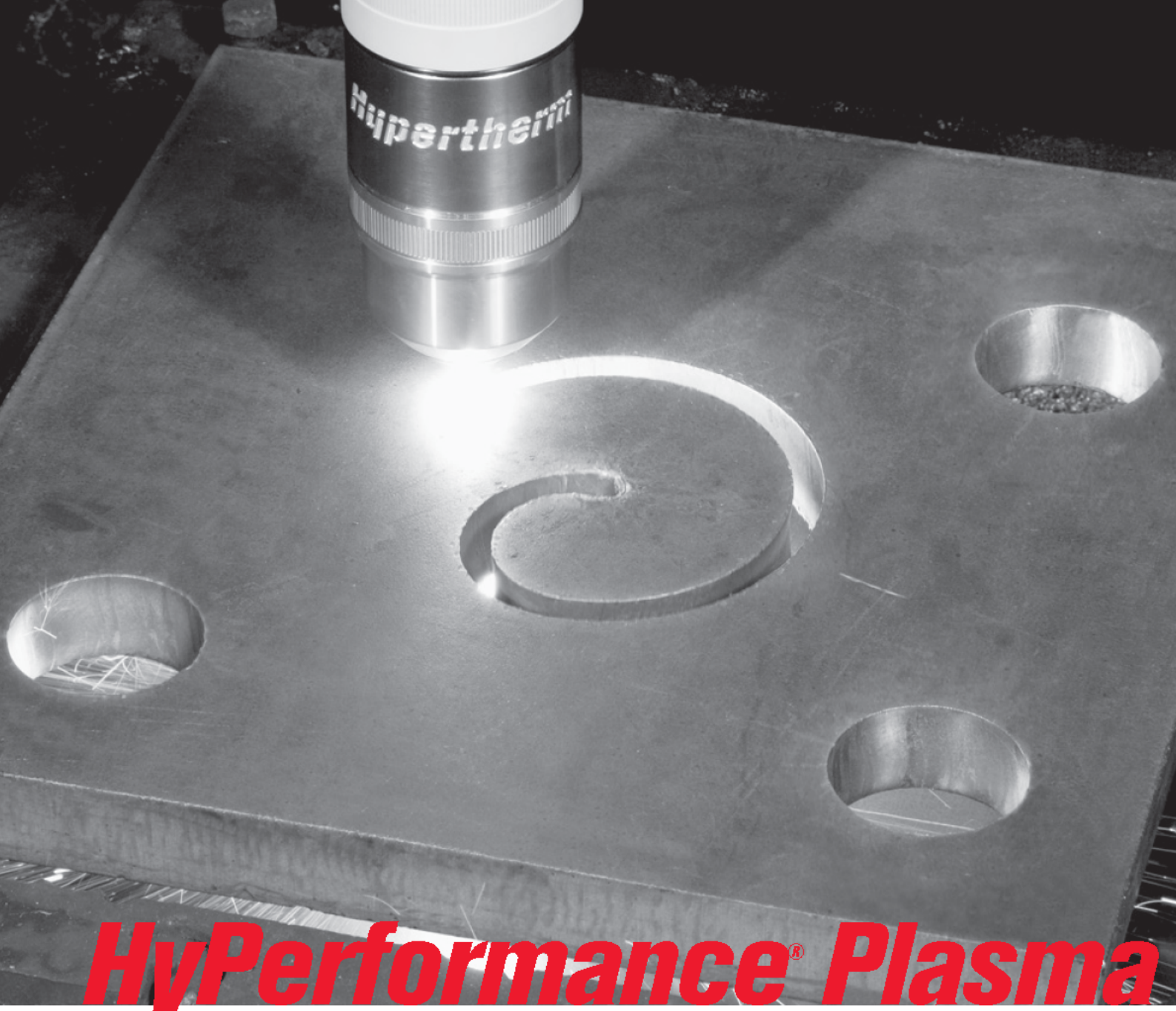


HyPerformance® Plasma HPR260XD®

Manual gas

HPR260XD マニュアル ガス
取扱説明書
806348 1版

Hypertherm

ご購入のシステムを Hypertherm にご登録ください。

技術サポートや製品保証サービスが迅速に受けられるように、製品を Hypertherm ホームページの www.hypertherm.com/registration でご登録されることをお勧めします。ご登録いただいたお客様には、新製品情報とお礼の粗品をお送りいたします。

製品記録

シリアル番号：_____

購入年月日：_____

代理店：_____

_____

保守の記録：

_____

_____

_____

_____

_____

_____

HyPerformance Plasma
HPR260XD Manual Gas

HPR260XD マニュアルガス
取扱説明書

（P/N 番号 806348）

第 1 版 2009 年 11 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 2009 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 Japan Ltd.
〒550-0002 大阪市西区江戸堀 2-1-1
江戸堀センタービル 9 階
Tel:06-6225-1183
Fax:06-6225-1184

Hypertherm, Inc.
Etna Road, P.O. Box 5010
Hanover, NH 03755 USA
603-643-3441 Tel (Main Office)
603-643-5352 Fax (All Departments)
info@hypertherm.com (Main Office Email)
800-643-9878 Tel (Technical Service)
technical.service@hypertherm.com (Technical Service Email)
800-737-2978 Tel (Customer Service)
customer.service@hypertherm.com (Customer Service Email)

Hypertherm Automation
5 Technology Drive, Suite 300
West Lebanon, NH 03784 USA
603-298-7970 Tel
603-298-7977 Fax

Hypertherm Plasmatechnik GmbH
Technologiepark Hanau
Rodenbacher Chaussee 6
D-63457 Hanau-Wolfgang, Deutschland
49 6181 58 2100 Tel
49 6181 58 2134 Fax
49 6181 58 2123 (Technical Service)

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

Hypertherm (Shanghai) Trading Co., Ltd.
Unit A, 5th Floor, Careri Building
432 West Huai Hai Road
Shanghai, 200052
PR China
86-21 5258 3330/1 Tel
86-21 5258 3332 Fax

Hypertherm Europe B.V.
Vaartveld 9
4704 SE
Roosendaal, Nederland
31 165 596907 Tel
31 165 596901 Fax
31 165 596908 Tel (Marketing)
31 165 596900 Tel (Technical Service)
00 800 4973 7843 Tel (Technical Service)

Hypertherm Brasil Ltda.
Avenida Doutor Renato de
Andrade Maia 350
Parque Renato Maia
CEP 07114-000
Guarulhos, SP Brasil
55 11 2409 2636 Tel
55 11 2408 0462 Fax

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

2007/12/17

EMC（電磁両立性）概説

Hypertherm の CE マーク適合機は標準規格 EN60974-10 に基づいて製造されています。本プラズマ装置は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、および使用されなければなりません。

EN60974-10 の要求限界値では影響される機器が近接していたり、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。

本プラズマ装置は唯一、産業用の環境で使用するように設計されています。

据付けと使用

ユーザは本プラズマ装置を据えつけて使用する時、メーカである Hypertherm の指示に従っていただく必要があります。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を負います。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。ワーク接地の項をご参照ください。別の場合には、関連入力フィルタを用いて電源装置とワーク全体を囲い込む電磁遮断環境を構築することも考えられます。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。

場所の評価

本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. 他の電源ケーブル、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。周辺範囲は当初、想定したものより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。もし干渉が発生する時は、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電源ケーブルを金属管または同等品でシールドすることも考慮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、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

本プラズマ切断装置は Hypertherm 推奨の方法で定期的に保守されなければなりません。本プラズマ切断装置を操作する時は、全ての取り出し、保守用の扉、カバー類はきちんと閉じてください。本プラズマ切断装置はいかなる場合も Hypertherm 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 Hypertherm 推奨の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と電極を同時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共通接続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は、ワークの共通アースをすることで、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。ワークにアースをしないと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。さらに詳細な情報は、IEC/TS 62081 のアーク溶接機器据付けと使用の項を参照して下さい。

遮断とシールド

選択遮断および他ケーブルと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。

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。

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 が提供する商品保証は、素材欠陥および作業者の技量に起因するものを除き、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、納入された日から起算して、3 年以内の Powermax シリーズを除き、2 年以内、（ii）トーチとトーチリードについては納入された日から起算して 1 年以内に Hypertherm に欠陥を知らされた場合です。この保証は据付不良、改造、またはその他の損傷を製品に与えた場合には適応されません。Hypertherm が行う唯一の選択肢は、この保証制度に基づき修復されるため、Hypertherm の事前承認を得て（理由のない滞留なく）正しく梱包され、全ての費用、保険、輸送費が事前に支払わ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 認定修理工場まで返品された時、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保証ないしは 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。

認証テスト　マーク

認証商品は権威のある試験研究所が発行する認証テスト　マークをひとつ以上、明示貼付します。この認証テスト　マークはデータプレート近傍にあります。それぞれの認証テスト　マークは商品および重要安全構成部品が関連する国の安全基準に適合することが、この試験研究所でチェックされていることを意味します。Hypertherm は認証テスト　マークを権威のある試験研究所が認定した重要安全構成部品を用いて製造した商品にのみ貼付します。

商品が Hypertherm 工場から出荷されるとともに、以下のいずれかが発生した場合は、この認証テスト　マークは無効になります：

- 危険または非適合を生じるような商品の大幅改造。
- 重要安全構成部品が非認定交換部品に交換された時。
- 非認定アッセンブリまたはアクセサリの使用、または危険電圧生成が付加された時。
- 商品の安全回路または認定部として設計された他の機能の改造。

CE マークは該当する欧州指令または基準に適合することをメーカが自己宣言していることを示しています。データプレート近傍に CE マークがある Hypertherm 商品は、欧州低電圧指令および欧州 EMC 指令によりテストされています。
欧州 EMC 指令の適合に必要な EMC フィルタは、CE マーク付き電源装置に装備されています。

国家規格の相違

規格の相違に含まれるものは、以下の通りですが、これに制限されるものではありません：

- 電圧
- プラグとコードの定格
- 使用言語
- 電磁両立性

これらの国家規格による相違は、ひとつの製品の同じバージョンに全ての保証テストマークを付けることを不可能または非実用的にしています。例えば、Hypertherm 商品の CSA 版は欧州の EMC 要件に適合しませんし、データ銘板に CE マークを付けていません。

CE マークや EMC 規格を必須にする国では、データ銘板に CE マークのある Hypertherm 商品、つまり CE 版を使用しなければなりません。これらの国は以下の通りです：

- オーストラリア
- ニュージーランド
- EU 諸国
- ロシア

商品と認証テストマークで重要なことは、最終的に使用される据え付け現場に適合することが必要だということです。Hypertherm 商品が別の国に輸出するために、ある国に出荷される時には、商品が最終的に使用される現場用に正しく構成され、かつ認証されなければなりません。

より高レベルのシステム

システム インテグレータが追加機器を付加した場合、例えば、Hypertherm プラズマ切断システムに切断テーブル、モータドライブ、モーションコントローラ、ロボットなどを加えた場合、その併合システムは、より高レベルのシステムと考えられます。危険な移動部を伴う、より高レベルのシステムは産業機械や口ボットを構成する可能性があります。このような場合、OEM やエンドユーザは Hypertherm が製造したプラズマ切断システムに必要なものに、さらに追加の法令や規格の対象になる可能性があります。

より高レベルのシステムについてのリスク評価と、危険な移動部への保護対策はエンドユーザと OEM の責任です。より高レベルのシステムが認証されない限り、OEM が Hypertherm 商品をこれに取り込む場合、その据え付けには地域所轄監督局の認可対象になる可能性があります。適合について不明点がある時は、法務局や地域の法律専門家にご相談ください。

より高レベルのシステム用構成部品間の外部に出る内部接続ケーブルは、エンドユーザ据え付け現場で必要とする移動や汚染に対処できるものでなければなりません。オイル、粉塵、水などの汚染に関係する時は、厳しい使用規格が要求される可能性があります。

外部に出るケーブルが連続的に移動するものであれば、連続可とう性定格が要求されるかもしれません。用途に適合するケーブルを確保するのはエンドユーザまたは OEM の責任です。より高レベルのシステムが地域の法令で要求される定格やコストはそれぞれ差がありますので、エンドユーザ現場に合った外部ケーブルのチェックが必要になってきます。

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。

Hypertherm 商品の正しい廃棄方法

Hypertherm プラズマ切断機は、全ての電子機器製品と同様、プリント基板のような素材や構成部品で成り立っていますので、普通のゴミとして処分できません。Hypertherm の商品または構成部品を環境に受け入れられ、国および地域の規則に適合する方法で廃棄するのはユーザの責任です。

- 米国では、連邦政府、州、地域の法律をチェックしてください。
- 欧州連合、EU 指令、国、地域の法律をチェックしてください。
- その他の国では、国および地域の法律をチェックしてください。

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！ 感電の危険性があります ..... 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！ 切断で火災や爆発が発生する危険性があります ..... 1－ 4
注意！ 有毒ガスにより負傷または死亡事故が発生する危険性があります ..... 1－ 5
接地安全 ..... 1－ 6
注意！ プリント基板が静電気で損傷されることがあります ..... 1－ 6
圧縮ガス機器安全 ..... 1－ 6
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－ 6
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－ 7
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－ 7
注意！ ペースメーカや補聴器をつけての操作 ..... 1－ 8
注意！ 騒音で聴力傷害を起こすことがあります ..... 1－ 8
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－ 8
乾燥粉塵の収集情報 ..... 1－ 9
レーザ放射線 ..... 1－10
シンボルとマーク ..... 1－11
追加安全情報 ..... 1－11
警告ラベル ..... 1－12

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：078532 ..... 2－ 8
オフバルブ：078534 ..... 2－ 9
トーチ：228521 ..... 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
推奨システム接地およびシールド方法 ..... 3－ 6
　概要 ..... 3－ 6
　グランドの種類 ..... 3－ 6
　実施手順 ..... 3－ 7
　グランド方法ブロック図 ..... 3－10
電源装置の設置 ..... 3－11
イグニションコンソールの取り付け ..... 3－12
オフバルブの取り付け ..... 3－14
ガスコンソールの設置 ..... 3－15
電源装置とイグニションコンソールのリード ..... 3－16
　パイロットアークリード ..... 3－16
　マイナスリード ..... 3－16
　イグニションコンソール電源ケーブル ..... 3－18
　イグニションコンソール冷却液ホース ..... 3－19
電源装置とガスコンソールのケーブル ..... 3－20
　コントロールケーブル ..... 3－20
　電源ケーブル ..... 3－20
ガスコンソールとオフバルブ間の接続 ..... 3－22
　ケーブルとガスホースアッセンブリ ..... 3－22
　ガスコンソールとオフバルブ間ケーブル ..... 3－22
　オフバルブケーブル ..... 3－22
電源装置と CNC インターフェイスケーブル ..... 3－24
　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 ..... 3－24
　メモ：CNC インターフェイスケーブル処理表 ..... 3－25
　出力回路例 ..... 3－26
　入力回路例 ..... 3－27
リモート ON/OFF スイッチ ..... 3－28
トーチリードアッセンブリ ..... 3－29
ワークリード ..... 3－30
トーチ接続 ..... 3－31
　トーチとトーチリードアッセンブリの接続 ..... 3－31
　トーチとクイックトーチの接続 ..... 3－35
トーチの取り付けと角度調整 ..... 3－36
　トーチの取り付け ..... 3－36
　トーチの角度調整 ..... 3－36
トーチ上下装置仕様 ..... 3－36
電源仕様 ..... 3－37
　概要 ..... 3－37
　回線遮断器 ..... 3－38
　主電源ケーブル ..... 3－38
電源接続 ..... 3－39
トーチ冷却液仕様 ..... 3－40
　標準的なオペレーション温度用の混合冷却液 ..... 3－40
　低温オペレーション用特別混合冷却液 ..... 3－41
　高温オペレーション用特別混合冷却液 ..... 3－42
水の純度仕様 ..... 3－42
電源装置の冷却液充てん ..... 3－43
ガス仕様 ..... 3－44
　供給レギュレータ設定 ..... 3－44
ガスレギュレータ ..... 3－45
供給ガス配管 ..... 3－46
　供給ガスの接続 ..... 3－47
供給ガスホース ..... 3－48

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器 ..... 4－ 3
概要 ..... 4－ 3
主電源スイッチ ..... 4－ 3
電源表示器 ..... 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
標準切断 ..... 4－ 5
開先切断 ..... 4－ 5
マーキング ..... 4－ 5
ミラーイメージ切断用消耗部品 ..... 4－ 5
SilverPlus電極 ..... 4－ 5
軟鋼 ..... 4－ 6
ステンレス ..... 4－ 7
アルミ ..... 4－ 7
軟鋼開先切断 ..... 4－ 8
ステンレス開先切断 ..... 4－ 8
消耗部品の取り付けと点検 ..... 4－ 9
トーチの保守 ..... 4－11
トーチの接続 ..... 4－12
トーチウォータチューブの交換 ..... 4－12
よくある切断エラー ..... 4－13
切断品質の最適化方法 ..... 4－14
テーブルとトーチのポイント ..... 4－14
プラズマ準備のポイント ..... 4－14
消耗部品寿命を最大限に延ばすポイント ..... 4－14
切断品質の追加要素 ..... 4－15
追加改善項目 ..... 4－16
切断条件表 ..... 4－17
開先切断条件表 ..... 4－17
開先切断の定義 ..... 4－18
見込みカーフ幅 ..... 4－19

目次

第5章 部品リスト ..... 5－ 1
概要 ..... 5－ 3
定期保守 ..... 5－ 3
システム説明 ..... 5－ 4
　コントロールと信号ケーブル ..... 5－ 4
オペレーション手順 ..... 5－ 5
ガスシステムのパージサイクル ..... 5－ 6
ガスシステムのバルブ使用 ..... 5－ 6
基板ブロックダイアグラム ..... 5－ 9
エラーコード ..... 5－10
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 000 ～ 020） ..... 5－11
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 021 ～ 028） ..... 5－12
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 030 ～ 042） ..... 5－13
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 044 ～ 046） ..... 5－14
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 047 ～ 053） ..... 5－15
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 054 ～ 061） ..... 5－16
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 062 ～ 067） ..... 5－17
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 071 ～ 076） ..... 5－18
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 093 ～ 105） ..... 5－19
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 106 ～ 123） ..... 5－20
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 124 ～ 134） ..... 5－21
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 138 ～ 143） ..... 5－22
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 144 ～ 154） ..... 5－23
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 155 ～ 158） ..... 5－24
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 159 ～ 160） ..... 5－25
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 180 ～ 181） ..... 5－26
電源装置の状態 ..... 5－27
ポンプタイムアウトのプラズマシステム オペレーション ..... 5－28
ポンプタイムアウトの CNC オペレーション ..... 5－29
初期チェック ..... 5－30
電源測定 ..... 5－31
エアフィルタ交換 ..... 5－32
冷却液循環装置の保守 ..... 5－33
　冷却液循環装置のドレーン ..... 5－33
冷却液循環装置フィルタ ..... 5－34
　フィルタ交換 ..... 5－34
冷却液フローのトラブルシューティング表 ..... 5－35
冷却液フローテスト ..... 5－36
　テストの前に ..... 5－36
　Hypertherm 製フローメータの使用 ..... 5－36
　マニュアル ポンプオペレーション ..... 5－37
　テスト1 － 戻りライン ..... 5－38
　テスト2 － イグニションコンソールの供給ライン ..... 5－38
　テスト3 － トーチ交換 ..... 5－39
　テスト4 － トーチ受け口への供給ライン ..... 5－39
　テスト5 － トーチ受け口からの戻りライン ..... 5－39
　テスト6 － ポンプのバケツテスト ..... 5－40
　テスト7 － チェックバルブをバイパス ..... 5－40
　ポンプとモータのトラブルシューティング ..... 5－41
　フロースイッチのテスト ..... 5－42
ガスリークテスト手順 ..... 5－43
電源装置コントロール基板 PCB3 ..... 5－44
分電基板（電源装置）PCB2 ..... 5－45
スタート回路 PCB1 ..... 5－46
　オペレーション ..... 5－46
　スタート回路機能回路図 ..... 5－46
　スタート回路トラブルシューティング ..... 5－46
　パイロットアーク電流レベル ..... 5－48
ガスコンソール コントロール基板 PCB2 ..... 5－49
ガスコンソール分電基板 PCB1 ..... 5－50
ガスコンソール AC バルブドライブ基板 PCB3 ..... 5－51
チョッパ装置テスト手順 ..... 5－52
欠相検出テスト ..... 5－54
トーチリードテスト ..... 5－55
予防保守 ..... 5－56

第6章 部品リスト ..... 6－ 1
電源装置 ..... 6－ 2
イグニションコンソール ..... 6－ 7
ガスコンソール（1/2） ..... 6－ 8
ガスコンソール（2/2） ..... 6－ 9
オフバルブ ..... 6－ 9
HyPerformance トーチ ..... 6－10
トーチアッセンブリ ..... 6－10
トーチリード ..... 6－11
タッチセンサワイヤ ..... 6－11
消耗部品キット ..... 6－12
ミラーイメージ切断用消耗部品 ..... 6－14
推奨スペアパーツ ..... 6－15

第7章 回路図 ..... 7－ 1
概説 ..... 7－ 2
回路図の記号 ..... 7－ 2
ディスクリート出力機能図 ..... 7－ 5
電源装置回路図 ..... 7－ 7
マルチシステム・インターフェイス（オプション） ..... 7－22
リモート ON/OFF（オプション） ..... 7－23
Command THC インターフェイス（オプション） ..... 7－24
ArcGlide/EdgePro マルチシステム インターフェイス ..... 7－25

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

目次

補足B CNC インターフェイス プロトコル ..... b－ 1
- 電源立ち上げ ..... b－ 2
- 初期化 ..... b－ 2
- メインループ ..... b－ 2
  - アイドル ..... b－ 2
  - パージ ..... b－ 3
  - アイドル2 ..... b－ 3
- Preflow_IHS ..... b－ 3
- パイロットアーク ..... b－ 3
- トランスファ ..... b－ 4
- ランプアップ ..... b－ 4
- 定常状態 ..... b－ 4
- ランプダウン ..... b－ 4
- 終了ランプダウン ..... b－ 5
- オートオフ ..... b－ 5
- シャットダウン ..... b－ 5
- リセット ..... b－ 5
- テストカットフロー ..... b－ 5
- テストプリフロー ..... b－ 5

補足C ロボット アプリケーション ..... c－ 1
- ロボット アプリケーション用構成部品 ..... c－ 2
  - トーチリード ..... c－ 2
  - タッチセンサ延長ワイヤ ..... c－ 2
  - 回転取り付けスリーブ（オプション） ..... c－ 3
  - 皮革カバー ..... c－ 3
  - ロボットティーチングトーチ（レーザポインタ） ..... c－ 3

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！ 感電の危険性があります……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！ 切断で火災や爆発が発生する危険性があります……1－ 4
注意！ 有毒ガスにより負傷または死亡事故が発生する危険性があります……1－ 5
接地安全……1－ 6
注意！ プリント基板が静電気で損傷されることがあります……1－ 6
圧縮ガス機器安全……1－ 6
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－ 6
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－ 7
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－ 7
注意！ ペースメーカや補聴器をつけての操作……1－ 8
注意！ 騒音で聴力傷害を起こすことがあります……1－ 8
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－ 8
乾燥粉塵の収集情報……1－ 9
レーザ放射線……1－10
シンボルとマーク……1－11
追加安全情報……1－11
警告ラベル……1－12



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。

- 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

Hypertherm では安全喚起用語やマークは米国規格委員会のガイドラインに沿い用いています。**危険**や**警告**という喚起用語が安全マークと一危険や警告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ます。
- このマニュアルでは**危険**の安全メッセージに続き、正しく扱われないときの重大な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**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軽度の負傷や機器損傷を予防する指示事項が続きます。



注意！ 感電の危険性があります

- トレーニングや許可を受けたひと以外は、この機器のカバーを外さないようにしてください。
- 機器が固定接続されている時は、カバーを外す前に電源を切り、電源のロックアウト／タグアウト手順を実施してください。
- 電源コードで機器に電源を供給している時は、筐体を開く前にコードを抜いてください。
- ロック付きスイッチやロック付きプラグカバーは他社に依頼してください。
- 電源を切って、5 分間待ってから筐体内部に触れるようにしてください。充電されたエネルギーを放電させます。
- 保守などで筐体カバーを外したまま機器に通電しなければならない時は、アークが点火、爆発する危険性があります。充電された機器を保守する時は、安全作業手順や作業者保護機器についての全ての現地規則（米国の場合は NFPA 70E）に従ってください。
- 機器の移動後、筐体カバーを外した時、保守をする時は、オペレーションをする前に、必ず筐体カバーを取り付け、筐体への正しい接地が行われていることを確認してください。
- トーチ消耗部品を点検、交換する前に、電源を切る時は、いつもこれらの指示に従ってください。



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、ウォータ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 200 V ～400 V 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。
- ウォータ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。**
- 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。
- 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。
- 切断直後の高温ワークは冷却させるか、または冷えるのを待って取り扱かったり、可燃性素材と接触させます。
- 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の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プ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



爆発危険
特殊ガスでの水面下切断

- 水面下でアルミを切断したり、アルミ下面に水が付着している状態で切断を行わないようにして下さい。
- 水面下でアルミを切断したり、アルミ下面に水が付着している状態で切断を行うと、爆発し易い状態になり、プラズマ切断中に爆発の危険性があります。

警告



アルミ切断時の水素爆発

- 水素を含む特殊ガスで水面下の切断を行わないようにしてください。
- 水素を含む特殊ガスで水面下の切断を行うと、爆発し易い状態になり、プラズマ切断中に爆発の危険性があります。



注意！ 有毒ガスにより負傷または死亡事故が発生する危険性があります

プラズマアークそのものは、切断に使用される熱源です。従って、プラズマガスは有毒ガス源と見なされないものの、切断素材が有毒ガス源となったり、酸素を激減させます。

発生する有毒ガスは切断素材により異なります。有毒ガスを発生する素材には、ステンレス、炭素鋼、亜鉛（亜鉛メッキ鋼板）、銅などがありますが、これだけではありません。

場合によっては、素材が有毒ガスを発生する物資でコーティングされることもあります。有毒コーティング材の例としては、鉛（ペンキ）、カドミウム（ある種のペンキおよび充填材）、ベリリウムがあげられます。

プラズマ切断で発生するガスは切断する素材、切断方法で異なりますが、オゾン、窒素酸化物、六価クロニウム、水素およびその他の物資が含まれると素材が切断されると発生します。

産業工程で発生する有毒ガスへの被曝は最小に抑えるように注意を払う必要があります。化学構成物資や有毒ガスの集積度（換気等の他の要因も含めて）により、出産障害や癌などの身体的疾病の危険性があります。機器が使用される現場の空気品質をテストするのは、機器および作業場所の所有者が責任を負い、作業場所の空気品質が全ての地域および国の基準や規則に適合するように維持・確保しなければなりません。

関連する作業場所の空気品質は、次のような特定現場変数によります：

- 切断機設計（湿式、乾式、水中）。
- 素材構成物資、表面仕上げ度、コーティング材の構成物資。
- 素材除去量。
- 切断またはガウジング時間。
- 作業領域の大きさ、空気量、換気、フィルタ能力。
- 作業者保護機器。
- 作業する溶接および切断機の台数。
- 有毒ガスを発生する他の現場工程。

もし作業場所が国または地域の法律に適合しなければならない時は、モニタするか、または現場テストを実施することで、現場が許容レベルにあるかどうか決定します。

有毒ガス被曝の危険性を減らすためには：

- 切断する前に、素材から全てのコーティング材や溶剤を除去します。
- 空中の有毒ガスを除去するために、現場に排気循環装置を使用します。
- 有毒ガスを吸入しないようにしてください。有毒ガス要素が含まれるコーティング材、構成材、可能性がある素材の切断には空気供給装置付きガスマスクを着用します。
- 溶接や切断機器を使用する作業者は、空気供給装置付きガスマスクも含め、このような器具の正しい使用法の有資格者として訓練するようにします。
- 潜在的な有毒物資が入っている容器は決して切断しないようにしてください。最初に容器を空にし、正しくクリーニングをしてください。
- 必要に応じて、現場の空気品質をモニタまたはテストをしてください。
- 空気品質を安全に保つために、現場プランを実施する際は地域の専門家に相談してください。



接地安全

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。
- 本プ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。



注意！ プリント基板が静電気で損傷されることがあります

プリント基板を扱う時は、正しい手順で、注意して行ってください。

- プリント基板は静電気防止容器に保存してください。
- プリント基板を扱う時はアース付きリスト ストラップを使用してください。

圧縮ガス機器安全



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

- 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。

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！ 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。

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。

切断領域 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。

アーク電流（アンペア）	最低保護遮蔽番号 (ANSI Z49.1:2005)	推奨保護遮蔽番号 (ANSI Z49.1:2005)	OSHA 29CFR 1910.133 (a)(5)	欧州 EN168:2002
< 40 A	5	5	8	9
41～ 60 A	6	6	8	9
61～ 80 A	8	8	8	9
81～125 A	8	9	8	9
126～150 A	8	9	8	10
151～175 A	8	9	8	11
176～250 A	8	9	8	12
251～300 A	8	9	8	13
301～400 A	9	12	9	13
401～800 A	10	14	10	



注意！ ペースメーカや補聴器をつけての操作

ペースメーカや補聴器をつけて操作すると大電流から出る電磁界の影響を受けることが考えられます。

これらの電子医療支援装置をつけている人はプラズマアーク切断切断やガウジング作業場所に行く前に医師に相談してください。

電磁界の危険を減らすには

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



注意！ 騒音で聴力障害を起こすことがあります

プラズマ切断は多くの用途で地域で定められた許容騒音レベルを超過することがあります。過度の騒音に長時間さらされると聴力障害を起こすことがあります。切断やガウジング作業を行う時は、国、地方、地域の関連規則で据え付け現場の騒音測定値が作業者の防音器具着用を必要としないと検証されていない限り、必ず正しい防音器具を着用してください。

簡単な技術的制御を加えることで大幅な騒音低減を図ることができます。例えば、プラズマアークと作業場所の間に、ついたてやカーテンを置いたり、作業場所をプラズマアークから遠ざけたりします。作業場所への出入りを制限する管理的なコントロールを実施したり、オペレータが騒音にさらされる時間を制限したり、作業場所を仕切ったり、吸音材を設置して作業場所の反響音を減らす対策を取ります。

全ての他の技術的、管理的なコントロールが実施された後でも、騒音が破壊的に厳しい時や、聴力障害の危険性が考えられる時は防音器具を使用してください。防音器具が必要な場合、作業者保護器具として、認可され、状況に合った騒音定格のマフ（耳羽）や耳栓だけを使用してください。騒音障害を起こす可能性がある場所の他の作業者にも注意してあげてください。さらに、耳栓は耳に侵入するスパッタを防ぐことができます。



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。

乾燥粉塵の収集情報

作業現場によっては、乾燥した粉塵が潜在的に爆発を引き起こす危険性があります。

米国消防協会の NFPA 規格 68 の 2007 年版「爆燃排出口による爆発防護」では、爆燃事象が発生した後に燃焼ガスや圧力を逃がすための設計、場所、据え付け方法、保守、装置やシステムの使用に関する仕様を提供しています。新たに乾燥粉塵収集装置を据え付ける時や既存の乾燥粉塵収集装置の処理方法や素材を大幅に変更する時には、メーカや据付業者に相談してください。

NFPA 規格 68 のいずれかの版が御社の現地規格に取り込めるかどうかの決定は認定された組織（AHJ）にご相談ください。

爆燃、AHJ、取り込み、Kst 値、爆燃指標やその他の用語は NFPA 規格 68 を参照してください。

メモ 1： これらの新たな仕様に対する Hypertherm の解釈は、特定作業現場の評価で全ての発生粉塵が可燃性でないと決定されない限り、NFPA 規格 68 の 2007 年版が粉塵で発生する最悪の Kst 値（補足 F を参照）に対して設計される爆発排出口の使用を要求していて、こうすることで爆発排出口サイズや型が設計できるものと考えます。

メモ 2： Hypertherm 取扱説明書の利用者は、全て該当の国、都道府県、地域の法律や規則に従い、適合する必要があります。Hypertherm は取扱説明書の出版により、全ての該当する法令や基準に適合しない活動を提起する意図はありませんし、本取扱説明書はそのような解釈のもとで記述されています。

レーザ放射線

レーザ出力にさらされると重大な視力障害を来たします。直視しないようにしてください。

安全およびお役立ち情報として、レーザを使用したHypertherm の製品には、次のレーザ放射線警告ラベルが、筐体からレーザビームが発光される場所近くに貼られています。最大出力（mW）、放射波長（nM）、必要に応じてパルス間隔も提供されます。





追加レーザ安全項目：

- 地域のレーザ規則の専門家にご相談ください。レーザの安全トレーニングが必要になります。
- レーザのトレーニングを受けた人以外はレーザを操作しないようにしてください。トレーニングを受けていない人のレーザ操作は非常に危険です。
- どんな時でも、レーザのアパーチュア（発光孔）やビームを直視しないようにしてください。
- 意図しない直視を避けるため、指示通りにレーザの位置決めをしてください。
- 反射するワークにはレーザを使用しないようにしてください。
- レーザビームを見たり、反射させるために光学ツールを使用しないようにしてください。
- レーザやアパーチュアカバーを分解したり、取り外ししないようにしてください。
- 不用意な直視を避けるため、レーザに対して指示された位置に立つようにしてください。
- どのような形であっても、レーザや製品を改変することはレーザ放射線の危険性が増すことになります。絶対に行わないようにしてください。
- この取扱説明書で指定された以外の調整や手順を実行すると、レーザ放射線にさらされる危険性が増加することがあります。
- 可燃性の液体、ガス、粉塵など、爆発の危険性がある環境では操作しないようにしてください。
- 御社の機種メーカが推奨または提供するレーザ部品およびアクセサリのみをご使用ください。
- 必ず有資格者が修理および保守を行ってください。
- レーザ安全ラベルをはがしたり、損傷したりしないようにしてください。

シンボルとマーク

Hypertherm 製品にはデータ銘板の上、または近くに、以下のマークのひとつ以上が貼付されています。使用国の法律との相違などの理由により、全てのマークがどの製品にも付けられているわけではありません。

S マーク

S マークは電源装置とトーチが、IEC60974-1 により感電を受ける危険性が増す環境下での使用安全基準に適合していることを示しています。

CSA マーク

CSA マーク付きの Hypertherm 製品は、米国とカナダの製品安全基準に適合しています。製品は CSA インターナショナルにより評価、テスト、保証されます。その他に米国やカナダで認可されている UL や TUV などの国家認定テストラボ（NRTL）のひとつによるマークが付されることもあります。

CE マーク

CE マークは、製造者が欧州指令や基準に適合使用できることを宣言していることを示します。データ銘板の上、またはその近くに CE マークがある Hypertherm 製品は、欧州低電圧指令および欧州 EMC 指令に適合するようなテストがなされています。欧州 EMC 指令に適合することが必要な EMC フィルタは CE マーク付き電源装置内に取り付けられています。

GOST-R マーク

GOST-R マーク付きの CE マーク製品は、ロシア輸出用の製品安全および EMC 仕様に適合しています。

c-Tick マーク

c-Tick マーク付きの CE マーク製品は、オーストラリアとニュージーランドで販売される時に必要な EMC 基準に適合しています。

CCC マーク

CCC マーク付き製品は、中国で販売される時に必要な製品安全基準に適合していることをあらわしています。

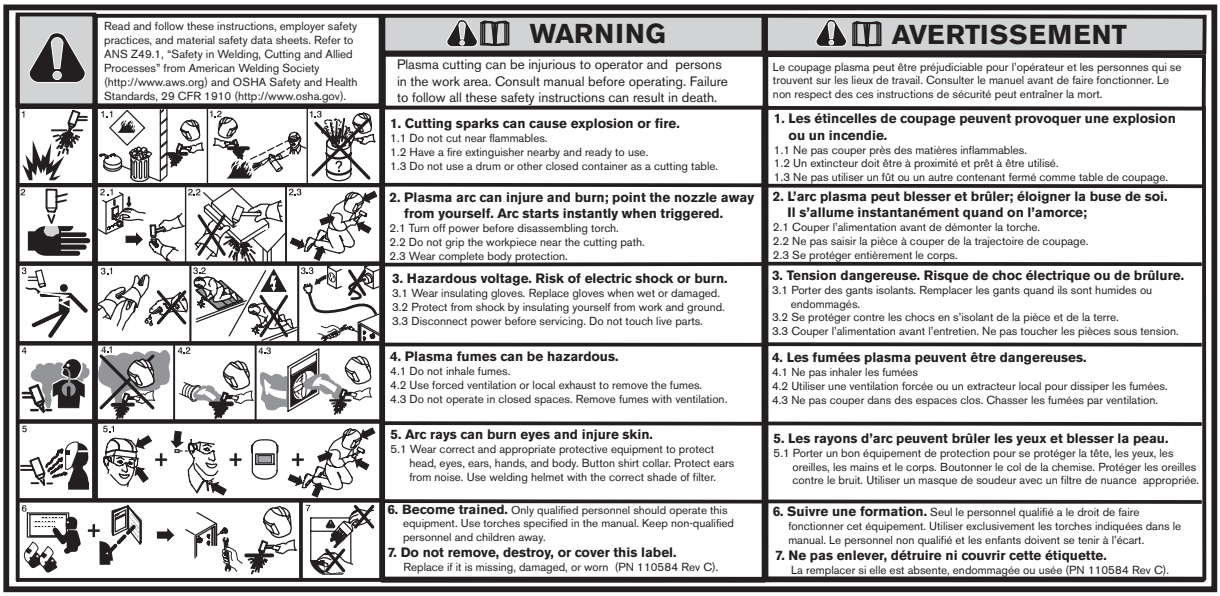
追加安全情報

1. ANSI Standard Z49.1, *Safety in Welding and Cutting*, American Welding Society, 550 LeJeune Road P.O. Box 351020, Miami, FL 33135
2. ANSI Standard Z49.2, *Fire Prevention in the Use of Cutting and Welding Processes*,American National Standards Institute 1430 Broadway,New York, NY 10018
3. ANSI Standard Z87.1, *Safe Practices for Occupation and Educational Eye and Face Protection*, American National Standards Institute, 1430 Broadway, New York, NY 10018
4. AWS F4.1, *Recommended Safe Practices for the Preparation for Welding and Cutting of Containers and Piping That Have Held Hazardous 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 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
11. AWS Safety and Health Fact Sheets, American Welding Society 550 LeJeune Road, P.O. Box 351040, Miami, FL 33135

    www.aws.org/technical/facts/

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。



	WARNING	AVERTISSEMENT
Read and follow these instructions, employer safety practices, and material safety data sheets. Refer to ANS Z49.1, "Safety in Welding, Cutting and Allied Processes" from American Welding Society (http://www.aws.org) and OSHA Safety and Health Standards, 29 CFR 1910 (http://www.osha.gov).	Plasma cutting can be injurious to operator and persons in the work area. Consult manual before operating. Failure to follow all these safety instructions can result in death.	Le coupage plasma peut être préjudiciable pour l'opérateur et les personnes qui se trouvent sur les lieux de travail. Consulter le manuel avant de faire fonctionner. Le non respect des ces instructions de sécurité peut entraîner la mort.
1 1.1 1.2 1.3	**1. Cutting sparks can cause explosion or fire.** 1.1 Do not cut near flammables. 1.2 Have a fire extinguisher nearby and ready to use. 1.3 Do not use a drum or other closed container as a cutting table.	**1. Les étincelles de coupage peuvent provoquer une explosion ou un incendie.** 1.1 Ne pas couper près des matières inflammables. 1.2 Un extincteur doit être à proximité et prêt à être utilisé. 1.3 Ne pas utiliser un fût ou un autre contenant fermé comme table de coupage.
2 2.1 2.2 2.3	**2. Plasma arc can injure and burn; point the nozzle away from yourself. Arc starts instantly when triggered.** 2.1 Turn off power before disassembling torch. 2.2 Do not grip the workpiece near the cutting path. 2.3 Wear complete body protection.	**2. L'arc plasma peut blesser et brûler; éloigner la buse de soi. Il s'allume instantanément quand on l'amorce;** 2.1 Couper l'alimentation avant de démonter la torche. 2.2 Ne pas saisir la pièce à couper de la trajectoire de coupage. 2.3 Se protéger entièrement le corps.
3 3.1 3.2 3.3	**3. Hazardous voltage. Risk of electric shock or burn.** 3.1 Wear insulating gloves. Replace gloves when wet or damaged. 3.2 Protect from shock by insulating yourself from work and ground. 3.3 Disconnect power before servicing. Do not touch live parts.	**3. Tension dangereuse. Risque de choc électrique ou de brûlure.** 3.1 Porter des gants isolants. Remplacer les gants quand ils sont humides ou endommagés. 3.2 Se protéger contre les chocs en s'isolant de la pièce et de la terre. 3.3 Couper l'alimentation avant l'entretien. Ne pas toucher les pièces sous tension.
4 4.1 4.2 4.3	**4. Plasma fumes can be hazardous.** 4.1 Do not inhale fumes. 4.2 Use forced ventilation or local exhaust to remove the fumes. 4.3 Do not operate in closed spaces. Remove fumes with ventilation.	**4. Les fumées plasma peuvent être dangereuses.** 4.1 Ne pas inhaler les fumées 4.2 Utiliser une ventilation forcée ou un extracteur local pour dissiper les fumées. 4.3 Ne pas couper dans des espaces clos. Chasser les fumées par ventilation.
5 5.1	**5. Arc rays can burn eyes and injure skin.** 5.1 Wear correct and appropriate protective equipment to protect head, eyes, ears, hands, and body. Button shirt collar. Protect ears from noise. Use welding helmet with the correct shade of filter.	**5. Les rayons d'arc peuvent brûler les yeux et blesser la peau.** 5.1 Porter un bon équipement de protection pour se protéger la tête, les yeux, les oreilles, les mains et le corps. Boutonner le col de la chemise. Protéger les oreilles contre le bruit. Utiliser un masque de soudeur avec un filtre de nuance appropriée.
6 7	**6. Become trained.** Only qualified personnel should operate this equipment. Use torches specified in the manual. Keep non-qualified personnel and children away. **7. Do not remove, destroy, or cover this label.** Replace if it is missing, damaged, or worn (PN 110584 Rev C).	**6. Suivre une formation.** Seul le personnel qualifié a le droit de faire fonctionner cet équipement. Utiliser exclusivement les torches indiquées dans le manual. Le personnel non qualifié et les enfants doivent se tenir à l'écart. **7. Ne pas enlever, détruire ni couvrir cette étiquette.** La remplacer si elle est absente, endommagée ou usée (PN 110584 Rev C).

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実施したり、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。

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。

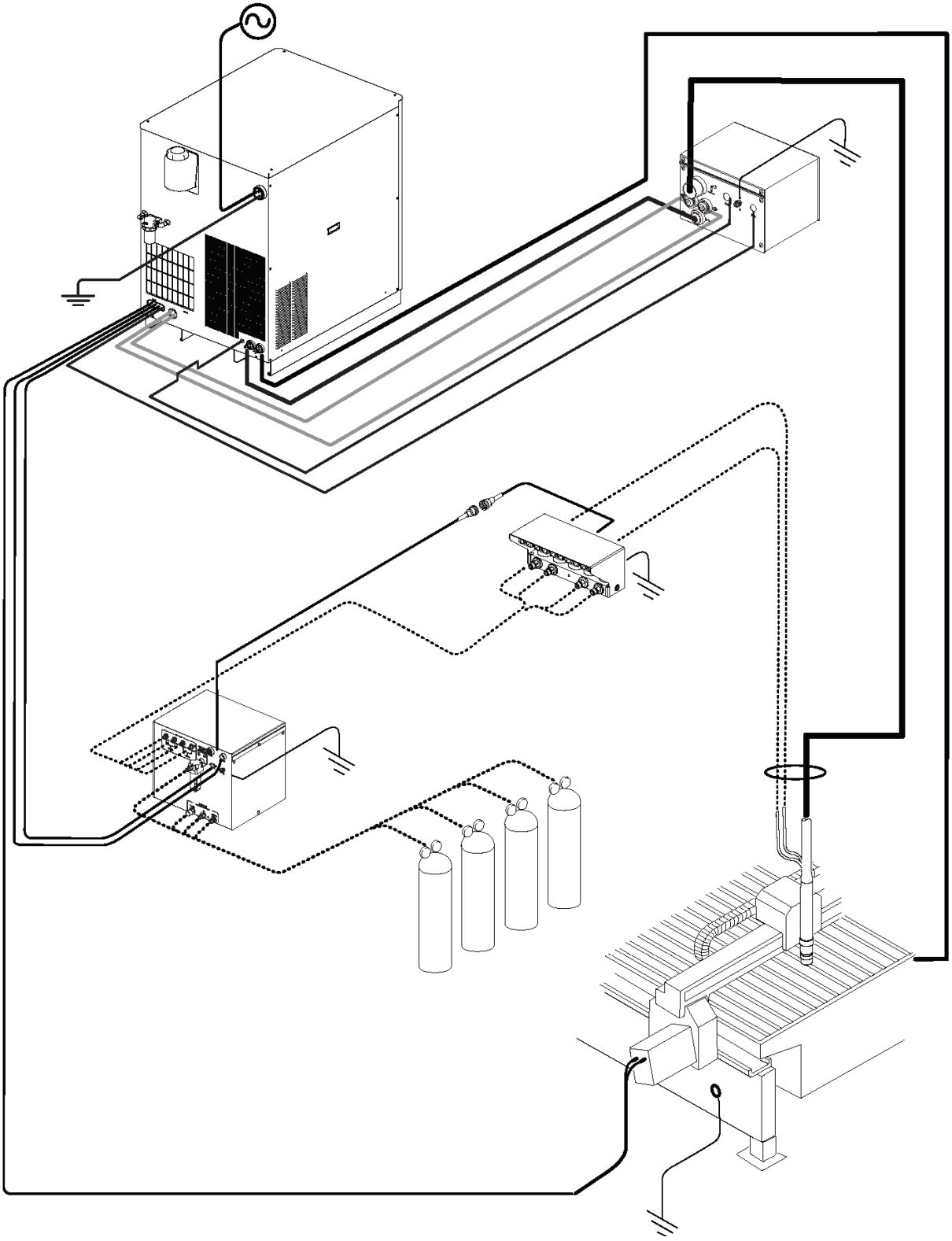


第 2 章　仕様

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：078532 …… 2－ 8
- オフバルブ：078534 …… 2－ 9
- トーチ：228521 …… 2－10



システム説明

概要

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

電源装置

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

イグニションコンソール

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

ガスコンソール

ガスコンソールの電源スイッチがシステム全体の主電源スイッチになります。ON（I）位置にある時、全ての構成部品に電源が供給されます。使用するガスの選択と流量を管理します。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、圧力変換器等で構成されています。さらにリレー基板、コントロール基板も内蔵しています。

オフバルブ

オフバルブは 5 個のソレノイド、マニホールドブロック、コネクタ付きワイヤハーネスで構成されます。マシントーチ、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

HyDefinition 切断用の実質ドロスなしで、トーチ切断能力は 38 mm（1.5 インチ）です。製品切断能力は軟鋼で 38 mm（1.5 インチ）、ステンレスで 32 mm（1.25 インチ）、アルミで 25 mm（1 インチ）です。最大切断能力（端面スタート）は軟鋼とステンレスで 64 mm（2.5 インチ）、アルミで 50 mm（2 インチ）です。

仕様

システムガス仕様

ガス品質と圧力仕様			
ガス種類	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	793 kPa/8 bar 115 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	793 kPa/8 bar 115 psi	11610 lit/h 410 scfh
エア*	** クリーン、ドライ、オイルなし、 ISO8573-1クラス1.4.2	793 kPa/8 bar 115 psi	11330 lit/h 400 scfh
H35 アルゴン－水素	純度99.995% （H35 ＝ 65%アルゴン、35% 水素）	793 kPa/8 bar 115 psi	4250 lit/h 150 scfh
F5 窒素－水素	純度99.98% （F5 ＝ 95%窒素、5% 水素）	793 kPa/8 bar 115 psi	4250 lit/h 150 scfh
Ar アルゴン	純度99.99% クリーン、ドライ、オイルなし	793 kPa/8 bar 115 psi	4250 lit/h 150 scfh

* 酸素、窒素、エアは全てのシステムで必要です。窒素はパージガスとして使用されます。

** ISO規格8573-1、クラス1.4.2仕様は：

- 微粒子 － 空気中の1立方メータ当たり、最大寸法で0.1～0.5マイクロンサイズで100粒子および空気中の1立方メータ当たり、最大寸法で0.5～5.0マイクロンサイズで1粒子。
- 水 － 湿度の圧力露点は3°C以下。
- オイル － オイル濃度が空気中の1立方メータ当たり、0.1ミリグラム以下。

	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30～50 A	酸素	酸素	窒素 or F5	窒素	エア	エア
切断80 A	酸素	エア	F5	窒素	－	－
切断130 A	酸素	エア	H35 or 窒素	窒素	エア or H35	窒素 or エア
切断200 A	酸素	エア	H35 or 窒素	窒素	H35 or 窒素	窒素
切断260 A	酸素	エア	H35 or 窒素	窒素 or エア	H35 or 窒素	窒素 or エア

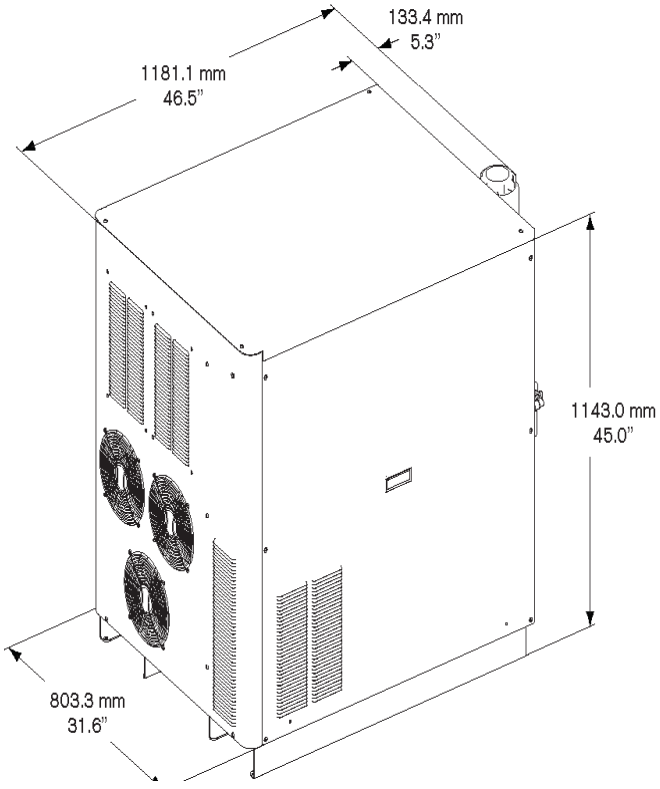
電源装置

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

部品番号	電圧 (U_1) (V)	相	周波数 (Hz)	電流 (I_1) (A)	認定規格	電力 (± 10%) (U_1*I_1*1.73) (kW)
078554	200/208	3	50/60	149/144	CSA	51.6
078555	220	3	50/60	136	CSA	51.6
078556	240	3	60	124	CSA	51.6
078557	380*	3	50/60	79	CCC	51.6
078558	400	3	50/60	75	CE/GOST-R	51.6
078559	440	3	50/60	68	CSA	51.6
078560	480	3	60	62	CSA	51.6
078561	600	3	60	50	CSA	51.6

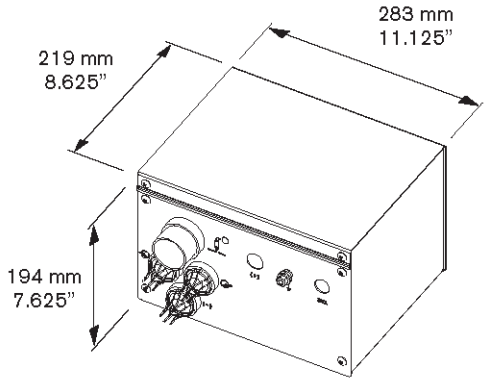
* 380 V CCC 規格適合は 50 Hz 用のみです。

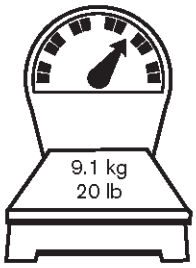


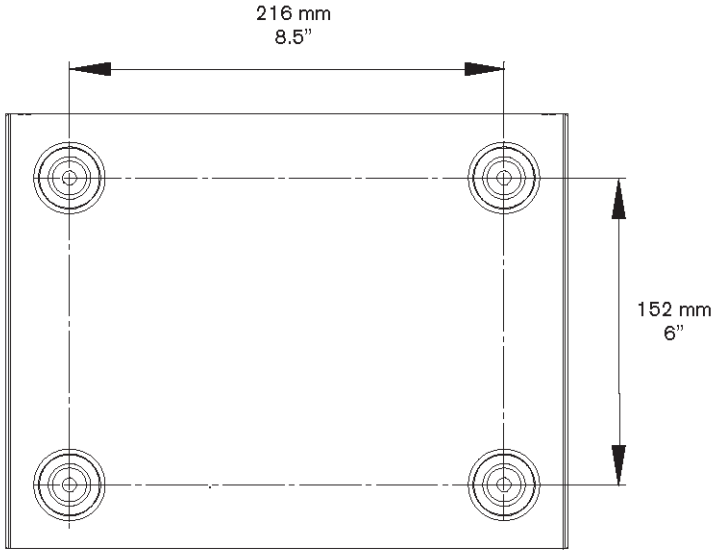


イグニションコンソール：078172

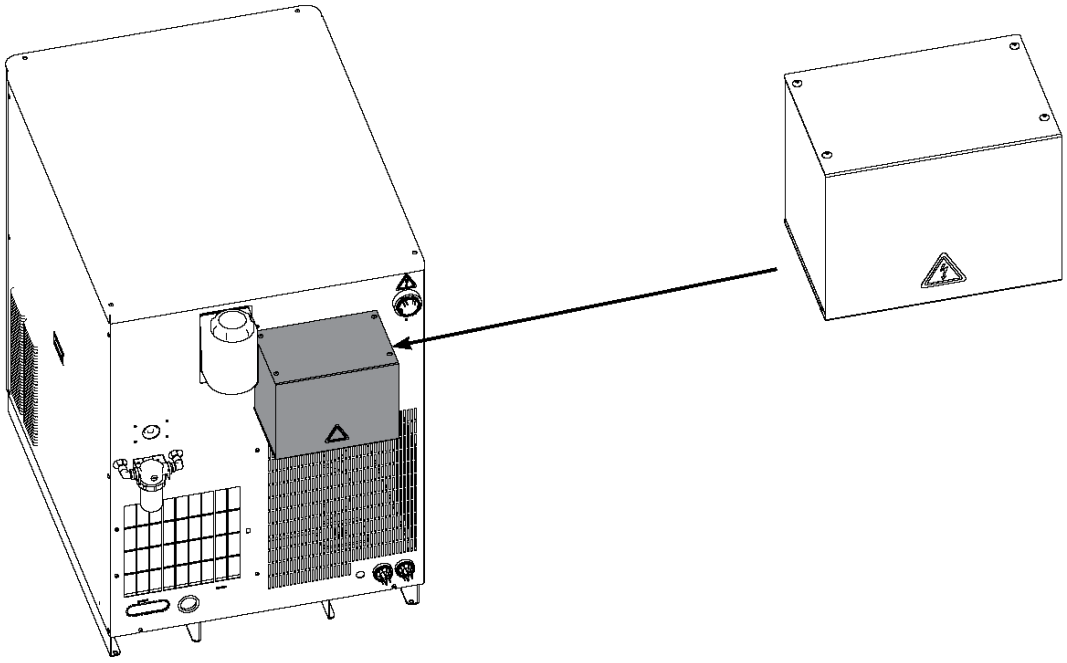
- イグニションコンソールは、電源装置に近接して取り付ける（LHF）か、切断機のブリッジ上に離して取り付けます（RHF）。詳細は「*据え付け*」章を参照してください。
- イグニションコンソールからトーチ上下装置までの最大ケーブル長は 20 m（65 フィート）です。保守用として上部が取り外せるスペースを確保してください。
- イグニションコンソールは水平または垂直に取り付けます。



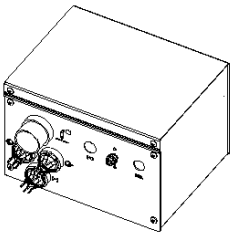




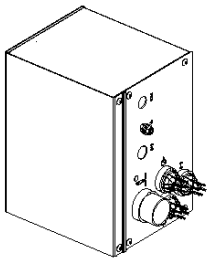
LHF 取り付け（ローカル）



RHF 取り付け（リモート）

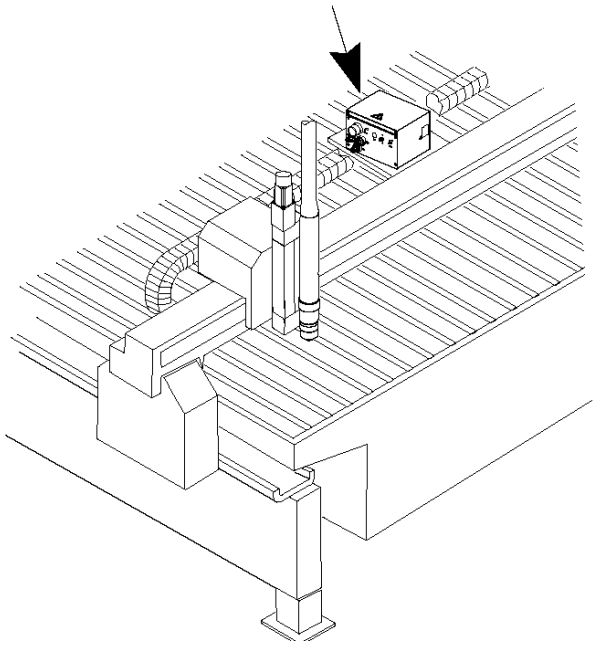


水平取り付け



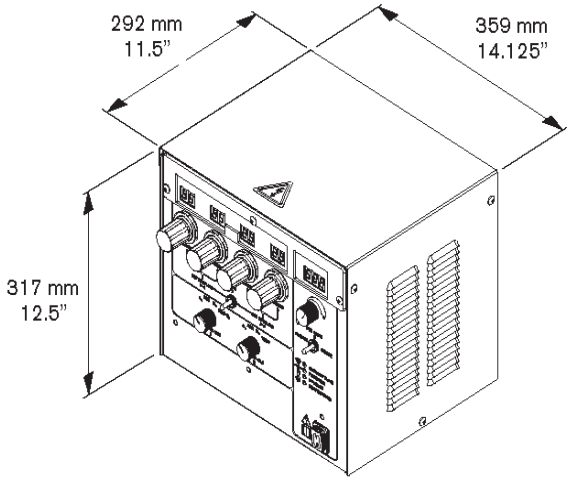
垂直取り付け

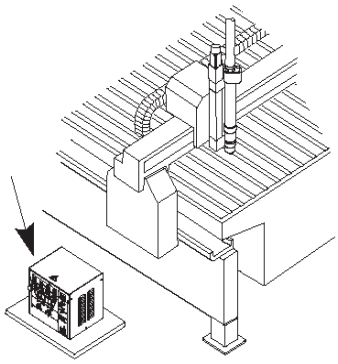
切断機上に取り付け



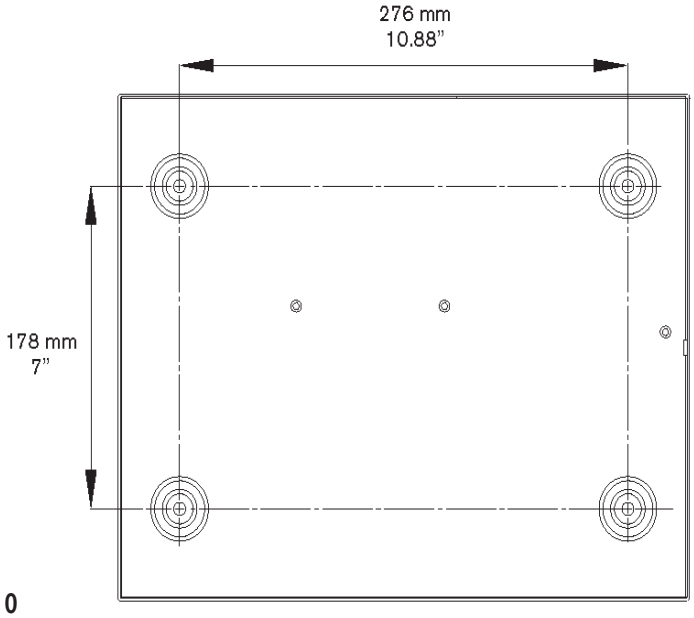
ガスコンソール：078532

- 電源装置からガスコンソールまでの最大ケーブル長は 75 m（250 フィート）です。
- ガスコンソールからオフバルブまでの最大ケーブル長は 20 m（65 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、上部が開く空間を確保してください。







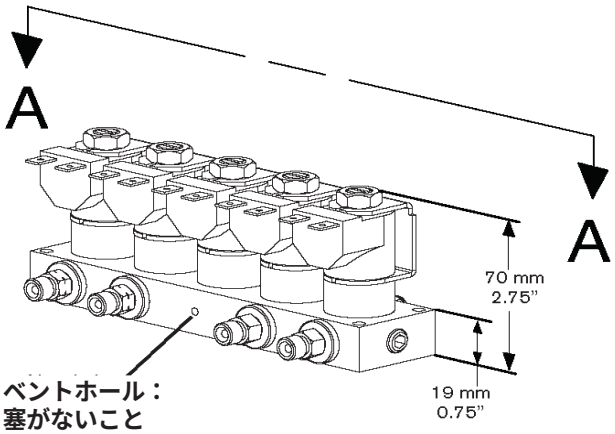


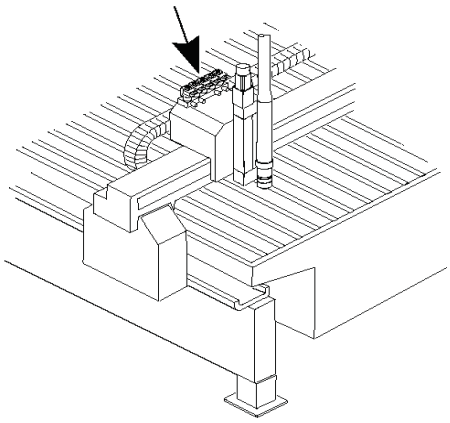
0

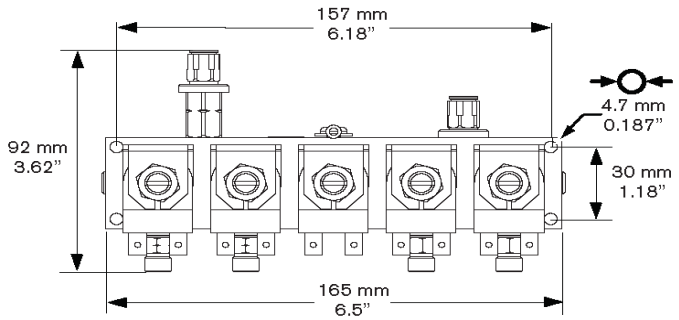
0

オフバルブ：078534

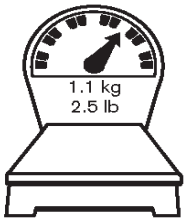
- オフバルブからトーチ上下装置までの最大ケーブル長は1.8 m（6 フィート）です。
- オフバルブは切断機のトーチキャレッジに配置します。
- コンソールのベントホールはいつも清潔に保ってください。





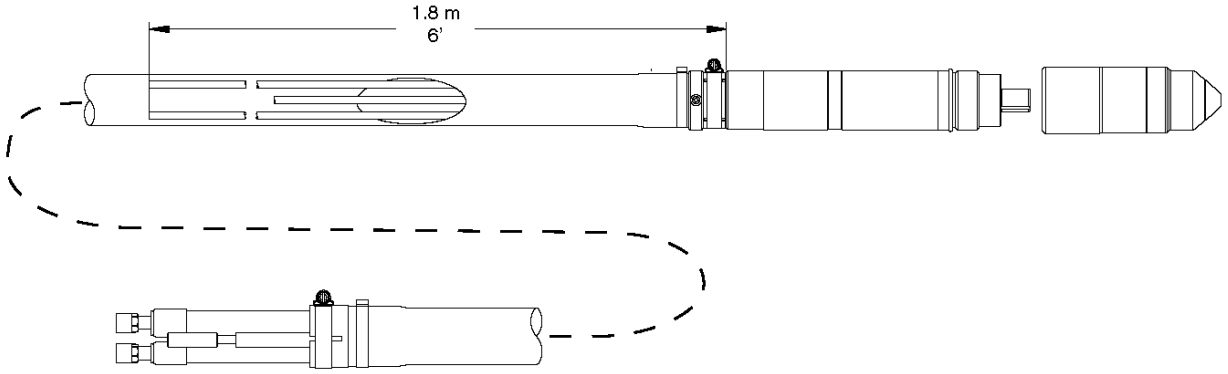


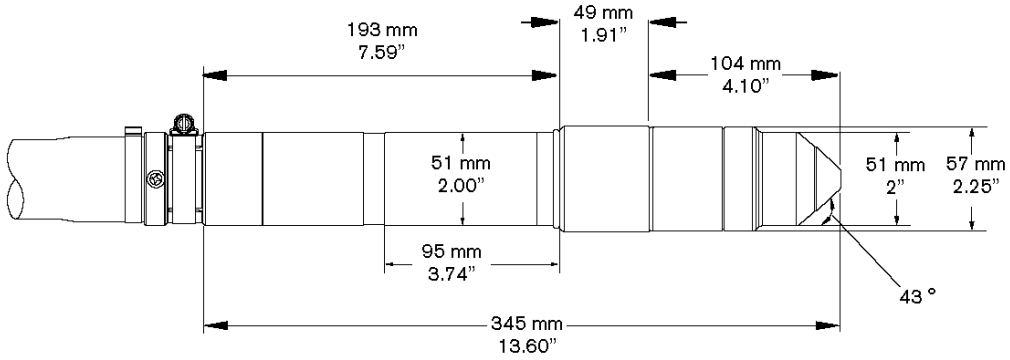
A - A

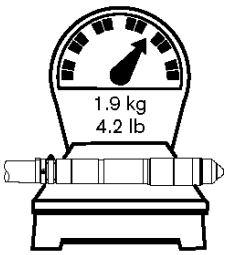


トーチ：228521

- トーチ取り付けスリーブの外径は 50.8 mm（2 インチ）です。
- トーチリードの最小曲げ半径は 152.4 mm（6 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
推奨システム接地およびシールド方法……3－　6
　概要……3－　6
　グランドの種類……3－　6
　実施手順……3－　7
　グランド方法ブロック図……3－１０
電源装置の設置……3－１１
イグニションコンソールの取り付け……3－１２
オフバルブの取り付け……3－１４
ガスコンソールの設置……3－１５
電源装置とイグニションコンソールのリード……3－１６
　パイロットアークリード……3－１６
　マイナスリード……3－１６
　イグニションコンソール電源ケーブル……3－１８
　イグニションコンソール冷却液ホース……3－１９
電源装置とガスコンソールのケーブル……3－２０
　コントロールケーブル……3－２０
　電源ケーブル……3－２０
ガスコンソールとオフバルブ間の接続……3－２２
　ケーブルとガスホースアッセンブリ……3－２２
　ガスコンソールとオフバルブ間ケーブル……3－２２
　オフバルブケーブル……3－２２
電源装置と CNC インターフェイスケーブル……3－２４
　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……3－２４
　メモ：CNC インターフェイスケーブル処理表……3－２５
　出力回路例……3－２６
　入力回路例……3－２７

（次頁へ）

（続き）

リモート ON/OFF スイッチ……３－２８
トーチリードアッセンブリ……３－２９
ワークリード……３－３０
トーチ接続……３－３１
　トーチとトーチリードアッセンブリの接続……３－３１
　トーチとクイックトーチの接続……３－３５
トーチの取り付けと角度調整……３－３６
　トーチの取り付け……３－３６
　トーチの角度調整……３－３６
トーチ上下装置仕様……３－３６
電源仕様……３－３７
　概要……３－３７
　回線遮断器……３－３８
　主電源ケーブル……３－３８
電源接続……３－３９
トーチ冷却液仕様……３－４０
　標準的なオペレーション温度用の混合冷却液……３－４０
　低温オペレーション用特別混合冷却液……３－４１
　高温オペレーション用特別混合冷却液……３－４２
水の純度仕様……３－４２
電源装置の冷却液充てん……３－４３
ガス仕様……３－４４
　供給レギュレータ設定……３－４４
ガスレギュレータ……３－４５
供給ガス配管……３－４６
　供給ガスの接続……３－４７
供給ガスホース……３－４８

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、水面上 76.2 mm（3 インチ）で酸素 / エア、260 A 切断時に得られたのものです。

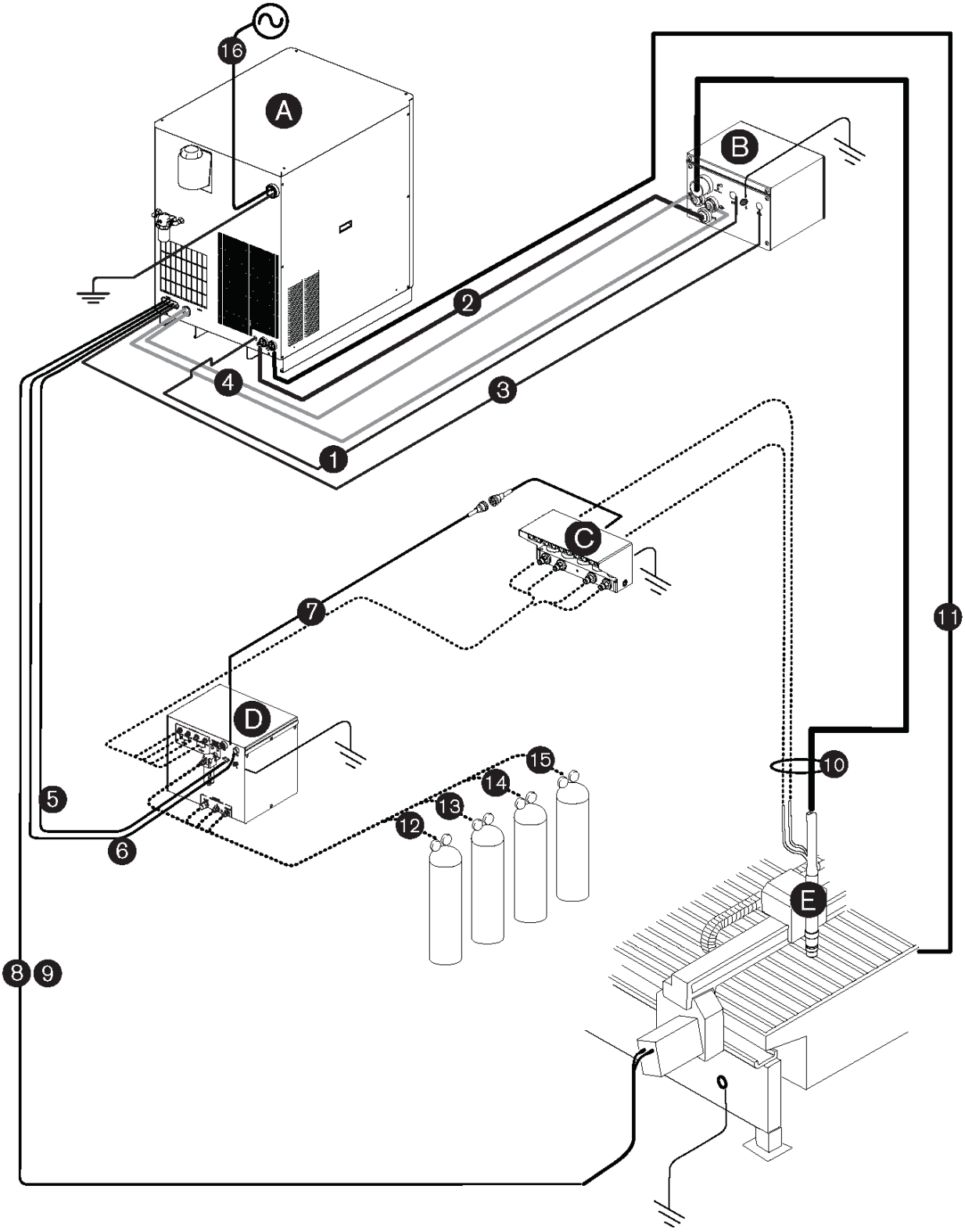
システム構成装置の取り付け

- 電気、ガス、インターフェイス系の接続を行う前に、全てのコンポーネントを該当の位置に配置してください。コンポーネントの配置ガイドとして、この章のブロックダイアグラムを使用してください。
- 全てのシステムコンポーネントは接地してください。詳細はこの章の「*推奨システム接地およびシールド方法*」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

