HySpeed® Plasma HSD130™



Local High Frequency (LHF)

取扱説明書

805458 – 第 0 版

Hypertherm®

HySpeed HSD130
Local High Frequency (LHF)

取扱説明書

日本語 / Japanese

第 0 版 – 2007 年 4 月

Hypertherm Inc.
Hanover, NH USA
www.hypertherm.com

© Copyright 2010 Hypertherm Inc.
All Rights Reserved (著作権所有)

Hypertherm、HySpeed、HSD130 は Hypertherm 社の登録商標であり、
米国、その他の国でも登録商標されています。

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)
866-643-7711 Tel (Return Materials Authorization)
877-371-2876 Fax (Return Materials Authorization)
return.materials@hypertherm.com (RMA email)

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 301, South Building
495 ShangZhong Road
Shanghai, 200231
PR China
86-21-60740003 Tel
86-21-60740393 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 Japan Ltd.
Level 9, Edobori Center Building
2-1-1 Edobori, Nishi-ku
Osaka 550-0002 Japan
81 6 6225 1183 Tel
81 6 6225 1184 Fax

Hypertherm Brasil Ltda.
Rua Bras Cubas, 231 – Jardim Maia
Guarulhos, SP - Brasil
CEP 07115-030
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

Hypertherm Korea Branch
#3904 Centum Leaders Mark B/D,
1514 Woo-dong, Haeundae-gu, Busan
Korea, 612-889
82 51 747 0358 Tel
82 51 701 0358 Fax

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取付け、使用されなければなりません。

EN60974-10 で要求される制限事項は、影響される機器が接近していたり高感度の場合、干渉を完全に除去するのに適切でないことがあります。そのような使用環境では、干渉をさらに低減する別の方法が必要になる可能性があります。

本プラズマ切断装置は、産業用の環境でのみ使用するように設計されています。

取付けと使用

本プラズマ装置の取付けと使用に際して、ユーザーはメーカーの指示に従うことが必要です。

もし電磁気障害が感知された場合は、ユーザーはメーカーのテクニカルサポートを得て解決する責任を負います。状況によっては、切断回路をアースに接続するだけでこの問題が解決する場合もあります。ワークピースのアース接続を参照してください。あるいは、適合する入力フィルターで、電源およびワークを電磁遮蔽することが必要となる場合もあります。いずれの場合も、電磁妨害はトラブルを引き起こさない強度にまで低減する必要があります。

設置場所の評価

装置を設置する前に、ユーザーは作業エリア周辺で電磁的な問題が生じる可能性について評価する必要があります。以下に留意してください。

a. 他の供給ケーブル、コントロールケーブル、信号ケーブル、電話ケーブル と 切断装置の上部、下部、および隣接部分。

b. ラジオやテレビの送受信装置。

c. コンピュータおよびその他の制御機器。

d. 安全装置、たとえば産業装置を保護するもの。

e. 周囲の人々の健康状態、たとえばペースメーカーや補聴器の使用。

f. キャリブレーションまたは測定に使用される装置。

g. 周囲にあるその他の装置の電磁波耐性。 ユーザーは使用される環境で他機器が問題無く動作するよう確認しなければなりません。このために他の追加保護対策が必要になることがあります。

h. 切断またはその他の作業が実施される時間帯。

考慮すべき周囲範囲の広さは建物の構造や、他のなされる活動により異なります。作業エリア周辺の範囲は、施設の敷地外に及ぶ場合もあります。

放射低減法

主電源

プラズマ切断装置はメーカー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。干渉が発生する場合は、主電源のフィルター設置などの追加措置が必要になることがあります。

恒久的に取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ていなければなりません。シールドはプラズマ切断装置主電源に接続しなければなりません。これにより、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メンテナンス

切断装置は、メーカーの推奨事項に従って定期的に保守管理する必要があります。本プラズマ切断装置を操作する際には、全ての出入り口・作業ドア、カバー類をしっかり閉じてください。切断装置は、いかなる方法においても改造してはなりません。ただし、メーカーの書面による指示に従う場合は例外とします。たとえば、アーク点火および安定用装置のスパークギャップは、メーカーの推奨事項に従って調整し、保守管理する必要があります。

切断ケーブル

切断ケーブルはできるだけ短くし、一緒にまとめて床または床に近いところに設置する必要があります。

等電位ボンディング

切断装置の設置および調整では、すべての金属部品の接続を検討する必要があります。

ただし、金属部品をワークピースに接続した場合、オペレーターがその部品と電極（レーザーヘッド用のノズル）に同時に触れて感電する危険性が高まります。

オペレーターは、接続したすべての金属部品から絶縁する必要があります。

ワークピースのアース接続

電気的安全確保のためにワークをボンディング接地しておらず、また船体あるいは鉄骨建造など、ワークの大きさおよび配置の問題によりアース接続もしていない状況においては、ワークをボンディング接地する接続によりエミッションが削減される場合があります。ワークにアースをしないとユーザーが負傷したり、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りません。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。

注：安全上の理由により、切断回路はアース接続できる場合とできない場合があります。アース接続の変更を許可できる人物は、たとえば、その変更により切断電流の復路が並行して他の装置のアース回路が損傷され得るかなどの判断を行い、悪影響をもたらす危険性が高まるかどうかを評価できる有資格者のみです。詳しいガイダンスについては、IEC 60974-9、アーク溶接装置、パート 9 を参照してください。取付けと使用。

遮蔽とシールド

他ケーブルや周辺機器を遮断したりシールドしたりすることで、干渉問題が緩和される場合があります。特殊なアプリケーションでは、プラズマ切断装置全体の遮蔽が検討されることもあります。

注意

Hypertherm の純正部品は、お客様が所有する Hypertherm システムに適したメーカー推奨交換部品となっています。Hypertherm 純正部品以外を使用したことに起因するいかなる損害または 負傷も、Hypertherm の保証の適用外となり、Hypertherm 製品の誤用とみなされます。

