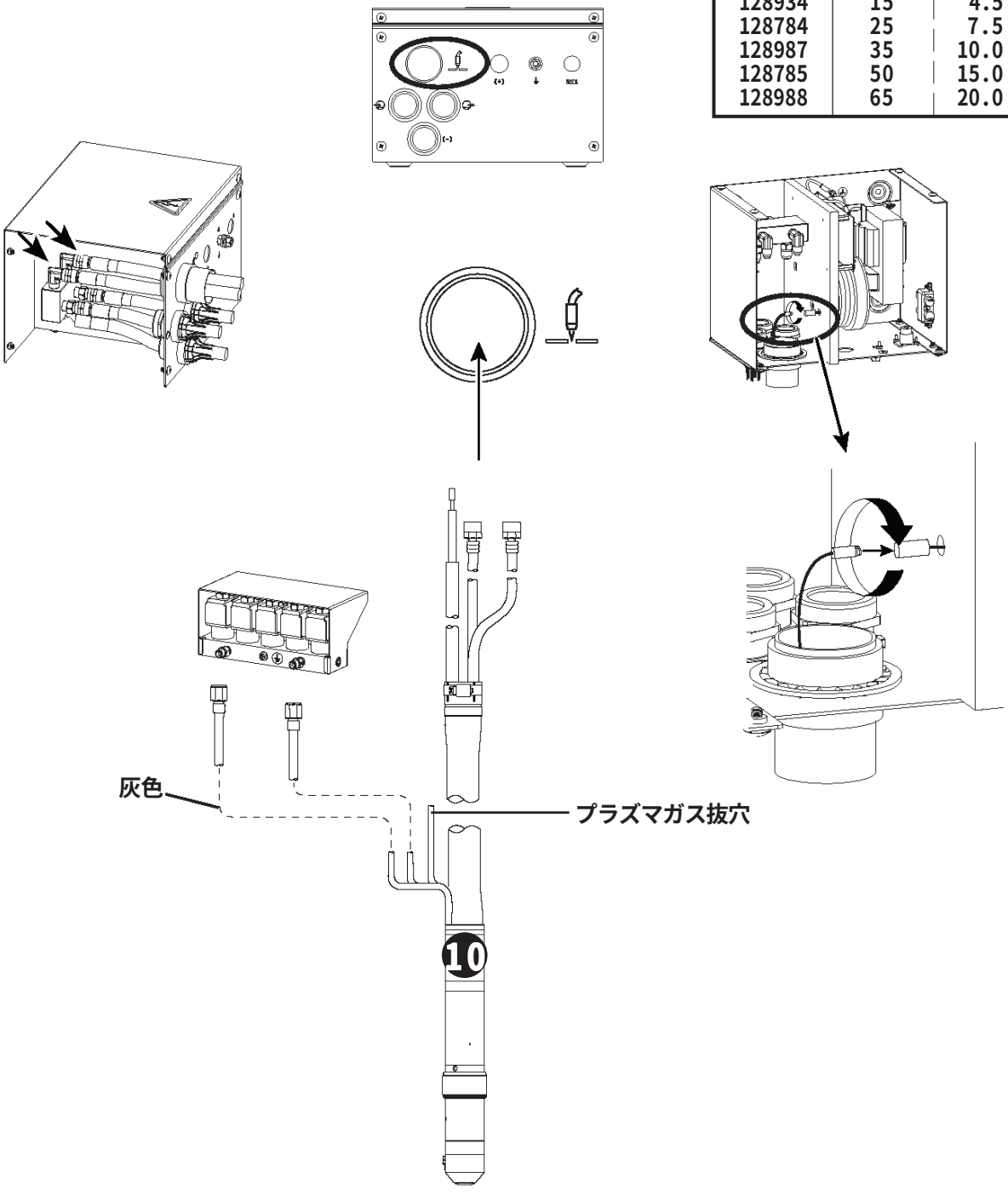


メモ：100 mA、24 VACに見合うスイッチ、リレー、ソリッドステートリレーを使用してください。瞬間接触スイッチでなく、接触保持スイッチを用いてください。

メモ：リモートスイッチが機能するためには、ガスコンソールの主電源スイッチがONにならなければなりません。

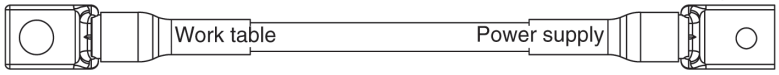
⑩ トーチリードアッセンブリ

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

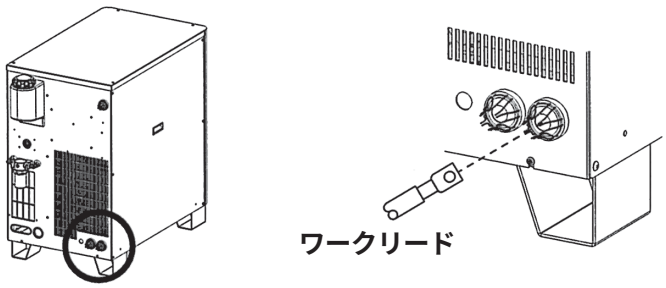


注意： プラズマガス抜穴ホースの露出端は、ピアシングで発生するスパッタから遠ざけ、点火やトーチリード損傷を避けるようにしてください。

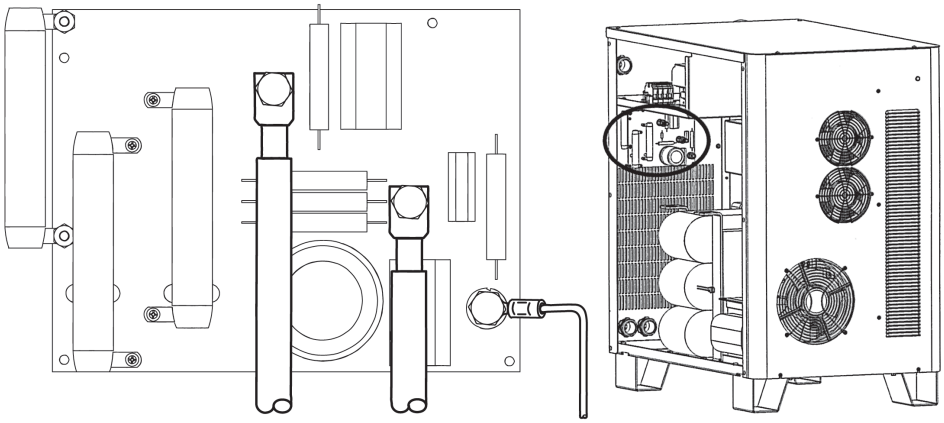
⑪ ワークリード



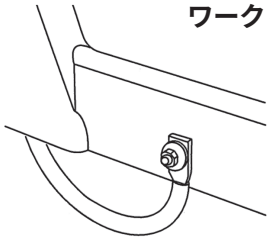
部品番号	長さ		部品番号	長さ	
	Feet	m		Feet	m
123661	10	3.0	123734	82	25.0
123813	15	4.5	123664	115	35.0
123662	25	7.5	123665	150	45.0
123814	35	10.0	123778	200	60.0
123663	50	15.0	123779	250	75.0
123815	65	20.0			



ワークリード



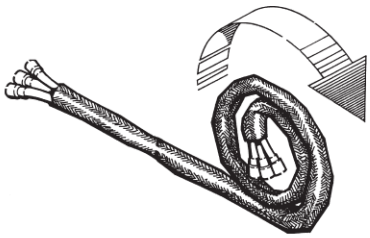
ワークリード



ワークテーブルの下方フレーム（一般的）

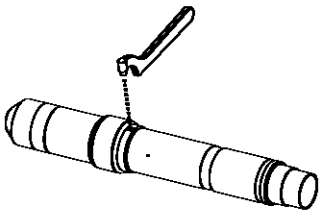
トーチの接続

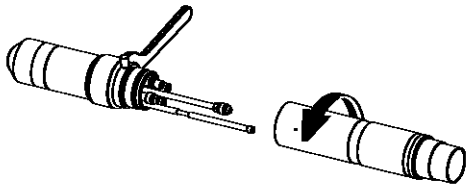
トーチとトーチリード　アッセンブリの接続



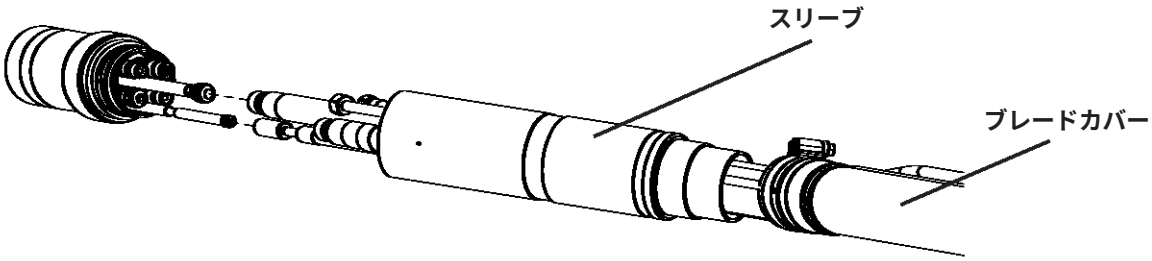
1. トーチリード アッセンブリの最初の 2 メートル (6.5 フィート) を平面上に巻きほぐします。

2. トーチアッセンブリから取り付けスリーブを外します。



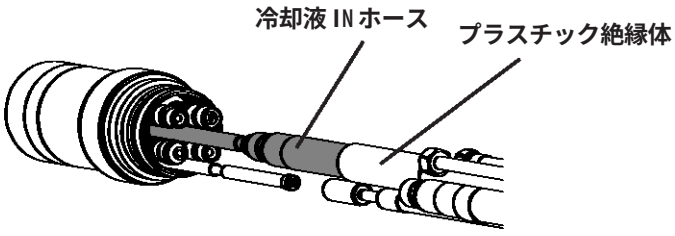


3. ブレードカバーを後退させ、スリーブをリード上にスライドします。トーチをリードアッセンブリのホースに揃えます。ホースはねじらないでください。ねじれを防ぐようにテープで一緒にまとめられています。

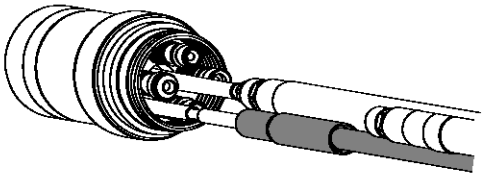


4. トーチからプラスチック絶縁体を外し、リードアッセンブリの冷却液 IN ホース (緑) 上にスライドします。冷却液 IN ホースをトーチに接続します。

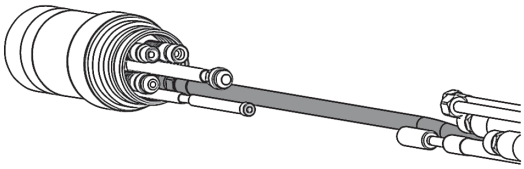




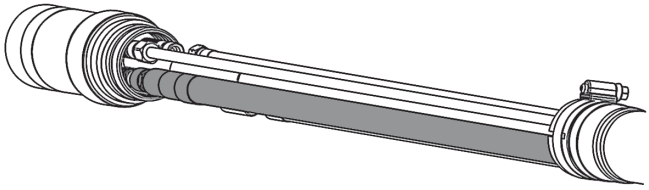
5. パイロットアークリードを接続します。



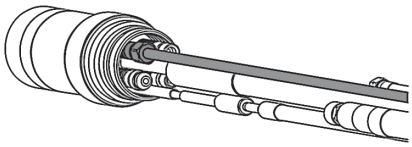
6. プラズマベントホースを接続します。



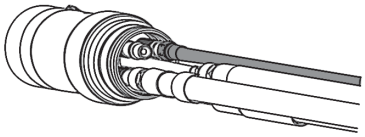
7. 冷却液戻りホース（赤）を接続します。



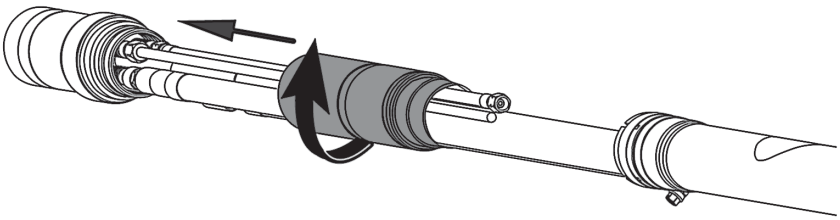
8. プラズマガスホースを接続します。



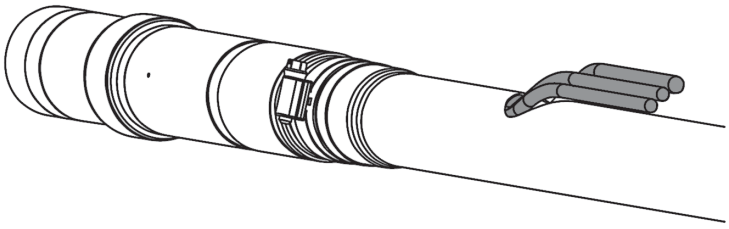
9. シールドガスホースを接続します。



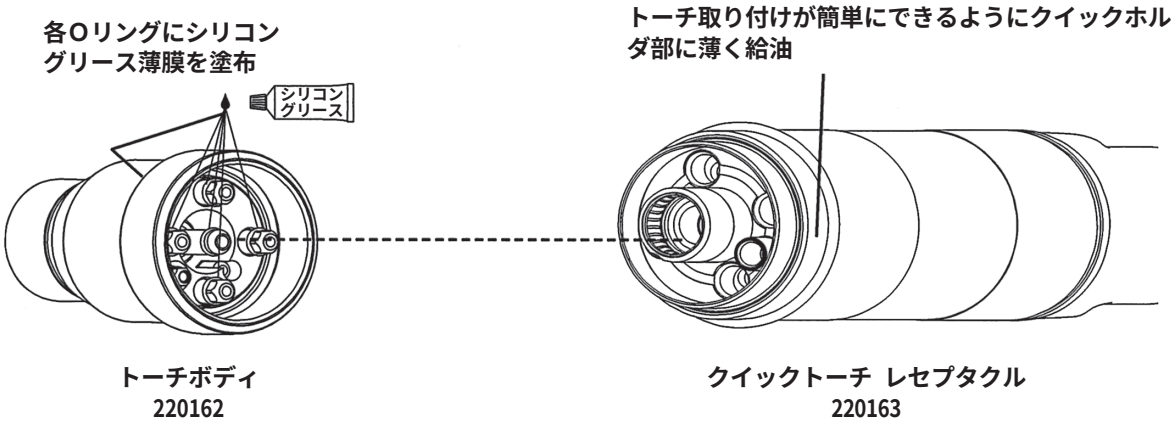
10. プラスチック絶縁体を、冷却液 IN ホース（緑）コネクタを覆うように位置を決めます。ホースの束を電気用テープで巻きつけ、絶縁体が移動しないようにします。トーチスリーブをコネクタ上にスライドしてからトーチボディにねじ込みます。



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します。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。

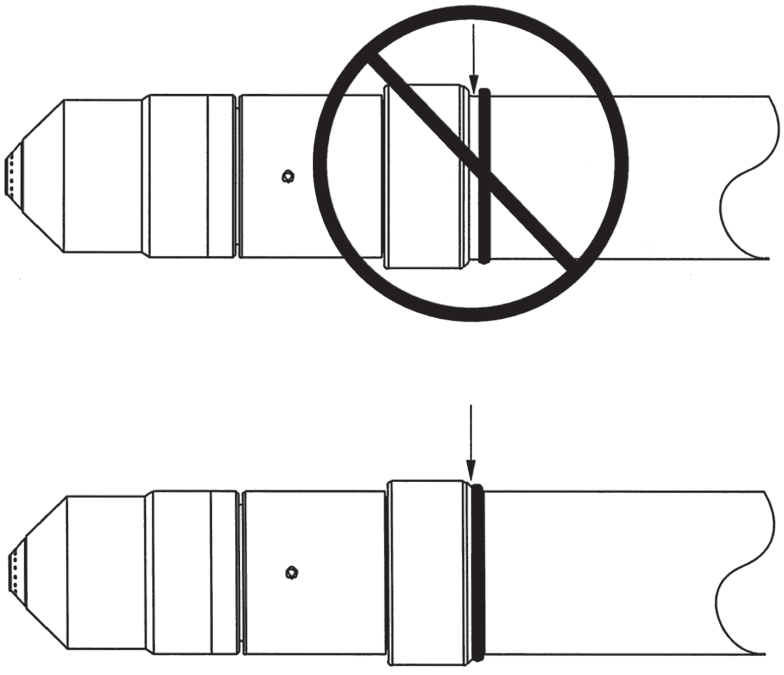


トーチとクイックトーチの接続



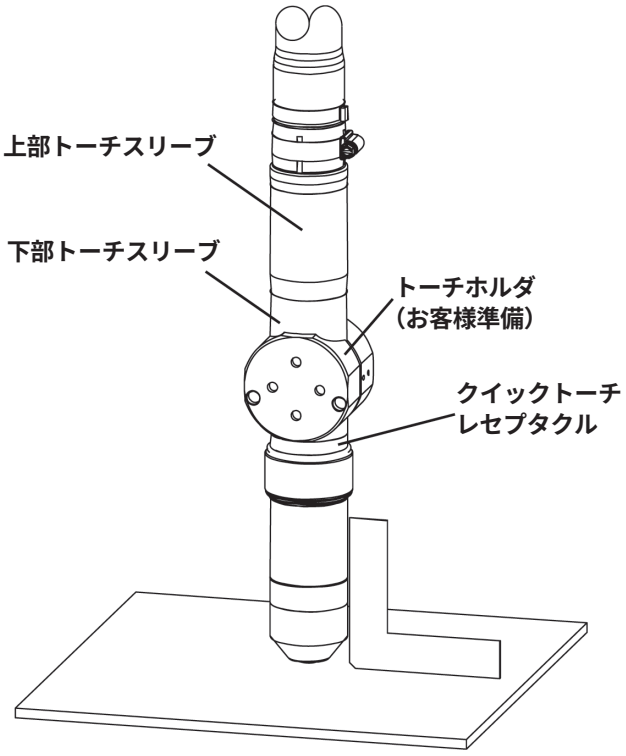
据え付けメモ

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

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. トーチをトーチホルダ下に取り付け、ブラケットがトーチスリーブの下部回りに来るようにし、しかしクイックトーチ部には触れないようにします。
3. 固定ねじを締め付けます。

メモ：ホルダは可能なかぎり、トーチスリーブ下方に来るようにし、トーチ先端の振動が最小になるようにします。

トーチの角度調整

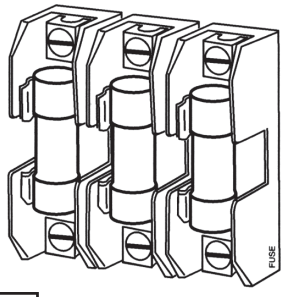
トーチがワーク面に垂直になるように角度調整をします。スコヤを使用して 0 ° と 90 ° で調整します。上図を参照してください。

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。

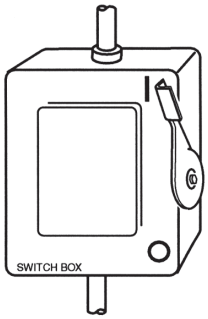
入力電圧 (VAC)	相	19.5 kW 出力時の定格入力電流 (A)	推奨遅溶断ヒューズ容量 (A)	60°C定格の15 m (50フィート) 最大長での推奨ケーブルサイズ(mm²)
200/208	3	62/58	85	30 (3 AWG)
240	3	52	65	26 (4 AWG)
400	3	32	40	10 (8 AWG)
440	3	28	35	8 (8 AWG)
480	3	26	35	8 (8 AWG)
600	3	21	30	6 (10 AWG)

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「O（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°C 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

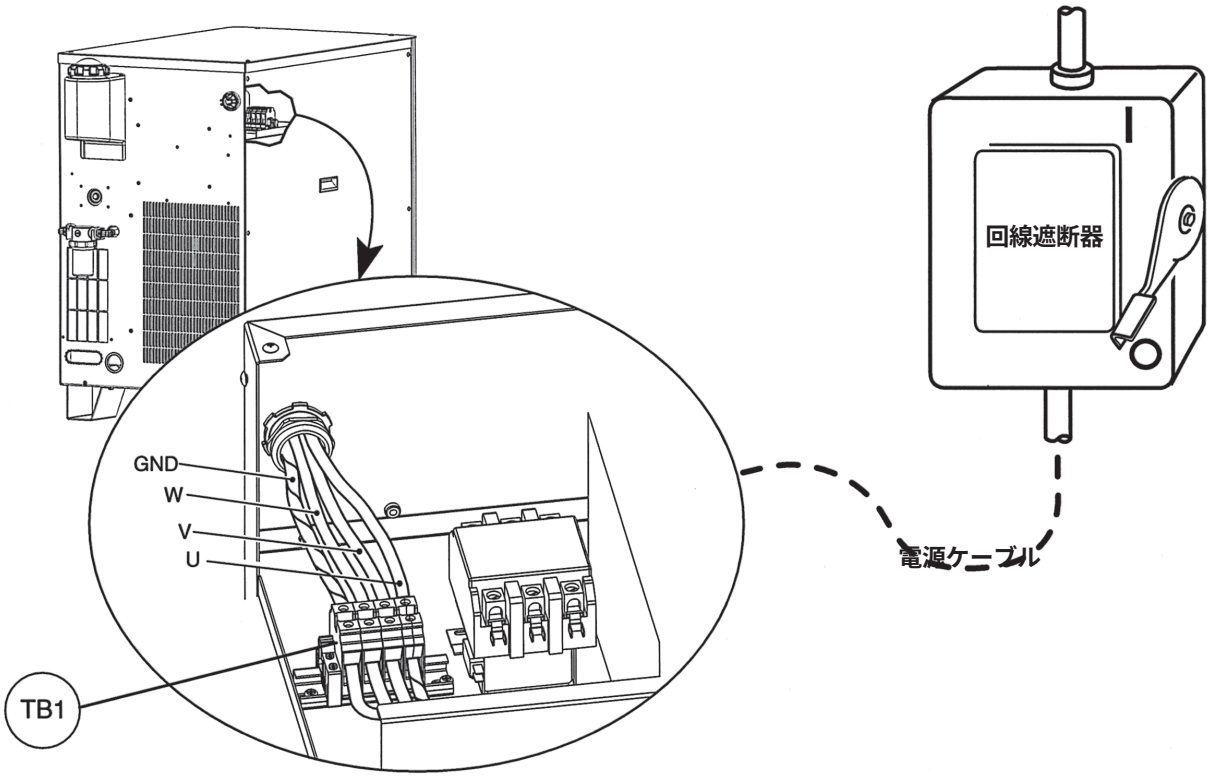
感電により死亡事故の可能性があります。

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。

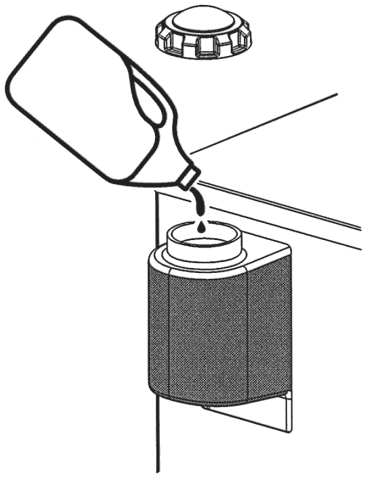
電源装置の冷却液充てん

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。

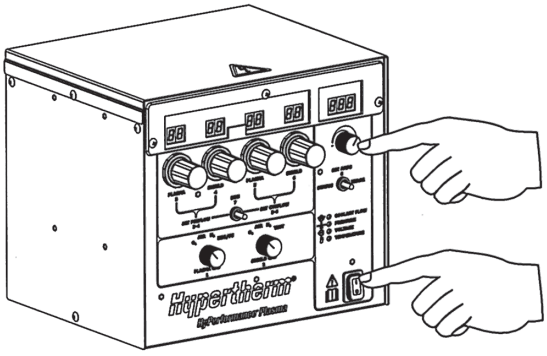
注意

冷却液ポンプを水だけで運転すると損傷します。正しい冷却液混合は「トーチ冷却液仕様」を参照してください。冷却液タンクは過充てんしないようにしてください。

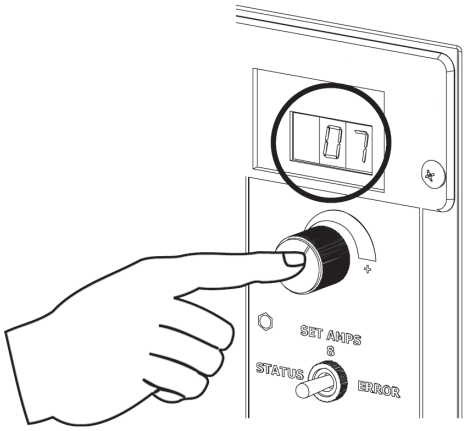
① タンクがいっぱいになるまで、電源装置に冷却液を補充します。



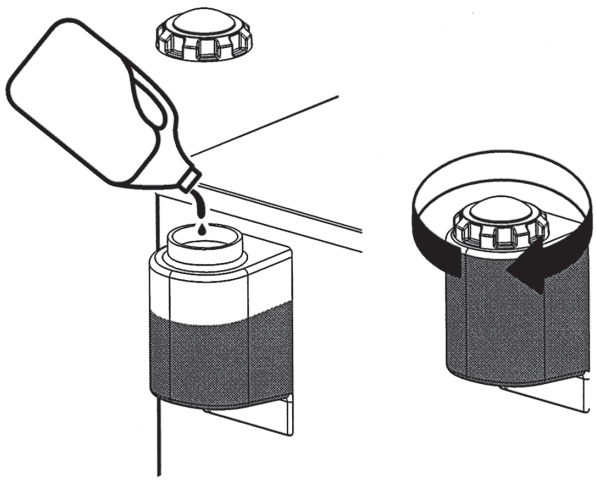
② 電流選択ノブ（8）を押して保持しながら、ガスコンソールの電源スイッチを押します。電流選択ノブ（8）を押している間、ポンプが連続的に運転します。



③ 電流表示器に流量が表示されます。流量が0.6 gpm以上で一定になったら、ノブをはなします。再度、電流が表示されます。ポンプは連続して運転します。



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。

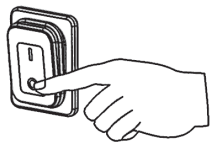
注意： ガス供給圧力が第2章の仕様内にない時は、切断品質不良、消耗部品寿命の低下、オペレーション上の問題が発生します。

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：

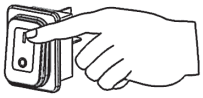
- **切断スピードの低下**
- **切断品質の低下**
- **切断可能板厚の低下**
- **部品寿命の低下**

供給レギュレータ設定

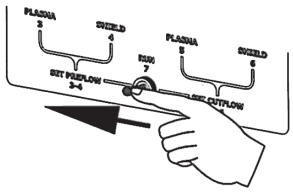
1. 電源をオフにします。全ガスレギュレータ圧力を8.3 bar（120 psi）にセットします。



2. 電源をオンにします。



3. パージ処理サイクルが終わったら、ガスコンソールのスイッチ（7）を「SET PREFLOW」側にします。

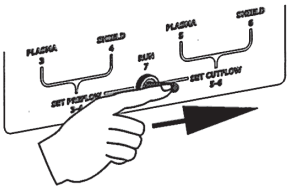


4. ガスが流れている間に、供給レギュレータのシールドガス圧力が8 bar（120 psi）になるように調整します。

5. スイッチ（7）を「RUN」位置に戻します（中央）。



6. スイッチ（7）を「SET CUTFLOW」側（右側）にします。



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8.3 bar（120 psi）になるように調整します。

8. スイッチ（7）を「RUN」位置にします（中央）。



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。

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、エアもガス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。

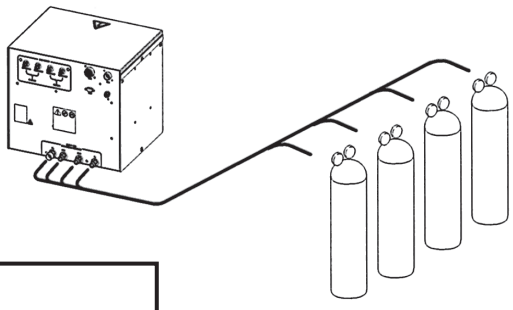
警 告

酸素切断は火災または爆発の原因になります

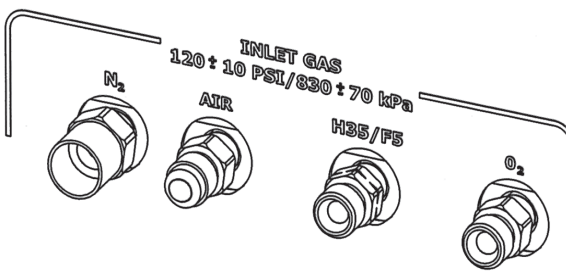
プラズマガスとして酸素を使用して切断する時は、酸素が大気中に充満して潜在的に火災の原因になる危険性があります。Hypertherm では対策として、酸素切断時には排気循環システムの設置を推奨しています。供給ガスに起因する火災拡大を防止する為には、（指定ガスまたは必要とされる圧力が得られない限り）フラッシュバックアレスタが必要です。

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。



ガス受口	サイズ
窒素	5/8 - 18、RH、内部（不活性ガス）”B”
エア	9/16 - 18、JIC、#6
H35 / H5	9/16 - 18、LH、（燃料ガス）”B”
酸素	9/16 - 18、RH、（酸素）”B”



供給ガスホース

12 酸素ホース



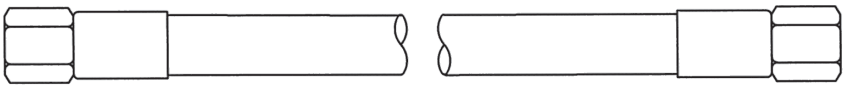
部品番号	長さ		部品番号	長さ	
	Feet	m		Feet	m
024607	10	3.0	024738	82	25.0
024204	15	4.5	024450	115	35.0
024205	25	7.5	024159	150	45.0
024760	35	10.0	024333	200	60.0
024155	50	15.0	024762	250	75.0
024761	65	20.0			

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
コントロールと表示ランプ …… 4－3
　概要 …… 4－3
　主電源スイッチ …… 4－3
　電源表示ランプ …… 4－3
マニュアル・ガスコンソールのオペレーション …… 4－4
消耗部品の選択 …… 4－5
消耗部品の取り付け …… 4－7
切断条件表 …… 4－8
　マーキング …… 4－8
　ミラー イメージ切断用消耗部品 …… 4－8
　見込みカーフ幅 …… 4－9
消耗部品の交換 …… 4－21
　消耗部品の取り外し …… 4－21
　消耗部品の点検 …… 4－22
　トーチの点検 …… 4－23
　電極のくぼみ深さ点検 …… 4－24
トーチ水チューブの交換 …… 4－25
よくある切断エラー …… 4－26
切断品質の最適化方法 …… 4－27
　テーブルとトーチのポイント …… 4－27
　プラズマ準備のポイント …… 4－27
　消耗部品寿命を最大限に延ばすポイント …… 4－27
　切断品質の追加要素 …… 4－28
　追加改善項目 …… 4－29

日常の作業開始手順

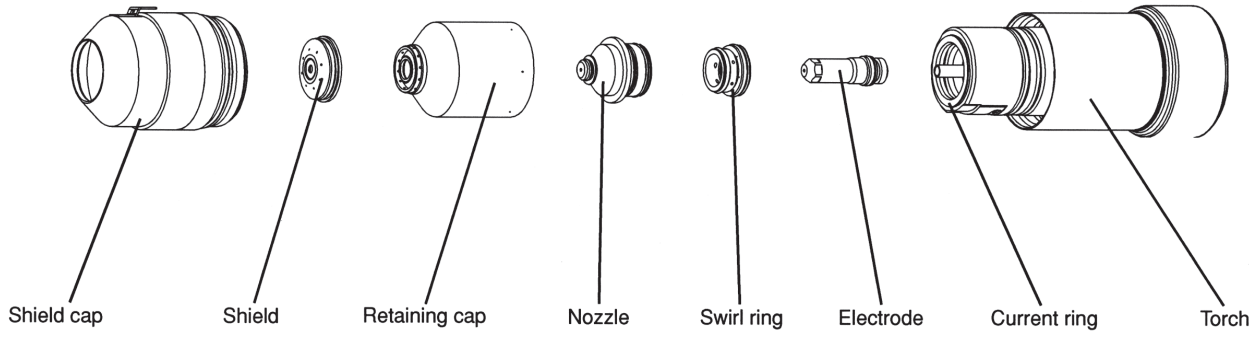
作業を開始する前に、切断環境や作業着が、この取扱説明書の「安全」章で記述された安全要件に適合するようにしてください。

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。

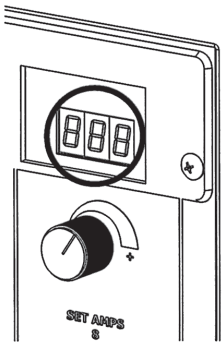
1. 電源装置の主遮断器を切ってください。
2. トーチの消耗部品を取って、部品の摩耗や損傷をチェックします。**取り外したら、消耗部品は常に清潔、乾燥、オイルのない場所に置いてください。消耗部品が汚れるとトーチ動作不良の原因になります。**
   - 詳細と部品チェック表はこの章うしろの「*消耗部品の交換*」を参照してください。
   - 切断に必要な消耗部品を正しく選択するには、「*切断条件表*」を参照してください。
3. 消耗部品を取り付けます。詳細はこの章うしろの「*消耗部品の交換*」を参照してください。
4. トーチがワーク面に垂直になるようにしてください。