- Ⓐ 電源装置
- Ⓑ イグニションコンソール
- Ⓒ オフバルブアッセンブリ
- Ⓓ ガスコンソール
- Ⓔ トーチ

ケーブルとホース

- ❶ パイロットアークリード
- ❷ マイナスリード
- ❸ イグニションコンソール電源ケーブル
- ❹ イグニションコンソール冷却液ホース
- ❺ ガスコンソール コントロールケーブル
- ❻ ガスコンソール 電源ケーブル
- ❼ 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
- ❽ CNC インターフェイスケーブル
- ❾ 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
- ❿ トーチリードアッセンブリ
- ⓫ ワークリード

供給ガスホース

- ⓬ 酸素
- ⓭ 窒素またはアルゴン
- ⓮ エア
- ⓯ アルゴン－水素（H35）または窒素－水素（F5）

お客様準備の電源ケーブル

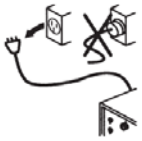
- ⓰ 主電源ケーブル

推奨システム接地およびシールド方法




危険

感電により死亡事故の可能性があります。



保守を実施する前に全ての電力源を取り外してください。電源装置本体のカバーを取り外す必要がある作業は必ず有資格技術者が行ってください。

安全に関する詳細情報は*第 1 章*を参照してください。

概 要

ここではプラズマ切断システムを据え付ける時、高周波妨害（RFI）と電磁干渉（EMI）ノイズを防止するのに必要なグランドとシールドの方法を記述します。下記のように 3 種のグランド方法があります。3-4 頁に参考用のブロック図を掲載しています。

メモ： RFI/EMI ノイズを完全に除去する手順や方法は見つかっていません。ここに示す方法は、多くの据え付けで好結果が得られたものを紹介しています。据え付け作業で定例的に実施する手順として推奨しています。実際にはこれらの方法は、システム毎に実施方法が異なることが考えられますが、生産ラインを可能な限り安定したものにするよう考慮しなければなりません。

グランドの種類

A. 安全（PE）または保守グランド

これは入力ライン電圧に対して行うグランド方法です。作業者が機器や切断ワークテーブルで感電するのを防止します。これはプラズマ電源装置、CNC など他のシステム、モータ駆動装置、切断機 X-Y テーブルに接続された補助グランドロッドなどへの保守グランドを含みます。
プラズマ回路としては、グランドはプラズマ電源装置の筐体からそれぞれ独立したコンソールの筐体に内部接続ケーブルで形成されます。

B. 直流電源または切断電流グランド

これはトーチから電源装置本体に戻る切断電流の閉回路を形成するグランドです。電源装置のプラスリードは切断機ワークテーブルに適正なケーブル容量サイズで確実に接続されなければなりません。ワークを置く切断テーブルの薄板はテーブルとワークが良好な接触を保つようにしなければなりません。

C. RFI と EMI 用グランドおよびシールド

プラズマやモータ駆動システムから放射される電気的「ノイズ」量を制限するためのグランドです。CNC、他のコントロール装置、測定回路が受けるノイズ量も制限します。ここに述べるグランド／シールド方法がこの項の主目的です。

実施手順

1. ブロック図に示されるEMIグランド ケーブルは指定のない限り、6 AWG（16 mm²）溶接ケーブル（Hypertherm部品番号の074040）を使用してください。

2. 切断機テーブルはコモン（スター接続）として、EMIグランド点に使用され、テーブルに取り付けられた銅バスに溶接されたスタッドにネジ止めされなければなりません。分離されたバスバーは駆動モータにできるだけ近づけて、ガントリフレームに取り付けます。もし、ガントリの各終端に駆動モータがある時は、別のEMIグランドケーブルを駆動モータから遠ざけてガントリのバスバーに配線します。切断機テーブルのバスバーへのガントリバスバーは、別のEMIグランドケーブル（4 AWG（21.2 mm²）、部品番号047031）を使用しなければなりません。トーチ上下装置とRHFコンソール用のEMIグランドケーブルは切断機テーブルのグランドバスに別々に接続します。

3. 地域または国の電気設備基準に適合したグランドロッドは、切断機テーブルから6 m（20 ft）以内に設置しなければなりません。これはPEグランドで、切断機テーブルのグランドバスに6 AWG緑／黄グランドケーブル（Hypertherm部品番号の047121）と同等以上のもので接続しなければなりません。全てのPEグランドは、ブロック図では緑で示されています。

4. 最も効率的なシールドには、I/O信号、シリアル通信信号、電源装置と電源装置間のマルチドロップ接続、Hypertherm システム間の全部品の内部接続用に、Hypertherm CNCインターフェイス ケーブルをご使用ください。

5. グランドに使用する全ての部品は真鍮または銅でなければなりません。唯一の例外はグランドバスを取り付けるように切断機テーブルに溶接されるスタッドで、鋼を使用できます。それ以外は、どのような条件下でも、アルミや鋼の金具は使用しないでください。

6. 交流電源、PE、保守グランドは地域または国の電気設備基準に適合した方法で全機器に接続しなければなりません。

7. *プラス、マイナス、パイロットアーク リードはできるだけ長い距離を一緒に束ねるようにしてください。トーチリード、ワークリード、パイロットアーク（ノズル）リードは、もしこれらが最低150 mm（6 ”）離れている時は他のワイヤやケーブルと並行に配線しても構いません。可能なら、電源ケーブルと信号ケーブルは別のケーブルラックに収納して配線します。

8. *イグニション コンソールはできるだけトーチに近づけて取り付け、切断機テーブルのバスバーには別のグランドケーブルで接続しなければなりません。

9. 各Hypertherm システム構成装置は、他のCNCやモータ駆動装置のキャビネットや筐体と同様に、切断機テーブルのコモン（スター接続）点に別グランド ケーブルで接続しなければなりません。イグニション コンソールも電源装置や切断機にボルト止めされていても同様にします。

10. トーチリードの金属編みシールド線はイグニション コンソールやトーチに確実に接続しなければなりません。必ず他の金属や床または建造物と電気的に絶縁されなければなりません。リードはプラスチックのケーブルトレイ（トラック）やプラスチックカバーまたは皮革カバーに通して敷設します。

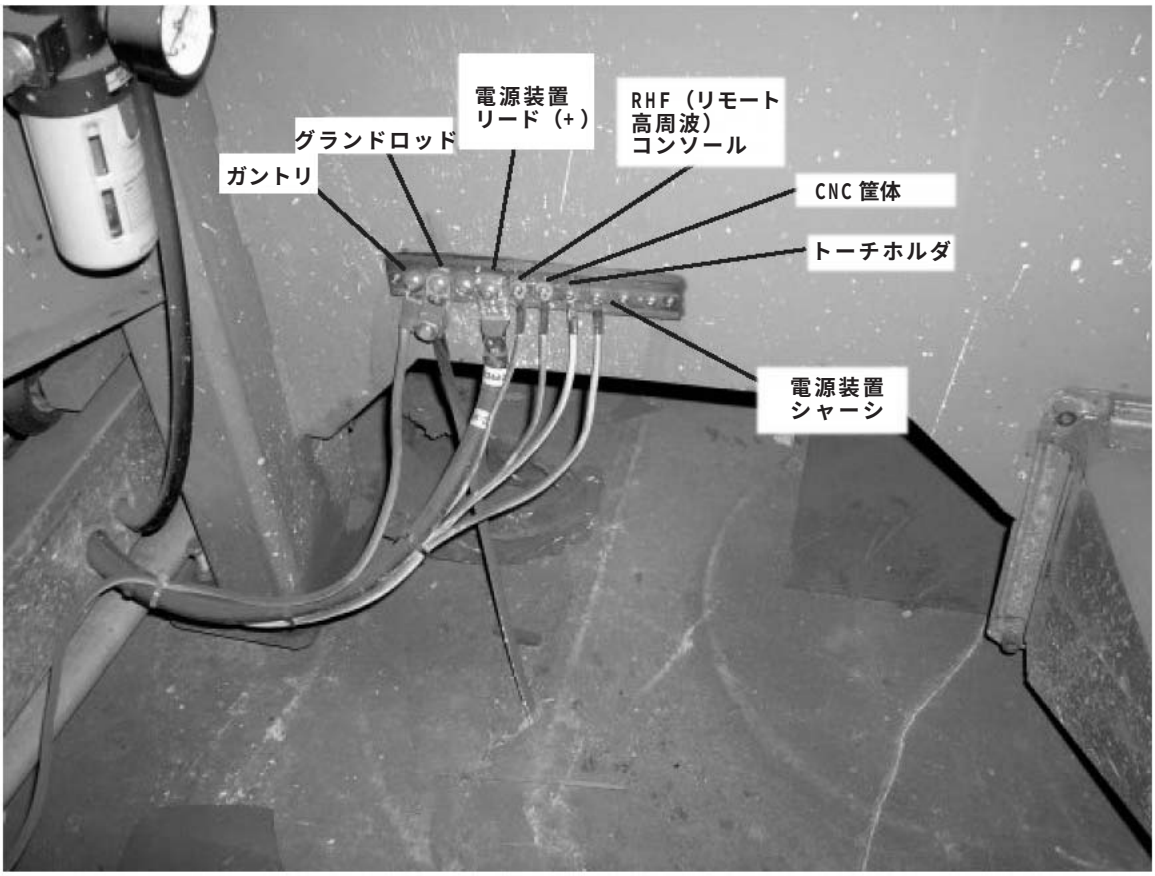
11. トーチ上下装置に取り付けられる部品のトーチホルダおよびトーチ分離機構は、トーチ部品ではありませんので、トーチ上下装置の固定部品に最低12.7 mm（1/2 ”）幅の銅編み線で接続しなければなりません。別ケーブルをトーチ上下装置からガントリのバスバーに配線しなければなりません。バルブアッセンリも別にガントリのバスバーにグランド接続しなければなりません。

* RHF（リモート高周波）コンソールを使用するシステムに適用されます。

12. もしガントリがレール上を移動し、切断テーブルに溶接されていない時は、レールはそれぞれの両端から切断テーブルにグランドケーブルで接続する必要があります。これらはコモン（スター接続）点に接続する必要はなく、切断テーブルへ最短で接続できる径路で構いません。

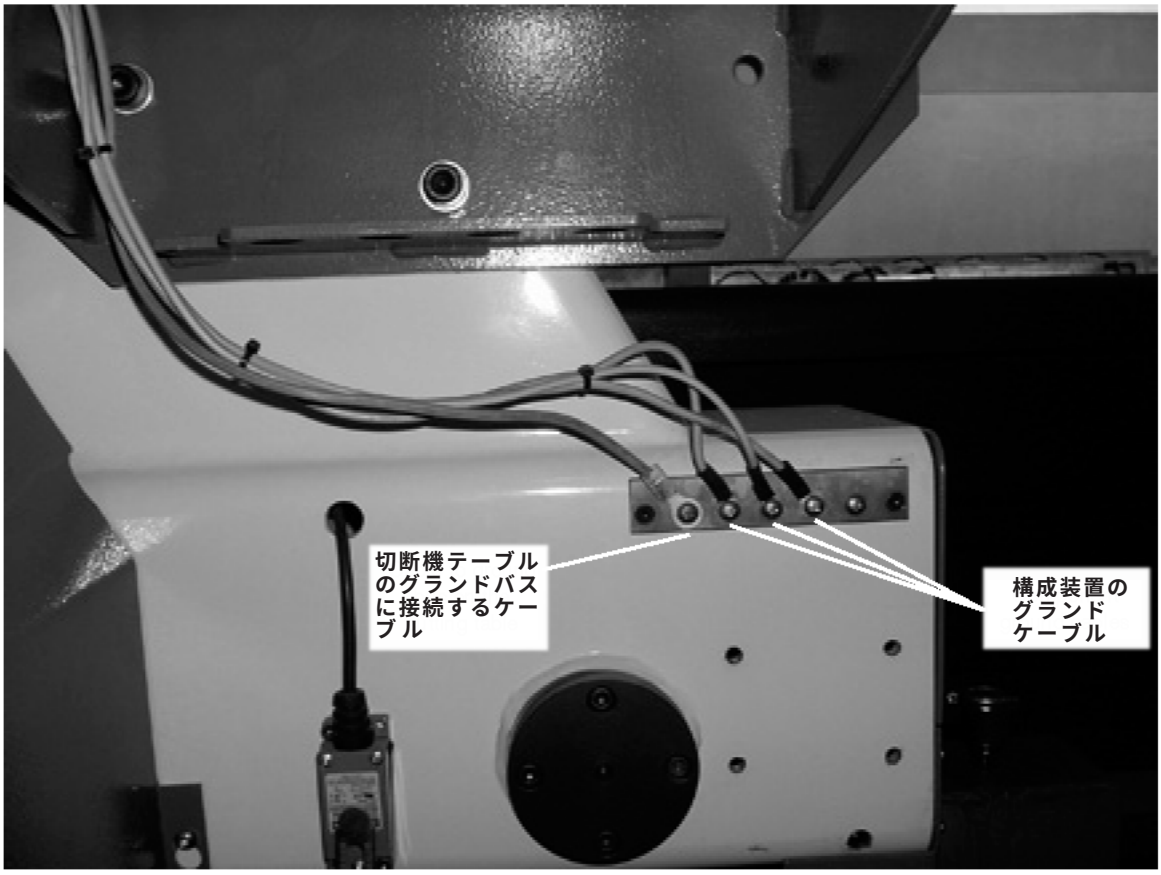
13. もし、切断機メーカがCNCで使用するために、アーク電圧を加工する分圧器を設置している時は、分圧基板はアーク電圧がサンプリングされる場所に一番近いところに取り付けなければなりません。プラズマ電源装置本体内に置くことも可能です。もしHypertherm分圧基板が使用されている時は、出力信号は全ての他の回路から絶縁されています。加工後の信号用としては撚りシールド ケーブル（ベルデン社のBelden 1800Fと同等以上）を使用しなければなりません。使用ケーブルは必ずフォイル（はく）シールドでなく撚りシールドを用いてください。シールドの片側は電源装置本体のシャーシに接続し、他端は接続しないままにしておきます。

14. 全ての他の信号（アナログ、デジタル、シリアル、エンコーダ）用には、ペア撚り線のシールドケーブルを使用してください。これらのケーブルのコネクタにはドレーンでなく、金属ハウジングやシールドを持たせ、ケーブル両端でコネクタの金属ハジングに接続しなければなりません。シールドまたはドレーンとしてピン用コネクタを使用しないようにしてください。



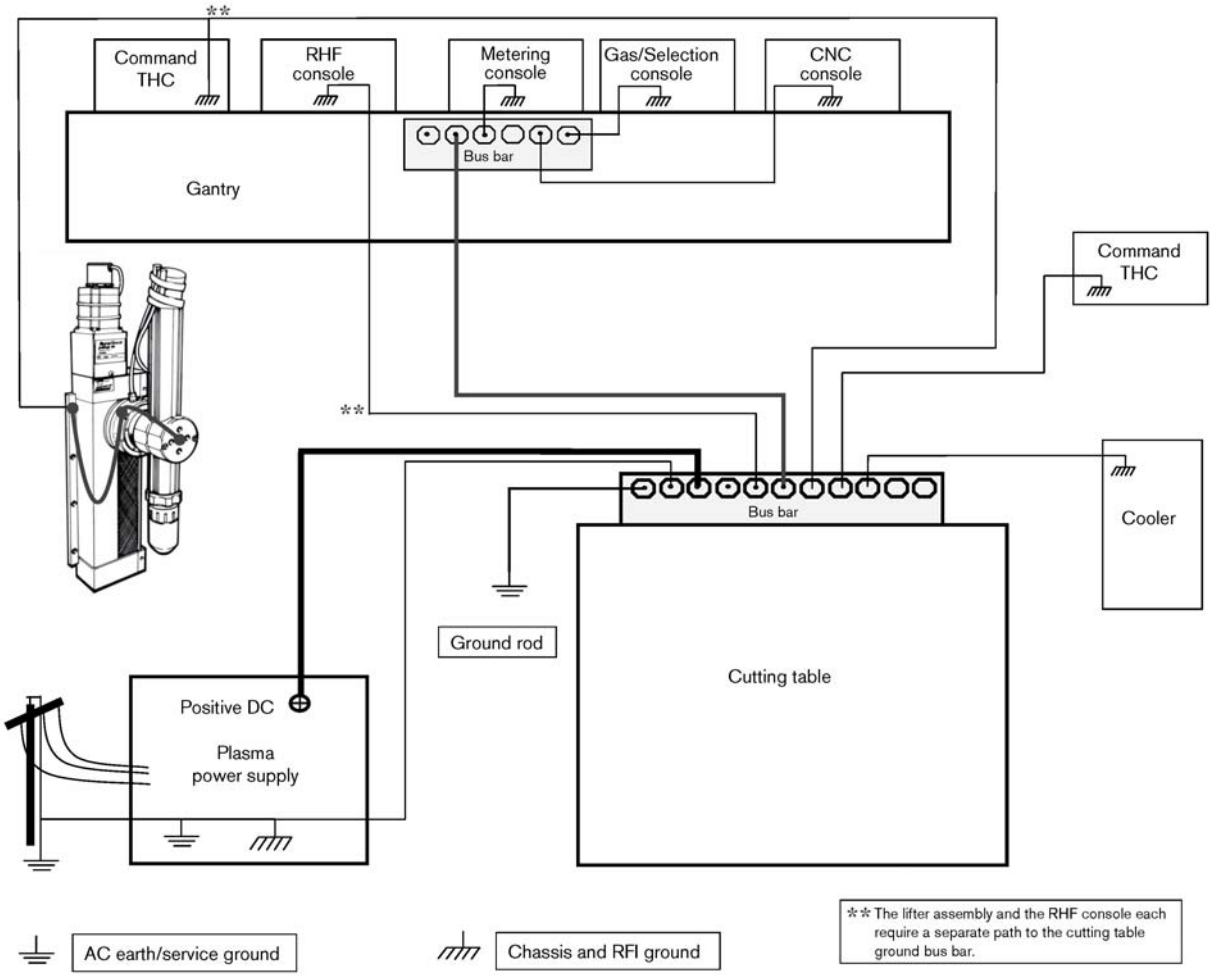
切断テーブルの良いグランドバスの例。上図はガントリ グランドバスの接続、グランドロッド、電源装置プラスリード、RHF（リモート高周波）コンソール*、CNC筐体、トーチホルダ、電源装置シャーシからの接続を示しています。

* RHF（リモート高周波）コンソールを使用するシステムに適用されます。



良いガントリ グランドバスの例。モータに近づけ、ガントリにボルト止め。ガントリに取り付けられた構成装置からの個々の グランドケーブルは、RHF（リモート高周波）コンソール*とトーチホルダを除いて、バスに接続されます。さらに、ガントリ グランドバスからの単線ケーブルを切断機テーブルにボルト止めされたグランドバスに接続します。

* RHF（リモート高周波）コンソールを使用するシステムに適用されます。



グランド方法ブロック図（システムの違いにより図示されていない構成装置もあります。）

Ⓐ 電源装置の設置

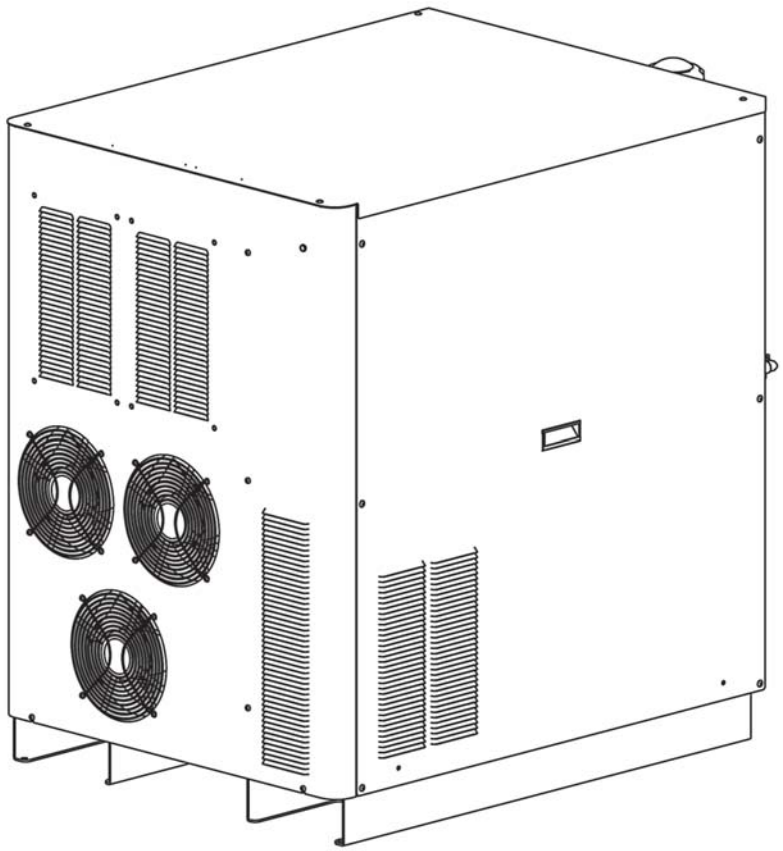
危 険

感電により死亡事故の可能性があります。

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

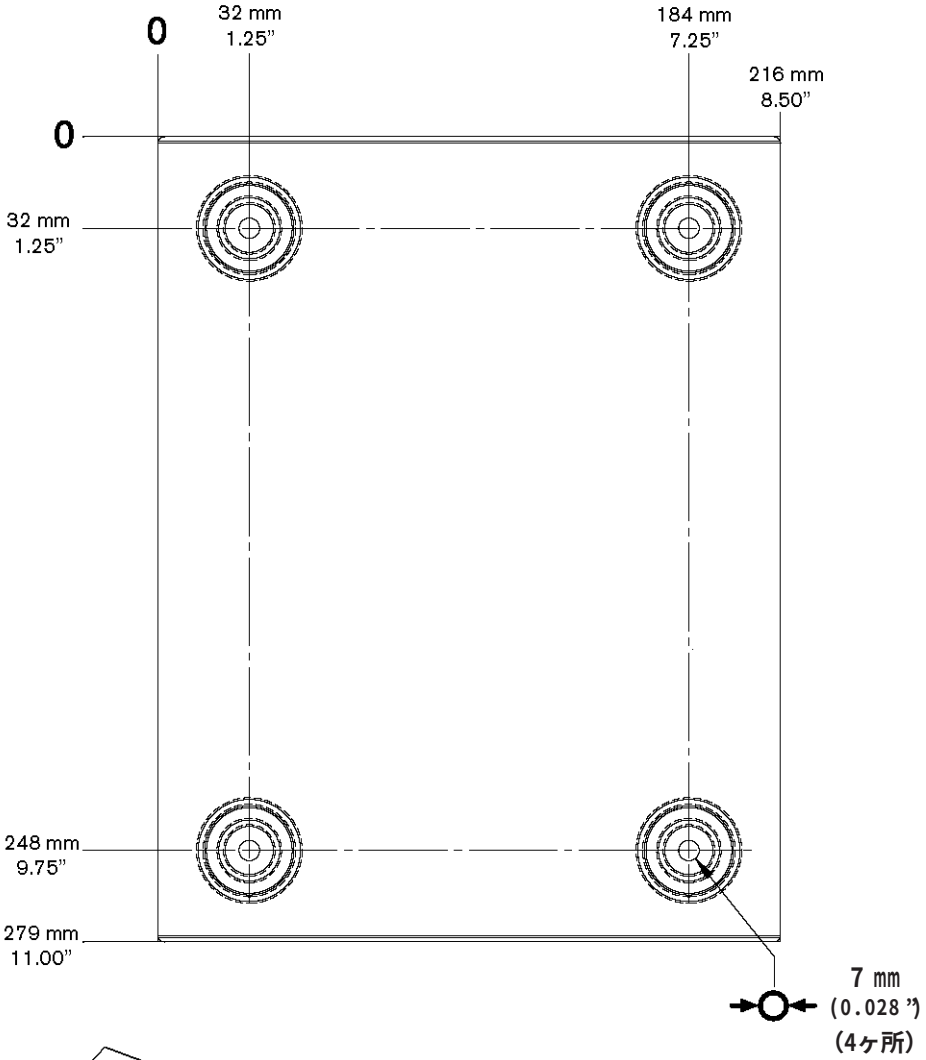
電源装置はフォークリフトで移動できますが、フォーク部分が電源装置底部全長を支えられなければなりません。持ち上げる時、電源装置下部を損傷しないように注意してください。

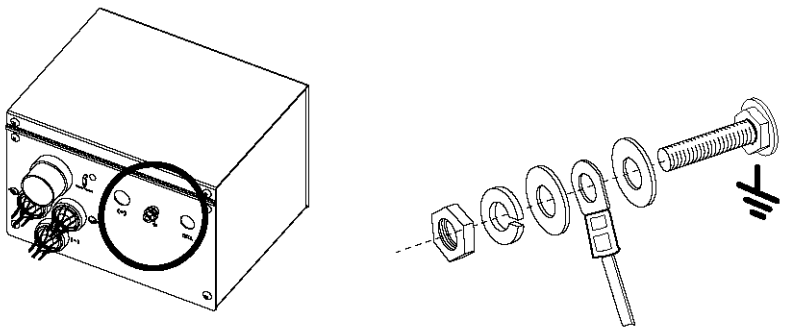
- 過度の湿気がなく、換気が正しく行われ、比較的きれいな場所に電源装置を設置してください。電源装置の全面で１ｍ（3 ft）の空間を保持し、通風や保守ができるようにしてください。
- 冷却用空気は前面パネル格子から吸い込まれ、冷却ファンで装置の背面に排出されます。空気吸入場所にはフィルタ装置などを取り付けないでください。冷却効果を減らすとともに、保証が無効になります。
- 滑落を防ぐため、電源装置は10°以上傾斜した場所には設置しないでください。



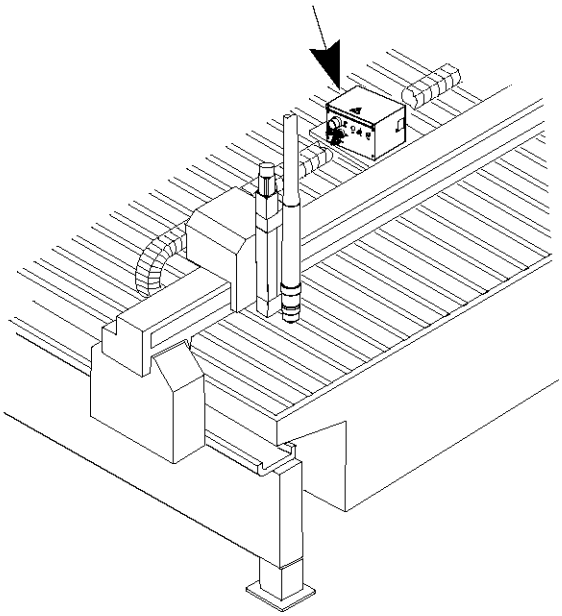
Ⓑ イグニションコンソールの取り付け

- 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。

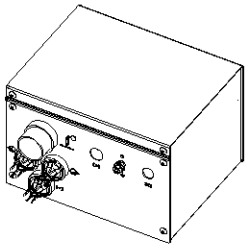




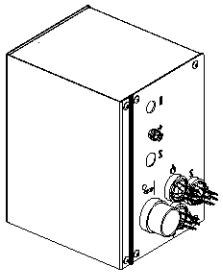
イグニションコンソールのグランド

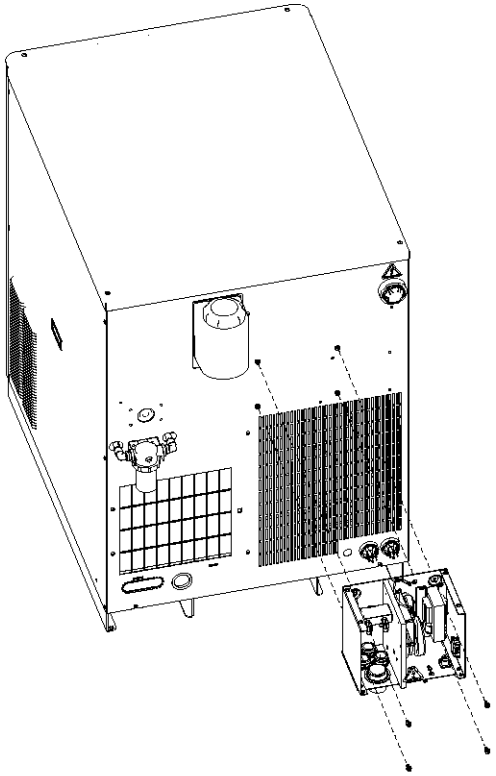


水平 RHF 取り付け

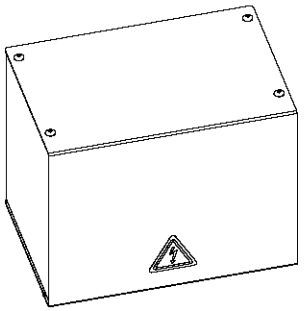


垂直 RHF 取り付け



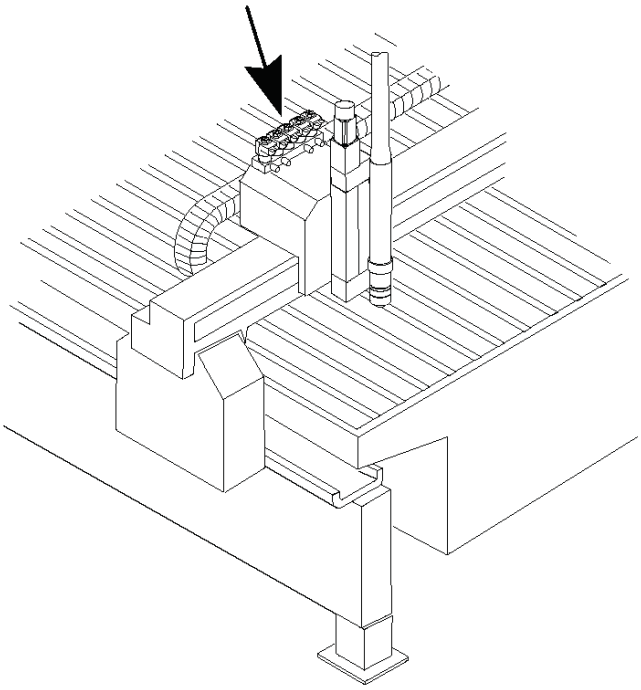


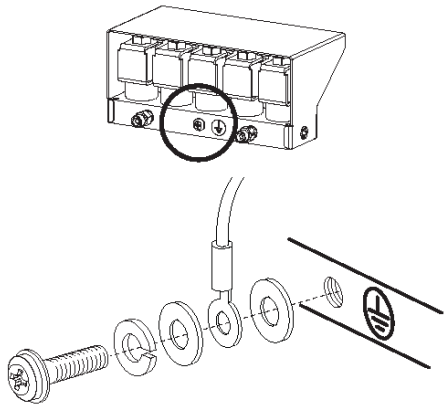
LHF 取り付け



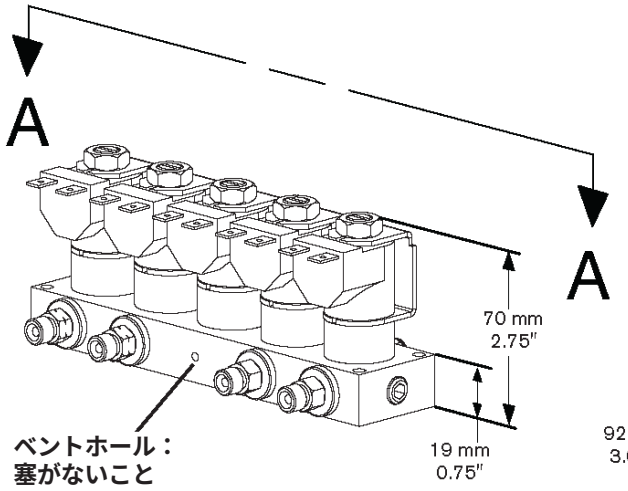
C オフバルブの取り付け

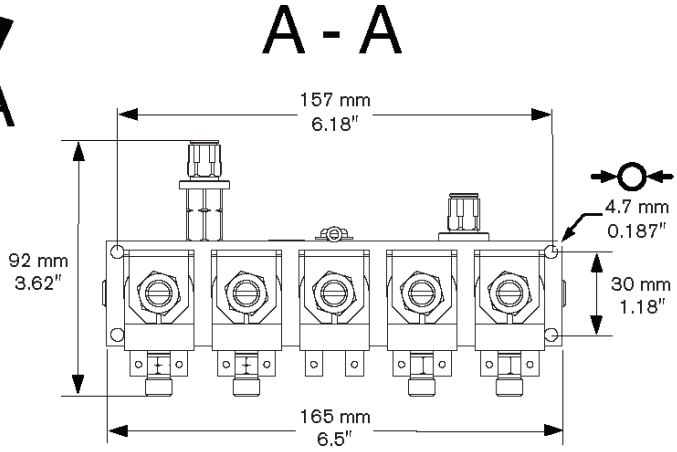
- オフバルブをトーチ上下装置近くに取り付けます。オフバルブアッセンブリとトーチ間の最大ガスホース長は1.8 m（6フィート）です。





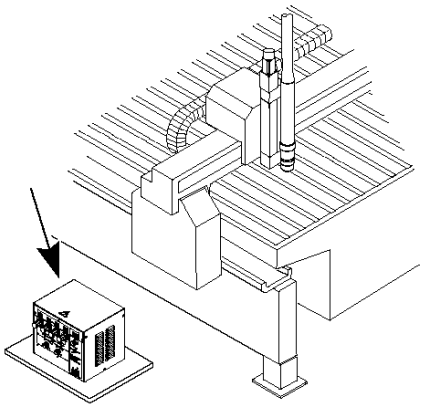
オフバルブのグランド



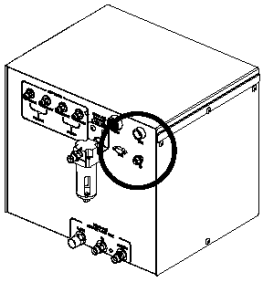


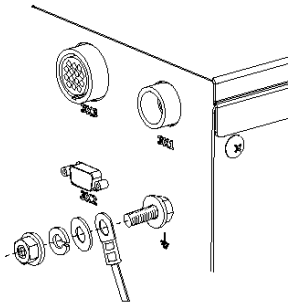
ⓓ ガスコンソールの設置

- ガスコンソールを切断機の近くに配置します。保守用に上部と右側カバーが取り外せる空間を確保してください。望ましい取り付け方向を下図に示します。電源装置とガス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アッセンブリ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。

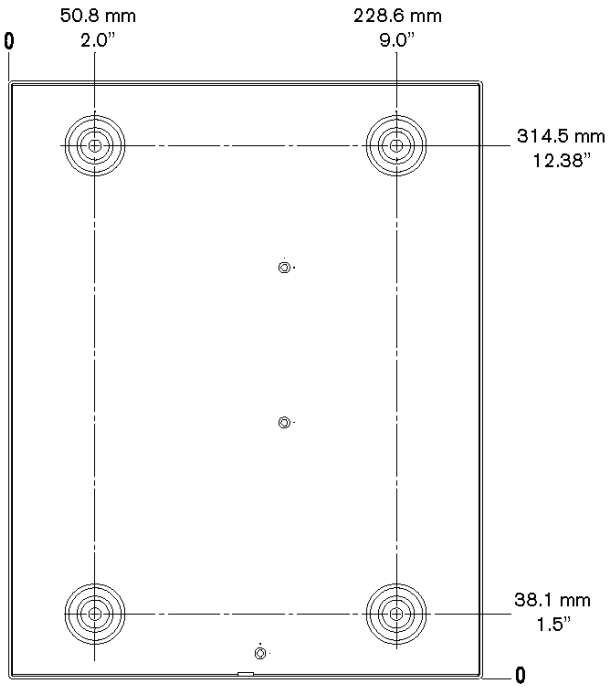


望ましいガスコンソールの向き



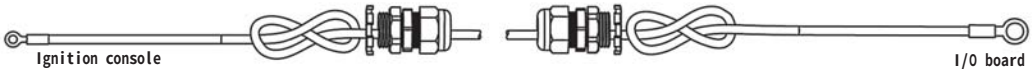


ガスコンソールのグランド



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



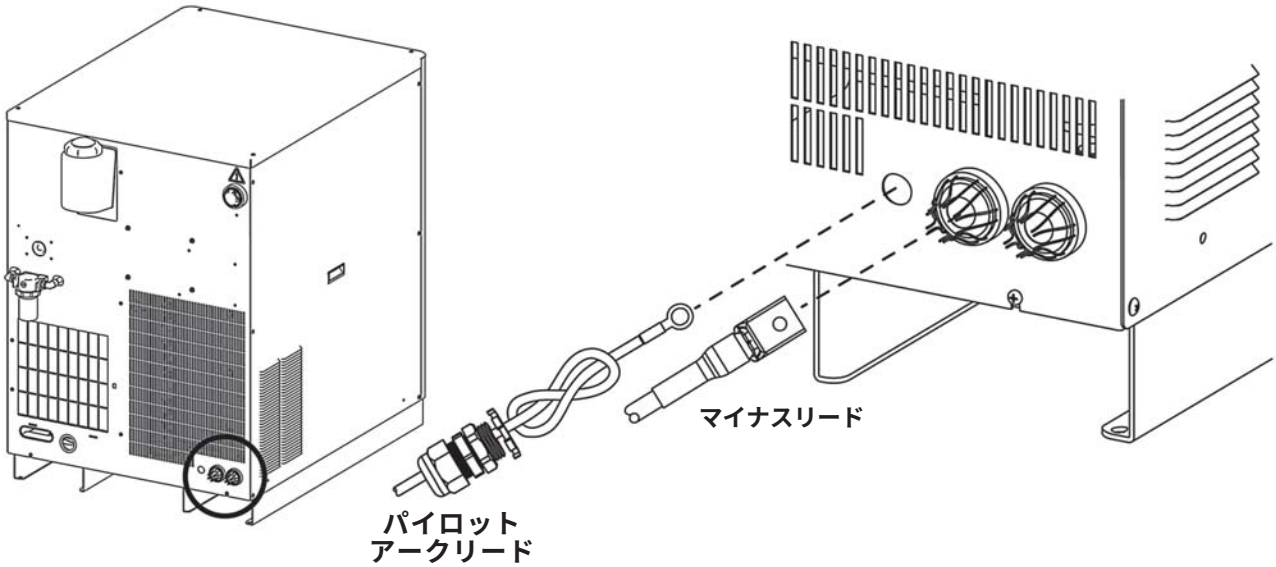
部品番号	長さ		部品番号	長さ	
	m	Feet		m	Feet
123683*	1.5	5	123823	20.0	65
123820	3.0	10	123735	25.0	82
123821	4.5	15	123668	35.0	115
123666	7.5	25	123669	45.0	150
123822	10.0	35	123824	60.0	200
123667	15.0	50	123825	75.0	250

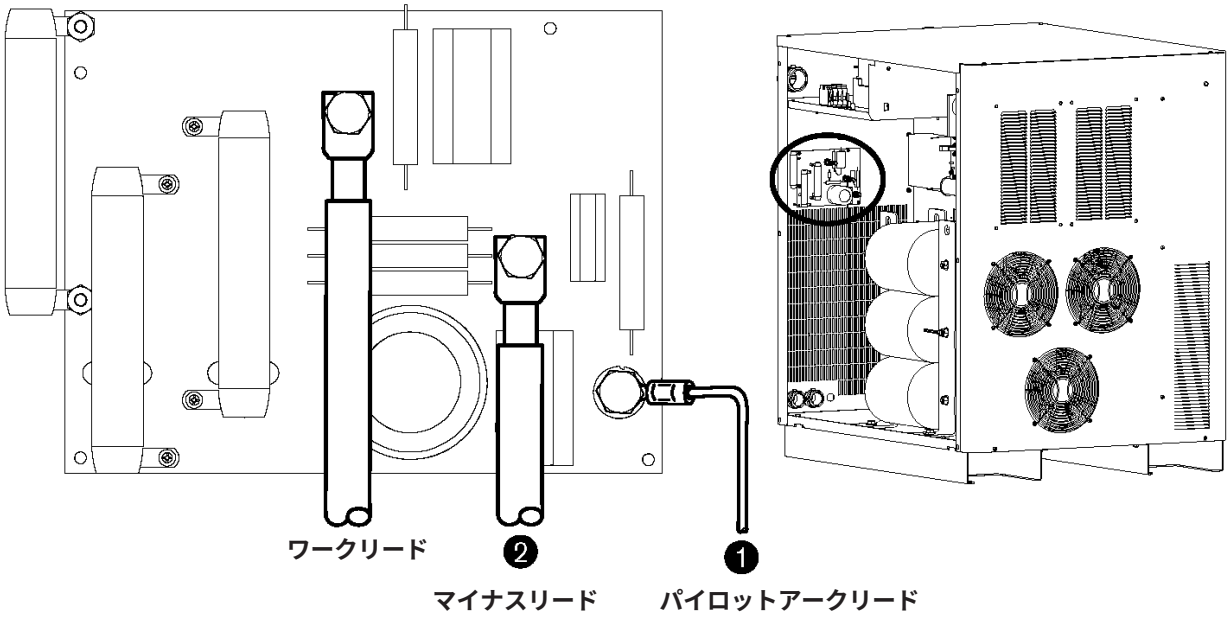
❷ マイナスリード

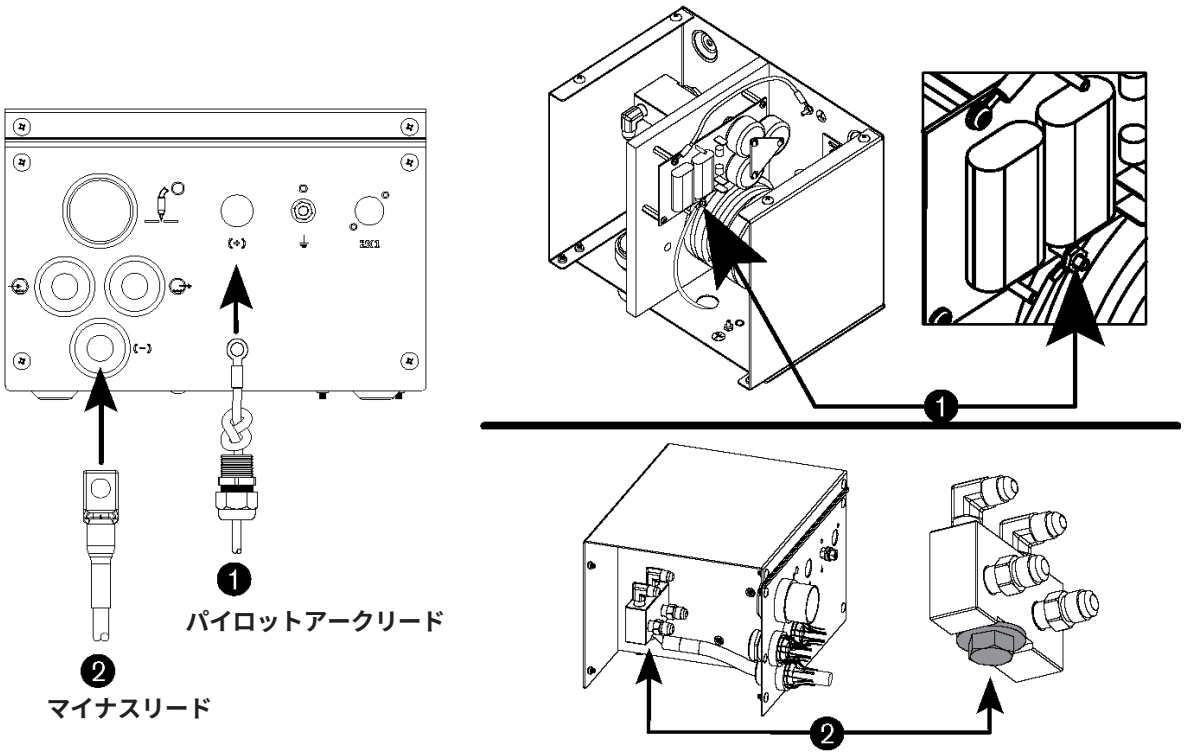


部品番号	長さ		部品番号	長さ	
	m	Feet		m	Feet
123829*	1.5	5	123819	20.0	65
123816	3.0	10	123775	25.0	82
123817	4.5	15	123776	35.0	115
123773	7.5	25	123777	45.0	150
123818	10.0	35	123778	60.0	200
123774	15.0	50	123779	75.0	250

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

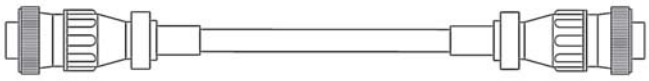



ワークリード
2
マイナスリード
1
パイロットアークリード


1
パイロットアークリード
2
マイナスリード
1
2

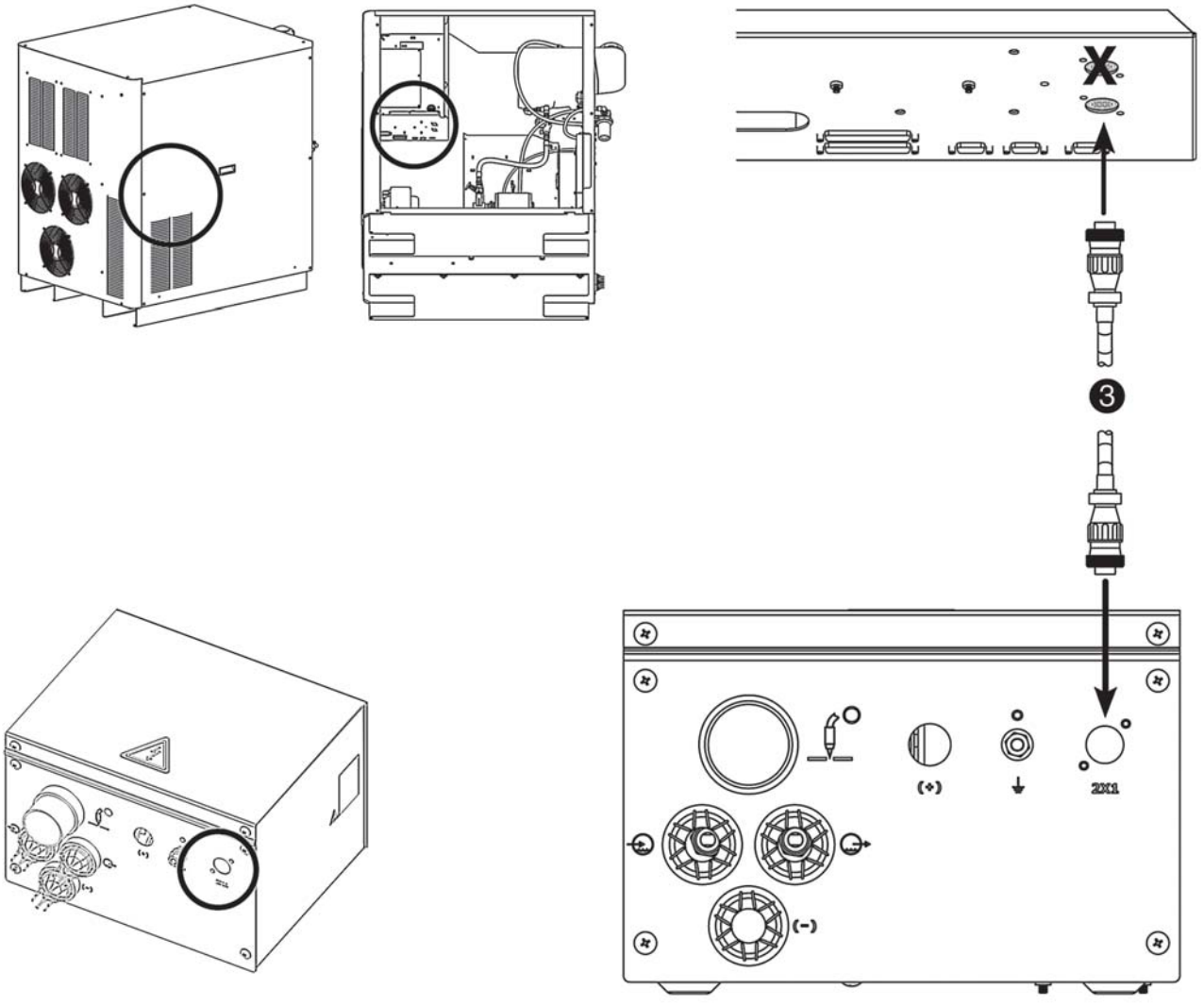
❸ イグニションコンソール電源ケーブル

部品番号	長さ		部品番号	長さ	
	m	Feet		m	Feet
123865*	2.1	7	123836	20.0	65
123419	3.0	10	123425	22.5	75
123834	4.5	15	123736	25.0	82
123420	6.0	20	123426	30.0	100
123670	7.5	25	123672	35.0	115
123422	9.0	30	123938	37.5	125
123835	10.0	35	123673	45.0	150
123423	12.0	40	123837	60.0	200
123671	15.0	50	123838	75.0	250

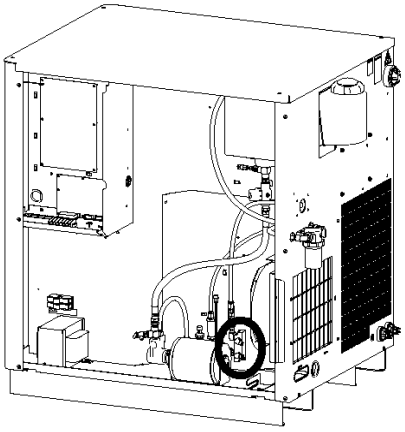


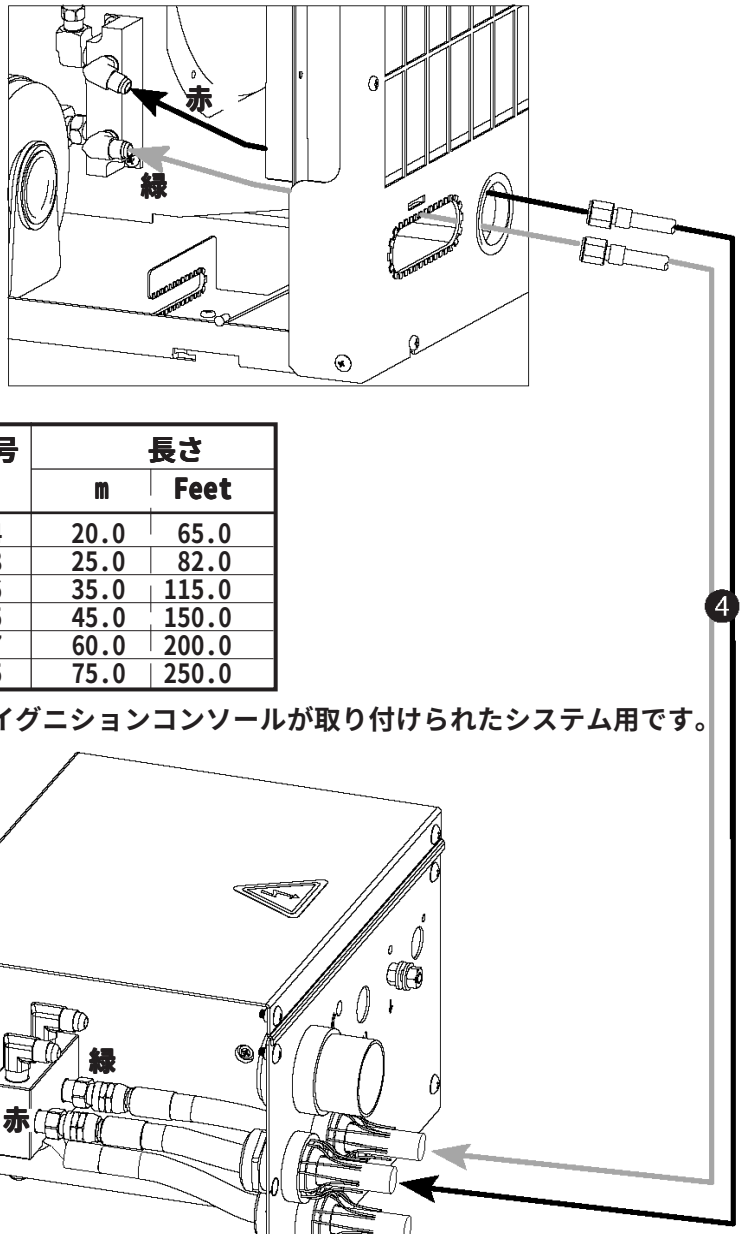
ケーブル信号表 – 電源装置とイグニションコンソール間		
電源装置側		イグニションコンソール側
ﾋﾟﾝ番号	内容	ﾋﾟﾝ番号
1	120 VAC ホット	1
2	120 VAC 戻り	2
3	グランド	3
4	未使用	4

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



❹ イグニションコンソール冷却液ホース



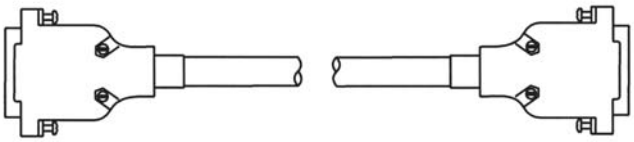


部品番号	長さ		部品番号	長さ	
	m	Feet		m	Feet
228031*	0.7	2.5	128984	20.0	65.0
028652	3.0	10.0	128078	25.0	82.0
028440	4.5	15.0	028896	35.0	115.0
028441	7.5	25.0	028445	45.0	150.0
128173	10.0	35.0	028637	60.0	200.0
028442	15.0	50.0	128985	75.0	250.0

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

電源装置とガスコンソールのケーブル

❺ コントロールケーブル

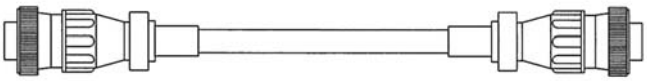


部品番号	長さ		部品番号	長さ	
	m	Feet		m	Feet
123784*	3.0	10	123841	20.0	65
123839	4.5	15	123737	25.0	82
123963	6.0	20	123738	35.0	115
123691	7.5	25	123739	45.0	150
123840	10.0	35	123842	60.0	200
123711	15.0	50	123843	75.0	250

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	入力 / 出力	内容	ﾋﾟﾝ番号	入力 / 出力	機能
1		未使用	1		未使用
6		未使用	6		未使用
2	入力 / 出力	CAN L	2	入力 / 出力	CAN シリアル通信
7	入力 / 出力	CAN H	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		未使用
4		未使用	4		未使用
5		未使用	5		未使用

❻ 電源ケーブル

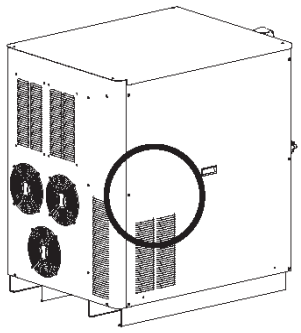


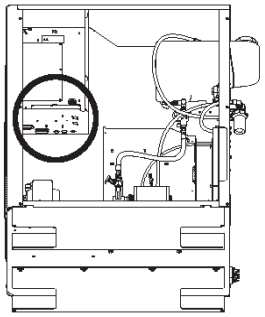
部品番号	長さ		部品番号	長さ	
	m	Feet		m	Feet
123785*	3.0	10	123848	20.0	65
123846	4.5	15	123740	25.0	82
123964	6.0	20	123676	35.0	115
123674	7.5	25	123677	45.0	150
123847	10.0	35	123849	60.0	200
123675	15.0	50	123850	75.0	250

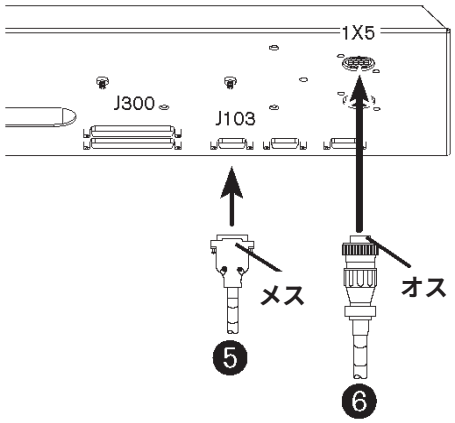
* ケーブル番号 123784 と 123785 は電源装置にガスコンソールが取り付けられたシステム用です。

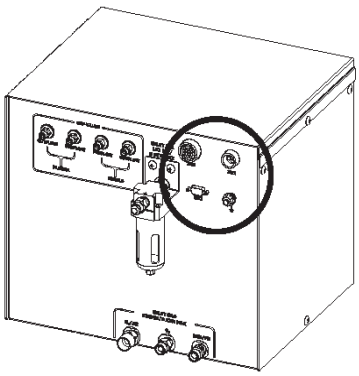
ケーブル信号表 ー 電源装置とガスコンソール間

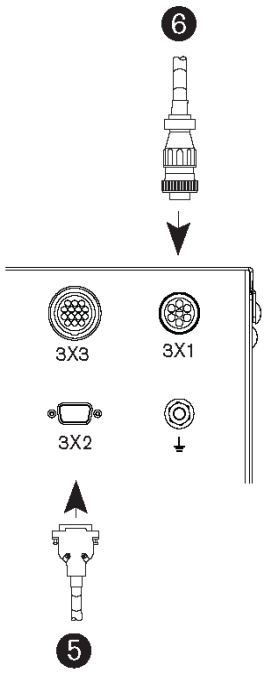
電源装置側	内容	ガスコンソール側
ﾋﾟﾝ番号		ﾋﾟﾝ番号
1	120 VAC ホット	1
2	120 VAC 戻り	2
3	グランド	3
4	未使用	4
5	未使用	5
6	24 VAC ホット	6
7	24 VAC 戻り	7






1X5
J300
J103
メス
オス
5
6

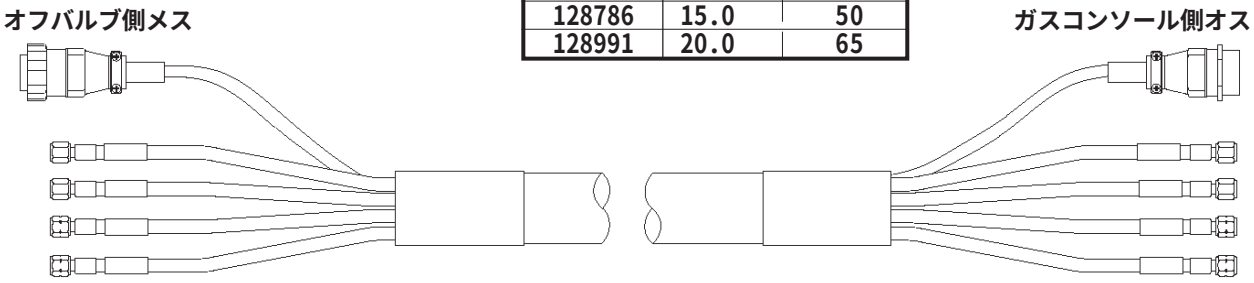



6
3X3
3X1
3X2
5

ガスコンソールとオフバルブ間の接続

❼ ケーブルと ガスホースアッセンブリ

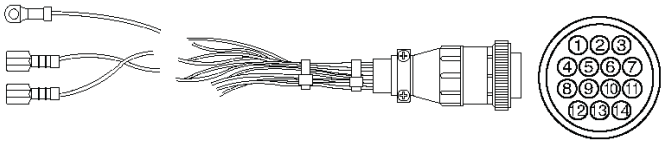
部品番号	長さ	
	m	Feet
128989	3.0	10
128990	4.5	15
228339	6.0	20
128782	7.5	25
128967	10.0	35
128786	15.0	50
128991	20.0	65



ガスコンソールとオフバルブ間ケーブル

ケーブル信号表 － ガスコンソールとオフバルブ間ケーブル		
ガスコンソール側 ピン番号	内 容	オフバルブ側 ピン番号
1	120 VAC ホット － シールドプリフロー	1
2	120 VAC 戻り － シールドプリフロー	2
3	120 VAC ホット － シールドカットフロー	3
4	120 VAC 戻り － シールドカットフロー	4
5	120 VAC ホット － プラズマプリフロー	5
6	120 VAC 戻り － プラズマプリフロー	6
7	120 VAC ホット － プラズマカットフロー	7
8	120 VAC 戻り － プラズマカットフロー	8
9	120 VAC ホット － プラズマベント	9
10	120 VAC 戻り － プラズマベント	10
11	グランド	11

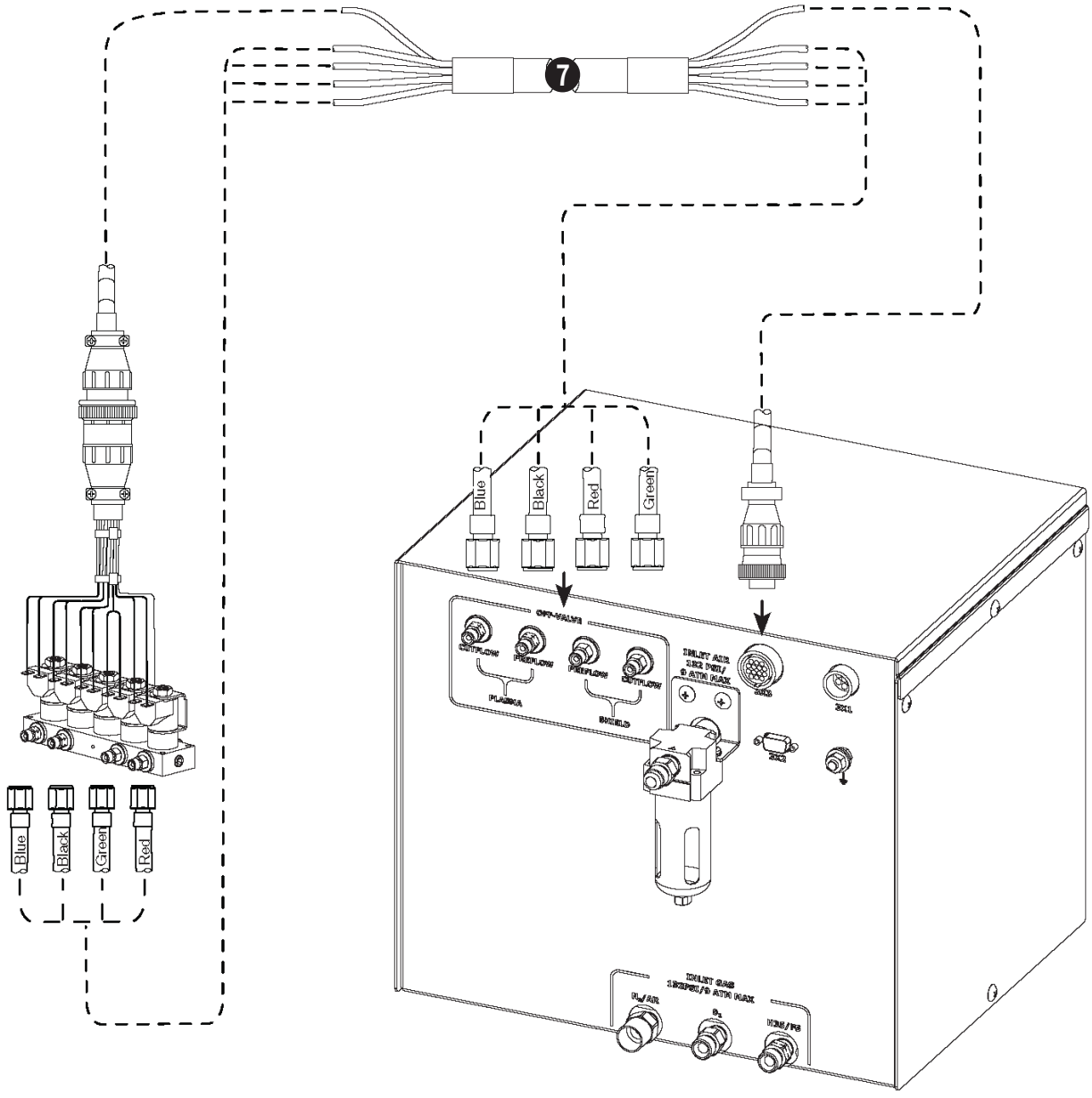
オフバルブケーブル



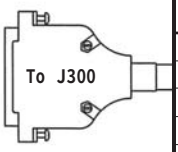
B側

A側 (オス／ピン)

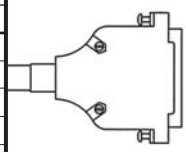
ケーブル信号表 － オフバルブケーブル			
内容	B側	色	A側
シールド	S	赤／黒	1
プリフロー	P	赤	2
シールド	S	赤／黒	3
カットフロー	C	赤	4
プラズマ	P	赤／黒	5
プリフロー	P	赤	6
プラズマ	P	赤／黒	7
カットフロー	C	赤	8
ベント	V	赤／黒	9
	V	赤	10
グランド	Gnd	緑／黄	11
	Gnd		12
	Gnd		13
	Gnd		14


7
Blue
Black
Red
Green
Blue
Black
Red
Green

❽ 電源装置とCNC インターフェイスケーブル



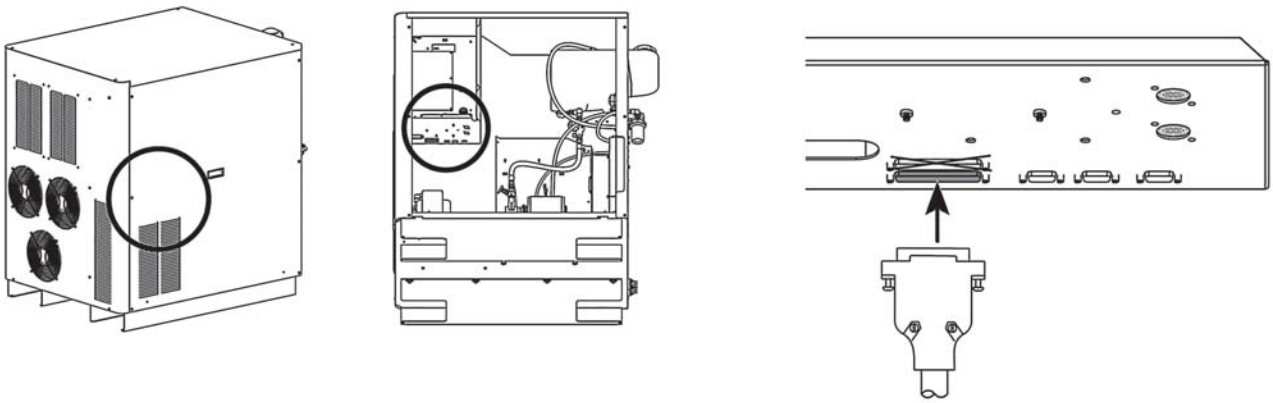
部品番号	長さ		部品番号	長さ		部品番号	長さ	
	m	Feet		m	Feet		m	Feet
123210	3.0	10	123216	13.5	45	123742	35.0	115
123211	4.5	15	123023	15.0	50	123219	37.5	125
123212	6.0	20	123494	16.5	55	123220	45.0	150
123022	7.5	25	123851	20.0	65	123852	60.0	200
123213	9.0	30	123217	22.5	75	123853	75.0	250
123214	10.0	35	123741	25.0	82			
123215	12.0	40	123218	30.0	100			



❾ オプションのマルチシステムCNC インターフェイスケーブル

電源装置側　　（据え付け情報は回路図参照）　　**CNC 側**

線色	ﾋﾟﾝ番号	入出力	信号名	機能	入出力	メモ
黒 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れます。7.3 mA で 24 VDC、またはドライ閉接点が必要です。外部リレーの寿命は、リレー接点に並列に金属皮膜ポリエステル静電容量（0.022 µ F 100 V 以上）を加えると改善できます。

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

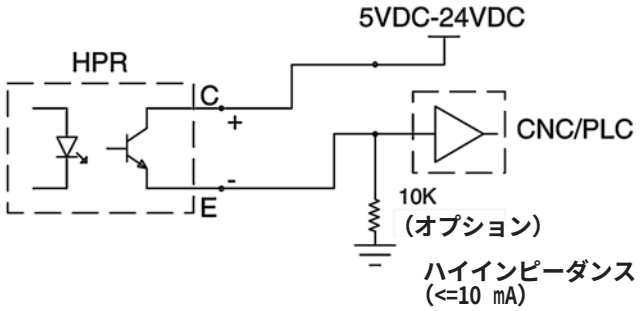
3. 機械モーションは選択でき、マルチプラズマ・システム環境で使用されます。

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。

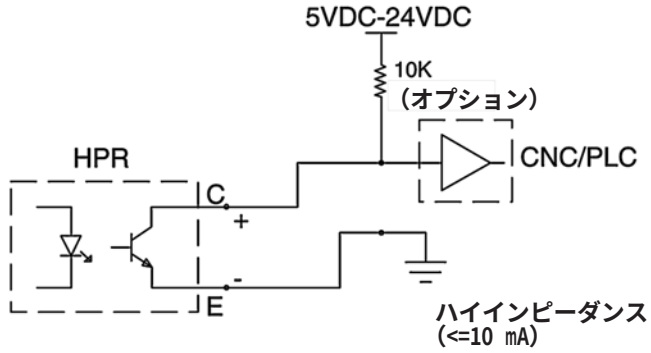
注意： **CNC ケーブルは 360 度シールドされ、ケーブル終端が金属ハウジングを持つコネクタを使用しなければなりません。シールドは両端を、この金属ハウジングに接続し、正しいグランドを確保し、最高のシールド効果が得られるようにします。**