製品を安全に使用する責任はすべてお客様に帰属します。Hypertherm は、お客様の環境における製品の安全な使用に関して保証を提供しておらず、またこれを保証することはできません。

概説

Hypertherm が報告を受けた欠陥がこれらの条件のいずれかに当てはまる場合には製品を保証します：(i) 製品の受領日から 2 年以内に電源に生じたもの、ただし Powermax ブランドの電源は例外とし、受領日から 3 年以内に生じたもの、(ii) 製品の受領日から 1 年以内にトーチおよびリードに生じたもの、製品の受領日から 1 年以内にトーチリフター組立品に生じたもの、製品の受領日から 1 年以内にレーザーヘッドに生じたもの、および製品の受領日から 1 年以内に Hypertherm Automation 製品に生じたもの、ただし EDGE Pro、MicroEDGE Pro CNC および ArcGlide THC は例外とし、受領日から 2 年以内に生じたもの。

この保証は、位相変換器とともに使用されている Powermax ブランドの電源には適用されないものとします。また Hypertherm は、電力源が位相変換器であっても、あるいは入力ライン電力であっても、電力の品質不良の結果損傷したシステムは保証しません。この保証は取付け不良、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 は、ここに規定される保証が行使および適用される場合に限り、唯一独占的な救済手段として製品の修理、交換、調整を実施します。Hypertherm は、この保証の適用対象となる欠陥のあった製品のいずれについても、独自の選択により無償で修理、交換、または調整を行うものとし、欠陥のあった製品については、Hypertherm より事前に承認を受け、適切に梱包し、ニューハンプシャー州ハノーバーの Hypertherm 事業所、あるいは認定を受けた Hypertherm 修理施設まで返送される（不当に留保しない）ものとします。なお、配送費用および保険料はお客様の前払いとなります。本段落の要件に適合し、かつ Hypertherm が事前に書面により同意した製品以外について、Hypertherm はこの保証の適用対象となる製品の修理、交換、または調整の責任を負うものではありません。

上記の保証は限定的なものであり、明示的、黙示的、法律上、その他製品にかかわるすべての保証、結果的にもたらされる保証、および品質、商品性、特定目的適合性、または契約違反に対するすべての黙示保証と条件に代わるものです。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。

販売代理店／OEM メーカーが異なった、または追加の保証を提供することがありますが、この場合でも販売代理店／OEM メーカが Hypertherm を拘束したり、代表してユーザーに追加の保証保護を行ったりすることは許可されていません。

特許保護

製品が Hypertherm 以外の業者または Hypertherm に所属しない個人によって製造され、Hypertherm の仕様に厳格に準拠していない場合、および設計、加工、製剤、または化合の開発者が Hypertherm でないか、あるいはその旨が明示されていない場合を例外として、Hypertherm 製品を単独で、また Hypertherm 以外が供給するいかなる製品とも併用せずに使用することが第三者の特許を侵害するという主張により、お客様に対して起こされたいかなる訴訟または訴訟行為についても、Hypertherm は自社の費用においてこれを弁護または解決する権利を有します。そのような侵害の主張に関連したいかなる行為または脅迫行為を認知したときにも、お客様は Hypertherm に直ちに通知するものとします（そのような行為または脅迫行為を認知してから 14 日以内）。また Hypertherm の弁護責任については、Hypertherm が訴訟弁護の独占的支配権を有することを必要条件とし、訴訟の弁護において当該被補償当事者の協力および支援を受けるものとします。

責任限界

Hypertherm はいかなる場合も、偶発的、派生的、直接的、間接的、懲罰的、または懲戒的な損害（利益喪失を含むがこの限りではない）に関して、いかなる個人または組織に対しても、その責任が契約不履行、不法行為、無過失責任、保証違反、本質的目的の不成就、その他に基づくかどうかにかかわらず、また当該損害の可能性が報告されていた場合であっても、その責任を負わないものとします。

国・地域の規約

給排水設備および電気機器設備の設置に適用される国・地域の規約は、この文書に含まれるいかなる指示内容にも優先するものとします。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。

責任範囲

Hypertherm に責任がある場合、そのような責任が契約不履行、不法行為、無過失責任、保証違反、本質的目的の不成就、その他に基づくかどうかにかかわらず、Hypertherm の製品の使用に関連して起こされたいかなる請求、申し立て、訴訟、訴訟行為に対しても（裁判、調停、規制関連の訴訟、その他状況にかかわらず）、Hypertherm の全責任はそのような請求の対象となっている製品に支払われた額を超えないものとします。

保険

お客様は常に、製品の使用により訴因が生じた場合に Hypertherm の無害を擁護および維持できるよう十分かつ適切な規模と種類の保険を調達し、これを保持することになります。

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。移転実施の 30 日前以内に、お客様は Hypertherm に書面にて通知することに同意し、これが承諾権を留保するものとなります。期限内に Hypertherm に通知をせず、ここに規定されているとおりに承諾を求めなかった場合、この保証は無効となり、この保証等に基づくお客様の Hypertherm に対する償還請求権は失われます。

電磁両立性(EMC) **EMC-1**

保証 **W-1**

安全 **SC-1**
プリント回路基板が静電気で損傷されることがあります SC-2
安全情報に留意してください SC-2
安全指示に従ってください SC-2
安全に対する責任 SC-2
プラズマアークは凍結したパイプを破損する可能性があります SC-2
使用前の装置点検 SC-2
感電の危険 SC-3
接地安全 SC-3
感電により死亡事故が発生する危険性があります SC-4
切断で火災や爆発が発生する危険性があります SC-4
圧縮ガス機器安全 SC-5
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 SC-5
ガスボンベは損傷すると爆発する危険性があります SC-5
プラズマアークで負傷や火傷をする危険性があります SC-6
ペースメーカーや補聴器をつけての操作 SC-6
プラズマアーク光は目や皮膚を焼く危険性があります SC-6
乾燥粉塵の収集に関する情報 SC-7
騒音で聴力障害を起こすことがあります SC-7
レーザー放射 SC-8