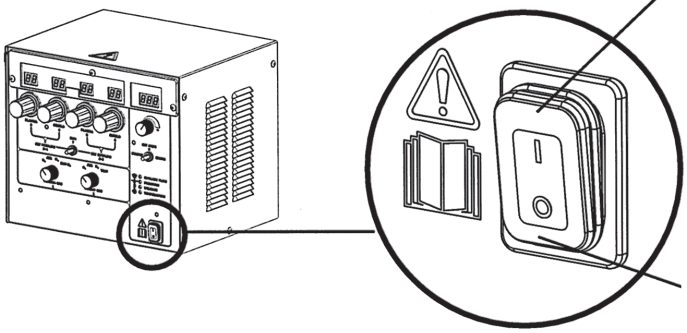
コントロールと表示ランプ

概要

HyPerformance プラズマシステムの主電源スイッチはガスコンソールにあります。電源装置上に電源スイッチはありません。ガスコンソールが全てのシステム機能を制御します。エラーコードは電流選択ノブの上にある LED に表示されます。



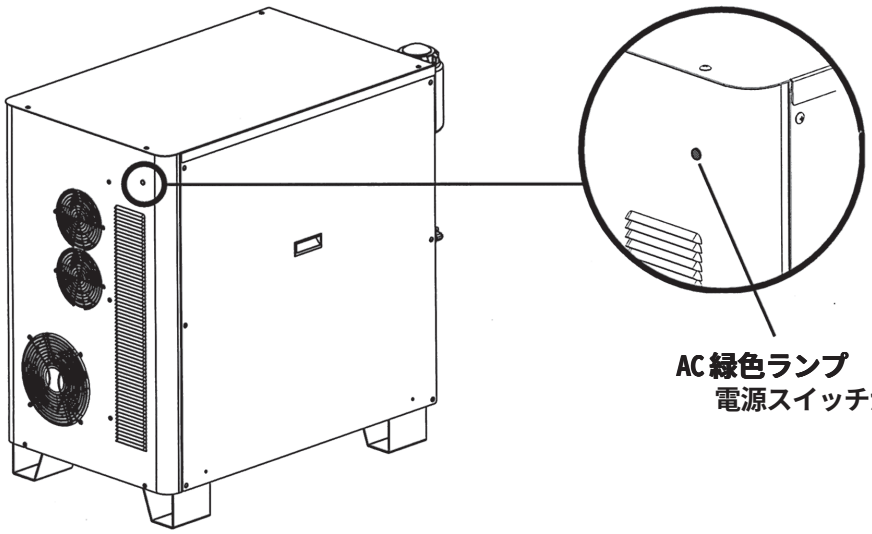
主電源スイッチ



ON 位置（I）
電源装置をオンにする AC 電源がコントロールトランスに供給されます。

OFF 位置（○）
電源装置をオフにするように、コントロールトランスの AC 電源を遮断します。

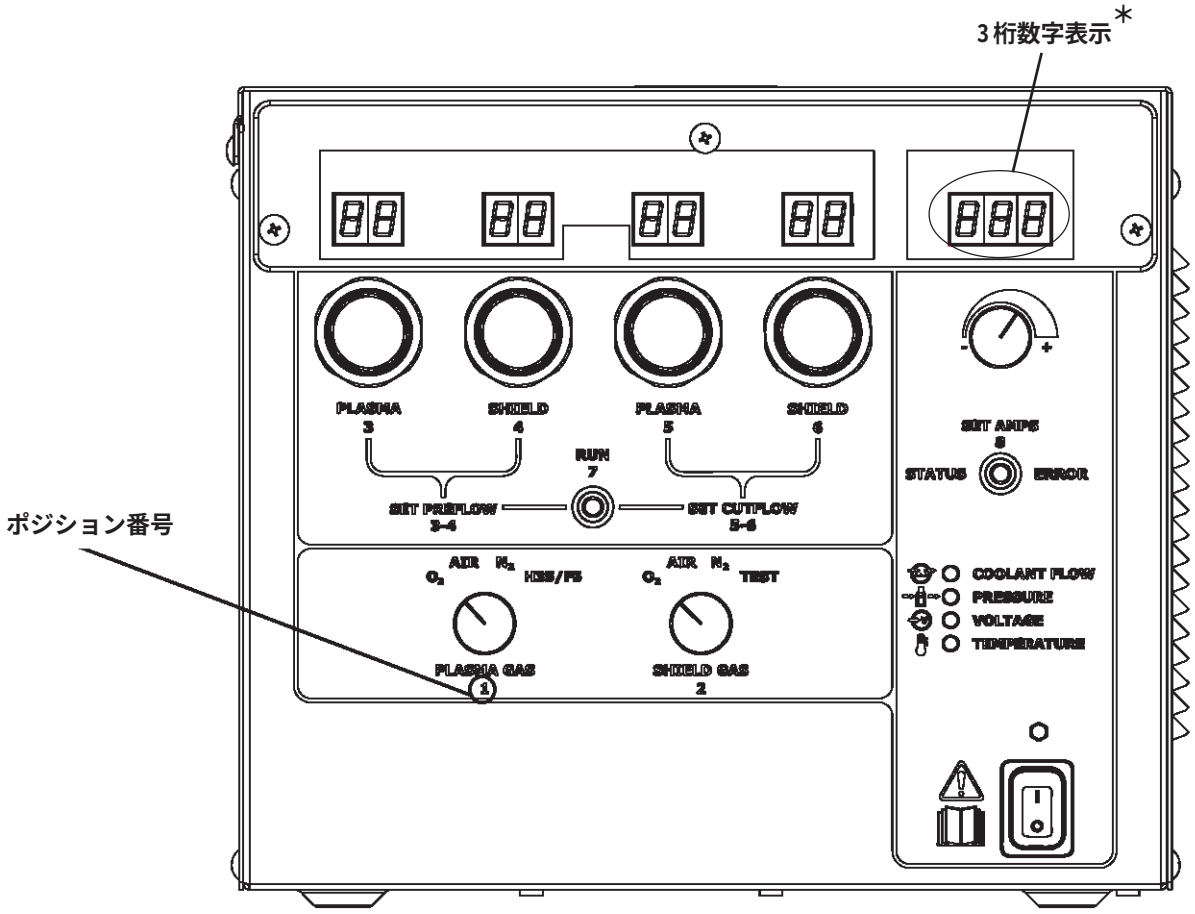
電源表示ランプ



AC 緑色ランプ
電源スイッチがオン位置で点灯します。

マニュアル・ガスコンソールのオペレーション

番号で参照できるように、ガスコンソールの前面パネルには「ポジション番号」を用いています。



1. 電源を ON にします。

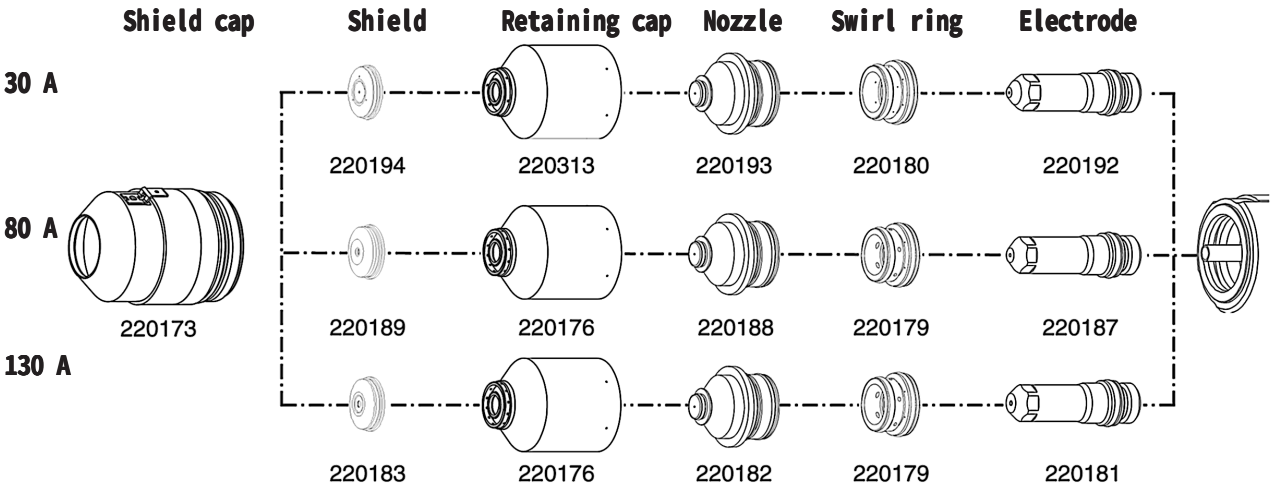
2. 切断条件表で示される設定値は、下記手順で行ってください。

ポジション番号	手順
1	プラズマガスを選択します。
2	シールドガスを選択します。
3、4、7	ポジションスイッチ（7）を SET PREFLOW（3-4）側にします。プラズマプリフロー（3）を設定します。シールドプリフロー（4）を設定します。
5、6、7	ポジションスイッチ（7）を SET CUTFLOW（5-6）側にします。プラズマカットフロー（5）を設定します。シールドカットフロー（6）を設定します。
7	ポジションスイッチ（7）を RUN にします。
8	ポジションスイッチ（8）を SET AMPS にします。スイッチ（8）の上にあるノブを用いて電流を設定します。オペレーション中は、スイッチ（8）はどの位置にあっても構いません。
	これでシステムの切断準備完了です。

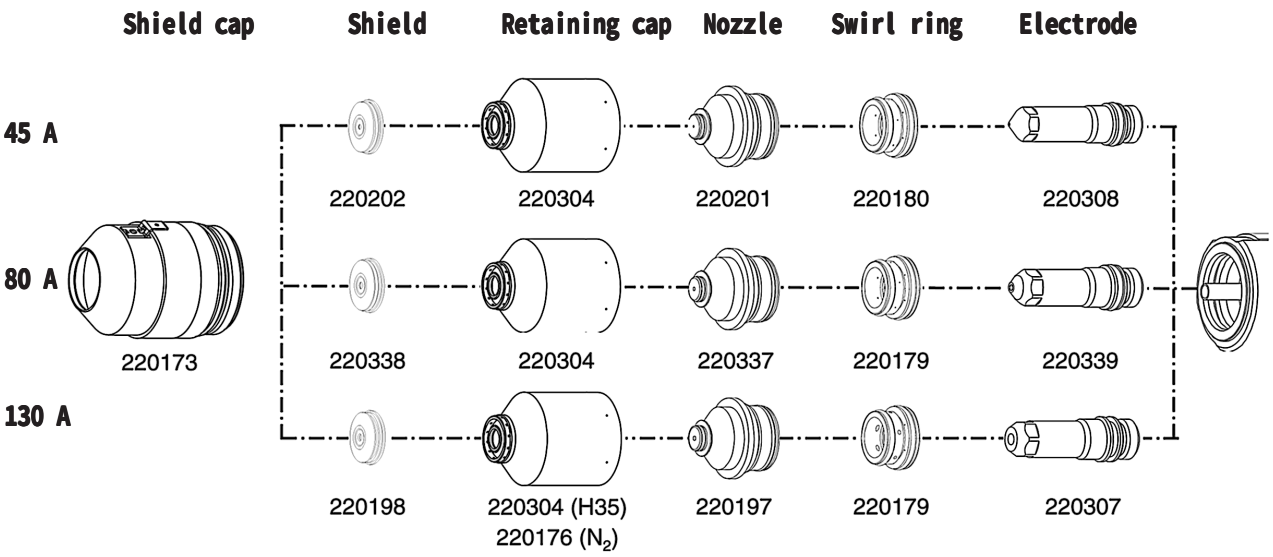
*3 桁数字表示は参考用です。切断中に表示される電流は、電流を設定する時の値と ± 2 A 違う可能性があります。

消耗部品の選択

軟鋼

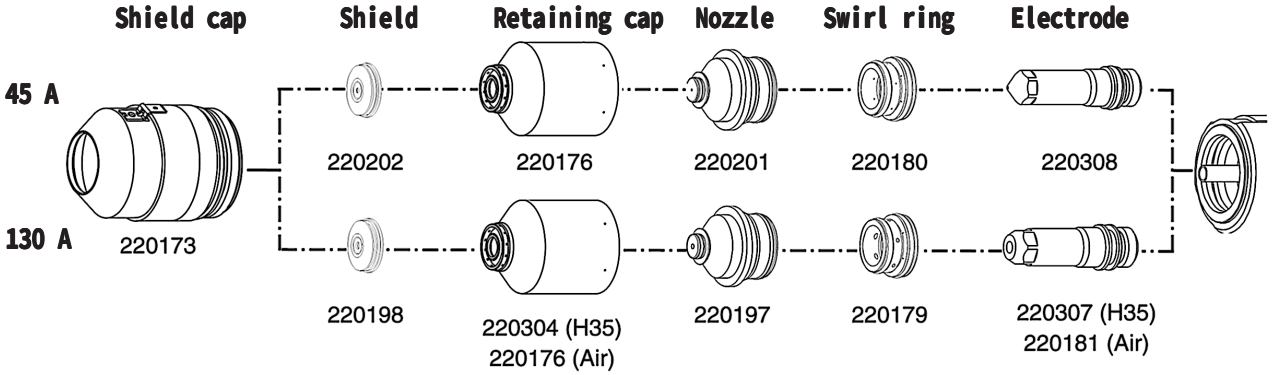


ステンレス



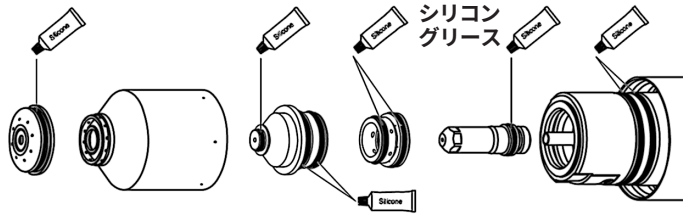
消耗部品の選択（続き）

アルミ

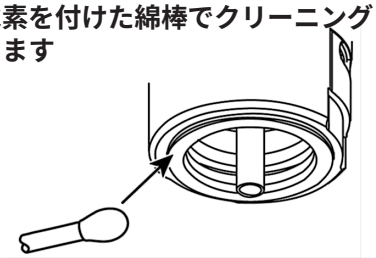


消耗部品の取り付け

① 全Oリングにシリコングリースを薄く塗布します

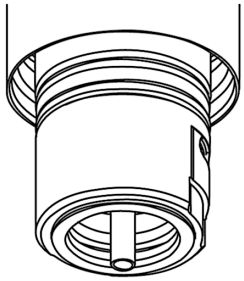


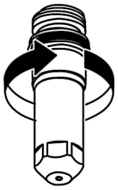
② 電流リングを水または 3% の過溶損水素を付けた綿棒でクリーニングします

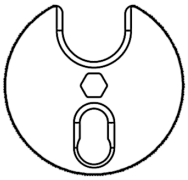


部品を締め付け過ぎないようにしてください。単に接合部品がきちんと取り付く程度に締め付けてください。

③ 電極取り付け





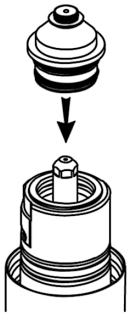


ツール部品番号
104119

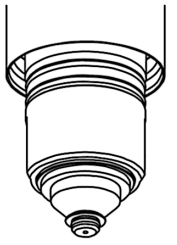
④ スワールリング取り付け

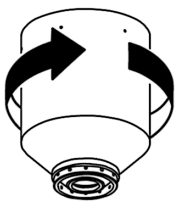


⑤ ノズルとスワールリング取り付け

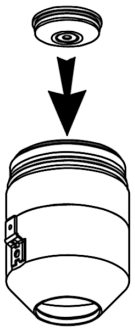


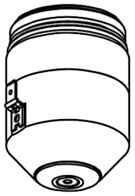
⑥ 内側リテニングキャップ取り付け



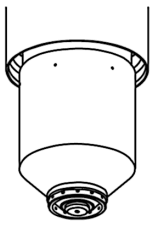


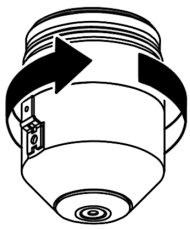
⑦ シールド取り付け





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。

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 ㎜（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

部品番号は本取扱説明書の*部品リスト*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
軟鋼							
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							
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							
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
軟鋼							
130 A O_2/ エア			0.071	0.08	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							
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							
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				

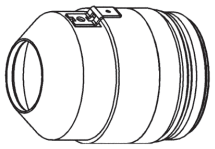
軟鋼

酸素プラズマ／酸素シールド

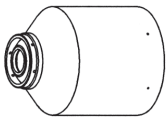
30 A切断

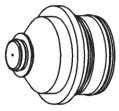
流量（lpm/scfh）		
	酸素	エア
プリフロー	0/0	46/97
カットフロー	22/46	0/0

***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）。**

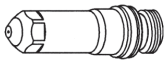

220173


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 (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	O_2	80	15	92	15	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		5	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 (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	O_2	80	15	92	15	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
					5	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 (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	105

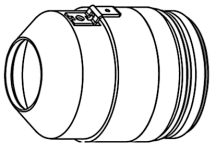
***メモ：これらの板厚では、CNCの「ピアス完了」信号を受信してからトーチ移動することを推奨します。**

軟鋼

酸素プラズマ／エアシールド

80 A切断

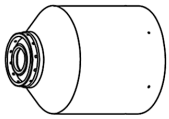
流量（lpm/scfh）		
	酸素	エア
プリフロー	0/0	76/161
カットフロー	23/48	41/87



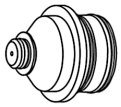
220173



220189



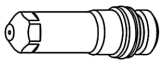
220176



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 (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	50	30	72	30	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 (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	50	30	72	30	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

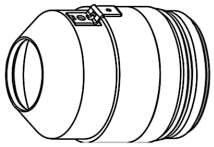
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
プラズマ (1)	シールド (2)	プラズマ (3)	シールド (4)	プラズマ (5)	シールド (6)	A	mm	インチ	mm/ 分	インチ / 分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	15	2.5	0.100	6350	250	130

軟鋼

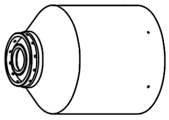
酸素プラズマ／エアシールド

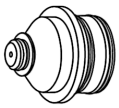
130 A切断

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

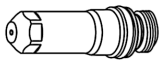

220173


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 (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	35	40	80	35	3	124	2.5	6505	5.0	200	0.1
						4	126	2.8	5550	5.6		0.2
						6	127		4035			0.3
					28	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
						20	138		1050			1.0
			65			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 (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	35	40	80	35	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
					28	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
						3/4	138		45			1.0
			65			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

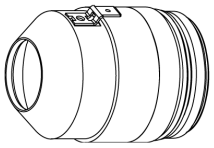
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
プラズマ (1)	シールド (2)	プラズマ (3)	シールド (4)	プラズマ (5)	シールド (6)	A	mm	インチ	mm/ 分	インチ / 分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	15	2.5	0.100	6350	250	130

ステンレス

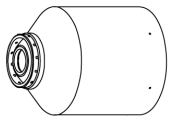
窒素プラズマ／窒素シールド

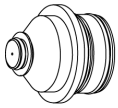
45 A切断

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

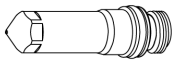

220173


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	55	60	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	55	60	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 (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

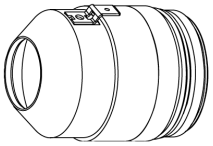
メモ：45 A、F5/N_2のステンレス切断より、切断端面が少し黒くなります。

ステンレス

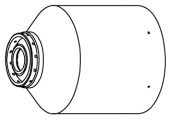
F5 プラズマ／窒素シールド

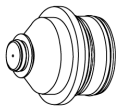
45 A 切断

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

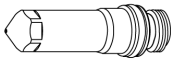

220173


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	55	60	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	55	60	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 (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

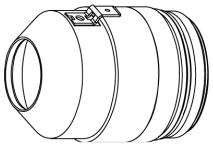
メモ：45 A、N_2/N_2のステンレス切断より、切断端面の輝きが増します。

ステンレス

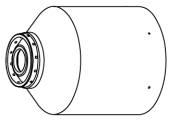
F5 プラズマ／窒素シールド

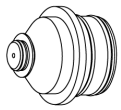
80 A 切断

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

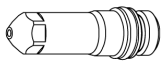

220173


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	35	30	60	45	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	35	30	60	45	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

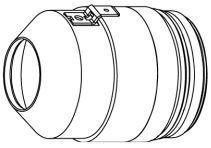
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
プラズマ (1)	シールド (2)	プラズマ (3)	シールド (4)	プラズマ (5)	シールド (6)	A	mm	インチ	mm/ 分	インチ / 分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	15	2.5	0.100	6350	250	95

ステンレス

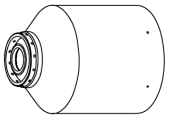
窒素プラズマ／窒素シールド

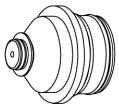
130 A切断

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

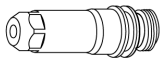

220173


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	20	65	70	30	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	20	65	70	30	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 (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

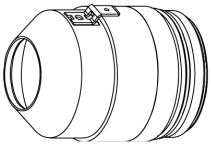
メモ：130 A、H35/N_2の切断より、切断端面が粗く黒くなり、ドロスが増え、切断角度のバラツキが少なくなります。

ステンレス

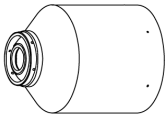
H 35 プラズマ／窒素シールド

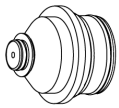
130 A 切断

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

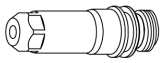

220173


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	20	40	70	60	10	154	4.5	980	7.7	170	0.3
					45	12	158		820			0.5
					30	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	20	40	70	60	3/8	154	0.180	40	0.31	170	0.3
					45	1/2	158		30			0.5
					30	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 (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

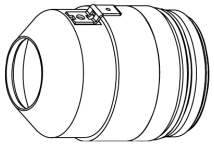
メモ： 130 A、N_2/N_2の切断より、切断端面が滑らかになり、輝きが増してドロスが減り、切断角度のバラツキが大きくなります。

アルミニウム

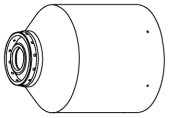
エアプラズマ／エアシールド

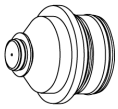
45 A 切断

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

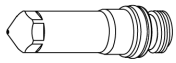

220173


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	55	60	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			
					40	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	55	60	0.048	130	0.100	220	0.15	150	0.2
						0.060	115		170			
						0.075	113		160			
						0.105	110		140			
					40	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

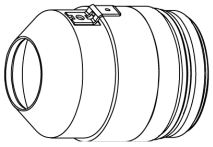
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
プラズマ (1)	シールド (2)	プラズマ (3)	シールド (4)	プラズマ (5)	シールド (6)	A	mm	インチ	mm/ 分	インチ / 分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	15	2.5	0.100	6350	250	95

アルミニウム

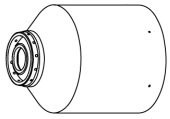
エアプラズマ／エアシールド

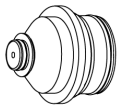
130 A切断

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

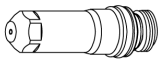

220173


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	20	40	70	30	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	20	40	70	30	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

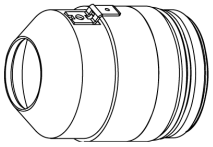
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
プラズマ (1)	シールド (2)	プラズマ (3)	シールド (4)	プラズマ (5)	シールド (6)	A	mm	インチ	mm/分	インチ / 分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	18	2.5	0.100	6350	250	120

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

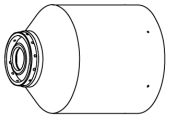
アルミニウム

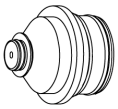
H35 プラズマ／窒素シールド
130 A 切断

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

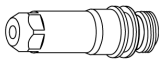

220173


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	20	40	70	60	10	158	5.0	1615	6.5	130	0.3
					45	12	156	4.5	1455	7.7	170	0.5
					30	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	20	40	70	60	3/8	158	0.200	65	0.260	130	0.3
					45	1/2	156	0.180	55	0.310	170	0.5
					30	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。

消耗部品の交換

警 告

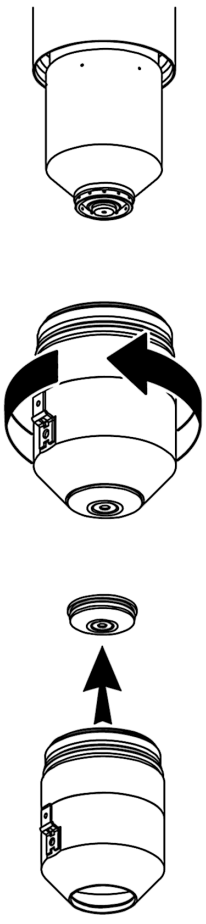
システムはリテニングキャップが外されると待機モードに入るように設計されています。
しかし、*絶対に待機モード時に消耗部品を交換しないでください。*
トーチ消耗部品を点検したり交換する前に、常に電源装置の電源を切ってください。
消耗部品を交換する時は、手袋を使用してください。トーチが熱くなっていることがあります。

消耗部品の取り外し

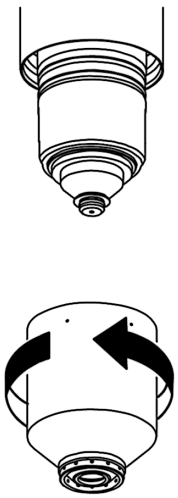
毎日、切断前に消耗部品の摩耗をチェックしてください。消耗部品を取り外す前に、トーチを切断テーブルの端に移動して、トーチ上下装置を最上位に動かして消耗部品が水テーブル中に落下しないようにします。

① システムの全電源を切ります

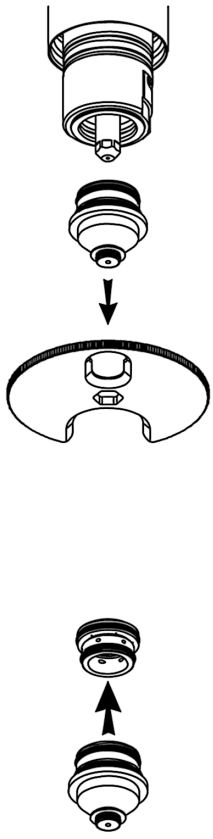
② リテニングキャップとシールドを外します



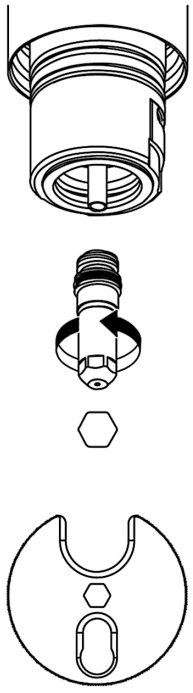
③ 内側リテニングキャップを外します



④ ノズルとスワールリングを外します

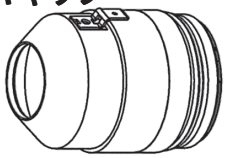
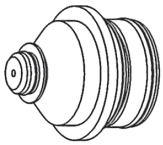
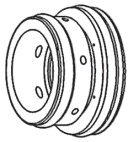
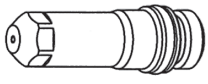


⑤ 電極を外します



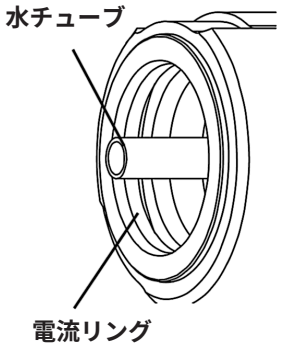
ツール番号
104119

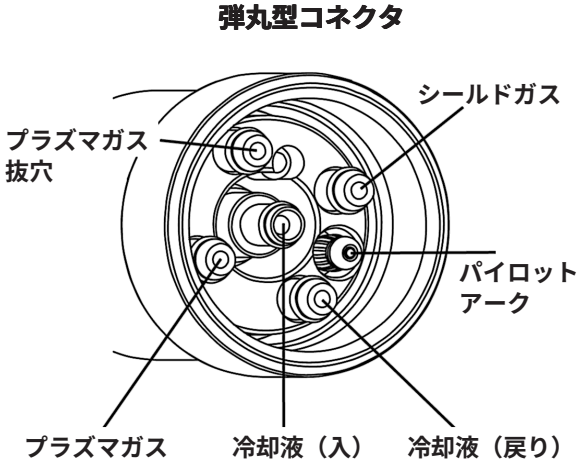
消耗部品の点検

部品	点検項目	対応方法
キャップ 	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 	溶損、部品欠け	ノズル交換*
	ガス穴つまり	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 	損傷	スワールリング交換
	汚れまたはごみ付着	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	穴つまり	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 		
中央表面	摩耗	この章うしろの「*電極のくぼみ深さ点検*」を参照。
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

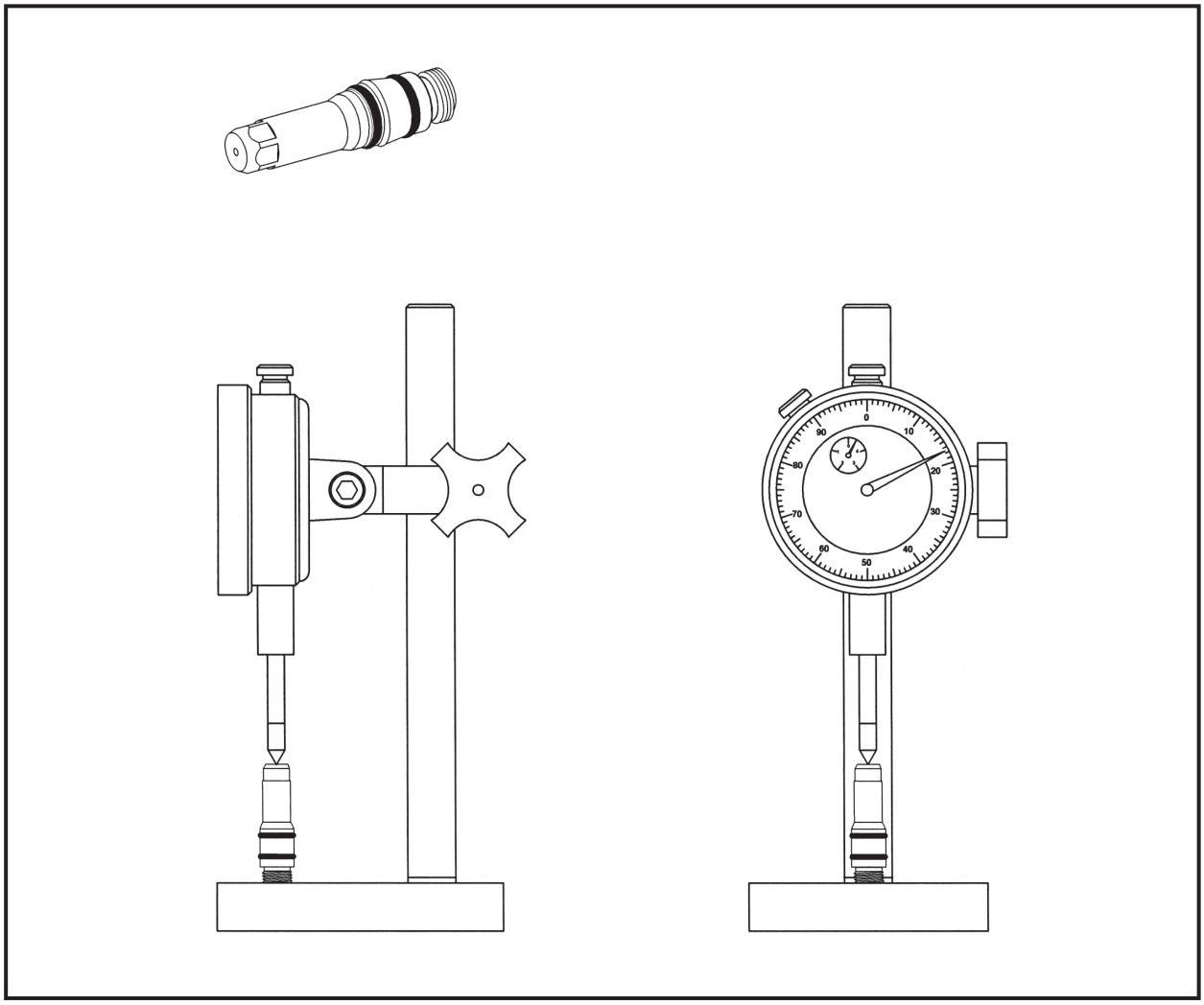




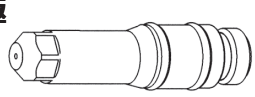
部品	点検項目	対応方法
表面全体	汚れ、またはごみ付着	表面クリーニング
	溶損、部品欠け	トーチ交換
	クラック	トーチ交換
	内部焼損またはアーク形跡	トーチ交換
電流リング	1．汚れ、またはごみ付着	クリーニング
	2．くぼみ、部品欠けがないか	トーチ交換
ねじ	摩耗・損傷	トーチ交換
弾丸型コネクタ	損傷	トーチ交換
Oリング	1．損傷	Oリング交換
	2．グリース	乾燥している時はシリコングリースを薄く塗布
外部Oリング	1．損傷	Oリング交換
	2．グリース	乾燥している時はシリコングリースを薄く塗布
水チューブ*	1．くぼみ、部品欠けがないか	チューブ交換*