出力回路例

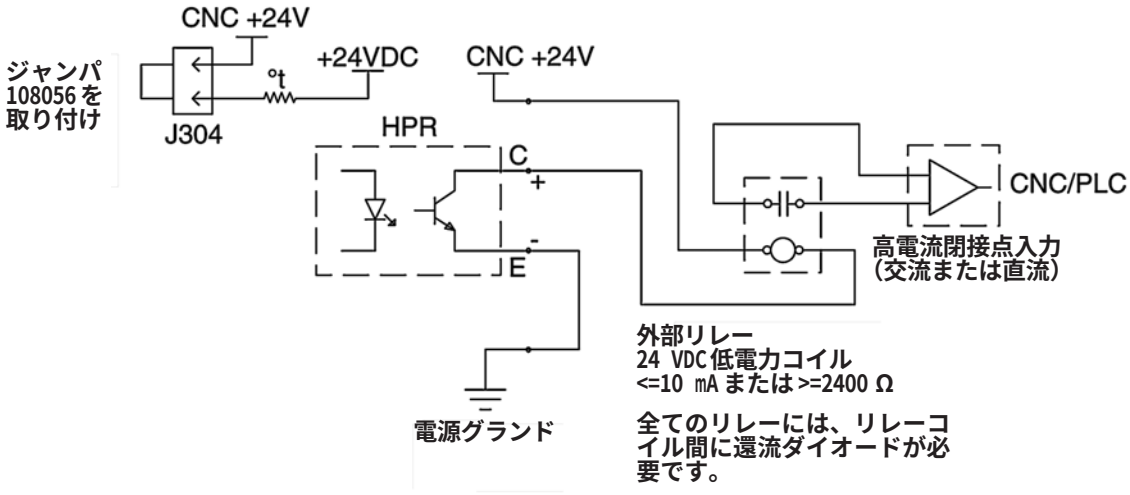
1. ロジックインターフェイス　－　アクティブ・ハイ



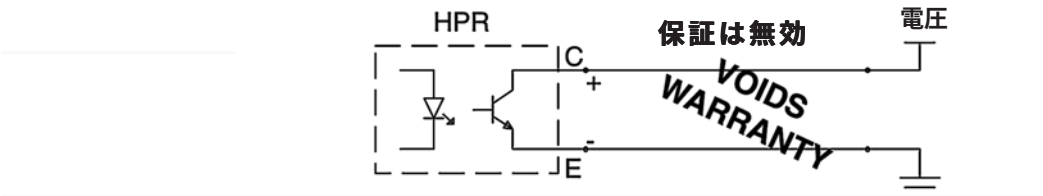
2. ロジックインターフェイス　－　アクティブ・ロー



3. リレーインターフェイス

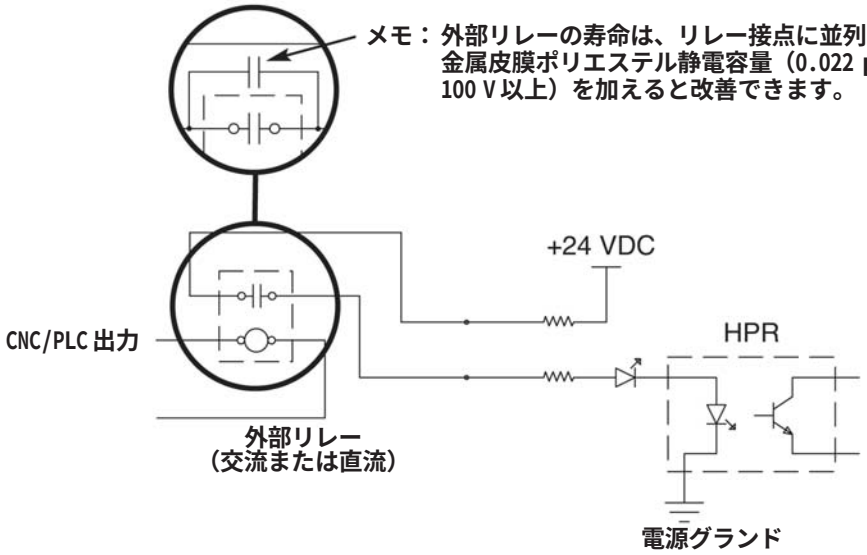


4. この組み合わせは不可。保証が無効になります。

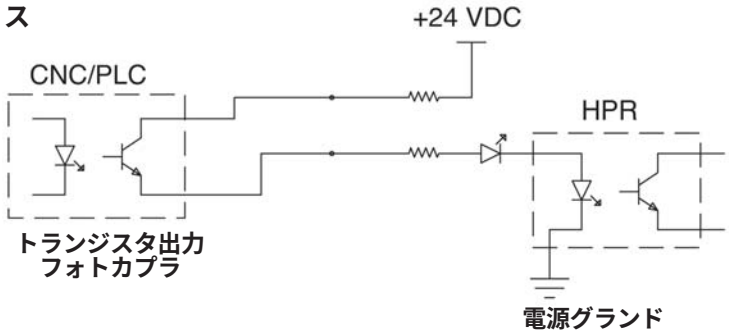


入力回路例

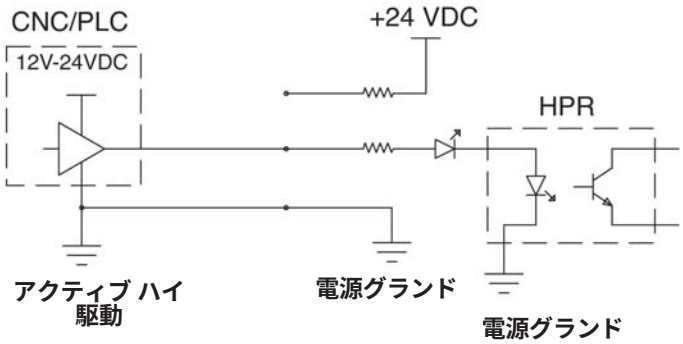
1. リレーインターフェイス



2. フォトカップラインターフェイス



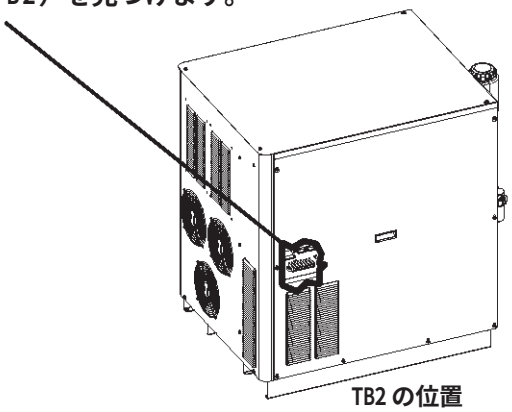
3. アンプ出力インターフェイス



リモート ON/OFF スイッチ（お客様が準備します）

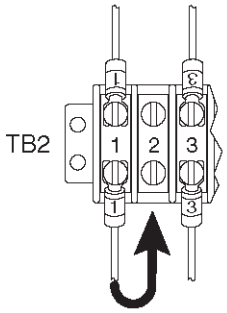
	**危険** **感電により死亡事故の可能性があります。**
電源装置を移動したり、設置する前に、全ての電気的な接続を切ってください。詳細な安全注意事項は安全の章を参照してください。	

1. 電源装置のターミナルブロック 2（TB2）を見つけます。

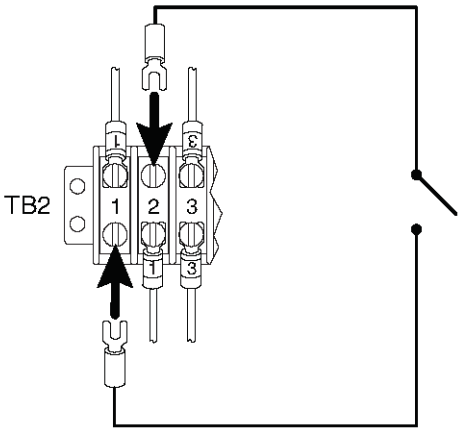


TB2 の位置

2. 図のように、ワイヤ 1 を外し、端子 2 に接続します。



3. 図のように、スイッチを端子 1 と 2 に接続します。

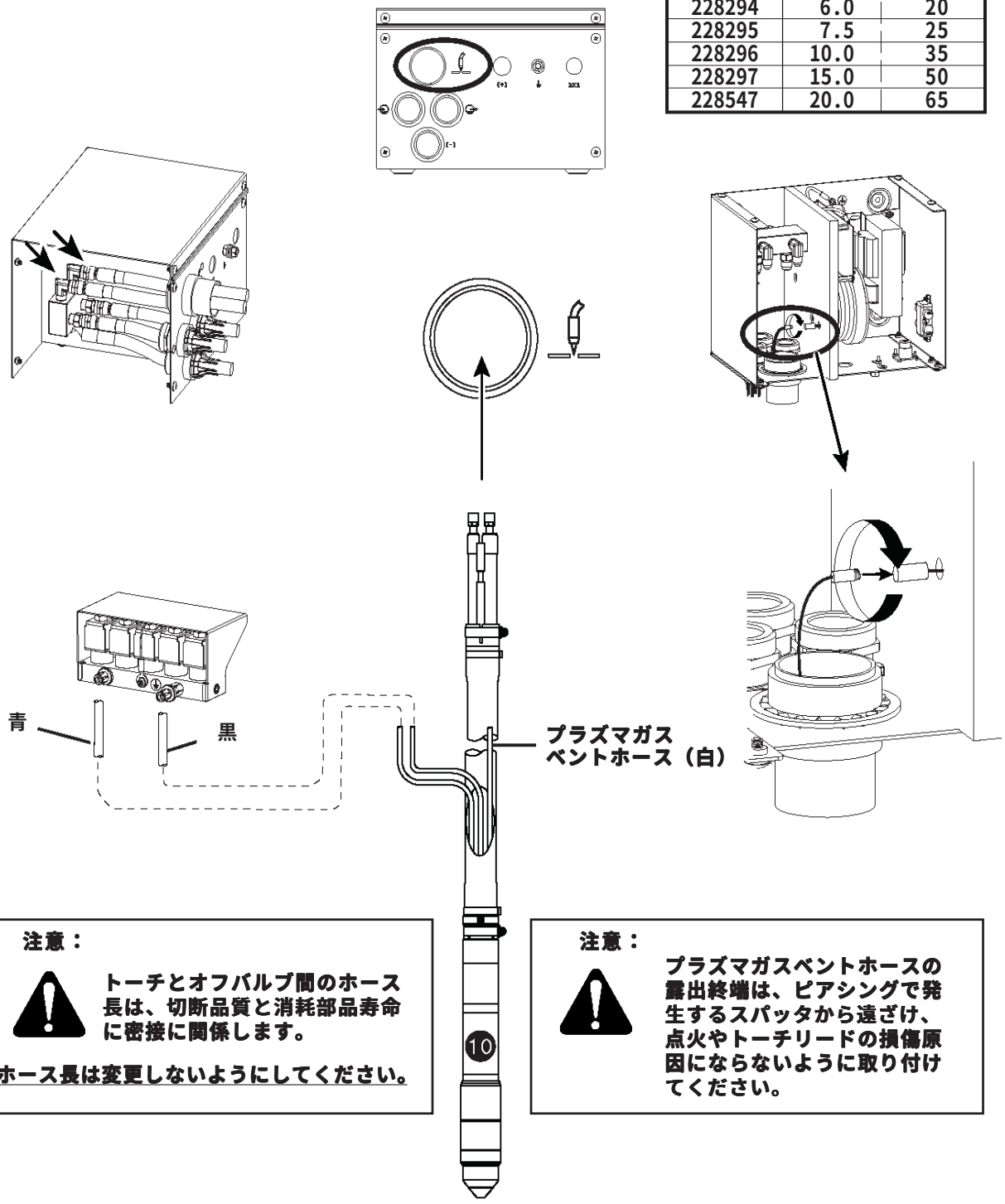


メモ： 100 mA、24 VAC に見合うスイッチ、リレー、ソリッドステートリレーを使用してください。瞬間接触スイッチでなく、接触保持スイッチを用いてください。

メモ： リモートスイッチが機能するように、ガスコンソールの主電源スイッチは ON 位置にセットします。

⑩ トーチリードアッセンブリ

部品番号	長さ	
	m	Feet
228291	2.0	6
228292	3.0	10
228293	4.5	15
228294	6.0	20
228295	7.5	25
228296	10.0	35
228297	15.0	50
228547	20.0	65



注意：

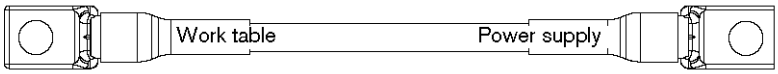
トーチとオフバルブ間のホース長は、切断品質と消耗部品寿命に密接に関係します。

ホース長は変更しないようにしてください。

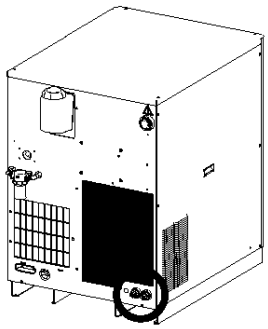
注意：

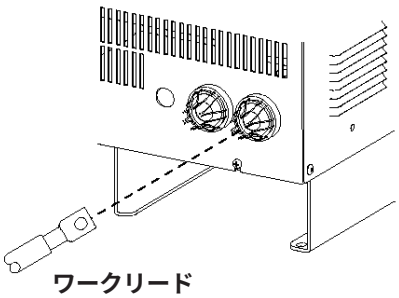
プラズマガスベントホースの露出終端は、ピアシングで発生するスパッタから遠ざけ、点火やトーチリードの損傷原因にならないように取り付けてください。

⑪ ワークリード

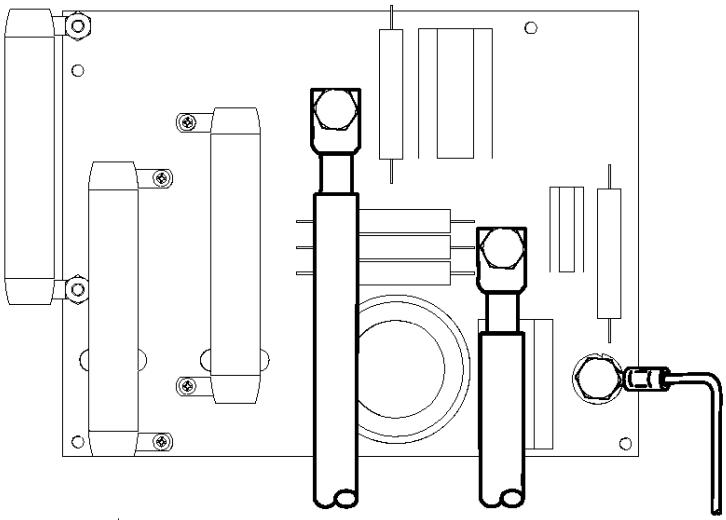


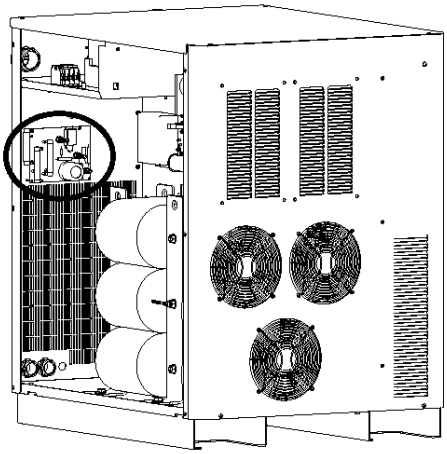
部品番号	長さ		部品番号	長さ	
	m	Feet		m	Feet
123816	3.0	10	123775	25.0	82
123817	4.5	15	123776	35.0	115
123773	7.5	25	123777	45.0	150
123818	10.0	35	123778	60.0	200
123774	15.0	50	123779	75.0	250
123819	20.0	65			



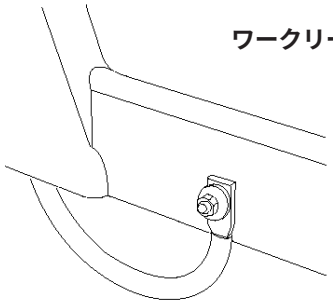


ワークリード





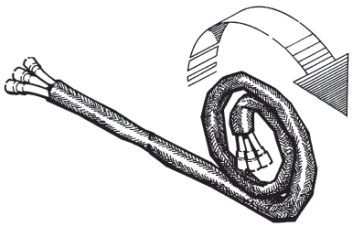
ワークリード



ワークテーブルの下方フレーム（一般的）

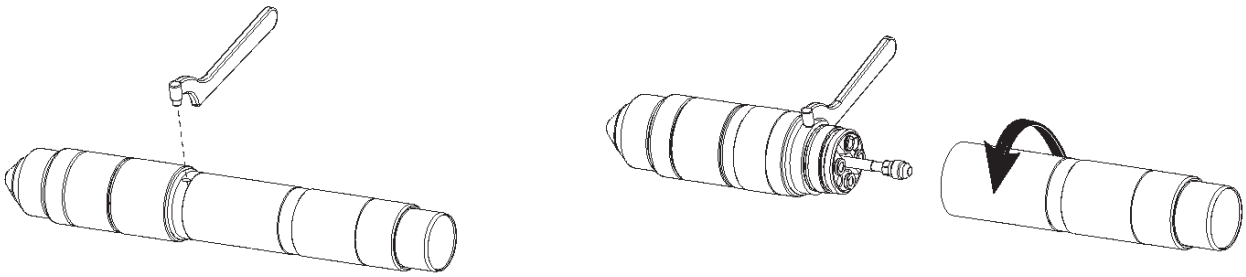
E トーチ接続

トーチとトーチリード　アッセンブリの接続

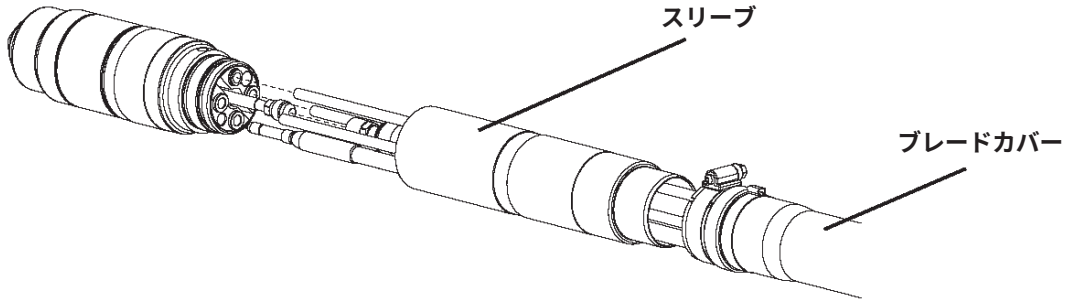


1. リードの最初の 2 メートル（6.5 フィート）を平面上に巻きほぐします。

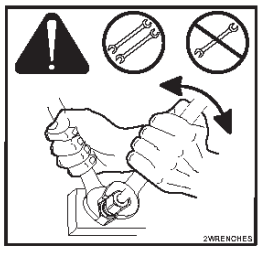
2. スパナレンチ（104269）でトーチアッセンブリを把持し、トーチアッセンブリから取り付けスリーブを外します。

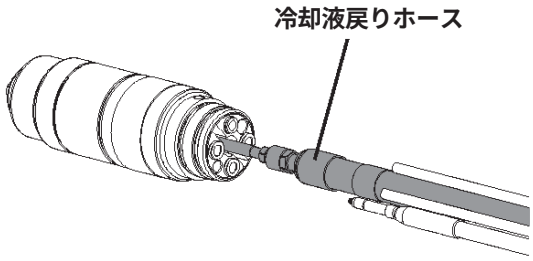


3. ブレードカバーを後退させ、スリーブをリード上にスライドします。トーチをリードアッセンブリのホースに揃えます。ホースはねじらないでください。ねじれを防ぐようにテープで一緒にまとめられています。

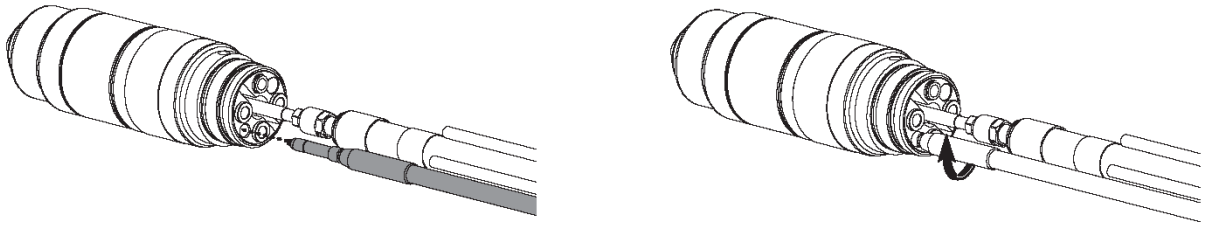


4. 冷却液戻りホース（赤）を接続します。



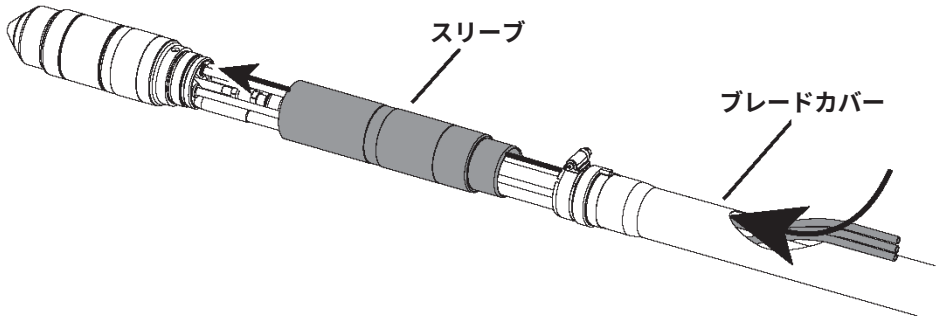


5. パイロットアークリード（黄）を接続します。コネクタをトーチ受け口に挿入し、手できつくなるまで回転します。

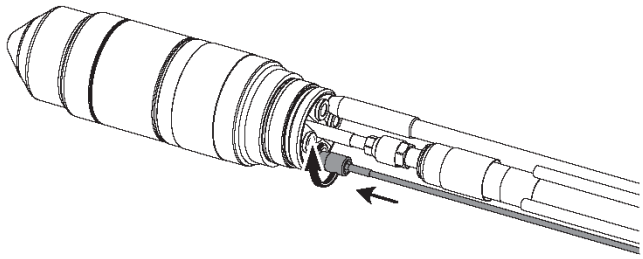


6. オプションのタッチセンサワイヤを接続します。

6a. タッチセンサワイヤをブレードカバーの開口部からトーチスリーブを通して引き回します。

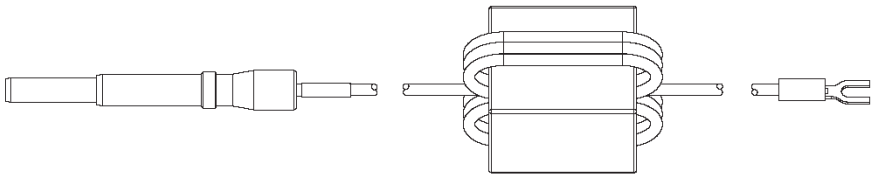


6b. コネクタをトーチ受け口に挿入し、手できつくなるまで回転します。

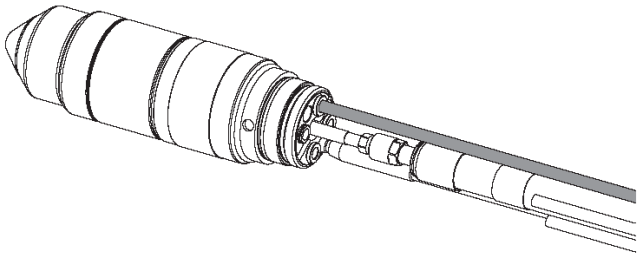


タッチセンサ ワイヤ部品番号（HPR260XD システム用の部品ではありません。参照用です。）

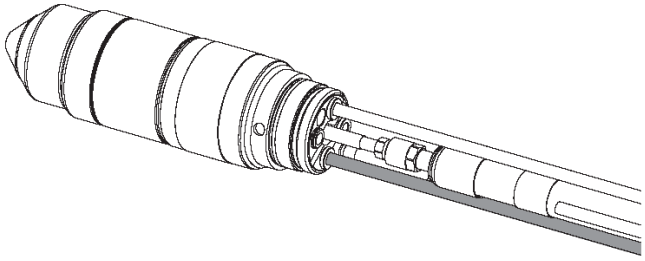
部品番号	長さ	
	m	Feet
123983	3.0	10
123984	6.0	20
123985	7.5	25
123986	9.0	30
123987	12.0	40
123988	15.0	50
123989	23.0	75
123990	30.0	100
123991	45.0	150



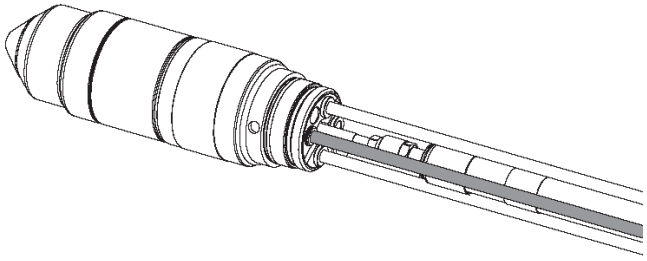
7. プラズマガス　ベントホース（白）を接続します。



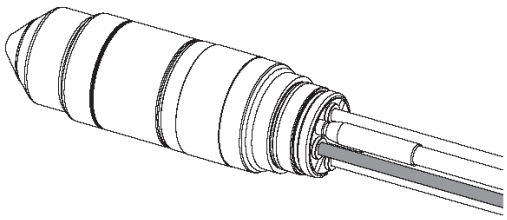
8. 冷却液供給ホース（緑）を接続します。



9. プラズマガス　ホース（黒）を接続します。

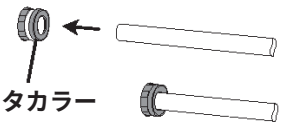


10. シールドガス　ホース（青）を接続します。

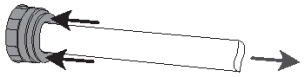


メモ：

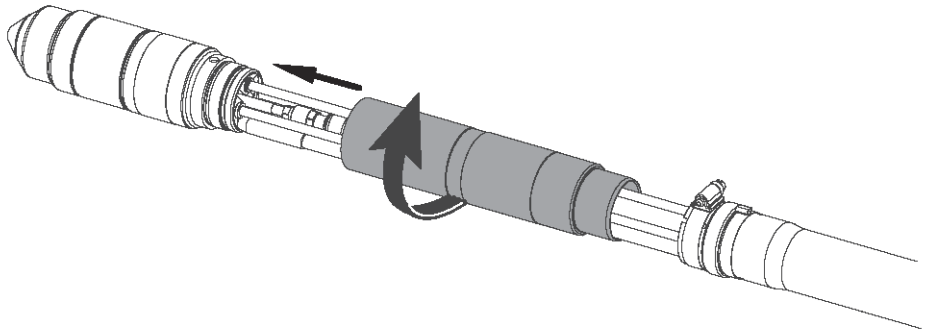
7～10 項のコネクタは「押し接続」金具です。
コネクタ接続は、ホース金具を当該のコネクタ（13 mm (0.5 ")）にストップするまで押し込みます。



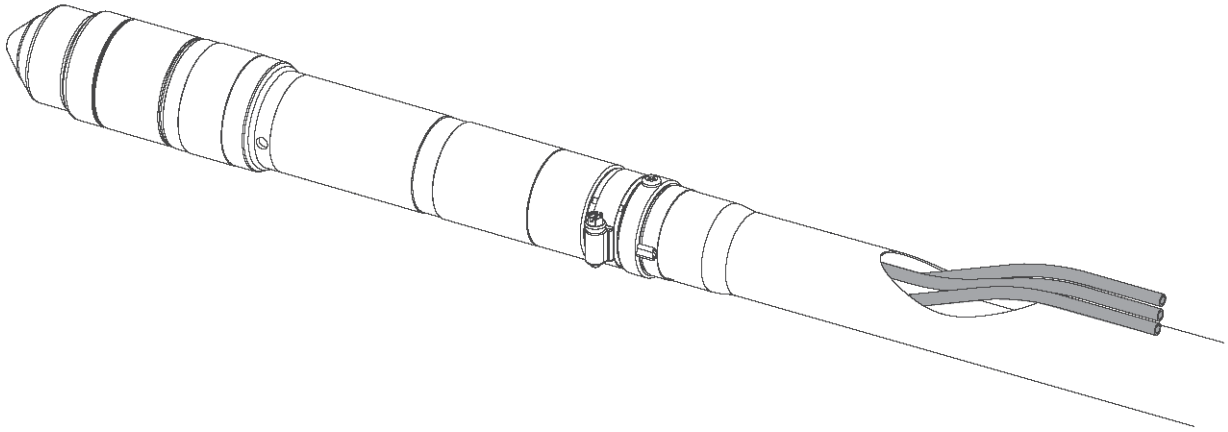
金具を取り外す時は、コネクタカラーをトーチの方向に押してから、ホースをトーチの反対方向に引っ張ります。



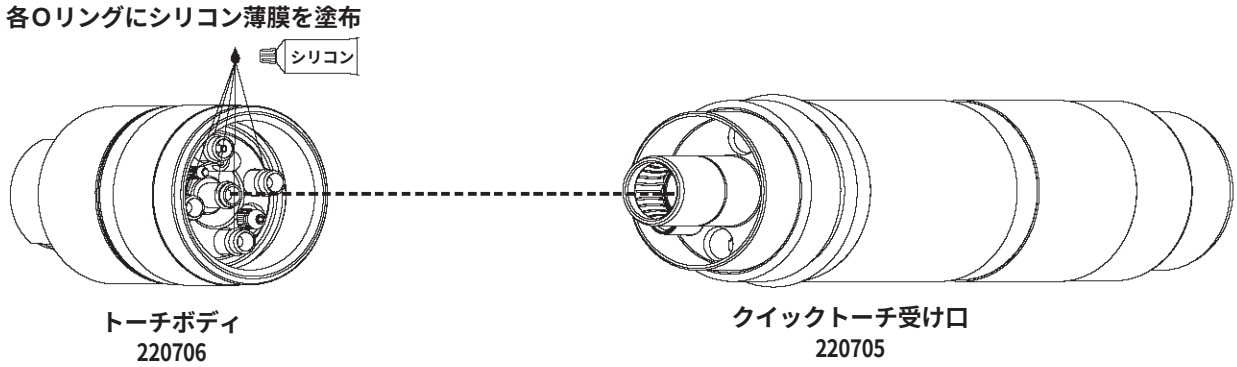
11. トーチスリーブを接続部上にスライドし、トーチアッセンブリにねじ込みます。



12. ブレードカバーをトーチスリーブまでスライドします。必ず、プラズマ、シールド、ベントホースがブレードカバーの穴を通過するようにしてください。ブレードカバーのホースクランプをゆるめ、ブレードカバーをスライドし、スリーブ上でクランプを締め付けます。

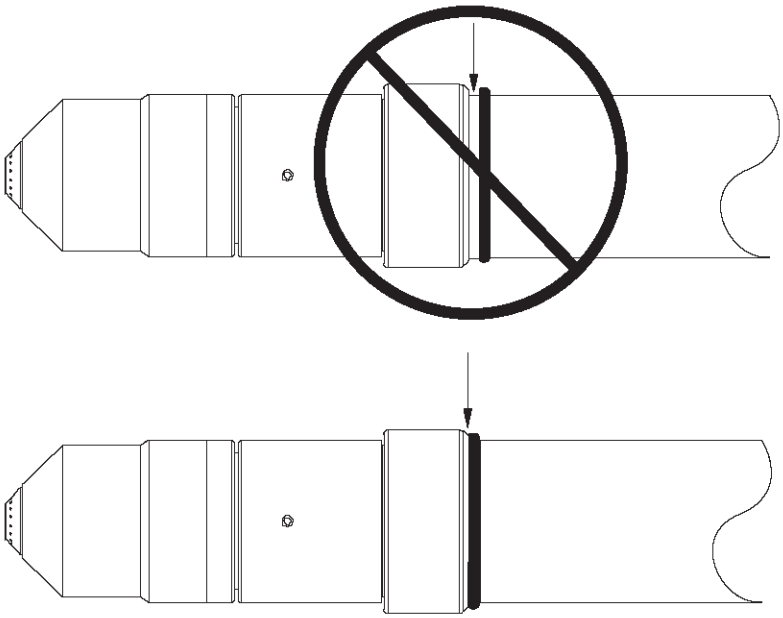


トーチとクイックトーチの接続



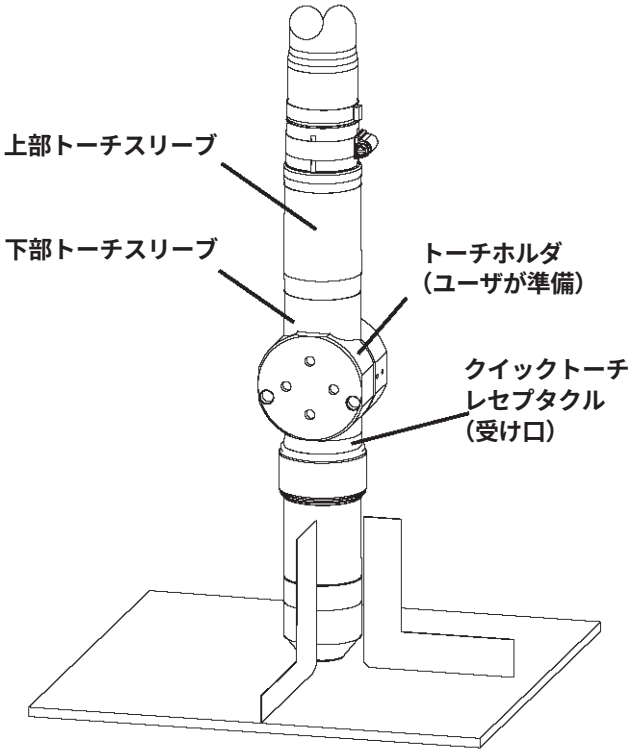
据え付けメモ

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「*トーチ接続*」も参照してください。



トーチの取り付けと角度調整

トーチの取り付け



据え付けメモ

1. トーチをトーチリード付きでトーチホルダに取り付けます。
2. トーチをホルダの下に置き、ホルダがトーチスリーブ下部を囲むようにします。しかし、クイックトーチに触れてはいけません。
3. 固定ねじを締め付けます。

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

トーチの角度調整

スコヤを使用、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。上図を参照してください。

トーチ消耗部品の取り付け方法は第 4 章「*消耗部品の取り付け*」を参照してください。

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。推奨する回線遮断器やヒューズ容量は下表の通りですが、実際の容量は個々の現場回線状態（電源インピーダンス、回線インピーダンス、回線電圧変動等）、突入電流特性、法令により異なってきます。

主電源供給保護装置（回線遮断器やヒューズ）は突入電流と定常状態の両方を満たす、全ての分岐負荷に見合った容量を満足しなければなりません。電源装置は分岐回路のひとつに接続しなければなりません。電源は下表の定常状態電流容量を持たせます。

地域または国の規則で、高突入電流用の遅溶断ヒューズの使用が許可されない場合は、モータ起動サーキットブレーカ、または等価の方法を採用してください。遅溶断ヒューズや回線遮断器は定格入力電流（FLA ＝全負荷電流）の最大 30 倍の突入電流に 0.01 秒間、および定格入力電流（FLA）の最大 12 倍の突入電流に 0.1 秒間耐えられる能力がなければなりません。

メモ：下表は参考用です。国または地域の規格に適合しなければなりません。

入力電圧 (VAC)	相	45.5 kW 出力時の定格入力電流(A) (FLA)	推奨遅溶断、高突入ヒューズ容量 (A)	最長 15 m（50フィート）の推奨ケーブルサイズ (mm²)	
				60℃用定格	90℃用定格
200/208	3	149/144	175	-	67.5 (2/0 AWG)
220	3	136	175	-	67.5 (2/0 AWG)
240	3	124	150	107.2 (4/0 AWG)	53.5 (1/0 AWG)
380	3	79	95	42.4 (1 AWG)	26.7 (3 AWG)
400	3	75	90	42.4 (1 AWG)	26.7 (3 AWG)
440	3	68	80	42.4 (1 AWG)	21.2 (4 AWG)
480	3	62	75	33.6 (2 AWG)	21.2 (4 AWG)
600	3	50	60	26.7 (3 AWG)	13.3 (6 AWG)

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

回線遮断器

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

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

- 「OFF」位置で、電気機器を絶縁し、電源電圧から全ての活線を断にする。
- 「OFF」と「ON」位置を持ち、明瞭に「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。

⑯ 主電源ケーブル

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

電源接続



危 険

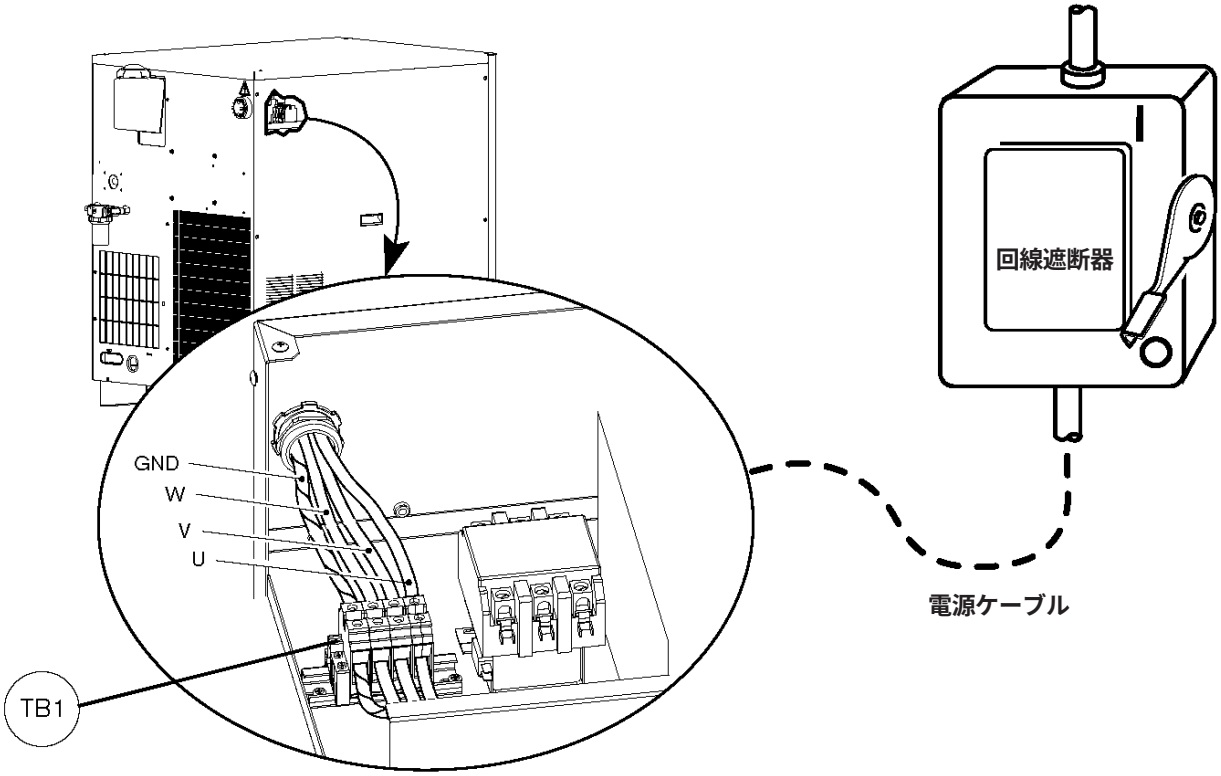
感電により死亡事故の可能性があります。

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。タンク充填前に、オペレーション状態に適合した冷却液混合を決定してください。

下記の警告をご覧ください。プロピレングリコールとベンゾトリアゾーレの安全、取り扱い、保管に関する「補足」の「*素材安全データシート*」を参照してください。




危 険

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。

標準的なオペレーション温度用の混合冷却液

温度範囲が -12°C～40°C、チラーオペレーション温度が 4°C～35°Cの環境でオペレーションを行う時は、Hypertherm の混合冷却液（028872）をご利用ください。この範囲外の時は、次頁の非標準な冷却液の項を参照してください。

Hypertherm の混合冷却液は水が 69.9%、プロピレングリコールが 30%、ベンゾトリアゾーレが 0.1% で構成されています。

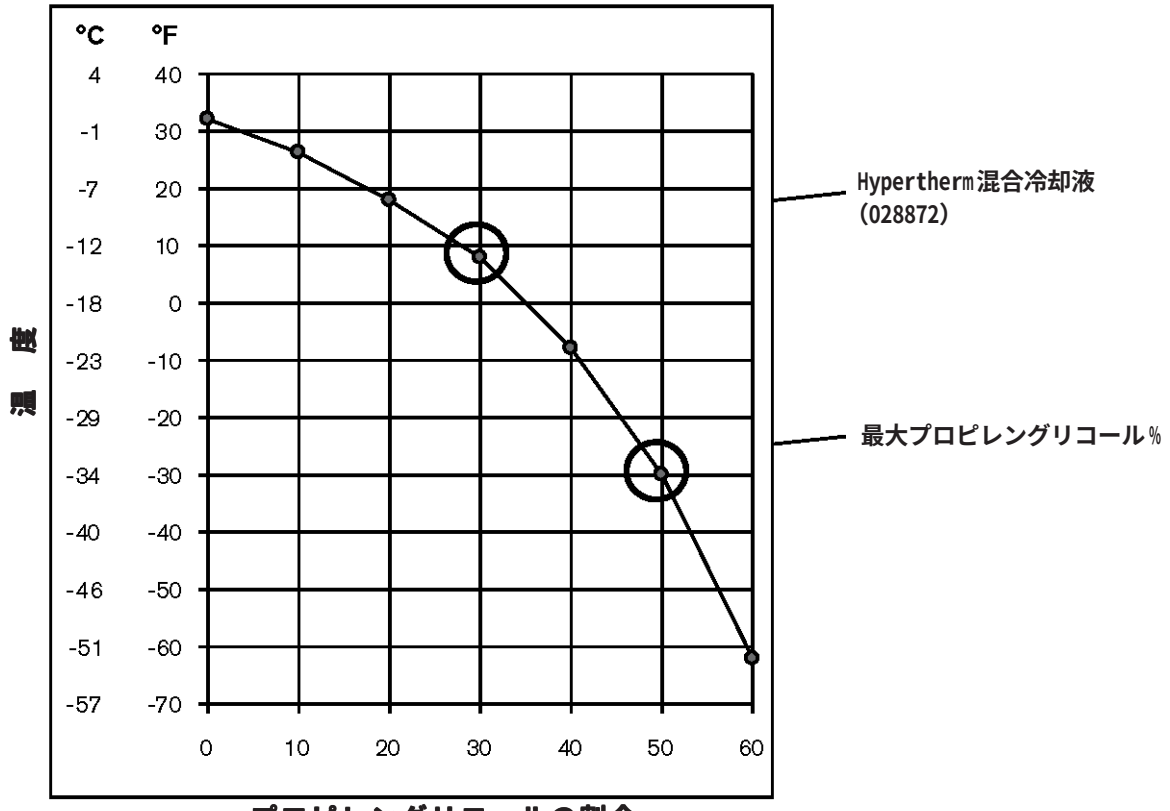
低温オペレーション用特別混合冷却液（- 1 2 ℃未満）

注意： 温度がさらに低くなる環境でオペレーションする時は、プロピレングリコールの割合を増加させなければなりません。これを行わないと、凍結によりトーチ冷却システム系でトーチヘッドのひび割れ、ホースや他の損傷を来たします。

混合時に、プロピレングリコールの割合を決定するには下記のグラフをご利用ください。

プロピレングリコールの割合を増す時は、Hypertherm 混合冷却液（028872）に 100% のプロピレングリコール（028873）を混ぜます。凍結防止に必要な仕様を達成するために、100% プロピレングリコールを純水と混合することもできます（次頁の純水仕様を参照してください）。

メモ：プロピレングリコールの最大 % は 50% 未満でなければなりません。



プロピレングリコール溶液の氷点

高温オペレーション用特別混合冷却液（38 ℃超）

周囲温度が氷点下にならない時は、冷却液として処理水が使用できます。高温下でのオペレーションには処理水が最良の冷却効果を発揮します。

純水を混合して下記仕様に適合するように作成された処理水はベンゾトリアゾーレ（BZT）1 に対して水 300 で使用します。BZT（128020）はプラズマシステムの冷却液循環システムで銅をベースにした酸化防止剤として機能します。

水の純度仕様

トーチまたは冷却液循環システムの性能低下を防ぐのに大切なことは、冷却液内の炭酸カルシウムを低レベルに保つことです。

特別に冷却液混合を行う時は、下表の最小および最大純度仕様に適合する水を使用してください。

下表の最小純度仕様を満たさない水を使用すると、ノズルに過度の堆積物が発生する原因になり、水流を変化させて不安定なアークを発生することになります。

下表の純度仕様に適合するため、各種の方法（イオン化、還元浸透、サンドフィルタ、軟水化剤等）で純化した水を使用してください。水フィルタシステムを選択する時は専門家にご相談ください。

	水 純 度 測 定 法			
水純度	導電率 µS / cm (25℃)	抵抗率 mΩ-cm (25℃)	溶解固体 (NaCl の ppm)	ガロン当たりの微粒子 ($CaCO_2$ の gpg)
純水（参考用）	0.055	18.3	0	0
最大純度	0.5	2	0.206	0.010
最小純度	18	0.054	8.5	0.43
ペットボトル水最大値（参考用）	1000	0.001	495	25

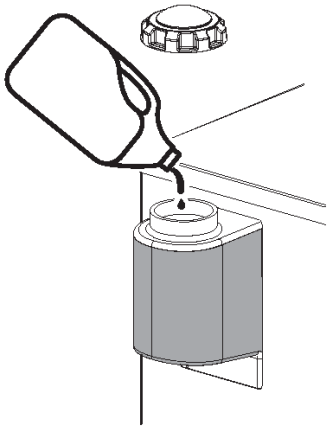
電源装置の冷却液充てん

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。

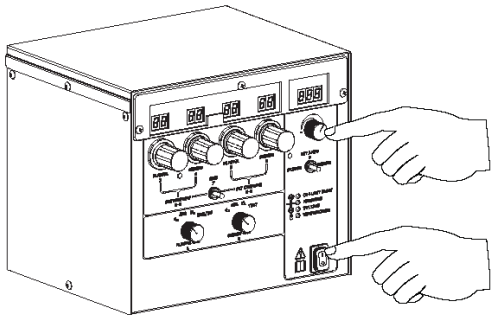
注意： **不良冷却液を使用するとシステムを損傷します。この章の *トーチ冷却液仕様* を参照してください。**

冷却液タンクは充てんし過ぎないようにしてください。

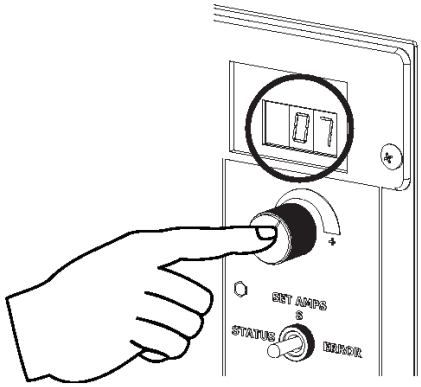
① タンクがいっぱいになるまで、電源装置に冷却液を補充します。



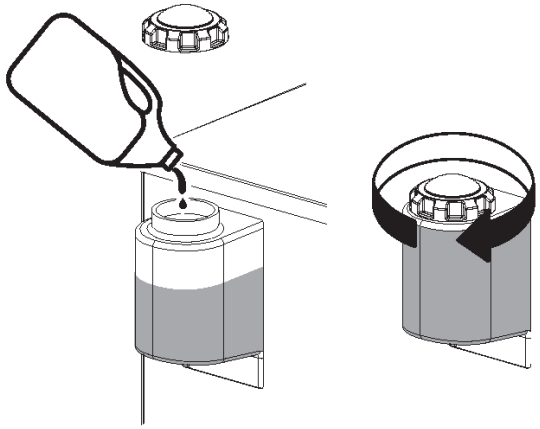
② 電流選択ノブ（8）を押しながら保持して、ガスコンソールの電源スイッチを押します。電流選択ノブ（8）が押されている間、ポンプが連続的に運転されます。



③ 電流表示器が流量を示します。流量が一定で 2.27 lit/m（0.6 gpm）以上の時は、ノブを放します。表示器が再度、電流を示します。ポンプが連続して運転されます。



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。

メモ：酸素、エア、窒素は全てのシステムで必要です。窒素はパージガスとして使用されます。

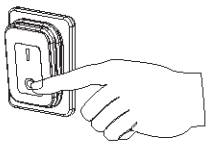
注意： ガス供給圧力が第 2 章の仕様内にない時は、切断品質不良、消耗部品寿命の低下、オペレーション上の問題が発生します。

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：

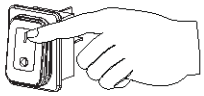
- **切断スピードの低下**
- **切断品質の低下**
- **切断可能板厚の低下**
- **部品寿命の低下**

供給レギュレータ設定

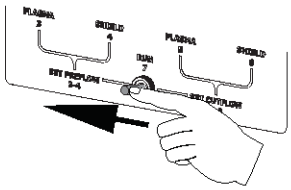
1. 電源を OFF にします。全ガスレギュレータ圧力を 8 bar（120 psi）にセットします。



2. 電源を ON にします。



3. パージサイクルが終了したら、ガスコンソールのスイッチ（7）を SET PREFLOW 位置に移動します。

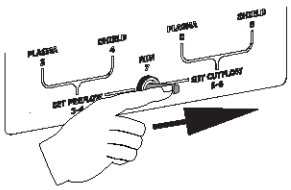


4. ガスが流れている間に、供給レギュレータのシールドガス圧力が 8.3 bar（120 psi）になるように調整します。

5. スイッチ（7）を RUN 位置（中央）に戻します。



6. スイッチ（7）を CUTFLOW 位置（右）に移動します。



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（中央）に移動します。



ガスレギュレータ

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

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

2 ステージレギュレータ



1 ステージレギュレータ



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

* キットには必要な金具が含まれています。

供給ガス配管

全種類のガス供給用として、固定銅配管または適切なフレキホースを使用します。スチールまたはアルミのパイプは使用しないでください。取り付け後、システム全体に圧力をかけてリークをチェックします。

推奨ホースの直径は、23 m（75 フィート）より短い時は 9.5 mm（3/8 インチ）で、23 m（75 フィート）より長い時は 12.5 mm（1/2 インチ）です。

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

注意：



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

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



警 告

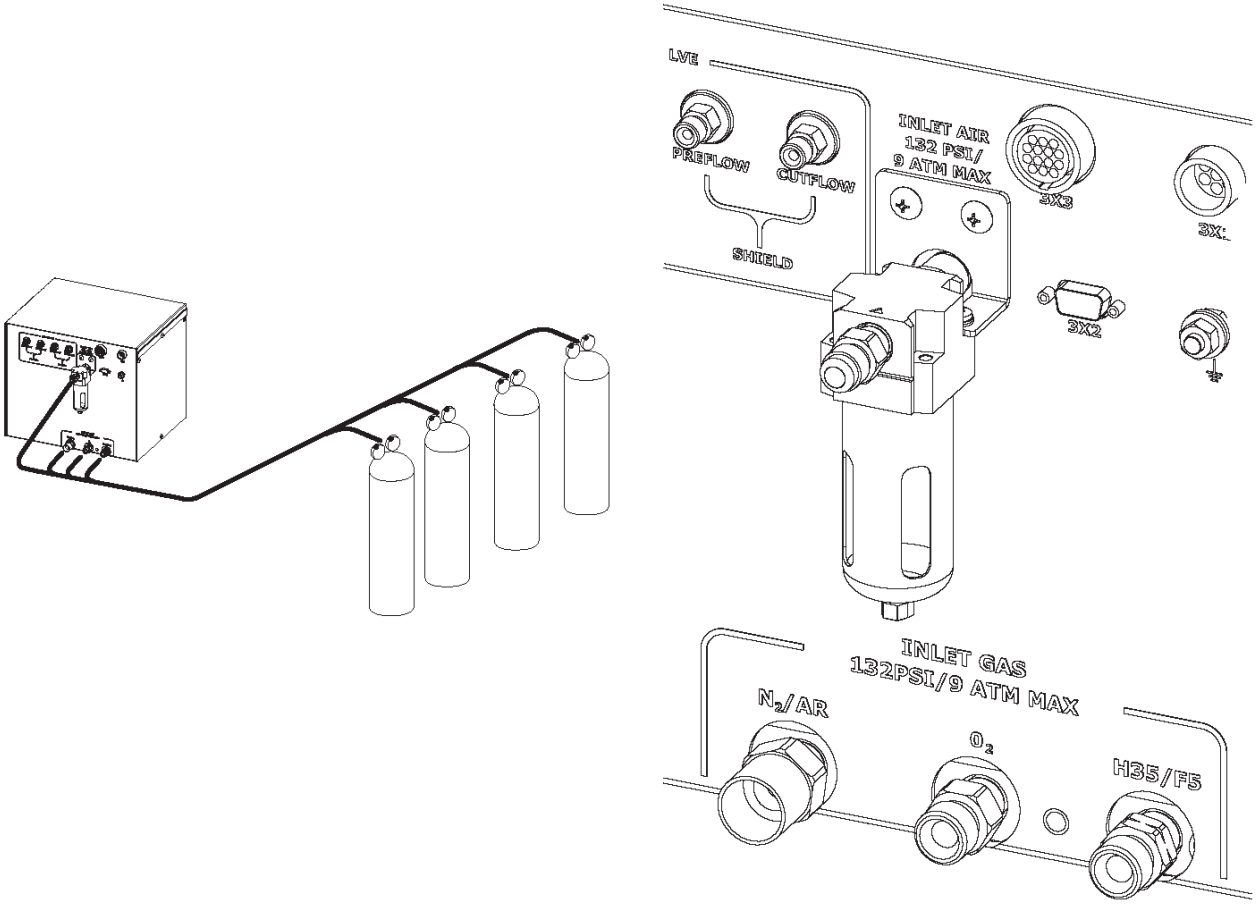
酸素切断は火災または爆発の原因になります

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

供給ガスの接続

供給ガスをガス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。

金具	サイズ
窒素／アルゴン	5/8 － 18、右側、内部（不活性ガス）「B」
エア	9/16 － 18、JIC、＃6
H35 / F5	9/16 － 18、左側、（燃焼ガス）「B」
酸素	9/16 － 18、右側、（酸素）「B」

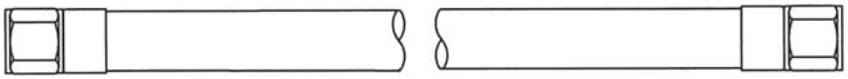


注意：

ガスコンソールの金具を交換すると、微粒子がバルブ内に移動するため、内部バルブがエラーを起こすことがあります。

供給ガスホース

⑫ 酸素ホース



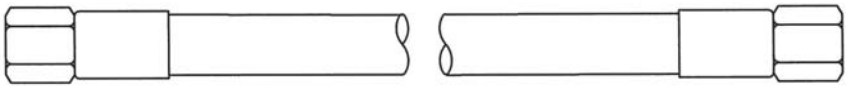
部品番号	長さ		部品番号	長さ	
	m	Feet		m	Feet
024607	3.0	10	024738	25.0	82
024204	4.5	15	024450	35.0	115
024205	7.5	25	024159	45.0	150
024760	10.0	35	024333	60.0	200
024155	15.0	50	024762	75.0	250
024761	20.0	65			

⑬ 窒素またはアルゴンホース



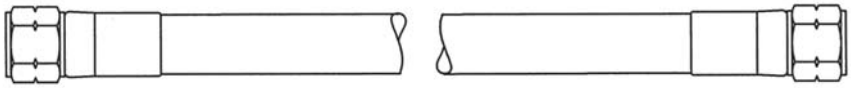
部品番号	長さ		部品番号	長さ	
	m	Feet		m	Feet
024210	3.0	10	024739	25.0	82
024203	4.5	15	024451	35.0	115
024134	7.5	25	024120	45.0	150
024211	10.0	35	024124	60.0	200
024112	15.0	50	024764	75.0	250
024763	20.0	65			

⑭ エアホース



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

⑮ アルゴン－水素（H35）または窒素－水素（F5）ホース



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

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器 …… 4－ 3
　概要 …… 4－ 3
　主電源スイッチ …… 4－ 3
　電源表示器 …… 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
　標準切断 …… 4－ 5
　開先切断 …… 4－ 5
　マーキング …… 4－ 5
　ミラーイメージ切断用消耗部品 …… 4－ 5
　SilverPlus電極 …… 4－ 5
　軟鋼 …… 4－ 6
　ステンレス …… 4－ 7
　アルミ …… 4－ 7
　軟鋼開先切断 …… 4－ 8
　ステンレス開先切断 …… 4－ 8
消耗部品の取り付けと点検 …… 4－ 9
トーチの保守 …… 4－11
トーチの接続 …… 4－12
トーチウォータチューブの交換 …… 4－12
よくある切断エラー …… 4－13
切断品質の最適化方法 …… 4－14
　テーブルとトーチのポイント …… 4－14
　プラズマ準備のポイント …… 4－14
　消耗部品寿命を最大限に延ばすポイント …… 4－14
　切断品質の追加要素 …… 4－15
　追加改善項目 …… 4－16
切断条件表 …… 4－17
　開先切断条件表 …… 4－17
開先切断の定義 …… 4－18
見込みカーフ幅 …… 4－19

日常の作業開始手順

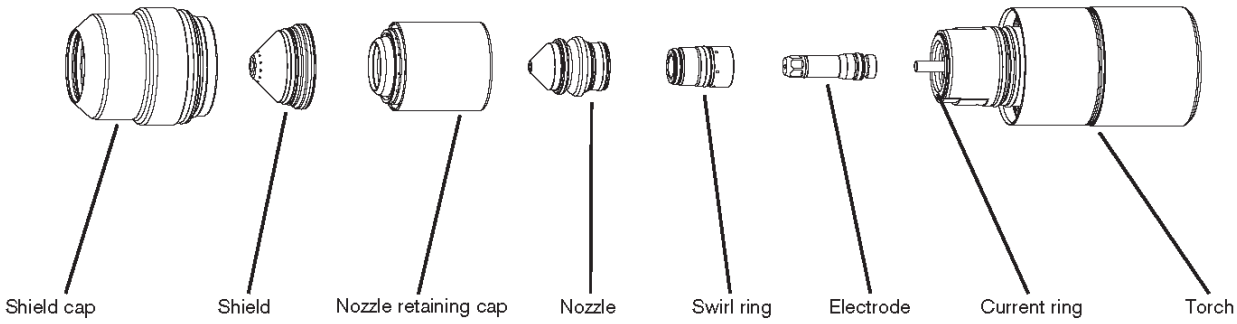
作業を開始する前に、切断環境や作業着が、この取扱説明書の「*安全*」章で記述された安全要件に適合するようにしてください。

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。

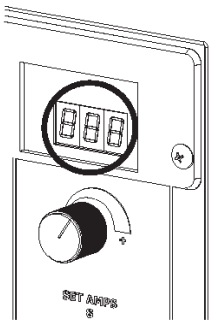
1. 電源装置の主遮断器を切ってください。
2. トーチの消耗部品を取って、部品の摩耗や損傷をチェックします。**取り外したら、消耗部品は常に清潔、乾燥、オイルのない場所に置いてください。消耗部品が汚れるとトーチ動作不良の原因になります。**
   - 詳細と部品チェック表はこの章うしろの「*消耗部品の交換*」を参照してください。
   - 切断に必要な消耗部品を正しく選択するには、「*切断条件表*」を参照してください。
3. 消耗部品を取り付けます。詳細はこの章うしろの「*消耗部品の交換*」を参照してください。
4. トーチがワーク面に垂直になるようにしてください。



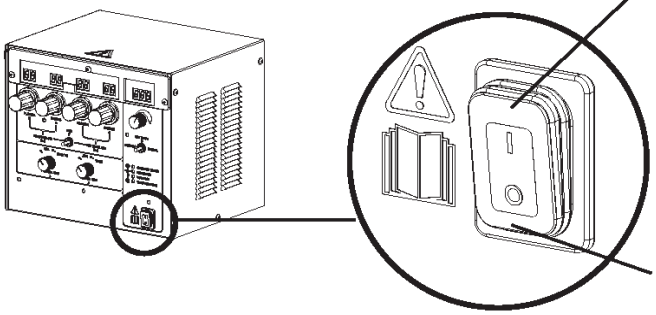
コントロールと表示器

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上にあります。電源装置には電源スイッチはありません。ガスコンソールが全ての機能を制御します。エラーコードは電流選択ノブの上にある LED ランプで表示されます。



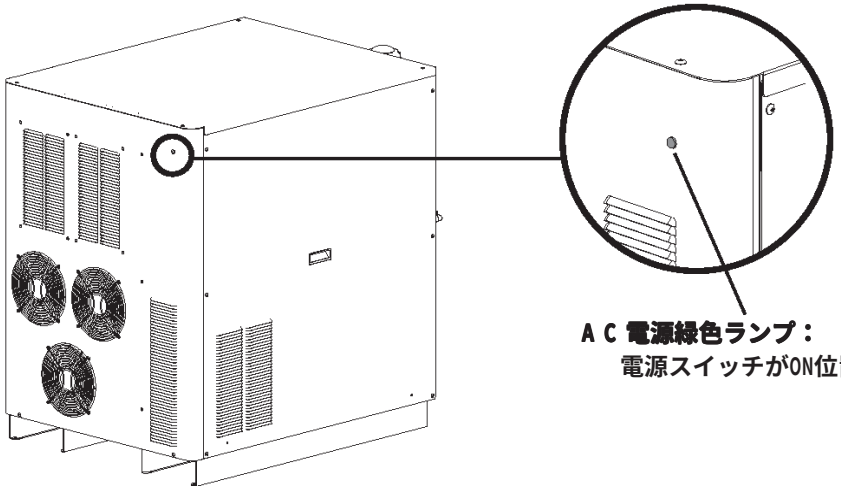
主電源スイッチ



ON 位置（I）：
交流電源がコントロールトランスに供給され、電源装置の電源が ON になります。

OFF位置（O）：
コントロールトランスへの交流電源がOFFになり、電源装置をOFFにします。

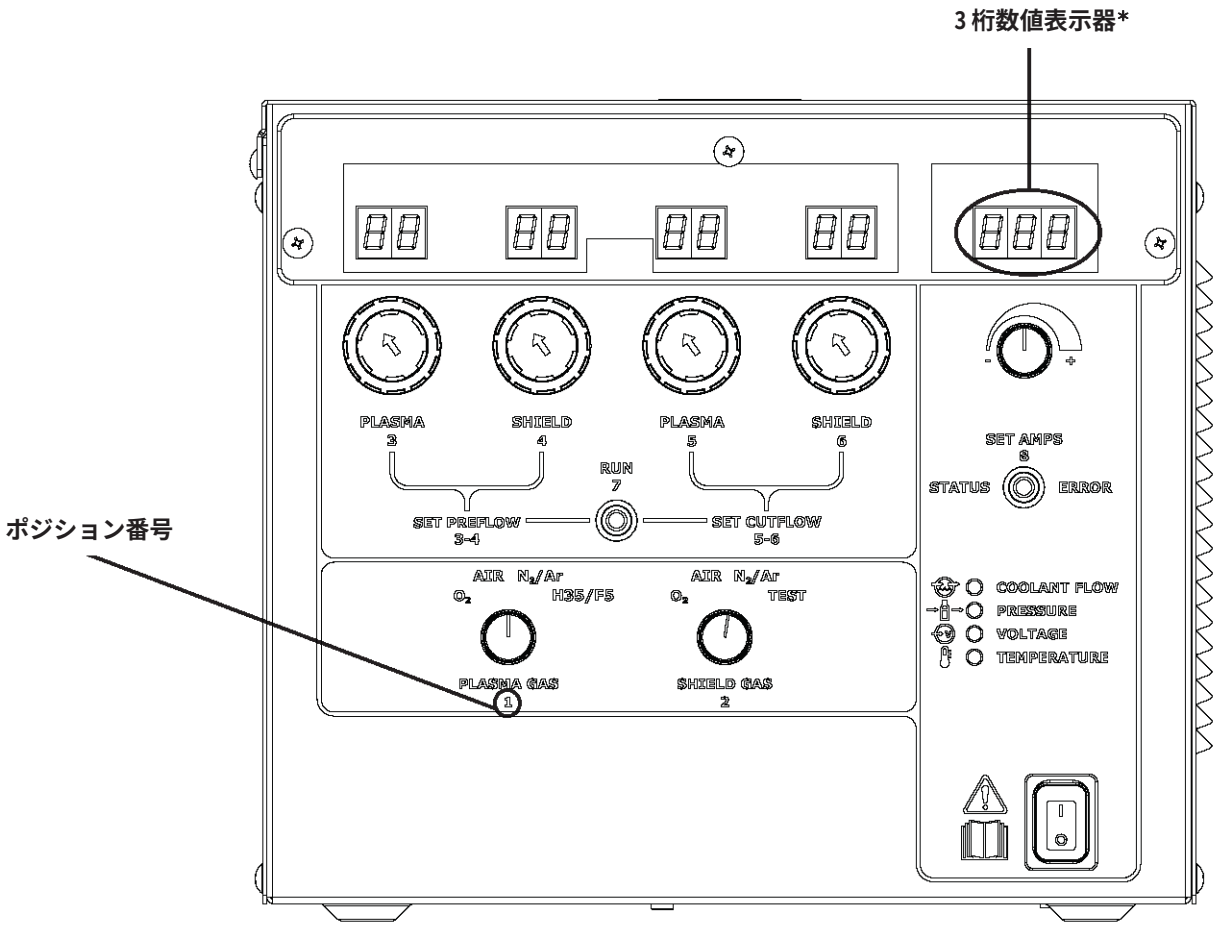
電源表示器



AC 電源緑色ランプ：
電源スイッチがON位置の時、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

ガスコンソール前面パネル上の数字を「ポジション番号」と呼びます。



1. 電源を ON にします。
2. *切断条件表*の設定を使用する時は、下記の手順に従ってください。

ポジション番号	手順
1	PLASMA GAS を選択します。
2	SHIELD GAS を選択します。
3、4、7	ポジション（7）スイッチを SET PREFLOW（3-4）にセットします。プラズマプリフロー（3）をセットします。シールドプリフロー（4）をセットします。
5、6、7	ポジション（7）スイッチを SET CUTFLOW（5-6）にセットします。プラズマカットフロー（5）をセットします。シールドカットフロー（6）をセットします。
7	ポジション（7）スイッチを RUN にセットします。
8	スイッチ（8）を SET AMPS にセットします。スイッチ（8）の上のノブで電流をセットします。オペレーション時、スイッチ（8）はどの位置にも切り替えられます。 切断の準備ができました。

* 3 桁数値表示器は参考用です。切断中の電流は、電流をセットした時の値と± 2 A の差があります。

消耗部品の選択

標準切断（0 °）

以後のページで掲載する消耗部品の多くは標準（ストレート）切断用に設計されており、トーチはワークに対して垂直です。

開先切断（0 °～45 °）

開先切断用には特別に 80 A、130 A、260 A 消耗部品が設計されています。400 A 消耗部品は標準切断と開先切断のどちらにも使用できますが、開先仕様になっています。

マーキング

アルゴンまたは窒素を用いたマーキングには、どの消耗部品も使用することができます。マーキング用のパラメータは各切断条件表の下段に掲載しています。マーキング品質は、マーキング処理、切断処理、素材種類、素材板厚、素材の表面仕上げにより異なってきます。最高のマーキング品質を得るためには、アルゴンマーキング処理設定を使用してください。マーキング処理全てにわたり、マーキングの深さは速度を下げることで増加しますし、速度を増加させれば減少します。アルゴンマーキング電流はマーキング深さを増加させるために最高で 30% まで増やすことができます。
マーキングの品質不良や焼け過ぎは素材が 1.5 mm（0.060 インチまたは 16 ゲージ）以下で起こります。