第 2 章 仕様 **2-1**
システムの説明 2-2
- 概説 2-2
- 電源装置 2-2
- 点火コンソール 2-2
- 燃料ガスコンソール (オプション、システム図 2 を参照) 2-2
- オフバルブ 2-2
- トーチ 2-2

仕様 2-5
- システムガス要件 2-5
- 騒音レベル 2-6
- 電源装置 2-7
- 燃料ガスコンソール (オプション) – 078201 2-8
- 点火コンソール 2-9
- 標準オフバルブ – 229105 2-10
- 燃料ガスオフバルブ – 229130 2-11
- トーチ – 228144 (取付けスリーブと消耗部品を含む) 2-12

第 3 章 取付け 3-1
受領したら 3-3
クレームがある場合 3-3
取付け要件 3-3
システムコンポーネントの配置 3-3
取付け要件 – 標準システム 3-4
システムコンポーネント 3-5
ケーブルとホース 3-5
ユーザーが用意する電源ケーブル 3-5
供給ガスホース 3-5
取付け要件 – オプションの燃料ガスコンソールが付いたシステム 3-6
システムコンポーネント 3-7
ケーブルとホース 3-7
ユーザーが用意する電源ケーブル 3-7
供給ガスホース 3-7
推奨される接地 (アース) とシールド方法 3-8
概説 3-8
接地 (アース) の種類 3-8
接地 (アース) 方法 3-8
電源装置の配置 3-12
オフバルブの取り付け (標準システムと燃料ガスコンソール付きシステム) 3-13
トーチの取付けと位置調整 3-14
トーチの取付け 3-14
トーチの位置調整 3-14
トーチリフター要件 3-14
燃料ガスコンソール (オプションコンポーネント) の取り付け 3-15
電源装置とオフバルブ間のケーブルとホースアセンブリ 3-16
電源装置とオフバルブ間のケーブル 3-16
オフバルブソレノイドケーブル 3-16
電源装置とオフバルブの接続 3-17
燃料ガスコンソールとオフバルブ間の接続 3-18
燃料ガスコンソールと電源装置間の接続 3-19
トーチリードアセンブリ 3-21
トーチとトーチリードアセンブリに接続する 3-22
ワークリード 3-25
アーク電圧接続 3-26
電源装置と CNC インターフェイスケーブル間 3-27
CNC インターフェイスケーブル配線リストへの注釈 3-28
出力回路例 3-29
入力回路例 3-31
電源要件 3-32
概説 3-32
回線遮断器 3-33
電源ケーブル 3-33

電源の接続 3-34
トーチクーラント要件 3-35
定義 3-35
標準操作温度用のプレミックスクーラント 3-35
寒冷温度での操作用カスタムクーラントミックス (-12° C 以下) 3-36
高温での操作用カスタムクーラントミックス (38° C 以上) 3-37
水の純度要件 3-37
電源装置にクーラントを充填する 3-38
ガス要件 3-39
供給レギュレーターの設定 3-39
ガスレギュレーター 3-40
供給ガスの配管 3-41
供給ガスに接続する 3-42
標準システム 3-42
燃料ガスシステム 3-42
供給ガスホース 3-43
エアホース 3-43
酸素ホース 3-43
F5 または H35 ホース 3-43
窒素ホース 3-43

第 4 章 操作 4-1
コントロールとインジケータ 4-2
主電源スイッチ 4-2
日々のスタートアップ 4-3
トーチの点検 4-3
システムの操作 4-4
アンペア表示 4-4
燃料ガスコンソールの操作 4-5
消耗部品の選択 4-6
軟鋼 4-6
ステンレス 4-6
アルミ 4-7
消耗部品の取付けと点検 4-8
消耗部品の取付け 4-8
消耗部品の点検 4-9
トーチのメンテナンス 4-10
定期メンテナンス 4-10
トーチの接続 4-10
トーチの水管を交換する 4-11
一般的な切断のエラー 4-12

切断品質の最適化の仕方 4-13
切断機テーブルとトーチのためのヒント 4-13
プラズマ設定のヒント 4-13
消耗部品寿命の最大化 4-13
切断品質の追加要素 4-14
追加の改善 4-15
推定カーフ幅補正 4-16
切断条件表 4-18

第 5 章 メンテナンス 5-1
概説 5-3
定期メンテナンス 5-3
システムの説明 5-4
コントロールケーブルと信号ケーブル 5-4
操作の順番 5-5
ガスシステムのパージサイクル 5-6
ガスシステムバルブの使用 5-6
燃料ガスコンソールのないシステム 5-6
燃料ガスコンソールの付いたシステム 5-7
PCB ブロック図 5-8
エラーコード 5-9
エラーコードの問題解決方法 (1/8) 5-10
エラーコードの問題解決方法 (2/8) 5-11
エラーコードの問題解決方法 (3/8) 5-12
エラーコードの問題解決方法 (4/8) 5-13
エラーコードの問題解決方法 (5/8) 5-14
エラーコードの問題解決方法 (6/8) 5-15
エラーコードの問題解決方法 (7/8) 5-16
エラーコードの問題解決方法 (8/8) 5-17
電源装置のステート (状態) 5-18
ポンプのタイムアウトを使用するプラズマシステム操作 5-19
ポンプのタイムアウトを使用する CNC 操作 5-20
最初の点検 5-21
自動診断テスト 5-22
電力の測定 5-23
電源装置クーラントシステムの点検 5-24
クーラントシステムの排水 5-24
クーラントシステムフィルターの交換 5-25
エアフィルター素子の交換 5-26
クーラントのフローテスト手順 5-27
フロースイッチのテスト 5-28
ガスリークテストの手順 (標準システム) 5-29
PCB4: 電源装置コントロール基板 5-30
PCB3: 電源装置の分電盤 5-31