*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  中央表面	摩耗	くぼみ深さが1 ㎜（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：水チューブを正しく取り付けると、ゆるめに感じられますが、電極を取り付けると左右のガタがなくなります。

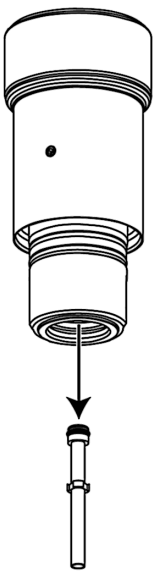
① システムの全電源を切ります。

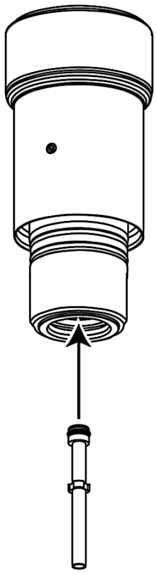
② トーチの消耗部品を取り外します。この章、「消耗部品の取り外し」を参照してください。

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）。

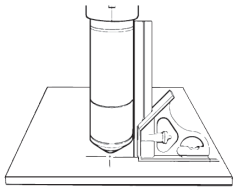
- 切断角度が直角でない。考えられる原因：
  1. 機械の移動方向が違う。
     トーチ前進方向に対して、右側で高品質切断面ができます。
  2. トーチとワーク間隔不正（「*切断条件表*」情報をチェックしてください）。
  3. 切断スピード不正（「*切断条件表*」情報をチェックしてください）。
  4. アーク電流不正（「*切断条件表*」情報をチェックしてください）。
  5. 損傷した消耗部品を使用（「*消耗部品の交換*」を参照してください）。

- 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

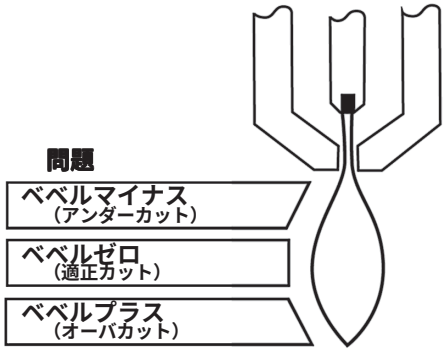
切断製品 4 面の切断角度平均が 4 ° 以下なら許容値内と考えられます。

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。



問題	原因	対策
ベベルマイナス（アンダーカット）	トーチ低すぎ	アーク電圧を増してトーチを上昇
ベベルプラス（オーバカット）	トーチ高すぎ	アーク電圧を下げてトーチを下降

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 (1/6)……５－　７
　エラーコードトラブルシューティング (2/6)……５－　８
　エラーコードトラブルシューティング (3/6)……５－　９
　エラーコードトラブルシューティング (4/6)……５－１０
　エラーコードトラブルシューティング (5/6)……５－１１
　エラーコードトラブルシューティング (6/6)……５－１２
電源装置の状態……５－１３
ポンプタイムアウトのプラズマオペレーション……５－１４
ポンプタイムアウトのCNCオペレーション……５－１５
初期チェック……５－１６
電源測定……５－１７
電源装置冷却液システムの保守……５－１８
　冷却液システムのドレーン……５－１８
冷却液システムフィルタとストレーナ……５－１９
　フィルタ交換……５－１９
　ポンプストレーナのクリーニング……５－１９
冷却液フローテスト手順……５－２０
ガスリークテスト手順……５－２２
電源装置コントロール基板PCB3……５－２３
分電基板（電源装置）PCB2……５－２４
スタート回路PCB1……５－２５
　オペレーション……５－２５
　スタート回路機能回路図……５－２５
　スタート回路トラブルシューティング……５－２５
　パイロットアーク電流レベル……５－２７
ガスコンソール・コントロール基板PCB2……５－２８
ガスコンソール分電基板PCB1……５－２９
ガスコンソールのACバルブドライバPCB3……５－３０
チョッパ装置テスト手順……５－３１
欠相検出テスト……５－３３
トーチリードテスト……５－３４
予防保守……５－３５

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。

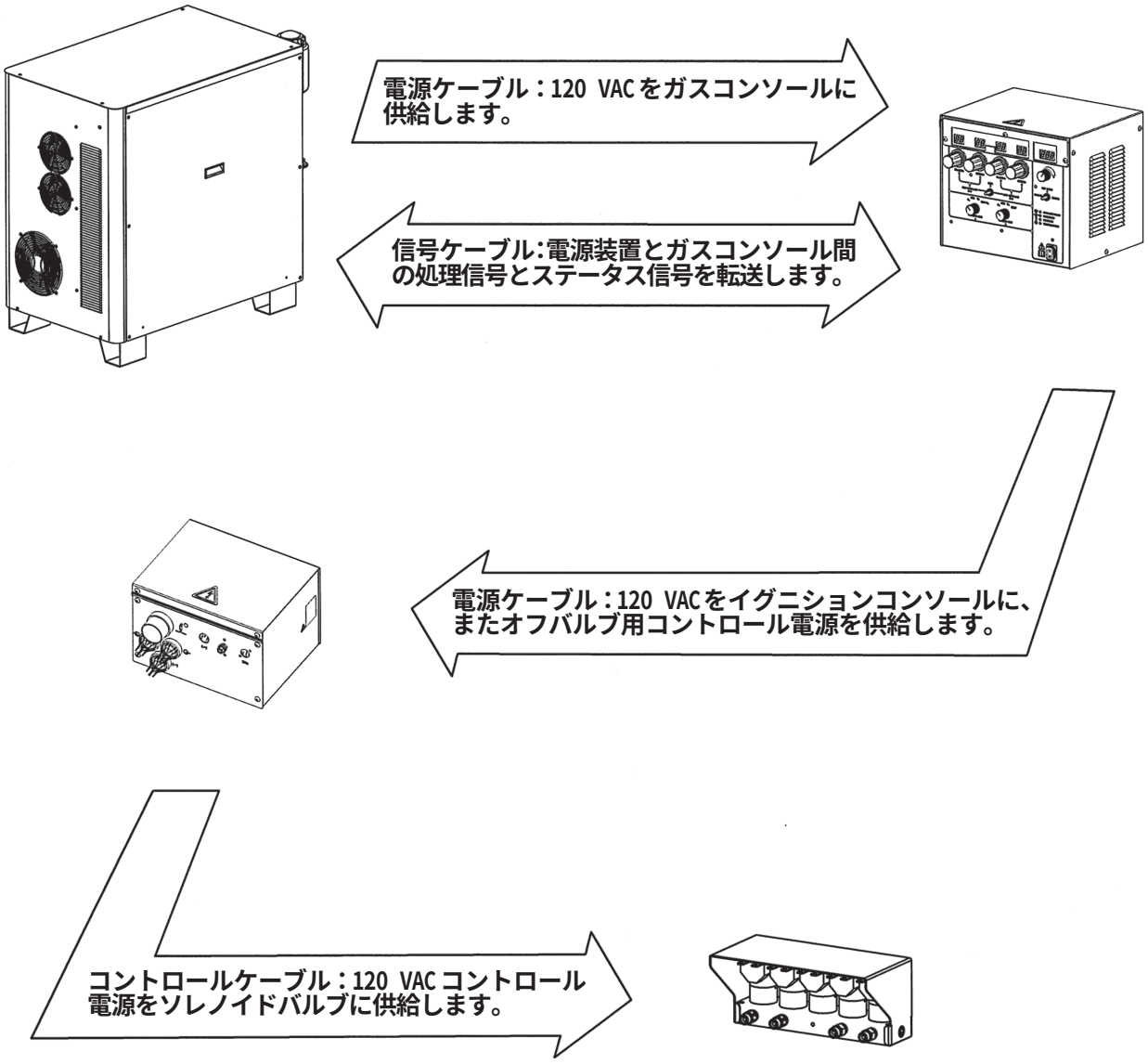
チョッパ装置付近を保守する時は十分注意してください。大きくて青いコンデンサは高圧の形でエネルギーを貯蔵しています。電源を切っても、危険な電圧がこれらのチョッパのコンデンサ端子やヒートシンクにかかっています。ドライバやその他の手段でコンデンサを放電させないようにしてください。爆発、機器損傷、人身事故が発生する可能性があります。電源装置の電源を切り、最低でも 5 分経過してから、チョッパやコンデンサに触れてください。

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

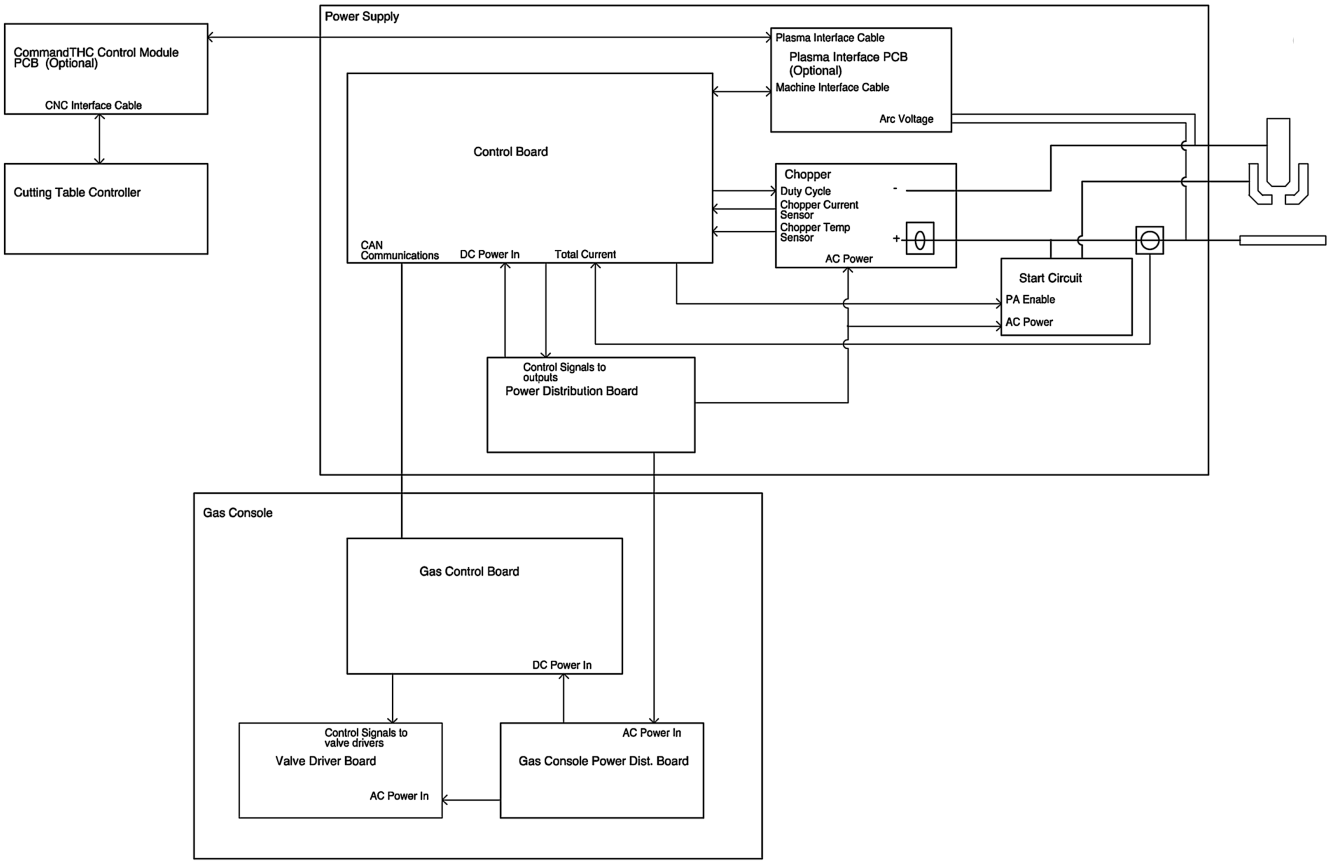
9．ランプダウン － プラズマスタートが除かれた後、電流とガスフローが低下します。

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

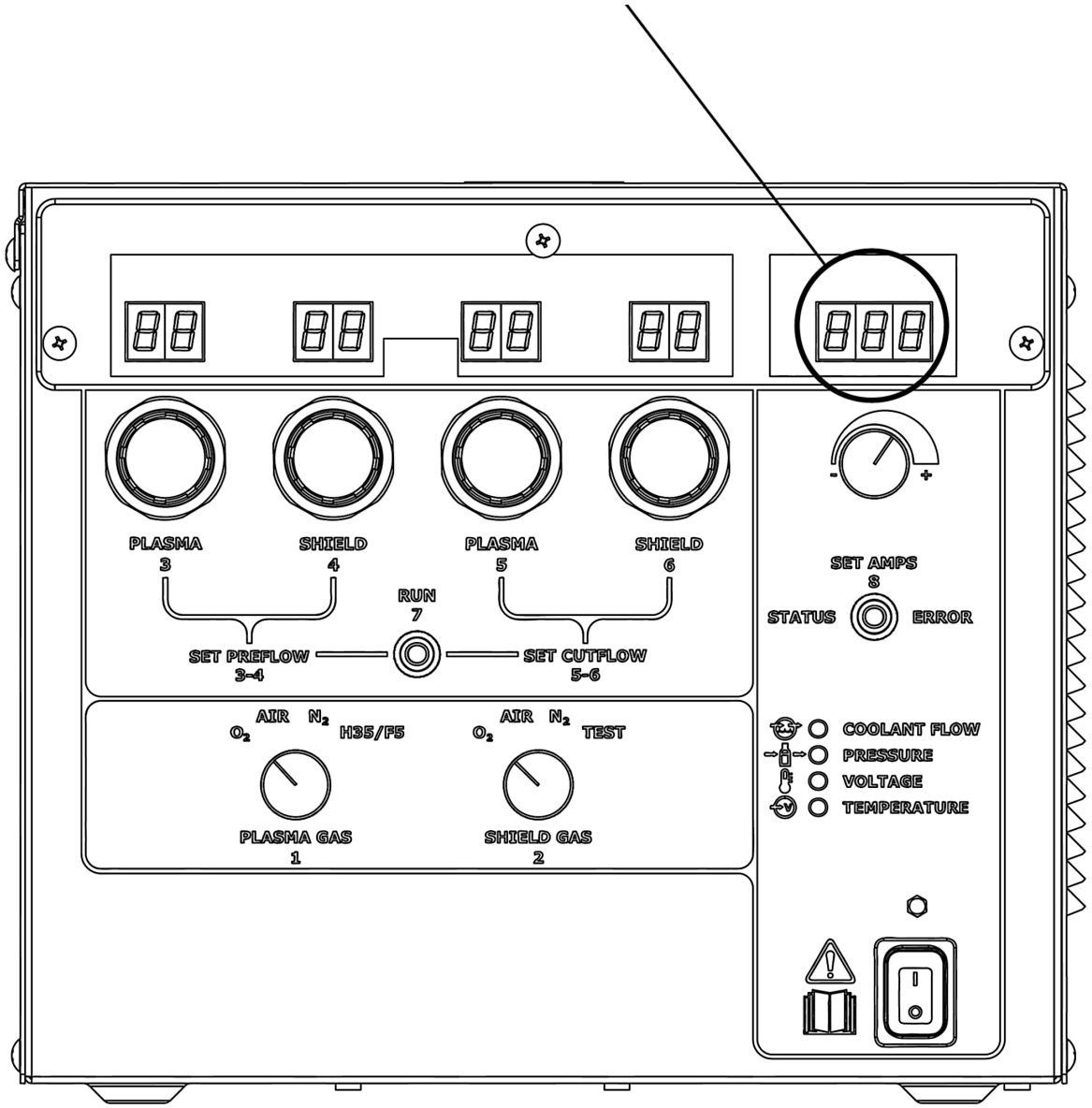
基板ブロックダイアグラム



エラーコード

HyPerformance プラズマシステム・エラーコード

エラーコードはガスコンソールの3桁LEDに表示されます。



エラーコードトラブルシューティング（1 / 6 ）

エラー		説明	対応処置
ｺｰﾄﾞ	メッセージ		
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 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 2.プリフローおよびカットフローの設定をチェック 3.リークテストを実施 4.スパークギャップのスパークをチェック 5.CON1とパイロットアークリレーの過度な摩耗を検査 6.ガスフローテスト実施（*保守*の章を参照） 7.トーチリードテスト実施（*保守*の章を参照） 8.スタート回路テスト実施（*保守*の章を参照） 9.チョッパテスト実施（*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 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 3.ワークリードの損傷、接続のゆるみを検査 4.電流テスト実施（*保守*の章を参照）
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 2.カットフローガスの設定が正しいかチェック 3.ピアス時間をチェック 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 5.チョッパテスト実施（*保守守*の章を参照）
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 2.カットフローガスの設定が正しいかチェック 3.ピアス時間をチェック 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 5.ワークリードの損傷、接続のゆるみを検査 6.ワークリードを直接ワークに接続してみる 7.チョッパテスト実施（*保守*の章を参照）
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 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 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 4.分電基板の欠相ヒューズを点検。切れている時は交換 5.欠相テスト実施（*保守*の章を参照）
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.HPR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 2.インターフェイスケーブルの損傷、かしめ不良、電気的な接続を検査 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、安定状態のアークが確立される前にCNCがスタート信号を落している

エラーコードトラブルシューティング（2 / 6）

エラー		説明	対応処置
コード	メッセージ		
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 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 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
44	Low plasma gas pressure	プラズマガス圧力が下限値以下： プリフロー；0.34 bar（5 psi）） カットフロー；3.45 bar（50 psi））（切断） 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 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 3. 供給レギュレータの設定方法を確認（*据え付け*の章） 4. リークテスト手順を実施（*保守*の章）
45	High plasma gas pressure	プラズマガス圧力が上限値（7.58 bar（110 psi））超過	1. ガス供給圧力設定をチェック 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 3. 供給レギュレータの設定方法を確認（*据え付け*の章） 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
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 2. PCB2のヒューズをチェック 3. PCB2のプラグJ2.4、ピン3と4間の120 VAC電圧をチェック 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 5. もしJ2.4、ピン3と4間の電圧が108 VAC以上で、J2の電圧が1.485 VDC以下の時は、PCB2を交換 6. もしJ2.4、ピン3と4間の電圧が108 VAC以上で、J2の電圧が1.485 VDC以上の時は、PCB3のJ3.201のDC電圧をチェックする。J2の電圧読み取り値と同じであることが必要。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%））超過。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 2. PCB2のヒューズをチェック 3. PCB2のプラグJ2.4、ピン3と4間の120 VAC電圧をチェック 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 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 6. もしJ2.4、ピン3と4間の電圧が132 VAC以下で、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

エラーコードトラブルシューティング（3 / 6 ）

エラー		説明	対応処置
ｺｰﾄﾞ	メッセージ		
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 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 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 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 2. CNC インターフェイスケーブルの損傷をチェック 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 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 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
53	Low shield pressure	シールド圧力が下限値 2 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 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 3. *供給レギュレータの設定*を確認（*据え付け*の章） 4. リークテスト手順を実施（*保守*の章）
54	High shield pressure	シールドガス圧力が上限値 7.58 bar（110 psi）超	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*を確認（*据え付け*の章） 2. ガスコンソールの圧力設定を切断条件表でチェック 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
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 2. *保守*章の冷却液フローテスト手順を実施
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（4 / 6 ）

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 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 3.PCB3 の裏側で J3.201 ピン 2 と 10 間の電圧が 2.9 VDC 以下であるかチェック 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 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 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 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 3.J3.201 の裏側でピン 2 と 8 間の電圧が 3.2 VDC 以下であることをチェック 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 5.もし配線が正しい時は、トランスが過熱 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 2.システム内の粉塵をブロー、特に熱交換器 3.J3.201 の裏側でピン 2 と 6 間の電圧が 2.8 VDC 以下であることをチェック 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 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 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
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 2.冷却液フィルタが良好な状態にあるかチェック 3.冷却液フローテスト手順を実施（保守の章） 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
99	Chopper1 overtemp 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、ハーネスの温度スイッチがショートしていないかチェック 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 overtemp 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 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

エラーコードトラブルシューティング（5 / 6 ）

エラー		説明	対応処置
ｺｰﾄﾞ	メッセージ		
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、温度センサへのワイヤがハーネスでショートされていないかチェック 2. 問題ない時は、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 が正しく電気的に接続されているかチェク
108	Transfer at initilization	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 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	冷却液が電源立ち上げ時に過熱	1. 冷却液温度センサがジャンパされていないか、センサへのワイヤがハーネスでショートされていないかチェック 2. ジャンパ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 interlock	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 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 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 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
133	Unknown gas console type	電源装置コントロール基板が、ガスコンソールを認識しないか、CAN メッセージを受信しない	1. PCB2 と PCB3 の部品番号が正しいかチェック 2. 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 3. 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 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 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

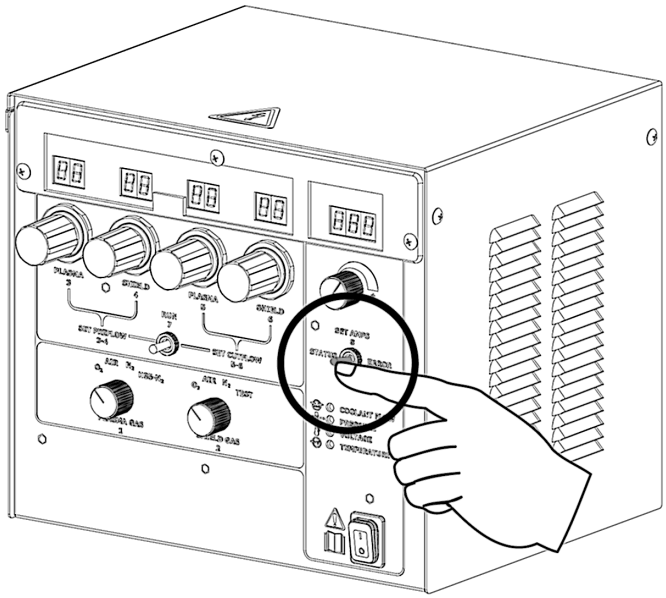
エラーコードトラブルシューティング（6 / 6 ）

エラー		説明	対応処置
ｺｰﾄﾞ	メッセージ		
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 間の配線が正しいか、損傷していないか 2. 電流センサ間の電圧測定 a) アイドル状態で、赤－黒＝ +15 VDC、緑－黒＝ -15 VDC、白－黒＝ 0 VDC、そして電流出力で変化（4 VDC ＝ 100 A） b) 可能なら、切断時に電流センサの電圧値を読み取る。比率は 4 VDC ＝ 100 A c) アイドル状態で、電流センサの電圧が約 6.4 VDC 以上の時、電流センサを交換 3. チョッパのコネクタ J9.1 を外し、LED1 が消灯することをチェック a) もしコネクタを外した時に、LED1 が消灯する時は、コネクタ J9.1 を再接続し、トーチを点火させる。もし、まだチョッパが過電流になる時はチョッパを交換 b) 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 間の配線が正しいか、損傷していないか 2. 電流センサ間の電圧測定 a) アイドル状態で、赤－黒＝ +15 VDC、緑－黒 ＝ -15 VDC、白－黒＝ 0 VDC、そして電流出力で変化（4 VDC ＝ 100 A） b) 可能なら、切断時に電流センサの電圧値を読み取る。比率は 4 VDC ＝ 100 A c) アイドル状態で、電流センサの電圧が約 6.4 VDC 以上の時、電流センサを交換 3. チョッパのコネクタ J9.1 を外し、LED1 が消灯することをチェック a) もしコネクタを外した時に、LED1 が消灯する時は、コネクタ J9.1 を再接続し、トーチを点火させる。もし、まだチョッパが過電流になる時はチョッパを交換 b) チョッパが過電流にならない時は PCB3 を交換
139	Purge timeout error	パージサイクルが 3 分以内に完了しなかった	リードのガス流に拘束が起こっている可能性があることを警告。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
151	Software fail	ソフトウェアが不正な状態を検出	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への通信エラー	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^2PROM メモリが動作していない	1. コントロール基板交換

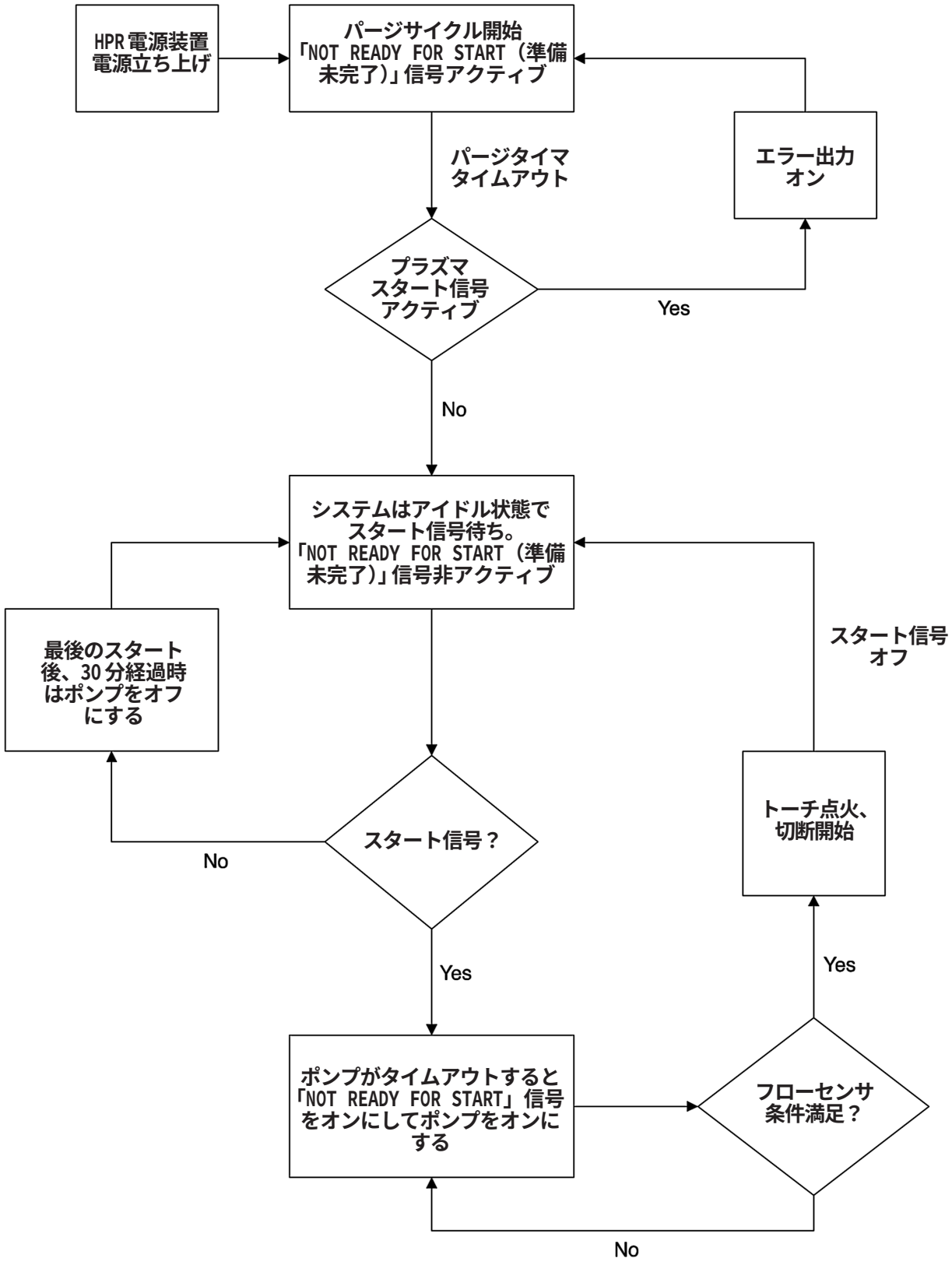
電源装置の状態

ガスコンソールのスイッチ8をステータス（Status）位置にセットしてID番号を見ることができます。

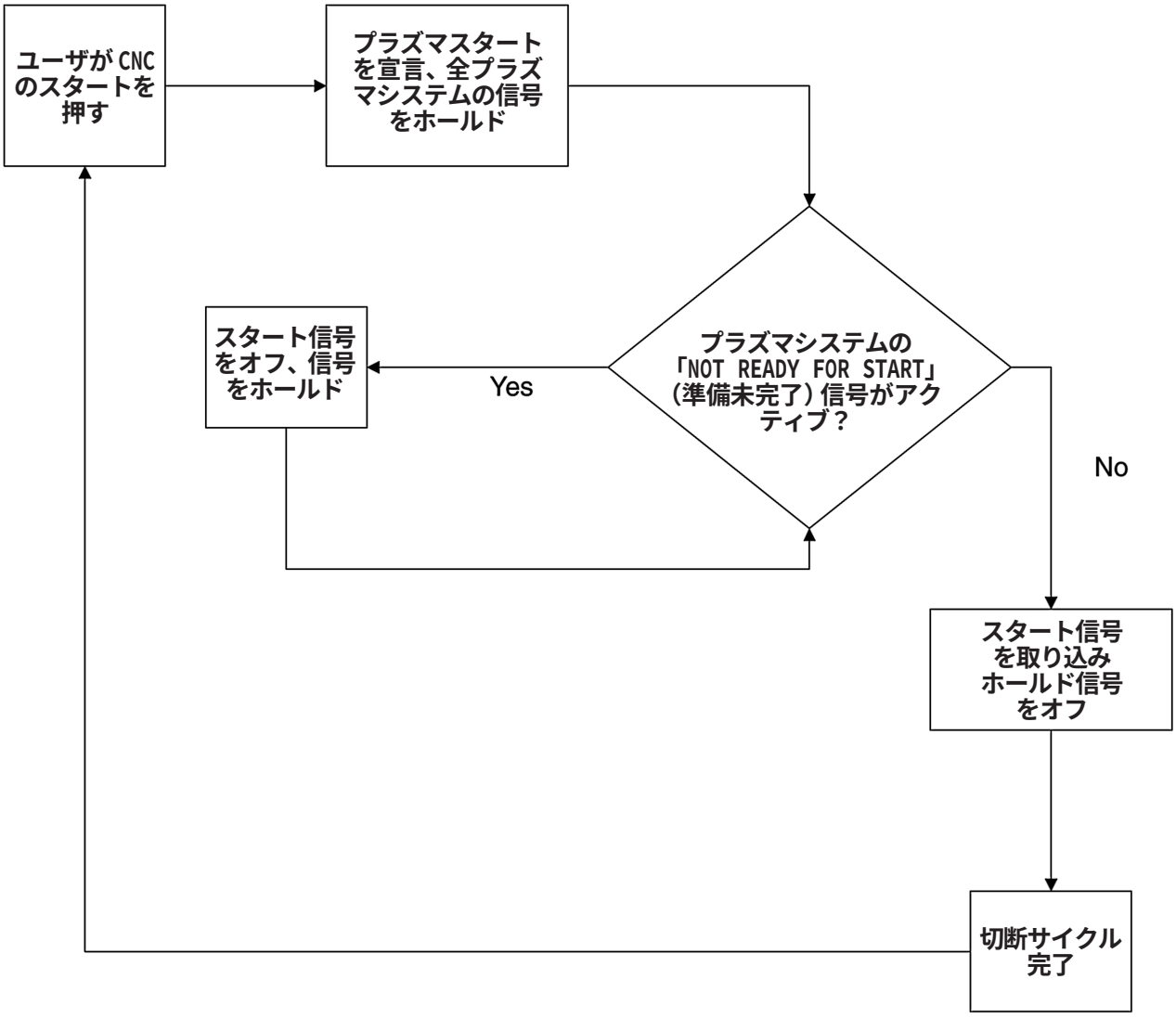
ID	内容
00	アイドル
02	パージ
03	アイドル2
04	プリフロー
05	パイロットアーク
06	トランスファ
07	ランプアップ
08	定常状態
09	ランプダウン
10	最終ランプダウン
11	オートオフ
12	テストカットフロー
14	シャットダウン
15	リセット
16	保守
20	テストプリフロー
22	マニュアルポンプコントロール
23	入力リークチェック
24	システムリークチェック