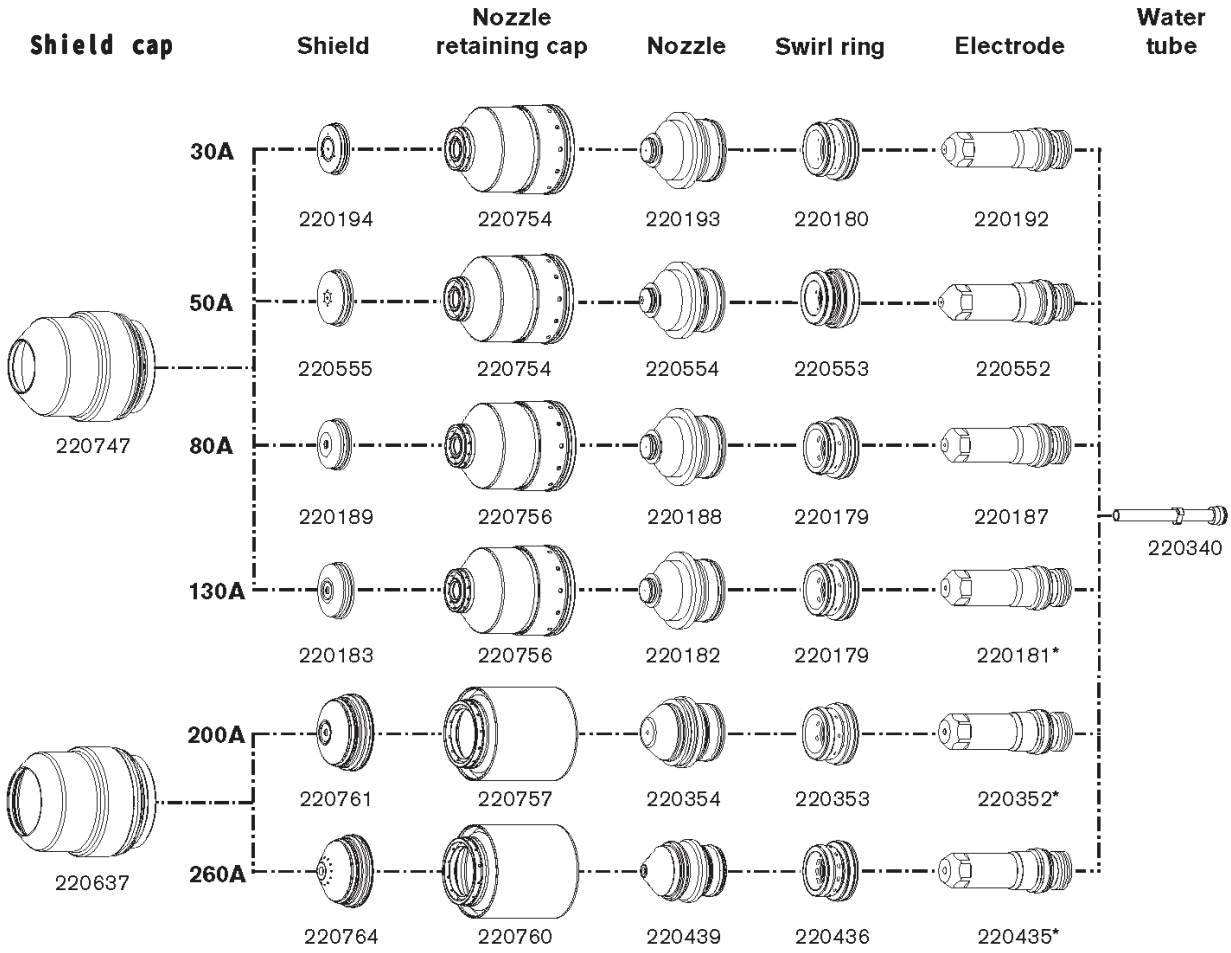
ミラーイメージ切断用消耗部品

部品番号は*部品リスト*の章を参照してください。

SilverPlus 電極

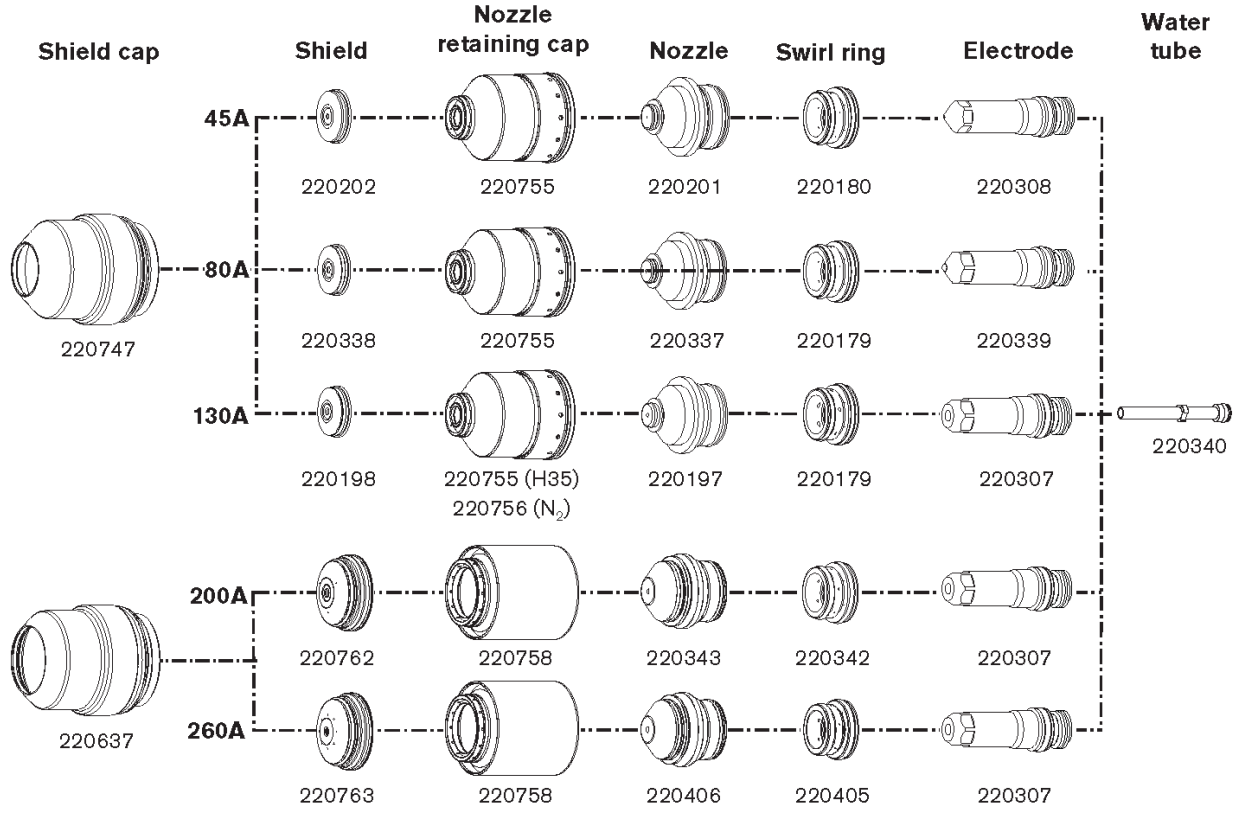
SilverPlus 電極は平均切断時間が短い（<60 秒間）時に、寿命を長くさせ、切断品質があまり大きな問題にならない時に使用します。130 A、200 A、260 A の軟鋼、酸素／エア切断で可能です。部品番号は次頁以降でご覧ください。

軟鋼

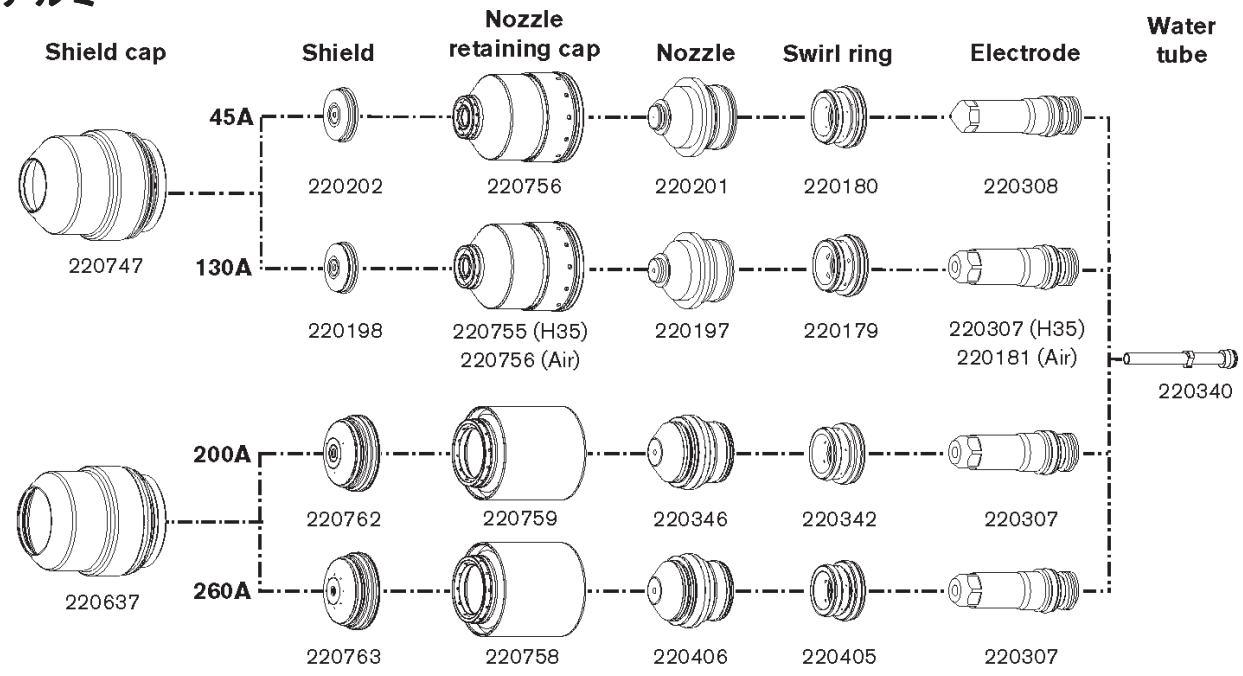


*SilverPlus電極が可能です。
軟鋼、130 A、酸素／エア：220665
軟鋼、200 A、酸素／エア：220666
軟鋼、260 A、酸素／エア：220668

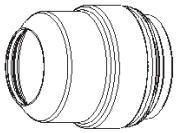
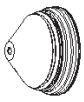
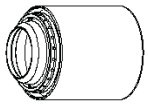
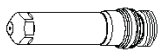
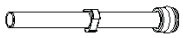
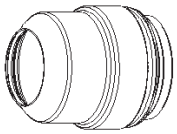
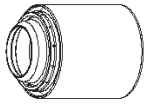
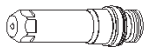
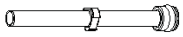
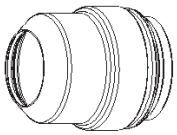
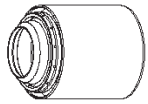
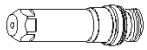
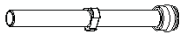
ステンレス


Shield cap
Shield
Nozzle retaining cap
Nozzle
Swirl ring
Electrode
Water tube
45A
80A
130A
200A
260A
220747
220637
220202
220755
220201
220180
220308
220338
220755
220337
220179
220339
220198
220755 (H35)
220756 (N2)
220197
220179
220307
220340
220762
220758
220343
220342
220307
220763
220758
220406
220405
220307

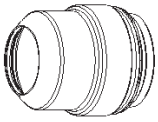
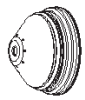
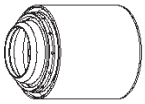
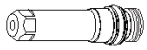
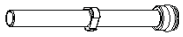
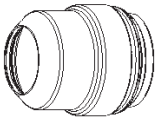
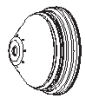
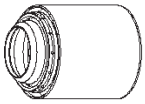
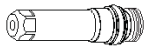
アルミ


Shield cap
Shield
Nozzle retaining cap
Nozzle
Swirl ring
Electrode
Water tube
45A
130A
200A
260A
220747
220637
220202
220756
220201
220180
220308
220198
220755 (H35)
220756 (Air)
220197
220179
220307 (H35)
220181 (Air)
220340
220762
220759
220346
220342
220307
220763
220758
220406
220405
220307

軟鋼開先切断

	Shield cap	Shield	Nozzle retaining cap	Nozzle	Swirl ring	Electrode	Water tube
80 A							
	220637	220742	220845	220806	220179	220802	220700
130 A							
	220637	220742	220740	220646	220179	220649	220700
260 A							
	220637	220741	220740	220542	220436	220541	220571

ステンレス開先切断

	Shield cap	Shield	Nozzle retaining cap	Nozzle	Swirl ring	Electrode	Water tube
130 A							
	220637	220738	220739	220656	220179	220606	220571
260 A							
	220637	220738	220739	220607	220405	220606	220571

消耗部品の取り付けと点検

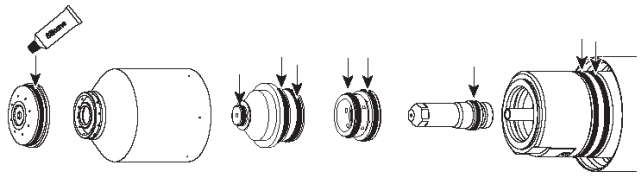
警 告

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。

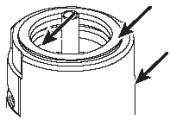
消耗部品の取り付け

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ウォータテーブル中に落下しないようにします。

メモ： 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。

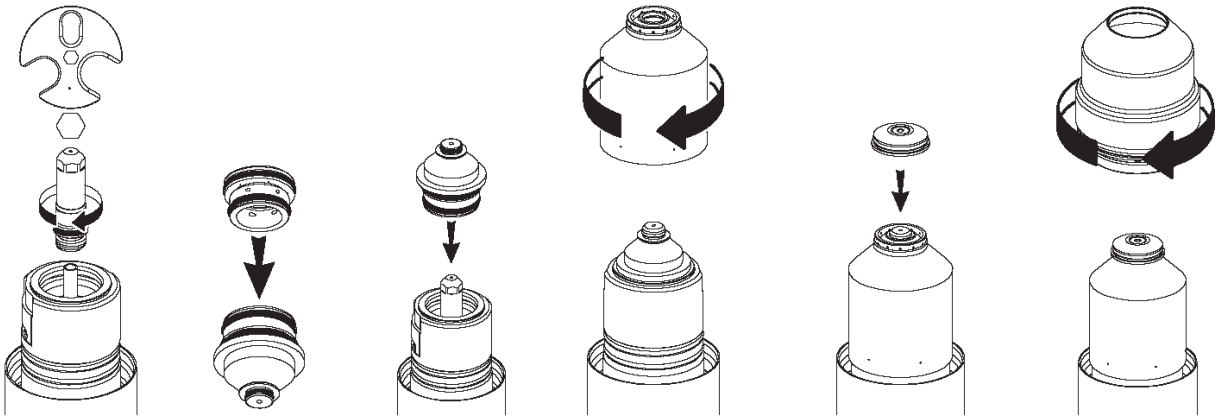


全Oリングにシリコンを薄く塗布します。Oリングは輝きがあり、シリコンの付け過ぎや盛り上がりがないようにしてください。



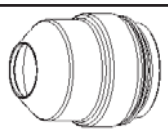
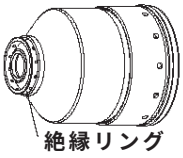
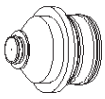
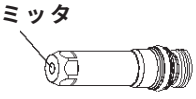
トーチ内部と外部表面をきれいな布またはペーパタオルで拭き取ります。

ツール番号：104119



1. 電極を取り付けます。
2. スワールリングを取り付けます。
3. ノズルとスワールリングを取り付けます。
4. ノズルリテニングキャップを取り付けます。
5. シールドを取り付けます。
6. シールドキャップを取り付けます。

消耗部品の点検

部品	点検項目	対応方法
シールドキャップ 	溶損、部品欠け	シールドキャップ交換
	クラック	シールドキャップ交換
	焼損	シールドキャップ交換
シールド 	全体的：	
	溶損、部品欠け	シールド交換
	スパッタ付着	シールド交換
	ガス穴づまり	シールド交換
	中央穴	
	円形であること	丸穴でなくなった時シールド交換
	Oリング	
	損傷	シールド交換
	グリース	Oリングが乾燥している時はシリコングリースを薄く塗布
ノズルリテニングキャップ 	全体的：	
	絶縁リング損傷	ノズルリテニング キャップ交換
	他の消耗部品を交換後の切断品質不良	ノズルリテニング キャップ交換
ノズル  ノズルと電極は必ずペアで交換してください。	全体的：	
	溶損、部品欠け	ノズル交換
	ガス穴づまり	ノズル交換
	中央穴	
	円形であること	丸穴でなくなった時ノズル交換
	アークの形跡あり	ノズル交換
	Oリング	
	損傷	ノズル交換
	グリース	Oリングが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 	全体的：	
	クラック	スワールリング交換
	ガス穴づまり	スワールリング交換
	汚れまたはゴミ付着	クリーニングして損傷チェック、損傷時は交換
	Oリング	
	損傷	スワールリング交換
	グリース	Oリングが乾燥している時はシリコングリースを薄く塗布
電極 エミッタ  ノズルと電極は必ずペアで交換してください。	中央表面：	
	エミッタ摩耗 － エミッタ摩耗によるくぼみ	一般的に、くぼみ深さが1 mm（0.04インチ）以上になった時は電極を交換します。軟鋼用400 A電極や全てのSilverPlus電極では、くぼみ深さが1.54 mm（0.06インチ）以上になった時は電極を交換します。
	Oリング	
	損傷	電極交換
	グリース	Oリングが乾燥している時はシリコングリースを薄く塗布

トーチの保守

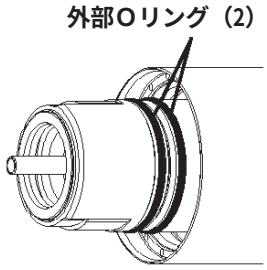
HPR トーチの保守が正しく行われないと、切断品質不良や初歩的なエラーを起こすことがあります。トーチは切断品質を最高レベルに上げるため、非常に厳しい品質公差で製造されています。トーチの微妙な機能が調整不良の原因になるような衝撃を与えないようにしなければなりません。

トーチを使用しない時は、清潔な場所に保管し、デリケートな表面や細道が汚れないようにしなければなりません。

定期保守

消耗部品を交換する毎に、以下のステップを実施しなければなりません：

1. トーチの内部と外部をきれいな布で拭き取ります。内部表面の届きにくい場所には綿棒を使用します。
2. トーチ表面の内部と外部についた汚れや鉄くずはコンプレッサエアで吹き払います。
3. それぞれの外部Oリングにシリコン　グリースの薄膜を作ります。Oリングは輝きがなければいけませんが、グリースがはみ出したり、盛り上がっていたりしてはいけません。
4. もし、消耗部品を再利用する時は、きれいな布で拭き取り、再度取り付ける前に、コンプレッサエアで吹き払います。特にノズルリテニングキャップには、これが重要です。

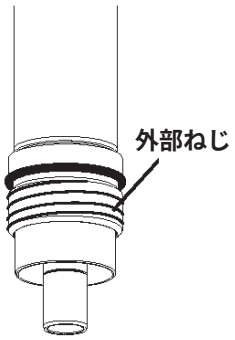


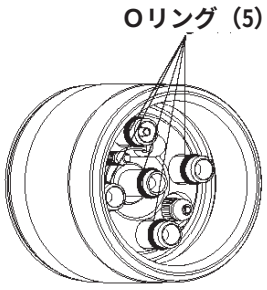
トーチの前面図

クイックトーチの保守

消耗部品を 5 ～ 10 回交換する毎に、以下のステップを実施しなければなりません：

1. クイックトーチ　アッセンブリからトーチを取り外します。
2. トーチ内部表面や外部ネジ部はコンプレッサエアで吹き払います。
3. トーチ背面の内部表面はコンプレッサエアで吹き払います。
4. トーチの後部で、5 個のOリングに、切断や欠損がないかチェックします。損傷したOリングは交換します。もし、損傷がない時は、各Oリングにシリコングリースの薄膜を作ります。Oリングは輝きがなければいけませんが、グリースがはみ出したり、盛り上がっていたりしてはいけません。



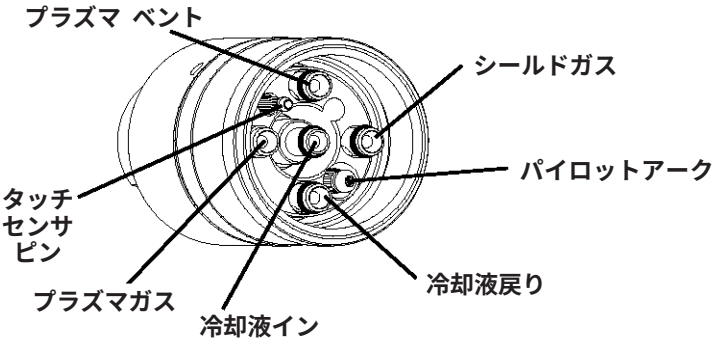


トーチの背面図

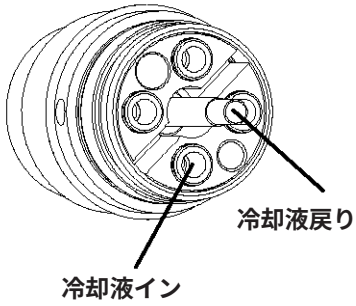
保守キット

正しい取り扱いをしても、トーチ後部のOリングは定期的に交換する必要があります。Hypertherm では交換部品キット（128879）を提供しています。キットには、Oリング。シール、ウォータチューブ 2 個が含まれます。キットを在庫し、定期保守の予定の一部として使用することをお勧めします。

トーチの接続



トーチ



クイックトーチ
受け口

メモ： クイックトーチの冷却液インと冷却液戻りラインは、トーチ冷却液ラインと反対の位置にあります。こうすることで冷却液温度を下げやすいようにしています。

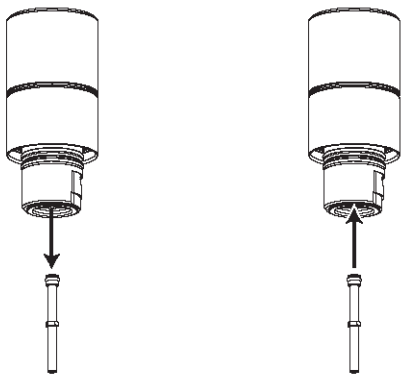
トーチウォータチューブの交換

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

1. システムの全電源を切ります。
2. トーチの消耗部品を取り外します。この章、「*消耗部品の取り付けと検査*」を参照してください。
3. 古いウォータチューブを取り外します。
4. Oリングにシリコン　グリースの薄膜を作ります。Oリングは輝きがなければいけませんが、グリースがはみ出したり、盛り上がっていたりしてはいけません。
5. 消耗部品を取り付けます。この章、「*消耗部品の取り付けと検査*」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。

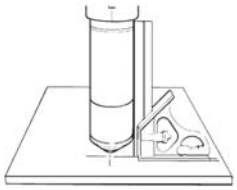
- 切断底部でドロスが付着する。考えられる原因：
  1. 切断スピード不正（「*切断条件表*」情報をチェックしてください）。
  2. アーク電流が低すぎる（「*切断条件表*」情報をチェックしてください）。
  3. トーチ消耗部品の摩耗（「*消耗部品の交換*」を参照してください）。

- 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

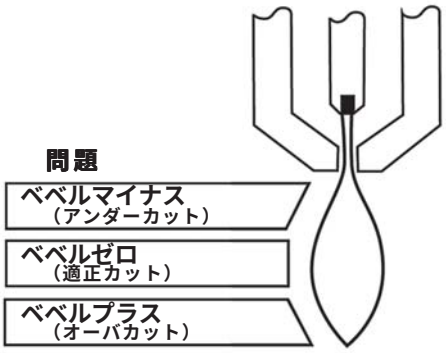
切断製品 4 面の切断角度平均が 4 ° 以下なら許容値内と考えられます。

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
ベベルゼロ（適正カット）		
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。

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。

ピアシング

ピアス時間はアークが素材の全板厚に入り込むのに十分な時間を与えなければなりませんが、しかし、大きなピアス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。消耗部品が摩耗すると、このピアス時間は増やす必要があります。切断条件表のピアス時間は消耗部品の寿命を通じての平均ピアス時間を基本にしています。

ピアシング中に「ピアス完了」信号を使用すると、より高いプリフロー圧力でシールドガス圧力を維持でき、消耗部品をさらに保護することができます（例：30 A O_2/O_2、50 A O_2/O_2 処理）。
「ピアス完了」信号は、シールドガスプリフロー圧力がカットフロー圧力より低い処理では OFF にする必要があります。

特定の切断で、ピアシング素材が最大板厚に近い時は、いくつかの重要な要素を考慮する必要があります：

- ピアシングされる素材板厚と同じリードイン（lead-in）距離を取ります。50 mm の素材には 50 mm のリードインが必要です。
- ピアシングで発生するスパッタの堆積によるシールドの損傷を避けるために、スパッタがクリーニングされるまでトーチは切断高さに下げないようにしてください。
- 異素材の化学反応が、システムのピアシング能力にマイナス効果を与えることがあります。特に、高強度鋼や、マンガンまたはシリコンを多量に含む鋼は最大ピアス能力が低下します。Hypertherm では認定 A-36 プレートで軟鋼のピアスパラメータを算出しています。
- もし、特定の素材や板厚でピアシングが難しい時、シールドプリフロー圧力を増加させると好結果を得られることがあります。
  バランス点：スタートの信頼性を損なうことがあります。
- 「移動ピアス(moving pierce または flying pierce)」（例えば、トランスファ直後やピアシング処理中にトーチ移動を開始する）を使用すると、ピアシング能力向上を図ることができることがあります（800 A のステンレスピアシングでは 100 mm（4 インチ）まで拡大）。複雑な処理のため、トーチ、トーチ上下装置やその他の構成部品を損傷することがありますので、オペレータがこの技術に習熟していない限り、端面スタートを推奨いたします。

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：トーチはピアシングまたは切断時に、ワークに接触しないようにしてください。

切断条件表

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

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

開先切断条件表

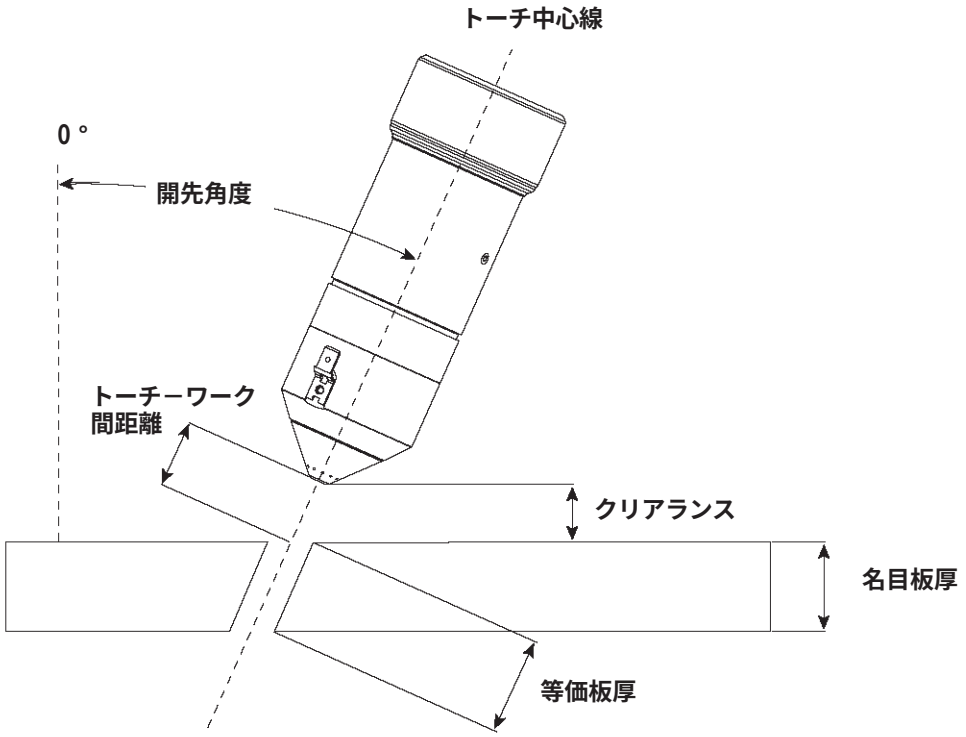
開先切断条件表は標準の切断条件表と少し異なります。トーチとワーク間の距離は単一の値でなく、範囲で、素材板厚は等価値として記載されています。最小間隔欄が追加され、アーク電圧欄は削除されています。

等価板厚とアーク電圧は切断角度により異なってきます。開先切断の角度範囲は 0 ° から 45 ° です。

詳細情報は次頁の*開先切断の定義*を参照してください。

開先切断の定義

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



見込みカーフ幅

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

メトリック

処理	板厚（mm）								
	1.5	3	6	10	12	20	25	32	38
軟鋼									
260 A O_2／エア				2.54	2.79	3.43	3.81	4.32	4.45
200 A O_2／エア				2.18	2.26	2.95			
130 A O_2／エア			1.803	2.032	2.108	2.642	3.429		
80 A O_2／エア		1.372	1.727	1.905					
50 A O_2／O_2	1.516	1.740	1.854						
30 A O_2／O_2	1.346	1.448							
ステンレス									
260 A N_2／エア					2.54	3.08	3.30		
260 A H35／N_2					3.81	4.06	4.32		
200 A N_2／N_2				2.16	2.29	2.92			
200 A H35／N_2				3.68	3.81	3.94			
130 A H35／N_2				2.718	2.769	2.896			
130 A N_2／N_2			1.829	1.879	2.413				
80 A F5／N_2			1.194						
45 A F5／N_2	0.584	0.381	0.533						
45 A N_2／N_2	0.483	0.229	0.152						
アルミ									
260 A N_2／エア					3.05	3.05	3.30		
260 A H35／N_2					2.79	3.30	3.56		
200 A N_2／N_2				2.03	2.58	3.01			
200 A H35／N_2				2.67	2.92	3.30			
130 A H35／N_2				2.718	2.769	2.896			
130 A エア／エア			2.083	2.083	2.184				
45 A エア／エア	1.067	1.092	1.245						

見込みカーフ幅（続き）

インチ

処理	板厚（インチ）								
	0.060	0.135	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1-1/4	1-1/2
軟鋼									
260 A O_2／エア				0.100	0.110	0.135	0.150	0.170	0.175
200 A O_2／エア				0.086	0.089	0.116			
130 A O_2／エア			0.071	0.080	0.083	0.104	0.135		
80 A O_2／エア		0.054	0.068	0.075					
50 A O_2／O_2	0.060	0.073	0.073						
30 A O_2／O_2	0.053	0.057							
ステンレス									
260 A N_2／エア					0.100	0.120	0.130		
260 A H35／N_2					0.150	0.160	0.170		
200 A N_2／N_2				0.085	0.090	0.115			
200 A H35／N_2				0.145	0.150	0.155			
130 A H35／N_2				0.107	0.109	0.114			
130 A N_2／N_2			0.072	0.074	0.095				
80 A F5／N_2			0.047						
45 A F5／N_2	0.023	0.015	0.021						
45 A N_2／N_2	0.019	0.009	0.006						
アルミ									
260 A N_2／エア					0.120	0.120	0.130		
260 A H35／N_2					0.110	0.130	0.140		
200 A N_2／N_2				0.080	0.090	0.105			
200 A H35／N_2				0.105	0.115	0.130			
130 A H35／N_2				0.107	0.109	0.114			
130 A エア／エア			0.082	0.082	0.086				
45 A エア／エア	0.042	0.043	0.049						

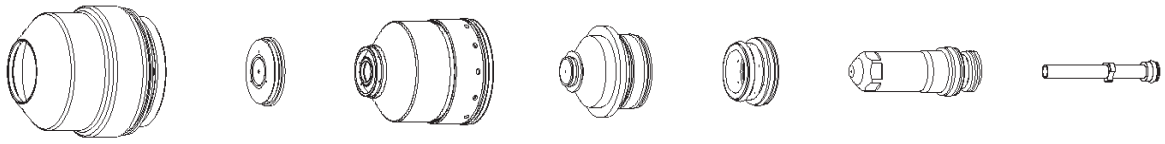
軟鋼

酸素プラズマ／酸素シールド

30 A 切断

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

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



220747　220194　220754　220193　220180　220192　220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/ 分	mm	%	秒
O_2	O_2	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	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ / 分	インチ	%	秒
O_2	O_2	80	15	92	15	0.018	114	0.05	215	0.09	180	0.1
						0.024			200			
						0.030	115		170			0.2
						0.036	116		155			0.3
						0.048	117		110			
			35			0.060	119		85			
					5	0.075	120	0.06	60	0.11		0.4
						0.105	122		50			
			75			0.135*	123		40			0.5
						3/16*	128		30			0.7
						1/4*			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
						A	mm	インチ	mm/ 分	インチ / 分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	15	2.5	0.10	6350	250	105
Ar	Air	90	10	90	10	9	2.5	0.10	2540	100	80

***メモ：これらの板厚では「ピアス完了」信号を推奨します。**

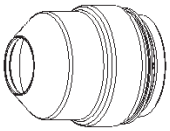
軟鋼

酸素プラズマ／酸素シールド

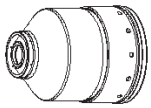
50 A 切断

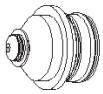
	流量（lpm/scfh）	
	酸素	エア
プリフロー	0/0	43/90
カットフロー	25/52	0/0

***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）。**

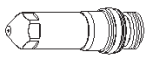

220747


220555


220754


220554


220553


220552


220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/分	mm	%	秒
O_2	O_2	70	30	75	15	0.8	110	1.0	6500	2.0	200	0.0
						1.0	111		5000			
						1.2	112		4150			
						1.5	114	1.3	3200	2.6		
						2.0	115		2700			
						2.5	117		2200			0.1
						3.0	119	1.5	1800	3.0		0.2
						4.0	121		1400			0.3
						5.0	122		1200			0.4
						6.0	126	2.0	950	4.0		0.5
						7.0	128		780			
						8.0	130		630			

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ / 分	インチ	%	秒
O_2	O_2	70	30	75	15	0.030	110	0.04	270	0.08	200	0.0
						0.036			210			
						0.048	112		160			
						0.060	114	0.05	125	0.10		
						0.075	115		110			
						0.105	118		80			0.1
						0.135	120	0.06	60	0.12		0.2
						3/16	121		50			0.3
						1/4	125	0.08	35	0.16		0.5
						5/16	130		25			

マーキング

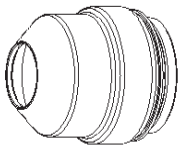
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/分	インチ / 分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	15	2.5	0.10	6350	250	118
Ar	Air	90	10	90	10	9	2.5	0.10	2540	100	77

軟鋼

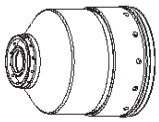
酸素プラズマ／エアシールド

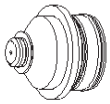
80 A切断

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

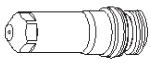

220747


220189


220756


220188


220179


220187


220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/ 分	mm	%	秒
O_2	Air	50	30	72	30	**2.0**	112	2.5	9810	3.8	150	0.1
						2.5	115		7980			
						3.0	117		6145			0.2
						4.0	120	2.0	4300	4.0	200	
						6.0	123		3045			0.3
						10.0	127		1810			0.5
					15	**12.0**	130		1410	5.0	250	0.7
						15.0	133		1030			0.8
						20.0	135	2.5	545	6.3		0.9

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ / 分	インチ	%	秒
O_2	Air	50	30	72	30	0.075	112	0.10	400	0.15	150	0.1
						0.105	115		290			
						0.135	117		180			0.2
						3/16	120	0.08	155	0.16	200	
						1/4	123		110			0.3
						3/8	127		75			0.5
					15	1/2	130		50	0.20	250	0.7
						5/8	133		37			0.8
						3/4	135	0.10	25	0.25		0.9

マーキング

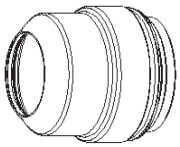
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/ 分	インチ / 分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	130
Ar	Air	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	78

軟鋼開先切断

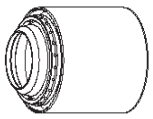
酸素プラズマ／エアシールド

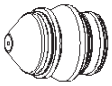
80 A

流量（19mm=3/4" 設定時の lpm/scfh）		
	酸素	エア
プリフロー	0/0	47/100
カットフロー	23/48	47/100

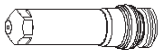

220637


220742


220845


220806


220179


220802

220700

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		最小クリアランス	等価素材板厚	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	mm	範囲（mm）	mm/分	mm	%	秒
O_2	Air	50	48	72	48	2.0	2.0	2.5～8.6	9810	3.8	150	0.1
							2.5		7980			
							3.0		6145			0.2
							4.0	2.0～8.6	4300	4.0	200	
							6.0		3045			0.3
							10.0		1810			0.5
					24		12.0		1410	5.0	250	0.7
							15.0		1030			0.8
							20.0	2.5～8.6	545	6.3		0.9

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		最小クリアランス	等価素材板厚	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	インチ	範囲（インチ）	インチ/分	インチ	%	秒
O_2	Air	50	48	72	48	0.08	0.075	0.1～0.34	400	0.15	150	0.1
							0.105		290			
							0.135		180			0.2
							3/16	0.08～0.34	155	0.16	200	
							1/4		110			0.3
							3/8		75			0.5
					24		1/2		50	0.20	250	0.7
							5/8		37			0.8
							3/4	0.1～0.34	25	0.25		0.9

マーキング

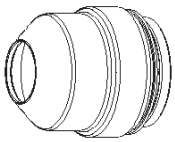
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/分	インチ/分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	15	2.5	0.10	6350	250	130
Ar	Air	50	10	50	10	15	3.0	0.12	2540	100	78

軟鋼

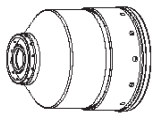
酸素プラズマ／エアシールド

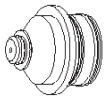
130 A 切断

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

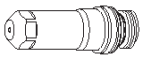

220747


220183


220756


220182


220179


220181


220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/分	mm	%	秒
O_2	Air	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
			65			20	138		1050			1.0
						25	141	4.0	550		190	1.8
						32	160	4.5	375	端面スタート		
						38	167		255			

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ/分	インチ	%	秒
O_2	Air	35	40	80	35	0.135	124	0.10	240	0.20	200	0.1
						3/16	126	0.11	190	0.22		0.2
						1/4	127		150			0.3
					28	3/8	130	0.12	110	0.24		
						1/2	132	0.13	80	0.26		0.5
						5/8	135	0.15	60	0.30		0.7
			65			3/4	138		45			1.0
						1	141	0.16	20		190	1.8
						1-1/4	160	0.18	15	端面スタート		
						1-1/2	167		10			

マーキング

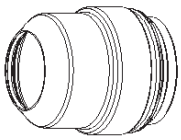
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/分	インチ/分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	15	2.5	0.10	6350	250	130
Ar	Air	50	10	50	10	15	3.0	0.12	2540	100	75

軟鋼開先切断

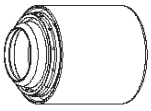
酸素プラズマ／エアシールド

130 A

流量（19mm=3/4" 設定時の lpm/scfh）		
	酸素	エア
プリフロー	0/0	64/135
カットフロー	33/70	45/96

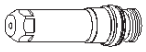

220637


220742


220740


220646


220179


220649


220700

メモ：　開先角度範囲は 0 ～ 45 ° です。

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		最小クリアランス	等価素材板厚	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド							
						インチ	mm	範囲（mm）	mm/分	mm	%	秒
O_2	Air	15	33	80	30	2.0	3	2.5～8.6	6505	5.0	200	0.1
							4	2.8～8.6	5550	5.6		0.2
							6		4035			0.3
					23		10	3.0～8.6	2680	6.0		
							12	3.3～8.6	2200	6.6		0.5
							15	3.8～8.6	1665	7.6		0.7
							20		1050			1.0
							25	4.0～8.6	550		190	1.8
			49				32*	4.5～8.6	375	10.2	220	4.0
							38		255	端面スタート		

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		最小クリアランス	等価素材板厚	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド							
						インチ	インチ	範囲（インチ）	インチ / 分	インチ	%	秒
O_2	Air	15	33	80	30	0.08	0.135	0.10～0.34	240	0.20	200	0.1
							3/16	0.11～0.34	190	0.22		0.2
							1/4		150			0.3
					23		3/8	0.12～0.34	110	0.24		
							1/2	0.13～0.34	80	0.26		0.5
							5/8	0.15～0.34	60	0.30		0.7
							3/4		45			1.0
							1	0.16～0.34	20		190	1.8
			49				1-1/4*	0.18～0.34	15	0.40	220	4.0
							1-1/2		10	端面スタート		

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
						A	mm	インチ	mm/ 分	インチ / 分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	15	2.5	0.10	6350	250	130
Ar	Air	50	10	50	10	15	3.0	0.12	2540	100	75

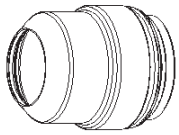
* 軟鋼 32mm（1-1/4 インチ）のピアシングご提案：
① IHS 中にプリフローを ON にします。
② IHS 中にタッチセンサを使用します。
③ ピアシング時はピアス完了を使用します。

軟鋼

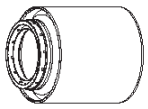
酸素プラズマ／エアシールド

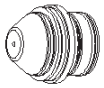
200 A切断

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

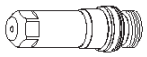

220637


220761


220757


220354


220353


220352


220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/分	mm	%	秒
O_2	Air	24	65	69	28	**6**	124	3.3	5250	6.6	200	0.2
						10	126		3460			0.3
						12	128		3060			0.5
						15	131	4.1	2275	8.2		0.6
						20	133		1575			0.8
						25	143	5.1	1165	10.2		1.0
						32	145		750			端面スタート
						38	152		510			
						50	163		255			

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ/分	インチ	%	秒
O_2	Air	24	65	69	28	3/16	124	0.13	230	0.26	200	0.2
						1/4			200			
						3/8	126		140			0.3
						1/2	128		115			0.5
						5/8	131	0.16	80	0.32		0.6
						3/4	133		65			0.8
						1	143	0.20	45	0.40		1.0
						1-1/4	145		30			端面スタート
						1-1/2	152		20			
						2	163		10			

マーキング

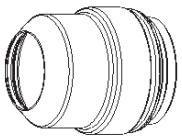
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/分	インチ/分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2.5	0.10	6350	250	130
Ar	Air	30	10	30	10	**20**	3.0	0.12	2540	100	63

軟鋼

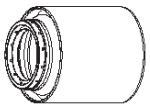
酸素プラズマ／エアシールド

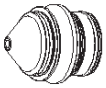
260 A切断

流量（lpm/scfh）		
	酸素	エア
プリフロー	0/0	130/275
カットフロー	42/88	104/220

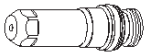

220637


220764


220760


220439


220436


220435


220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/分	mm	%	秒
O_2	Air	24	75	70	70	6	150	2.8	6500	8.5	300	0.3
						10			4440			
						12			3850			0.4
				75	75	15	155	3.6	3130	9.0	250	0.5
						20	159		2170			0.6
						22	166		1930			0.7
				80		25	171		1685			0.8
						28	170		1445	9.5	200	0.9
						32	172	4.8	1135			1.0
						38	174		895	端面スタート		
						44	185		580			
						50	188		405			
						58	193		290			
						64	202		195			

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ/分	インチ	%	秒
O_2	Air	24	75	70	70	1/4	150	0.11	245	0.33	300	0.3
						3/8			180			
						1/2			145			0.4
				75	75	5/8	155	0.14	115	0.35	250	0.5
						3/4	159		90			0.6
						7/8	166		75			0.7
				80		1	171		65			0.8
						1-1/8	170	0.19	55	0.38	200	0.9
						1-1/4	172		45			1.0
						1-1/2	174		35	端面スタート		
						1-3/4	185		22			
						2	188		15			
						2-1/4	193		12			
						2-1/2	202		8			

マーキング

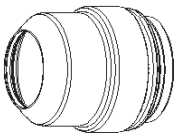
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/分	インチ/分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	18	2.5	0.10	6350	250	130
Ar	Air	30	20	30	20	24	3.0	0.12	2540	100	68

軟鋼開先切断（標準）

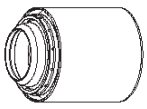
酸素プラズマ／エアシールド

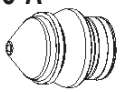
260 A

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

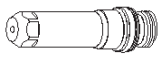

220637


220741


220740


220542


220436


220541


220571

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		最小クリアランス	等価素材板厚	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	mm	範囲（mm）	mm/分	mm	%	秒
O_2	Air	24	75	70	70	2.0	6	2.8～7.6	6500	8.5	300	0.3
							10		4440			
							12		3850			0.4
				75	75		15	3.6～7.6	3130	9.0	250	0.5
							20		2170			0.6
							22		1930			0.7
				80			25		1685			0.8
							28	4.8～7.6	1445	9.5	200	0.9
							32		1135			1.0
							38*		895			2.0
							44		580	端面スタート		
							50		405			
							58		290			
							64		195			

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		最小クリアランス	等価素材板厚	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	インチ	範囲（インチ）	インチ/分	インチ	%	秒
O_2	Air	24	75	70	70	0.08	1/4	0.11～0.30	245	0.33	300	0.3
							3/8		180			
							1/2		145			0.4
				75	75		5/8	0.14～0.30	115	0.35	250	0.5
							3/4		90			0.6
							7/8		75			0.7
				80			1		65			0.8
							1-1/8	0.19～0.30	55	0.38	200	0.9
							1-1/4		45			1.0
							1-1/2*		35			2.0
							1-3/4		22	端面スタート		
							2		15			
							2-1/4		12			
							2-1/2		8			

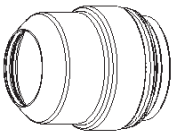
マーキング

ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/分	インチ/分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	18	2.5	0.10	6350	250	135
Ar	Air	30	20	30	20	24	3.0	0.12	2540	100	68

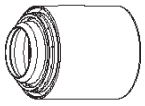
* 過度のスラグやトーチ失火問題が発生する時は、「代案」の切断条件表を参照してください。

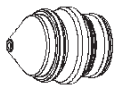
軟鋼開先切断（代案）
厚板ピアシング
酸素プラズマ／エアシールド
260 A

流量（19mm=3/4" 設定時の lpm/scfh）		
	酸素	エア
プリフロー	0/0	85/180
カットフロー	47/99	54/115

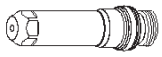

220637


220897


220896


220898


220436


220899


220571

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		最小クリアランス	等価素材板厚	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	mm	範囲（mm）	mm/分	mm	%	秒
O_2	Air	24	32	64	31	2.0	25	3.6～7.6	1685	9.0	250	0.8
							28	4.8～7.6	1445	9.5	200	1.0
							32		1135			1.2
							38*		895			3.0
							44		580	端面スタート		
							50		405			
							58		290			
							64		195			

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		最小クリアランス	等価素材板厚	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	インチ	範囲（インチ）	インチ/分	インチ	%	秒
O_2	Air	24	32	64	31	0.08	1	0.14～0.30	65	0.35	250	0.8
							1-1/8	0.19～0.30	55	0.38	200	1.0
							1-1/4		45			1.2
							1-1/2*		35			3.0
							1-3/4		22	端面スタート		
							2		15			
							2-1/4		12			
							2-1/2		8			

マーキング

ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/分	インチ/分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	18	2.5	0.10	6350	250	122
Ar	Air	30	20	30	20	24	3.0	0.12	2540	100	62

本頁の消耗部品は厚板ピアシング用に設計されています。標準開先切断用消耗部品を使用した際に、スラグが極端に多い時や、トーチ失火の問題が発生する時にだけ、これらを使用することをお勧めします。
厚板ピアシングを使用すると、消耗部品の寿命は２０％ 短縮されます。

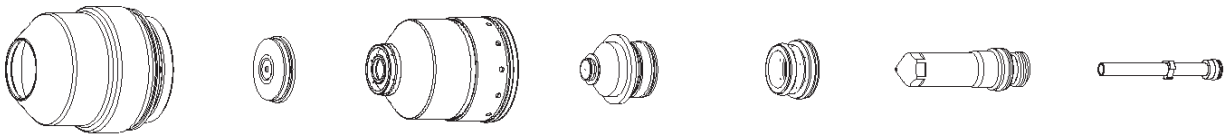
* 38 mm(1-1/2")軟鋼のピアシングについて：
① IHS（イニシャルハイトセンシング）中にプリフローをオン
② IHS 中に失速力を使用
③ ピアシング時に、ピアス完了を使用します。

ステンレス

窒素プラズマ／窒素シールド

45 A 切断

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



220747　220202　220755　220201　220180　220308　220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/ 分	mm	%	秒
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	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ / 分	インチ	%	秒
N_2	N_2	35	5	55	60	0.036	94	0.10	240	0.15	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
						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
Ar	Air	90	10	90	10	12	2.5	0.100	2540	100	65

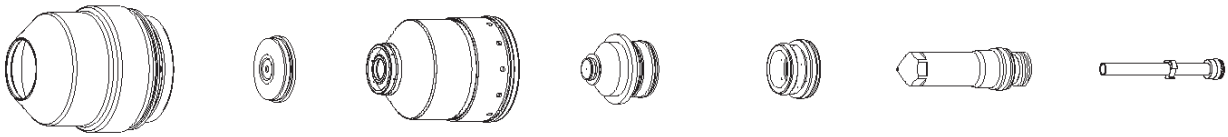
メモ：45 A、F5/N_2 のステンレス切断より、切断端面が少し黒くなります。

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



220747　220202　220755　220201　220180　220308　220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/分	mm	%	秒
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	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ/分	インチ	%	秒
F5	N_2	35	25	55	60	0.036	99	0.10	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	0.08	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
						A	mm	インチ	mm/分	インチ/分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	15	2.5	0.10	6350	250	85
Ar	Air	90	10	90	10	12	2.5	0.10	2540	100	65

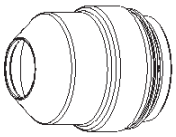
メモ：45 A 、N_2/N_2のステンレス切断より、切断端面の輝きが増します。

ステンレス

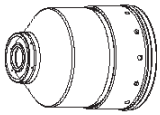
F5 プラズマ／窒素シールド

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

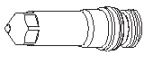

220747

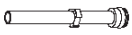

220338


220755


220337


220179


220339


220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/分	mm	%	秒
F5	N_2	35	30	60	75	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		0.3

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ / 分	インチ	%	秒
F5	N_2	35	30	60	75	0.135	108	0.12	105	0.18	150	0.2
						3/16	110	0.11	60	0.17		0.3
						1/4	112	0.10	45	0.15		
						3/8	120	0.12	25	0.18		0.5

マーキング

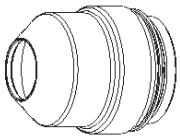
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/分	インチ / 分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	15	2.5	0.10	6350	250	95
Ar	Air	50	10	50	10	12	3.0	0.12	2540	100	60

ステンレス

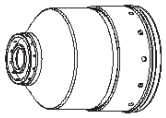
窒素プラズマ／窒素シールド

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	

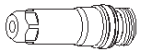

220747

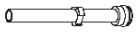

220198


220756


220197


220179


220307


220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/分	mm	%	秒
N_2	N_2	20	65	70	30	6	153	3.0	1960	6.0	200	0.3
						10	156		1300			0.5
						12	162	3.5	900	7.0		0.8
						15	167	3.8	670	端面スタート		
						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	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ/分	インチ	%	秒
N_2	N_2	20	65	70	30	1/4	153	0.12	75	0.24	200	0.3
						3/8	156		55			0.5
						1/2	162	0.14	30	0.28		0.8
						5/8	167	0.15	25	端面スタート		
						3/4	176	0.17	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
						A	mm	インチ	mm/分	インチ/分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	18	2.5	0.10	6350	250	140
Ar	Air	50	10	50	10	15	3.0	0.12	2540	100	75

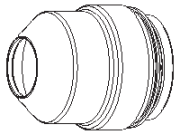
メモ：130 A 、H35/N_2の切断より、切断端面が粗く、黒くなり、ドロスが増え、切断面が垂直に近くなります。

ステンレス

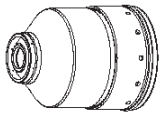
H35プラズマ／窒素シールド

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

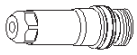

220747


220198


220755


220197


220179


220307

220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/分	mm	%	秒
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	端面スタート		

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ/分	インチ	%	秒
H35	N_2	20	40	70	60	3/8	154	0.18	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	端面スタート		

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
						A	mm	インチ	mm/分	インチ/分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2.5	0.10	6350	250	130
Ar	Air	50	10	50	10	**15**	3.0	0.12	2540	100	75

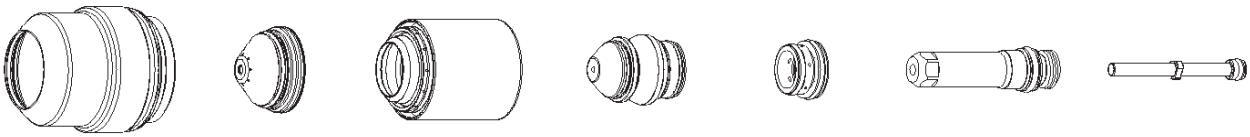
メモ：130 A、N_2/N_2 の切断より、切断端面が滑らかになり、輝きが増してドロスが減り、切断面の垂直度が低下します。

ステンレス開先切断

窒素プラズマ／窒素シールド

130 A

流量（19mm=3/4" 設定時の lpm/scfh）		
	窒素	
プリフロー	97/205	
カットフロー	125/260	



220637　220738　220739　220656　220179　220606　220571

メモ：　開先角度範囲は 0 ～ 45 ° です。

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		最小クリアランス	等価素材板厚	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	mm	範囲（mm）	mm/ 分	mm	%	秒
N_2	N_2	20	65	70	80	2.0	6	3.0 ～ 10	1960	6.0	200	0.3
							10		1300			0.5
							12	3.5 ～ 10	900	7.0		0.8
							15	3.8 ～ 10	670	端面スタート		
							20	4.3 ～ 10	305			

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		最小クリアランス	等価素材板厚	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	インチ	範囲（インチ）	インチ / 分	インチ	%	秒
N_2	N_2	20	65	70	80	0.08	1/4	0.12 ～ 0.40	75	0.24	200	0.3
							3/8		55			0.5
							1/2	0.14 ～ 0.40	30	0.28		0.8
							5/8	0.15 ～ 0.40	25	端面スタート		
							3/4	0.17 ～ 0.40	15			

マーキング

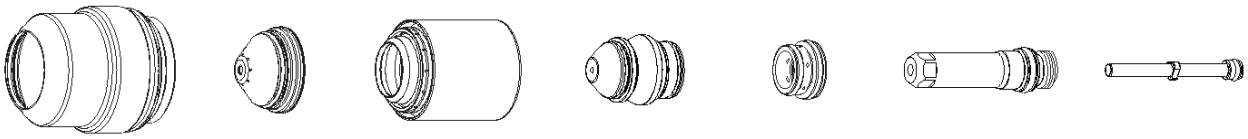
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/ 分	インチ / 分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	18	2.5	0.10	6350	250	140
Ar	Air	50	10	50	10	15	3.0	0.12	2540	100	75

ステンレス開先切断

H35 プラズマ／窒素シールド

130 A

流量（19mm=3/4" 設定時の lpm/scfh）		
	H35	窒素
プリフロー	0/0	90/190
カットフロー	26/54	114/240



220637　220738　220739　220656　220179　220606　220571

メモ：　開先角度範囲は 0 ～ 45 ° です。

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		最小クリアランス	等価素材板厚	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	mm	範囲（mm）	mm/ 分	mm	%	秒
H35	N_2	20	40	70	80	2.0	10	4.5 ～ 10	980	7.7	170	0.3
							12		820			0.5
							15		580			0.8
							20		360			1.3
							25		260	端面スタート		

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		最小クリアランス	等価素材板厚	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	インチ	範囲（インチ）	インチ/ 分	インチ	%	秒
H35	N_2	20	40	70	80	0.08	3/8	0.18 ～ 0.40	40	0.31	170	0.3
							1/2		30			0.5
							5/8		20			0.8
							3/4		15			1.3
							1		10	端面スタート		

マーキング

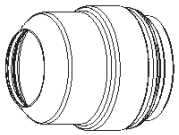
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/ 分	インチ / 分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	18	2.5	0.10	6350	250	130
Ar	Air	50	10	50	10	15	3.0	0.12	2540	100	75

ステンレス

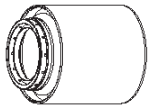
窒素プラズマ／窒素シールド

200 A 切断

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

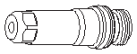

220637


220762


220758


220343


220342


220307


220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/ 分	mm	%	秒
N_2	N_2	21	65	82	65	**10**	160	3.8	2700	7.6	200	0.5
						12	161		2400			0.6
						15	163		1800			0.8
						20	167		1000			1.0

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ / 分	インチ	%	秒
N_2	N_2	21	65	82	65	3/8	160	0.15	110	0.30	200	0.5
						1/2	161		90			0.6
						5/8	163		65			0.8
						3/4	167		45			1.0

マーキング

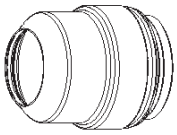
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/ 分	インチ / 分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2.5	0.10	6350	250	140
Ar	Air	30	10	30	10	**20**	3.0	0.12	2540	100	66

ステンレス

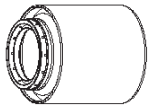
H35 プラズマ／窒素シールド

200 A 切断

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

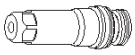

220637

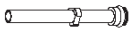

220762


220758


220343


220342


220307


220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/分	mm	%	秒
H35	N_2	21	65	82	75	10	175	9.0	1620	9.0	100	0.5
						12	170	7.5	1450	7.5		0.6
						15	173		1200			0.7
						20	177		820			0.8

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ / 分	インチ	%	秒
H35	N_2	21	65	82	75	3/8	175	0.35	65	0.35	100	0.5
						1/2	170	0.30	55	0.30		0.6
						5/8	173		45			0.7
						3/4	177		35			0.8

マーキング

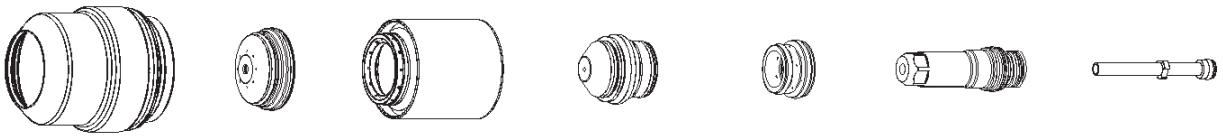
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/分	インチ / 分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	18	2.5	0.10	6350	250	140
Ar	Air_2	30	10	30	10	20	3.0	0.12	2540	100	66

ステンレス

窒素プラズマ／エアシールド

260 A 切断

	流量 (lpm/scfh)	
	窒素	エア
プリフロー	127/270	0/0
カットフロー	54/114	116/245



220637　220763　220758　220406　220405　220307　220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/分	mm	%	秒
N_2	Air	11	75	75	82	6	160	3.8	6375	7.5	200	0.3
						10	157		3440			
						12	161		2960			0.4
						15	163		2520			0.5
						20	164		1590			0.6
						25	168		1300			0.8
						32	171		875			1.0
						38	179		515	端面スタート		
						44	190		365			
						50	195		180			

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ / 分	インチ	%	秒
N_2	Air	11	75	75	82	1/4	160	0.15	240	0.30	200	0.3
						3/8	157		140			
						1/2	161		110			0.4
						5/8	163		95			0.5
						3/4	164		70			0.6
						1	168		50			0.8
						1-1/4	171		35			1.0
						1-1/2	179		20	端面スタート		
						1-3/4	190		14			
						2	200		6			

マーキング

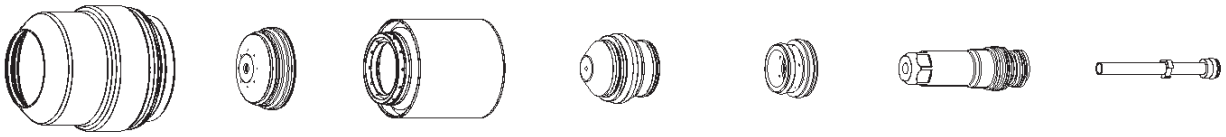
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/分	インチ / 分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	18	2.5	0.10	6350	250	120
Ar	Air	30	10	30	10	20	3.0	0.12	2540	100	63

ステンレス

H35 プラズマ／窒素シールド

260 A 切断

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



220637　220763　220758　220406　220405　220307　220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/分	mm	%	秒
H35	N_2	11	75	80	88	**10**	185	11.0	1870	12.5	100	0.3
						12	173	9.0	1710	9.0		0.4
						15	171	7.5	1465		120	0.5
						20	175		1085			0.6
						25	180		785			0.7
						32	185		630			1.0
						38	186		510	端面スタート		
						44	189		390			
						50	200		270			

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ/分	インチ	%	秒
H35	N_2	11	75	80	88	3/8	185	0.45	75	0.45	100	0.3
						1/2	173	0.35	65	0.35		0.4
						5/8	171	0.30	55	0.36	120	0.5
						3/4	175		45			0.6
						1	180		30			0.7
						1-1/4	185		25			1.0
						1-1/2	186		20	端面スタート		
						1-3/4	189		15			
						2	200		10			

マーキング

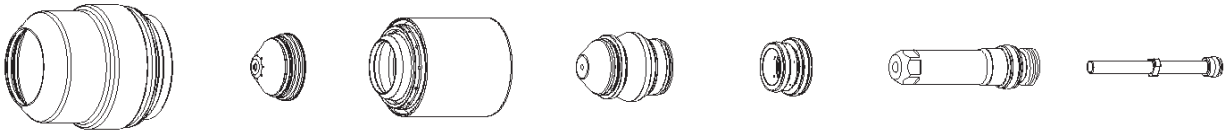
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/分	インチ/分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2.5	0.10	6350	250	120
Ar	Air	30	10	30	10	**20**	3.0	0.12	2540	100	63

ステンレス開先切断

H35 プラズマ／窒素シールド

260 A

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



220637　220738　220739　220607　220405　220606　220571

メモ：　開先角度範囲は 0 ～ 45 ° です。

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		最小クリアランス	等価素材板厚	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	mm	範囲(mm)	mm/ 分	mm	%	秒
H35	N_2	11	75	80	88	2.0	10	11.0	1870	11.0	100	0.3
							12	9.0 ～ 10	1710	9.0		0.4
							15	7.5 ～ 10	1465		120	0.5
							20		1085			0.6
							25		785			0.7
							32		630			1.0
							38		510	端面スタート		
							44		390			
							50		270			

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		最小クリアランス	等価素材板厚	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	インチ	範囲（インチ）	インチ / 分	インチ	%	秒
H35	N_2	11	75	80	88	0.08	3/8	0.45	75	0.45	100	0.3
							1/2	0.35 ～ 0.40	65	0.35		0.4
							5/8	0.30 ～ 0.40	55	0.36	120	0.5
							3/4		45			0.6
							1.0		30			0.7
							1-1/4		25			1.0
							1-1/2		20	端面スタート		
							1-3/4		15			
							2.0		10			

マーキング

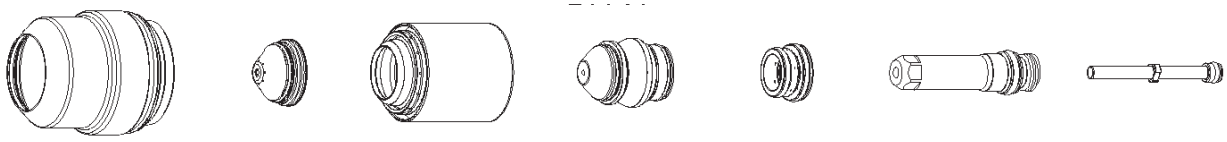
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/ 分	インチ / 分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	18	2.5	0.10	6350	250	120
Ar	Air	30	10	30	10	20	3.0	0.12	2540	100	63

ステンレス開先切断

窒素プラズマ／エアシールド

260 A

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



220637　220738　220739　220607　220405　220606　220571

メモ：　開先角度範囲は 0 ～ 45 °

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		最小クリアランス	等価素材板厚	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	mm	範囲（mm）	mm/ 分	mm	%	秒
N_2	Air	11	75	75	82	2.0	6	3.8 ～ 10	6375	7.5	200	0.3
							10		3440			
							12		2960			0.4
							15		2520			0.5
							20		1590			0.6
							25		1300			0.8
							32		875			1.0
							38		515	端面スタート		
							44		365			
							50		180			

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		最小クリアランス	等価素材板厚	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	インチ	範囲（インチ）	インチ / 分	インチ	%	秒
N_2	Air	11	75	75	82	0.08	1/4	0.15 ～ 0.40	240	0.30	200	0.3
							3/8		140			
							1/2		110			0.4
							5/8		95			0.5
							3/4		70			0.6
							1.0		50			0.8
							1-1/4		35			1.0
							1-1/2		20	端面スタート		
							1-3/4		14			
							2.0		6			

マーキング

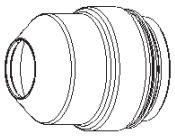
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/ 分	インチ / 分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	18	2.5	0.10	6350	250	120
Ar	Air	30	10	30	10	20	3.0	0.12	2540	100	63

アルミ

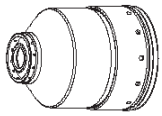
エアプラズマ／エアシールド

45 A切断

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

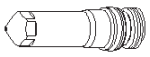

220747


220202


220756


220201


220180


220308


220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/分	mm	%	秒
Air	Air	35	25	55	60	1.2	130	2.5	4750	3.8	150	0.2
						1.5	115		4160			
						2.0	113		3865			
						2.5	110		3675			
						3.0	107		2850			
					40	4.0	102	1.8	2660	2.7		0.3
						6.0	117	3.0	1695	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	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ/分	インチ	%	秒
Air	Air	35	25	55	60	0.040	130	0.10	220	0.15	150	0.2
						0.051	115		170			
						0.064	113		160			
						0.102	110		140			
					40	0.125	102		110	0.11		0.3
						3/16	114	0.07	90	0.18		0.4
						1/4	117	0.12	60			0.6

マーキング

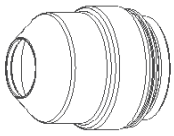
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/分	インチ/分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	15	2.5	0.10	6350	250	85
Ar	Air	90	10	90	10	12	2.5	0.10	2540	100	75

アルミ

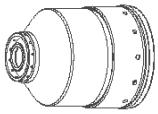
エアプラズマ／エアシールド

130 A 切断

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

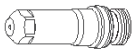

220747

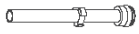

220198


220756


220197


220179


220181


220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/ 分	mm	%	秒
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	ー		

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ/ 分	インチ	%	秒
Air	Air	20	40	70	30	1/4	153	0.11	90	0.22	200	0.2
						3/8	154	0.12	60	0.24		0.3
						1/2	156		45			0.5
						5/8	158	0.13	40	0.26		0.8
						3/4	162	0.14	30	0.28		1.3
						1	172	0.16	20	ー		

マーキング

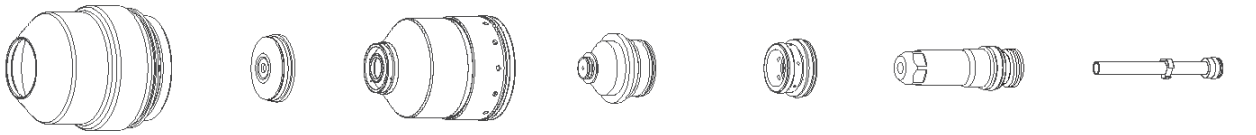
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/ 分	インチ / 分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	18	2.5	0.10	6350	250	120
Ar	Air	50	10	50	10	15	3.0	0.12	2540	100	82

メモ：130 A、H35/N_2 の切断より、切断端面が粗くなり、垂直度が低くなります。

アルミ

H35 プラズマ／窒素シールド
130 A 切断

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



220747　220198　220755　220197　220179　220307　220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/ 分	mm	%	秒
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			1305			0.8
						20	157		940			1.3
					20	25	176		540	端面スタート		

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ / 分	インチ	%	秒
H35	N_2	20	40	70	60	3/8	158	0.20	65	0.260	130	0.3
					45	1/2	156	0.18	55	0.310	170	0.5
					30	5/8			50			0.8
						3/4	157		40			1.3
					20	1	176		20	端面スタート		

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
						A	mm	インチ	mm/ 分	インチ / 分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	18	2.5	0.10	6350	250	130
Ar	Air	50	10	50	10	15	3.0	0.12	2540	100	75

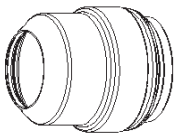
メモ：130 A、Air/Air の切断より、切断端面が滑らかになり、垂直度が増します。

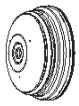
アルミ

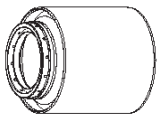
窒素プラズマ／窒素シールド

200 A 切断

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

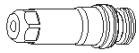

220637


220762


220759


220346


220342


220307


220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/分	mm	%	秒
N_2	N_2	21	65	70	65	10	158	6.4	4750	9.0	140	0.4
						12			3500			0.5
						15	166		2350			0.6
						20	165		1000			0.8

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ/分	インチ	%	秒
N_2	N_2	21	65	70	65	3/8	158	0.25	200	0.35	140	0.4
						1/2			120			0.5
						5/8	166		80			0.6
						3/4	165		50			0.8

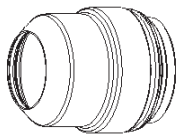
マーキング

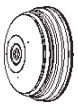
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/分	インチ/分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	18	2.5	0.10	6350	250	140
Ar	Air	30	10	30	10	20	3.0	0.12	2540	100	66

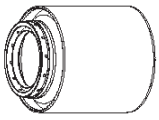
アルミ

H35 プラズマ／窒素シールド
200 A 切断

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

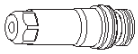

220637


220762


220759


220346


220342


220307


220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/分	mm	%	秒
H35	N_2	21	65	70	65	10	152	6.4	4400	9.0	140	0.3
						12	150		3800			0.4
						15			3000			0.5
						20	159		1450			0.6

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ / 分	インチ	%	秒
H35	N_2	21	65	70	65	3/8	152	0.25	180	0.35	140	0.3
						1/2	150		140			0.4
						5/8			110			0.5
						3/4	159		70			0.6

マーキング

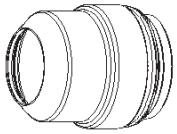
ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/分	インチ / 分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	18	2.5	0.10	6350	250	140
Ar	Air	30	10	30	10	20	3.0	0.12	2540	100	66

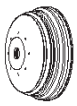
アルミ

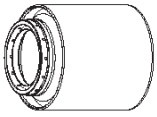
窒素プラズマ／エアシールド

260 A 切断

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

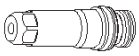

220637


220763


220758


220406


220405


220307


220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/分	mm	%	秒
N_2	Air	11	75	70	82	6	172	6.4	7900	9.0	140	0.2
						10	171		4930			0.4
						12	164	4.0	4290	8.0	200	0.5
						15	165		3330			0.6
						20	171		1940			
						25	177		1440	11.0	260	0.8
						32	191		940	端面スタート		
						38	195		520			
						44	202		320			
						50	205		215			

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ/分	インチ	%	秒
N_2	Air	11	75	70	82	1/4	172	0.25	300	0.35	140	0.2
						3/8	171		200			0.4
						1/2	164	0.16	160	0.32	200	0.5
						5/8	165		120			0.6
						3/4	171		80			
						1	177		55	0.42	260	0.8
						1-1/4	191		40	端面スタート		
						1-1/2	195		20			
						1-3/4	202		12			
						2	205		8			

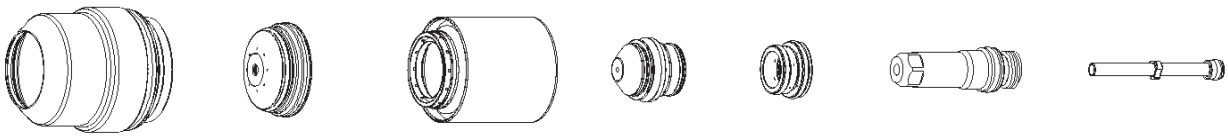
マーキング

ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/分	インチ/分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	18	2.5	0.10	6350	250	120
Ar	Air	30	10	30	10	20	3.0	0.12	2540	100	63

アルミ

H35 プラズマ／窒素シールド
260 A 切断

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



220637　220763　220758　220406　220405　220307　220340

メトリック

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	mm	V	mm	mm/分	mm	%	秒
H35	N_2	11	75	70	85	6	170	11.0	7200	11.0	100	0.2
						10		10.0	6120	10.0		0.4
						12	162	7.6	5160	8.5	110	0.5
						15	163		3720			0.6
						20	166		2230			
						25	174		1930	11.0	150	0.8
						32	175		1510	端面スタート		
						38	176		1150			
						44	183		670			
						50	190		390			