PCB2: 始動回路 5-32
操作 5-32
始動回路の機能系統図 5-32
始動回路の問題解決方法 5-32
パイロットアーク電流レベル 5-34
PCB2: 燃料ガスコンソールコントロール基板 5-35
PCB1: 燃料ガスコンソール分電盤 5-36
PCB3: 燃料ガスコンソールの AC バルブのドライバボード 5-37
チョッパーテスト 5-38
テスト 1 –パワーアップ中のチョッパーと電流センサー自動テスト 5-39
テスト 2 – プロセス選択ノブのテスト位置の使用 5-40
テスト 3 –メーターを使って最大無負荷電圧 (OCV) を測定する 5-41
欠相検出テスト 5-42
トーチリードテスト 5-44
予防保全メンテナンス 5-45
概説 5-45
予防保全メンテナンス手順 5-45
電源装置 5-45
冷却装置 5-46
トーチ本体 5-46
ガスフロー 5-46
ケーブルの接続 5-47
点火コンソール 5-47
システムの接地 (アース) 条件 5-47
予防保全メンテナンス マススケジュール 5-48
予防保全メンテナンス手順チェックリスト 5-49
HSD130 サービス部品交換スケジュール 5-50

第 6 章 部品リスト 6-1
電源装置 6-2
LHF 点火コンソール 6-8
燃料ガスコンソール 6-9
オフバルブ (標準) 6-10
オフバルブ (燃料ガス) 6-10
HySpeed トーチ 6-11
トーチアセンブリ 6-11
トーチリード 6-11
軟鋼消耗部品キット – 228146 6-12
ステンレス / アルミ消耗部品キット – 228156 6-13
推奨されるスペア部品 6-14
燃料ガスコンソール (オプション) 6-14
オフバルブ (標準) 6-14
オフバルブ (燃料ガス) 6-14

第 7 章 配線図 7-1
概説 7-1
配線図におけるシンボル 7-1

付録 A
1 – 化学物質/混合物の識別と会社事業情報 a-2
2 – 危険有害性の識別 a-2
3 – 組成および成分情報 a-3
4 – 応急措置 a-3
5 – 火災時の措置 a-3
6 – 漏出時の措置 a-3
7 – 取扱いおよび保管上の注意 a-4
8 – 露出防止および人身保護措置 a-4
9 – 物理的および化学的性質 a-4
10 – 安定性と反応性 a-5
11 – 有害性情報 a-5
12 – 環境影響情報 a-5
13 – 廃棄上の注意 a-6
14 – 輸送上の注意 a-6
15 – 適用法令情報 a-6
16 – その他の情報 a-7
プロピレングリコール溶液の凝固点 a-8

安全

この章で取扱うこと：

プリント回路基板が静電気で損傷されることがあります SC-2
安全情報に留意してください SC-2
安全指示に従ってください SC-2
安全に対する責任 SC-2
プラズマアークは凍結したパイプを破損する可能性があります SC-2
使用前の装置点検 SC-2
感電の危険 SC-3
接地安全 SC-3
感電により死亡事故が発生する危険性があります SC-4
切断で火災や爆発が発生する危険性があります SC-4
圧縮ガス機器安全 SC-5
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 SC-5
ガスボンベは損傷すると爆発する危険性があります SC-5
プラズマアークで負傷や火傷をする危険性があります SC-6
ペースメーカーや補聴器をつけての操作 SC-6
プラズマアーク光は目や皮膚を焼く危険性があります SC-6
乾燥粉塵の収集に関する情報 SC-7
騒音で聴力障害を起こすことがあります SC-7
レーザー放射 SC-8



安全情報に留意してください

この章で示されるシンボルは危険の可能性を表わすのに使われています。この説明書やご使用の機械にこれらの安全シンボルを見た時は、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従ってください。



安全指示に従ってください

この説明書の安全に関する記述内容、ご使用の機械に添付された安全ラベルを注意深くお読みください。

- 機械の安全ラベルはよく見える状態に保ってください。ラベルを紛失、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。
- 機械が常に適切な状態で作動するよう管理してください。機械を承認された方法以外で改造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

安全表示用語やシンボルは米国規格協会 (ANSI) のガイドラインに沿て使用されています。危険や警告という表示用語が安全のためのシンボルと一緒に使用されています。「危険」はもっとも重大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。
- 「危険」の説明書では DANGER (危険) の安全メッセージに続き、正しく扱われないときに起こる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。
- 「危険」の説明書では WARNING (警告) の安全メッセージに続き、正しく扱われないときに起こる人身事故や死亡事故を予防する指示事項が続きます。
- 「危険」の説明書では CAUTION (注意) の安全メッセージに続き、正しく扱われないときに起こる軽度の負傷や機器損傷を予防する指示事項が続きます。

使用前の装置点検

すべての切断装置を規定に従って点検し、安全に操作できる状態であることを確認します。信頼できる安全な操作が確信できない場合は、資格ある技術者によって使用前に修理されるか、稼働工程から取り外されなければなりません。

安全に対する責任

作業場所の安全に責任を持つ個人または組織は以下を行います。

- オペレーターと監督者が、装置の安全な使用、プロセスの安全な使用、緊急対処に関するトレーニングを受けていることを確かにします。
- ここに記載されている危険と安全に関する注意事項のすべてが作業者に伝達され理解されていることを、作業開始前に確かにします。
- 承認される切断場所を指定し、安全な切断のための手順を確立します。
- 切断を行う場所として指定されていない、あるいは承認されていない場所での切断作業を承認する責任を負います。
- トーチや個人用保護具などは承認されている器具だけが使用されていることを確かにします。
- トレーニングを受けた資格ある作業者を提供し、切断作業に関する危険を認識している下請け業者を選択します。
- 作業現場のの固有の可燃性物質や危険な状況を下請け業者に伝えるとともに、下請け業者が認識していない危険な状況があれば、それも伝達します。
- 換気用空気の質と量がともに、作業者に曝露の危険がある汚染量が許容限界量以下になるのに十分なものであることを確かにします。
- 閉鎖されている狭い場所での換気が十分で生命維持に必要な酸素を供給できるものであること、窒息の原因になるものや、可燃性や起爆性のある混合物が累積しないこと、酸素が充満した状態にならないこと、呼吸する空気内の汚染物が許容限界値以下であることを確かにします。