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。

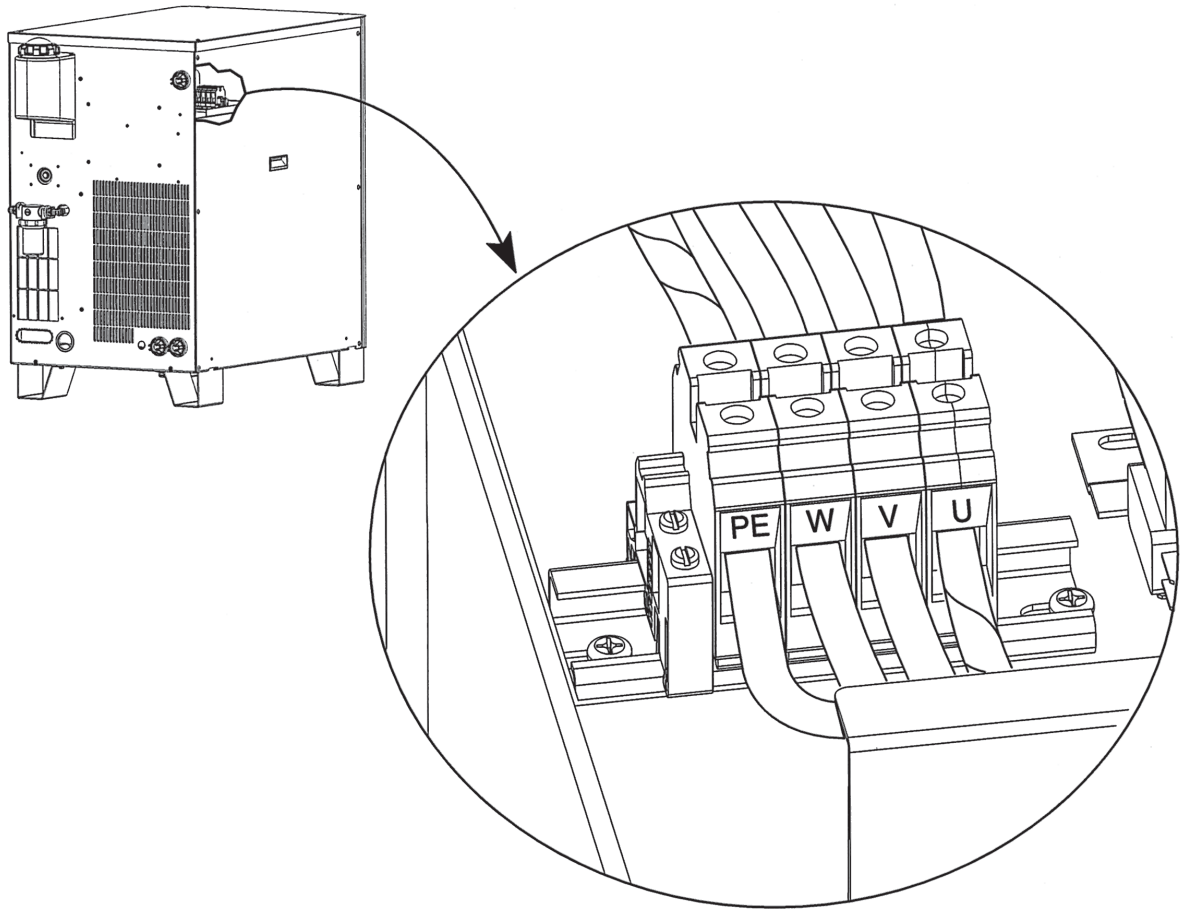
5. 電源装置の右側にあるTB1のW、V、U端子間の電圧を測定します。次ページを参照してください。必要でしたら、第7章の回路図も参照してください。3端子のどの2線間でも、電圧は電源電圧に等しくなければなりません。ここに問題があるようでしたら、主電源を切って接続、電源ケーブル、遮断器のヒューズをチェックしてください。不良部品を修理または交換します。

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：

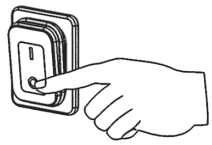
UとV
UとW
VとW

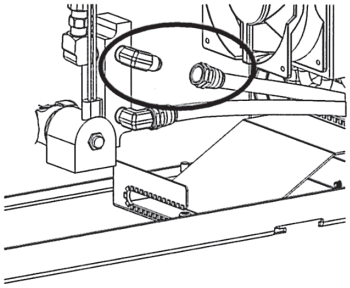
それぞれの対地電圧を測定します。もし1線が他の2線より10%以上高い時は、その線をU相にします。

電源装置冷却液システムの保守

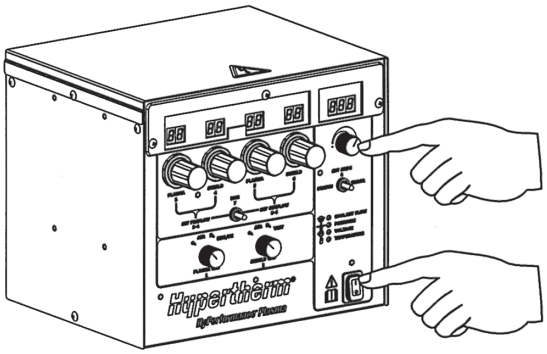
冷却液システムのドレーン

① 電源がオフになっていることを確認してください。ポンプの冷却液戻りホース（赤テープ）を取り外して、5ガロン（20リットル）バケツに注ぎます。





② 電流選択ノブ（8）を押しながら保持し、電源スイッチを押します。電流選択ノブ（8）を押している間中、ポンプが連続的に運転します。



③ 冷却液の流れが止まるまでポンプを運転させ、すぐ電流選択ノブ（8）をはなします。

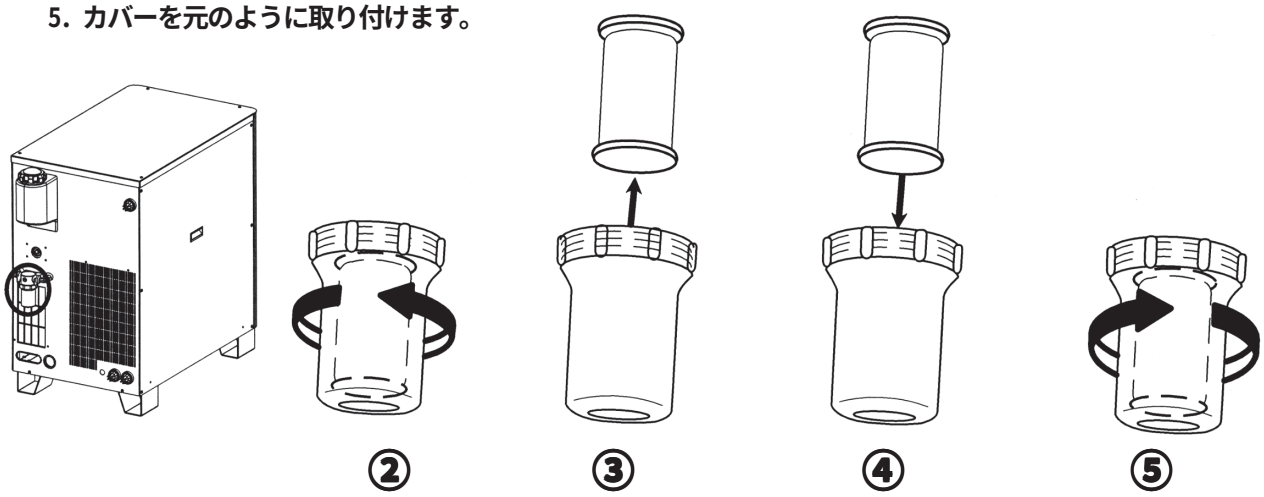
	注意
	冷却液ポンプは冷却液なしで運転すると損傷します。 冷却液の流れが止まったら、すぐ電流選択ノブ（8）をはなしてください。

	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とストレーナ

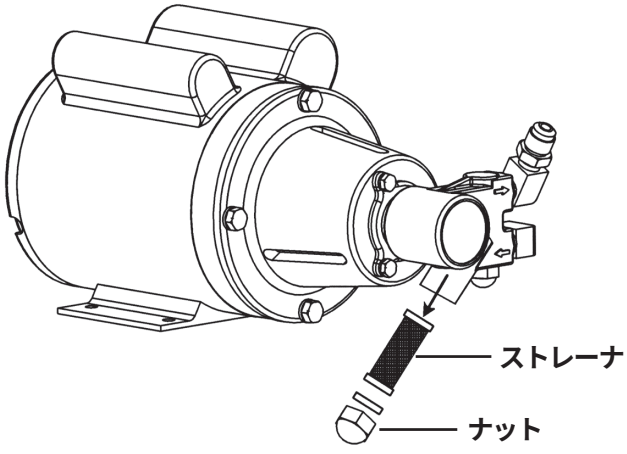
フィルタ交換

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。



ポンプストレーナのクリーニング

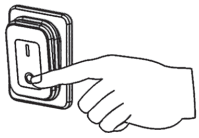
1. システムへの全ての電源を切ります。
2. 冷却液をドレーンします。この章の「電源装置の冷却液ドレーン」を参照してください。
3. ナットを取り外します。
4. ストレーナを取り外して、中性洗剤水でクリーニングします。
5. ストレーナを元のように取り付けます。
6. ナットを元のように取り付けます。

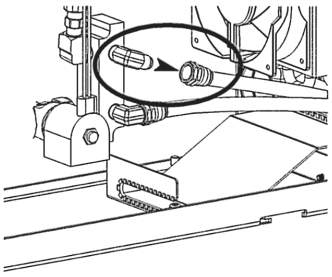


冷却液フローテスト手順

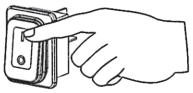
コントロール基板（PCB3）は冷却液の流量（lpm/gpm）により、フロースイッチから電圧信号を受け取ります。フロースイッチからの電圧0.67 VDCが2.3 lpm（0.6 gpm）に相当します。コントロール基板（PCB3）は電圧信号が0.67 VDC以上になるとシステムを作動させます。もしガスコンソールが冷却液フローエラー（093）を表示した場合は、システムの電源を一旦オフにしてから再度オンにしなければなりません。そして問題が冷却液フローにあるのかフロースイッチにあるのかを判別するために、以下のテストが必要になります。

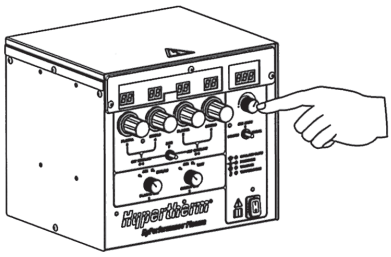
1. 電源スイッチをオフにします。電源装置マニフォールドの冷却液戻りホース（赤テープ付き青ホース）を取り外して、5ガロン（20リットル）容器に注ぎます。

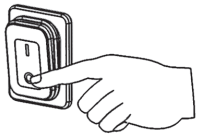




2. 電源スイッチをオンにします。電流選択ノブ（8）を押しながら保持し、冷却液が60秒間流れるようにします。電流選択ノブ（8）をはなし、電源スイッチをオフにします。







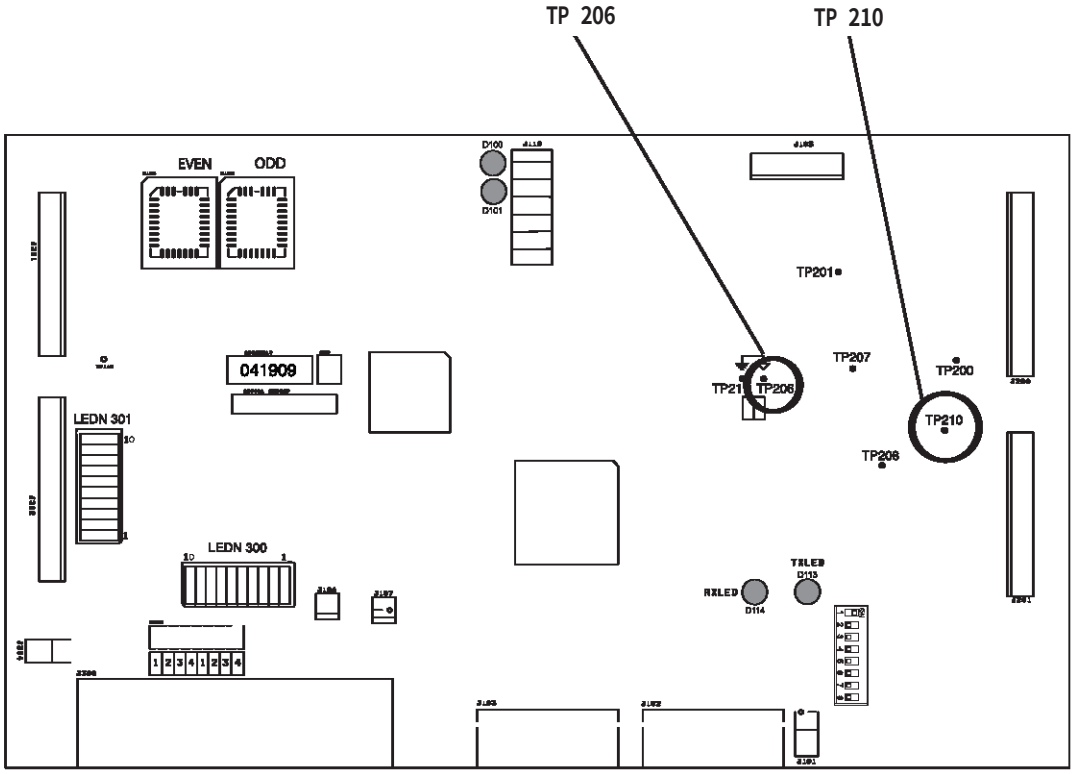
3. 容器に溜まった冷却液の量を調べます。約4リットル（1ガロン）なければいけません。4リットル（1ガロン）に満たない時は、冷却液システムが束縛を受けているか、ポンプに問題があります。戻りホースを接続すると合計流量は低下します、そして流量が設定ポイントに近づきます。

4. 流量が2.65 lpm（0.7 gpm）以上ある時は、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

5. 戻りホースをポンプに再接続し、電源スイッチをオンにします。電流選択ノブ (8) を押して保持します。

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

システムには2種類の自動リークテストモードがあります。リークテストモードはシールドガス選択スイッチ（2）を「TEST」位置に切り替え、それから RUN/SET スイッチ（7）を SET PREFLOW または SET CUTFLOW に切り替えることで、リークテストが始まります。

リークテストモード 1：スイッチ 7 を SET PREFLOW 位置にセット

ガスコンソールの入力バルブが閉じ、オフバルブが開いて、たまったガスを逃がします。20秒後に、全てのオフバルブが閉じます。この時点で、ガスコンソールとオフバルブ間には圧力がかかりません。圧力表示はゼロでなければなりません。

このテストの目的は、入力供給バルブの問題（ガスコンソール内で正常に閉じない）を明らかにすることにあり、圧力がオフバルブにかかり、ガスコンソールに表示されます。また供給ラインのリークもチェックします。

リークテストモード 2：スイッチ 7 を SET CUTFLOW 位置にセット

入力バルブが開き、オフバルブとガスコンソール間のガスラインに圧力がかかります。20秒後に、全ての入力バルブがオフになります。表示圧力は一定でなければなりません。

このテストの目的はガスコンソールとオフバルブ間のリークを発見することにあります。

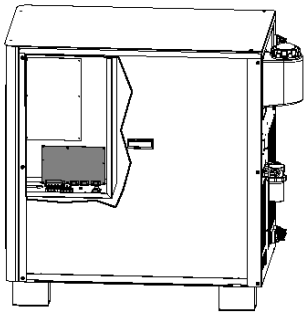
リークテスト 1

1. HPR130の電源をオンにします。
2. 初期ガスパージ後、シールド選択スイッチ（2）を TEST に切り替えます。
3. スイッチ 7 で SET PREFLOW を選択します。オフバルブが開き、ガスコンソールとトーチ間のガスを排出し、ガスコンソールの入力バルブが閉じたままになります。
4. 20秒後にオフバルブが閉じます。
5. ガス供給バルブを閉じます。
6. 20分間、圧力表示とガス供給圧力計をチェックします。圧力表示はゼロ psi またはその近辺にあり、入力圧力は一定になります。
7. もし圧力表示が上昇する時は、ガスコンソールのひとつ以上の入力バルブが正しく閉じていないことが考えられます。
8. もしガス供給圧力計表示が低下し、ガスコンソールに圧力が表示されない時は、シャットオフとガスコンソール間の供給ホースでリークしています。

リークテスト 2

1. リークテスト 1 を実施後、ガス供給バルブを再度オンにし、スイッチ 7 を SET CUTFLOW に切り替えます。ガスコンソールの入力バルブを 20 秒間開き、それから閉じます。オフバルブは閉じたままにします。これにより、ガスコンソールとオフバルブ間の圧力を逃がします。
2. ガス供給バルブを閉じます。
3. 20分間、ガスコンソールの圧力表示とガス供給圧力計をチェックします。圧力表示とガス供給計は一定になります。
4. 圧力表示が低下する時は、ガスコンソールとオフバルブ間のガスラインがリークしています。
5. もしガス供給圧力計の値が低下する時は、シャットオフとガスコンソール間の供給ホースでリークしています。

電源装置コントロール基板ＰＣＢ３

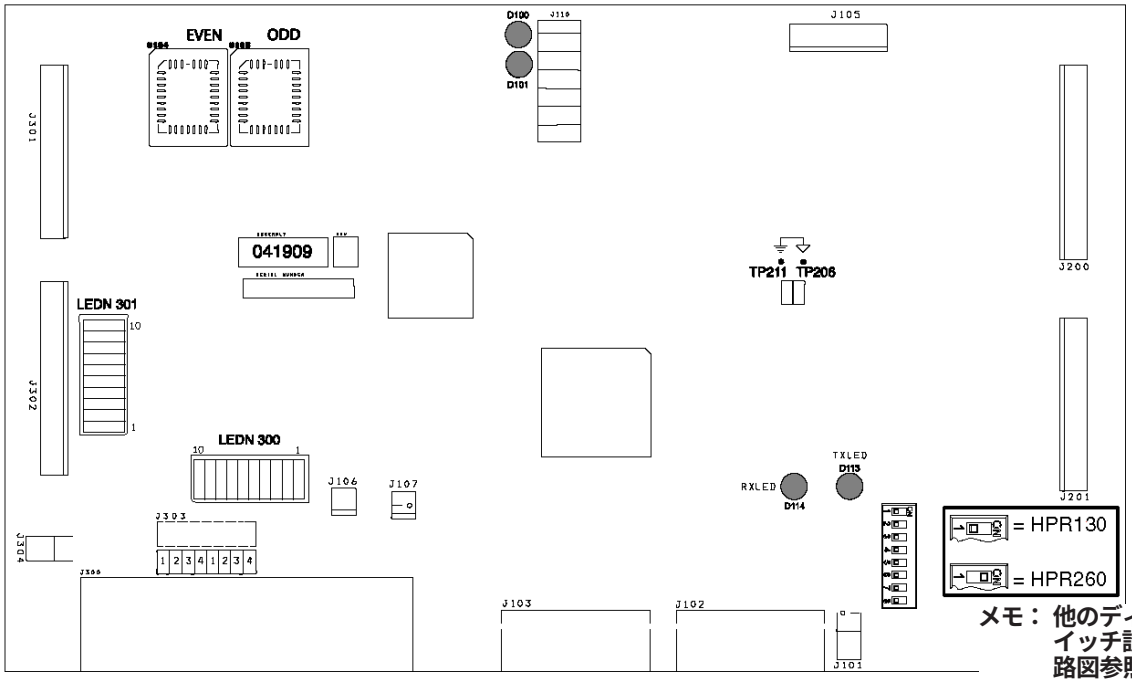


コントロール基板のＬＥＤ リスト

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	081094 EVEN
U105	081094 ODD



メモ： 他のディップスイッチ設定は回路図参照

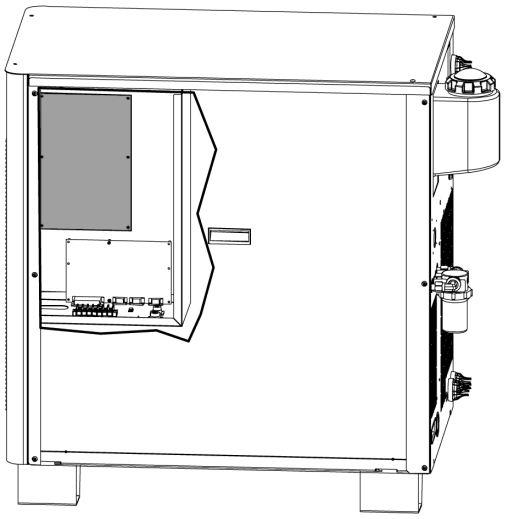
コントロール基板LEDN300 リスト

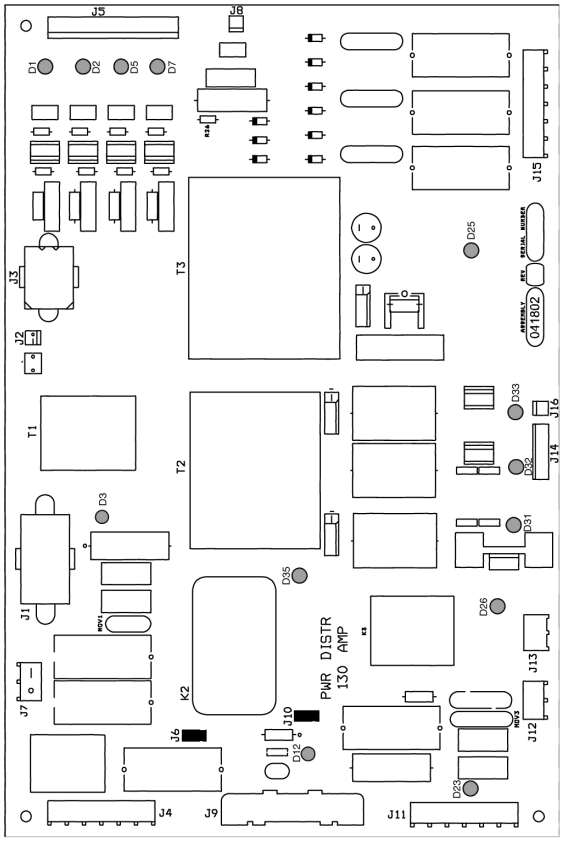
LEDN	出力	入力	備考
LEDN1	機械モーション		
LEDN2	エラー		
LEDN3	ランプダウンエラー		
LEDN4	準備未完了		
LEDN5	ソフトスタート可能		未使用
LEDN6	パイロットアーク可能		
LEDN7		コーナ電流	
LEDN8		ピアシング	
LEDN9		ホールド	
LEDN10		プラズマスタート	

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

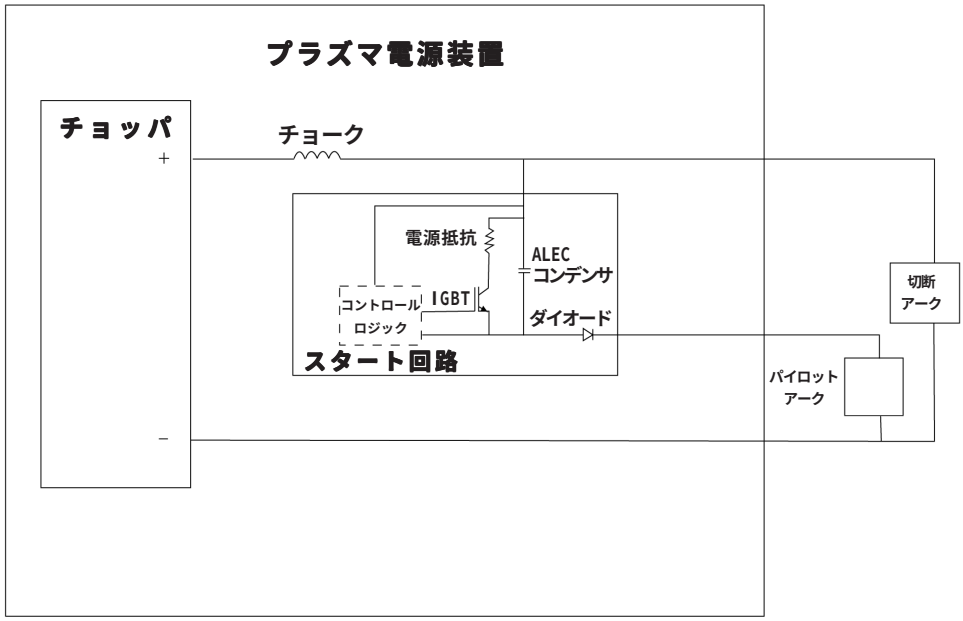
スタート回路ＰＣＢ１

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。 下記の回路を参照してください。

スタート回路機能回路図



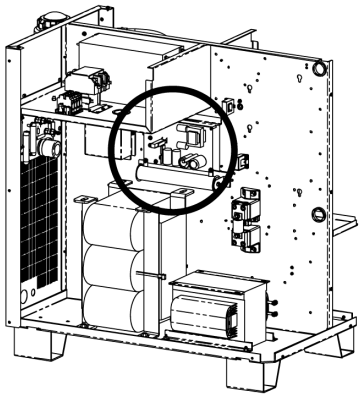
スタート回路トラブルシューティング

警 告

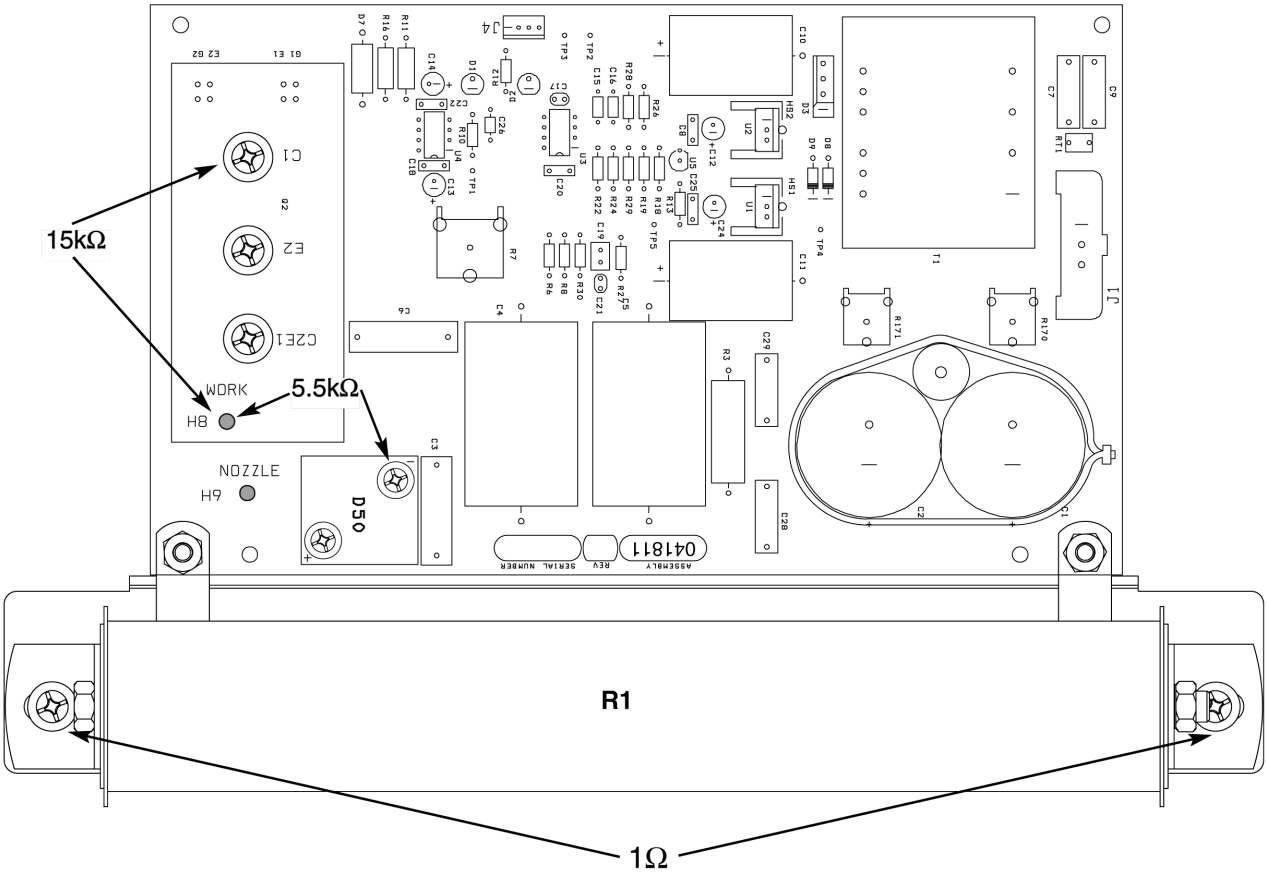
感電により死亡事故の可能性があります。

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。



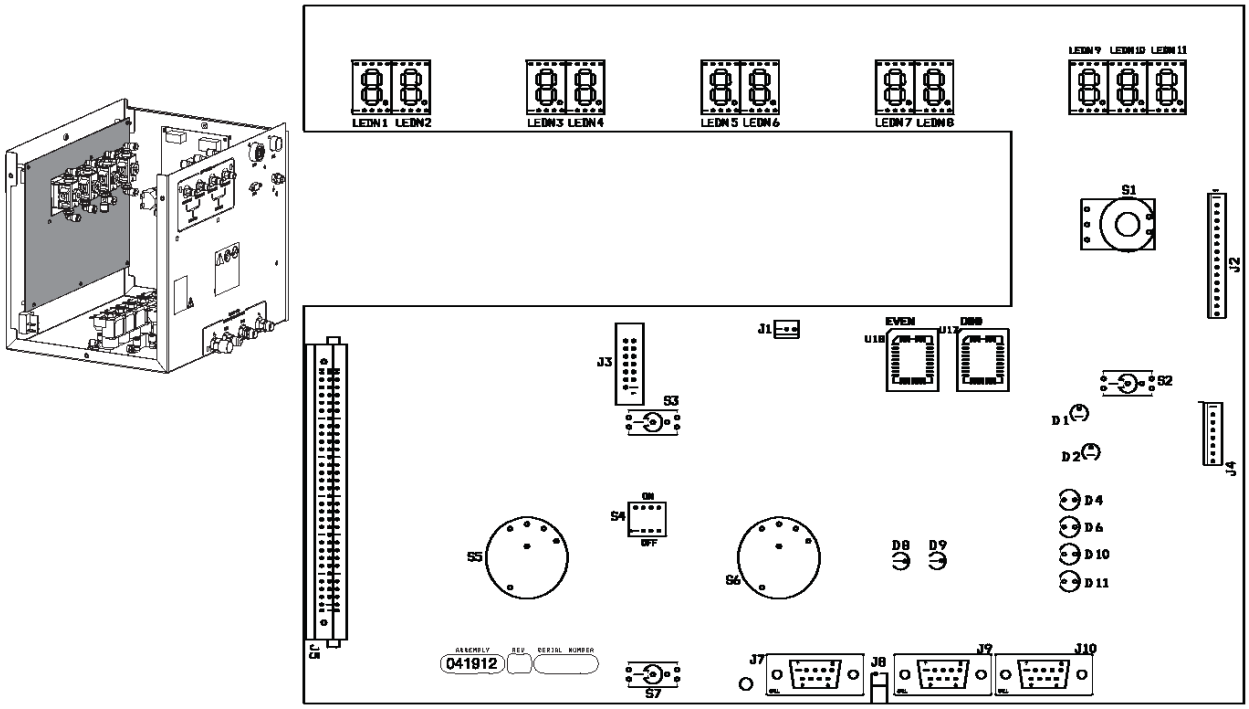
パイロットアーク電流レベル

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
O_2	20			20	30
N_2		20	25		35
H35					35
F5		20	25		
エア		25			35

トランスファ電流					
プラズマガス	30 A	45 A	70 A	80 A	130 A
O_2	10			10	15
N_2		10	10		15
H35					15
F5	10		10		
エア		10			15

ガスコンソール・コントロール基板ＰＣＢ２



ＰＣＢ２ ファームウェアリスト

項目	部品番号
U17	081093 ODD
U18	081093 EVEN

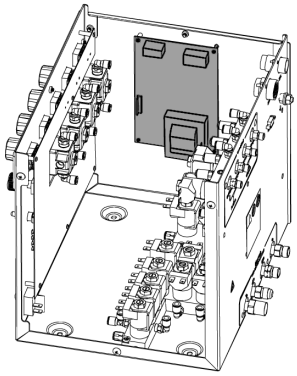
ガスコンソール・コントロール基板のＬＥＤＮ リスト

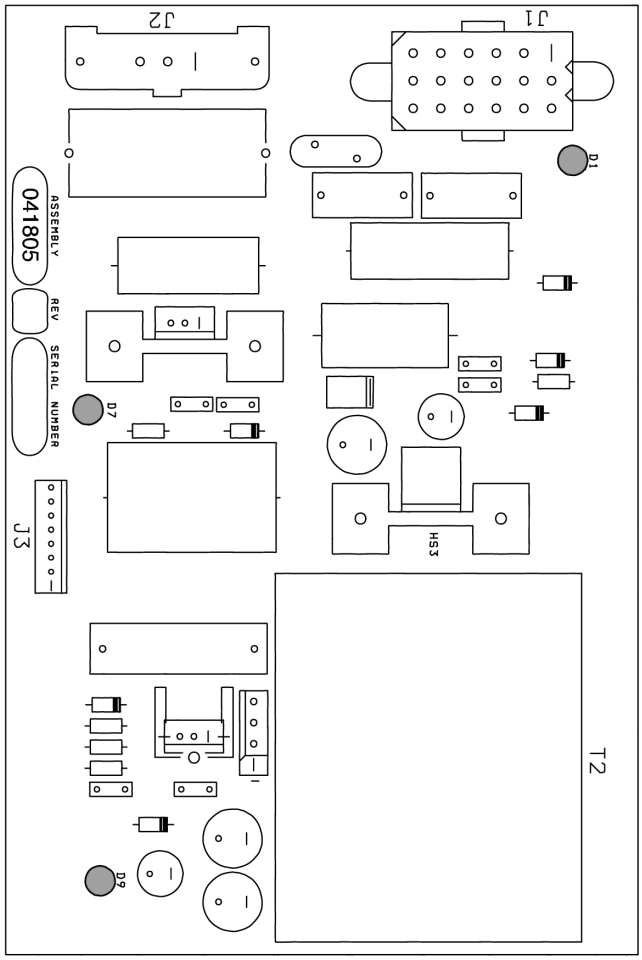
LEDN	信号名	色
LENDN1	プラズマプリフロー左桁	赤
LENDN2	プラズマプリフロー右桁	赤
LENDN3	プラズマカットフロー左桁	赤
LENDN4	プラズマカットフロー右桁	赤
LENDN5	シールドプリフロー左桁	赤
LENDN6	シールドプリフロー右桁	赤
LENDN7	シールドカットフロー左桁	赤
LENDN8	シールドカットフロー右桁	赤
LENDN9	電流左桁	赤
LENDN10	電流中央桁	赤
LENDN11	電流右桁	赤