インチ

ガス種類		プリフロー		カットフロー		板厚	アーク電圧	トーチ - ワーク間距離	切断速度	イニシャルピアスハイト		ピアス時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	インチ	V	インチ	インチ/分	インチ	%	秒
H35	N_2	11	75	70	85	1/4	170	0.45	280	0.45	100	0.2
						3/8		0.40	250	0.40		0.4
						1/2	162	0.30	190	0.33	110	0.5
						5/8	163		130			0.6
						3/4	166		90			
						1	174		75	0.45	150	0.8
						1-1/4	175		60	端面スタート		
						1-1/2	176		45			
						1-3/4	183		25			
						2	190		14			

マーキング

ガス種類		プリフロー		カットフロー		電流	トーチ - ワーク間距離		マーキング速度		アーク電圧
						A	mm	インチ	mm/分	インチ/分	V
N_2	N_2	10	10	10	10	18	2.5	0.10	6350	250	120
Ar	Air	30	10	30	10	20	3.0	0.12	2540	100	63

第 5 章　保守

目次

概要 …… 5－ 3
定期保守 …… 5－ 3
システム説明 …… 5－ 4
　コントロールと信号ケーブル …… 5－ 4
オペレーション手順 …… 5－ 5
ガスシステムのパージサイクル …… 5－ 6
ガスシステムのバルブ使用 …… 5－ 6
基板ブロックダイアグラム …… 5－ 9
エラーコード …… 5－10
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 000 ～ 020） …… 5－11
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 021 ～ 028） …… 5－12
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 030 ～ 042） …… 5－13
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 044 ～ 046） …… 5－14
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 047 ～ 053） …… 5－15
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 054 ～ 061） …… 5－16
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 062 ～ 067） …… 5－17
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 071 ～ 076） …… 5－18
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 093 ～ 105） …… 5－19
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 106 ～ 123） …… 5－20
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 124 ～ 134） …… 5－21
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 138 ～ 143） …… 5－22
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 144 ～ 154） …… 5－23
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 155 ～ 158） …… 5－24
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 159 ～ 160） …… 5－25
　エラーコードトラブルシューティング（エラーコード 180 ～ 181） …… 5－26
電源装置の状態 …… 5－27
ポンプタイムアウトのプラズマシステム オペレーション …… 5－28
ポンプタイムアウトの CNC オペレーション …… 5－29
初期チェック …… 5－30
電源測定 …… 5－31
エアフィルタ交換 …… 5－32
冷却液循環装置の保守 …… 5－33
　冷却液循環装置のドレーン …… 5－33
冷却液循環装置フィルタ …… 5－34
　フィルタ交換 …… 5－34
冷却液フローのトラブルシューティング表 …… 5－35

（次頁へ）

（続き）

冷却液フローテスト……５－３６
テストの前に……５－３６
Hypertherm 製フローメータの使用……５－３６
マニュアル ポンプオペレーション……５－３７
テスト１ － 戻りライン……５－３８
テスト２ － イグニションコンソールの供給ライン……５－３８
テスト３ － トーチ交換……５－３９
テスト４ － トーチ受け口への供給ライン……５－３９
テスト５ － トーチ受け口からの戻りライン……５－３９
テスト６ － ポンプのバケツテスト……５－４０
テスト７ － チェックバルブをバイパス……５－４０
ポンプとモータのトラブルシューティング……５－４１
フロースイッチのテスト……５－４２
ガスリークテスト手順……５－４３
電源装置コントロール基板 PCB3……５－４４
分電基板（電源装置）PCB2……５－４５
スタート回路 PCB1……５－４６
オペレーション……５－４６
スタート回路機能回路図……５－４６
スタート回路トラブルシューティング……５－４６
パイロットアーク電流レベル……５－４８
ガスコンソール コントロール基板 PCB2……５－４９
ガスコンソール分電基板 PCB1……５－５０
ガスコンソール AC バルブドライブ基板 PCB3……５－５１
チョッパ装置テスト手順……５－５２
欠相検出テスト……５－５４
トーチリードテスト……５－５５
予防保守……５－５６

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。

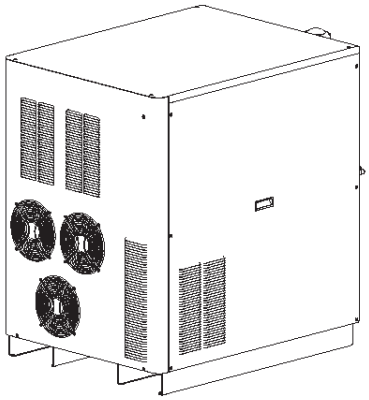
電源装置の電源を切り、最低でも 5 分経過してから、チョッパやコンデンサに触れてください。

定期保守

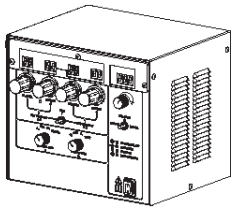
推奨定期保守の方法を、この章の最後に「*予防保守計画表*」としてまとめていますので、参照してください。保守計画や手順について、さらに支援が必要な場合は、この取扱説明書のはじめにある Hypertherm オフィスにご連絡ください。

システム説明

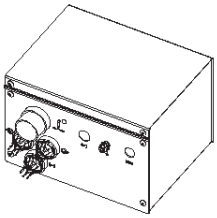
コントロールと信号ケーブル



電源ケーブル：120 VAC をガスコンソールに供給します。

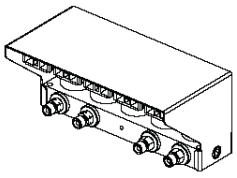


信号ケーブル：電源装置とガスコンソール間の処理とステータスの信号を転送します。



電源ケーブル：120 VAC をイグニションコンソールに、コントロール電源をオフバルブアッセンブリに供給します。

コントロールケーブル：120 VAC コントロール電源をソレノイドバルブに供給します。



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 OFF であることをチェックします。
   冷却液フロー：OFF
   チョッパ電流：OFF
   トランスファ：OFF
   欠相：OFF
   チョッパ 1 過熱：OFF
   マグネット過熱：OFF
   冷却液過熱：OFF
   プラズマスタート：OFF
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。
   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：OFF
   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：ON
   チョッパ電流：OFF
   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：ON
   高周波：ON
   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 － ワークリードにパイロットアーク電流感知。
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：ON
   ガス圧力：OK
   欠相：ON
   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：ON
   ガス圧力：OK
   欠相：ON
   チョッパ 1 過熱：OFF
   マグネット過熱：OFF
   冷却液過熱：OFF
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：OFF
10. オート OFF － 10 秒間ポストフロー
    メインコンタクタ：OFF
    チョッパ：OFF

ガスシステムのパージサイクル

システムの電源が ON になった時、またはオペレータがある切断処理から別の切断処理に移る時、システムは自動的にパージサイクルを実施します。パージサイクルにはプリフロー　パージとカットフロー　パージの 2 種類があります。

プリフローパージガスはオート ガスコンソールでは 8 秒間、マニュアル ガスコンソールでは 12 秒間流れます。
カットフローパージガスはオート ガスコンソールでは 8 秒間、マニュアル ガスコンソールでは 12 秒間流れます。

上記サイクルにはふたつの例外があります。

例外 1 ― オペレータが非特殊ガス（O_2/Air、Air/Air または N_2/Air）から特殊ガス（H35/N_2 または F5/N_2）に変更する時、またはその反対の時。パージ処理には 3 種類のステップがあります。最初に窒素がガスシステムを 12 秒間パージします。窒素パージに続いて、プリフローとカットフローのパージが続きます。

メモ：窒素がガスシステムに接続されていないとエラーコード 42（窒素ガス圧力低下）が表示されます。エラーコード 42 が 3 分間で解決されない時は、エラーコード 139（パージタイムアウト　エラー）に変わります。

例外 2 ― 切断処理から窒素マーキング処理に移行する時はパージサイクルは発生しません。

ガスシステムのバルブ使用

下表は各切断処理でアクティブになるバルブを示します。

O_2/O_2 処理	ガスコンソール AC バルブドライバ基板　―　LED																			
バルブ場所	ガスコンソール															オフバルブ				
LED 番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
プリフロー	SV1	SV2		SV4			SV7			SV10							SV17	SV18		
カットフロー	SV1	SV2		SV4			SV7			SV10				SV14		SV16			SV19	

O_2/Air 処理	ガスコンソール AC バルブドライバ基板　―　LED																			
バルブ場所	ガスコンソール															オフバルブ				
LED 番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
プリフロー	SV1	SV2			SV5		SV7			SV10							SV17	SV18		
カットフロー	SV1	SV2			SV5		SV7			SV10				SV14		SV16			SV19	

N_2/N_2 処理	ガスコンソール AC バルブドライバ基板 － LED																			
バルブ場所	ガスコンソール															オフバルブ				
LED 番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
プリフロー						SV6		SV8			SV11						SV17	SV18		
カットフロー						SV6		SV8			SV11			SV14		SV16			SV19	

$F5/N_2$ 処理	ガスコンソール AC バルブドライバ基板 － LED																			
バルブ場所	ガスコンソール															オフバルブ				
LED 番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
プリフロー			SV3			SV6		SV8				SV12					SV17	SV18		
カットフロー			SV3			SV6		SV8				SV12		SV14		SV16			SV19	

$H35/N_2$ 処理	ガスコンソール AC バルブドライバ基板 － LED																			
バルブ場所	ガスコンソール															オフバルブ				
LED 番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
プリフロー			SV3			SV6		SV8				SV12					SV17	SV18		
カットフロー			SV3			SV6		SV8				SV12		SV14		SV16			SV19	

N_2/Air 処理	ガスコンソール AC バルブドライバ基板 － LED																			
バルブ場所	ガスコンソール															オフバルブ				
LED 番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
プリフロー	SV1				SV5			SV8			SV11						SV17	SV18		
カットフロー	SV1				SV5			SV8			SV11			SV14		SV16			SV19	

Air/Air 処理	ガスコンソール AC バルブドライバ基板 － LED																			
バルブ場所	ガスコンソール															オフバルブ				
LED 番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
プリフロー	SV1				SV5		SV7		SV9								SV17	SV18		
カットフロー	SV1				SV5		SV7		SV9					SV14		SV16			SV19	

マーキング処理

下表はマーキング時にアクティブになるバルブを示します。ガスコンソールでアクティブになるバルブはマーキング前に行われた処理により異なります。

非特殊ガス処理から変わった時にアクティブになるバルブ。

N_2/N_2 処理	ガスコンソール AC バルブドライバ基板 － LED																			
バルブ場所	ガスコンソール															オフバルブ				
LED 番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
プリフロー						SV6		SV8			SV11						SV17	SV18		
カットフロー						SV6		SV8			SV11			SV14		SV16			SV19	

非特殊ガス処理から変わった時にアクティブになるバルブ。

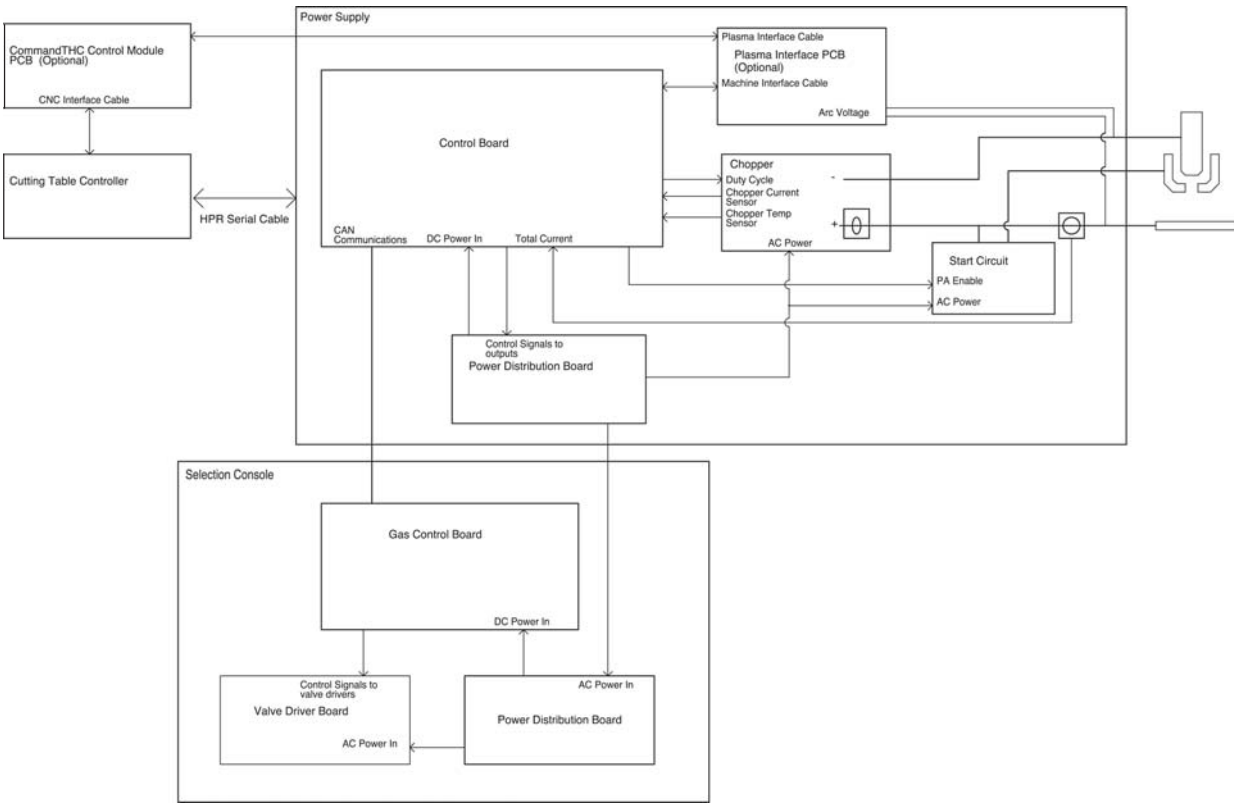
N_2/N_2 処理	ガスコンソール AC バルブドライバ基板 － LED																			
バルブ場所	ガスコンソール															オフバルブ				
LED 番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
プリフロー						SV6		SV8			SV11						SV17	SV18		
カットフロー						SV6		SV8			SV11			SV14		SV16			SV19	

Ar/Ar 処理	ガスコンソール AC バルブドライバ基板 － LED																			
バルブ場所	ガスコンソール															オフバルブ				
LED 番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
プリフロー						SV6		SV8			SV11						SV17	SV18		
カットフロー						SV6		SV8			SV11			SV14		SV16			SV19	

Ar/Air 処理 25 ～ 35 A	ガスコンソール AC バルブドライバ基板 － LED																			
バルブ場所	ガスコンソール															オフバルブ				
LED 番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
プリフロー	SV1				SV5		SV7				SV11						SV17	SV18		
カットフロー	SV1				SV5		SV7				SV11			SV14		SV16			SV19	

Ar/Air 処理 <25 or >35 A	ガスコンソール AC バルブドライバ基板 － LED																			
バルブ場所	ガスコンソール															オフバルブ				
LED 番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
プリフロー	SV1				SV5			SV8			SV11						SV17	SV18		
カットフロー	SV1				SV5			SV8			SV11			SV14		SV16			SV19	

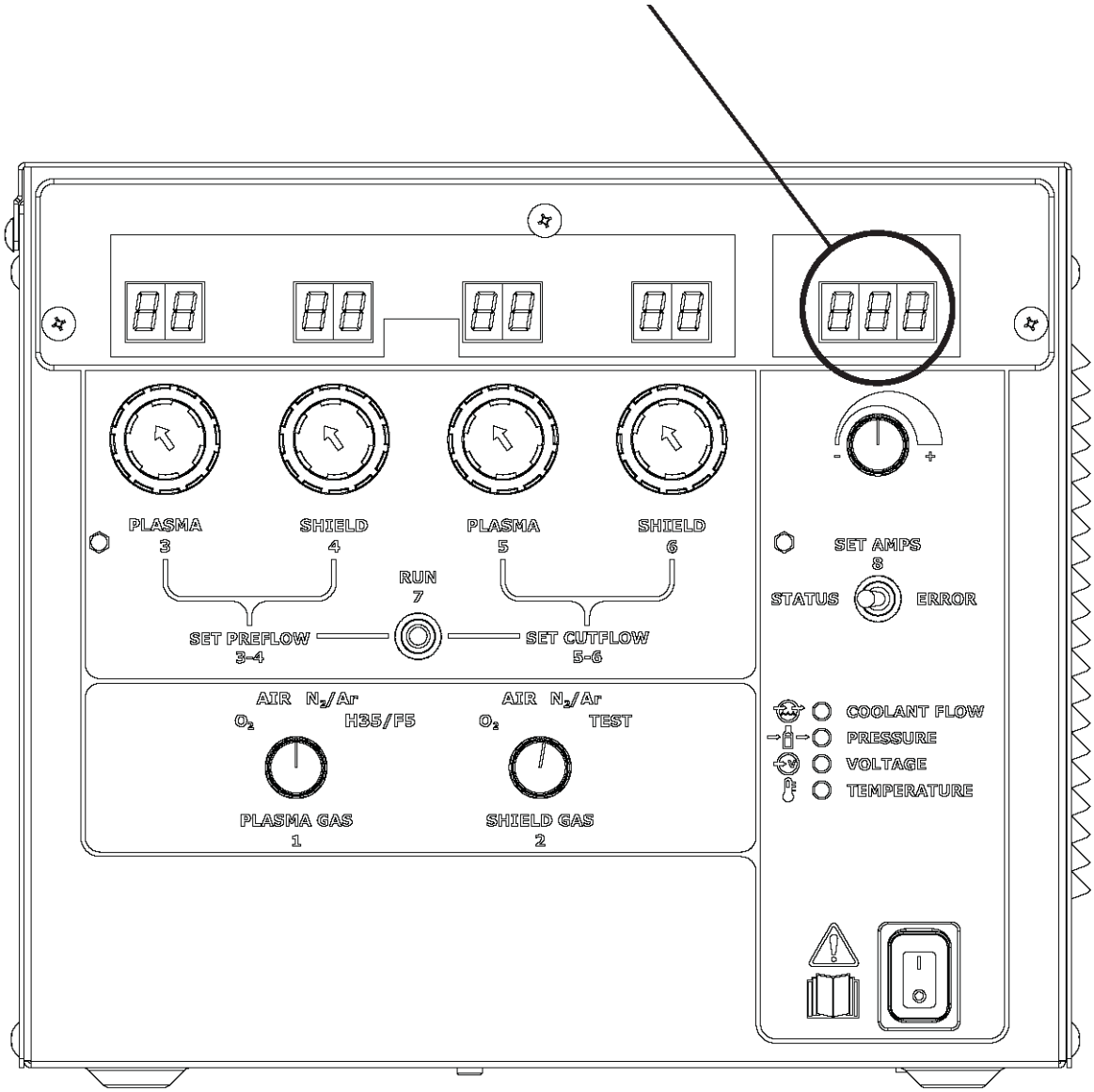
基板ブロックダイアグラム



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 表示器に表示されます。



エラーコードトラブルシューティング（エラーコード000 ～020）

エラー コード	エラー メッセージ	説明	対応処置
000	No Error	システム準備完了	対応不要
009	Flow switch test	ポンプタイムアウト（30 分間スタート信号なし）後、ポンプが再スタートする時、フロースイッチがテストされる。トーチ点火前に、冷却液フローが正常であることを確認する	流量が安定するまで10 秒間待機する
012	Test in progress	ガステストモードのどれかが動作中	テストが完了するまで待機する
013	Test passed	テスト正常終了	対応不要
014	Cut gas channel 1 fail	チャンネル1 のガス圧力が減少、リークあり	ガス選択コンソールとメータコンソール間のリークおよび接続ゆるみをチェック
015	Cut gas channel 2 fail	チャンネル2 のガス圧力が減少、リークあり	ガス選択コンソールとメータコンソール間のリークおよび接続ゆるみをチェック
016	Plasma rampdown fail	プラズマ圧力が一定時間内に減少しない	プラズマベントホースが拘束されていないかチェック
017	Shield rampdown fail	シールド圧力が一定時間内に減少しない	シールド穴の詰まりをチェック。穴がふさがっている時は交換する
018	Pump over pressure **HPR260 のみ**	ポンプ出力が15.5 bar（225 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．システム稼動中に冷却液が正常に循環しているかチェック
020	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が正しいかチェック。 3．ガスリークテストを実施（保守の章を参照）。 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チェック。 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）。

エラーコードトラブルシューティング（エラーコード０２１ ～０２８）

エラー コード	エラー メッセージ	説明	対応処置
021	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、接続のゆるみをチェック。
024	Lost current Chopper1	トランスファ後、チョッパ１ の電流信号消失	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に接触していることをチェック。 5．チョッパテスト実施（保守の章を参照）。
025	Lost current Chopper2 **HPR260 HPR400 のみ**	トランスファ後、チョッパ２ の電流信号消失	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に接触していることをチェック。 5．チョッパテスト実施（保守の章を参照）。
026	Lost transfer	トランスファ完了後、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に接触していることをチェック。 5．ワークリードの損傷、接続のゆるみをチェック。 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）。
027	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．電源装置のフェーズ間電圧をチェック。 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チェック。 3．電源コード、コンタクタ、チョッパ等入力系統の接続やゆるみをチェック。 4．分電基板の欠相ヒューズをチェック。切れている時は基板を交換。 5．欠相テスト実施（保守の章を参照）。
028	Lost current Chopper3 **HPR400 のみ**	トランスファ後、チョッパ３ の電流信号消失	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に接触していることをチェック。 5．チョッパテスト実施（保守の章を参照）。

エラーコードトラブルシューティング（エラーコード030 ～042）

エラー		説明	対応処置
ｺｰﾄﾞ	メッセージ		
030	Gas system error **オートガスのみ**	ガスシステム内でエラー発生	1．ケーブル番号5（電源とガスコンソール コントロールケーブル）が損傷していないか、正しくPCB3とガスコンソールの背面に接続されているかチェック。 2．ケーブル番号6（電源とガスコンソール パワーケーブル）が損傷していないか、正しく電源装置内部とガスコンソールの背面に接続されているかチェック。 3．ガスコンソール内部のPCB2でD1(+5 VDC)とD2(+3.3 VDC）が点灯しているかチェック。これらのLEDはPCB2に電源が来ていることを示す。 4．PCB2とPCB3に電源が来ていて、ガスコンソール ケーブルが両方とも正常の時は、PCB2またはPCB3の不良が考えられる。CANテスタでどちらの基板を交換する必要があるかチェック。
031	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．リレーを使用してHPRに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、または接点不良が原因。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、電気的接続不良をチェック。 3．インターフェイスケーブルが正常で、スタート入力信号がリレーを駆動しない時は、アーク安定状態確立前に、CNCがスタート信号を消失している。
032	Hold timeout	ホールド信号が60秒以上アクティブ	1．ホールドワイヤがケーブル内でショートしている可能性があるためインターフェイスケーブルの損傷をチェック。 2．CNCがこの入力を保持している時は、別トーチのIHS完了入力を待機中。 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。
033	Precharge timeout **オートガスのみ**	ガス選択コンソールがラインを規定値にチャージできなかった。	リード内のガスが円滑に流れていない可能性があることを示す警告。プラズマとシールドのホースが拘束されていないか、使用ガス圧力が低すぎないかチェックする。
034	Lost current Chopper4 **HPR400のみ**	トランスファ後、チョッパ4の電流信号消失	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に接触していることをチェック。 5．チョッパテスト実施（*保守*の章を参照）。
042	Low nitrogen (N_2)gas pressure	窒素ガス圧力が下記の下限値以下： 切断 - 2.07 bar (30 psi) マーキング - 0.34 bar (5 psi) 特殊ガス処理と酸化処理間の切り替え時のN_2パージ中	1．窒素ガスの供給がなされているかチェック。またガス供給圧力をチェック。供給タンクの残量が十分かチェック。 2．ガスレギュレータが8.27 bar (120 psi)に設定されているかチェック。ガスレギュレータの設定方法を確認（*据え付け*の章）。

エラーコードトラブルシューティング（エラーコード044 ～046）

エラー コード	エラー メッセージ	説明	対応処置
044	Low plasma gas pressure	プラズマガス圧力が下記の下限値以下： 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．ガス供給圧力をチェック。供給タンクに十分な残量があるかチェック。 2．ガスコンソールのガス設定を切断条件表でチェック。 3．ガスレギュレータの設定方法を確認（*据え付けの章*）。 4．ガスリークテスト手順を実施（*保守の章*）。
045	High plasma gas pressure	プラズマガス圧力が下記の上限値以上： マニュアル；7.58 bar（110 psi）） オート；9.65 bar（140 psi））	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、バルブに電源が来ていない。
046	Low line voltage	ライン電圧が下限値（102 VAC（120 VAC-15%））以下。定常動作下限電圧は108 VAC（120 VAC-10%）	1．入力ライン電圧を電源装置のPCB2 およびクーラのPCB1 でチェック。定格電圧（120 VAC）の±10% 以内であることが必要。 2．電源装置のPCB2 のヒューズをチェック。 3．電源装置のPCB2 のプラグJ2.4、ピン3 と4 間の電圧が120 VAC あるかチェック。 4．クーラのPCB1 の電圧をテスタでチェック。PCB1 のTP23 とTP2 間で約0.415 VDC が必要。 5．PCB2 のプラグJ2.4、ピン3 と4 間の電圧が108 VAC 以上で、PCB1 のTP23 とTP2 間で約0.38 VDC 以下の時は、PCB1 のプラグJ4、ピン1 と2 間の電圧が最小108 VAC あるかチェックする。電源装置のPCB2 とPCB1 のJ4 間の配線をチェックする。プラグJ4 の電圧が108 VAC 以上で、TP23 とTP2 間の電圧が0.38 VDC 以下の時は、PCB1 を交換。 6．電源装置PCB2 のプラグJ2.4、ピン3 と4 間の電圧が108 VAC 以上で、クーラのPCB1 のTP23 とTP2 間の電圧が0.38 VDC 以上の時は、電源装置のPCB3 とクーラのPCB1 間のCAN リンクをチェックします。

エラーコードトラブルシューティング（エラーコード047 ～053）

エラー コード	エラー メッセージ	説明	対応処置
047	High line voltage	ライン電圧が上限値（138 VAC (120 VAC+15%)）以上。 定常動作上限電圧は132 VAC（120 VAC+10%）	1. 入力ライン電圧を電源装置のPCB2 および冷却液循環装置のPCB1 でチェック。定格電圧（120 VAC）の±10% 以内であることが必要。 2. 電源装置のPCB2 のヒューズをチェック。 3. 電源装置のPCB2 のプラグJ2.4、ピン3 と4 間の電圧が120 VAC あるかチェック。 4. クーラのPCB1 の電圧をテスタでチェック。PCB1 のTP23 とTP2 間で約0.415 VDC が必要。 5. PCB2 のプラグJ2.4、ピン3 と4 間の電圧が132 VAC 以下で、PCB1 のTP23 とTP2 間で約0.44 VDC 以上ある時は、PCB1 のプラグJ4、ピン1 と2 間の電圧が最大132 VAC あるかチェックする。電源装置のPCB2 とPCB1 のJ4 間の配線をチェックする。プラグJ4 の電圧が132 VAC 以下で、TP23 とTP2 間の電圧が0.44 VDC 以上の時は、PCB1 を交換。 6. 電源装置PCB2 のプラグJ2.4、ピン3 と4 間の電圧が132 VAC 以下で、クーラのPCB1 のTP23 とTP2 間の電圧が0.44 VDC 以下の時は、電源装置のPCB3 とクーラのPCB1 間のCAN リンクをチェックします。
048	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。
050	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させる。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 間の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。
053	Low shield gas pressure	シールド圧力が下限値0.14 bar（2 psi）未満	1. ガス供給圧力をチェック、供給側に十分なガス残量があるかチェック。 2. ガスコンソールのガス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. ガスリークテスト手順を実施（*保守*の章）。

エラーコードトラブルシューティング（エラーコード０５４ ～０６１）

エラー		説明	対応処置
ｺｰﾄﾞ	メッセージ		
054	High shield pressure	シールドガス圧力が上限値超過： マニュアルガス；7.58 bar（110 psi） オートガス；9.65 bar（140 psi）	1．ガス供給レギュレータ設定をチェック。供給レギュレータの設定方法を確認（*据え付け*の章） 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、バルブに電源が来ていない。
055	MV1 inlet pressure **オートガスのみ**	モータバルブ１入口圧力が3.45 bar（50 psi）未満、または9.65 bar（140 psi）超過	1．ガス圧力変換器P1が3.45～9.65 bar(50～140 psi)間にあることをチェック。入口ガス圧力を増減して問題解決を図る。
056	MV2 inlet pressure **オートガスのみ**	モータバルブ２入口圧力が3.45 bar（50 psi）未満、または9.65 bar（140 psi）超過	1．ガス圧力変換器P2が3.45～9.65 bar(50～140 psi)間にあることをチェック。入口ガス圧力を増減して問題解決を図る。
057	Cut gas1 pressure **オートガスのみ**	切断ガス１ 出口圧力が、ガス選択コンソールで3.45 bar（50 psi）未満、または9.65 bar（140 psi）超過	1．ガス圧力変換器P3が3.45～9.65 bar(50～140 psi)間にあることをチェック。入口ガス圧力を増減して問題解決を図る。
058	Cut gas2 pressure **オートガスのみ**	非混合で、切断ガス２出口圧力が3.45 bar（50 psi）未満、または混合で1.38 bar（20 psi）未満、または混合および非混合で9.65 bar（140 psi）超過	1．ガス圧力変換器P4が3.45～9.65 bar(50～140 psi)間にあることをチェック。入口ガス圧力を増減して問題解決を図る。
060	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．冷却液フローテスト手順を実施（*保守*の章）。
061	No plasma gas type	マニュアルガス： 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 オートガス： ガス選択コンソールが、プラズマガスのタイプ信号を受信していない	1．オートガス：処理パラメータがダウンロードされていない。CNC 画面で処理情報を確認する。 2．マニュアルガス：ガス選択ノブ（２）が停止位置の中間にセットされている。ノブをリセットする。 3．ガス選択コンソール（オート）またはガスコンソール（マニュアル）の基板LED のどれかが点灯しているか見ることで、コンソールに電源が来ているかチェックする。点灯していない時は分電基板のヒューズをチェックする。 4．もし問題が解決しない時は、コントロール基板を交換する。

エラーコードトラブルシューティング（エラーコード062 ～067）

エラー コード	エラー メッセージ	説明	対応処置
062	No shield gas type	マニュアルガス： 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 オートガス： ガス選択コンソールが、シールドガスのタイプ信号を受信していない	1．オートガス：処理パラメータがダウンロードされていない。CNC 画面で処理情報を確認する。 2．マニュアルガス：ガス選択ノブ（2 ）が停止位置の中間にセットされている。ノブをリセットする。 3．ガス選択コンソール（オート）またはガスコンソール（マニュアル）のどれかの基板LED が点灯しているかを見て、コンソールに電源が来ているかチェックする。点灯していない時は、分電基板のヒューズをチェックする。 4．もし問題が解決しない時は、コントロール基板を交換する。
065	Chopper1 over temp	チョッパ1　過熱	1．全チョッパファンが正しく動作しているかチェック。 2．システム内の粉塵をブロー、特にチョッパのファンと熱交換器。 3．PCB3 のJ3.202 裏側、ピン2 と3 間の電圧が2.9 VDC 未満であるかチェック。 4．もし電圧が低い時は、チョッパ温度センサとJ3.202 のピン1 と2 間の配線をチェック。 5．もし配線が正しく、ファンを回転して電源装置を30 分間放置しておいても過熱エラーが除かれない時は、チョッパを交換。
066	Chopper2 over temp **HPR260 HPR400 のみ**	チョッパ2　過熱	1．全チョッパファンが正しく動作しているかチェック。 2．システム内の粉塵をブロー、特にチョッパのファンと熱交換器。 3．PCB3 のJ3.202 裏側、ピン5 と6 間の電圧が2.9 VDC 未満であるかチェック。 4．もし電圧が低い時は、チョッパ温度センサとJ3.202 のピン4 と5 間の配線をチェック。 5．もし配線が正しく、ファンを回転して電源装置を30 分間放置しておいても過熱エラーが除かれない時は、チョッパを交換。
067	Magnetics over temp	電源トランス過熱	1．全ての大ファンが正常に動作しているかチェックする。 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．J3.202 の裏側、ピン14 と15 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、または0 VDC の時は、トランス温度センサとJ3.202 のピン13 と14 間の配線をチェック。ワイタ間または対グランド間の短絡をチェック。 5．もし配線が正しい時は、トランスが過熱。大電源トランスを冷却するため、ファンを最低30 分間回転させながら電源装置を放置する。 6．トランスの温度センサが開放または短絡している時は交換する。交換キット番号は228309。

エラーコードトラブルシューティング（エラーコード071 ～076）

エラー コード	エラー メッセージ	説明	対応処置
071	Coolant over temp	トーチ冷却液過熱	1. 冷却液循環装置の大ファンが動作しているかチェック。 2. 冷却液循環装置の粉塵をブロー、特に熱交換器。 3. J1.5の裏側、ピン6と8間の電圧が2.8 VDC未満であることをチェック。 4. もし電圧が低い時は、冷却液温度センサとJ1.5のピン5と6間の配線をチェック。短絡や地絡をチェック。 5. もし配線が正しい時は、冷却液が過熱。冷却させるため、ファンを回転して30分間放置。 6. 冷却液温度センサが開放または短絡している時は交換する。
072	Automatic gas, control board overtemp **オートガスのみ**	コントロール基板が90℃超過	1. ガスコンソールへのエアフローがあるかチェック。
073	Chopper3 over temp **HPR400のみ**	チョッパ3過熱	1. 全チョッパファンが正しく動作しているかチェック。 2. システム内の粉塵をブロー、特にチョッパのファンと熱交換器。 3. PCB3のJ3.202裏側、ピン8と9間の電圧が2.9 VDC未満であるかチェック。 4. もし電圧が低い時は、チョッパ温度センサとJ3.202のピン7と8間の配線をチェック。 5. もし配線が正しく、ファンを回転して電源装置を30分間放置しておいても過熱エラーが除かれない時は、チョッパを交換。
074	Chopper4 over temp **HPR400のみ**	チョッパ4過熱	1. 全チョッパファンが正しく動作しているかチェック。 2. システム内の粉塵をブロー、特にチョッパのファンと熱交換器。 3. PCB3のJ3.202裏側、ピン11と12間の電圧が2.9 VDC未満であるかチェック。 4. もし電圧が低い時は、チョッパ温度センサとJ3.202のピン10と11間の配線をチェック。 5. もし配線が正しく、ファンを回転して電源装置を30分間放置しておいても過熱エラーが除かれない時は、チョッパを交換。
075	Low current on CS3 **HPR400のみ**	電流センサ3で10 A未満の電流が検出された	後述のチョッパテスト参照。
076	Low current on CS4 **HPR400のみ**	電流センサ4で10 A未満の電流が検出された	後述のチョッパテスト参照。

エラーコードトラブルシューティング（エラーコード093 ～105）

エラー コード	エラー メッセージ	説明	対応処置
093	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 秒間出力して、タイムアウトポンプを再度回転させられるかチェック。
095	High current on CS4 **HPR400 のみ**	電流センサ4 で35 A 超の電流が検出された	後述のチョッパテスト参照。
099	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バイパスされていないか、温度スイッチへのワイヤがショートしていないか、またはセンサが開放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 ℃に冷却する時間が必要。
100	Chopper2 overtemp at power-up **HPR260** **HPR400 のみ**	チョッパ2 が電源立ち上げ時に過熱	1．チョッパ温度センサがバイパスされていないか、温度スイッチへのワイヤがショートしていないか、またはセンサが開放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 ℃に冷却する時間が必要。
101	Magnetics overtemp at power-up	メイントランスが電源立ち上げ時に過熱	1．チョッパ温度センサがバイパスされていないか、温度スイッチへのワイヤがショートしていないか、またはセンサが開放していないかチェック。 2．センサが開放または短絡していないかチェック。開放または短絡していない時は、メイントランスが過熱しているので150 ℃に冷却する時間が必要。
102	Chopper1 urrent at power-up	チョッパ1 電流信号が電源立ち上げ時にアクテイブ	7 章の回路図を参照。 1．CS1（電流センサ1）の電圧が正しいかチェック。 2．CS1 とPCB3 間の配線に問題がないか、損傷していないかチェックする。 3．CS1 とCS2 を交換する。エラーコードが156 に変化する時は元のCS1 を交換する。
103	High current on CS1	電流センサ1 で35 A 超の電流が検出された	後述のチョッパテスト参照。
104	High current on CS2 **HPR260** **HPR400 のみ**	電流センサ2 で35 A 超の電流が検出された	後述のチョッパテスト参照。
105	Low current on CS1	電流センサ1 で10 A 未満の電流が検出された	後述のチョッパテスト参照。

エラーコードトラブルシューティング（エラーコード106 ～123）

エラー コード	エラー メッセージ	説明	対応処置
106	Low current on CS2 **HPR260 HPR400 のみ**	電流センサ2 で10 A 未満の電流が検出された	後述のチョッパテスト参照。
107	High current on CS3 **HPR400 のみ**	電流センサ3 で35 A 超の電流が検出された	後述のチョッパテスト参照。
108	Transfer at power-up	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 の電気的接続が正常で損傷がないかチェックする。 2．接続が正常で損傷がない時は、PCB3 を交換する。 3．メインコンタクタ（CON1）が溶着していないか、または電源立ち上げ時に閉じていることかないかチェックする。
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	冷却液フローセンサーがバイパスされたか、または部品不良。 1．センサに電源が来ているかチェックする。 2．全てのコネクタ接続が正常かチェックする。
111	Coolant over temp at power-up	電源立ち上げ時、冷却液が過熱	1．冷却液温度センサがバイパスされていないか、センサへのワイヤが短絡していないかチェック。 2．問題がない時は、冷却液温度がセットポイントを上回っているので70℃に冷却する時間が必要。
116	Watchdog inerlock	CAN 通信でエラー発生	1．ケーブル5 （電源装置とガスコンソール間コントロールケーブル）に損傷がないか、正しくPCB3 およびガスコンソール背面に接続されているかチェック。 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。 3a.**（マニュアルガス コンソール）** ガスコンソール内部のPCB2 で、D1（+5 VDC）およびD2（+3.3 VDC）が点灯していることをチェック。これらのLED はPCB2 に電源が来ていることを示す。 3b.**（オートガス コンソール）** ガスコンソール内部のPCB2 で、D17（+5 VDC）およびD18（+3.3 VDC）が点灯していることをチェック。これらのLED はPCB2 に電源が来ていることを示す。 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。 5．ガスコンソール　コントロール基板と分電基板が全四隅ともシャーシにしっかり取り付けられているかチェックします。
123	MV1 error **オートガスのみ**	モータバルブ1 が60 秒以内に指定位置に到達しない	1．ガス選択コンソールのAC バルブドライバ基板上で、D17 またはD18 が点灯しているかチェック。もし、どちらかが点灯している時は、モータバルブを交換。もし、点灯しない時はPCB3 を交換。

エラーコードトラブルシューティング（エラーコード124 ～134）

エラー		説明	対応処置
ｺｰﾄﾞ	メッセージ		
124	MV2 error **オートガスのみ**	モータバルブ2 が60 秒以内に指定位置に到達しない	1．ガス選択コンソールのAC バルブドライバ基板上で、D19 またはD20 が点灯しているかチェック。もし、どちらかが点灯している時は、モータバルブを交換。もし、点灯しない時はPCB3 を交換。
133	Unknown gas console type	電源コントロール基板がインストールされたガスコンソールを認識しない、またはCAN メッセージを受信していない	1． PCB2 およびPCB3 の部品番号が正しいチェック。 2．ケーブル番号5 （電源装置とガスコンソール間コントロールケーブル）に損傷がないか、正しくPCB3 とガスコンソール背面に接続されているかチェック。 3．ケーブル番号6 （電源装置とガスコンソール間電源ケーブル）に損傷がないか、正しく電源装置内部とガスコンソール背面に接続されているかチェック。 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。
134	Chopper1 overcurrent	チョッパ1 電流フィードバックが160 A を超過	1．CS1 とPCB3 間の配線が正常で損傷を受けていないかチェック。 2．電流センサ間の電圧を測定。 a）アイドル時、赤と黒間＝+15 VDC、緑と黒間＝-15 VDC、白と黒間＝0 VDC で、電流出力は異なる（4 VDC ＝100 A）。 b）切断時の電流センサの電圧読み取り値を得る。比率は4 VDC ＝100 A。 c）アイドル時、電流センサ電圧が約6.4 VDC、またはこれを超える時は電流センサを交換。 3．チョッパからコネクタJA.1 を外し、LED1 が消灯することをチェック。 a）コネクタを外して、LED1 が消灯する時は、JA.1 を再接続してトーチを点火させる。もし、チョッパがまだ過電流になる時はチョッパを交換。 b）もしチョッパが過電流にならない時はPCB3 を交換。

エラーコードトラブルシューティング（エラーコード138 ～143）

エラー コード	エラー メッセージ	説明	対応処置
138	Chopper2 overcurrent **HPR260 HPR400 のみ**	チョッパ2 電流フィードバックが160 A を超過	1. CS2 とPCB3 間の配線に問題がないか、損傷を受けていないかをチェック。 2. 電流センサ間の電圧を測定。 a) アイドル時、赤と黒間＝+15 VDC、緑と黒間＝-15 VDC、白と黒間＝0 VDC で、電流出力は異なる（4 VDC ＝100 A）。 b) 切断時の電流センサの電圧読み取り値を得る。比率は4 VDC ＝100 A。 c) アイドル時、電流センサ電圧が約6.4 VDC、またはこれを超える時は電流センサを交換。 3. チョッパからコネクタJB.1 を外し、LED1 が消灯することをチェック。 a) コネクタを外して、LED1 が消灯する時は、JB.1 を再接続してトーチを点火させる。もし、チョッパがまだ過電流になる時はチョッパを交換。 b) もし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	リードのガス流が滞留している可能性があることの警告。 1. プラズマとシールドのホースにガスが滞留していないかチェック。 2. 入口ガス圧力が正しいレベルにセットされているかチェック。
140	Pressure transducer1 or 8 error **オートガスのみ**	メータコンソールまたはガス選択コンソールの変換器またはコントロール基板が不良	1. ガス選択コンソールの変換器P1 が正しく働いているかチェック。必要に応じて交換。 2. メータコンソールの変換器P8 が正しく働いているかチェック。必要に応じて交換。 3. メータコンソールおよびガス選択コンソールのコントロール基板が正しく働いているかチェック。必要に応じて交換。
141	Pressure transducer2 or 7 error **オートガスのみ**	メータコンソールまたはガス選択コンソールの変換器またはコントロール基板が不良	1. ガス選択コンソールの変換器P2 が正しく働いているかチェック。必要に応じて交換。 2. メータコンソールの変換器P7 が正しく働いているかチェック。必要に応じて交換。 3. メータコンソールおよびガス選択コンソールのコントロール基板が正しく働いているかチェック。必要に応じて交換。
142	Pressure transducer3 or 5 error **オートガスのみ**	メータコンソールまたはガス選択コンソールの変換器またはコントロール基板が不良	1. ガス選択コンソールの変換器P3 が正しく働いているかチェック。必要に応じて交換。 2. メータコンソールの変換器P5 が正しく働いているかチェック。必要に応じて交換。 3. メータコンソールおよびガス選択コンソールのコントロール基板が正しく働いているかチェック。必要に応じて交換。
143	Pressure transducer4 or 6 error **オートガスのみ**	メータコンソールまたはガス選択コンソールの変換器またはコントロール基板が不良	1. ガス選択コンソールの変換器P4 が正しく働いているかチェック。必要に応じて交換。 2. メータコンソールの変換器P6 が正しく働いているかチェック。必要に応じて交換。 3. メータコンソールおよびガス選択コンソールのコントロール基板が正しく働いているかチェック。必要に応じて交換。

エラーコードトラブルシューティング（エラーコード144 ～154）

エラー コード	エラー メッセージ	説明	対応処置
144	Internal flash error **マニュアル ガスのみ**	ガスコンソール・コントロール基板のフラッシュメモリに対する通信上の問題発生	1． コントロール基板交換。
145	Internal flash error **オートガスのみ**	ガス選択コンソール・コントロール基板のフラッシュメモリに対する通信上の問題発生	1．コントロール基板交換。
146	Chopper3 overtemp at power-up **HPR400 のみ**	チョッパ3 が電源立ち上げ時に過熱	1． チョッパの温度センサがバイパスされていないか、温度スイッチへのワイヤがショートしていないか、またはセンサの開放がないかをチェックする。 2．ジャンパがない時はチョッパが過熱しているので、83 ℃に冷却するまで時間が必要。
147	Chopper4 overtemp at power-up **HPR400 のみ**	チョッパ4 が電源立ち上げ時に過熱	1．チョッパの温度センサがバイパスされていないか、温度スイッチへのワイヤがショートしていないか、またはセンサの開放がないかをチェックする。 2．ジャンパがない時はチョッパが過熱しているので、83 ℃に冷却するまで時間が必要。
151	Software fail	ソフトウェアが不正な状態または条件を検出	1．電源装置コントロール基板交換。
152	Internal flash error	電源装置コントロール基板のフラッシュメモリに対する通信上の問題発生	1．コントロール基板交換。
153	PS EEPROM error	電源装置コントロール基板のE²PROM メモリが動作していない	1．コントロール基板交換。
154	Chopper3 overcurrent **HPR400 のみ**	チョッパ3 電流フィードバックが160 A を超過	1．CS3 とPCB3 間の配線が正常で損傷を受けていないかチェック。 2．電流センサ間の電圧を測定。 a) アイドル時、赤と黒間＝+15 VDC、緑と黒間＝-15 VDC、白と黒間＝0VDC で、電流出力は異なる（4 VDC ＝100 A)。 b) 切断時の電流センサの電圧読み取り値を得る。比率は4 VDC ＝100 A。 c) アイドル時、電流センサ電圧が約6.4 VDC、またはこれを超える時は電流センサを交換。 3．チョッパからコネクタJC.1 を外し、LED1 が消灯することをチェック。 a) コネクタを外して、LED1 が消灯する時は、JC.1 を再接続してトーチを点火させる。もし、チョッパがまだ過電流になる時はチョッパを交換。 b) もしチョッパが過電流にならない時はPCB3 を交換。

エラーコードトラブルシューティング（エラーコード155 ～158）

コード	エラーメッセージ	説明	対応処置
155	Chopper4 overcurrent **HPR400のみ**	チョッパ4 電流フィードバックが160 A を超過	1. CS4 とPCB3 間の配線が正常で、損傷を受けていないかチェック。 2. 電流センサ間の電圧を測定。 a) アイドル時、赤と黒間＝+15 VDC、緑と黒間＝-15 VDC、白と黒間＝0 VDC で、電流出力は異なる（4 VDC＝100 A)。 b) 切断時の電流センサの電圧読み取り値を得る。比率は4 VDC＝100 A。 c) アイドル時、電流センサ電圧が約6.4 VDC、またはこれを超える時は電流センサを交換。 3. チョッパからコネクタJD.1 を外し、LED1 が消灯することをチェック。 a) コネクタを外して、LED1 が消灯する時は、JD.1 を再接続してトーチを点火させる。もし、チョッパがまだ過電流になる時はチョッパを交換。 b) もしチョッパが過電流にならない時はPCB3 を交換。
156	Chopper2 Current at power-up **HPR260 HPR400のみ**	チョッパ2 電流信号が電源立ち上げ時にアクテイブ	第7 章の回路図参照。 1. CS2 の電圧が正常かチェック。 2. CS2 とPCB3 間の配線関係に損傷がなく正常なことをチェック。 3. CS2 とCS3 を入れ替える。もし、エラーコードが157 に変わる時は、もとのCS2 を交換。
157	Chopper3 Current at power-up **HPR400のみ**	チョッパ3 電流信号が電源立ち上げ時にアクテイブ	第7 章の回路図参照。 1. CS3 の電圧が正常かチェック。 2. CS3 とPCB3 間の配線関係に損傷がなく正常なことをチェック。 3. CS3 とCS2 を入れ替える。もし、エラーコードが156 に変わる時は、もとのCS3 を交換。
158	Chopper4 Current at power-up **HPR400のみ**	チョッパ4 電流信号が電源立ち上げ時にアクテイブ	第7 章の回路図参照。 1. CS4 の電圧が正常かチェック。 2. CS4 とPCB3 間の配線関係に損傷がなく正常なことをチェック。 3. CS4 とCS2 を入れ替える。もし、エラーコードが156 に変わる時は、もとのCS4 を交換。

エラーコードトラブルシューティング（エラーコード159 ～160）

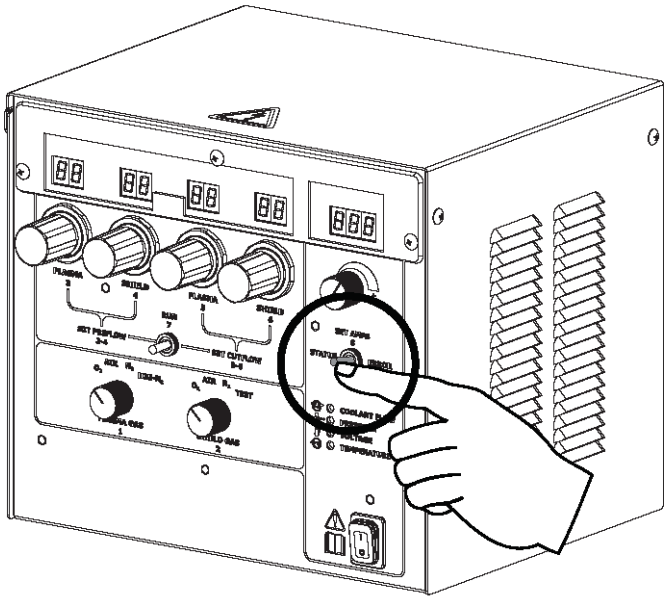
コード	エラーメッセージ	説明	対応処置
159	Motor-drive fault **HPR400 のみ**	ポンプモータドライブ基板（PCB7）がドライブエラー	1. PCB7 のサーキットブレーカがトリップしていないかチェックする。トリップしている時は、サーキットブレーカの最上段までボタンを押してブレーカをリセットする。サーキットブレーカがトリップしていないで、PCB7 に電力が来ていない時は、電源装置のPCB2 のヒューズに問題がないかチェックする。 2. もしD32 が点灯している時は、ソレノイドバルブとモータに過大電流が流れている。D32 は短時間だけ点灯し、ポンプモータドライブの出力がエラー状態に対応してOFF に切り替わると消灯する。ソレノイドバルブとモータ間のワイヤをチェックする。ポンプが自由に回転し、モータに正しく取り付けられているかチェックする。トーチ、消耗部品、冷却液ライン、フィルタ径路に障害がないかチェックする。ソレノイドバルブが動作しているかチェックする。これらのどれかがモータまたはソレノイドバルブに過度の電流を流す原因になる。本章の「冷却液フローテスト」を用いて低冷却液フローテストを実施する。 3. 電源立ち上げ時、即D32 が点灯し、上記の全ての項目がチェックされている時はPCB7 を交換する。 4. もしD30 が点灯する時は、IGBT ドライブが過電流状態になっている。D30 は短時間だけ点灯し、ポンプモータドライブの出力がOFF に切り替わると消灯する。上記D32 の時と同じ手順を行う。 5. もしD31 が点灯する時は、ヒートシンクサーミスタがヒートシンクの過熱を示している。冷却するまで10 分間待機する。もし、エラーが消えない時は、PCB7 のヒートシンクからのワイヤが、PCB7 のJ6 コネクタに正しく接続されているかチェックする。それでもエラーが残る時は、システムへの電源を全て遮断し、J6 コネクタのピン1 と2 間の抵抗を測定する。抵抗値は25℃で10K Ωなければならない。
160	HPR cooler's CAN fault **HPR400 のみ**	（電源装置PCB3 の）コントロール基板と（冷却液循環装置PCB1 の）冷却液循環装置センサ基板間の通信が1 秒間以上中断された	1. 電源装置と冷却液循環装置間のケーブル接続が良好かチェックする。 2. 冷却液循環装置内部のPCB1 でD1（+5 VDC）とD2（+3.3 VDC）が点灯しているかチェックする。 3. CAN バスLED のD7 とD8 が点滅していることをチェックする。

エラーコードトラブルシューティング（エラーコード１８０ ～１８１）

コード	エラーメッセージ	説明	対応処置
180	Selection console CAN timeout **オートガスのみ**	電源装置が 1 秒以内にガス選択コンソールからＣＡＮ メッセージを受信しない	1. 電源装置とガス選択コンソール間のコントロールケーブルおよび電源ケーブルが損傷していないか、また正しくＰＣＢ3 およびガス選択コンソールの背面に接続されているかチェック。 2. ガス選択コンソール内部のＰＣＢ2 でＤ17（+5 VDC）およびＤ18（+3.3 VDC）が点灯しているかチェック。これらのＬＥＤ はＰＣＢ2 に電源が来ているかを示す。またガス選択コンソール内部のＰＣＢ2 でＤ26（CAN-RX）およびＤ27（ＣＡＮ-ＴＸ）も点灯しているかチェック。これらのＬＥＤ はガス選択コンソールと電源装置間の通信を示す。 3. もしＰＣＢ2 とＰＣＢ3 に電源が来ていて、両ガス選択コンソール ケーブルが良好な時は、ＰＣＢ2 またはＰＣＢ３ のどちらかが不良。どちらの基板を交換すべきかはＣＡＮ テスタを使用してチェック。 4. ガスコンソールのコントロール基板と分電基板の全４ 隅とも、シャーシにしっかり取り付けられているかチェック。
181	Metering console CAN timeout **オートガスのみ**	電源装置が 1 秒以内にメータコンソールからＣＡＮ メッセージを受信しない	1. 電源装置とメータコンソール間のコントロールケーブルおよび電源ケーブルが損傷していないか、また正しくＰＣＢ３ およびメータコンソールの背面に接続されているかチェック。 2. メータコンソール内部のＰＣＢ2 でＤ17（+5 VDC）およびＤ18（+3.3 VDC）が点灯しているかチェック。これらのＬＥＤ はＰＣＢ2 に電源が来ているかを示す。またメータコンソール内部のＰＣＢ2 でＤ26（CAN-RX）およびＤ27（ＣＡＮ-ＴＸ）も点灯しているかチェック。これらのＬＥＤ はメータコンソールと電源装置間の通信を示す。 3. もしＰＣＢ2 とＰＣＢ3 に電源が来ていて、両メータコンソール ケーブルが良好な時は、ＰＣＢ2 またはＰＣＢ３ のどちらかが不良。どちらの基板を交換すべきかはＣＡＮ テスタを使用してチェック。 4. ガスコンソールのコントロール基板と分電基板の全４ 隅とも、シャーシにしっかり取り付けられているかチェック。

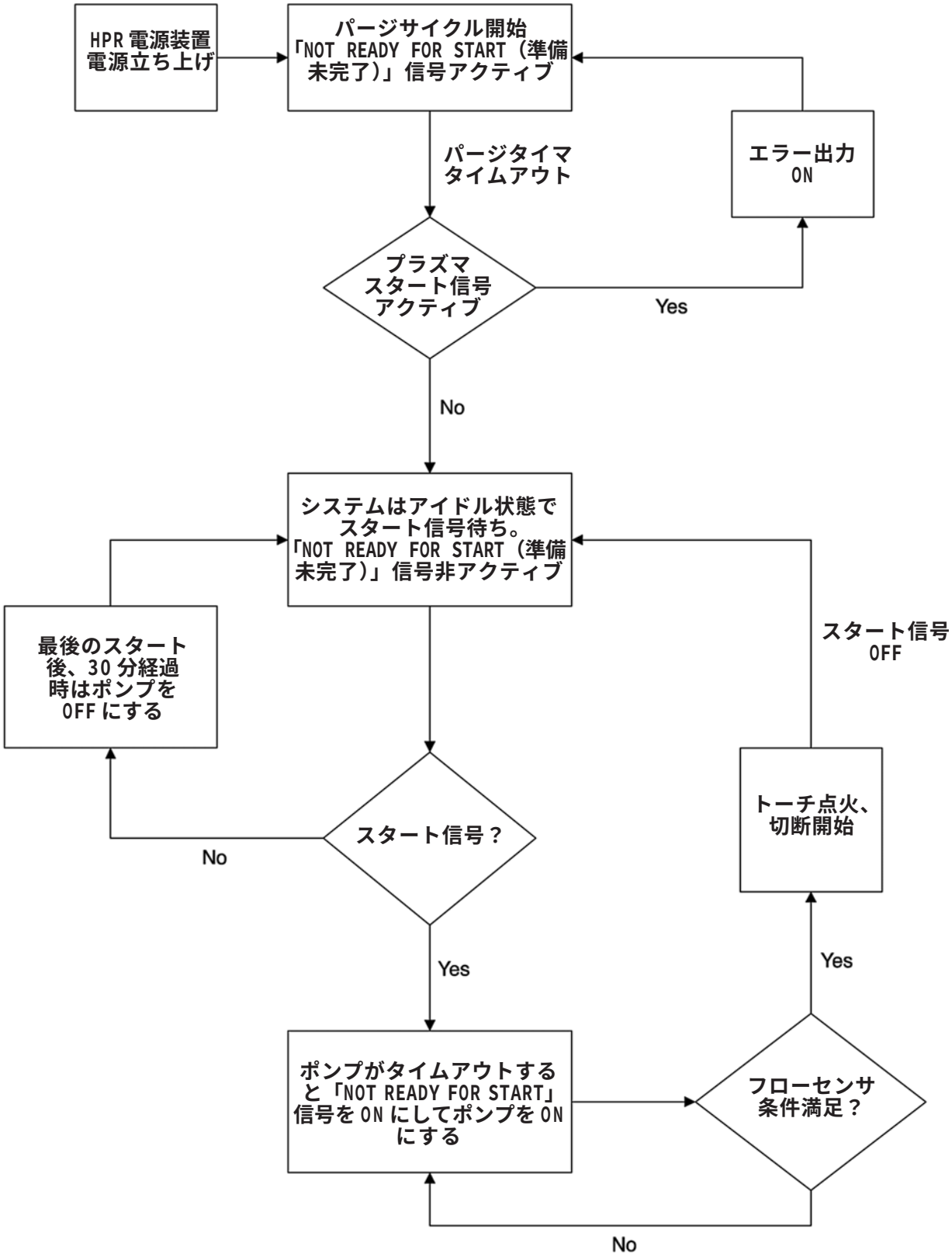
電源装置の状態

ガスコンソール上のスイッチ 8 を STATUS 位置にセットして、状態コードを見ます。

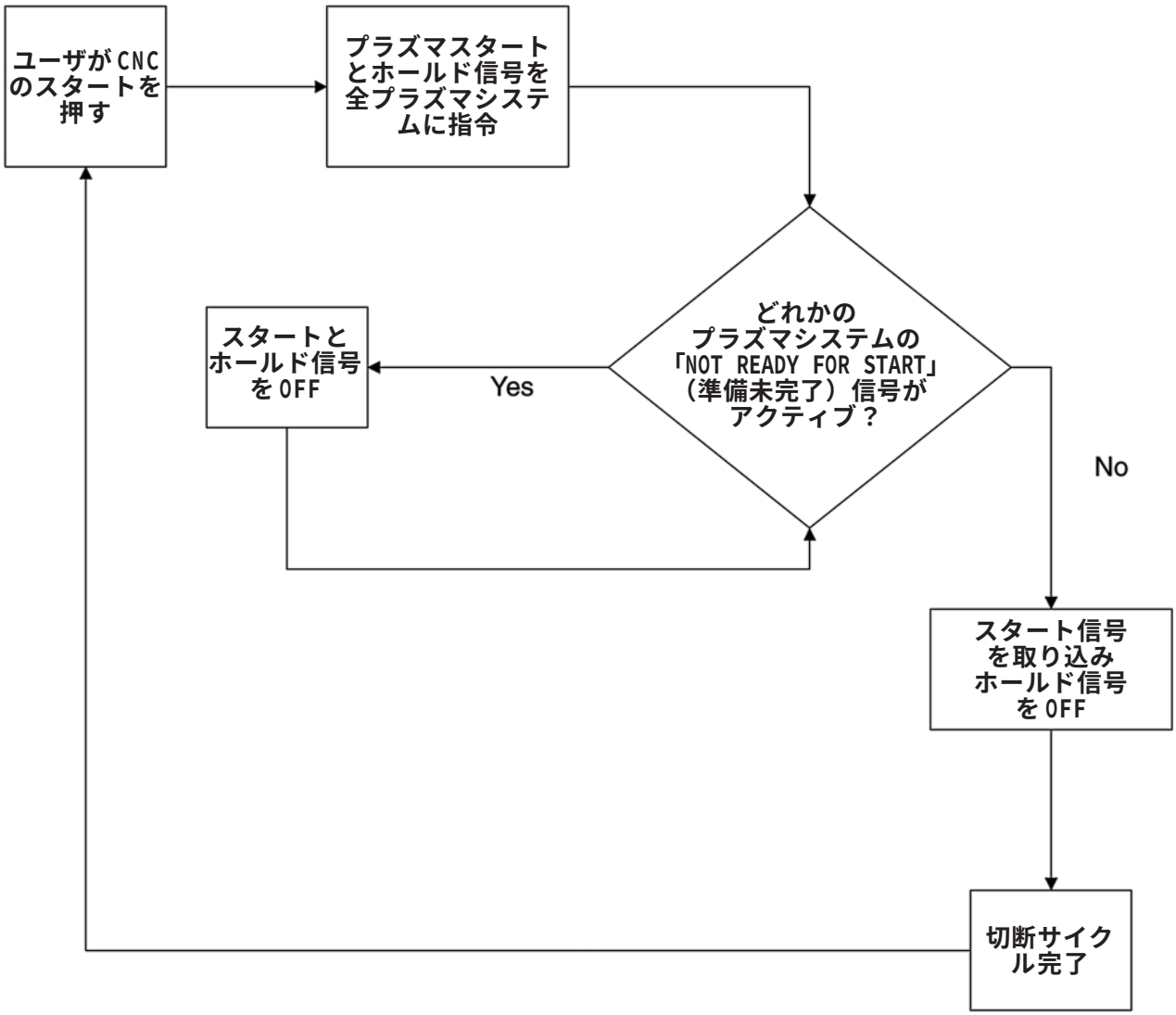


状態コード	内容		状態コード	内容	
00	Power-up(idle)	電源立ち上げ(アイドル)	11	Cycle complete(auto off)	サイクル完了（オートオフ）
02	Purge	パージ	12	Test cutflow	テストカットフロー
03	Ready for start(idle2)	スタート準備完了(アイドル 2)	14	Shutdown	シャットダウン
04	Preflow	プリフロー	15	Reset	リセット
05	Pilot arc	パイロットアーク	16	Maintenance	保守
06	Transfer	トランスファ	20	Test preflow	テストプリフロー
07	Ramp-up	ランプアップ	22	Manual pump control	マニュアルポンプコントロール
08	Steady state	定常状態	23	Inlet leak check	入口リークチェック
09	Ramp-down	ランプダウン	24	System leak check	システムリークチェック
10	Final ramp-down	最終ランプダウン			

ポンプタイムアウトのプラズマシステム 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。



危 険

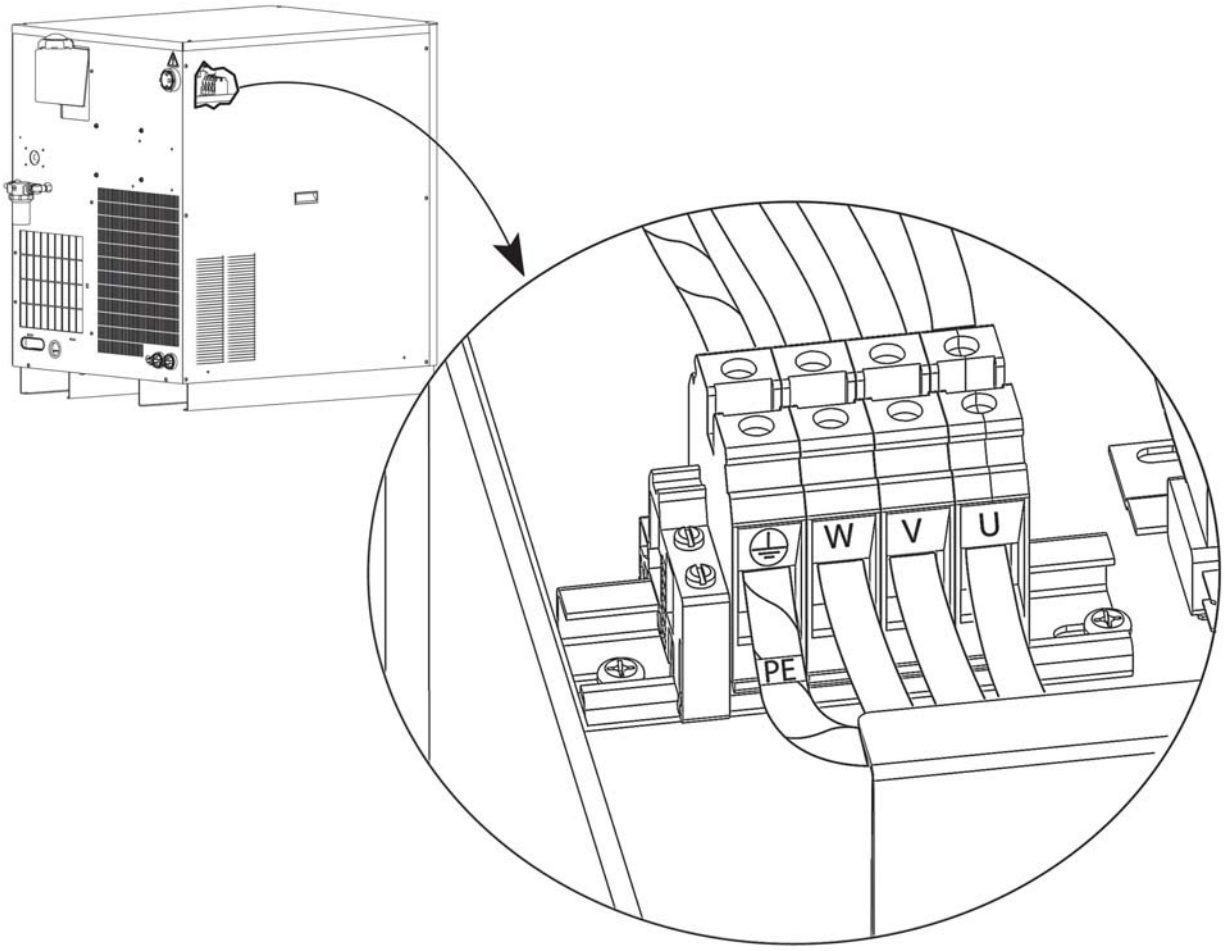
感電により死亡事故の可能性があります。

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 OFF 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

	危 険 **感電により死亡事故の可能性があります。**
回線遮断器がＯＮ になると、コンタクタや分電基板（ＰＣＢ２）に回線電圧がかかります。これらの領域で一次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。	



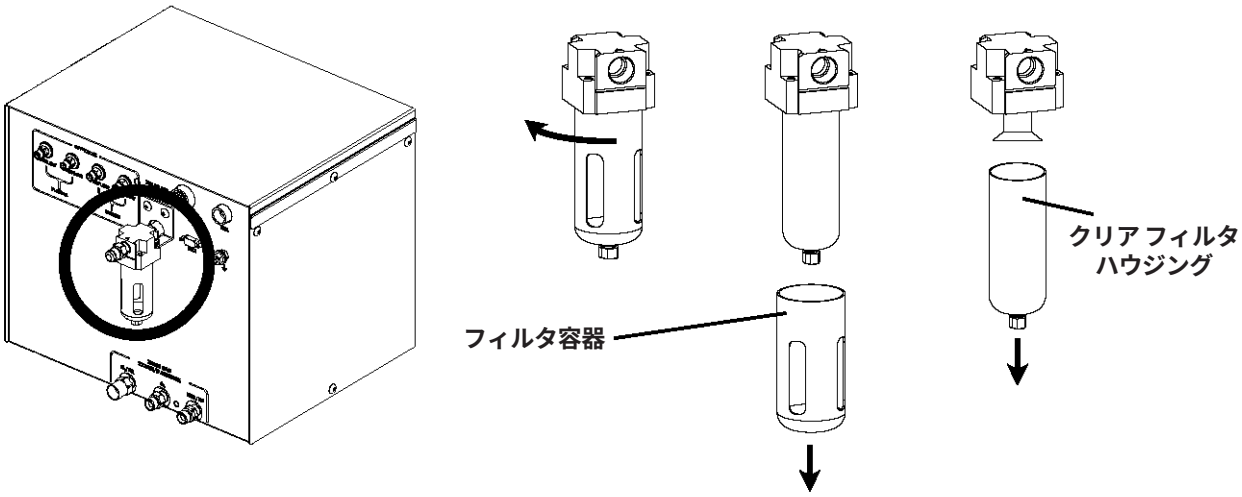
メモ： 次の順に回線をチェックします：

ＵとＶ
ＵとＷ
ＶとＷ

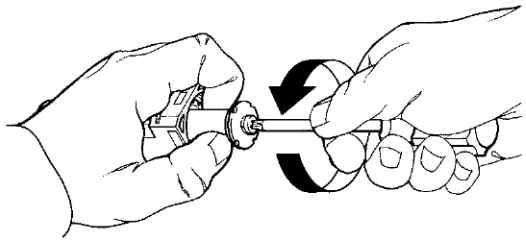
それぞれの対地電圧を測定します。もし１線が他の２線より 10% 以上高い時は、その線をＵ相にします。

エアフィルタの交換

1. 全ての電源を切り、フィルタのエアホースを取り外します。
2. フィルタ容器を反時計方向に回転して、ゆるめて取り外します。
3. クリア フィルタ ハウジングを引き下げて取り外します。フィルタ ハウジングの頂部には Oリングが取り付けてあります。Oリングの寿命を延ばすために、シリコングリスの薄幕を塗布します。Oリングには輝きがあり、余分なグリスやグリスの堆積がないようにしなければなりません。



4. ドライバでフィルタ ハウジングのフィルタを取り外します。新しいフィルタを取り付けます。
   メモ：ネジをゆるめる時に、フィルタが回転しないようにします。

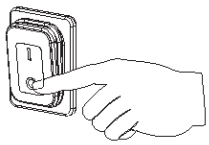


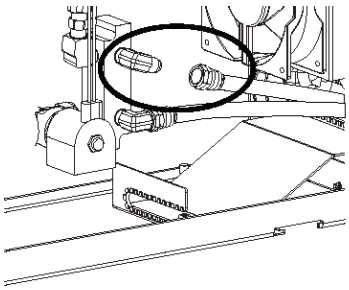
5. クリア フィルタ ハウジングとフィルタ容器を取り付けます。

冷却液循環装置の保守

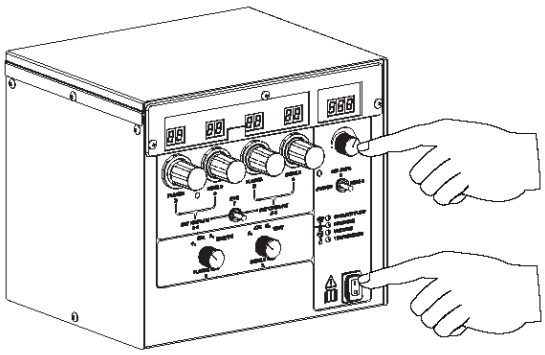
冷却液循環装置のドレーン

1. 全ての電源を OFF にします。冷却液戻りホース（赤テープ）をポンプから取り外し、2 リットル（5 ガロン）容器に入れます。





2. 電流選択ノブ（8）を押して保持し、電源スイッチを ON にします。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。