プラズマアークは凍結したパイプを破損する可能性があります

凍結パイプをプラズマトーチで解凍、切断すると損傷したり破裂する可能性があります。



プリント回路基板が静電気で損傷されることがあります

プリント回路基板の取り扱いにおいては適切な予防措置を講じてください。

- プリント基板は静電気防止容器に保存してください。
- プリント基板を取り扱う際は接地リストストラップを着用してください。



接地安全

ワークリード 金属と金属が良好な状態で接触するように、ワークリードをワークピースまたは切断機テーブルにしっかり取り付けます。切断完了時に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。

切断機テーブル 該当する国、地域の電気規則に従って、切断機テーブルにアース（接地）を取り付けてください。

入力電源

- 電源コードの接地線を遮断ボックスの底面に確実に取り付けてください。
- プラズマシステムを設置する際に電源コードを電源装置に接続する必要がある場合、電源コードの接地線を適切に取り付けてください。
- 電源コードの接地線を先にスタッドに配置してから、その他の接地線を電源コードの接地線の上に配置してください。リテイニングナットを締めます。
- 電気接続個所はすべて、過熱を避けるためにしっかり締めつけてください。

感電の危険

- この装置を開けることができるのは、訓練を受け認定された作業者だけです。
- 装置が恒久的に接続されている場合は、筐体を開ける前に、スイッチを切り電源のロックアウト/タグアウトを行ってください。
- 装置への電力供給にコードが使用されている場合は、筐体を開ける前にそのユニットの電源プラグを外してください。
- 他社から提供されているロック付き遮断装置またはロック付きプラグカバーを入手する必要があります。
- 蓄積されたエネルギーを放電させるため、電力の停止後 5 分経ってから筐体に入ってください。
- 点検のため筐体を開けたときに装置が電力を帯びている場合、アークフラッシュ爆発が発生するおそれがあります。通電されている装置を点検する際の安全な作業実施および個人保護装置に関する地域のすべての要件（米国では NFPA 70E）に従ってください。
- 装置を移動、開口、または点検した後は、装置を稼動する前に、筐体を閉めて、筐体が正しくアース接地されていることを検証しておく必要があります。
- トーチ消耗部品の検査や変更は、電源遮断に関するこれらの注意事項に必ず従ったうえで実施してください。



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ピース間で完全な電気的回路が形成されます。ワークピースそのものとワークピースに触れたものはすべて電気回路の一部になります。
- マシントーチアプリケーションでは、プラズマシステム操作中は絶対にトーチ本体、ワークピース、ウォーターテーブルの水には触れないようにしてください。

感電防止対策

プラズマシステムは切断加工に高圧電流（200～400 VDC が一般的）を用いています。このシステムを稼働する時は次の注意事項を守ってください。：

- 絶縁手袋と絶縁靴を着用し、体や衣服は乾燥した状態にに保ってください。
- プラズマシステムの使用中は、濡れた場所に立つ、座る、横たわる、触れるなどの動作はしないでください。
- 体がワークや地面と物理的に接触しないように、十分な大きさの乾燥した絶縁マットまたはカバーを使用して自分自身の絶縁を行ってください。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。
- 電源装置の近くに、断路スイッチと適切なサイズのヒューズを設置してください。このスイッチでオペレーターは、緊急時に即座に電源を切ることができます。
- ウォーターテーブルを使用しているときは、正しくアース配線されていることを確認してください。
- この取扱説明書、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。
- 入力電源コードが破損したりカバーが傷ついたりしていないか、頻繁に点検してください。損傷した電源コードはすぐ交換してください。**露出した電線は死亡事故につながることがあります。**
- トーチリードを点検し、磨耗または破損があれば交換してください。
- 切断中にワークピース、スクラップ等を取ったり拾ったりしないでください。切断工程中は、ワークピースはそのままにしておくか、ワークリードが接続されたワークベンチに置いたままにしてください。
- トーチ部品を確認、清掃、交換するときは、事前に主電源を遮断するか、または電源のプラグを外してください。
- 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。
- 電源装置またはシステム筐体のカバーを取り外す前に、電気入力電源を遮断してください。コンデンサー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。
- 入力を接続するときは、先に適切な接地導線を取り付けてください。
- プラズマシステムは、それぞれ特定のトーチのみと組み合わせて使用するよう設計されています。他のトーチを使用すると過熱や安全上の危険があります。



切断で火災や爆発が発生する危険性があります

火災防止対策

- 切断を行う前に切断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。
- 切断作業現場の 10 メートル以内から引火性物質を取り除いてください。
- 高温の金属は、処理したり可燃性物質に近づけたりせずに、まず急冷（クエンチ）するか、冷却時間をおいてください。
- 引火性物質を含む容器は決して切断しないでください。そのような容器は、空にして適切に清浄した後に切断してください。
- 引火性の空気を含む場所では、切断の前に換気を行ってください。
- 酸素をプラズマガスとして利用しながら切断する場合は、排気式換気システムが必要です。

爆発防止対策

- 爆発性の粉塵または蒸気が存在すると思われる場所では、プラズマシステムを使用しないでください。
- 加圧されたボンベ、パイプ、密封容器を切断しないでください。
- 可燃性物質を格納していた容器は切断しないでください。



警告
爆発危険
アルゴン水素、およびメタン

水素やメタンは、爆発の危険性がある引火性ガスです。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のプラズマを使う時はトーチを火気やスパークから遠ざけてください。



警告
アルミ切断時の
水素爆発

- アルミの水中切断、またはアルミの底面が水に触れた状態での切断は行わないでください。
- アルミの水中切断や、アルミの底面が水に触れた状態での切断は、起爆条件をもたらす場合があり、プラズマ切断操作中に爆発が生じる可能性があります。