ガスコンソール・コントロール基板ＬＥＤ リスト

LED	信号名	色
D1	+5 VDC	緑
D2	+3.3 VDC	緑
D4	冷却液エラー	黄
D6	圧力エラー	黄
D8	CAN - TX	緑
D9	CAN - RX	緑
D10	電圧エラー	黄
D11	温度エラー	黄

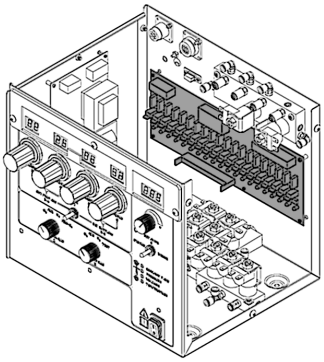
ガスコンソール分電基板ＰＣＢ１

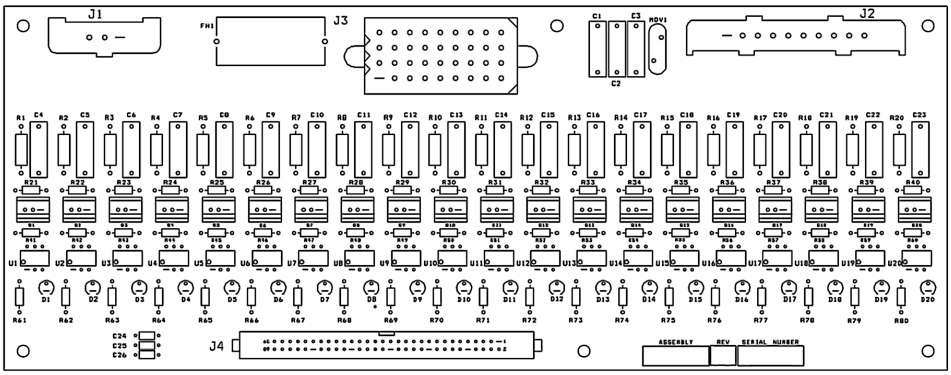




LED	信号名	色
D1	120 VAC（スイッチ付き）	緑
D7	+5 VDC	赤
D9	+24 VDC	赤

ガスコンソールのAC バルブドライバPCB3





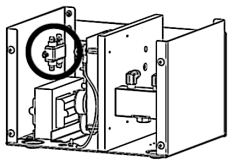
LED	信号名	色	LED	信号名	色
D1	SV1	赤	D11	SV11	赤
D2	SV2	赤	D12	SV12	赤
D3	SV3	赤	D13	SV13	赤
D4	SV4	赤	D14	SV14	赤
D5	SV5	赤	D15	SV15	赤
D6	SV6	赤	D16	SV16	赤
D7	SV7	赤	D17	SV17	赤
D8	SV8	赤	D18	SV18	赤
D9	SV9	赤	D19	SV19	赤
D10	SV10	赤	D20	SV20	赤

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。

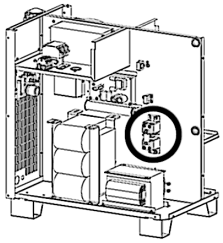
メモ：読み取りの最小値と最大値が保存できるデジタルテスタ(DVM)で電圧を読み取ってください。



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。

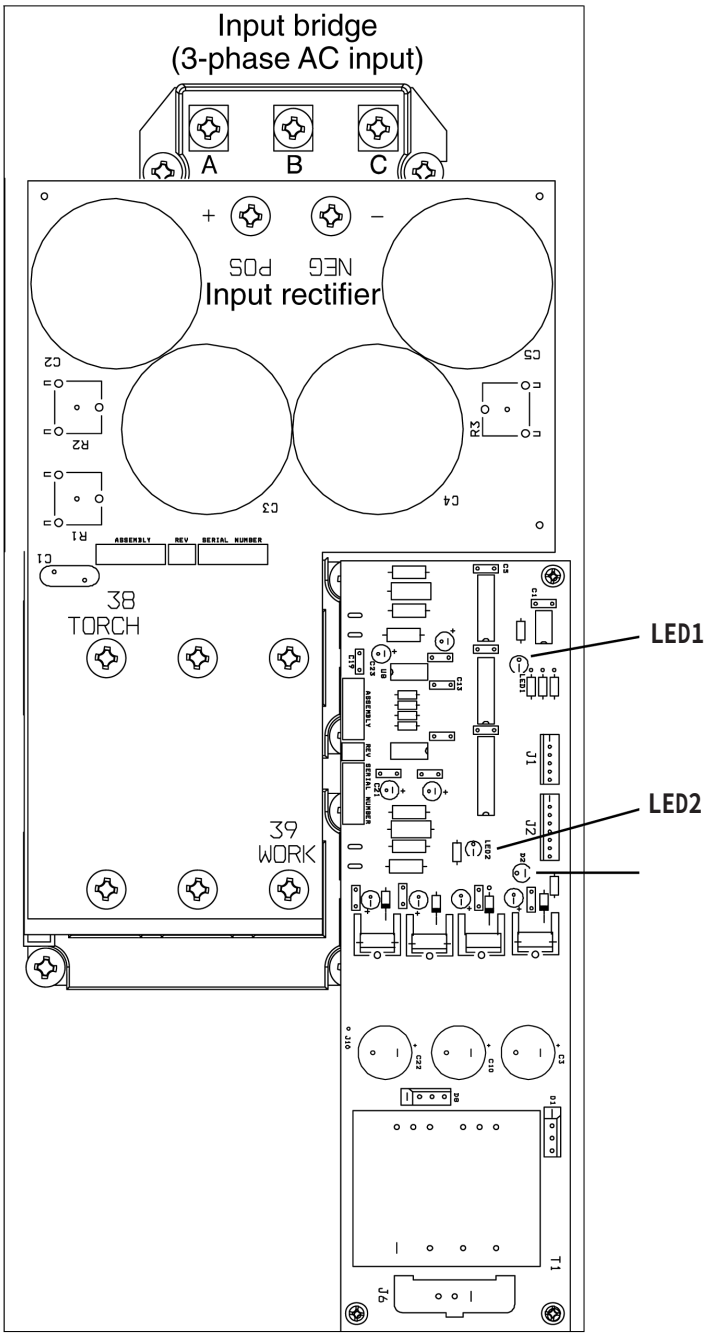
5. もし4項で+311 VDCあり、関連ヒューズ（F3）に問題がない時は、チョッパ出力をチェックします。

   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。

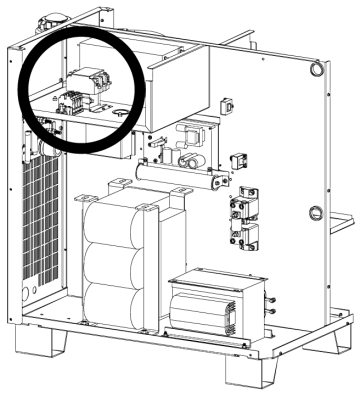
7. 上記を実施しても+311 VDCを出力しない時は、チョッパを交換してください。



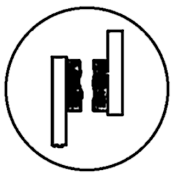
チョッパモジュール正面図

欠相検出テスト

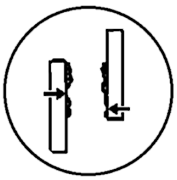
1. システムの全電源を切り、CON1のカバーを外します。



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。

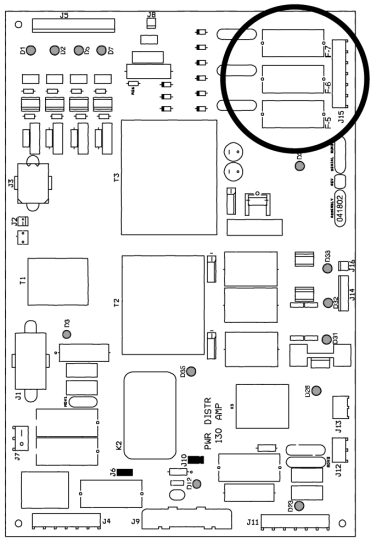


OK



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。

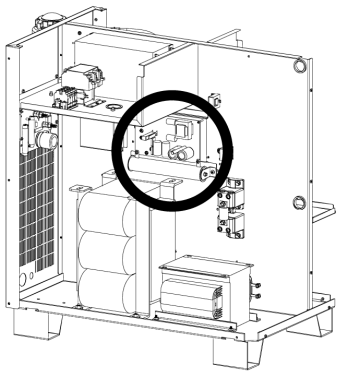
警 告

感電により死亡事故の可能性があります。

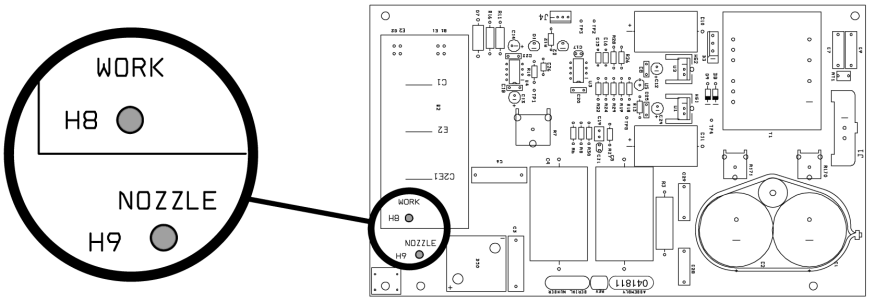
感電危険：電源装置の保守をする時に、電源プラグを入れたり、カバーを取り外す時は十分注意してください。電源装置内には危険電圧が存在し、死傷事故を起こす危険性があります。

トーチリードテスト

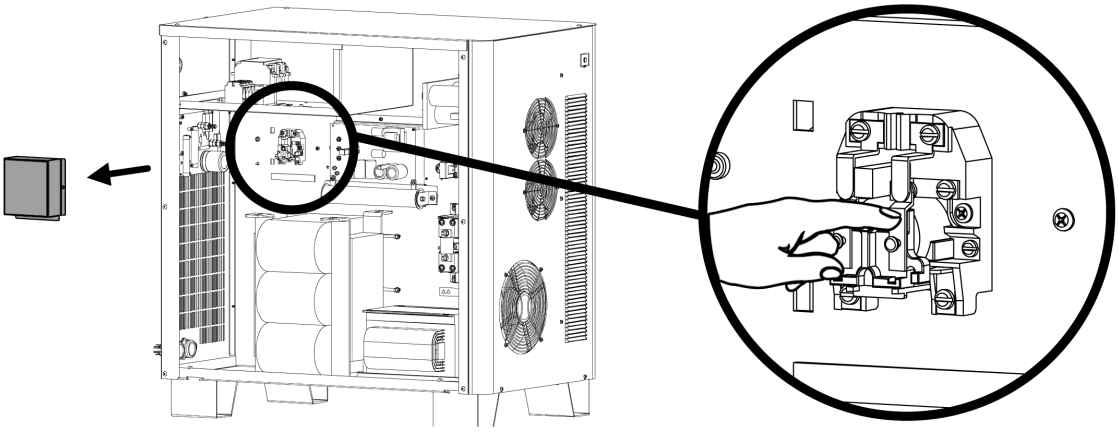
1. システムの全電源を切ります。
2. スタート回路アッセンブリの位置を見つけます。



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。

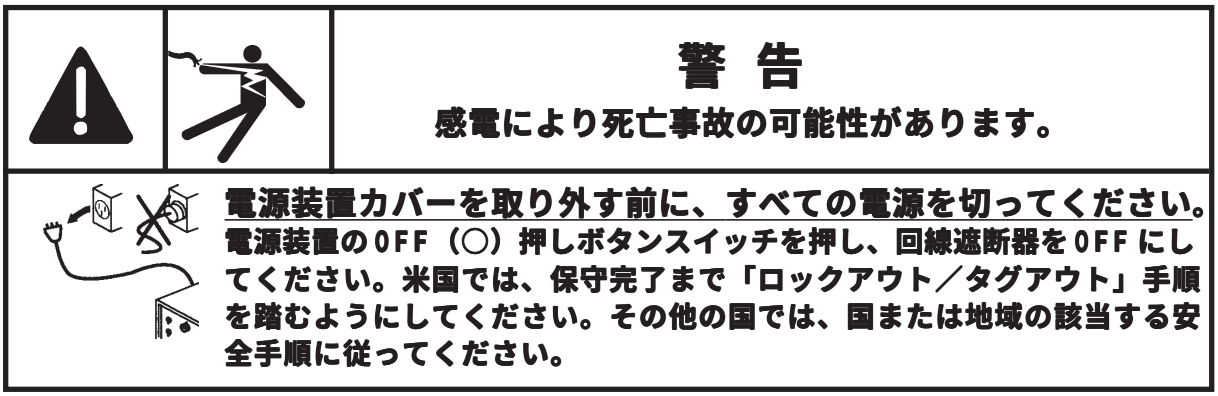
正しい保守作業を実施すると、消耗部品短寿命化の問題をなくしてくれます。切断コストの80%は作業費と管理費ですから、切断コストは生産性を改善することで大幅に削減することができます。

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



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、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、過度の接点くぼみ、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。

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. イグニションコンソール
   C. トーチメインボディ

冷却液タンクの汚れや微粒子もチェックします。正しいHypertherm冷却液が使用されていることを確認します。純正 Hypertherm 冷却液（028872）は赤い液体です。

トーチメインボディ

7. 水チューブが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。
8. 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。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 8.3 bar（120 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. もし切断機が、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、イグニションコンソール、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（+）が切断機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：

_ _ _ _

HPR130 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
1年または600アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
	Main contactor	003139	1
	Torch main body	128818	1
	Pilot arc relay	003149	1
1.5年または900アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
2年または1200アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
	Main contactor	003139	1
	Torch main body	128818	1
	Pilot arc relay	003149	1
	Coolant pump	129994	1
2.5年または1500アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
3年または1800アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
	Main contactor	003139	1
	Torch main body	128818	1
	Pilot arc relay	003149	1
	Off-valve assembly	129563	1
	Cooling fan 6"	127039	2
	Cooling fan 10"	027079	1
	Regulator sub-assembly	129993	1
3.5年または2100アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
4年または2400アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
	Main contactor	003139	1
	Torch main body	128818	1
	Pilot arc relay	003149	1
	Coolant pump	129994	1
	Torch leads	システムに依存	1
	Solenoid coil	006112	1
	Coolant pump motor	031113	1
4.5年または2700アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
5年または3000アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
	Main contactor	003139	1
	Torch main body	128818	1
	Pilot arc relay	003149	1
	High voltage transformer	129854	1
	Power distribution board	041802	1
	Pilot arc lead	システムに依存	1
	Gas leads	システムに依存	1

（次ページに続く）

HPR130 保守部品交換スケジュール

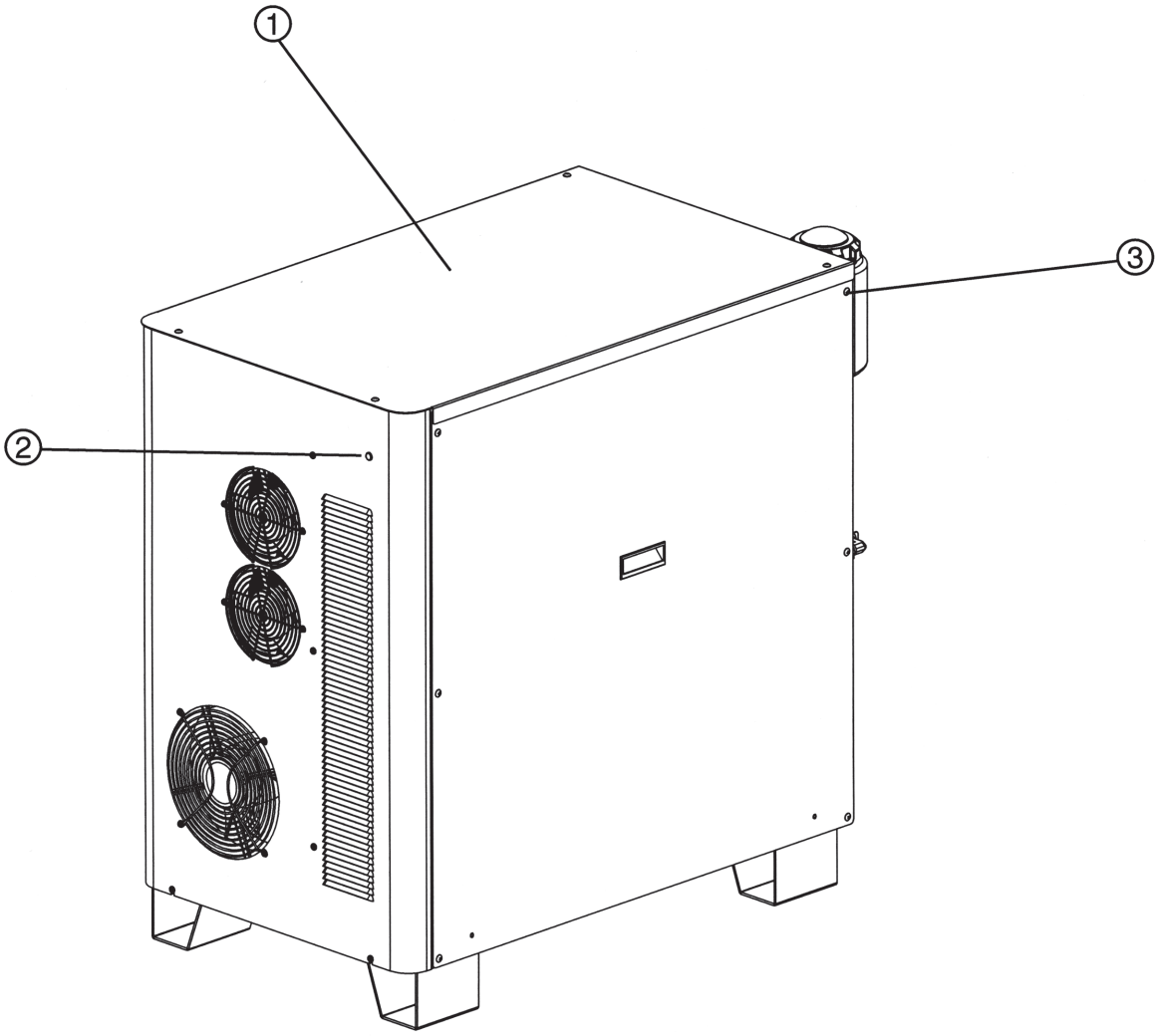
期間	部品	部品番号	数量
5.5 年たは 3300 アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
6.0 年または 3600 アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
	Main contactor	003139	1
	Torch main body	128818	1
	Pilot arc relay	003149	1
	Coolant pump	129994	1
	Torch leads	システムに依存	1
	Regulator sub-assembly	129993	3
	Off-valve assembly	129563	1
	Cooling fan 6"	129073	2
	Cooling fan 10"	027079	1
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

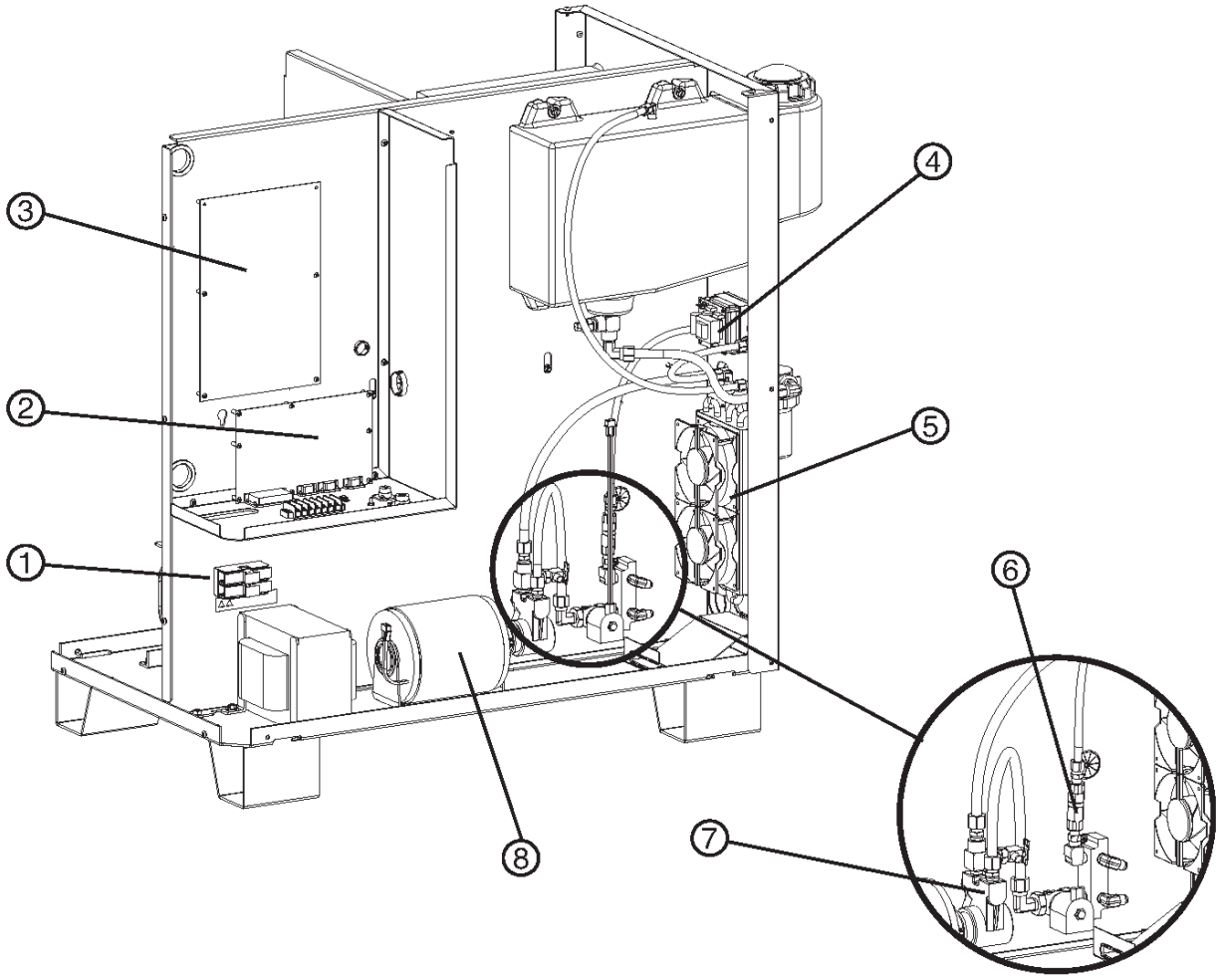
電源装置……6－　2
イグニションコンソール……6－　6
ガスコンソール（1/2）……6－　7
ガスコンソール（2/2）……6－　8
オフバルブ……6－　8
HyPerformance トーチ……6－　9
　トーチアッセンブリ……6－　9
　トーチリード……6－　9
消耗部品キット：128878……6－10
ミラー イメージ切断用消耗部品……6－11
推奨スペアパーツ……6－12

電源装置



項番	部品番号	記述	記号	数量
1	078177	HyPerformance Plasma power supply: 200/208 volt		
	078179	HyPerformance Plasma power supply: 240 volt		
	078180	HyPerformance Plasma power supply: 400 volt		
	078181	HyPerformance Plasma power supply: 480 volt		
	078182	HyPerformance Plasma power supply: 440 volt		
	078183	HyPerformance Plasma power supply: 600 volt		
2	129633	Green power lamp assembly		1
3	075630	Sheet metal screws		1

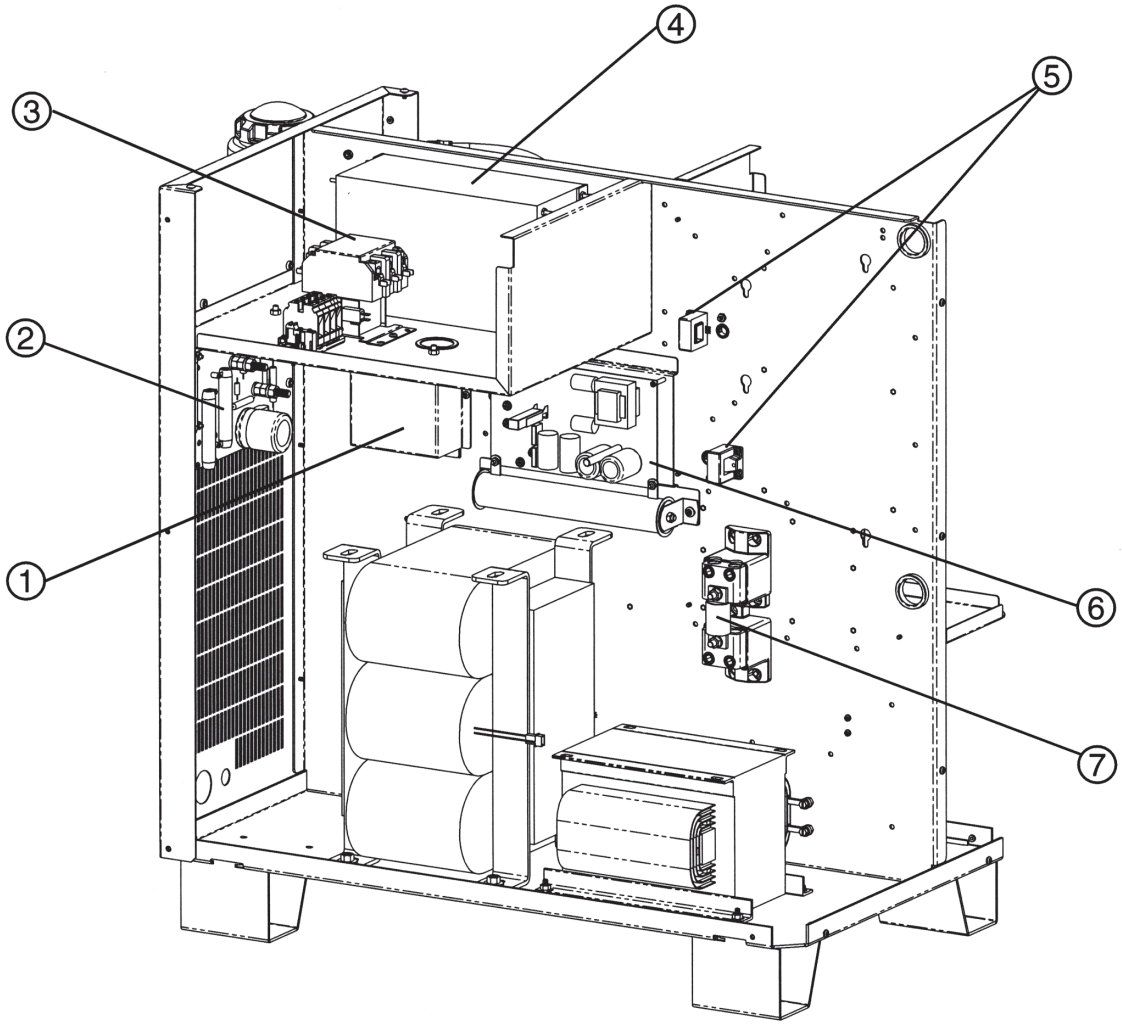
電源装置



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	129793	Flow switch assembly	FLS	1
5	027978	Heat exchanger assembly		1
	027185	4" fan		1
6	006075	Check valve: 1/4" FPT		1
	129995	Solenoid valve assembly	CLT SOL	1
7	129994	Pump assembly: 70 gpm, 200 psi		1
8	031113	Motor: 1/3 HP, 240 volt, 50-60 HZ		1

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

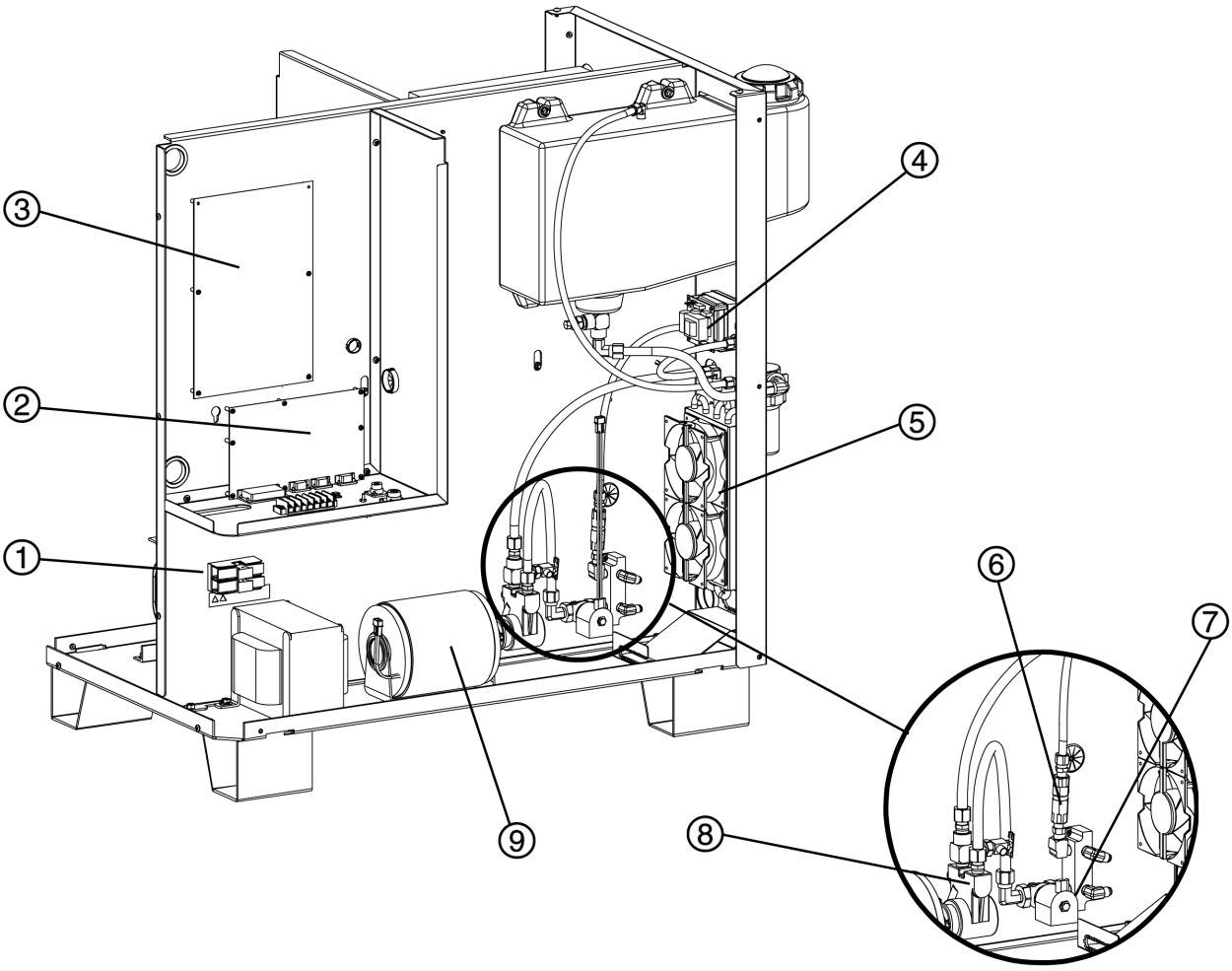
電源装置



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	003139	Contactor	CON1	1
4	109036*	EMI filter: 60 amp, 440 VAC 3PH		1
5	109004	Current sensor: hall 100 amp, 4 volt		2
6	129791	Start circuit assembly	PCB1	1
7	108263	Fuse: 150 amp, 250 volt	F3	1