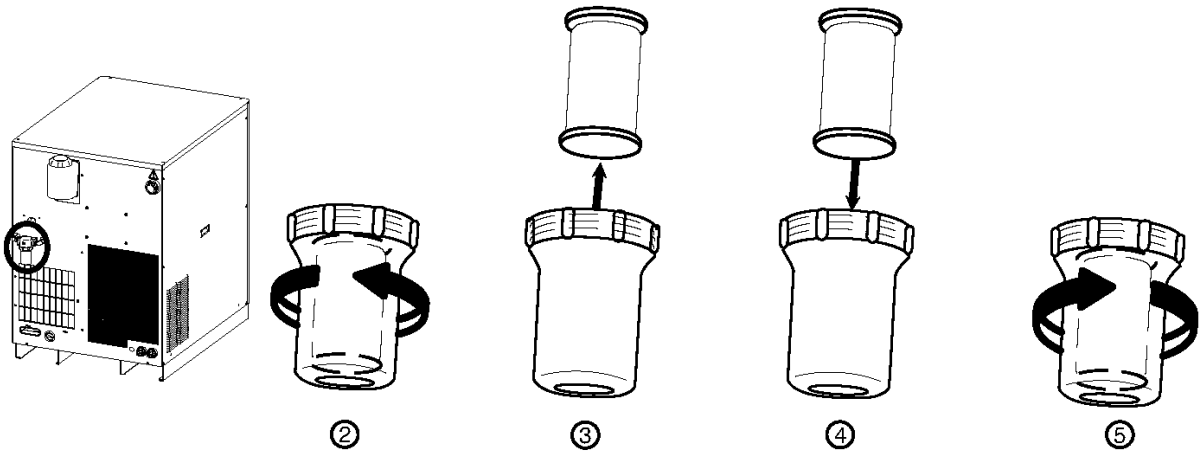
3. 冷却液の流れが止まるまでポンプを運転し、すぐ電流選択ノブ（8）を放します。

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

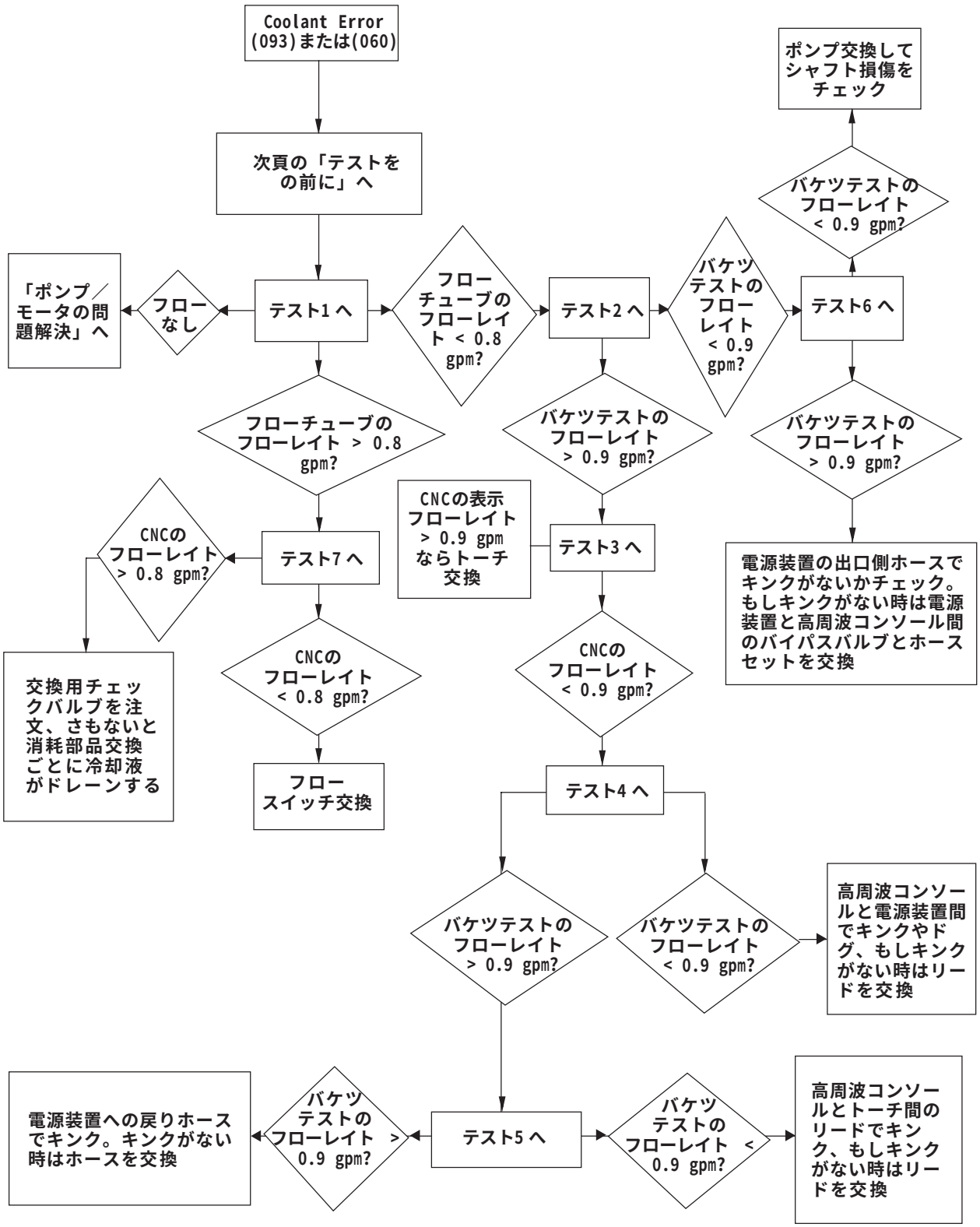
冷却液循環装置フィルタ

フィルタ交換

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



冷却液フローのトラブルシューティング表



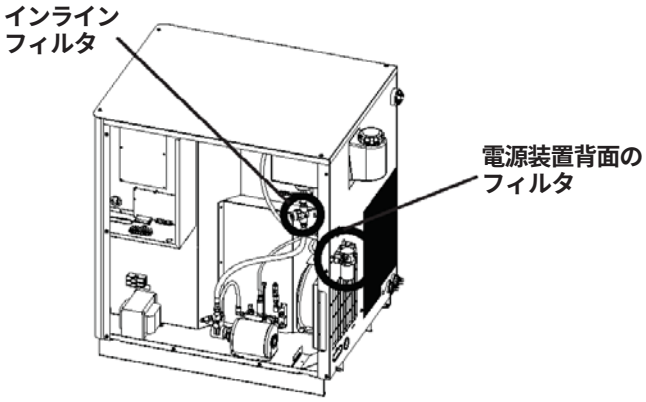
冷却液フローテスト

もしガスコンソールの LED 表示器が冷却液フローエラー（093 または 060）を表示した時は、システムの電源を OFF にし、もう一度電源を ON にしてエラーをクリアします。それから、次のテストを実行して、問題点の原因を究明します。

テストの前に

メモ：インライン フィルタをクリーニングする（下記 1）前に、システムから冷却液をドレーンしておかなければなりません。システムの冷却液はインラインフィルタを取り外すと、すぐにドレーンします。

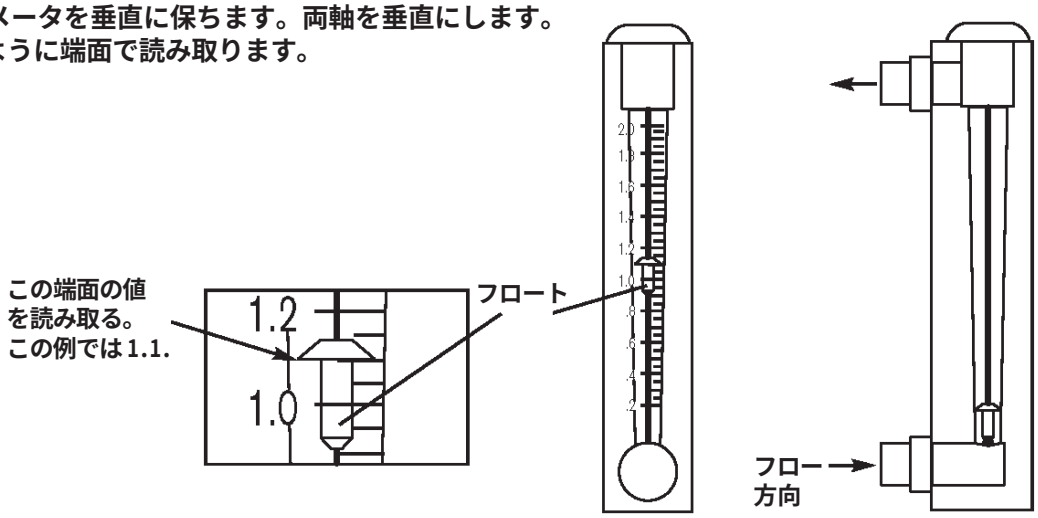
1. インライン フィルタをクリーニングします。
2. 電源装置背面のフィルタを交換します。
3. 上記 1. と 2. 項を実施後、システムに冷却液を充てんする時、冷却液が正しいレベルにあることをチェックしてください。



Hypertherm 製フローメータの使用（128933）

フローメータを正しく読み取るために下記の手順を行います。

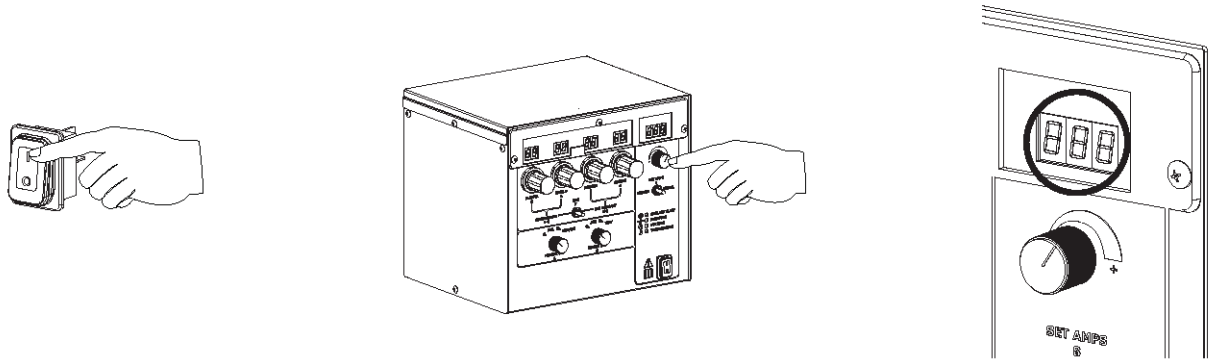
1. フローメータを垂直に保ちます。両軸を垂直にします。
2. 下図のように端面で読み取ります。



マニュアル ポンプオペレーション

もし、ガスコンソールのLED ランプが冷却液フローエラー093 を表示した時は、電源装置の電源をON にしてから、12 秒以内にマニュアルで、ポンプをON にしなければなりません。または、電源をいったん切ってから、再度ON にします。

1. 電源をON にします。電流選択ノブ（8）を押して保持し、マニュアルでポンプをON にします。冷却液が60 秒間流れるようにします。



2. ガスコンソールのLED 表示器の冷却液フローレイトをメモしておきます。書き出したフローレイトはテスト時に比較用として使用します。システムを動作するためには、冷却液フローを2.3 lpm（0.6 gpm）超にしなければなりません。

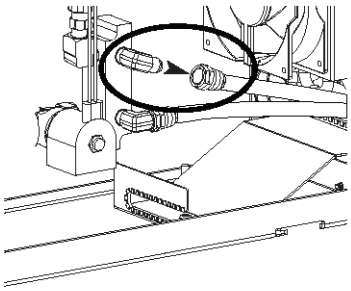
3. 電流選択ノブ（8）を放して、電源をOFF にします。

メモ：フローのブロックダイアグラムは回路図013377、シート15/19 に記載されています。

テスト 1　－　戻りライン

メモ：このテストを行うには、インラインフローメータが必要です。

1. 電源を OFF にします。冷却液戻りライン（赤テープ付き青ホース）を取り外し、フロ－レイトを計測するためにフローメータを接続します。
2. フローメータでフローレイトを計測します。電源を ON にします。マニュアルでポンプを ON にします（「マニュアルポンプオペレーション」の 1 項を参照）。フローメータのフローレイトをメモします。
3. 冷却液戻りライン（赤テープ付き青ホース）を再接続します。



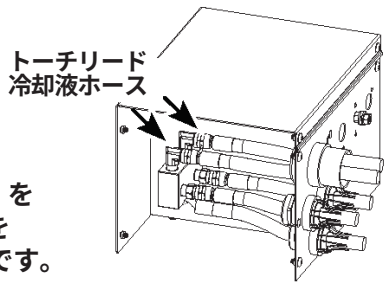
フロ－レイトが 0.8 gpm 以上ならテスト 7 に行きます。

フロ－レイトが 0.8 gpm 未満ならテスト 2 に行きます。

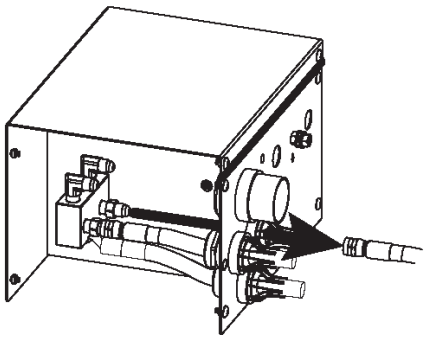
フロ－がない時は、「ポンプとモータのトラブルシューティング」に行きます。

テスト 2　－　イグニションコンソールの供給ライン

メモ：供給ラインをチェックするためにトーチリード冷却液ホースを外します。



1. 電源を OFF にします。冷却液供給ライン（緑テープ付き青ホース）を RHF/LHF コンソールから取り外し、3.8 リットル（1 ガロン）容器をセットします。Hypertherm の冷却液容器をお使いいただくと便利です。
2. 容器が満杯になる時間を計測します。電源を ON にします。マニュアルでポンプを ON にします（「マニュアル　ポンプオペレーション」の 1 項を参照）。容器が満杯になる時間をメモします。
3. 冷却液ラインを再接続します。



容器が 65 秒以下で満杯になる時はテスト 3 に行きます。

容器が 65 秒超で満杯になる時はテスト 6 に行きます。

テスト 3　－　トーチ交換

1. トーチと消耗部品を新しいトーチと新しい消耗部品に交換します。
2. マニュアルでポンプを ON にします（「マニュアル　ポンプオペレーション」の 1 項を参照）。60 秒間稼動し、ガスコンソールの LED 表示器でフローレイトを見ます。

フロ－レイトが 0.9 gpm 以上ならトーチを交換します。

フロ－レイトが 0.9 gpm 未満ならテスト 4 に行きます。

テスト 4　－　トーチ受け口への供給ライン

1. 電源を OFF にします。冷却液供給ライン（緑テープ付き青ホース）を RHF/LHF コンソールから取り外し、3.8 リットル（1 ガロン）容器をセットします。Hypertherm の冷却液容器をお使いいただくと便利です。

注意： 冷却液は非常に高速でホース内を流れます。

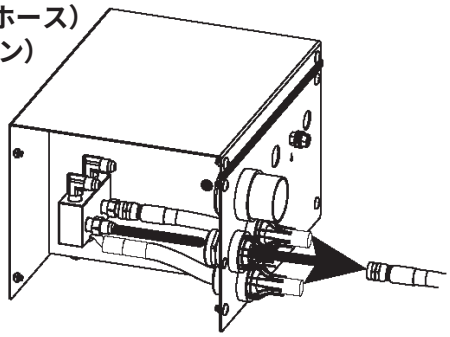
2. 容器が満杯になる時間を計測します。電源を ON にします。マニュアルでポンプを ON にします（「マニュアル　ポンプオペレーション」の 1 項を参照）。容器が満杯になる時間をメモします。
3. 冷却液供給ラインをトーチ受け口に再接続します。

容器が 65 秒超で満杯になる時は、トーチと RHF/LHF コンソール間の冷却液ホースでキンク等がないか調べてください。もし問題がない時は、トーチリードを交換します。

容器が 65 秒以下で満杯になる時は、テスト 5 に行きます。

テスト 5　－　トーチ受け口からの戻りライン（イグニションコンソールで取り外す）

1. 電源を OFF にします。冷却液戻りライン（赤テープ付き青ホース）を RHF/LHF コンソールから取り外し、3.8 リットル（1 ガロン）容器をセットします。Hypertherm の冷却液容器をお使いいただくと便利です。
2. 容器が満杯になる時間を計測します。電源を ON にします。マニュアルでポンプを ON にします（「マニュアル　ポンプオペレーション」の 1 項を参照）。容器が満杯になる時間をメモします。
3. 冷却液戻りラインを再接続します。

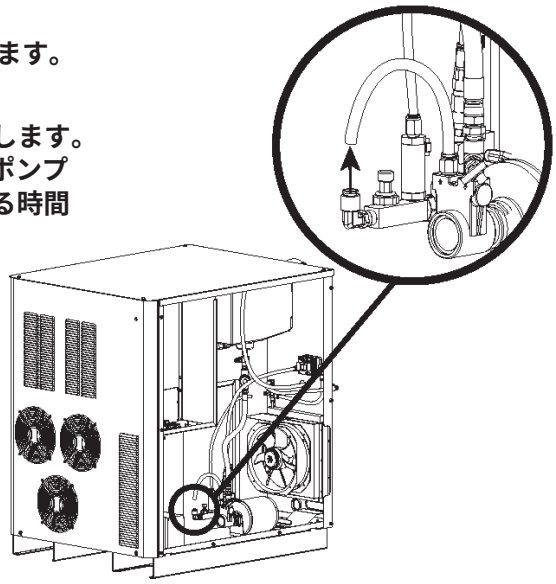


容器が 65 秒超で満杯になる時は、トーチ受け口に詰まりが考えられます。トーチ受け口を交換します。

容器が 65 秒以下で満杯になる時は、戻り冷却液ラインでの詰まりが考えられます（RHF/LHF コンソールから電源装置まで）。戻り冷却液ラインを交換します。

テスト 6　－　ポンプのバケツテスト

1. 電源を OFF にします。ポンプ出口、冷却液ラインを取り外し、3.8 リットル（1 ガロン）容器をセットします。Hypertherm の冷却液容器が便利です。
2. 容器が満杯になる時間を計測します。電源を ON にします。マニュアルでポンプを ON にします（「マニュアル　ポンプオペレーション」の 1 項を参照）。容器が満杯になる時間をメモします。

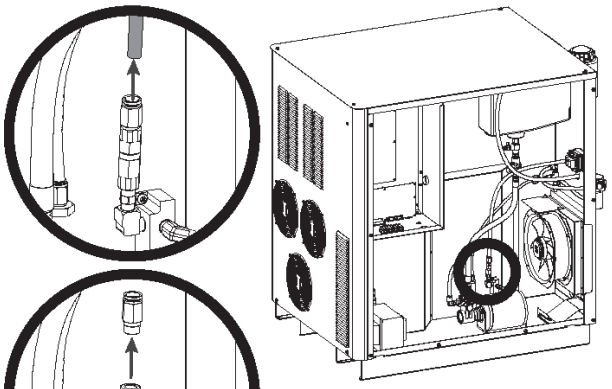


容器を満杯にするのに 65 秒超かかる時は、ポンプを交換してモータシャフトの損傷をチェックします。

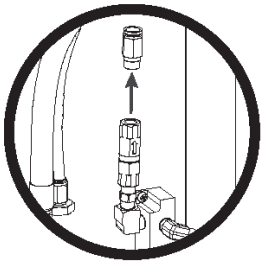
容器を満杯にするのが 65 秒以下の時は、冷却液供給ラインのキンクをチェックします（電源装置からRHF/LHF コンソールまで）。キンクがない時は、電源装置と RHF/LHF コンソール間のバイパスバルブとホースを交換します。

テスト 7　－　チェックバルブをバイパス

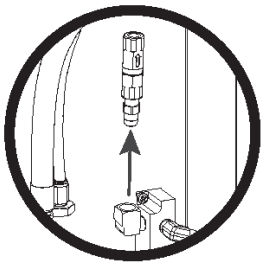
1. 電源を OFF にします。リリーフバルブのホースを取り外します。



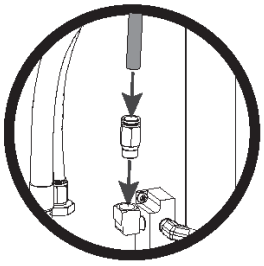
2. リリーフバルブの「押し接続」金具を取り外します。



3. リリーフバルブを取り外します。



4.「押し接続」金具を取り付け、ホースを取り付けます。



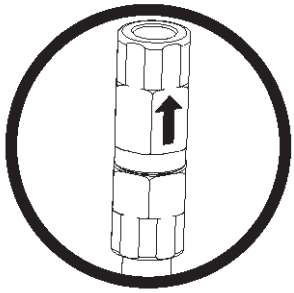
テスト 7　－　続き

5. 電源装置を ON にします。冷却液フローレイトはガスコンソールの LED 表示器に表示されます。

LED 表示器でフローが 0.8 gpm 超表示される時は、チェックバルブを交換します。
もしチェックバルブをバイパスすると、消耗部品交換ごとにトーチから
冷却液がドレーンします。

LED 表示器でフローが 0.8 gpm 未満表示される時は、フロースイッチを
交換します。

メモ：チェックバルブは正しい方向に取り付ける必要があります。
図のように矢印は上方に向きます。



チェックバルブの取り付け方向

ポンプとモータのトラブルシューティング

コントロール基板のモータ LED は点灯していますか？

モータは回転していますか？

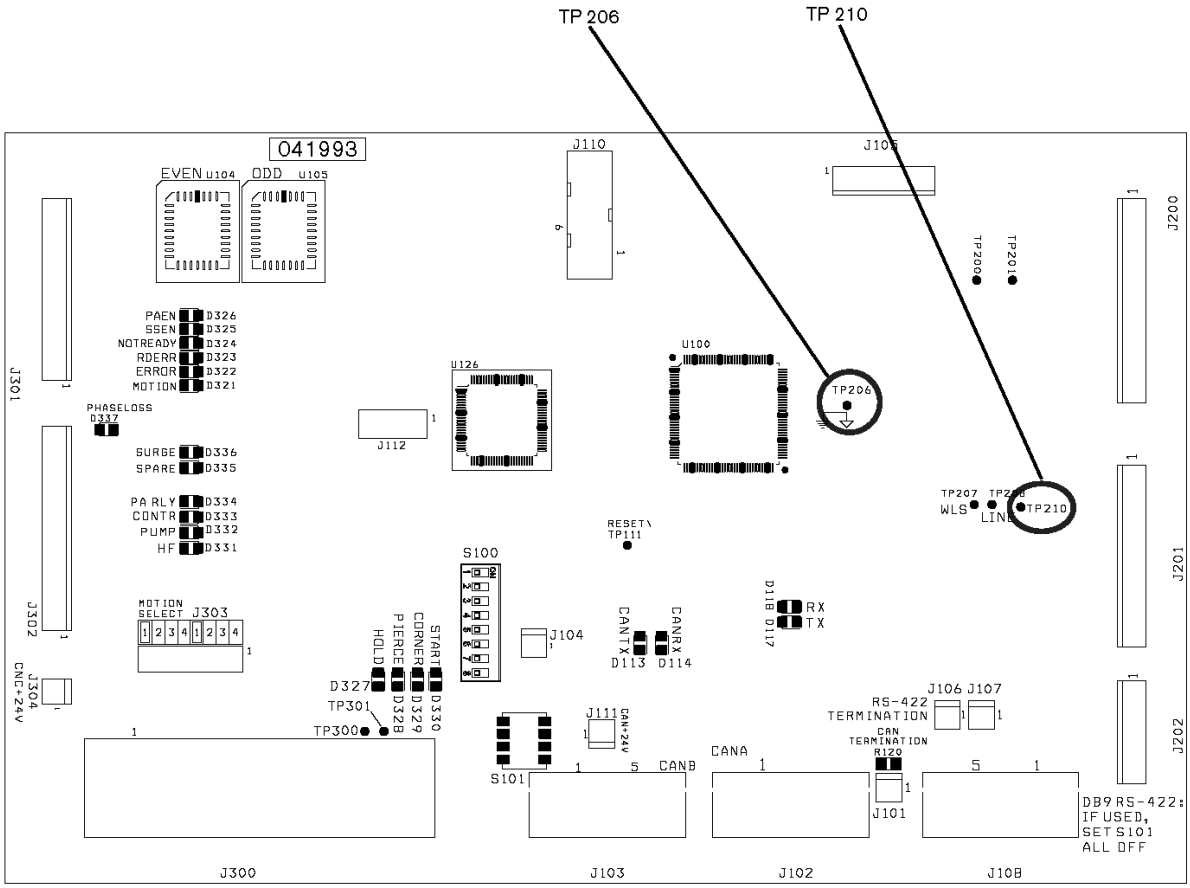
LED が点灯し、ポンプが動いていない時は、ポンプをマニュアルで回転します。
モータが回転しない時は、ヒューズが切れていないか、モータに電源が来ているかチェックします。

もし、これでもポンプからフローが得られない時は、ソレノイドバルブとリリーフバルブが正常に働いているかチェックします。

フロースイッチのテスト

1. 電源を ON にします。

2. 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 つ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 位置に切り替えることで可能になります。そして、RUN/SET スイッチ（7）を SET PREFLOW または SET CUTFLOW に切り替えてリークテストを開始します。

リークテストモード 1 － スイッチ 7 を SET PREFLOW 位置にします。

ガスコンソールの入口バルブが閉じ、オフバルブが開いて、残留ガスを排出させるようにします。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の圧力がなくなり、圧力表示器はゼロを示さなければなりません。

このテストの目的は、ガスコンソールの入口供給バルブのどれかが正しく閉じないという問題を見つけることで、このような場合、圧力はオフバルブにかかることになります。テストはまた供給ラインのリークもチェックします。

リークチェックモード 2 － スイッチ 7 を SET CUTFLOW 位置にします。

入口バルブが開き、オフバルブが開いて、オフバルブとガスコンソール間のガスラインに圧力をかけます。20 秒後に、全ての入口バルブが閉じます。圧力表示器は一定値を保たなくてはなりません。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見つけることにあります。

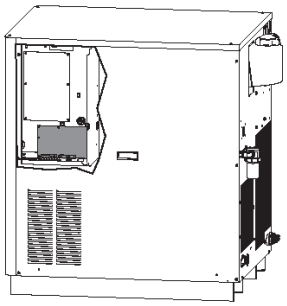
リークテスト 1

1. HPR260 の電源を ON にします。
2. イニシャルガスパージが終了後、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 の SET PREFLOW を選択します。ガスコンソールとトーチ間にガスが流れ出します。ガスコンソールの入口バルブは閉じたままです。
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. 圧力表示器と供給ガスゲージを 20 分間監視します。圧力表示器の値は、内部圧力が一定に保たれる時、ゼロ近辺でなければなりません。
7. 圧力表示値が増加する時は、ガスコンソールの 1 つ以上の入口バルブが正しく閉じられていません。
8. もし、ガス供給圧力ゲージの値が減少し、ガスコンソールが圧力ゼロを示す時は、シャットオフとガスコンソール間にリークがあります。

リークテスト 2

1. リークテスト 1 を終了後、再度ガス供給バルブを ON にして、スイッチ 7 を SET CUFFLOW にします。ガスコンソールの入口バルブは 20 秒間開き、それから閉じます。オフバルブは閉じたままです。
2. ガス供給バルブを閉じます。
3. ガスコンソールの圧力表示器と供給ガス圧力ゲージを 20 分間監視します。圧力表示器と供給ガスゲージは一定値に保たれなければなりません。
4. もし、圧力表示器の値が減少する時は、ガスコンソールとオフバルブ間にリークがあります。
5. もし、ガス供給圧力ゲージの値が減少する時は、シャットオフとガスコンソール間のガス供給ホースにリークがあります。

電源装置コントロール基板PCB3

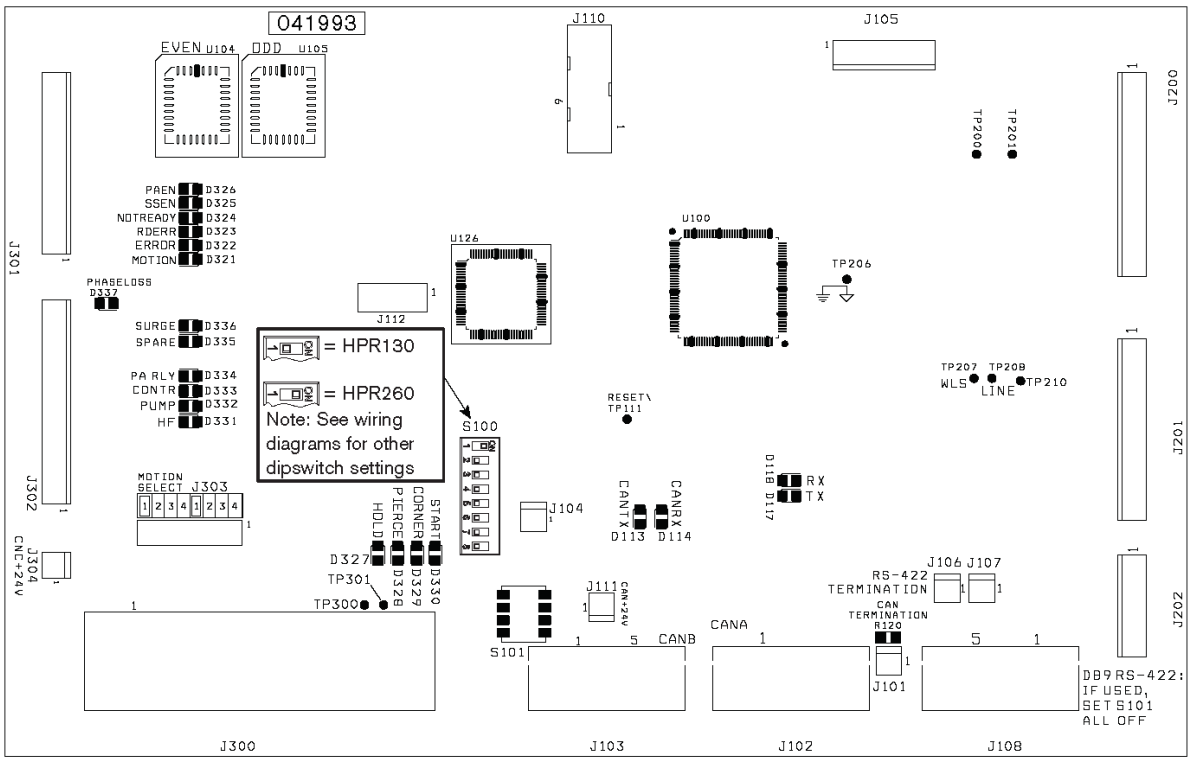


コントロール基板のLED リスト

LED	信号	内容
D100	+5VDC	
D101	+3.3VDC	
D113	CAN TX	一定点滅
D114	CAN RX	一定点滅
D117	RS-422 TX	
D118	RS-422 RX	

PCB3 ファームウェアリスト

項目	部品番号
U104	081169 EVEN
U105	081169 ODD



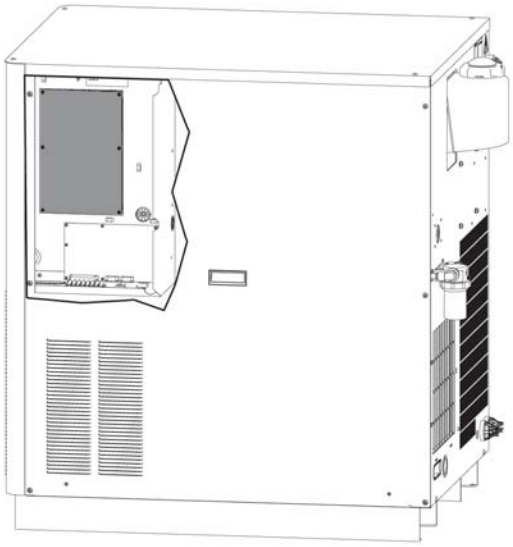
コントロール基板LED リスト

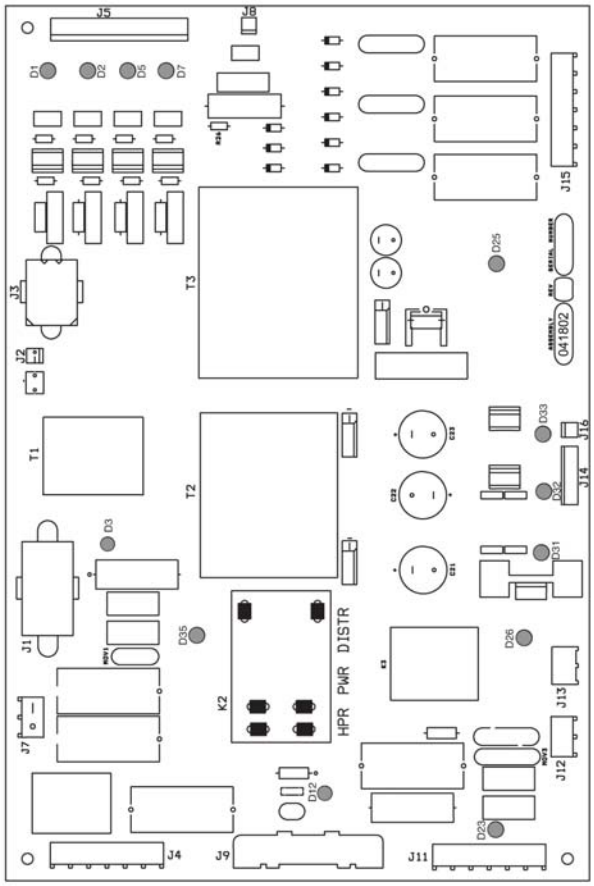
LED	出力	入力	備考
D321	機械モーション		
D322	エラー		
D323	ランプダウンエラー		
D324	準備未完了		
D325	予備		未使用
D326	パイロットアーク可能		
D327		ホールド	
D328		ピアシング	
D329		コーナ電流	
D330		プラズマスタート	

コントロール基板LED リスト

LED	出力	入力	備考
D331	HV トランス		
D332	ポンプモータ可能		
D333	コンタクタ		
D334	パイロットアークリレー		
D335	予備		
D336	サージ選択		
D337		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	120VAC（スイッチ付き）	緑
D5	HF イグニション	赤
D7	サージ選択	赤
D12	24VAC（スイッチ付き）	緑
D23	240VAC（スイッチ付き）	緑
D25	+24VDC	赤
D26	ポンプモータ	緑
D31	+5VDC	赤
D32	-15VDC	赤
D33	+15VDC	赤
D35	24VAC	緑

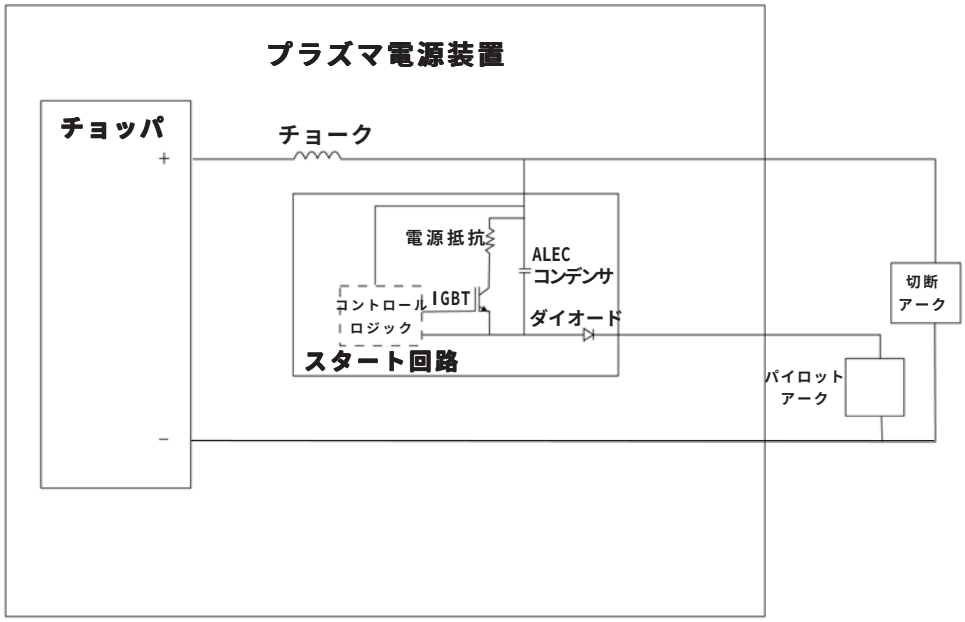
スタート回路PCB1

オペレーション

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

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

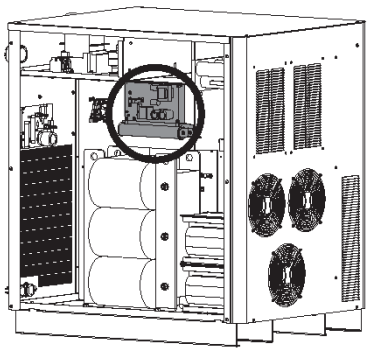
スタート回路機能回路図



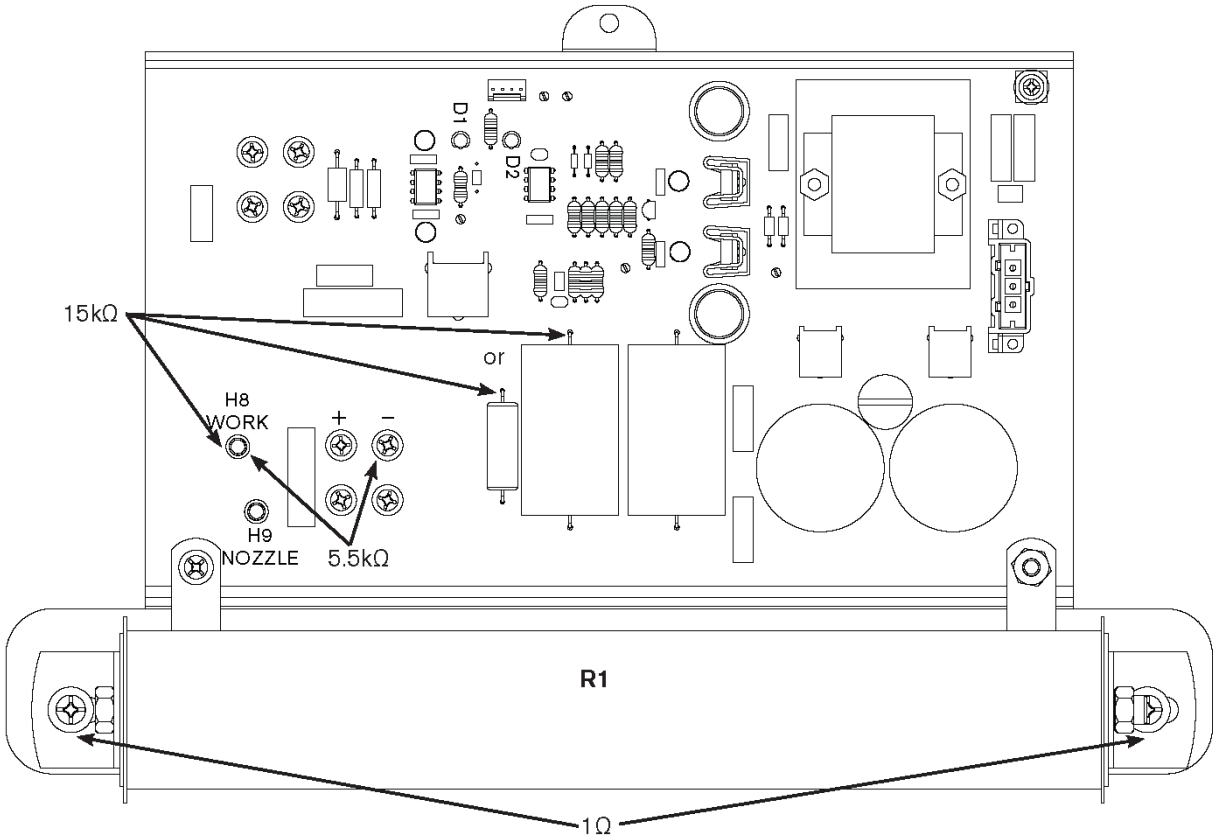
スタート回路トラブルシューティング

	**危 険** **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 は常に点灯し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は瞬時で、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：



1. システムの電源を OFF にしてください。
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 k Ω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. スナバと H8 間の 15 k Ω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機テーブルに清潔・確実に接続され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。
   - R1 抵抗が約 1 Ωあるかチェックしてください。



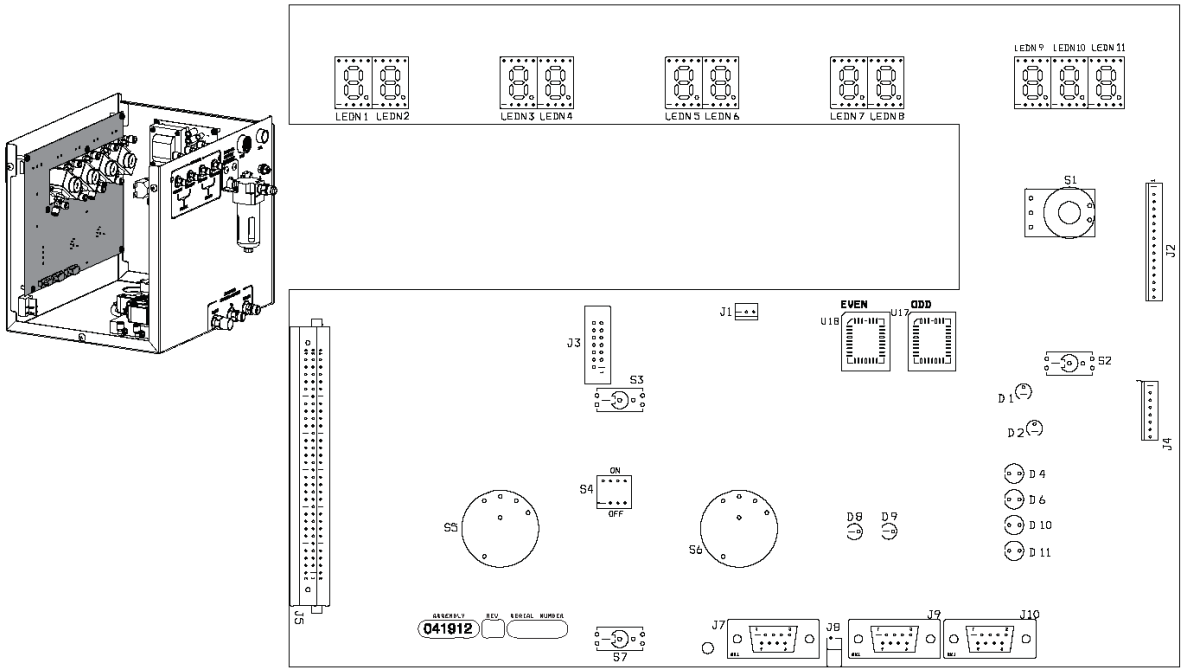
パイロットアーク電流レベル

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	50 A	80 A	130 A	200 A	260 A
O_2	25	30	30	30	30	40	40
N_2	25	30	30	30	35	40	40
H35	25	30	30	30	35	40	40
F5	25	30	30	30	35	40	40
Air	25	30	30	30	35	40	40

トランスファ電流							
プラズマガス	30 A	45 A	50 A	80 A	130 A	200 A	260 A
O_2	10	10	10	10	15	20	20
N_2	10	10	10	10	15	20	20
H35	10	10	10	10	15	20	20
F5	10	10	10	10	15	20	20
Air	10	10	10	10	15	20	20

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	081109 EVEN
U18	081109 ODD

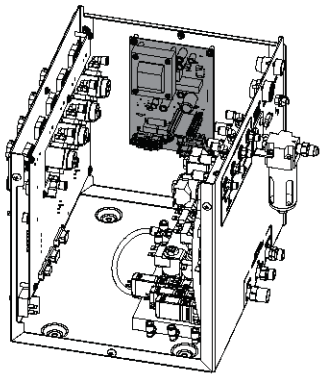
ガスコンソールのコントロール基板LED リスト

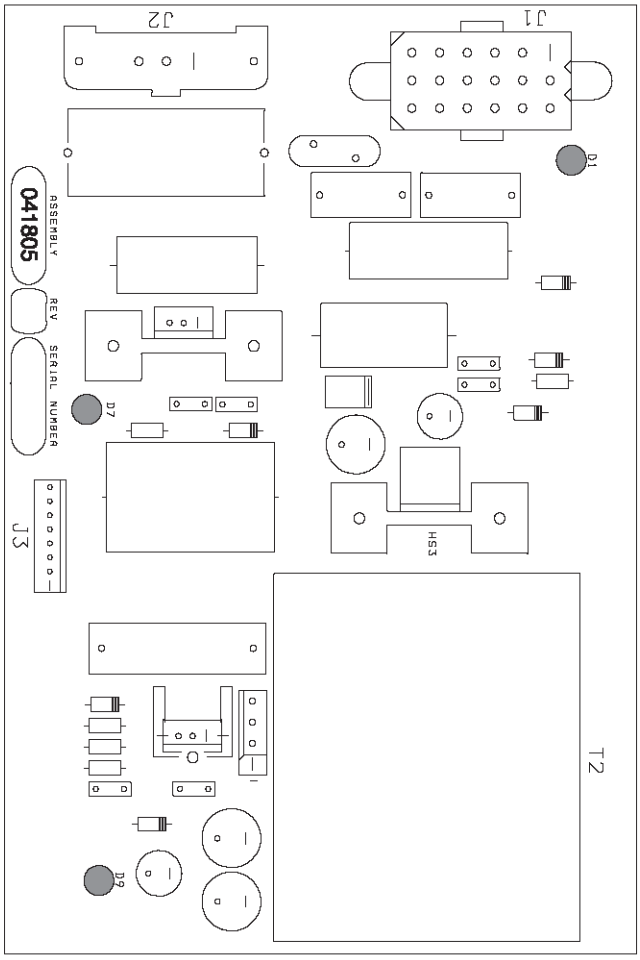
LEDN	信号名	色
LEDN1	プラズマプリフロー、左桁	赤
LEDN2	プラズマプリフロー、右桁	赤
LEDN3	プラズマカットフロー、左桁	赤
LEDN4	プラズマカットフロー、右桁	赤
LEDN5	シールドプリフロー、左桁	赤
LEDN6	シールドプリフロー、右桁	赤
LEDN7	シールドカットフロー、左桁	赤
LEDN8	シールドカットフロー、右桁	赤
LEDN9	電流、左桁	赤
LEDN10	電流、中央桁	赤
LEDN11	電流、右桁	赤

ガスコンソールのコントロール基板LED リスト

LEDN	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

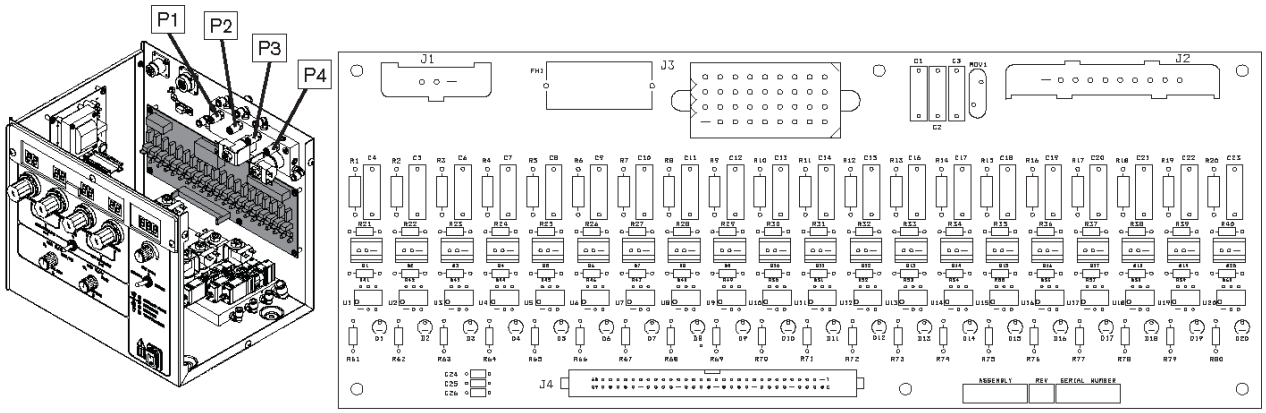




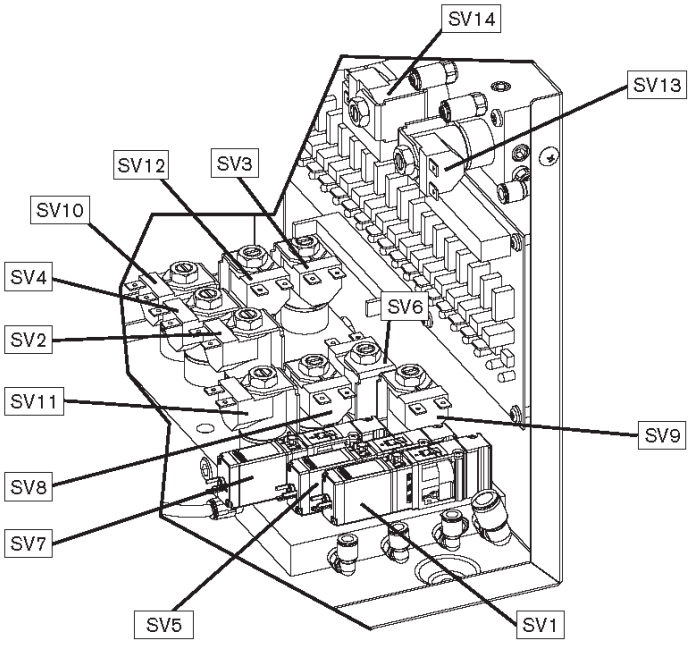
ガスコンソール分電基板ＬＥＤ リスト

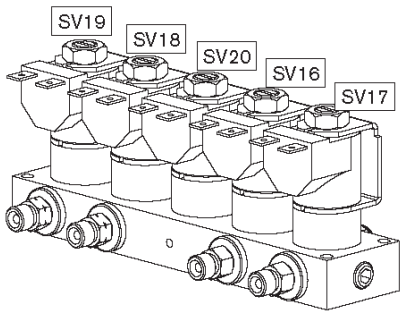
LED	信号名	色
D1	120 VDC（スイッチ付き）	緑
D7	+5 VDC	赤
D9	+24 VDC	赤

ガスコンソール AC バルブドライバ基板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





オフバルブ

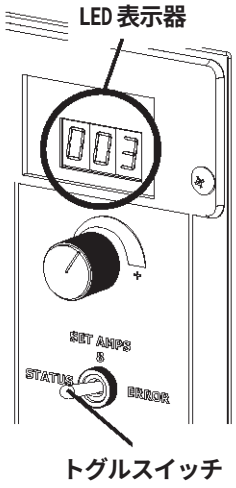
チョッパ装置テスト手順

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。

電源立ち上げ中のチョッパと電流センサの自動テスト

システムの電源を ON にします。プリフローが開始すると、コンタクタが閉じて、システムは自動的にチョッパと電流センサのテストを行います。利用率が 90% になると、システムはコンタクタを閉じチョッパ 1 を ON にします。チョッパは I/O 基板（PCB6）のサージコンデンサを充電します。サージコンデンサを充電する電流は 10 A～35 A です。電流 < 10 A または電流センサ 1（CS1）にフィードバックがないと LED 表示器にエラーコード 105 が表示されます。電流 > 35 A になると LED 表示器にエラーコード 103 が表示されます。



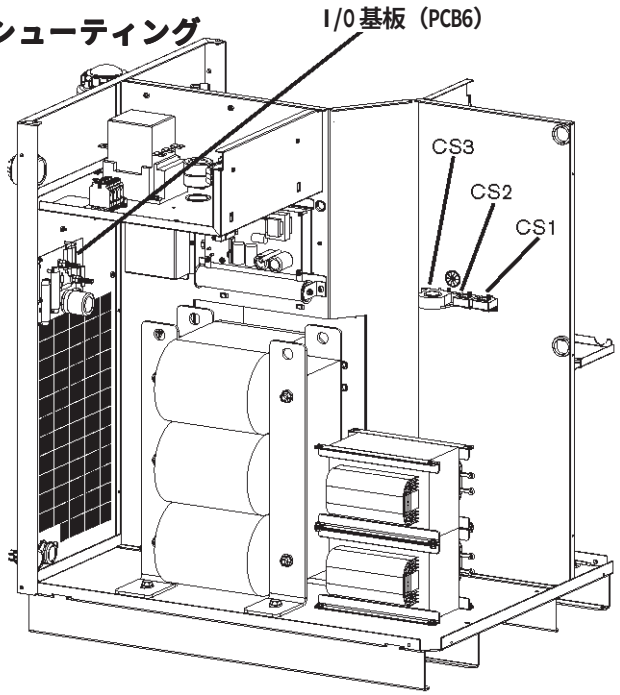
チョッパ 1 のテストが通過すると、システムは引き続きチョッパ 2 と電流センサ 2（CS2）をテストします。電流 < 10 A になると LED 表示器にエラーコード 106 が表示されます。電流 > 35 A になると LED 表示器にエラーコード 104 が表示されます。

システムの電源立ち上げシーケンスが完了したら、トグルスイッチを ERROR 位置にセットします。エラーコードが 003 の時は、チョッパと電流センサはエラーなしのテスト OK です。

エラーコードが 103、104、105、106 の時は、以下のテストを継続します。

低電流エラーコード 105 と 106 のトラブルシューティング

1. 電流センサ（CS1 と CS2）とケーブルに損傷がないかチェックします。
2. CS1 と CS2 を入れ替えます。エラーコードが再度表示されない時は不良センサを交換します。
3. テスタを使用して、PCB6 のワイヤ 38 とワイヤ 39 間の抵抗を測定します。コンデンサが充電されるので値が増加します。
4. チョッパと PCB6 間のワイヤゆるみまたはショートがないかチェックします。
5. コンタクタが閉じた時、チョッパの 1A、1B、1C の 220 VAC をチェックします。

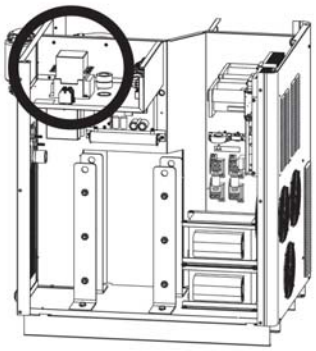


高電流エラーコード103 と104 の問題解決法

1. 電流センサ（CS1 とCS2）とケーブルに損傷がないかチェックします。
2. CS1 とCS2 を入れ替えます。エラーコードが再度表示されない時は不良センサを交換します。
3. サージコンデンサがショートしていないかチェックします。ショートしている場合はPCB6 を交換します。
4. PCB6 のワーク端子とマイナス端子間のショートをチェックします。ワーク端子とマイナス端子間の抵抗値はおよそ100 K Ωなければなりません。抵抗値はハイトコントロールシステム用の分圧器を使用していると異なってきます。

欠相検出テスト

1. システムの全電源を OFF にし、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。

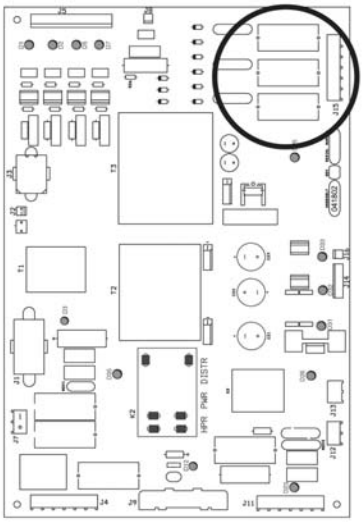


OK



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。



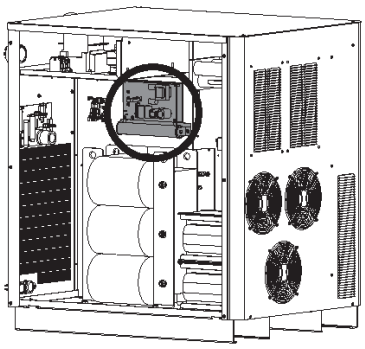
危 険

感電により死亡事故の可能性があります。

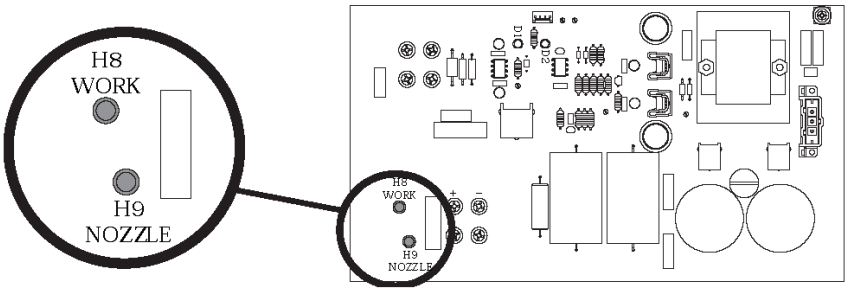
感電危険：電源装置の保守をする時に、電源プラグを入れたり、カバーを取り外す時は十分注意してください。電源装置内には危険電圧が存在し、死傷事故を起こす危険性があります。

トーチリードテスト

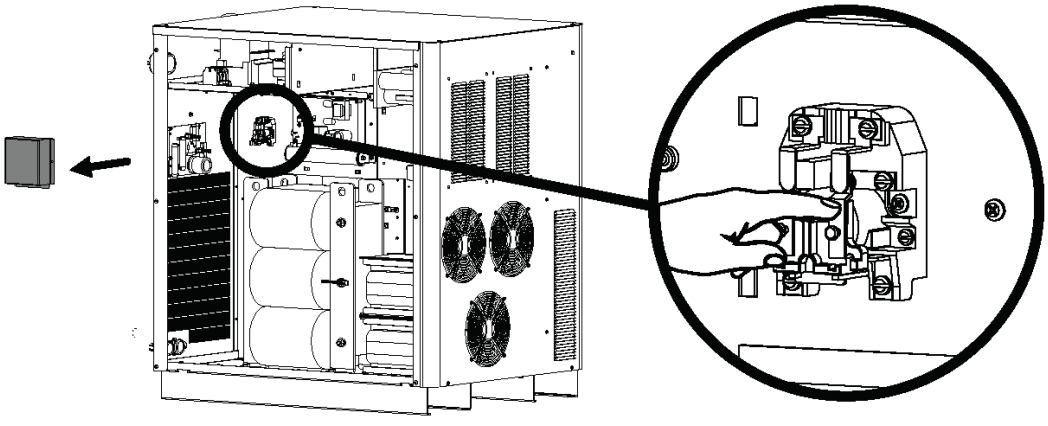
1. システムの全電源を OFF にします。
2. スタート回路アッセンブリの位置を見つけます。



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 3 Ω未満でなければなりません。3 Ω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。

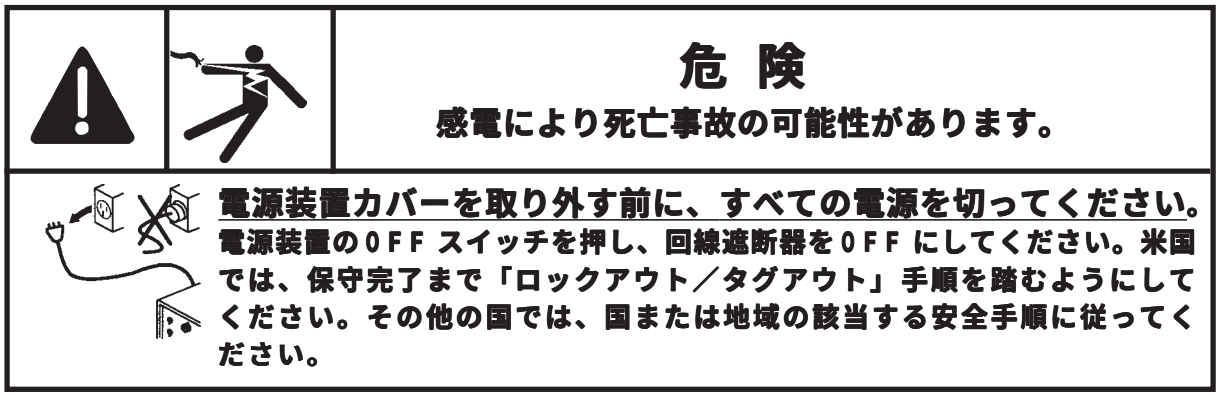
正しい保守作業を実施すると、消耗部品短寿命化の問題をなくしてくれます。切断コストの80%は作業費と管理費ですから、切断コストは生産性を改善することで大幅に削減することができます。

予防保守手順

以下の手順は、全てのHypertherm HyPerformanceプラズマシステムに共通の基本的な要素です。

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

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

冷却液循環装置

5. 電源装置の背面で冷却液循環装置のフィルタをチェックします。もしフィルタが褐色になっていたら交換します。部品番号は「*部品リスト*」を参照してください。
6. 本取扱説明書で記述する冷却液フローテストを実施し、冷却液のリークがないかチェックします。最初に以下の場所をチェックします：

   A. 電源装置の背面
   B. 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をチェックします。正しいHypertherm冷却液が使用されていることを確認します。純正の冷却液（028872）は赤い液体です。

トーチメインボディ

7. トーチが電極冷却用にウォータチューブを使用している時は、真っ直ぐで終端にくぼみがないことを確認してください。
9. トーチメインボディ内側の電流リングをチェックします。電流リングは滑らかでくぼみがあってはいけません。もし軽度のくぼみが見られる時は、Hypertherm に確認しトーチの修理が必要かどうかを決定します。くぼみがない時は、電流リングをきれいな水と綿棒で清掃します。アルコールは使用しないようにしてください。電流リングのくぼみは一般的に不正保守（例えば、定期的なクリーニングをしないなどの）に起因することが多いです。
9. トーチヘッド前端のネジ全てをきれいな水と綿棒、パイプクリーナ、または清潔な布でクリーニングします。アルコールは使用しないようにしてください。ネジ部の損傷は、通常トーチやリテニングキャップのネジ部が正しくクリーニングされていないことに起因します。
10. トーチインシュレータにクラックがないかチェックします。クラックがある時はトーチを交換します。
11. トーチボディと消耗部品の全てのOリングをチェックします。適正量のグリース（薄膜）を、これらのOリングに塗布します。グリースが多すぎるとガスの流れを阻害する可能性があります。
12. リエテニングキャップまたはシールドキャップがトーチメインボディに確実に締め付けられているか チェックします。
13. トーチ裏側のホース金具全ての摩耗をチェックします。金具ネジの損傷は締め付け過ぎで発生したことが考えられます。
14. トーチとトーチリードの接合がきつく、しかし締め付け過ぎでないことをチェックします。「*据え付け*」章のトルク仕様を参照してください。

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

ガスフロー

15. 供給ガスのガスラインを次の様にチェックします：

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

16. ガスラインの圧力が安定に保たれる時は、この取扱説明書で記述されたシステムのガスリークテストを実施します。

17. ホースが束縛されていないか、次のチェックを行います：

    A. 全ホースに、ガスフローの妨げになるキンクや鋭角の曲がりがないかチェックします。
    B. もし切断テーブルが、電源装置からガスコンソールやトーチに行くリードを支えるのにパワートラック装置を使用している時は、パワートラックのリード位置をチェックして、リードにねじれやキンクがなく、束縛の原因になっていないことを確認します。

ケーブルの接続

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

イグニションコンソール

19. カバーを開き、圧縮エアで粉塵をエアブローします。もし湿気がある時は、コンソール内部を布で拭いて乾燥させ、湿気の発生源を見つけるようにします。

20. スパークギャップ・アッセンブリをチェックします。スパークギャップ・アッセンブリに確実に配線されていることを確認します。コンソールのドアが確実に閉まるかチェックします。

21. トーチリードをチェックします。リードがイグニションコンソールの外側にしっかり接続されているかチェックします。

システム接地

22. システムの全装置が個別にグランドされているかチェックします。「*据え付け*」と「*システム接地*」の章を参照してください。

    A. 電源装置、高周波コンソール、ガスコンソールなど、全ての金属筐体は独立してグランドポイントに接続しなければなりません。これらの接続は10 ㎟（AWG #8）ワイヤ（米国）、または同等以上のワイヤを使用して行われなければなりません。

23. ワークリード（+）接続をチェックします、特にワークリード（+）が切断機テーブルに接続されている場所に注意します。不十分な接続はアークトランスファで問題を起こしますので、良好でクリーンな接続がされるようにしなければなりません。

24. 将来の参考にする為、次ページの「*予防保守*」ワークシートを完成させてください。

予防保守マスタ計画表

毎日：

- 入口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（F5）
☐ ☐ E. アルゴン－水素（H35）
☐ ☐ 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. ____psi 時、10 分間で酸素圧力が____bar 降下
B. ____psi 時、10 分間で窒素圧力が____bar 降下
☐ ☐ 17. ホースの束縛チェック
☐ ☐ A. モータバルブホース
☐ ☐ B. ガスコンソールとモータバルブ間
☐ ☐ C. オフバルブとトーチボディ間
☐ ☐ 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. オフバルブとガスコンソール間のコントロールケーブル
☐ ☐ C. イグニションコンソール、ガスコンソールと電源装置間

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. 切断機テーブルとワーク（+）リードの接続チェック

コメント／提案：

実施者：　　**日付：**

保守部品交換スケジュール　－　1/2

228016 －年次予防保守部品キット
　　このキットには下表の陰付き枠内の全ての部品を含みます。

期間	部品	部品番号	数量
6ヶ月または300アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
	Torch kit	128879	1
	Quick-disconnect kit	128880	1
	Air filter element	011110	1
1年または600アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
	Main contactor (200 VAC-240 VAC)	003217	1
	Main contactor (380 VAC-600 VAC)	003233	1
	Torch main body	220162	1
	Pilot arc relay	003149	1
	Air filter element	011110	1
1.5年または900アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
	Torch kit	128879	1
	Quick-disconnect kit	128880	1
	Air filter element	011110	1
2年または1200アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
	Main contactor (200 VAC-240 VAC)	003217	1
	Main contactor (380 VAC-600 VAC)	003233	1
	Torch main body	220162	1
	Pilot arc relay	003149	1
	Coolant pump kit	228171	1
	Torch leads	システムに依存	1
	Air filter element	011110	1
2.5年または1500アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
	Torch kit	128879	1
	Quick-disconnect kit	128880	1
	Air filter element	011110	1
3年または1800アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
	Main contactor (200 VAC-240 VAC)	003217	1
	Main contactor (380 VAC-600 VAC)	003233	1
	Torch main body	220162	1
	Pilot arc relay	003149	4
	Cooling fan 6"	127039	3
	Cooling fan 10"	027079	1
	Air filter element	011110	1
3.5年または2100アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
	Torch kit	128879	1
	Quick-disconnect kit	128880	1
	Air filter element	011110	1

（次頁へ）

保守部品交換スケジュール　－　2/2

（前頁から）

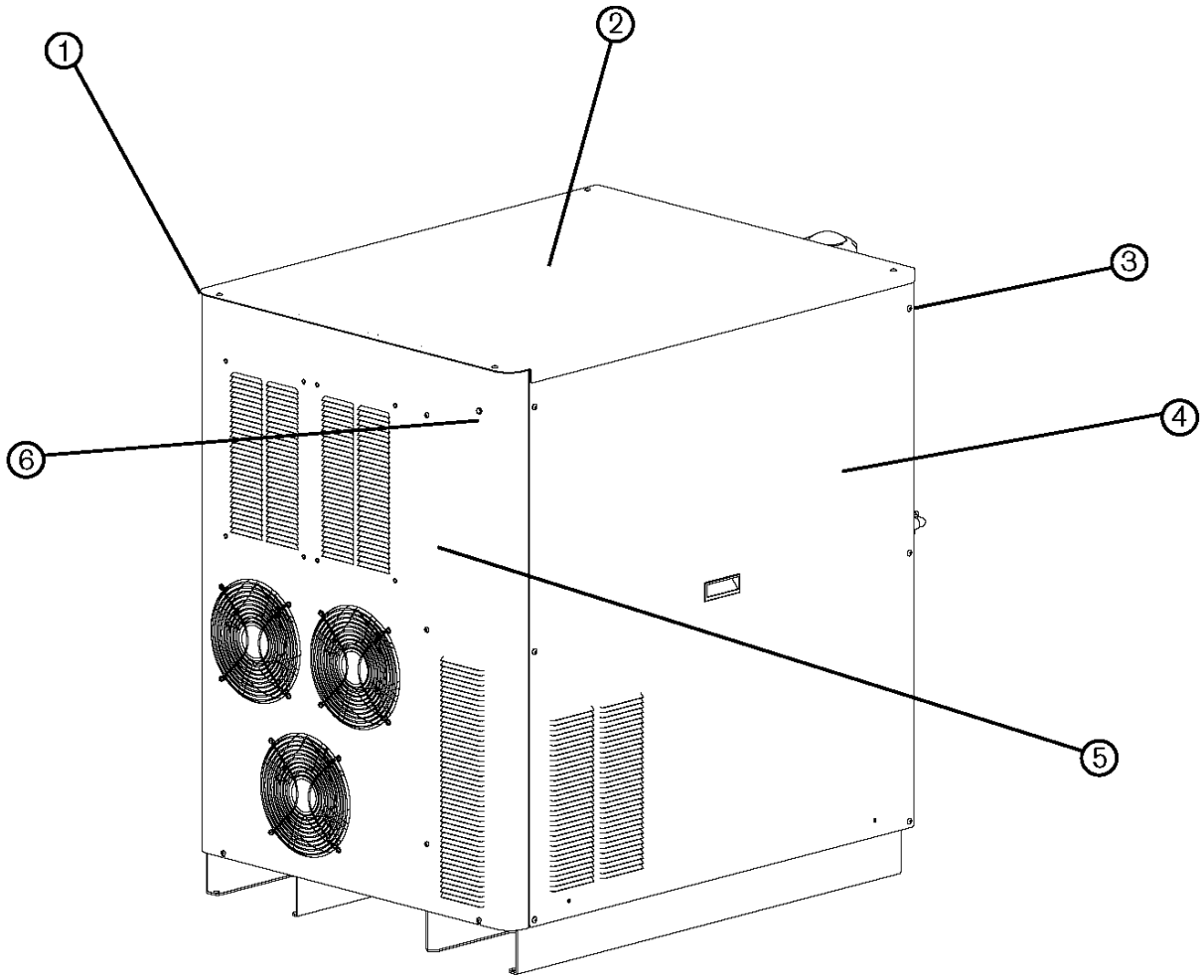
期間	部品	部品番号	数量
4 年または 2400 アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
	Main contactor (200 VAC-240 VAC)	003217	1
	Main contactor (380 VAC-600 VAC)	003233	1
	Torch main body	220162	1
	Pilot arc relay	003149	1
	Coolant pump kit	228171	1
	Torch leads	システムに依存	1
	Coolant pump motor kit	128385	1
	Air filter element	011110	1
4.5 年または 2700 アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
	Torch kit	128879	1
	Quick-disconnect kit	128880	1
	Air filter element	011110	1
5 年または 3000 アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
	Main contactor (200 VAC-240 VAC)	003217	1
	Main contactor (380 VAC-600 VAC)	003233	1
	Torch main body	220162	1
	Pilot arc relay	003149	1
	High voltage transformer	129854	1
	Power distribution board	041802	1
	Metering console	078184	1
	Pilot arc lead	システムに依存	1
	Gas leads	システムに依存	1
	Air filter element	011110	1
5.5 年または 3300 アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
	Torch kit	128879	1
	Quick-disconnect kit	128880	1
	Air filter element	011110	1
6 年または 3600 アーク時間	Coolant filter element	027664	1
	Coolant solution 70/30	028872	4
	Main contacto (200 VAC-240 VAC)	003217	1
	Main contactor (380 VAC-600 VAC)	003233	1
	Torch main body	220162	1
	Pilot arc relay	003149	1
	Coolant pump kit	228171	1
	Torch leads	システムに依存	4
	Cooling fan 6"	127039	3
	Cooling fan 10"	027079	1
	Air filter element	011110	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