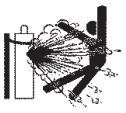


警告
爆発危険
燃料ガスを使用した水中切断

- 水素を含む燃料ガスは水中切断に使用しないでください。
- 水素を含む燃料ガスによる水中切断は、起爆条件をもたらす場合があり、プラズマ切断操作中に爆発が生じる可能性があります。

圧縮ガス機器安全

- ボンベのバルブまたはレギュレーターをオイルや グリースで潤滑しないでください。
- 用途に合わせて設計された適切なガスボンベ、レギュレーター、ホース、管継手（フィッティング）のみを使用してください。
- すべ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。
- ガスホースはすべてラベル付けおよび色分けし、各ホースを通るガスの種類が分かるようにしてください。該当する国、地域の規則を参考にしてください。



ガスボンベは損傷すると爆発する危険性があります

ガスボンベには高圧ガスが入っています。損傷するとボンベが爆発します。

- 高圧ガスボンベの取り扱い、使用については、適用される国および地域の規則に従ってください。
- 規定の場所に垂直にしっかり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。
- ボンベの使用中、または使用のための接続時以外は、保護キャップをバルブの所定の位置に取り付けておいてください。
- 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、火炎に曝さないでください。
- 固くなったボンベのバルブを、ハンマー、レンチ、その他の工具で開けようとしないでください。



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、切断素材が有毒気体、またはガス源となり、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、これだけには限りません。

場合によっては、素材が有毒ガスを発生する物質でコーティングされていることもあります。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が、これだけには限りません。

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。

切断が行われる現場の空気品質をテストするのは、装置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すべ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。

関連する作業場の空気質のレベルは、次のような施設固有の要因によって異なります。：

- 切断機テーブルの設計（湿式、乾燥、水中）。
- 素材構成物資、表面仕上げ、コーティング材の構成物資。
- 除去される物質の量。
- 切断またはガウジングの実行時間。
- 作業場所の広さ、空気量、換気、フィルター能力。
- 個人保護装置。
- 操作する溶接および切断システムの数。
- 有毒ガスを発生する作業場所の他の工程。

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、モニターするか、または現場テストを実施することで、作業場所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、コーティングおよびソルベントをすべて取り除いてください。
- 空中の有毒ガスを除去するために、現場の排気式換気システムを使用します。
- 煙霧を吸い込まないでください。有毒ガス要素が含まれる可能性がある、コーティング材、構成材の切断には空気供給装置付きマスクを着用します。
- 溶接または切断装置を使用する作業者は、空気供給装置付きマスクも含め、このような器具の正しい使用法の有資格者として訓練を受けていることを確認してください。
- 有害物質を含む可能性のある物質を格納している容器は、決して切断しないでください。最初に容器を空にし、適切に清浄をしてください。
- 必要に応じて施設の空気質を監視またはテストしてください。
- 空気品質を安全に保つために、現場プランを実施導入する際は地域の専門家に相談してください。



プラズマアークで負傷や火傷をする危険性があります

瞬時オントーチ

トーチスイッチを動作するとプラズマアークがただちに点火します。

プラズマアークは手袋や皮膚を瞬時に切断してしまいます。

- トーチの先端は体から遠ざけてください。
- 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。



プラズマアーク光は目や皮膚を焼く危険性があります

眼の保護　プラズマアーク光は、眼や皮膚の火傷の原因となり得る激しい可視光線および不可視光線 (紫外線および赤外線) を発します。

- 適用される国、地域の規則に従って、眼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眼を保護するために、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眼保護器具を使用してください。

皮膚の保護　紫外線、スパーク、高温の金属により火傷を負わないように、保護服を着用してください。

- ガントレットグローブ、安全靴、安全帽を着用します。
- 露出部分をすべて覆う防火服を着用します。
- 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を着用します。

また、ブタンガスライターやマッチなど、ポケットに入っている可燃性のものは、切断の前にすべて取り出しておいてください。

切断作業場所　切断作業場所は、紫外線の反射や透過が低減するよう準備しておいてください。：

- 反射を抑えるために、壁やその他の面を暗い色で塗装してください。
- 防護スクリーンまたは遮断壁を使用して、他の作業者を閃光およびグレアから保護してください。
- 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	最低保護遮蔽番号 (ANSI Z49.1:2012)	推奨適正保護遮蔽番号 (ANSI Z49.1:2012)	OSHA 29CFR 1910.133(a)(5)	ヨーロッパ EN168:2002
40 A 以下	5	5	8	9
41 A ～ 60 A	6	6	8	9
61 A ～ 80 A	8	8	8	9
81 A ～ 125 A	8	9	8	9
126 A ～ 150 A	8	9	8	10
151 A ～ 175 A	8	9	8	11
176 A ～ 250 A	8	9	8	12
251 A ～ 300 A	8	9	8	13
301 A ～ 400 A	9	12	9	13
401 A ～ 800 A	10	14	10	該当なし



ペースメーカーや補聴器をつけての操作

ペースメーカーや補聴器をつけて操作すると高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。

電磁場の危険を減らすには：

- ワークリードやトーチリードを身体の片側で持つようにして身体から遠ざけます。
- トーチリードをできるだけワークリードに近づけて引き回します。
- トーチリードまたはワークリードを身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ください。



騒音で聴力障害を起こすことがあります

プラズマアークによる切断は、多くの用途において地域規則の許容レベルを超える騒音を発する場合があります。過度の騒音に長時間さらされると、聴力障害を引き起こす場合があります。切断またはガウジングを実行する際は、設置場所で計測した音圧レベルが国際規則や地域規則において防音保護装置不要の範囲内である場合を除き、適切な防音保護具を常に着用してください。

プラズマアークとワークステーションの間に遮断壁またはカーテンを置いたり、ワークステーションをプラズマアークから離すなど、切断機テーブルに簡単な工学的管理手段を講じることにより、大幅な騒音低減効果が得られます。また、作業場への出入りの制限、作業者が騒音に暴露される時間の限定、騒音のある作業場所の遮蔽壁、騒音状況検査、騒音吸収剤による切断作業場所の反響低減対策など、運営的管理措置も導入してください。