* 400 V 電源装置のみ。

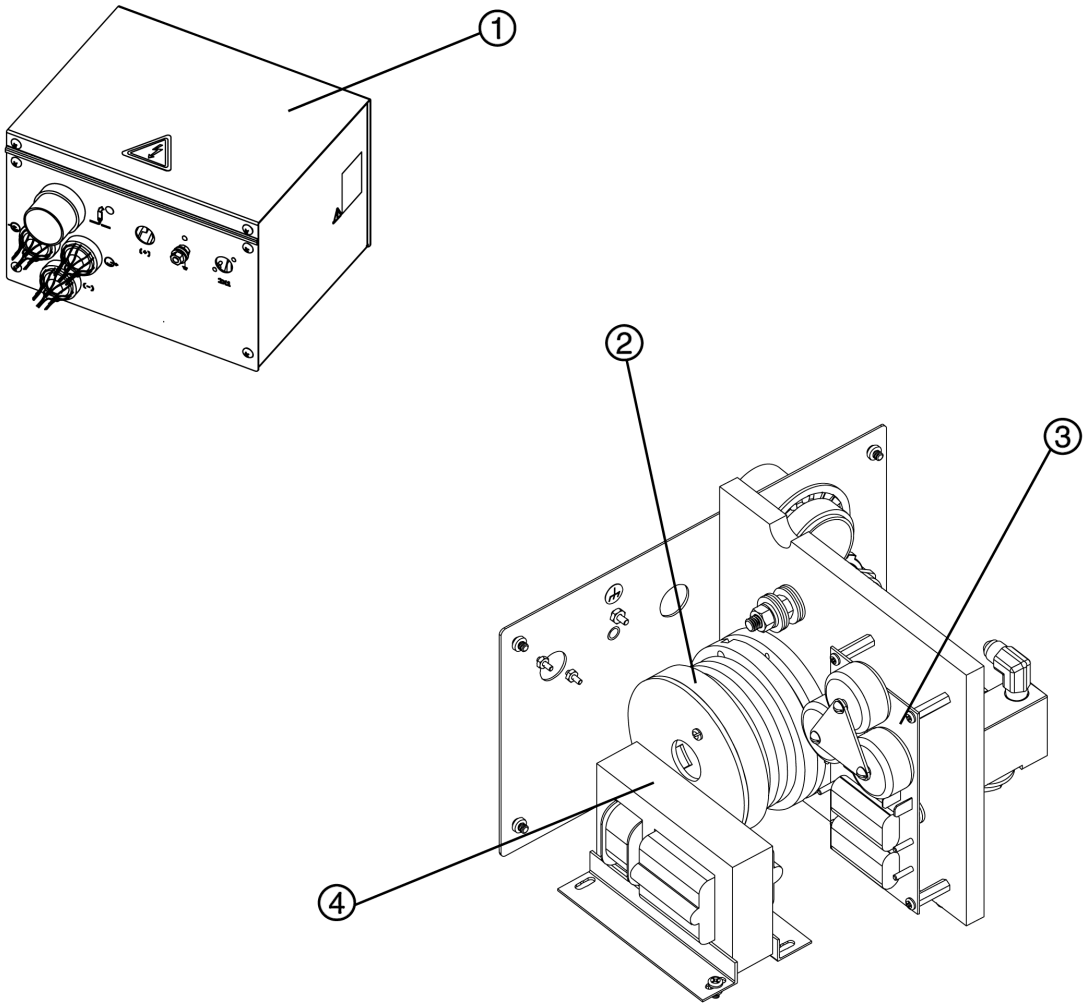
電源装置



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	129793	Flow switch assembly	FLS	1
5	027978	Heat exchanger assembly		1
	027185	4" fan		2
6	006075	Check valve: 1/4" FPT		1
	129995	Solenoid valve assembly	CLT SOL	1
7	129994	Pump assembly: 70 gpm, 200 psi		1
8	031113	Motor: 1/3 HP, 240 volt, 50-60 HZ		1

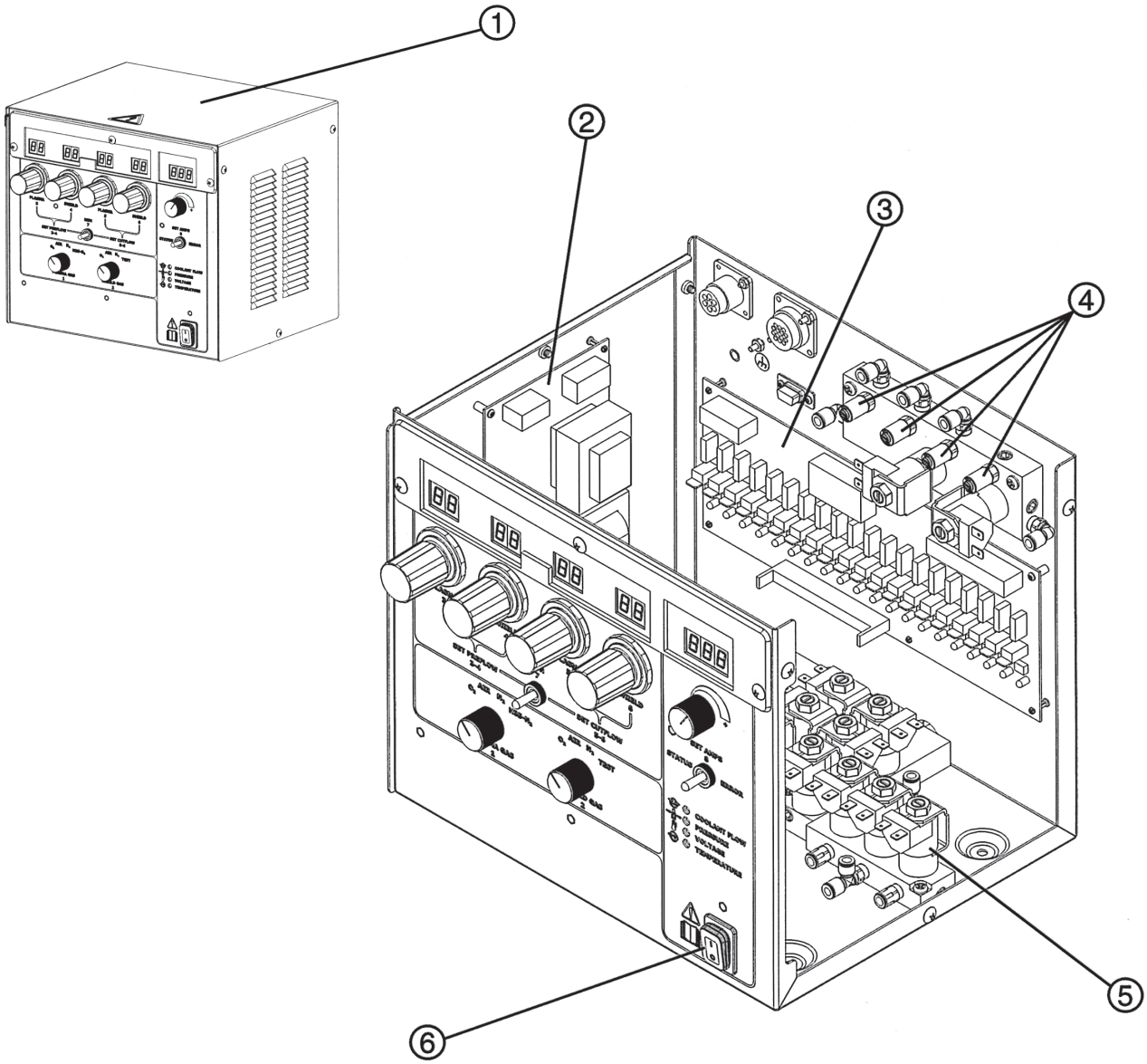
* 400, 440, 480, 600 V 電源装置。
** 200/208, 240 V 電源装置。

イグニションコンソール



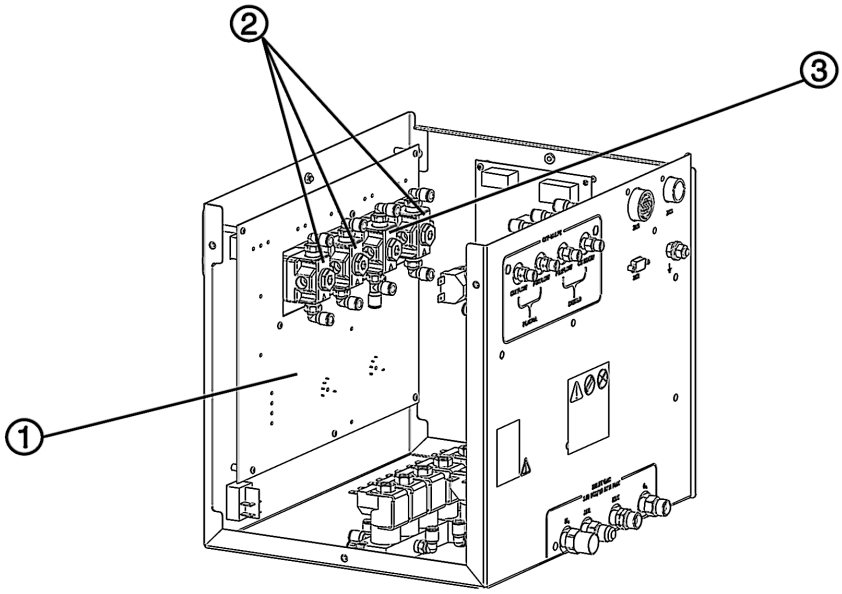
項番	部品番号	記述	記号	数量
1	**078172**	**Ignition Console**		
2	129831	Coil assembly	T2	1
3	041817	HFHV Ignition PCB		1
4	129854	Transformer	T1	1

ガスコンソール （1/2）



項番	部品番号	記述	記号	数量
1	078170	Gas Console		
2	041805	Power distribution PCB	PCB1	1
3	041822	Valve driver PCB	PCB3	1
4	005263	Pressure sensor	PT1-PT3	4
5	006109	Solenoid valve	SV1-SV14	14
	006112	Replacement solenoid coil		
6	005262	Illuminated power switch	SW1	1

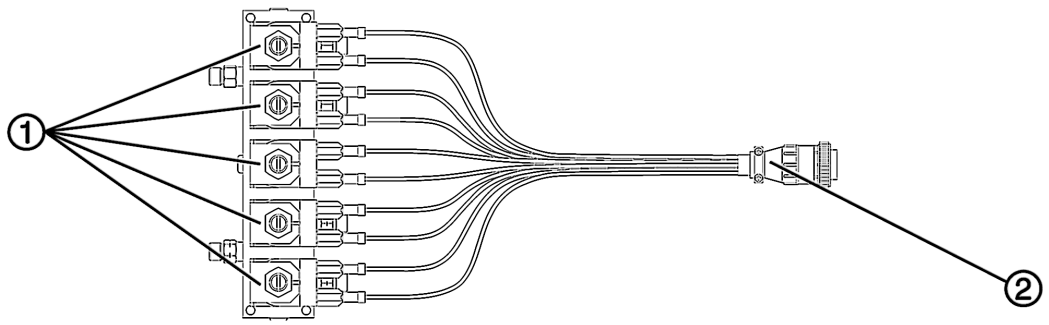
ガスコンソール （2/2）



項番	部品番号	記述	記号	数量
1	041912	Control PCB	PCB2	1
2	129992	Regulator assembly with elbow fitting	PR1,PR3, PR4	3
3	129993	Regulator assembly with elbow and tee fitting	PR2	1

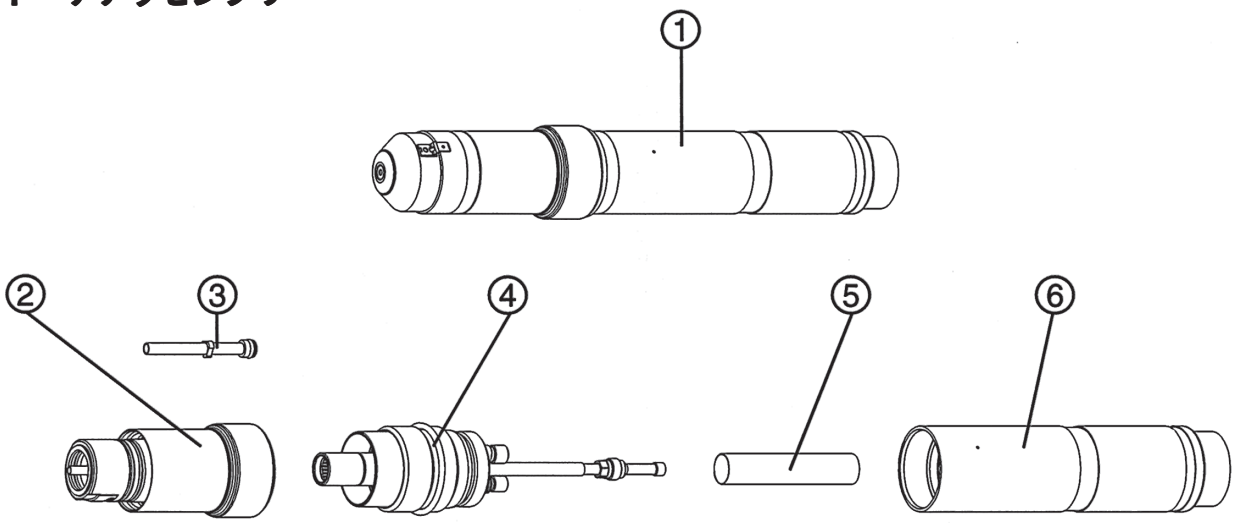
オフバルブ

項番	部品番号	記述	記号	数量
	129816	**Off valve assembly**		**1**
1	006109	Solenoid valve	V16-V19	5
	006112	Replacement solenoid coil		5
2	123748	Off-valve cable		1



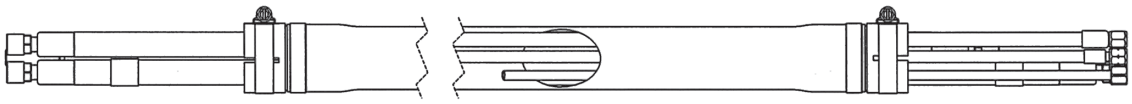
HyPerformance トーチ

トーチアッセンブリ



項番	部品番号	記述
1	**128818**	**130 amp machine torch assembly**
2	220162	Quick-disconnect torch
3	220340	Water tube
4	220163	Quick-disconnect recepticle
5	046175	Insulating sleeve: 1/2" ID
6	220232	Torch mounting sleeve assembly
7	104269	2" spanner wrench
	128879	Torch kit: bullet plugs, o-rings, water tube and seal
	128880	Quick-disconnect kit: o-ring and connector

トーチリード



部品番号	記述
128986	2.0 m (6 ft)
128935	3.0 m (10 ft)
128934	4.5 m (15 ft)
128784	7.5 m (25 ft)
128987	10.0 m (35 ft)
128785	15.0 m (50 ft)
128988	20.0 m (65 ft)

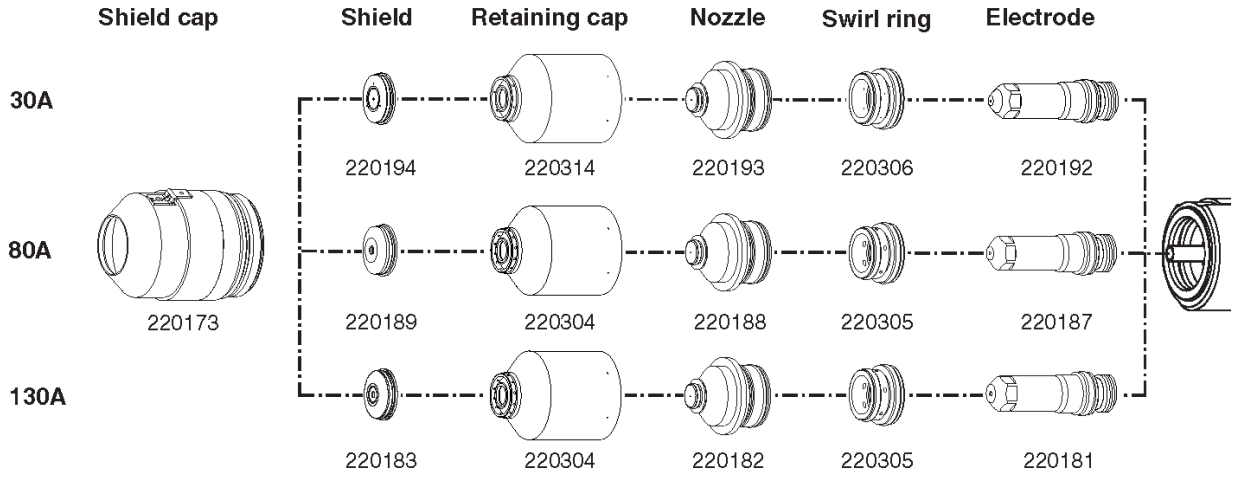
消耗部品キット － 128878

メモ：特定用途用には、*消耗部品の選択*または*切断条件表*を参照してください。

部品番号	記述	数量
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
003139	Contactor	CON1	1
109004	Current sensor: hall 100 amp, 4 volt		1
129791	Start circuit assembly	PCB1	1
108263	Fuse: 150 amp, 250 volt	F3	1
008551*	Fuse: 7.5 amp, 600 volt	F1, F2	2
041909	Control PCB	PCB3	1
041802	Power distribution PCB	PCB2	1
129793	Flow switch assembly	FLS	1
027185	Heat exchanger fan: 4"		1
006075	Check valve: 1/4" FPT		1
129995	Solenoid valve assembly	CL TSOL	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。

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

ガスコンソール

部品番号	記述	記号	数量
041805	Power distribution PCB	PCB1	1
041822	Valve driver PCB	PCB3	1
005263	Pressure sensor	PT1-PT3	1
006109	Solenoid valve	SV1-SV14	2
005262	Illuminated power switch	SW1	1

オフバルブ

部品番号	記述	記号	数量
006109	Solenoid valve	V16-V19	1

第 7 章 回路図

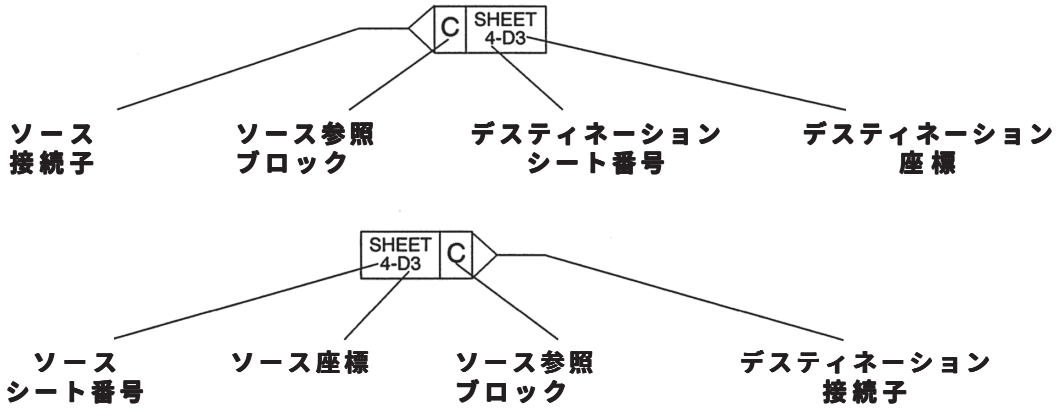
目次

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－ 6
マルチシステム・インターフェイス（オプション）…… 7－20
リモートON/OFF（オプション）…… 7－21
Command THCインターフェイス（オプション）…… 7－22

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。

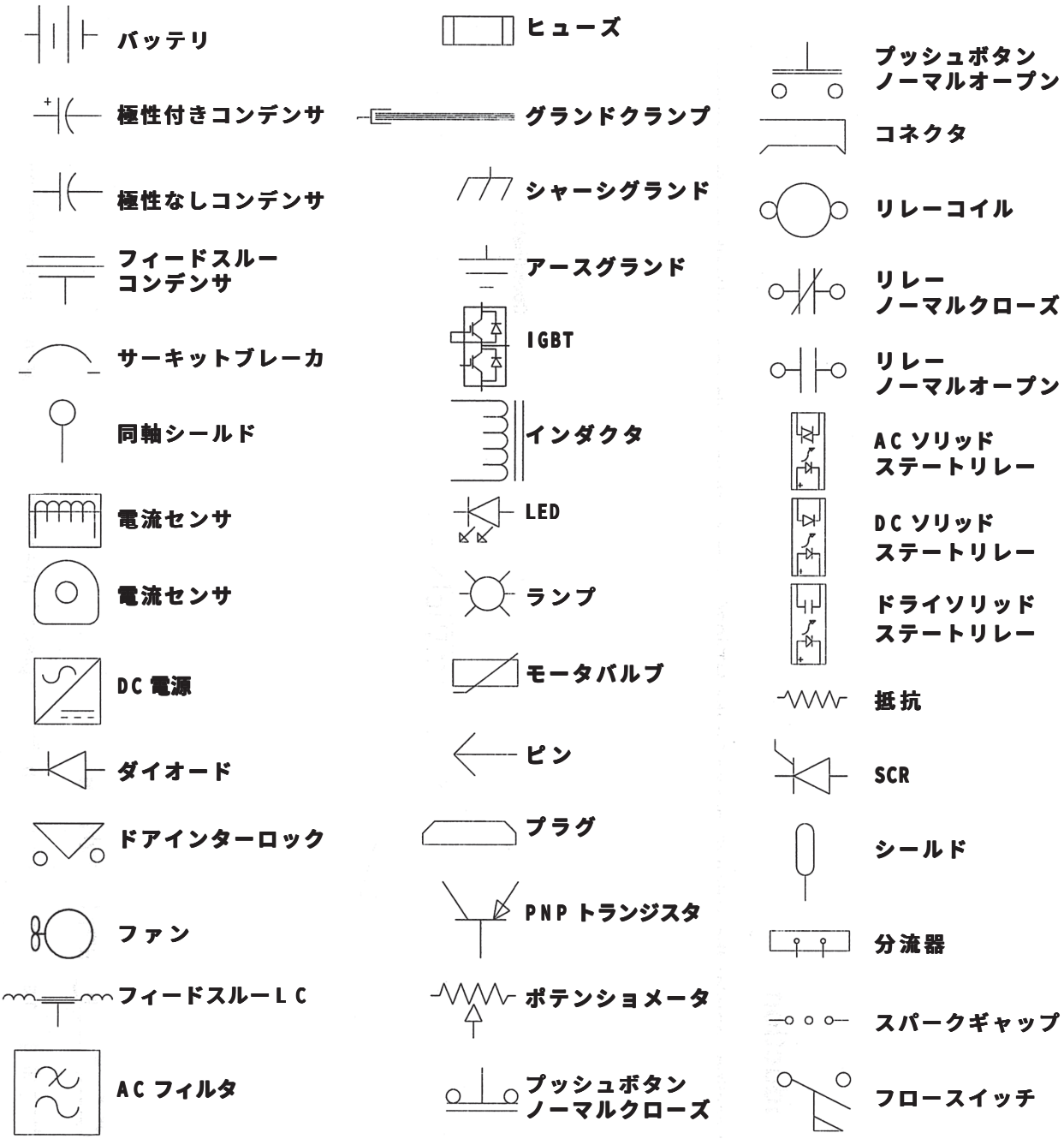
- 回路のシート番号は下部右手角に記載されています。
- ページとページの参照は下記の方法で行われています。