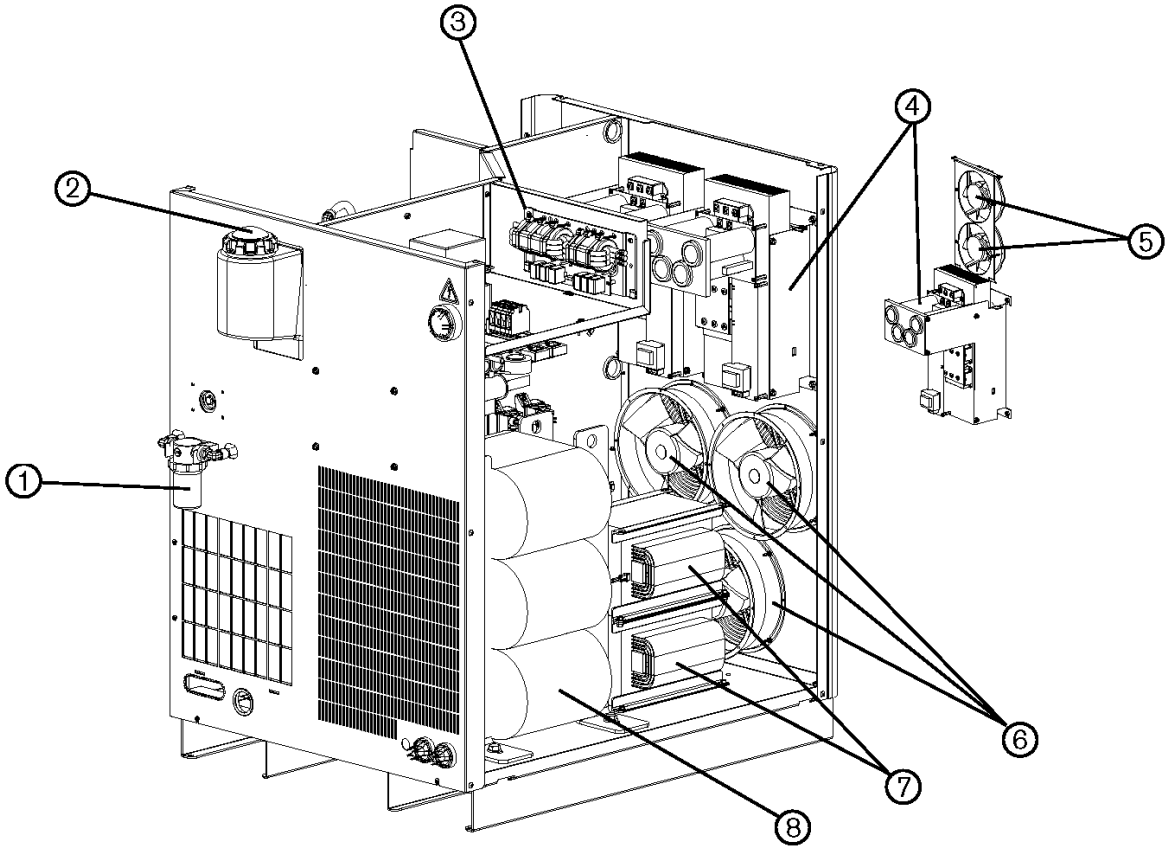
電源装置……6－　2
イグニションコンソール……6－　7
ガスコンソール（1/2）……6－　8
ガスコンソール（2/2）……6－　9
オフバルブ……6－　9
HyPerformance トーチ……6－10
　トーチアッセンブリ……6－10
　トーチリード……6－11
　タッチセンサワイヤ……6－11
消耗部品キット……6－12
ミラーイメージ切断用消耗部品……6－14
推奨スペアパーツ……6－15

電源装置



項番	部品番号	記述	数量
1	078554	HyPerformance Plasma power supply: 200/208 volt	
	078555	HyPerformance Plasma power supply: 220 volt	
	078556	HyPerformance Plasma power supply: 240 volt	
	078557	HyPerformance Plasma power supply: 380 volt	
	078558	HyPerformance Plasma power supply: 400 volt	
	078559	HyPerformance Plasma power supply: 440 volt	
	078560	HyPerformance Plasma power supply: 480 volt	
	078561	HyPerformance Plasma power supply: 600 volt	
2	228332	Panel: top, with label	1
3	075241	Sheet metal screws	1
4	228535	Panel: right or left side, with label	1
5	228534	Panel: front, with label	1
6	129633	Green power lamp assembly	1

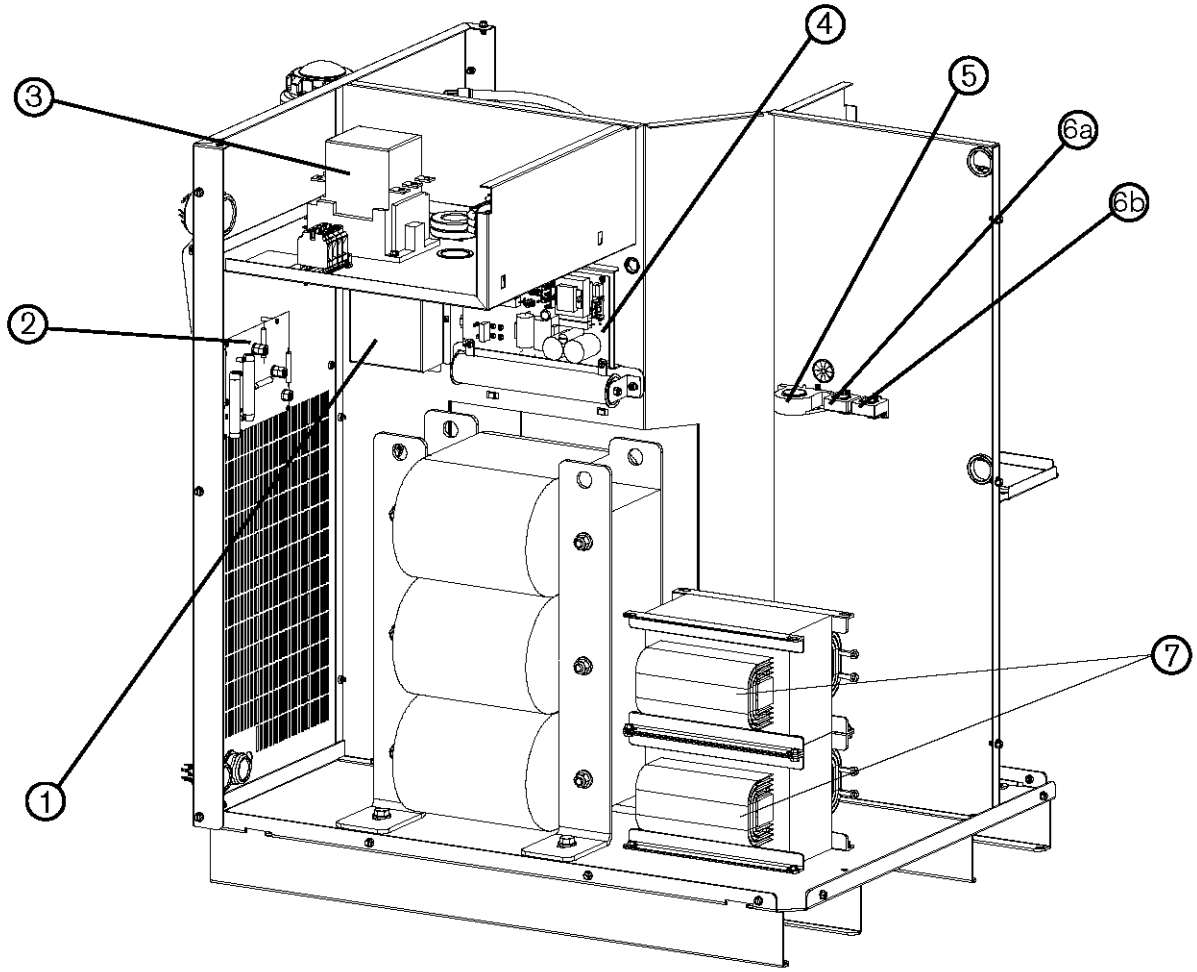
電源装置



項番	部品番号	記述	記号	数量
1	027634	Filter housing		1
	027664	Filter element		1
2	127014	Cap: coolant reservoir		1
3	229034*	EMI filter: 80 amp, 50-60 HZ		1
4	129792	Chopper assembly	CH1,CH2	2
5	127039	6"fan: 230 CFM, 115 VAC 50-60 HZ		4
6	027079	10"fan: 450-550 CFM, 120 VAC 50-60 HZ		3
7	014295	200 volt main transformer:45.5 kW,3 ph,50 Hz	T2	1
	014296	220 volt main transformer:45.5 kW,3 ph,50-60 Hz		1
	014297	240 volt main transformer:45.5 kW,3 ph,60 Hz		1
	014302	380 volt main transformer:45.5 kW,3 ph,50 Hz		1
	014295	400 volt main transformer:45.5 kW,3 ph,50 Hz		1
	014296	440 volt main transformer:45.5 kW,3 ph,50-60 Hz		1
	014297	480 volt main transformer:45.5 kW,3 ph,60 Hz		1
	014298	600 volt main transformer:45.5 kW,3 ph,60 Hz		1
	228309	Kit:Thermistor replacement:for main transformer		1

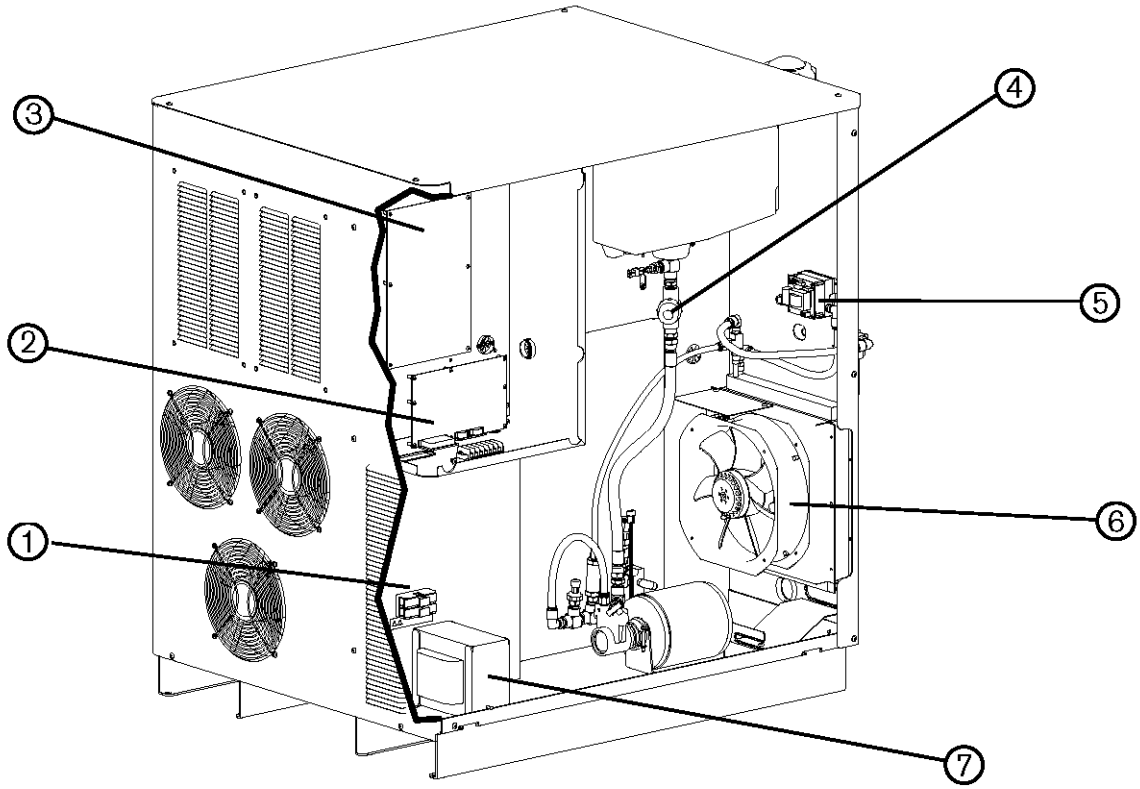
* 400 V電源装置専用

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	PCB6	1
3	003217	Contactor(200 VAC-240 VAC)	CON1	1
	003233	Contactor(380 VAC-600 VAC)	CON1	1
4	229238	Start circuit assembly	PCB1	1
5	109483	Current sensor:Hall 200 amp,4 volt	CS3	1
6a	109004	Current sensor:Hall 100 amp,4 volt	CS2	1
6b	109004	Current sensor:Hall 100 amp,4 volt	CS1	1
7	104280	Inductor:4 MH		2

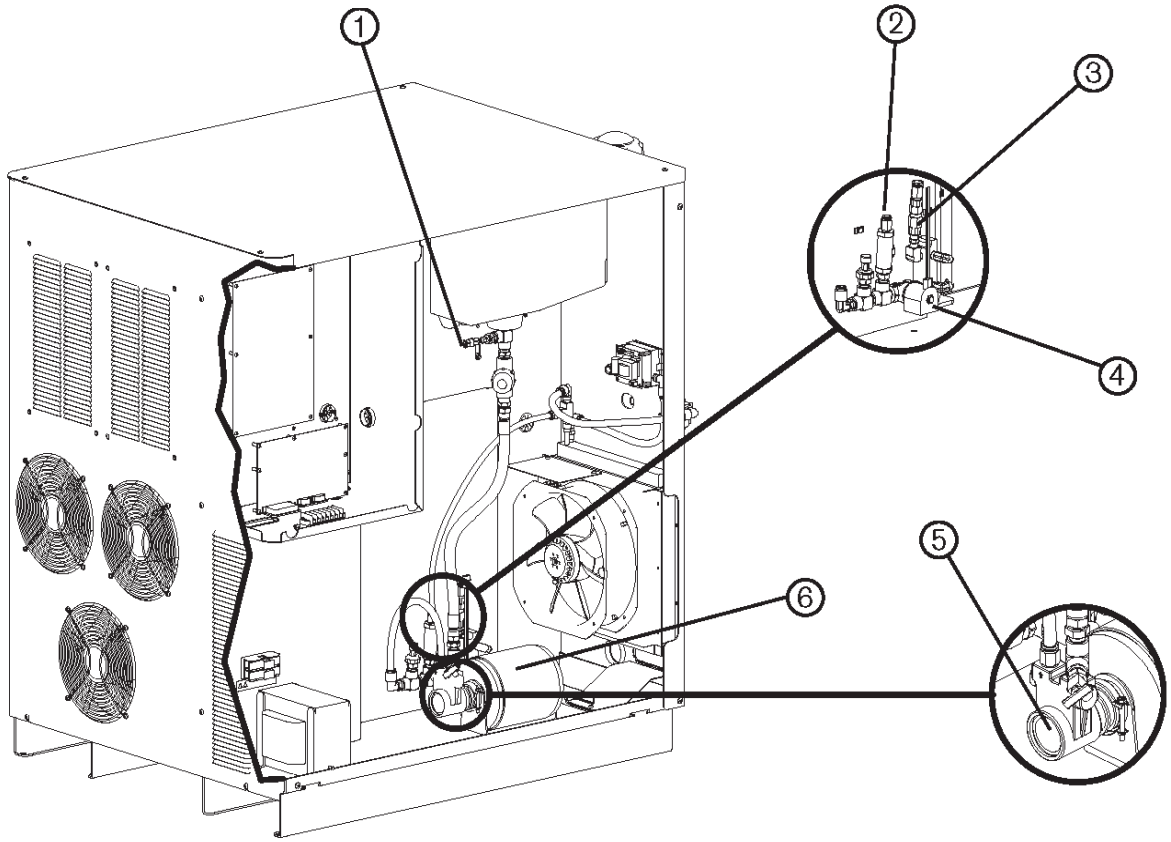
電源装置



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	228548	Control PCB	PCB3	1
3	041802	Power distribution PCB	PCB2	1
4	027926	Filter assembly: 1/2" NPT low profile		1
5	229206	Flow switch assembly	FLS	1
6	229066	Heat exchanger assembly		1
7	129786	Control transformer: 200/208 volt, 50-60 HZ	T2	1
	229117	Control transformer: 220 volt, 50-60 HZ		1
	129966	Control transformer: 240 volt, 60 HZ		1
	229094	Control transformer: 380 volt, 50 HZ		1
	129787	Control transformer: 400 volt, 50-60 HZ		1
	229013	Control transformer: 440 volt, 50-60 HZ		1
	129967	Control transformer: 480 volt, 50-60 HZ		1
	129989	Control transformer: 600 volt, 50-60 HZ		1

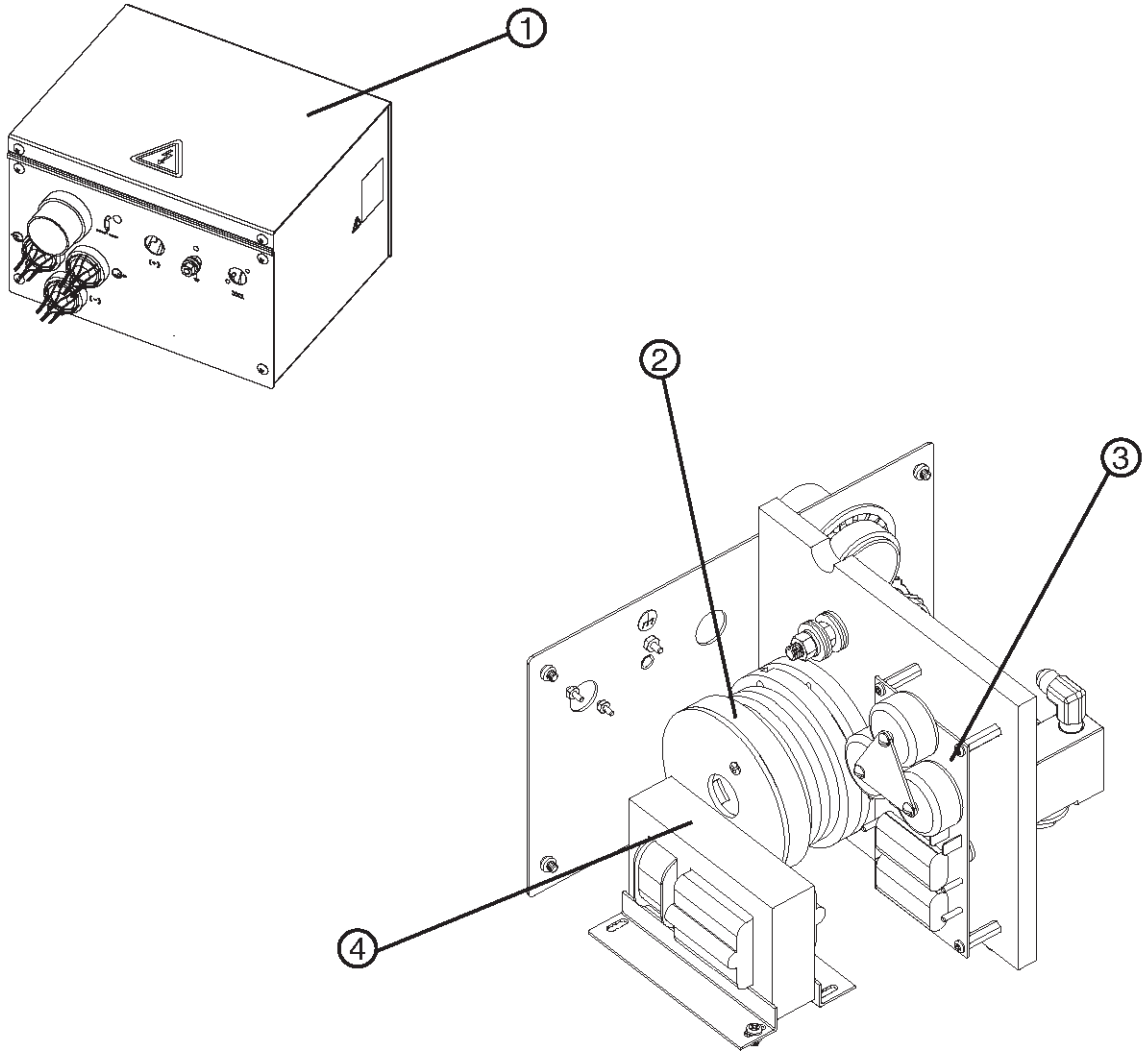
* 380,400,440,480,600 V 電源装置用。
** 200/208,220,240 V 電源装置用。

電源装置



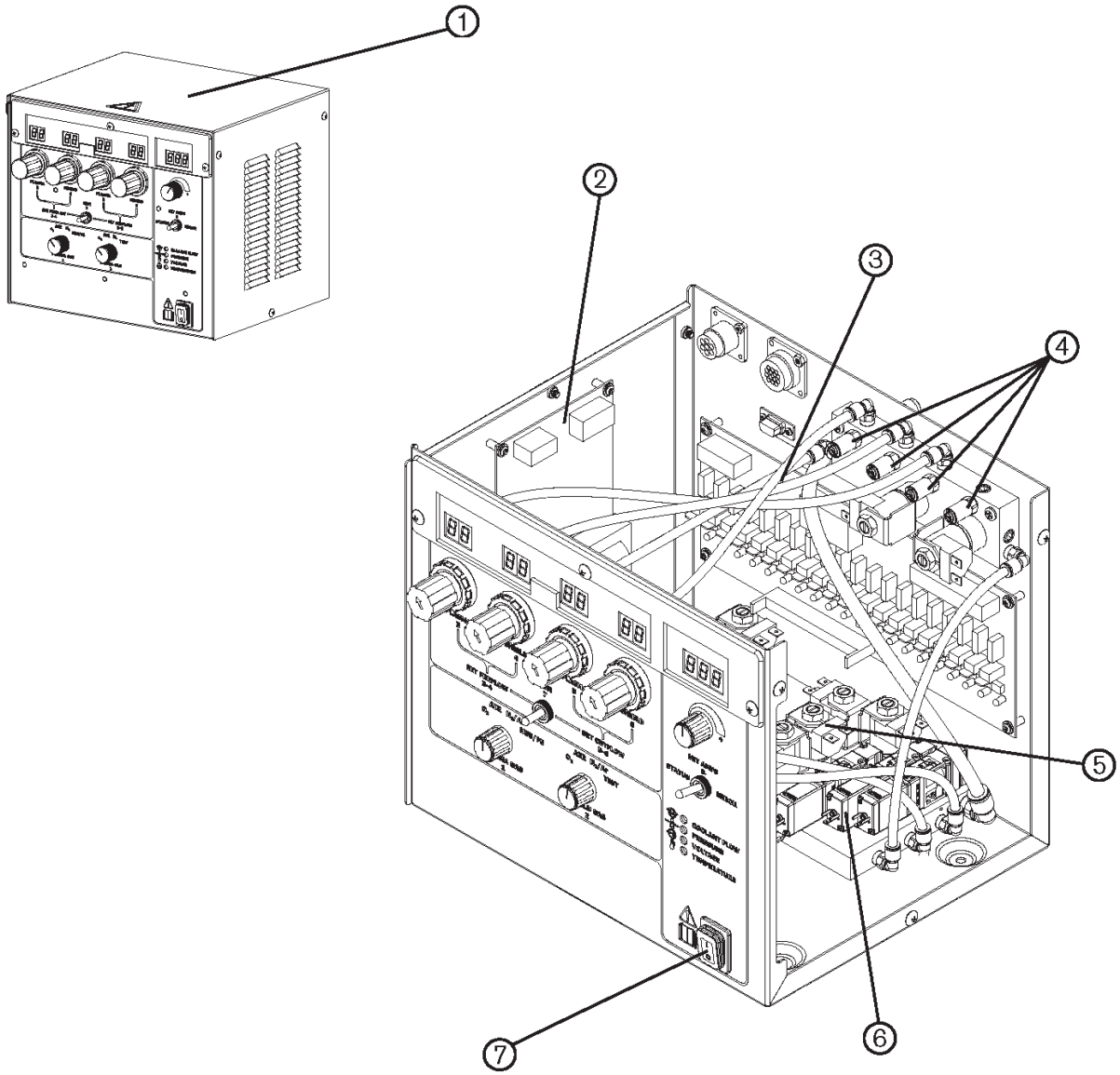
項番	部品番号	記述	記号	数量
1	109393	Temperature sensor	T2	1
2	006132	Check valve(relief valve):1/4" NPT,200 psi		1
3	006075	Check valve:1/4" FPT		1
4	229229	Solenoid valve assembly:3/8",240 volt	CLT SOL	1
5	228171	Kit:Pump with clamp		1
6	228230	Kit:Motor with clamp		1

イグニションコンソール



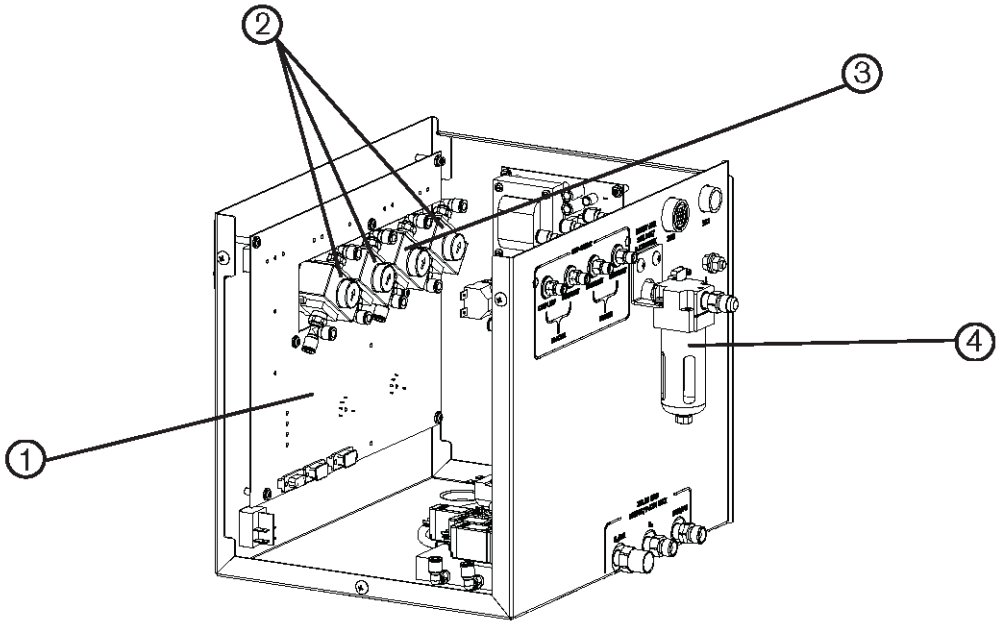
項番	部品番号	記述	記号	数量
1	**078172**	**Ignition Console**		
2	129831	Coil assembly	T2	1
3	041817	HFHV Ignition PCB	PCBIGN	1
4	129854	Transformer	T1	1

ガスコンソール（1/2）



項番	部品番号	記述	記号	数量
1	078532	**Gas console**		
2	041805	Power distribution PCB	PCB1	1
3	041822	Valve driver PCB	PCB3	1
4	005263	Pressure sensor	P1-P4	4
5	006109	Solenoid valve	SV2,SV3,SV4,SV6,SV8-SV14	11
	006112	Replacement solenoid coil		
6	006136	Solenoid valve	SV1,SV5,SV7	3
7	005262	Illuminated power switch	SW1	1

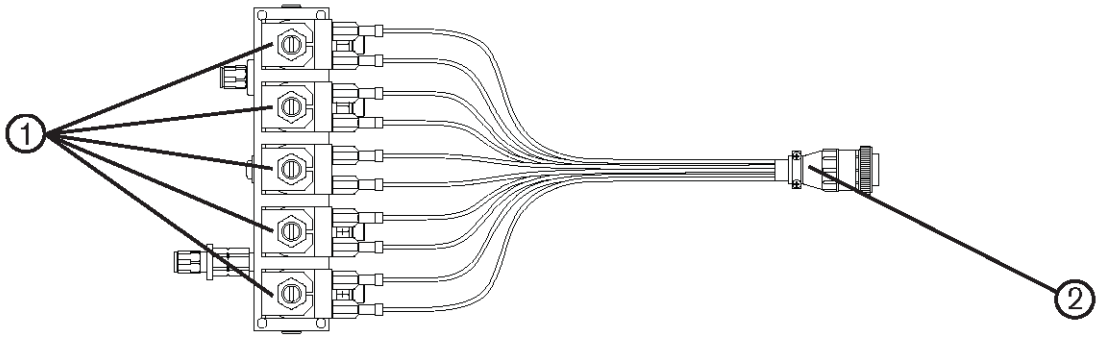
ガスコンソール（2/2）



項番	部品番号	記述	記号	数量
1	041912	Control PCB	PCB2	1
2	229128	Regulator assembly with elbow fitting	PR1,PR3,PR4	3
3	229129	Regulator assembly with elbow & tee fitting	PR2	1
	228147	Kit:Regulator upgrade(全4 Regulatorを置換)		
4	011109	Filter assembly		1
	011110	Filter element		1

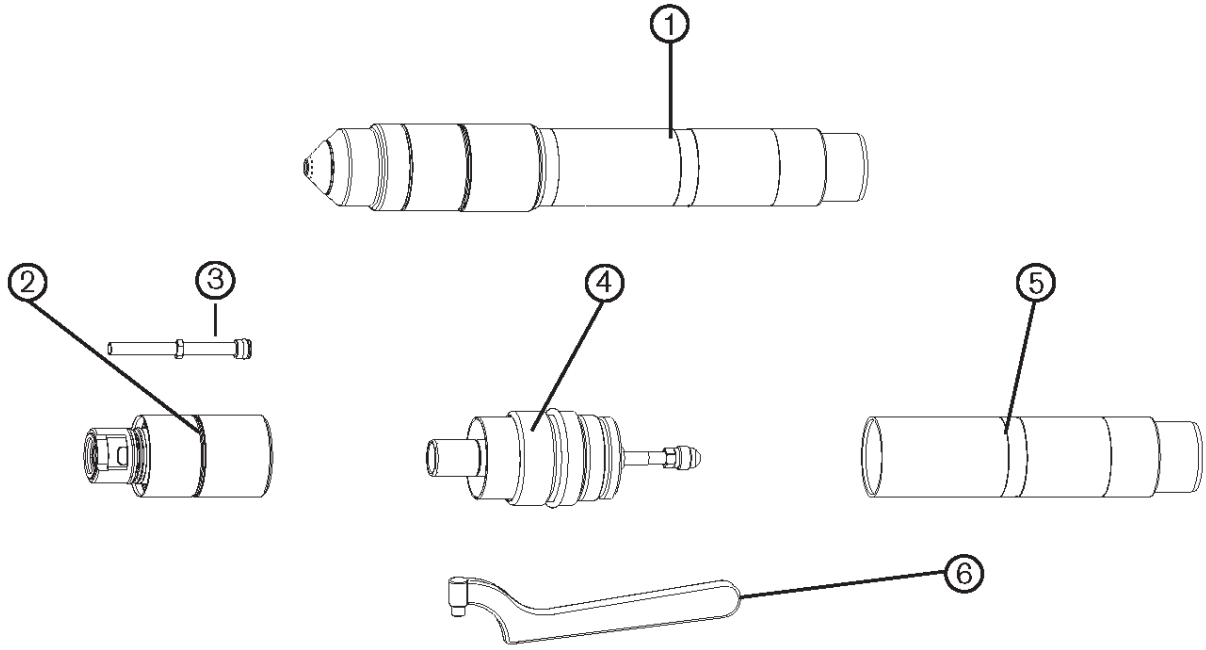
オフバルブ

項番	部品番号	記述	記号	数量
	078534	**Off valve assembly**		**1**
1	006109	Solenoid valve	V16-V20	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



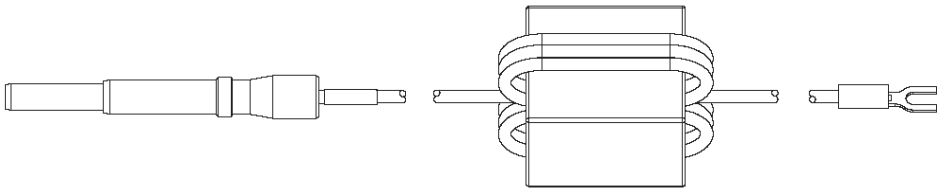
項番	部品番号	記述
1	228521	**HPR260XD machine torch assembly**
2	220706	Quick-disconnect torch
3	220571	Water tube
4	220705	Quick-disconnect receptacle
5	220789	Torch mounting sleeve assembly:Standard, 181 mm (7 in)
	220788	Torch mounting sleeve assembly:Short, 114 mm (4.5 in)
	220790	Torch mounting sleeve assembly:Long, 248 mm (9.75 in)
6	104269	2" spanner wrench
	128879	Torch kit:O-rings, water tube and seal
	128880	Quick disconnect kit:O-ring and connector

トーチリード



部品番号	長さ	
	m	Feet
228291	2.0	6
228292	3.0	10
228293	4.5	15
228294	6.0	20
228295	7.5	25
228296	10.0	35
228297	15.0	50
228547	20.0	65

タッチセンサワイヤ（HPR260XD システムの部品ではないが、参考用として表示）



部品番号	長さ	
	m	Feet
123983	3.0	10
123984	6.0	20
123985	7.5	25
123986	9.0	30
123987	12.0	40
123988	15.0	50
123989	23.0	75
123990	30.0	100
123991	45.0	150

消耗部品キット

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

軟鋼用の消耗部品スタータキット－　228422

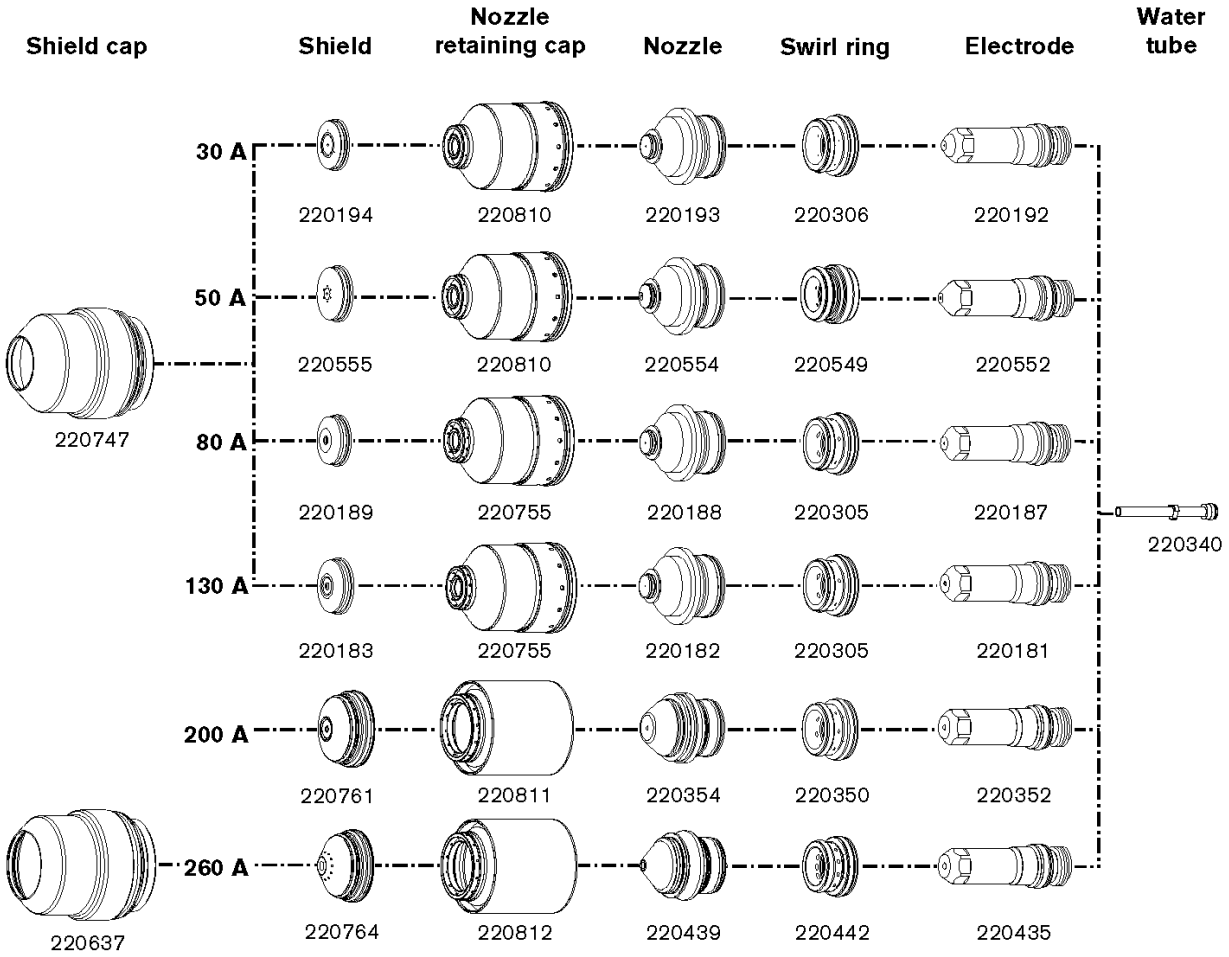
部品番号	記述	数量
026009	O-ring: 0.208" X 0.070"	5
027055	Lubricant: Silicone 1/4-oz tube	1
044028	O-ring: 1.364" X 0.070"	2
104119	Tool: Consumable removal / replacement	1
104269	Wrench: Spanner	1
220179	Swirl ring	1
220180	Swirl ring	1
220181	Electrode	2
220182	Nozzle	3
220183	Shield	2
220187	Electrode	2
220188	Nozzle	2
220189	Shield	1
220192	Electrode	2
220193	Nozzle	2
220194	Shield	1
220340	Water tube with o-ring	1
220352	Electrode	2
220353	Swirl ring	1
220354	Nozzle	3
220355	Nozzle retaining cap	1
220435	Electrode	2
220436	Swirl ring	1
220439	Nozzle	3
220552	Electrode	2
220553	Swirl ring	1
220554	Nozzle	2
220555	Shield	1
220637	Shield cap	1
220665	SilverPlus Electrode	1
220666	SilverPlus Electrode	1
220668	SilverPlus Electrode	1
220747	Shield cap	1
220754	Nozzle retaining cap	1
220756	Nozzle retaining cap	1
220760	Nozzle retaining cap	1
220761	Shield	2
220764	Shield	2

ステンレスとアルミ用の消耗部品スタータキット－228423

部品番号	記述	数量
026009	O-ring: 5.28 mm (0.208") X 1.78 mm (0.070")	5
027055	Lubricant: Silicone 1/4-oz tube	1
044028	O-ring: 34.65 mm (1.364") X 1.78 mm (0.070")	2
104119	Tool: Consumable removal / replacement	1
104269	Wrench: Spanner	1
220179	Swirl ring	1
220180	Swirl ring	1
220197	Nozzle	2
220198	Shield	1
220201	Nozzle	2
220202	Shield	1
220307	Electrode	6
220308	Electrode	2
220337	Nozzle	2
220338	Shield	1
220339	Electrode	2
220340	Water tube	1
220342	Swirl ring	1
220343	Nozzle	2
220405	Swirl ring	1
220406	Nozzle	2
220637	Shield cap	1
220747	Shield cap	1
220755	Nozzle retaining cap	1
220758	Nozzle retaining cap	1
220762	Shield	1
220763	Shield	1

ミラーイメージ切断用消耗部品

軟鋼



推奨スペアパーツ

電源装置

部品番号	記述	記号	数量
129633	Green power lamp assembly		1
027634	Filter housing		1
027664	Filter element		1
129792	Chopper assembly	CH1	1
127039	6" fan:230 CFM, 115 VAC 50-60 HZ		1
027079	10" fan:450-550 CFM, 120 VAC 50-60 HZ		1
003149	Relay: pilot arc, 120 VAC	CR1	1
041837	PCB: I/O		1
003217	Contactor(200 VAC-240 VAC)	CON1	1
003233	Contactor(380 VAC-600 VAC)	CON1	1
109004	Current sensor: Hall 100 amp, 4 volt		1
229238	Start circuit assembly	PCB1	1
008551*	Fuse: 7.5 amp, 600 volt	F1, F2	2
228548	Control PCB	PCB3	1
041802	Power distribution PCB	PCB2	1
229206	Flow switch assembly	FLS	1
006075	Check valve: 1/4" FPT		1
229229	Solenoid valve assembly	CLT SOL	1
228171	Pump assembly with clamp: 80 gpm, 200 psi		1
228230	Motor with clamp: 1/3 HP, 240 volt, 50-60 HZ		1

* 400, 480, 600 V 電源装置用。

イグニションコンソール

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

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	SV16-SV19	1

第7章　回路図

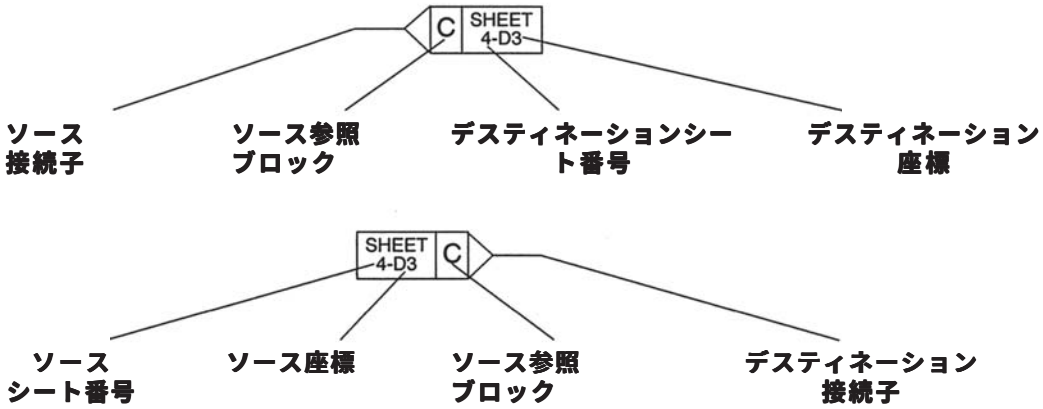
目次

概説…… 7－　2
回路図の記号…… 7－　2
ディスクリート出力機能図…… 7－　5
電源装置回路図…… 7－　7
マルチシステム・インターフェイス（オプション）…… 7－22
リモート ON/OFF（オプション）…… 7－23
Command THC インターフェイス（オプション）…… 7－24
ArcGlide/EdgePro マルチシステム インターフェイス……7－25

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。

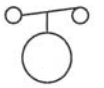


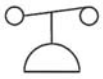
デスティネーションとソース座標は、各シートの縦軸の位置を A ～ D で、各シートの横軸の位置を 1 ～ 4 で参照しています。座標間を直線で区切れば，デスティネーションとソースブロックが得られます（地図を読むのと同じ）。

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 LC
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

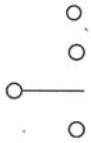

レベルスイッチ
ノーマルクローズ


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

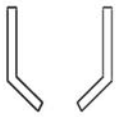

ソレノイドバルブ

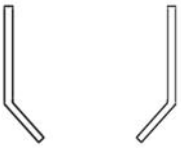

電源電圧

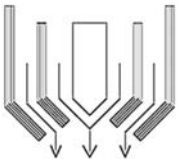

ツェナダイオード

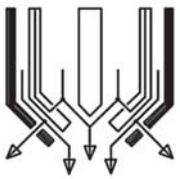
トーチ記号


電極

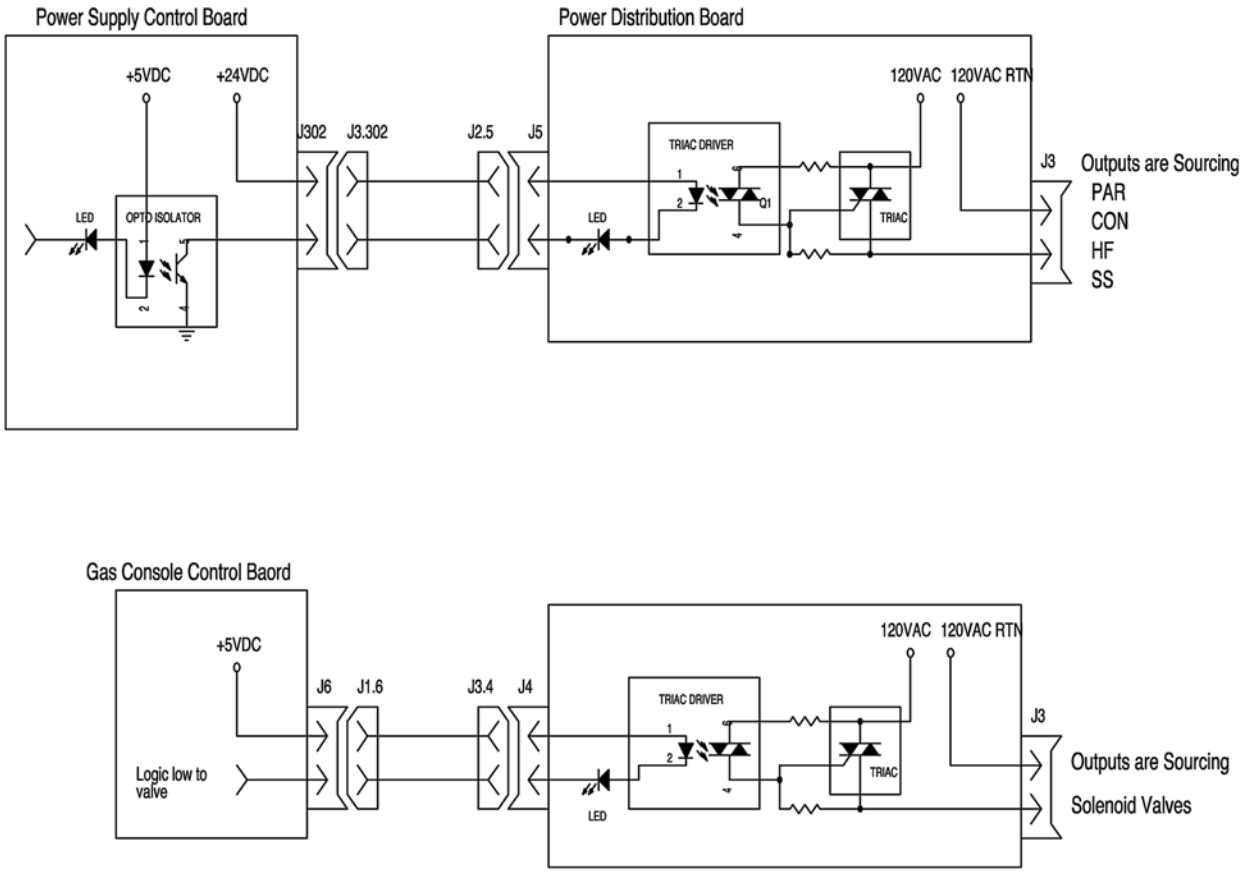

ノズル

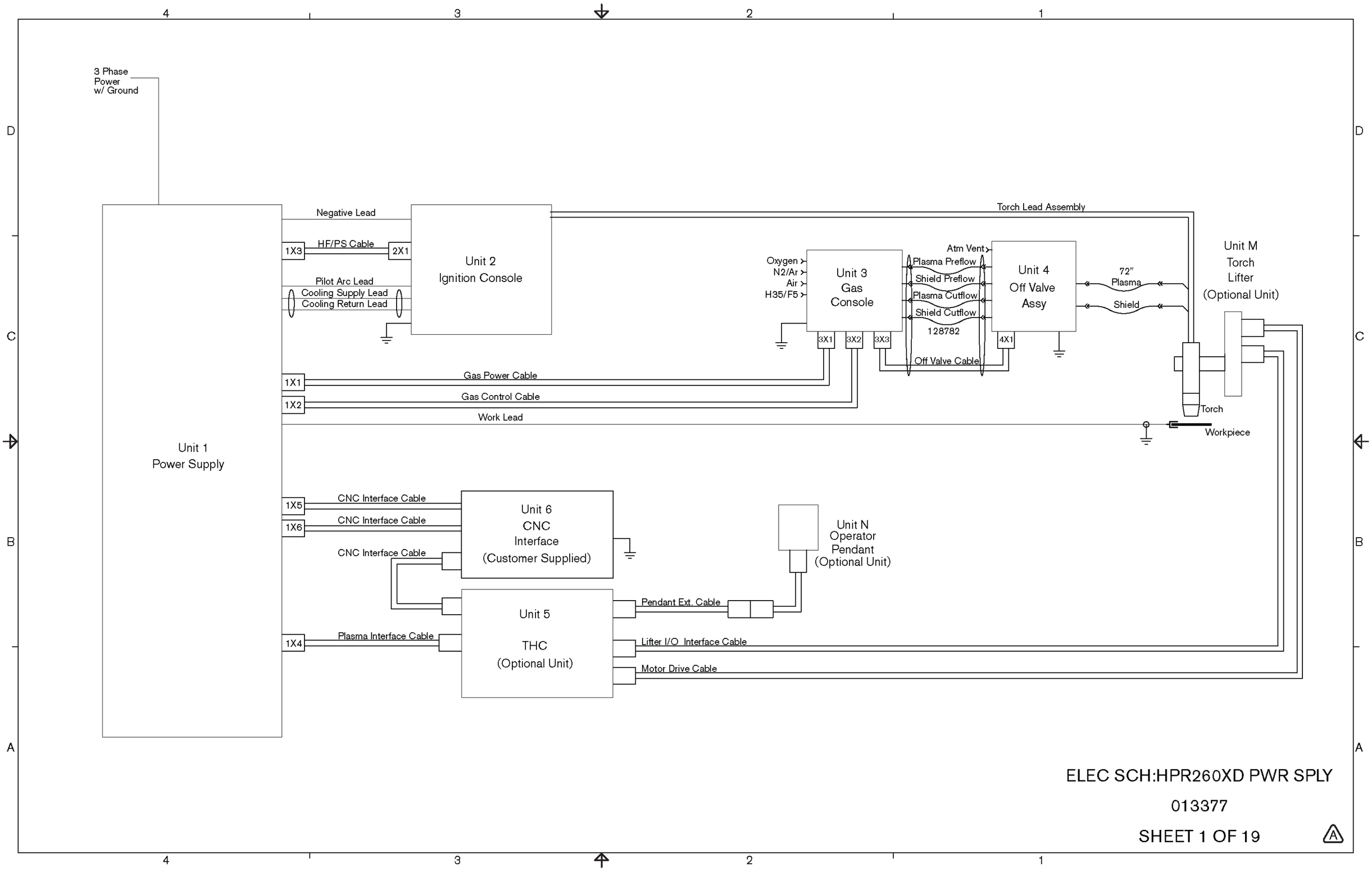

シールド


トーチ


トーチ
HyDefinition™

ディスクリート出力機能図

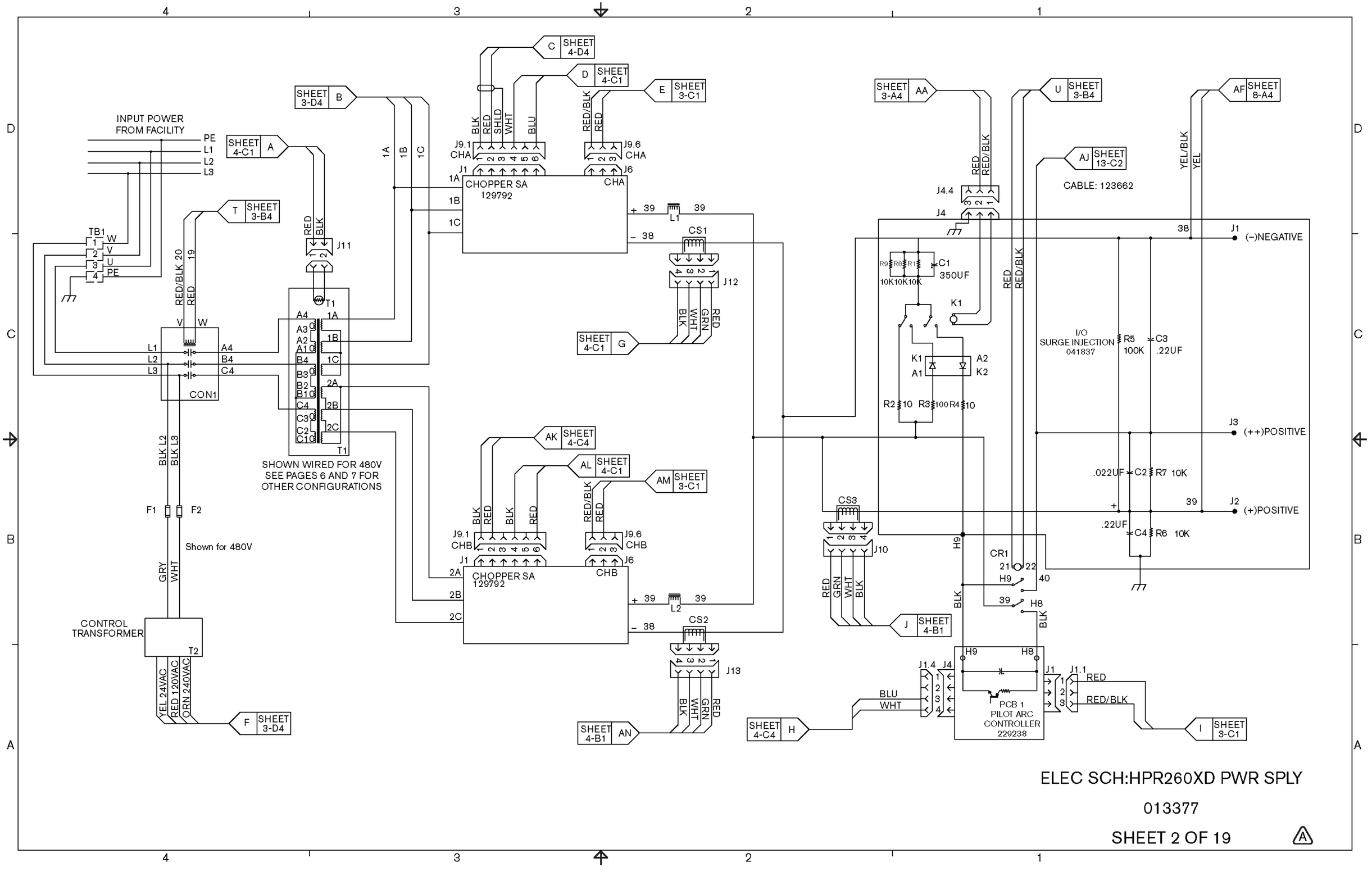




ELEC SCH:HPR260XD PWR SPLY

013377

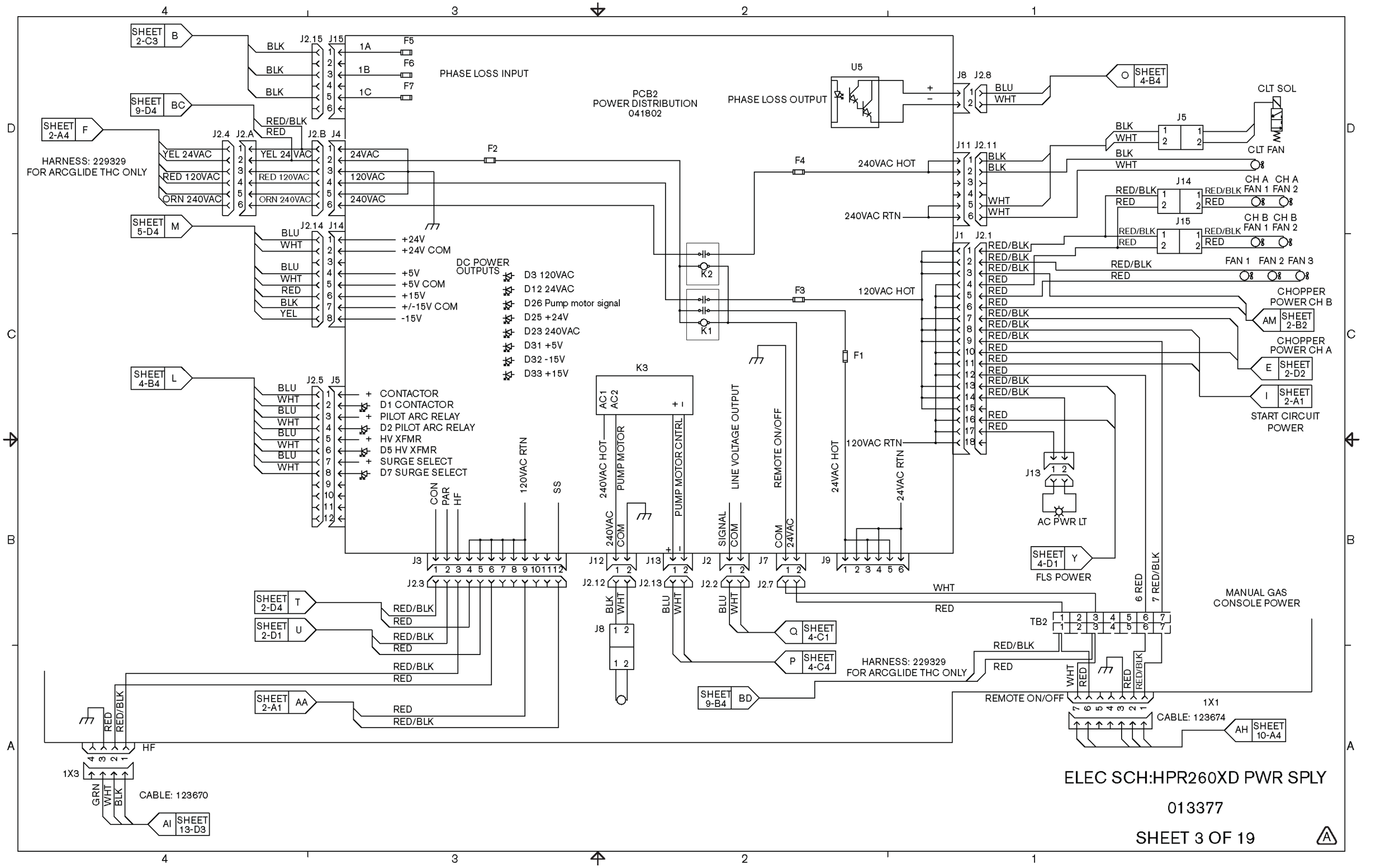
SHEET 1 OF 19 A



ELEC SCH:HPR260XD PWR SPLY

013377

SHEET 2 OF 19


PHASE LOSS INPUT
PCB2
POWER DISTRIBUTION
041802
PHASE LOSS OUTPUT
U5
DC POWER OUTPUTS
D3 120VAC
D12 24VAC
D26 Pump motor signal
D25 +24V
D23 240VAC
D31 +5V
D32 -15V
D33 +15V
HARNESS: 229329
FOR ARCGLIDE THC ONLY
CONTACTOR
D1 CONTACTOR
PILOT ARC RELAY
D2 PILOT ARC RELAY
HV XFMR
D5 HV XFMR
SURGE SELECT
D7 SURGE SELECT
240VAC HOT
240VAC RTN
120VAC HOT
120VAC RTN
24VAC HOT
24VAC RTN
LINE VOLTAGE OUTPUT
REMOTE ON/OFF
CLT SOL
CLT FAN
CHOPPER POWER CH B
CHOPPER POWER CH A
START CIRCUIT POWER
AC PWR LT
FLS POWER
MANUAL GAS CONSOLE POWER
REMOTE ON/OFF
CABLE: 123674
CABLE: 123670
ELEC SCH:HPR260XD PWR SPLY
013377
SHEET 3 OF 19

PCB3
POWER SUPPLY CONTROL
041993

J3.301 J301
1 ARC BREAKOVER
2 COM
3 +5V
4 PWM DRV A
5
6
7 PWM DRV B
8
9
10 SS-C
11 SS-E
12
13 PA-C
14 PA-E

RED
BLK
SHIELD
RED
BLK
SHIELD
START CIRCUIT ENABLE
BLU
WHT

SHEET 2-D3 C
SHEET 2-C3 AK
SHEET 2-A2 H

J3.302 J302
1 +24V
2 HF
3
4 PUMP
5
6 CONTACTOR
7
8 PILOT ARC RELAY
9
10 SPARE
11
12 SURGE
13
14 PHASE LOSS
15 PWR GND
16

BLU WHT BLU WHT BLU WHT BLU WHT BLU WHT BLU WHT BLU WHT

SHEET 3-A2 P
SHEET 3-C4 L
SHEET 3-D1 O

TP206

TP210
2/3 COOLANT FLOW SENSOR

J201 J3.201
1 +24V
2 COM
3
4
5 A+3.3V
6 COOLANT TEMP SENSOR
7
8 XFMR TEMP SENSOR
9
10 CHOPPER TEMP SENSOR A
11
12 CHOPPER TEMP SENSOR B
13 LINE VOLTAGE INPUT
14

BLK RED SHIELD
SHIELD
RED BLK SHIELD
BLU WHT
RED BLK SHIELD
BLU WHT
RED BLK SHIELD
BLU WHT

J6
T2
A SHEET 2-D4
D SHEET 2-D2
AL SHEET 2-B3
Q SHEET 3-B2

SHEET 3-B1 Y
RED
RED/BLK

J8.1 3 2 1
J1 3 2 1 120VAC HOT 120VAC RTN
J3 NO COM
FLS
J8.4 J4 2 COM 1 FLOW

TP200
1/2 CHOPPER SENSOR A

TP201
1/2 CHOPPER SENSOR B

TP207
J1/2 WORK LEAD SENSOR

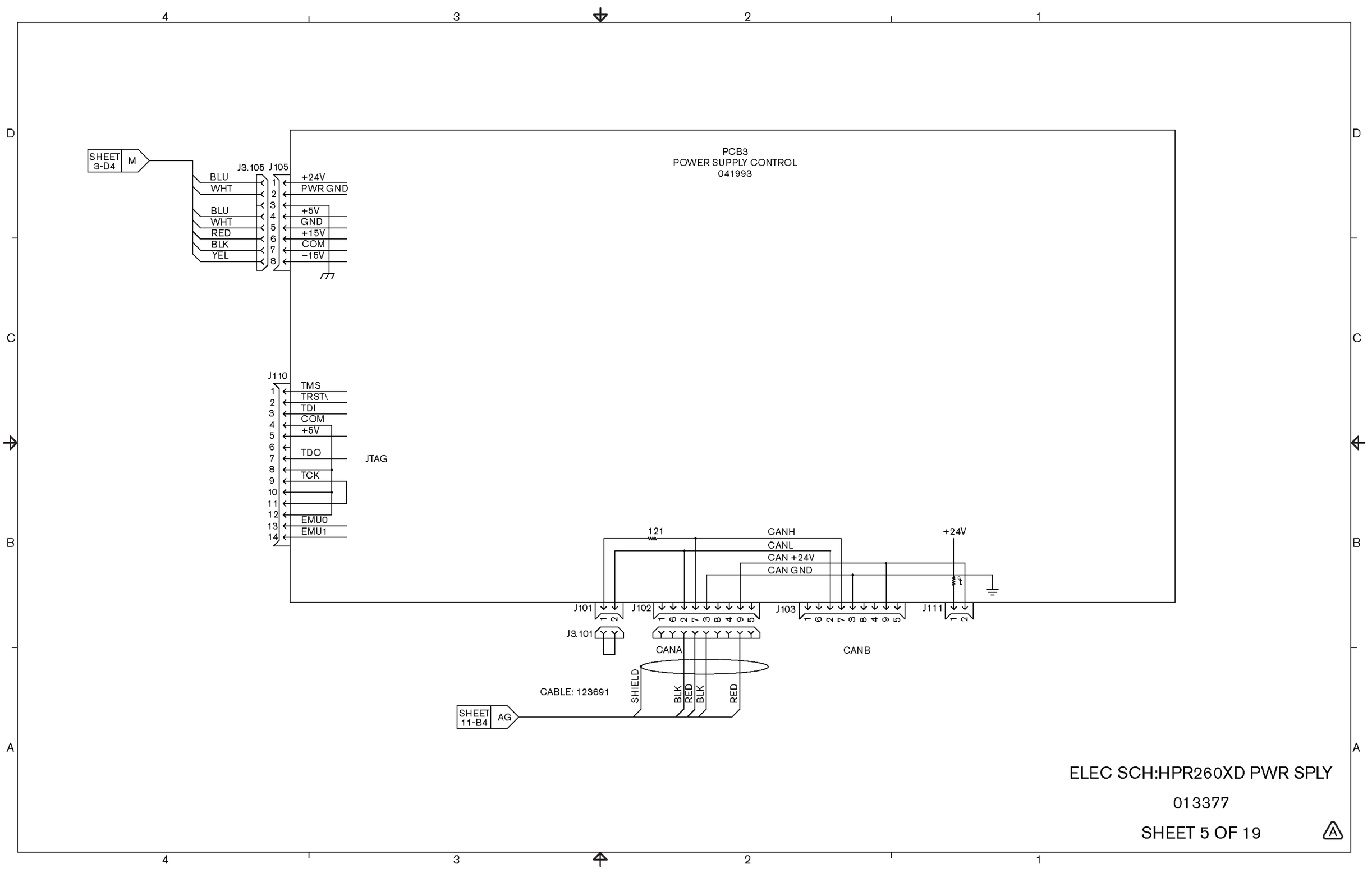
J200 J3.200
1 +15V
2 −15V
3 CHOPPER SENSOR A
4 COM
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

RED GRN WHT BLK
G SHEET 2-C2
SHIELD
AN SHEET 2-A2
RED GRN WHT BLK
SHIELD
J SHEET 2-B1

S101
121
121
J107 1 2
J106 1 2
J108 1 2 3 4 5 6 7 8 9
J300B 1 20 2 21 3 22 4 23 5 24 6 25 7 26 8 27 9 28 10 29 11 30 12 31 13 32 14 33 15 34 16 35 17 36 18 37 19
J304 1 2
J3.107
J3.106

TX− RX− TX+ 422 GND RX+
RX37− RX37+ TX37− TX37+ 422 GND
MOTION-E MOTION-C ERROR-E ERROR-C RDERR-E RDERR-C NOT READY-E NOT READY-C MOTION2-E MOTION2-C MOTION3-E MOTION3-C MOTION4-E MOTION4-C
CNC
CORNER CURRENT− CORNER CURRENT+ PIERCE− PIERCE+ HOLD− HOLD+ START− START+
PWR GND
CNC +24V
+24V

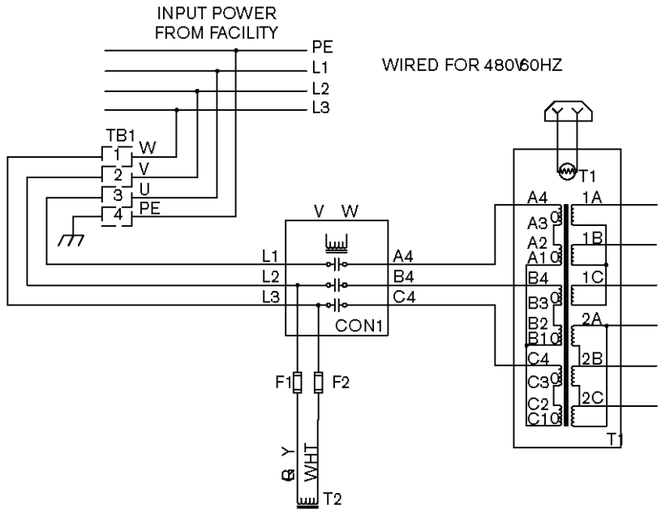
ELEC SCH:HPR260XD PWR SPLY
013377
SHEET 4 OF 19
A