騒音が非常に激しい場合、またはあらゆる工学的および運営的管理措置を導入しても聴力障害を引き起こす危険性がある場合は、防音保護具を使用してください。防音保護具を必要とする場合、状況に適する騒音低減レベルを備えたイヤーマフや耳栓など、認可済みの個人保護用品のみを着用してください。騒音の危険が発生し得る切断作業場所の近くの人々に警告を呼びかけてください。なお、防音保護具は、高温のスプラッターが耳に入るのも防ぐことができます。

乾燥粉塵の収集に関する情報

作業場所によっては、乾燥粉塵が爆発の危険をもたらす可能性があります。

米防火協会の NFPA 標準 68 「爆燃換気による爆発防止」(Explosion Protection by Deflagration Venting) において、爆燃に伴うガスおよび圧力を換気できる機器およびシステムの設計、設置場所、設置方法、維持管理、使用方法に関する要求事項が示されています。新しい乾燥集塵システムを設置する場合、もしくは現在の乾燥集塵システムの工程または使用物質に大幅な変更を加える場合は、乾燥粉塵収集システムの適用要件について事前にメーカーまたは設置業者にお問い合わせください。

NFPA 標準 68 のいずれかの改訂版の中に、地域の建築法規に「準拠して採択」された内容があるかどうかを確認するには、地域の「管轄権を有する政府当局」(AHJ：Authority Having Jurisdiction) にお問い合わせください。

NFPA 標準 68 には、爆燃 (deflagration) 、AHJ、準拠による採択 (adopted by reference) 、Kst 値 (Kst value) 、爆燃指標 (deflagration index) などの規制関連用語の定義および解説が示されています。

注 1 – 発生したすべての粉塵が非燃焼性であることを確認する施設固有の評価が完了している場合を除き、NFPA 標準 68 では、爆発ベントの使用を義務付けています。NFPA 標準 68 の付録 F に記載されている最悪事例の Kst 値を想定したサイズおよび種類の爆発ベントを設計します。NFPA 標準 68 は、爆燃換気システムを義務付ける対象としてプラズマ切断または熱切断加工を特定しているわけではなく、これを乾燥粉塵収集システムすべてに義務付ける新たな要件としています。

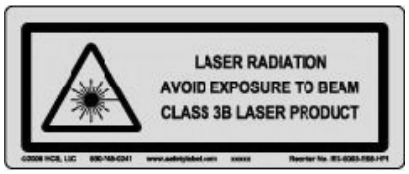
注 2 – 適用される連邦、州、地域のすべての法令および規制を参照し、これに準拠する必要があります。説明書発行は、すべての適用される規制や標準に準拠しない行動を奨励することを意図したものではなく、この説明書にそのような意図が含まれると解釈してはなりません。

レーザー放射

レーザーポインターからのレーザービームへの暴露は、眼の深刻な負傷を引き起こす可能性があります。眼を直接暴露しないようにしてください。

レーザーポインターを使用する製品に関しては、レーザー光線の出る筐体のそばに配置されるものに、次のいずれかのレーザー放射ラベルを添付しています。最大出力 (mV)、放出波長 (nM)、また必要に応じてパルス持続時間も明記しています。





レーザーの安全性に関するその他の注意事項：

- 地域のレーザー使用規則については専門家にお問い合わせください。レーザーの安全性に関する訓練が義務付けられている場合があります。
- 訓練を受けていない作業者がレーザーを使用することのないようにしてください。訓練を受けていない使用者がレーザーを操作した場合、危険を引き起こす可能性があります。
- いかなる時点においても、レーザーの開口部または光線はのぞき込まないでください。
- 無意識のうちに光線が眼に入ることのないよう、レーザーは指示どおりに位置取りしてください。
- 反射するワークピースにレーザーを当てないでください。
- 光学的用具を使用してレーザー光線を見たり、反射させたりしないでください。
- レーザーや開口カバーを分解または除去しないでください。
- レーザーまたは製品を改造した場合、それがいかなる方法の改造であっても、レーザー放射の危険を高めることになります。
- この説明書で指定していない調整方法の使用または手順の実施は、危険なレーザー放射への暴露を引き起こす可能性があります。
- 引火性の液体、気体、粉塵がある場所など、爆発性のある環境では操作しないでください。
- ご使用のモデルのメーカーが推奨または提供するレーザー部品および付属品のみを使用してください。
- 有資格者による修理と点検を必ず実施してください。
- レーザーの安全ラベルは取り外したりせず、常に文字が明瞭に読めるよう管理してください。

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。オペレーターやメンテナンス技術者がこれらの警告マークの意味を十分理解するのは重要なことです。数字の付いた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、すぐ使えるようにしてください。

1.3 ドラム、または密封容器を切断テーブルとして使用しないでください。

2. プラズマアークで負傷や火傷をします。ノズルを自分に向けないようにしてください。トーチトリガーを押すとアークが即噴射します。

2.1 トーチ分解前に電源を切ってください

2.2 切断経路近辺のワークピースを持たないようにしてください。

2.3 完全身体防護服を着用してください

3. 危険電圧。感電、あるいは火傷の危険。

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ようにしてください。

3.2 感電から身を守るために体をワークや地面から絶縁してください。

3.3 メンテナンスの前に電源を切ってください。稼動中の部品に触れないでください。

4. プラズマ噴霧ガスは身体に危険です。

4.1 有毒ガスを吸入しないようにしてください。

4.2 噴霧ガス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 密閉された場所で作業をしないでください。有毒ガスを除去するために換気をしてください。

5. アーク光は目を焼いたり皮膚を損傷します。

5.1 頭部、目、耳、手、身体を守るために、適切な保護装置を身に付けてください。シャツは衿までボタンをかけてください。騒音から耳を保護してください。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。