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）。

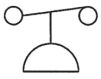
回路図の記号

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

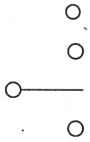

レベルスイッチ
ノーマルクローズ


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

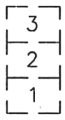

1 投1 極スイッチ


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

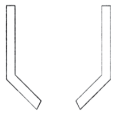

ソレノイドバルブ

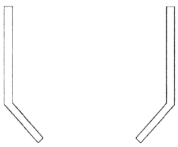

電源電圧

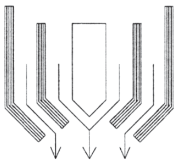

ツェナダイオード

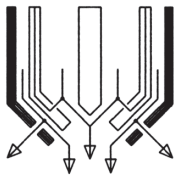
トーチ記号


電極

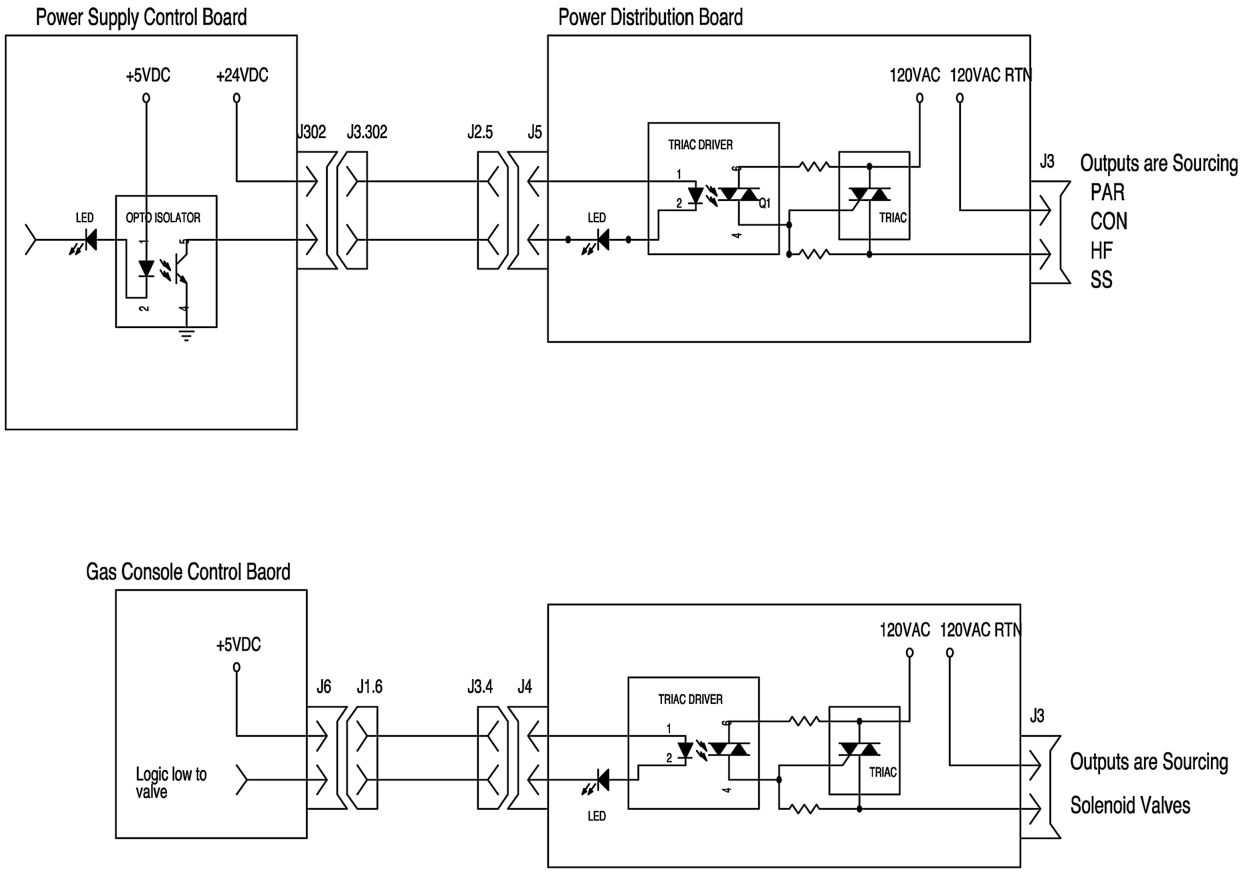

ノズル

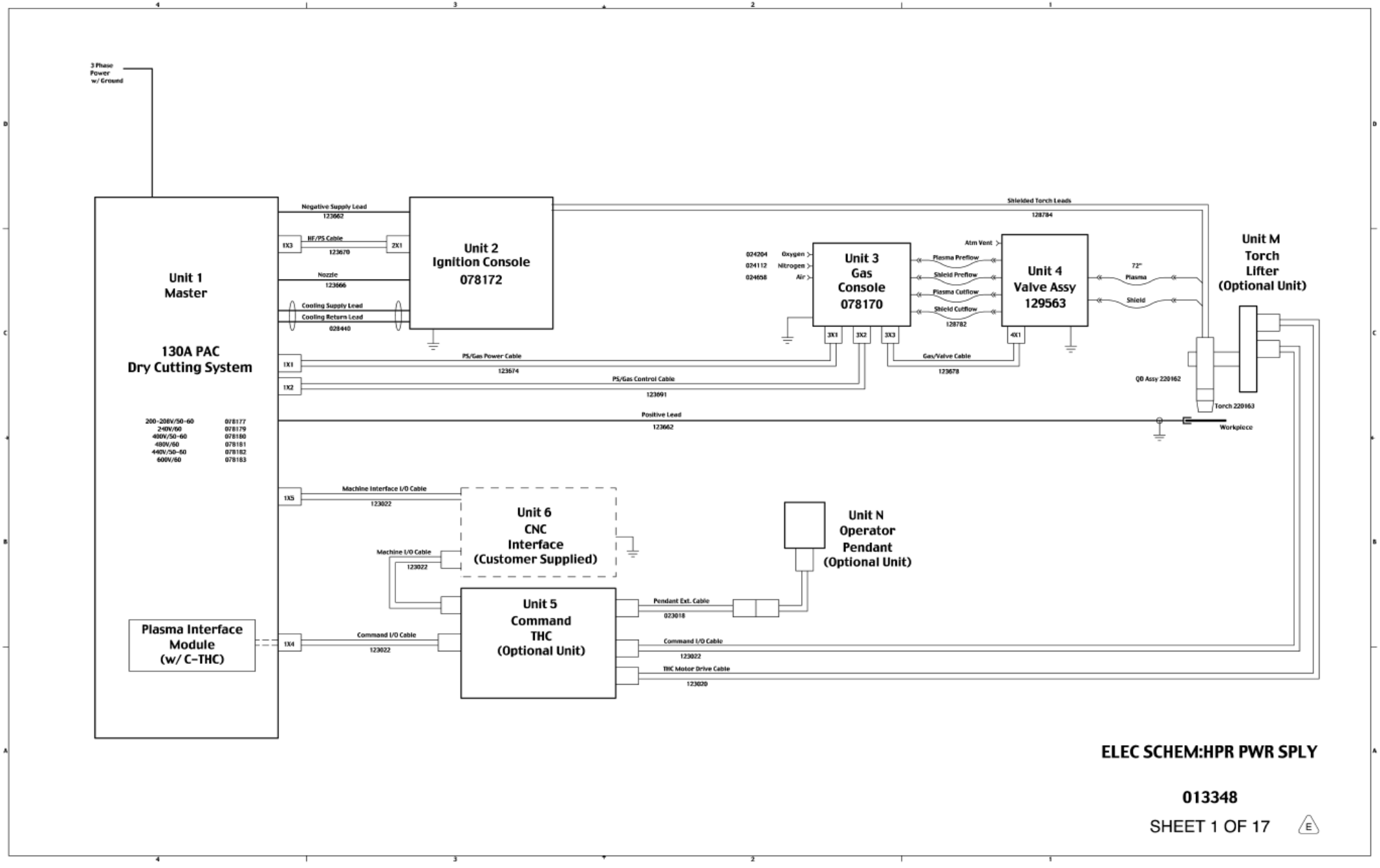

シールド


トーチ


トーチ
HyDefinition™

ディスクリート出力機能図

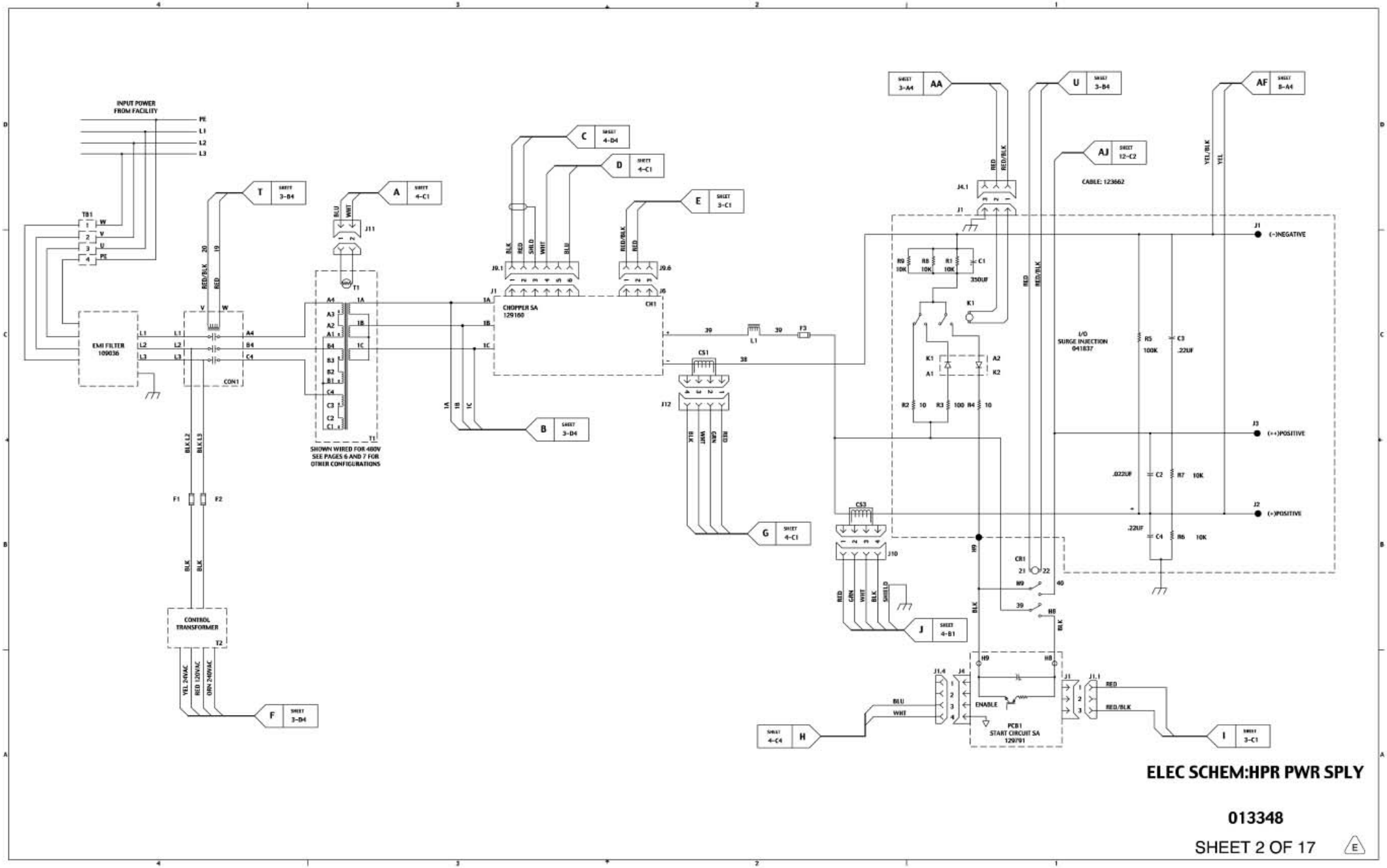




ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

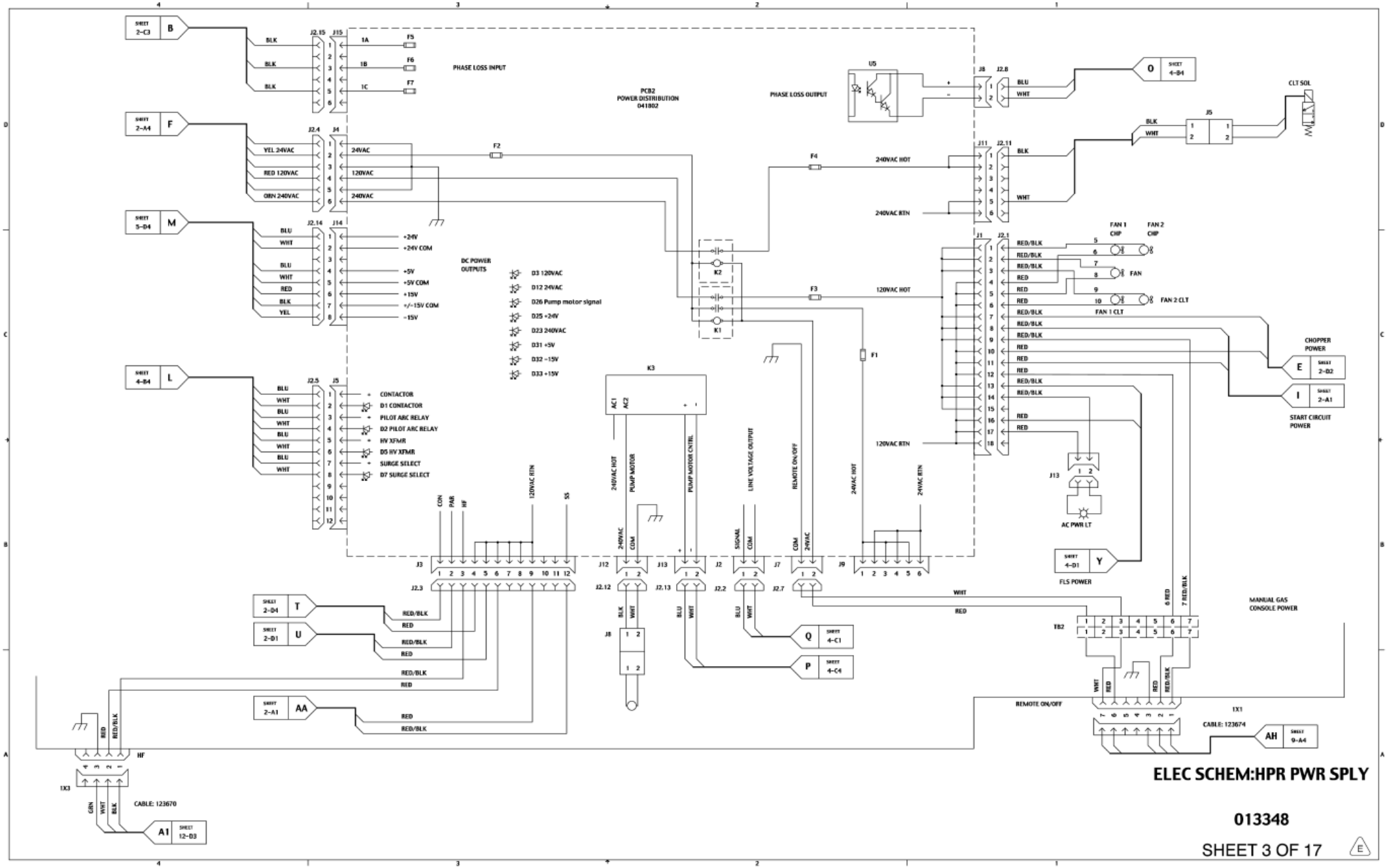
SHEET 1 OF 17 (E)

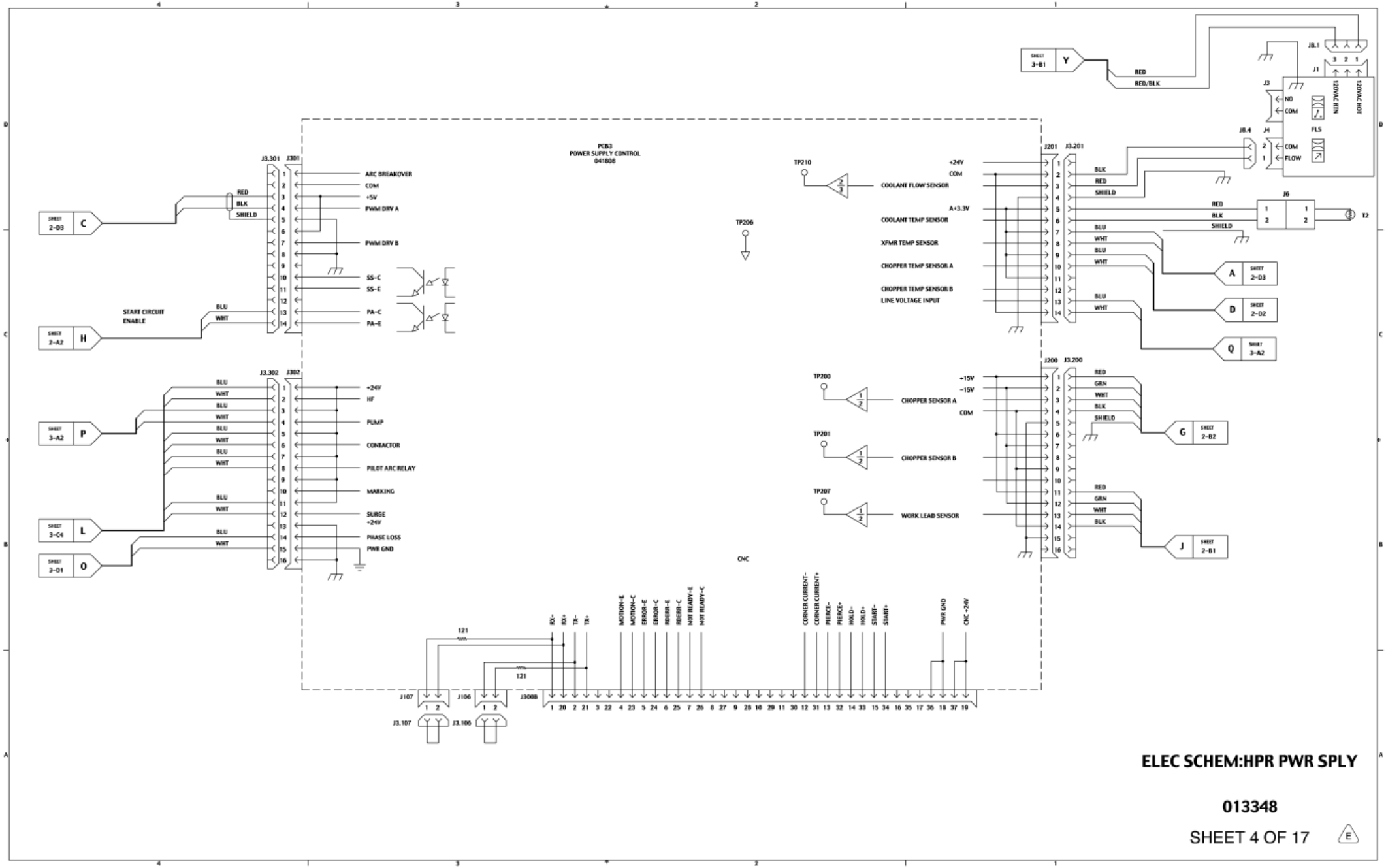


ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

SHEET 2 OF 17 (E)


PCB2
POWER DISTRIBUTION
041802
PHASE LOSS INPUT
PHASE LOSS OUTPUT
DC POWER OUTPUTS
D3 120VAC
D12 24VAC
D26 Pump motor signal
D25 +24V
D23 240VAC
D31 +5V
D32 -15V
D33 +15V
CONTACTOR
D1 CONTACTOR
PILOT ARC RELAY
D2 PILOT ARC RELAY
HV XFMR
D5 HV XFMR
SURGE SELECT
D7 SURGE SELECT
240VAC HOT
120VAC HOT
240VAC RTN
120VAC RTN
FAN
FAN 1 CLT
FAN 2 CLT
CLT SOL
CHOPPER POWER
START CIRCUIT POWER
AC PWR LT
FLS POWER
MANUAL GAS CONSOLE POWER
REMOTE ON/OFF
CABLE: 123674
CABLE: 123670
ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY
013348
SHEET 3 OF 17

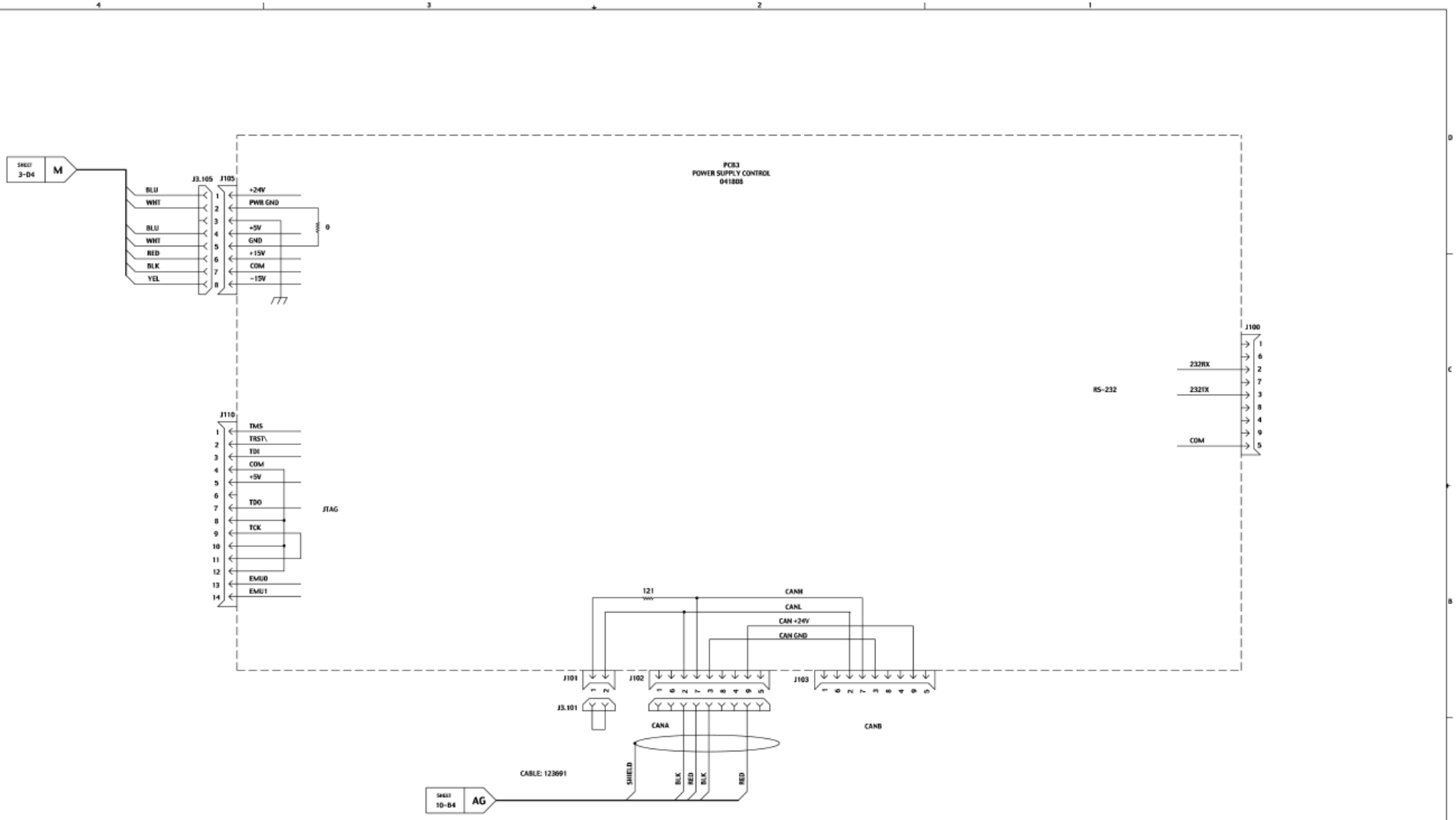


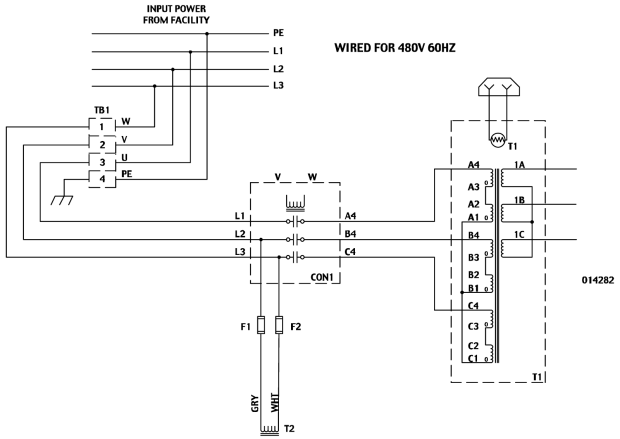
ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

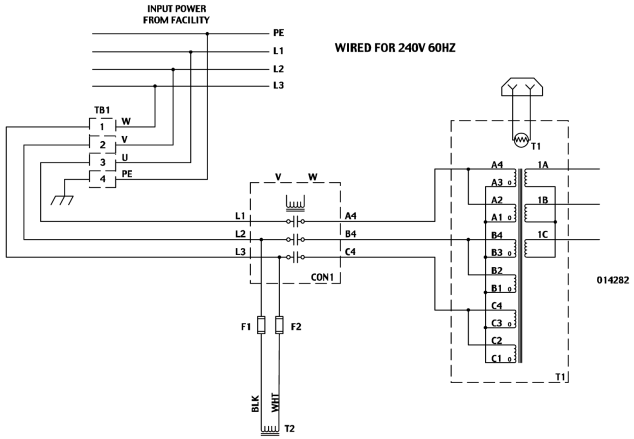
013348

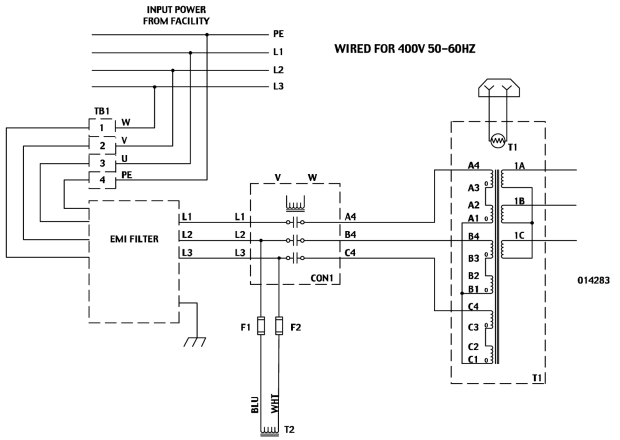
SHEET 4 OF 17

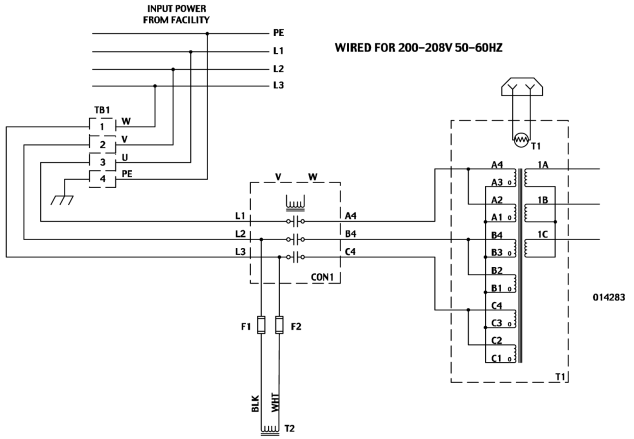
E


SHEET 3-D4
M
J3.105
J105
BLU
WHT
BLU
WHT
RED
BLK
YEL
+24V
PWR GND
+5V
GND
+15V
COM
-15V
0
PCB3
POWER SUPPLY CONTROL
041803
J100
232RX
232TX
COM
RS-232
J110
TMS
TRST\
TDI
COM
+5V
TDO
TCK
EMU0
EMU1
JTAG
121
CANH
CANL
CAN +24V
CAN GND
J101
J102
J103
J3.101
CANA
CANB
CABLE: 123691
SHIELD
BLK
RED
BLK
RED
SHEET 10-B4
AG
ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY
013348
SHEET 5 OF 17
E





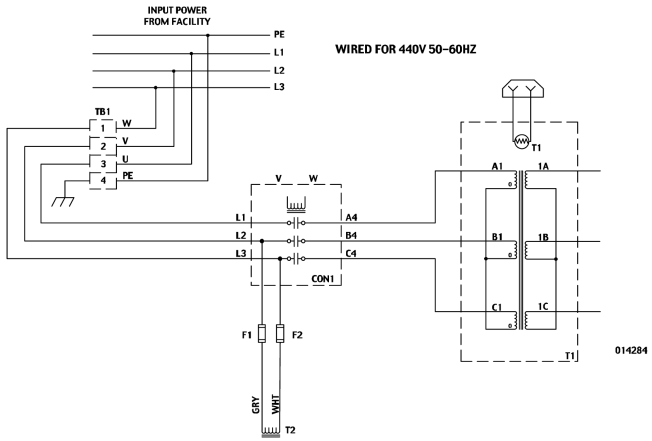


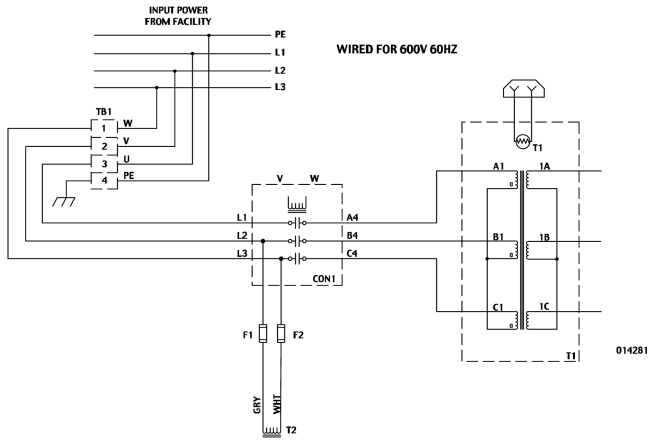


ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

SHEET 6 OF 17 (E)

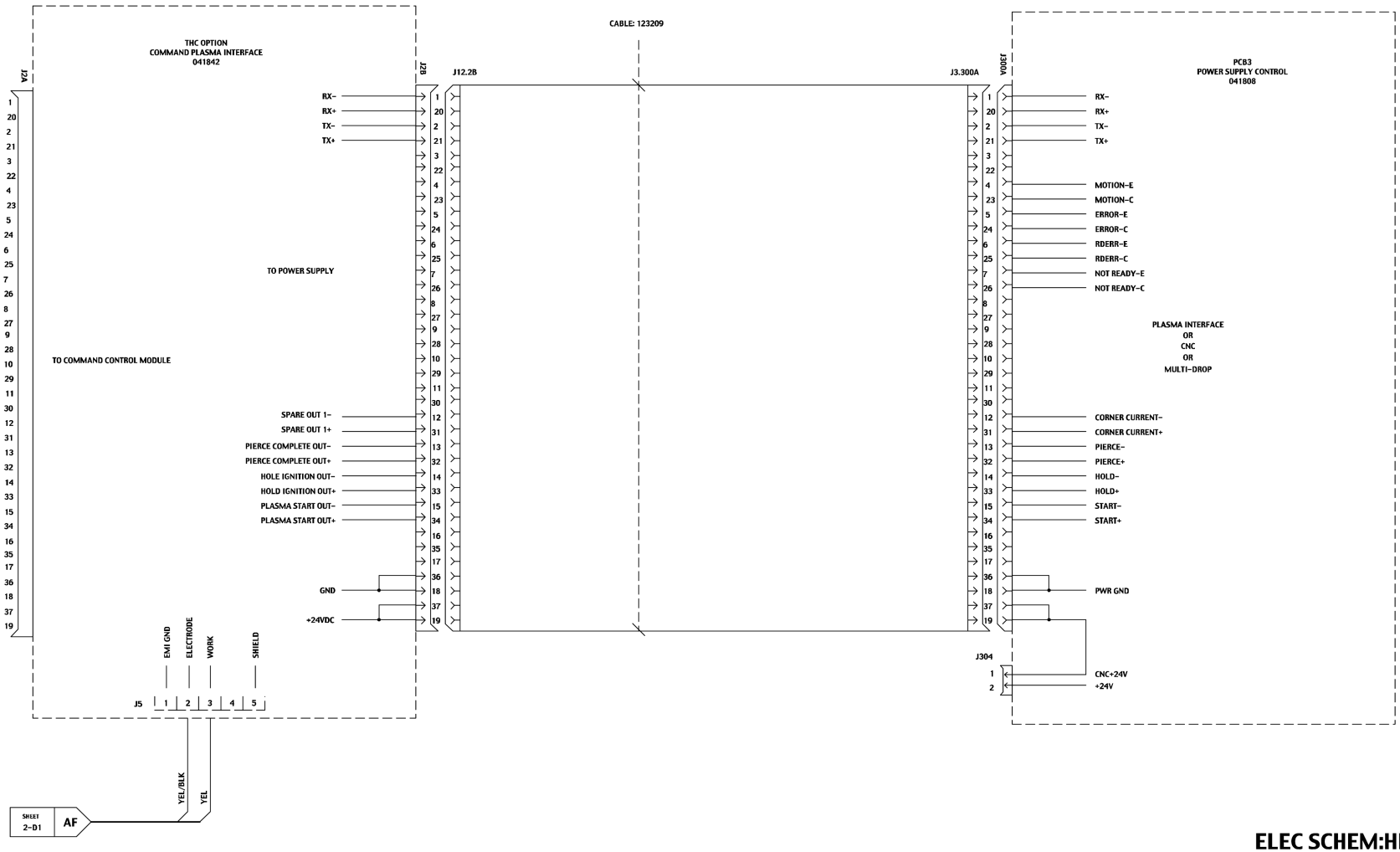




ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

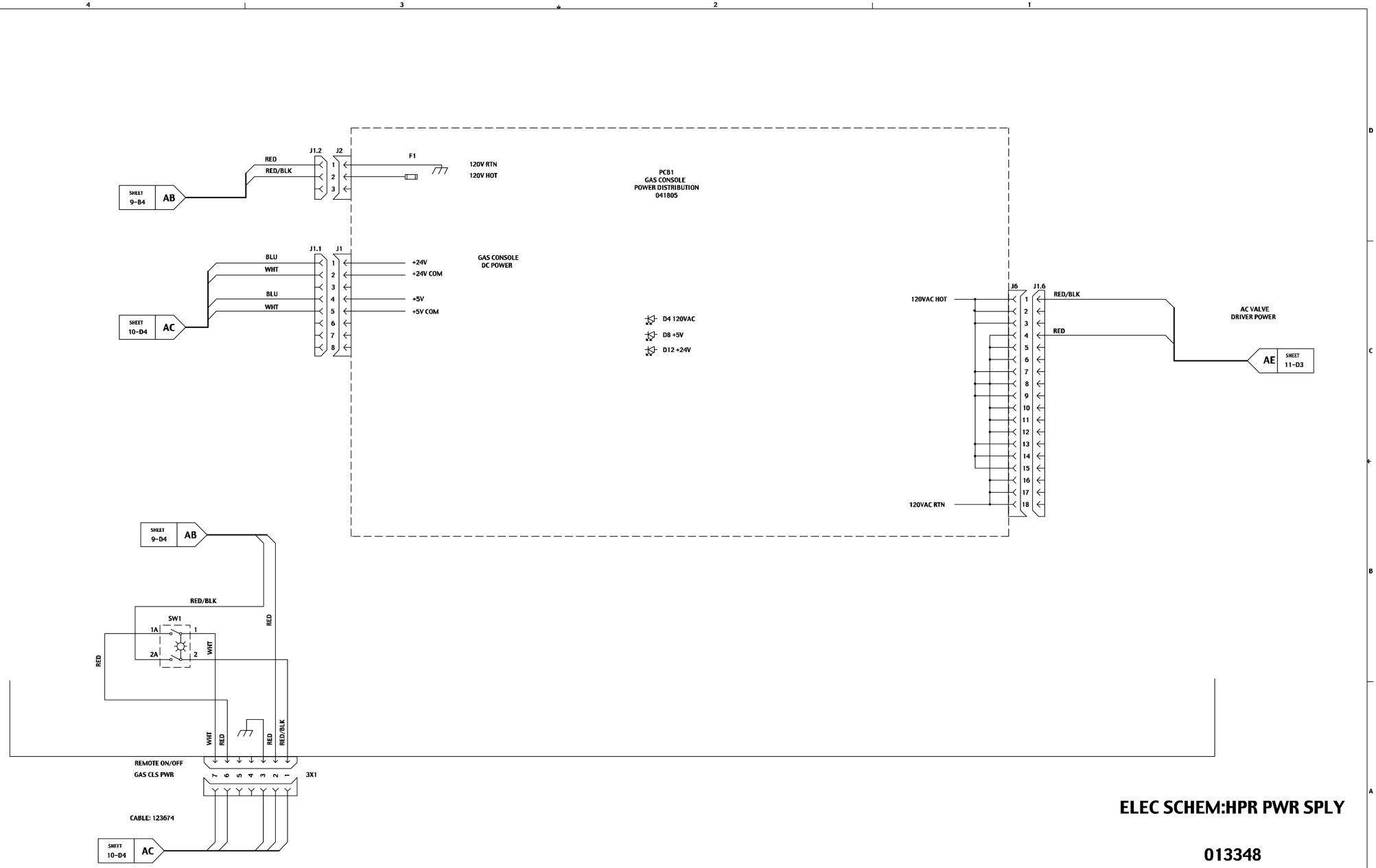
SHEET 7 OF 17 (E)



ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

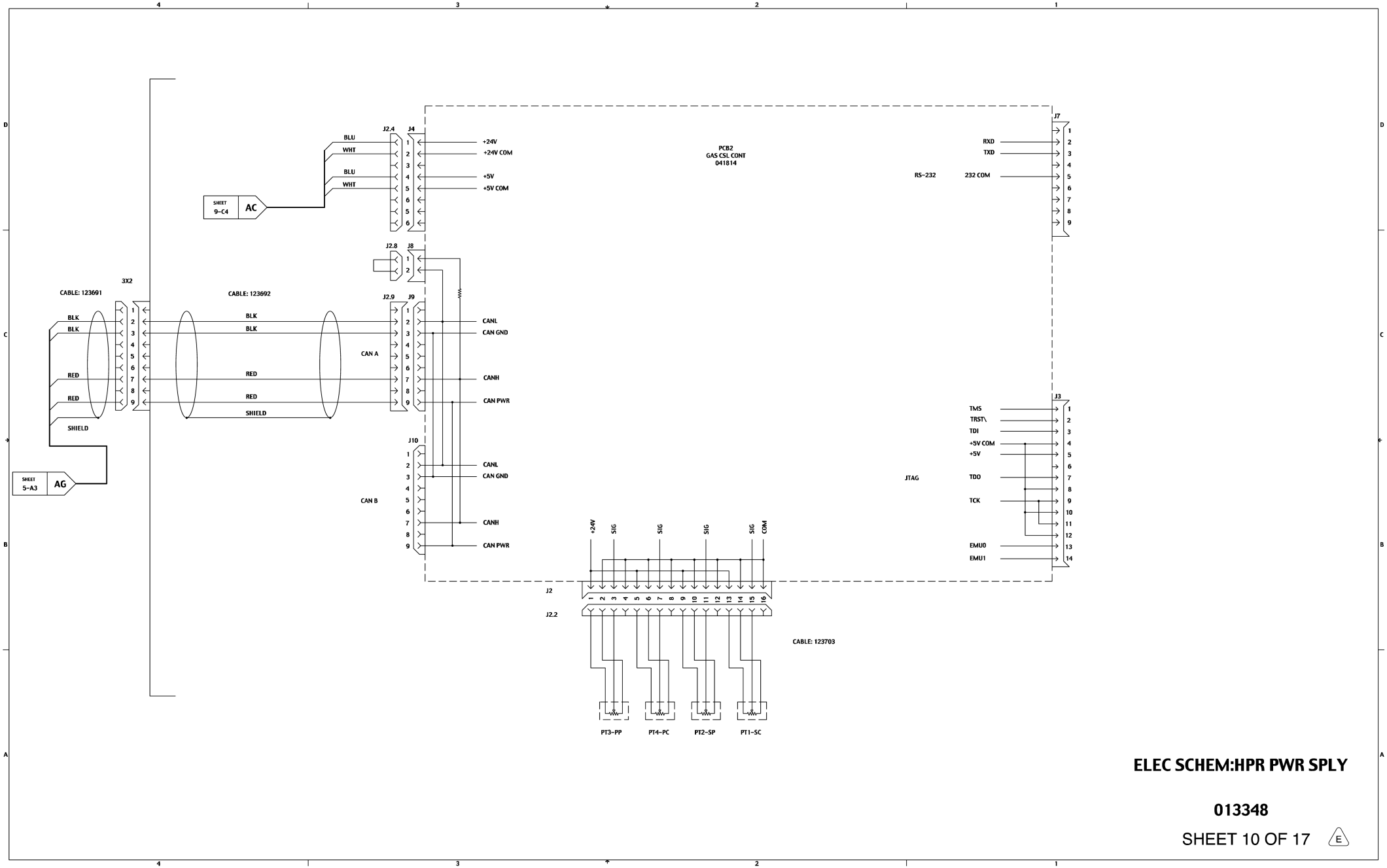
SHEET 8 OF 17 (E)



ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

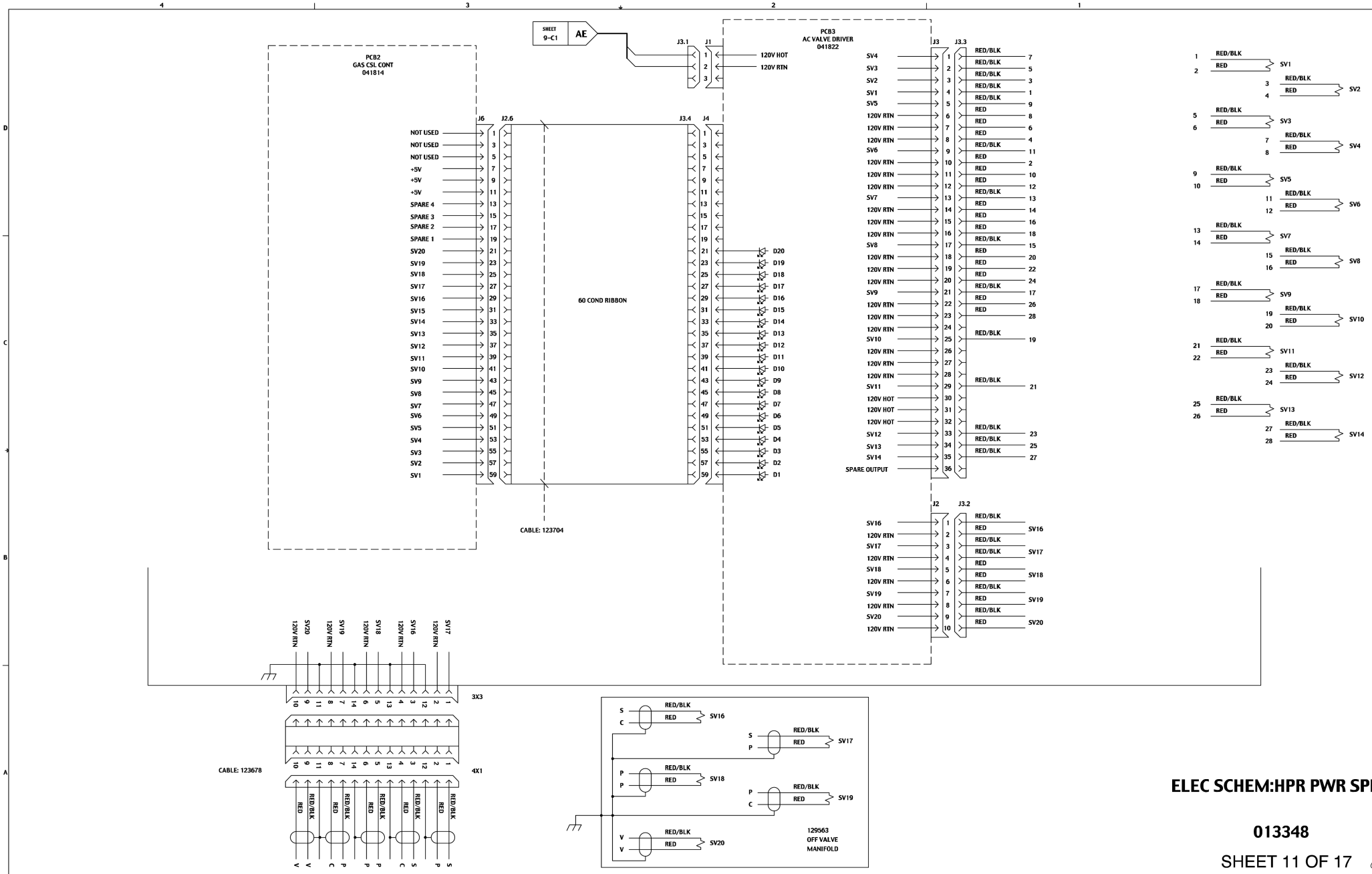
SHEET 9 OF 17 E



ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

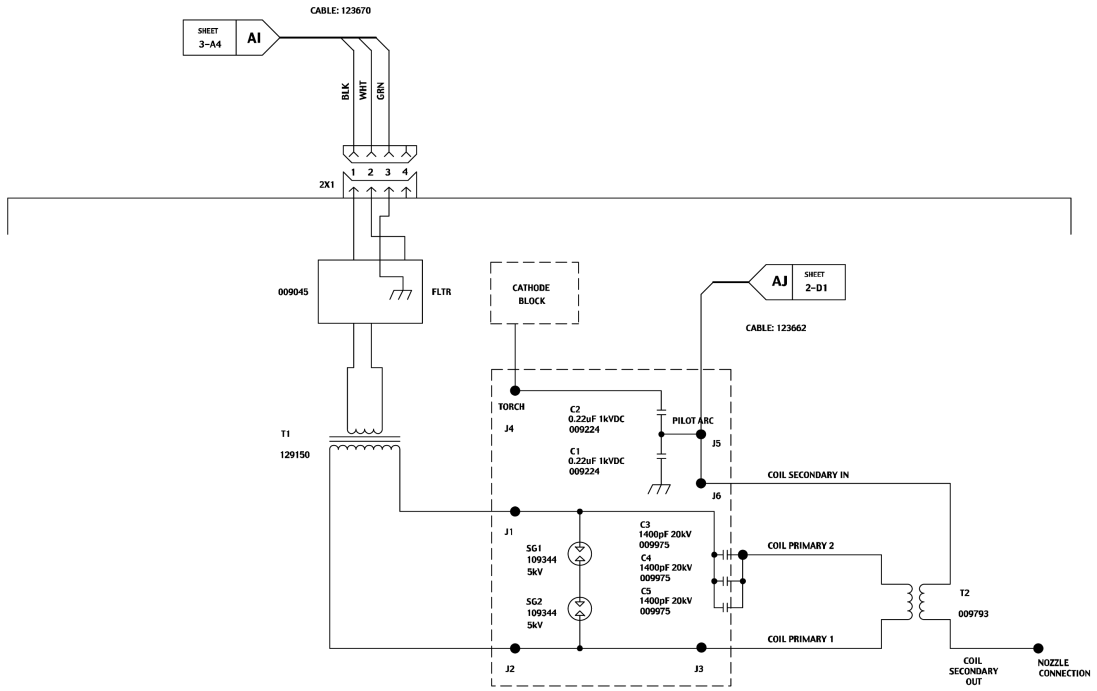
SHEET 10 OF 17 (E)



ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

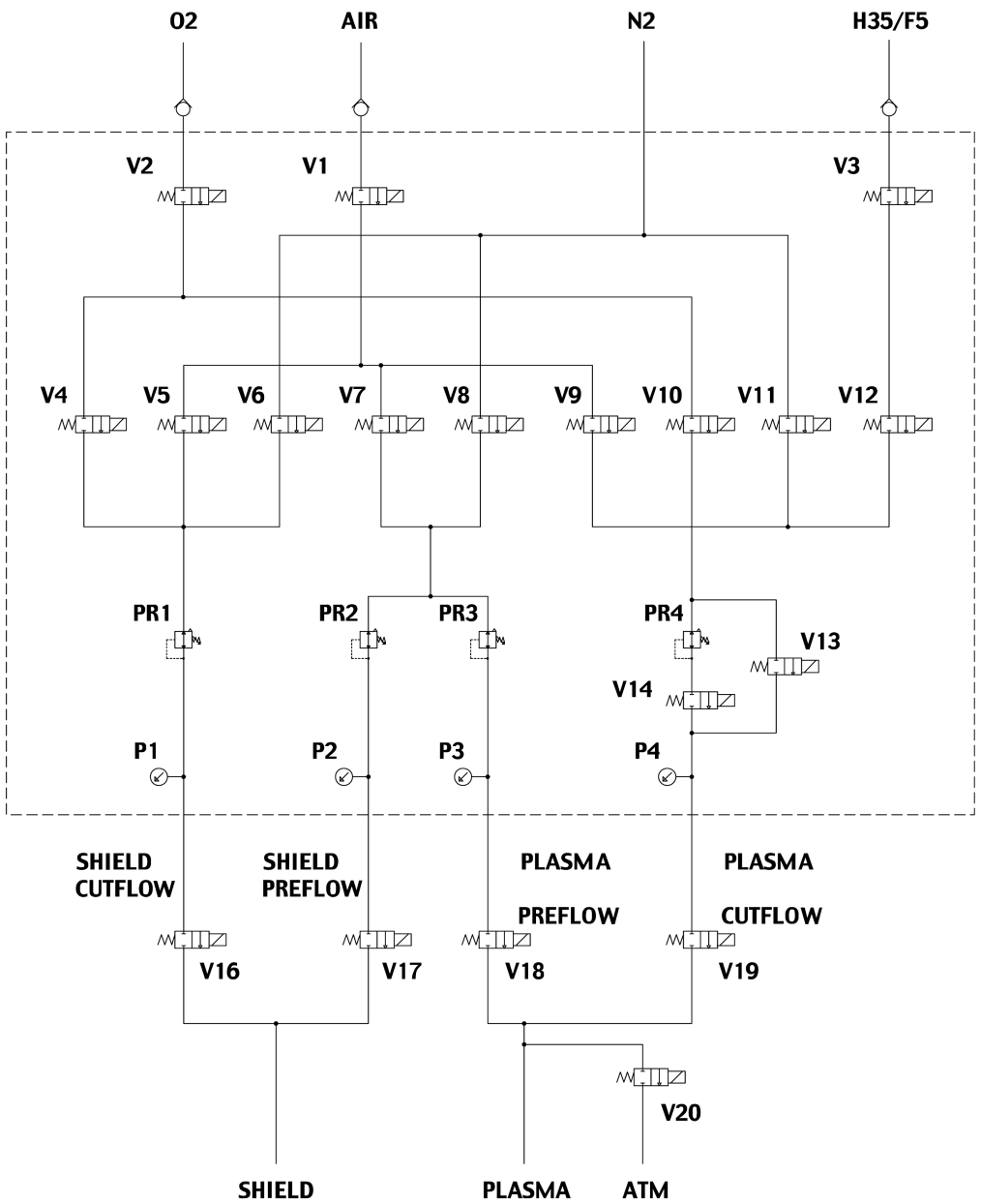
SHEET 11 OF 17 (E)



ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

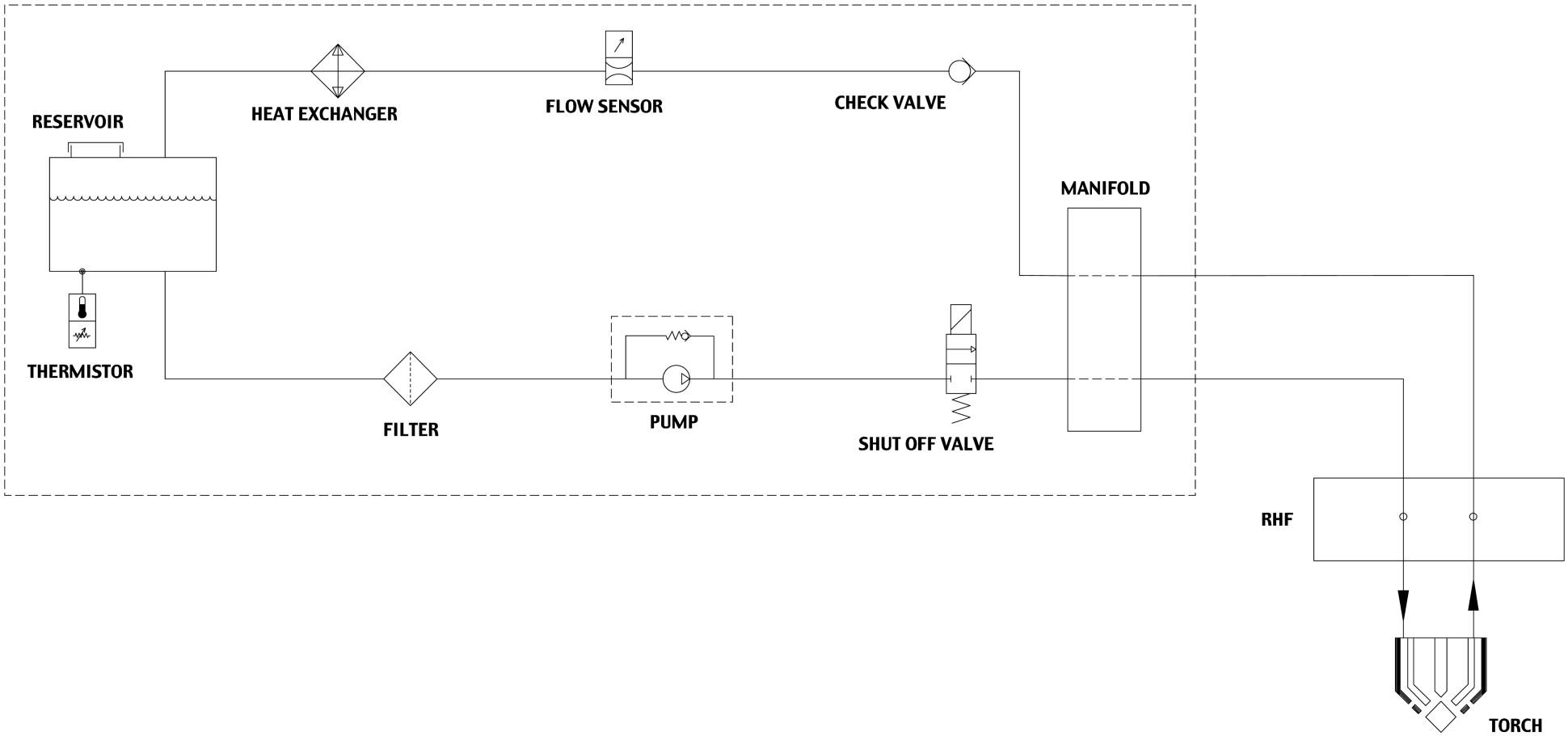
SHEET 12 OF 17 (E)



ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

SHEET 13 OF 17 (E)

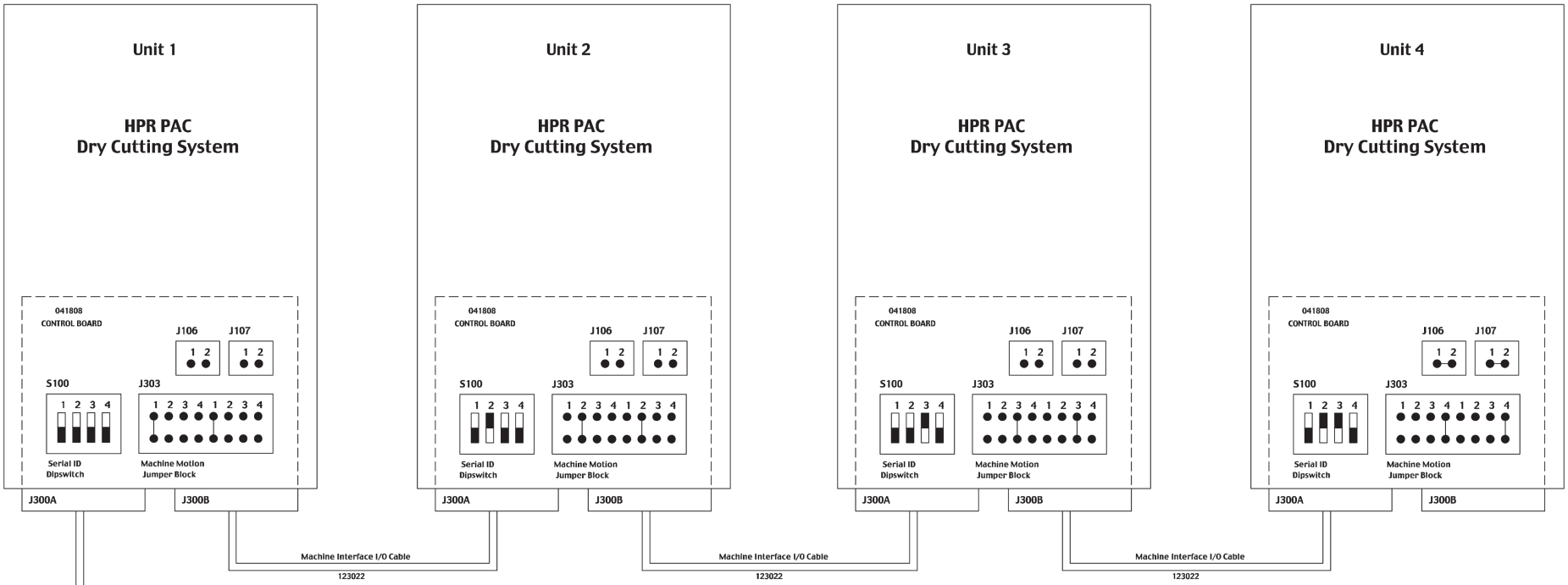


ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

SHEET 14 OF 17 (E)

Optional Multi-System Interface



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.

CNC Interface (Customer Supplied)

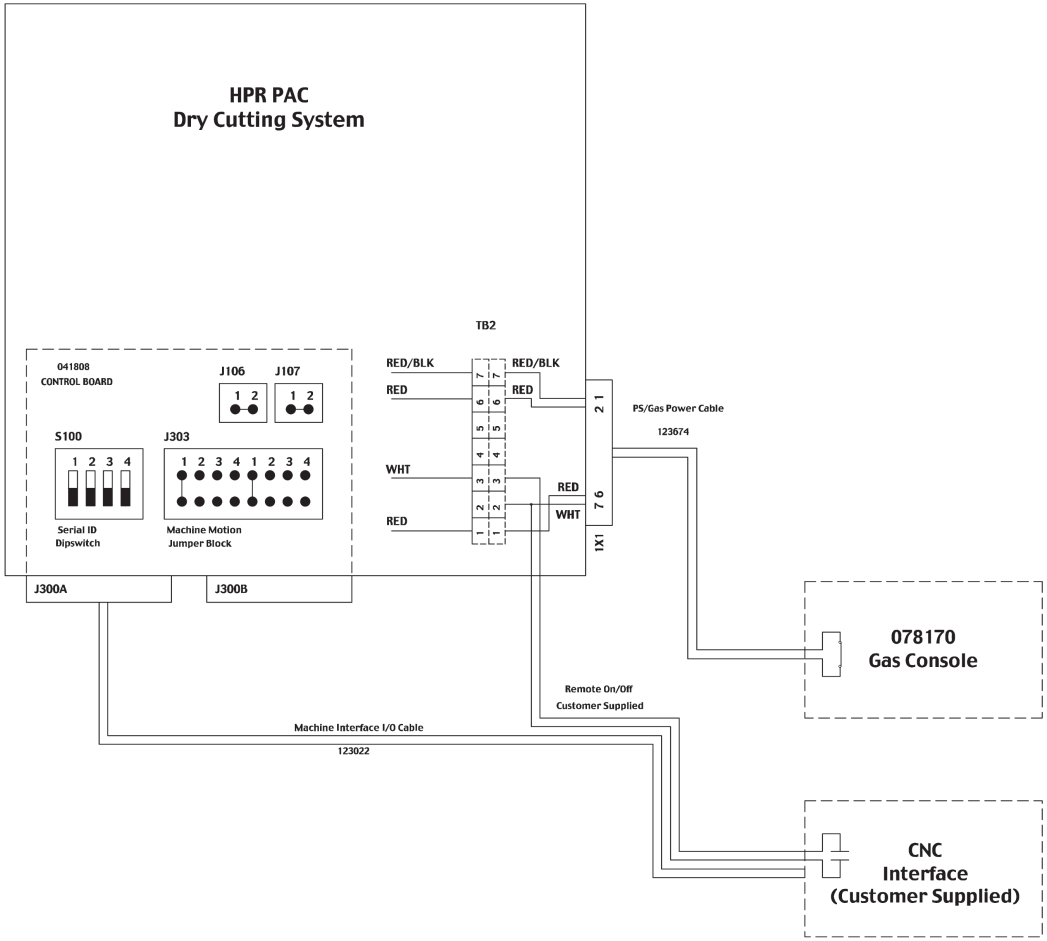
RX Termination	TX Termination
120	120

ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

SHEET 15 OF 17 (E)

Optional Remote On/Off



Notes:

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

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

   Refer to page 3 of the wiring diagram

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

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

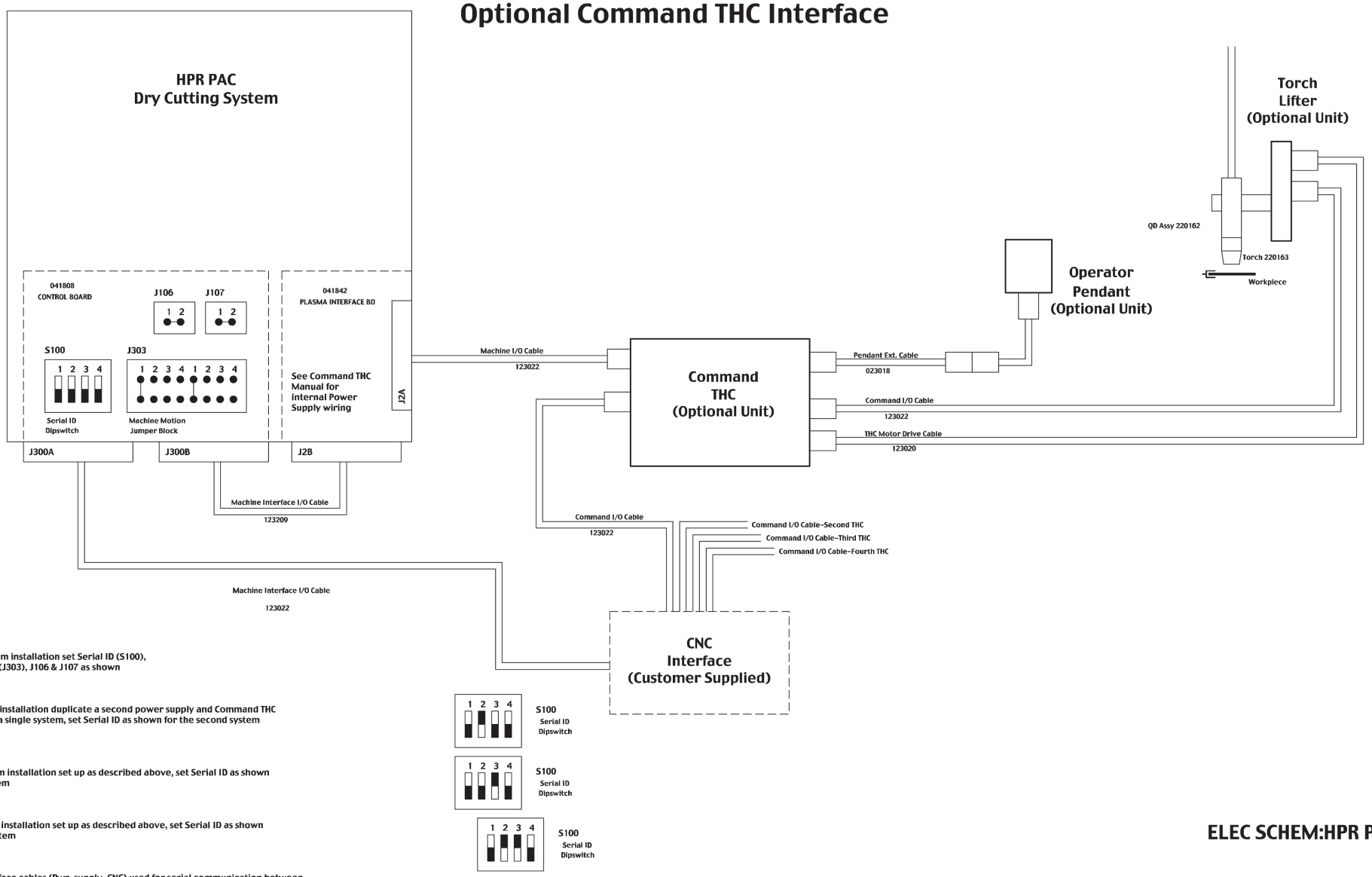
3) The CNC will need a dedicated I/O for each system using the Remote On/Off feature (contact should be rated for min. 24Vac, 0.5 Amp)

ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

SHEET 16 OF 17 (E)

Optional Command THC Interface



Notes:

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

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

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

ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY

013348

SHEET 17 OF 17 (E)

補足A ソフトウェア機能説明

目次

I 電源オン……a－ 2
II 初期化……a－ 2
III メインループ……a－ 2
1．アイドル……a－ 2
2．パージ……a－ 3
3．アイドル2……a－ 3
4．プリフロー_IHS……a－ 3
5．パイロットアーク……a－ 3
6．トランスファ……a－ 4
7．ランプアップ……a－ 4
8．定常状態……a－ 4
9．ランプダウン……a－ 4
10．終了ランプダウン……a－ 5
11．自動オフ……a－ 5
12．シャットダウン……a－ 5
13．リセット……a－ 5
14．テストカットフロー状態……a－ 5
15．テストプリフロー状態……a－ 5

I 電源オン

a. CPU がブートし、外部フラッシュメモリのプログラム実行を開始します。

b. DSP ハードウェアの部分的な初期化を行います。

c. 外部フラッシュと DSP 内部フラッシュメモリのチェックサムを計算します。
   - 外部フラッシュメモリのコピープログラムと内部フラッシュメモリのチェックサムが一致しないかチェックします。

d. 内部フラッシュメモリにジャンプして、プログラム実行を開始します。

II 初期化

a. DSP ハードウェアの全体的な初期化を行います。

b. 最後の電流設定ポイントを得るため、E^2PROM を読み込みます。

III メインループ

a. 内部 UART からのシリアルメッセージをチェックします。
   - 正常なメッセージを受信すると、メッセージを解析し必要なアクションを実行します。

b. 外部 UART からのシリアルメッセージをチェックします。
   - 正常なメッセージを受信すると、メッセージを解析し必要なアクションを実行します。

c. CAN メッセージをチェックします。
   - CAN メッセージが到着すると、解析し必要なアクションを実行します。

d. 10 ミリ秒ごとにエラー状態をチェックします。

e. 250 ミリ秒ごとにガスコンソールからのデータ（圧力などの）をリフレッシュします。

f. 26 マイクロ秒ごとにチョッパコントロールループを更新します。

g. もしエラーが発生すると必要なアクションを実行します。

h. アナログ入力を更新します。

i. もし電流設定ポイントが変更されると、E^2PROM データを更新します。

j. もし入力ガスが変更されるとパージサイクルを実行します。

k. 機械状態監視。
（下記の番号は実際の状態番号とは一致しません。）

1. アイドル

- 出力オフ
- チョッパ設定ポイント＝ 0
- 6 秒間、他の CPU の初期化を待ちます

- ディレイ後、ガスコンソールからの CAN ウォッチドグメッセージを待ちます
- CAN ウォッチドグメッセージ受信後、CAN リセットメッセージをガスコンソールに送り、パージ状態に入ります

エラーチェック

- スタート信号がオフ（050）であることを確認
- 冷却液フローなし（109）をチェック
- チョッパ電流なし（102）をチェック
- もし 6 秒後に CAN ウォッチドグメッセージがない時は、エラー「UNKNOWN GAS CONSOLE(ガスコンソールが認識できない)」（133）を通知

2. パージ

- 冷却液ポンプ／モータをオンにします
- ガスコンソールにプリフローガスを 12 秒間流すように通知します
- プリフローサイクルが行われた後、冷却液フローの監視を開始します
- ガスコンソールにカットフローガスを 12 秒間流すように通知します
- アイドル 2 状態に移る前に、プラズマスタートがオフであることを確認します

エラーチェック

- 冷却液流量が 0.3 gpm に満たない（093）時はシャットダウン
- 冷却液流量が 0.6 gpm に満たない時（060）はポンプ運転を継続
- この時、冷却液流量が 0.6 gpm 以上になるまで、スタートしません

3. アイドル 2

- スタート信号がアクティブになると、ガスコンソールがプリフロー状態に入るよう通知、コンタクタ、ソフトスタートコントローラがオンになり、プリフロー状態に入ります
- ガスコンソールまたはシリアルインターフェイスが状態変更を要求する時は、アクションを実行します
- もし最後のスタート信号から 10 秒経過すると、コンタクタ、ソフトスタートコントローラをオフにします

エラーチェック

- 冷却液フローなし（093）をチェック
- チョッパ電流なし（102）をチェック
- 全ての温度が温度制限値以下であることをチェック

4. プリフロー_IHS

- チョッパ設定ポイント＝パイロットアーク電流
- プリフローの終了（コンタクタタイムアウトの 2 秒、その他は 0.5 秒）およびホールド信号が除かれるまで待機します

エラーチェック

- 冷却液フローなし（093）をチェック
- 回線電圧の高すぎ／低すぎ（047/046）をチェック
- 冷却液過熱（071）をチェック
- チョッパ過熱（065）をチェック
- トランス過熱（067）をチェック

5. パイロットアーク

- パイロットアークコントローラとパイロットアークリレーをオンにします

- 50 ミリ秒のディレイ後に、パルス HF が PA リレーをクローズします
- もしチョッパ電流＝ 1/2 x パイロットアーク電流の時、HF をオフにしてトランスファ状態に入ります
- もし 10 HF パルス後に、チョッパ電流がない時は自動オフ状態に入り、エラーコード（020）「No Pilot Arc」を表示します

エラーチェック

- HF ノイズはノーエラーチェックです

6. トランスファ

- もしワークリード電流＞トランスファ原点電流なら、ランプアップ状態に入り、パイロットアークコントローラとパイロットアークリレーをオフにします
- もし 500 ミリ秒後にトランスファしない時は、自動オフ状態に入り、エラーコード（021）「No Arc Transfer」を表示します
- もしチョッパ電流＜ 1/2 x 設定ポイントの時、HF をオンにします。アークが消えつつあると想定しているためです

エラーチェック

- HF ノイズはノーエラーチェックです

7. ランプアップ

- もしピアス完了入力がオフなら、カットフローガスに切り替えます
- ランプアップ電流は内部テーブルに基づいて決定されます
- チョッパ電流＞＝設定ポイントになると定常状態に入ります

エラーチェック

- 冷却液フローなし（093）をチェック
- 回線電圧の高すぎ／低すぎ（047/046）をチェック
- 冷却液過熱（071）をチェック
- チョッパ過熱（065）をチェック
- トランス過熱（067）をチェック

8. 定常状態

- もしピアス完了入力がオフなら、カットフローガスに切り替えます
- もしコーナ電流入力がオンなら、コーナ電流設定ポイントに切り替えます
- もしスタート信号入力がオフなら、ランプダウン状態に入ります

エラーチェック

- 欠相チェック（027）
- 冷却液フローなし（093）をチェック
- 回線電圧の高すぎ／低すぎ（047/046）をチェック
- 冷却液過熱（071）をチェック
- チョッパ過熱（065）をチェック
- トランス過熱（067）をチェック
- もしチョッパ電流＜ 1/2 x 電流設定ポイントの時、電流消失エラー（024）
- もしワークリード電流＜ 1/2 x 設定ポイントの時、トランスファ不成功エラー（026）

9. ランプダウン

- 内部テーブルに基づき、電流ランプダウンを実行
- 内部テーブルに基づき、ガスコンソールをアイドル状態、またはランプダウン状態にします
- 電流が最終電流に到達すると、最終ランプダウン状態に入ります

エラーチェック

- 冷却液フローなし（093）をチェック

10. 終了ランプダウン

- チョッパ設定ポイント＝0

エラーチェック

- 冷却液フローなし（093）をチェック

11. 自動オフ

- パイロットアークリレー、パイロットアークコントローラ、HF、機械モーション出力をオフにします
- ガスコンソールにプリフローガスをポストフローとして10秒間流すように通知します
- もしエラーが発生した時は、CNCエラー出力をオンにします
- もしランプダウンエラーが発生した時は、CNCランプダウンエラー出力をオンにします
- ポストフロータイマとコンタクタタイマ（10秒）をスタートします
- もしスタート信号がない時は、アイドル2状態に入ります

エラーチェック

- 冷却液フローなし（093）をチェック

12. シャットダウン

- ガスコンソールにシャットダウン状態に入るよう通知します
- 全出力をオフにします
- CNCエラー出力をオンにします
- チョッパ設定ポイント＝0
- リセット要求を待ちます

13. リセット

- CANコントローラをリセットします
- タイマを初期化します
- アイドル状態に入ります

14. テストカットフロー状態

- ガスコンソールにカットフローガスを流すように通知します
- アイドル状態またはテストプリフロー状態に入る要求を待機します

エラーチェック

- 冷却液フローなし（093）をチェック
- スタート信号なしをチェック

15. テストプリフロー状態

- ガスコンソールにプリフローガスを流すように通知します
- アイドル状態またはテストカットフロー状態に入る要求を待機します

エラーチェック

- 冷却液フローなし（093）をチェック
- スタート信号なしをチェック

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－ 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

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。 飲みこむのは危険。 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。 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。 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、 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。

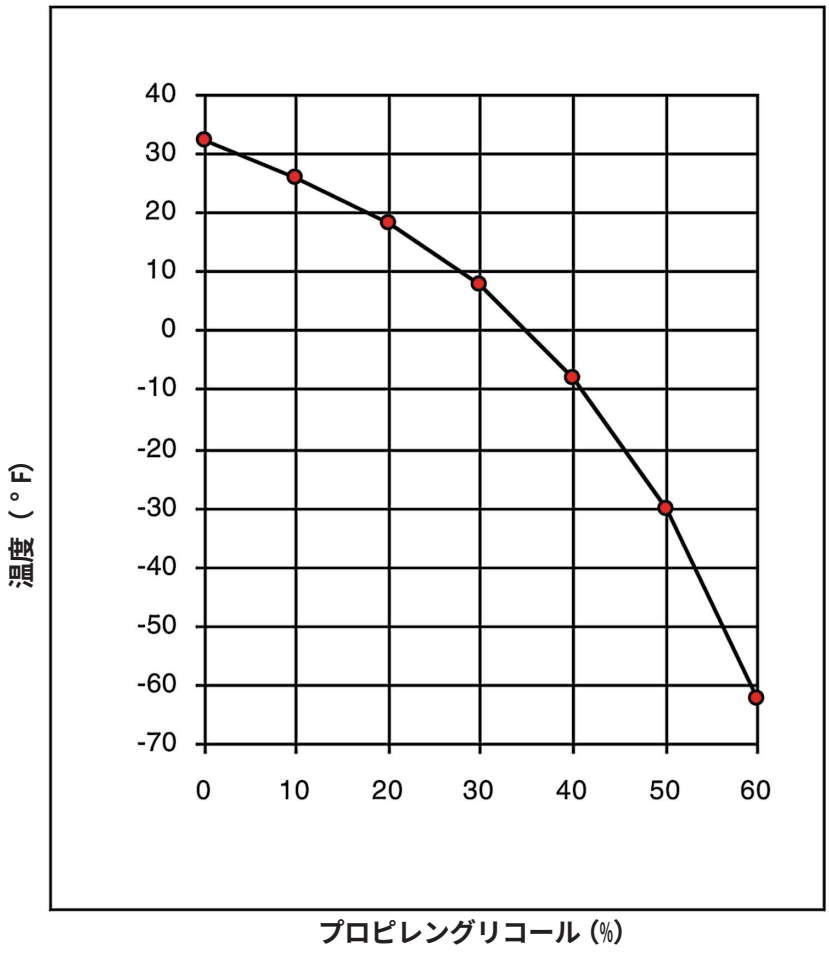


図 b - 1　プロピレングリコール溶液の氷点