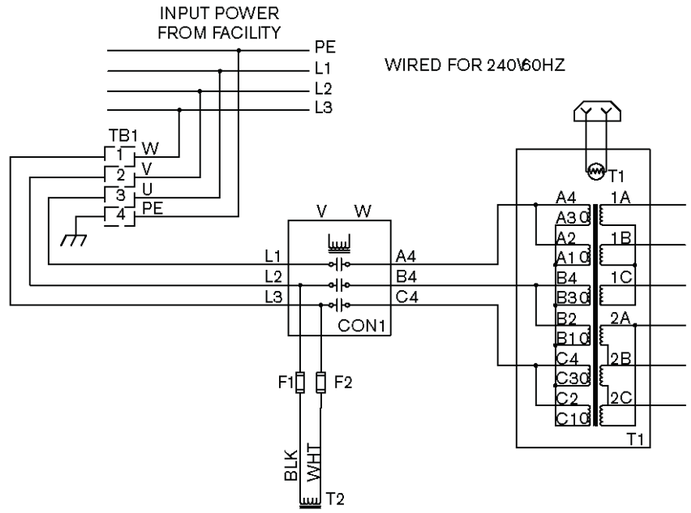


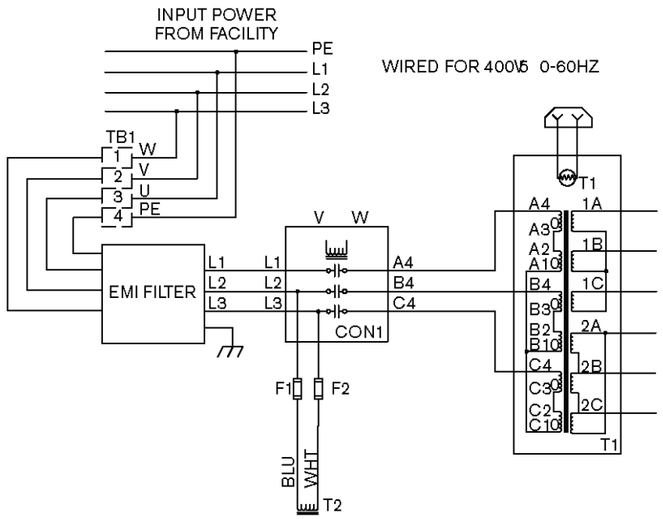
ELEC SCH:HPR260XD PWR SPLY

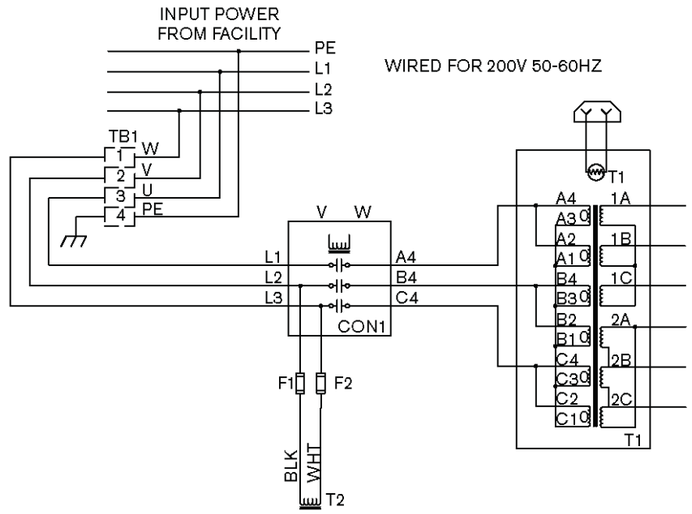
013377

SHEET 5 OF 19





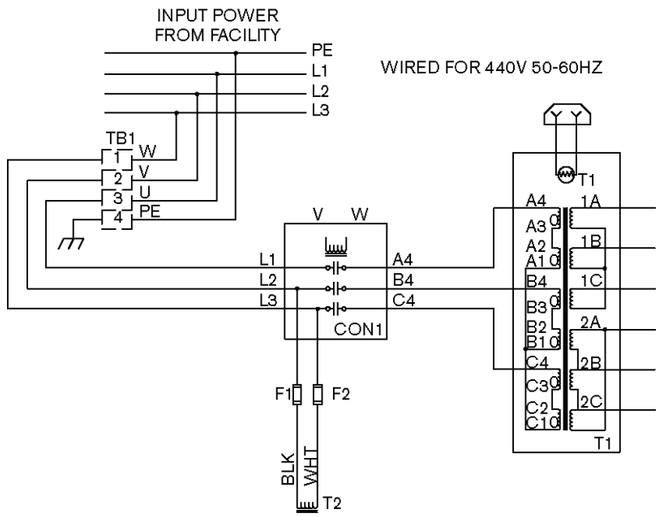


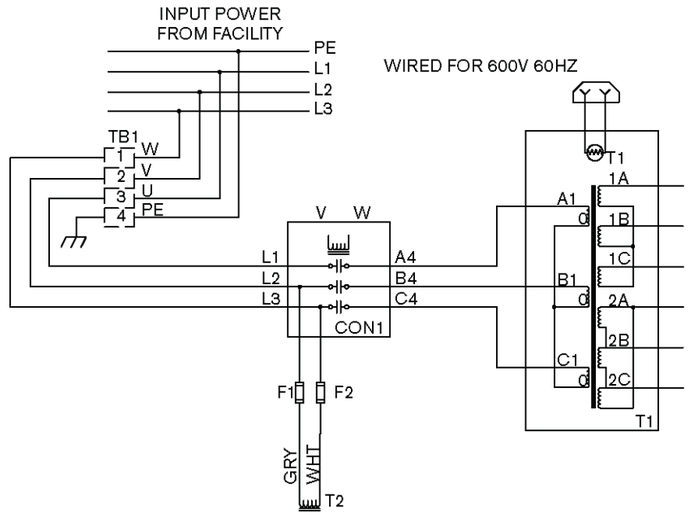


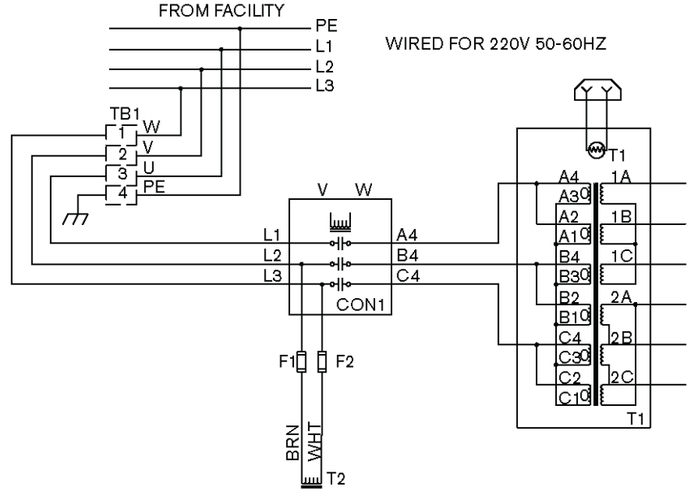
ELEC SCH:HPR260XD PWR SPLY

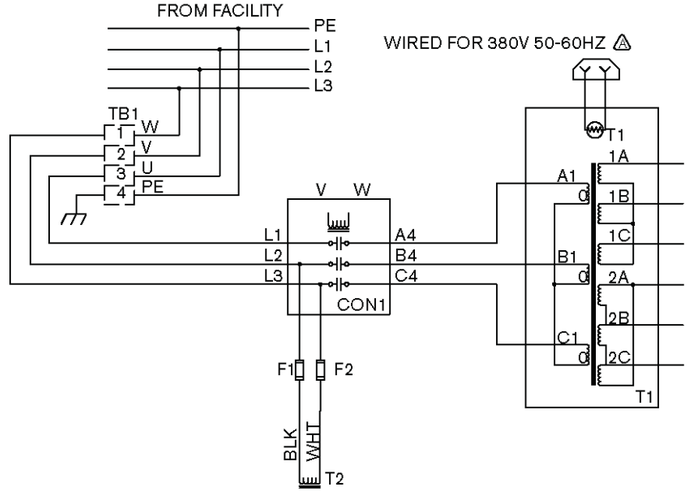
013377

SHEET 6 OF 19 A





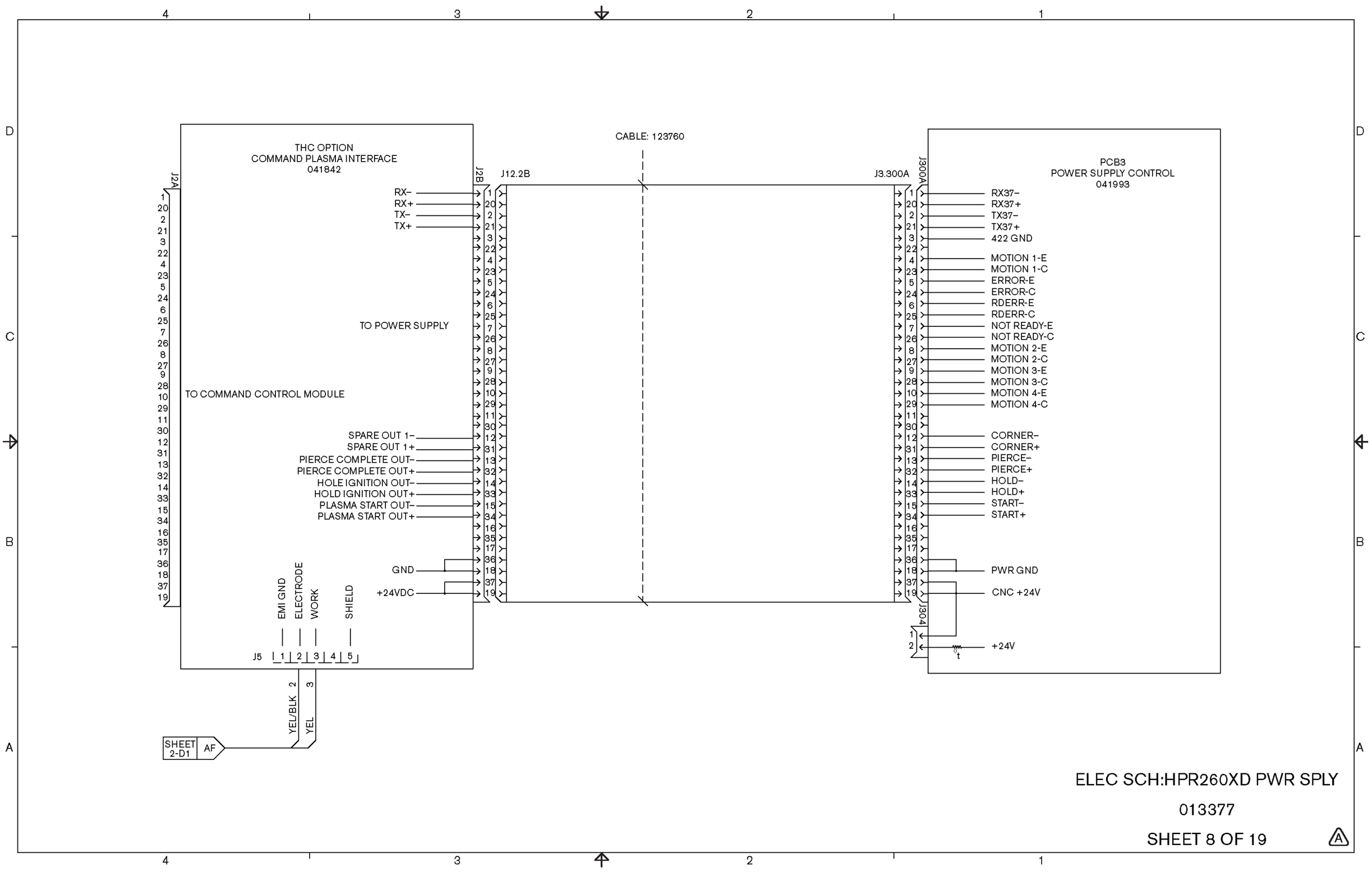




ELEC SCH:HPR260XD PWR SPLY

013377

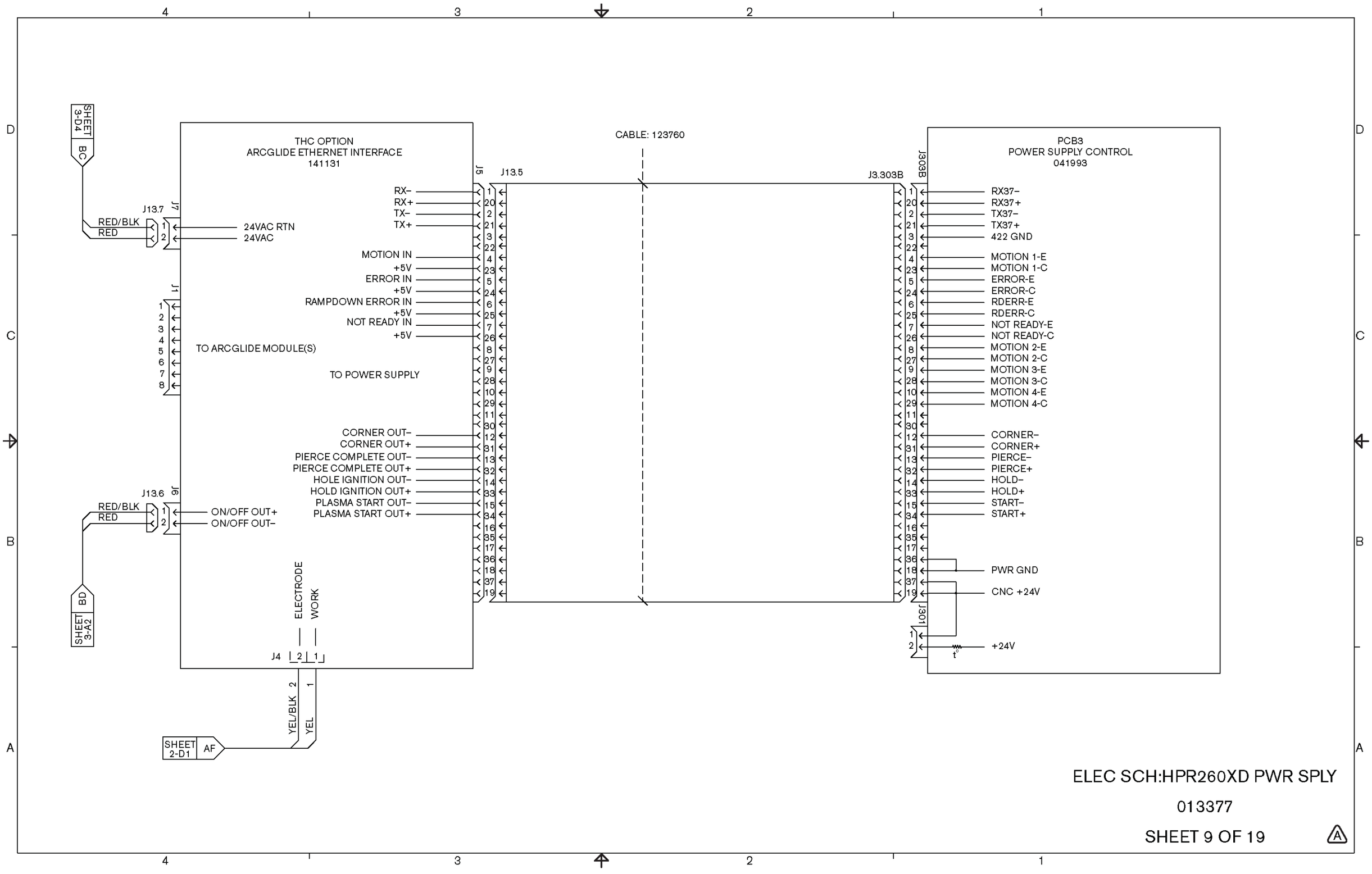
SHEET 7 OF 19

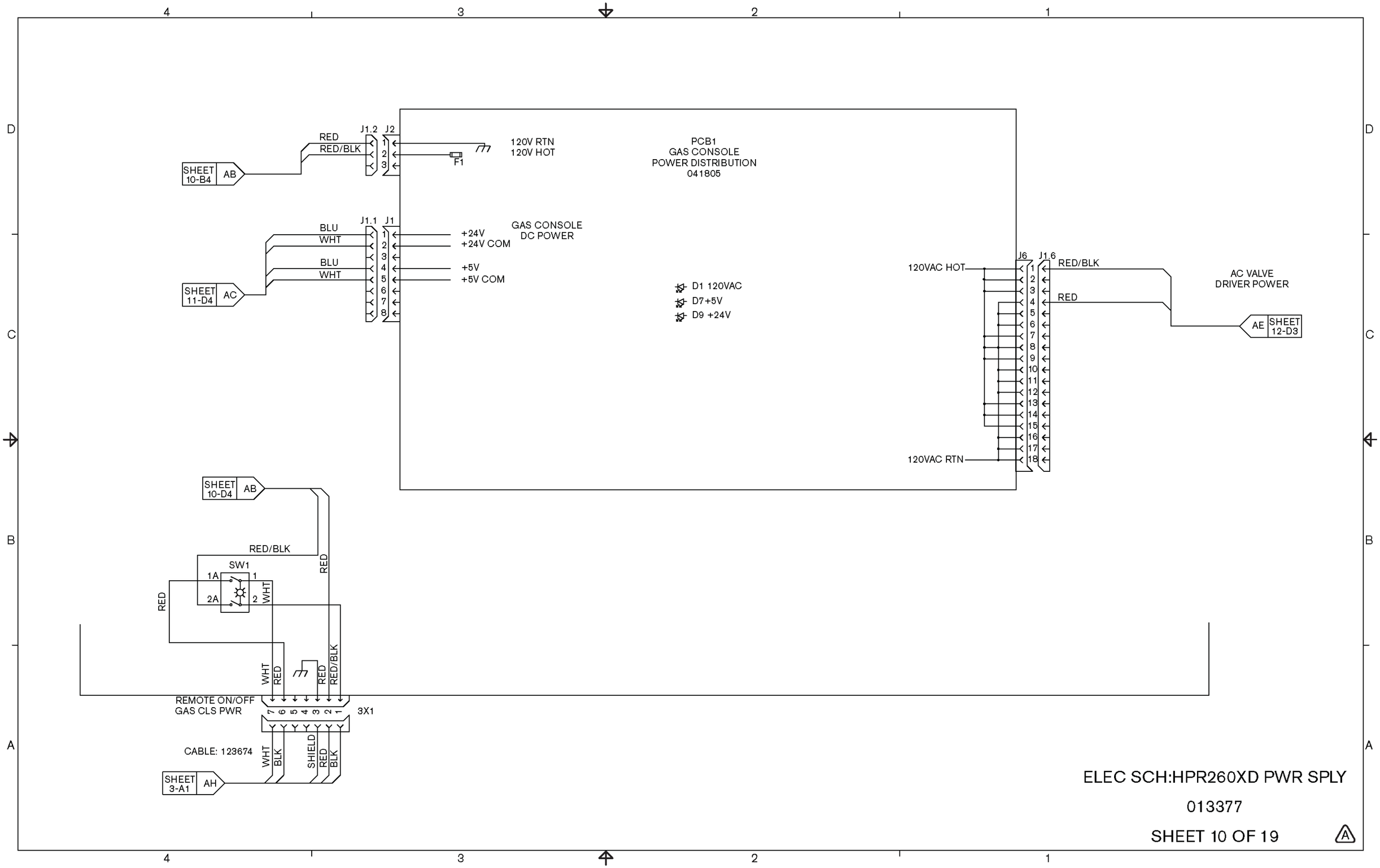


ELEC SCH:HPR260XD PWR SPLY

013377

SHEET 8 OF 19


THC OPTION
ARCGLIDE ETHERNET INTERFACE
141131
CABLE: 123760
PCB3
POWER SUPPLY CONTROL
041993
J5
J13.5
J3.303B
J303B
J7
J13.7
RED/BLK
RED
24VAC RTN
24VAC
J1
TO ARCGLIDE MODULE(S)
TO POWER SUPPLY
RX–
RX+
TX–
TX+
MOTION IN
+5V
ERROR IN
+5V
RAMPDOWN ERROR IN
+5V
NOT READY IN
+5V
CORNER OUT–
CORNER OUT+
PIERCE COMPLETE OUT–
PIERCE COMPLETE OUT+
HOLE IGNITION OUT–
HOLD IGNITION OUT+
PLASMA START OUT–
PLASMA START OUT+
RX37–
RX37+
TX37–
TX37+
422 GND
MOTION 1-E
MOTION 1-C
ERROR-E
ERROR-C
RDERR-E
RDERR-C
NOT READY-E
NOT READY-C
MOTION 2-E
MOTION 2-C
MOTION 3-E
MOTION 3-C
MOTION 4-E
MOTION 4-C
CORNER–
CORNER+
PIERCE–
PIERCE+
HOLD–
HOLD+
START–
START+
PWR GND
CNC +24V
+24V
J13.6
9r
RED/BLK
RED
ON/OFF OUT+
ON/OFF OUT–
SHEET 3-A2
BD
ELECTRODE
WORK
J4
YEL/BLK
YEL
SHEET 2-D1
AF
J301
t°
ELEC SCH:HPR260XD PWR SPLY
013377
SHEET 9 OF 19
A

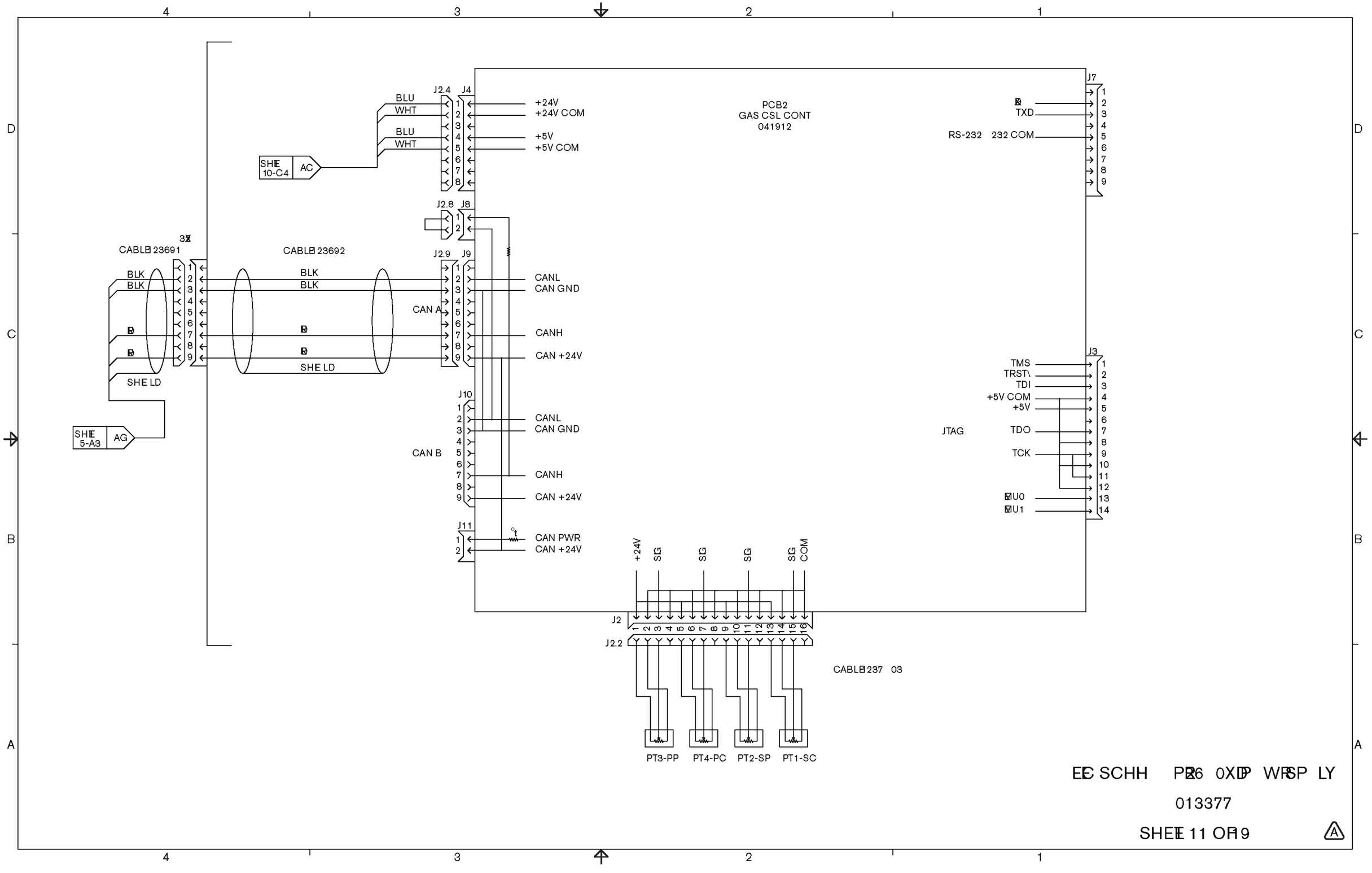


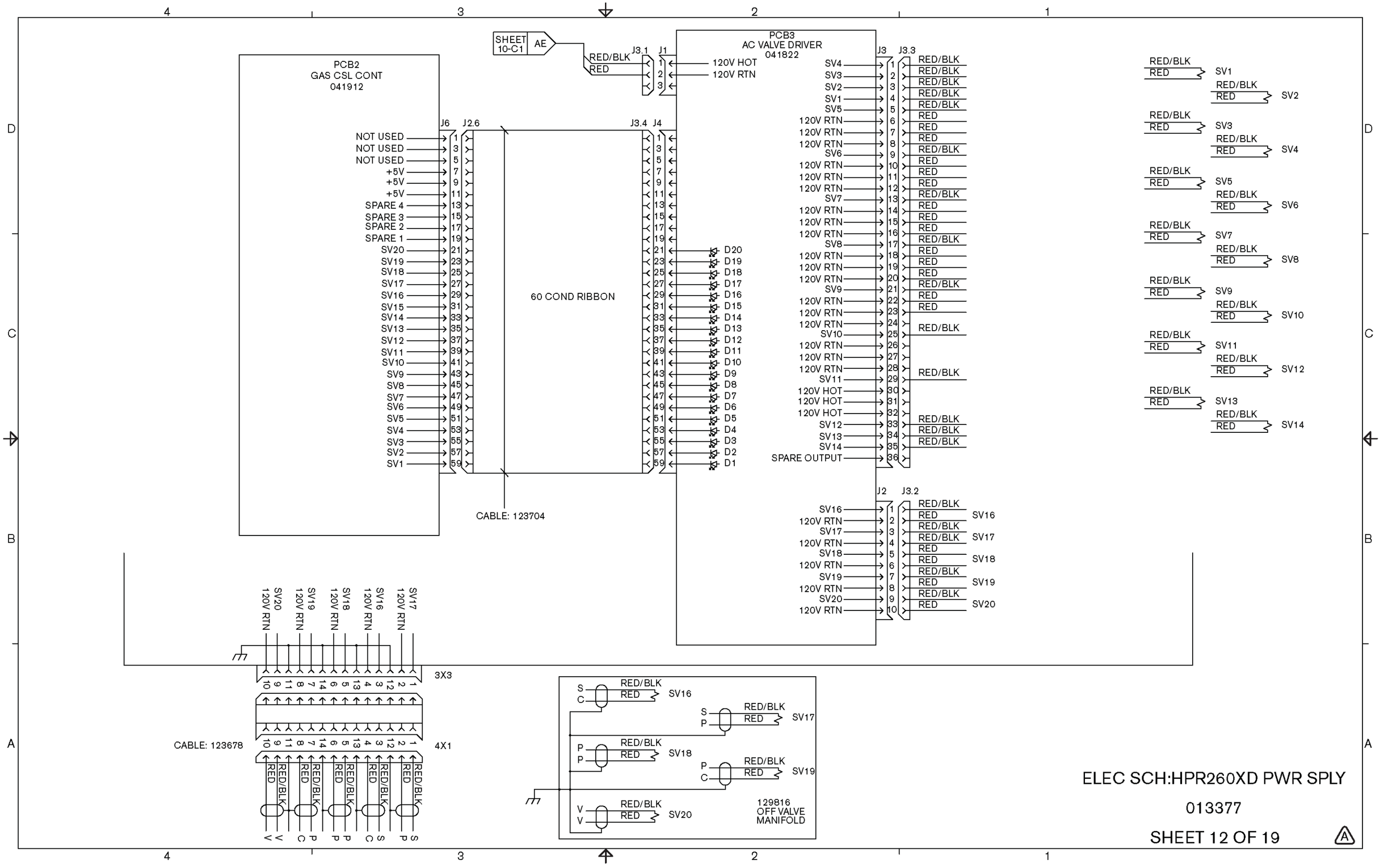
ELEC SCH:HPR260XD PWR SPLY

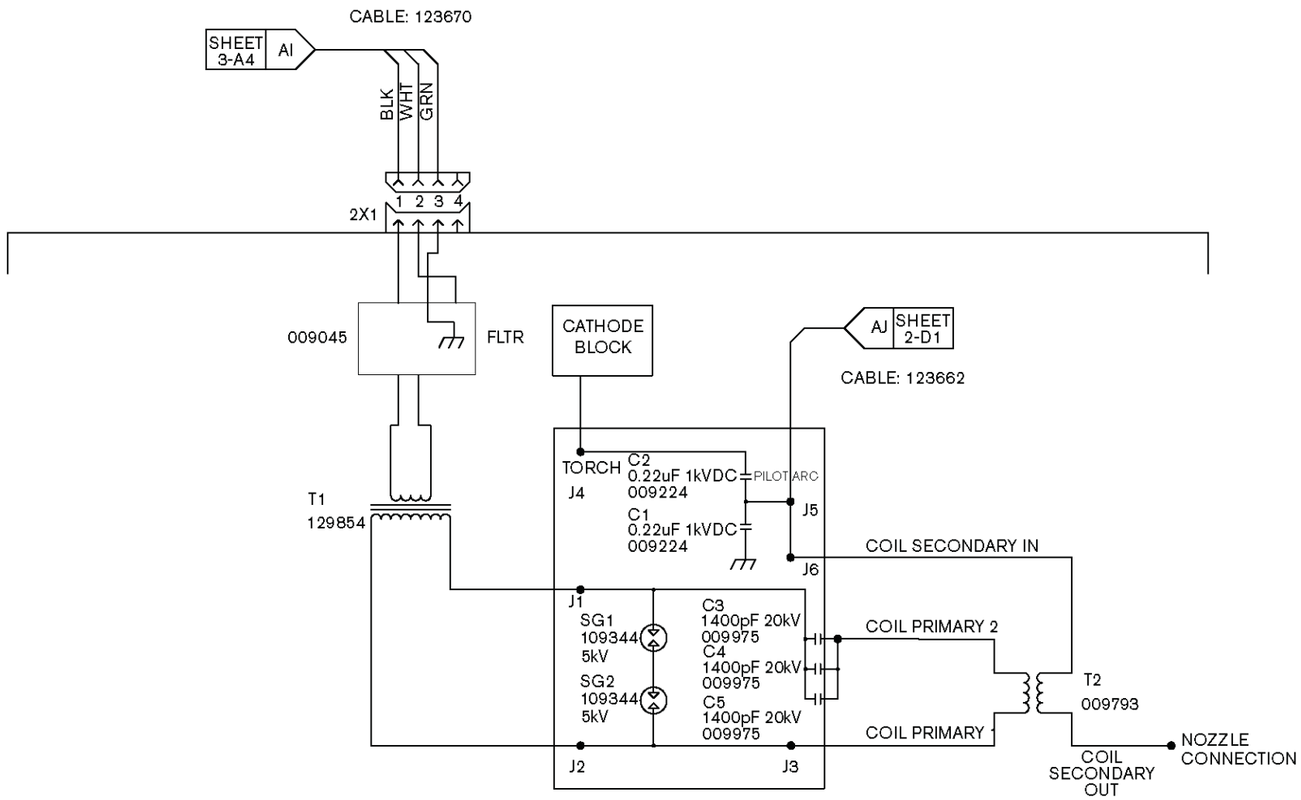
013377

SHEET 10 OF 19

A


PCB2
GAS CSL CONT
041912
J2.4
J4
BLU
WHT
BLU
WHT
+24V
+24V COM
+5V
+5V COM
SHEET 10-C4
AC
J2.8
J8
CABLE 23691
CABLE 23692
J2.9
J9
BLK
BLK
BLK
BLK
CAN A
CANL
CAN GND
CANH
CAN +24V
SHIELD
SHIELD
SHEET 5-A3
AG
J10
CANL
CAN GND
CAN B
CANH
CAN +24V
J11
CAN PWR
CAN +24V
J7
TXD
RS-232
232 COM
J3
TMS
TRST\
TDI
+5V COM
+5V
JTAG
TDO
TCK
MU0
MU1
J2
J2.2
+24V
SG
SG
SG
SG
COM
CABLE 23703
PT3-PP
PT4-PC
PT2-SP
PT1-SC
SHEET 11 OF 19
013377

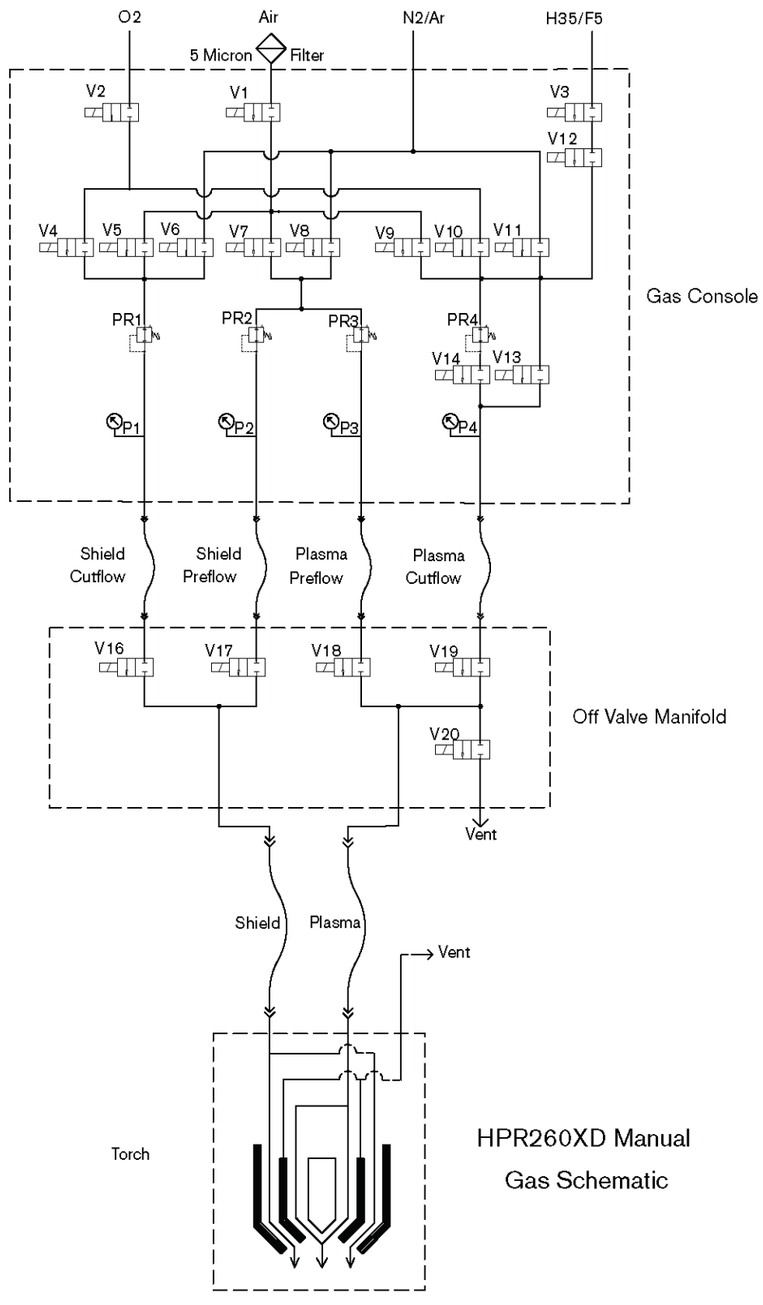

PCB2
GAS CSL CONT
041912
PCB3
AC VALVE DRIVER
041822
SHEET 10-C1 AE
RED/BLK
RED
J3.1
J1
120V HOT
120V RTN
J6
J2.6
J3.4
J4
J3
J3.3
60 COND RIBBON
CABLE: 123704
NOT USED
+5V
SPARE 4
SPARE 3
SPARE 2
SPARE 1
SV20
SV19
SV18
SV17
SV16
SV15
SV14
SV13
SV12
SV11
SV10
SV9
SV8
SV7
SV6
SV5
SV4
SV3
SV2
SV1
D20
D19
D18
D17
D16
D15
D14
D13
D12
D11
D10
D9
D8
D7
D6
D5
D4
D3
D2
D1
120V RTN
SPARE OUTPUT
J2
J3.2
3X3
CABLE: 123678
4X1
S
C
P
V
129816
OFF VALVE
MANIFOLD
ELEC SCH:HPR260XD PWR SPLY
013377
SHEET 12 OF 19



ELEC SCH:HPR260XD PWR SPLY

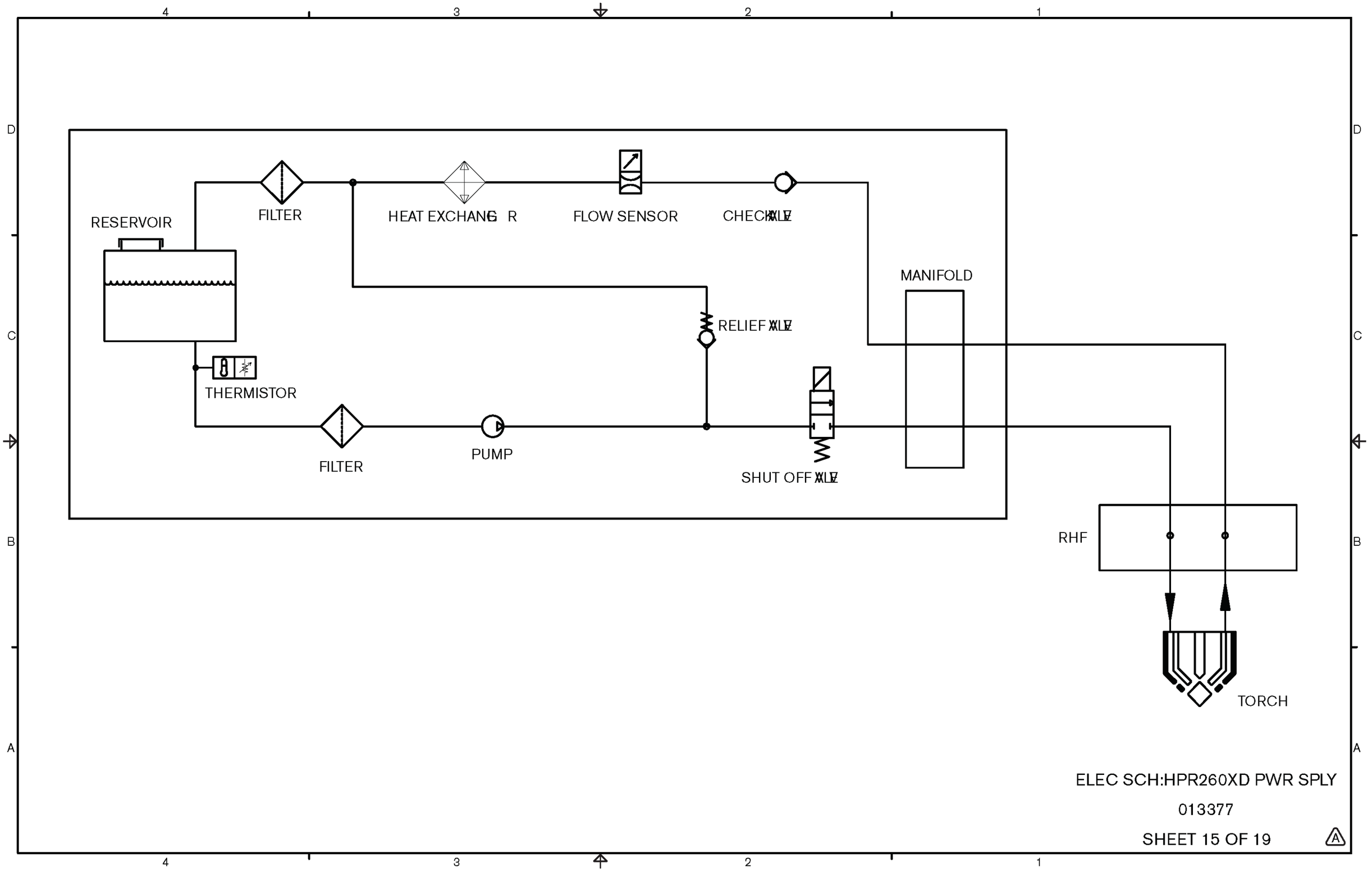
013377

SHEET 13 OF 19



HPR260XD Manual
Gas Schematic

ELEC SCH:HPR260XD PWR SPLY
013377
SHEET 14 OF 19 A

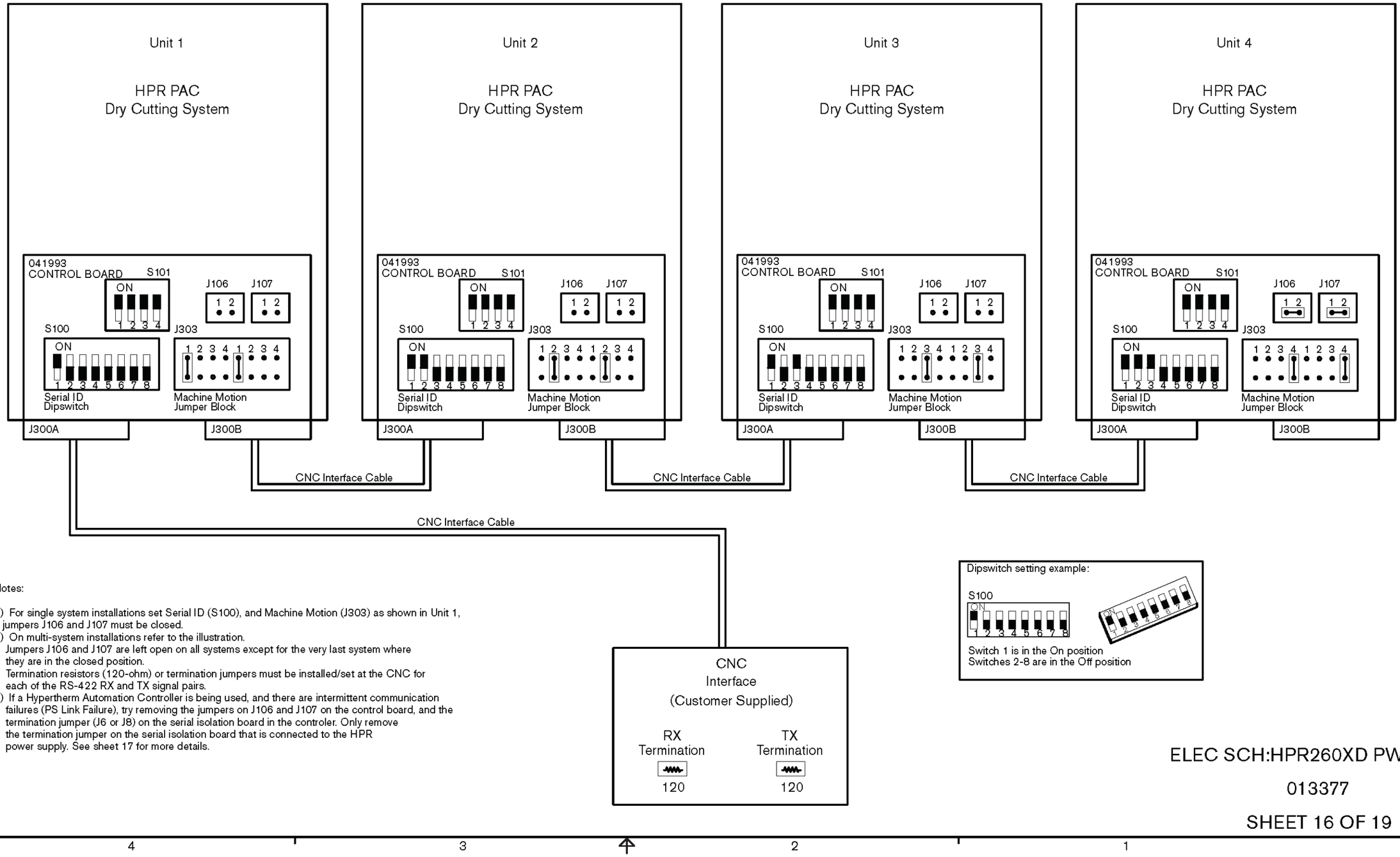


ELEC SCH:HPR260XD PWR SPLY

013377

SHEET 15 OF 19

Optional Multi-System Interface



Notes:

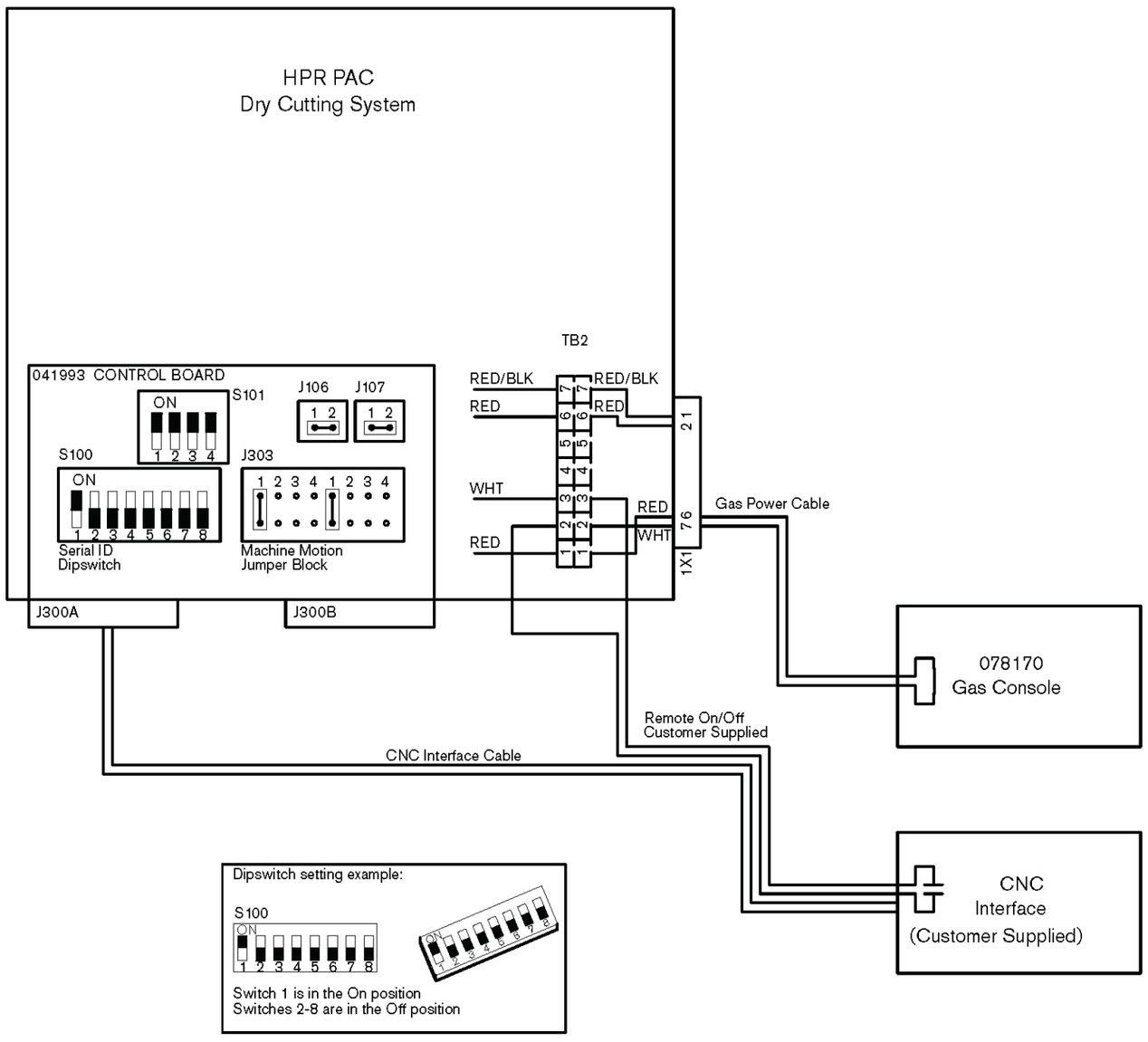
1) For single system installations set Serial ID (S100), and Machine Motion (J303) as shown in Unit 1, jumpers J106 and J107 must be closed.
2) On multi-system installations refer to the illustration.
   Jumpers J106 and J107 are left open on all systems except for the very last system where they are 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.
3) If a Hypertherm Automation Controller is being used, and there are intermittent communication failures (PS Link Failure), try removing the jumpers on J106 and J107 on the control board, and the termination jumper (J6 or J8) on the serial isolation board in the controler. Only remove the termination jumper on the serial isolation board that is connected to the HPR power supply. See sheet 17 for more details.

ELEC SCH:HPR260XD PWR SPLY

013377

SHEET 16 OF 19 A

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 # to position #. 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 # on TB2 and the other terminal to position #.

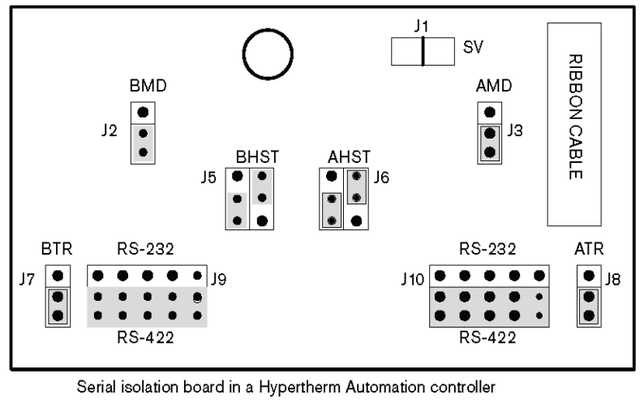
   Refer to page 3 of the wiring diagram

   Depress the Console P ower 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)

*If a Hypertherm Automation controller is being used, and there are intermittent communication failures (PS Link Failure), try removing the jumnpers on J104 and J105 on the control board, and the termination jumper (J6 or J8) on the serial isolation board in the controler. Only remove the termination jumper on the serial isolation board that is connected to the HPR power supply. See figure below for details.



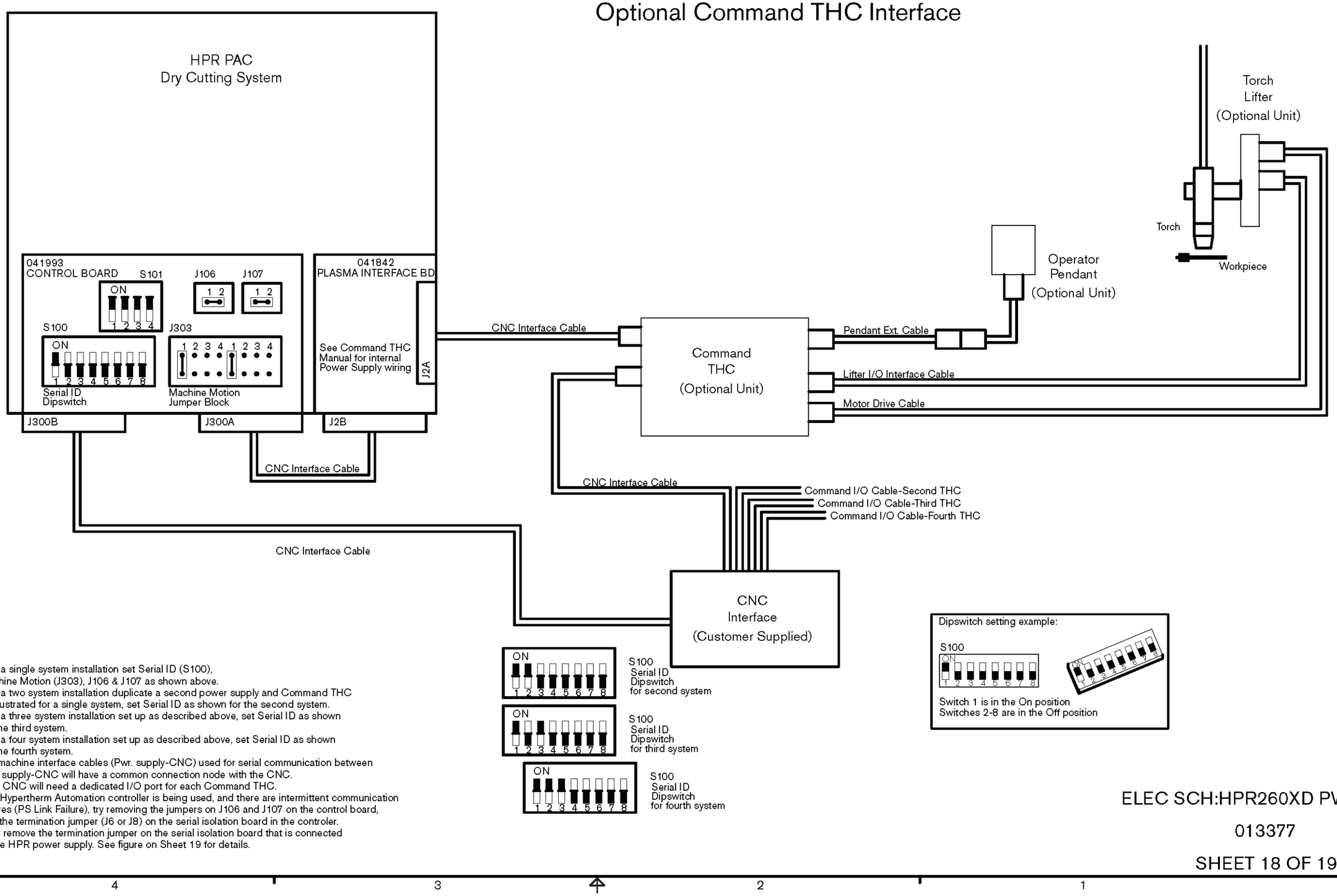
Serial isolation board in a Hypertherm Automation controller

ELEC SCH:HPR260XD PWR SPLY

013377

SHEET 17 OF 19 A

Optional Command THC Interface



Notes:

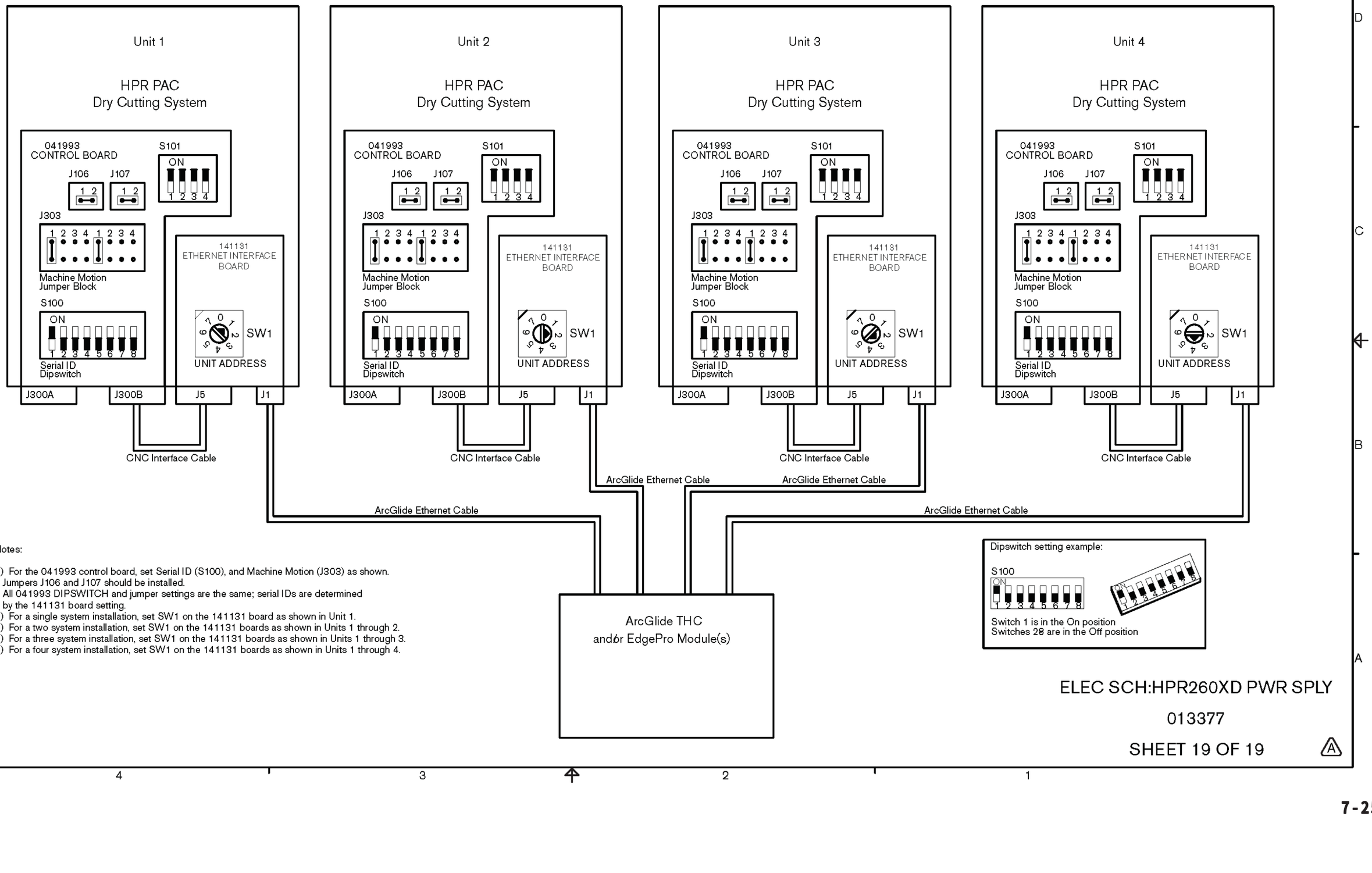
1) For a single system installation set Serial ID (S100),
   Machine Motion (J303), J106 & J107 as shown above.
2) For a two system installation duplicate a second power supply and Command THC
   as illustrated for a single system, set Serial ID as shown for the second system.
3) For a three system installation 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.
7) If a Hypertherm Automation controller is being used, and there are intermittent communication
   failures (PS Link Failure), try removing the jumpers on J106 and J107 on the control board,
   and the termination jumper (J6 or J8) on the serial isolation board in the controler.
   Only remove the termination jumper on the serial isolation board that is connected
   to the HPR power supply. See figure on Sheet 19 for details.

ELEC SCH:HPR260XD PWR SPLY

013377

SHEET 18 OF 19

Optional ArcGlide/EdgePro MultiSystem Interface



Notes:

1) For the 041993 control board, set Serial ID (S100), and Machine Motion (J303) as shown.
   Jumpers J106 and J107 should be installed.
   All 041993 DIPSWITCH and jumper settings are the same; serial IDs are determined by the 141131 board setting.
2) For a single system installation, set SW1 on the 141131 board as shown in Unit 1.
3) For a two system installation, set SW1 on the 141131 boards as shown in Units 1 through 2.
4) For a three system installation, set SW1 on the 141131 boards as shown in Units 1 through 3.
5) For a four system installation, set SW1 on the 141131 boards as shown in Units 1 through 4.

ELEC SCH:HPR260XD PWR SPLY

013377

SHEET 19 OF 19

補足A　HYPERTHERM トーチ冷却液安全データ

目次

セクション 1.化学製品名と会社名……a－ 2
セクション 2.構成物資／成分情報……a－ 2
セクション 3.危険確認……a－ 2
セクション 4.応急措置……a－ 3
セクション 5.火災対応……a－ 3
セクション 6.突発的な流出対策……a－ 3
セクション 7.取扱いおよび保管……a－ 3
セクション 8.露出規制／個人保護……a－ 4
セクション 9.物理的および化学的性質……a－ 4
セクション10.安定性および反応性……a－ 4
セクション11.有毒情報……a－ 4
セクション12.環境情報……a－ 5
セクション13.廃棄の注意……a－ 5
セクション14.輸送情報……a－ 5
セクション15.規則情報……a－ 5
セクション16.他の情報……a－ 5
プロピレングリコールの氷点……a－ 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	2008年11月7日

発行日	2008年11月7日

緊急時の電話番号

販売者名　**Hypertherm, Inc.**
住所　21 Great Hollow Road
Hanover, N.H. 03755

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	爆発限界 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	目を刺激する原因になる。 飲みこむのは危険。 皮膚を刺激する原因になる。

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
目に接触・・・・・・・・・	目を刺激
皮膚に接触・・・・・・・	皮膚を刺激

セクション 4 ——— 応急措置

経口摂取	直ちに医療措置をとる。
吸入	影響を受けた時は、露出点から遠ざかる。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、医療措置をとる。
皮膚被曝	石鹸と水で洗う。刺激が広がるか、残る時は医療措置をとる。
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。 非常状態での分解した製品への過度の露呈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℃
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	非該当					

セクション １５ ――― 規則情報

法規状況：ベンゾトリアゾーレ

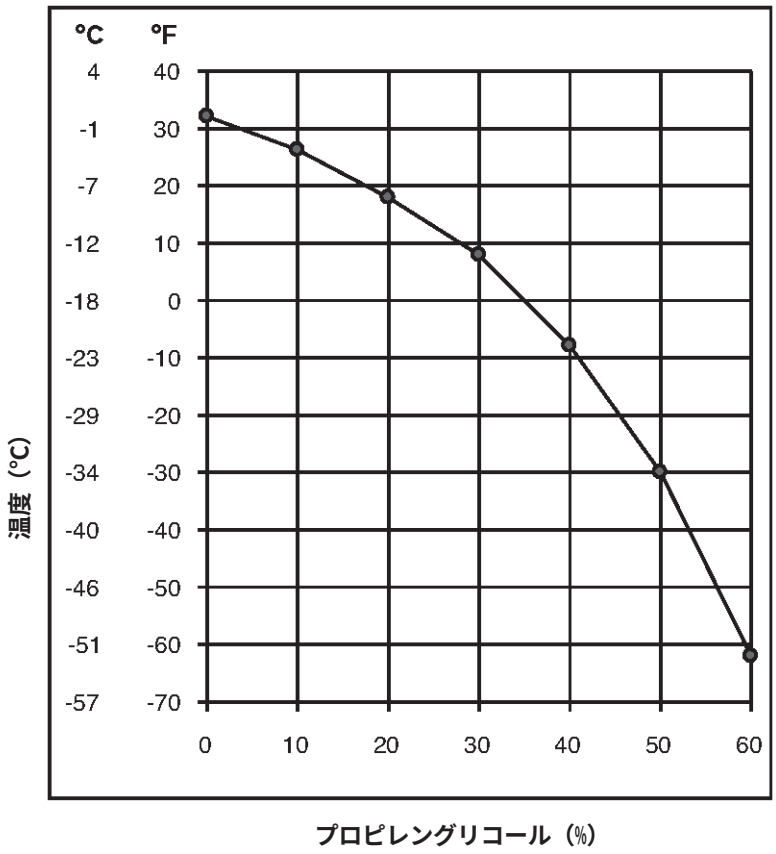
1.	ラベル情報	刺激性。
2.	R節	R 36/37/38, 22
3.	S節	S 24/25, 26
4.	EI NECS No.	記載なし。
5.	ECアネックス1分類	なし。
6.	ドイツ WGK	-

セクション １６ ――― 他の情報

NFPA分類

1	青	健康上有害
0	赤	可燃性
0	黄	反応性
-	白	特別危険

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



プロピレングリコール溶液の氷点

補足 B章　ソフトウェア機能説明

目次

電源立ち上げ……b－ 2
初期化……b－ 2
メインループ……b－ 2
　アイドル……b－ 2
　パージ……b－ 3
　アイドル 2……b－ 3
　Preflow_IHS……b－ 3
　パイロットアーク……b－ 3
　トランスファ……b－ 4
　ランプアップ……b－ 4
　定常状態……b－ 4
　ランプダウン……b－ 4
　終了ランプダウン……b－ 5
　オートオフ……b－ 5
　シャットダウン……b－ 5
　リセット……b－ 5
　テストカットフロー……b－ 5
　テストプリフロー……b－ 5

Ⅰ．電源立ち上げ

a. CPU はマイクロプロセサモードで立ち上がり、外部フラッシュメモリの実行コードを遂行し始めます。

b. DSP（数値信号処理プロセサ）の部分イニシャライズをします。

C. 外部フラッシュと DSP 内部フラッシュのチェックサムを計算します。
　－　チェックサムが合致しない時は、外部フラッシュのコードを内部フラッシュにコピーします。

d. 内部フラッシュにジャンプし、実行を開始します。

Ⅱ．初期化

a. DSP の全イニシャライズをします。

b. 前回の電流セットポイント用に E^2PROM を読みます。

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。
　－　正しいメッセージを受信すると、メッセージを詳細にチェックし、アクションを起こします。

b. 外部 UART からのシリアルメッセージをチェックします。
　－　正しいメッセージを受信すると、メッセージを詳細にチェックし、アクションを起こします。

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、メッセージを詳細にチェックし、アクションを起こします。

d. エラー状態を 10 mS 毎にチェックします。

e. ガスコンソールからのデータ（例えば、圧力）をリフレッシュします。

f. エラー状態を 26 μS 毎にチョッパのコントロールループを更新します。

g. エラーが発生した時に、必要なアクションをとります。

h. アナログ入力を更新します。

i. 電流セットポイントが変更された時は、E^2PROM のデータを更新します。

j. 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. マシン状態を記述します。
（以下に記載された数値は、実際の状態番号には対応していません）。

1. アイドル

- 出力は OFF です。
- チョッパセットポイント＝ 0 にします。
- 他の CPU を初期化するため、6 秒ディレイします。

- 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機します。
- CANウォッチドグメッセージが到着後、CANリセットメッセージをガスコンソールに送り、パージサイクルに移ります。
- 他のCPUを初期化するため、6秒ディレイします。

エラーチェック

- スタート信号がOFFであることをチェックします（050）。
- 電源立ち上げ時に冷却液フローをチェックします（109）。
- 全てのチョッパでチョッパ電流が流れていないことをチェックします（102、156、157、158）。
- もし、CANウォッチドグメッセージが6秒遅れて到着しない時は、エラー「不明ガスコンソール（UNKNOWN GAS CONSOLE）」をレポートします（133）。

2．パージ

- 冷却液循環装置ポンプまたはモータをONにします。
- ガスコンソールがプリフローガスを12秒間流します。
- プリフローサイクル実行後、冷却液フローをチェックします。
- ガスコンソールがカットフローガスを12秒間流します。
- アイドル2状態に行く前に、プラズマスタート信号がOFFであることをチェックします。

エラーチェック

- もし、冷却液フローレイトが1.1 lpm（0.3 gpm）未満の時（093）は、システムをシャットダウンします。
- もし、冷却液フローレイトが2.2 lpm（0.6 gpm）未満の時（060）は、ポンプを運転して、2.2 lpm（0.6 gpm）以上になるまで継続します。
- チョッパテストを全てのチョッパで行います。

3．アイドル2

- 電源立ち上げ時に、冷却液フローをチェックします（093）。
- 全ての温度が指定温度限界より低いことをチェックします。

エラーチェック

- もし、冷却液フローレイトが1.1 lpm（0.3 gpm）未満の時（093）は、システムをシャットダウンします。
- もし、冷却液フローレイトが2.2 lpm（0.6 gpm）未満の時（060）は、ポンプを運転して、2.2 lpm（0.6 gpm）以上になるまで継続します。

4．Preflow_IHS

- チョッパセットポイント＝パイロットアーク電流にします。
- プリフロー終了（0.75秒）とホールド信号がなくなるまで待機します。

エラーチェック

- 電源立ち上げ時に冷却液フローをチェックします（093）。
- ライン電圧の高／低をチェックします（047/046）。
- 冷却液の過熱をチェックします（071）。
- 全チョッパの過熱をチェックします（065、066、073、074）。
- トランスの過熱をチェックします（067）。

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ONにします。
- パイロットアークリレーを閉じるために50 mSディレイ後に高周波パルスを送ります。

- もし、チョッパ電流＝1/2 パイロットアーク電流の時は、高周波を OFF にして、トランスファ状態に移ります。
- もし 10HF 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 ノイズのため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 ノイズのため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します。
- 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

- 電源立ち上げ時に冷却液フローをチェックします（093）。

10．終了ランプダウン

- チョッパセットポイント＝0 にします。

エラーチェック

- 電源立ち上げ時に冷却液フローをチェックします（093）。

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、高周波、マシンモーション出力を OFF にします。
- 10 秒間、ポストフロー期間にプリフローガスを流します。
- もし、エラーが発生したら、CNC エラー出力を ON にします。
- もし、ランプダウンエラーが発生したら、CNC ランプダウンエラー出力を ON にします。
- ポストフロータイマとコンタクタタイマを 10 秒間働かせます。
- もし、スタート信号がない時は、アイドル 2 状態に移ります。

エラーチェック

- 電源立ち上げ時に冷却液フローをチェックします（093）。

12．シャットダウン

- ガスコンソールがシャットダウン状態になります。
- 全出力を OFF にします。
- CNC エラー出力を ON にします。
- チョッパセットポイント＝　0 にします。
- 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

- ガスコンソールがカットフローガスを流します。
- 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

- 電源立ち上げ時に冷却液フローをチェックします（093）。
- スタート信号がないことをチェックします。

15．テストプリフロー

- ガスコンソールがプリフローガスを流します。
- 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

- 電源立ち上げ時に冷却液フローをチェックします（093）。
- スタート信号がないことをチェックします。

補足C　ロボット アプリケーション

目次

ロボット アプリケーション用構成部品……c－ 2
　トーチリード……c－ 2
　タッチセンサ延長ワイヤ……c－ 2
　回転取り付けスリーブ（オプション）……c－ 3
　皮革カバー……c－ 3
　ロボットティーチングトーチ（レーザポインタ）……c－ 3

ロボット アプリケーション用構成部品

トーチリード

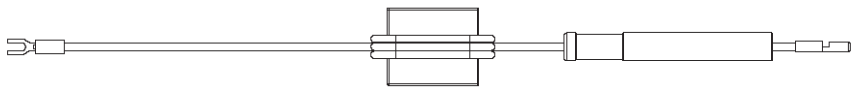
下表のトーチリードは、ロボットや開先切断で使用する時に、付加されるストレスに耐えられるように設計されています。2 m（6 フィート）または2.5 m（8 フィート）のガスリードが可能です。

メモ： 2.5 m（8 フィート）ガスリードを使用すると、消耗部品の寿命が短くなります。

全体長 m （フィート）	2 m（6フィート） ガスリード	2.5 m（8フィート） ガスリード
2.0 (6)	228514	228516
2.5 (8)	228515	228517
3.0 (10)	228475	228482
3.5 (12)	228476	228483
4.5 (15)	228477	228484
6.0 (20)	228478	228485
7.5 (25)	228479	228486
10.0 (35)	228480	228487
15.0 (50)	228481	228488

タッチセンサ延長ワイヤ

2.5 m（8 フィート）タッチセンサワイヤはリードセットの一部です。
延長ワイヤは下表の通りです。



部品番号	長さ m （フィート）	部品番号	長さ m （フィート）
223059	1.5 (5)	223064	12.0 (40)
223060	3.0 (10)	223065	15.0 (50)
223061	4.5 (15)	223066	22.5 (75)
223062	6.0 (20)	223067	30.0 (100)
223063	9.0 (30)	223068	45.0 (150)

回転取り付けスリーブ（オプション）－ 220864

回転スリーブはトーチリードが繰り返し捻転するような用途に使用されます。前表のトーチリードを使用する場合は必要のない、オプション部品です。回転スリーブの長さは142.5 mm（5.6インチ）です。

回転取り付けスリーブクランプ（オプション）－ 220900

回転スリーブは標準スリーブ（57.0 mm（2.25インチ））より直径が大きくなります。

皮革カバー － 024866

皮革カバーは3.0 mm（10フィート）で、トーチリード上に取り付けられるように設計されています。リードにスパッタが飛び散るような時にリードを保護します。

ロボットティーチングトーチ（レーザポインタ）－ 228394

- 正確なトーチ位置決めやトーチ調整用にトーチスリーブにレーザポインタを取り付けます。
- オンラインのプログラミング／ティーチングやロボット調整システム用に使用します。