6. 作業前に訓練を受けてください。資格のある者のみがこの装置を操作してください。説明書に指定されているトーチのみを使用してください。資格のない者や子供を近付かせないでください。

7. このラベルを剥がしたり、破損したり、覆い隠したりしないでください。もしラベルが紛失したり、破損したり、擦り切れたりした場合は取り替えてください。

第 2 章

仕様

この章で取扱うこと:

システムの説明 2-2
- 概説 2-2
- 電源装置 2-2
- 点火コンソール 2-2
- 燃料ガスコンソール (オプション、システム図 2 を参照) 2-2
- オフバルブ 2-2
- トーチ 2-2

仕様 2-5
- システムガス要件 2-5
- 騒音レベル 2-6
- 電源装置 2-7
- 燃料ガスコンソール (オプション) – 078201 2-8
- 点火コンソール 2-9
- 標準オフバルブ – 229105 2-10
- 燃料ガスオフバルブ – 229130 2-11
- トーチ – 228144 (取付けスリーブと消耗部品を含む) 2-12

システムの説明

概説

HySpeed HSD130 プラズマシステムは広範囲の厚さの軟鋼、ステンレス、アルミを切断するように設計されています。

電源装置

電源装置は 130 A、150 VDC の定電流を供給します。トーチ点火、熱交換器、トーチを冷却するためのポンプ用の電気回路を含んでいます。また、電源装置はCNC コントローラーと通信するための離散マシンインターフェイスを備えています。

点火コンソール

点火コンソールはスパークギャップアセンブリを使用します。点火コンソールは電源装置からの 120 VAC の制御電圧を高周波、高電圧パルス (9 ～ 10 kV) に変換して、トーチ電極ノズルギャップをブレークオーバーします。高電圧、高周波信号がパイロットアークリードで連結されます。

燃料ガスコンソール (オプション、システム図 2 を参照)

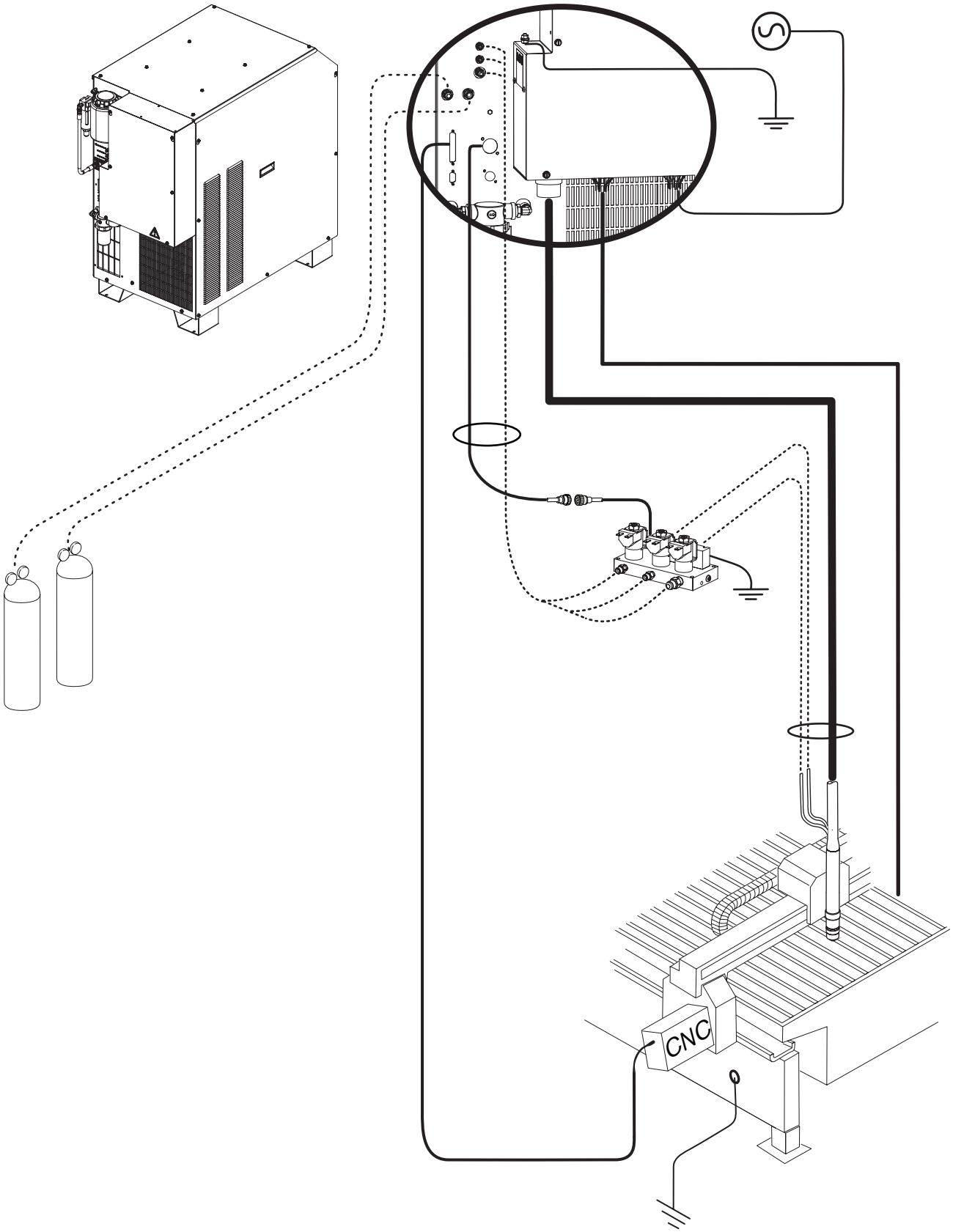
燃料ガスコンソールは入力燃料ガスの選択と流量を管理します。燃料ガスコンソールには、レギュレーター、ソレノイドバルブ、チェックバルブ、圧力変換器 (トランスデューサー) が含まれます。燃料ガスコンソールはまた、リレー PC 基板とコントロール PC 基板も含みます。

オフバルブ

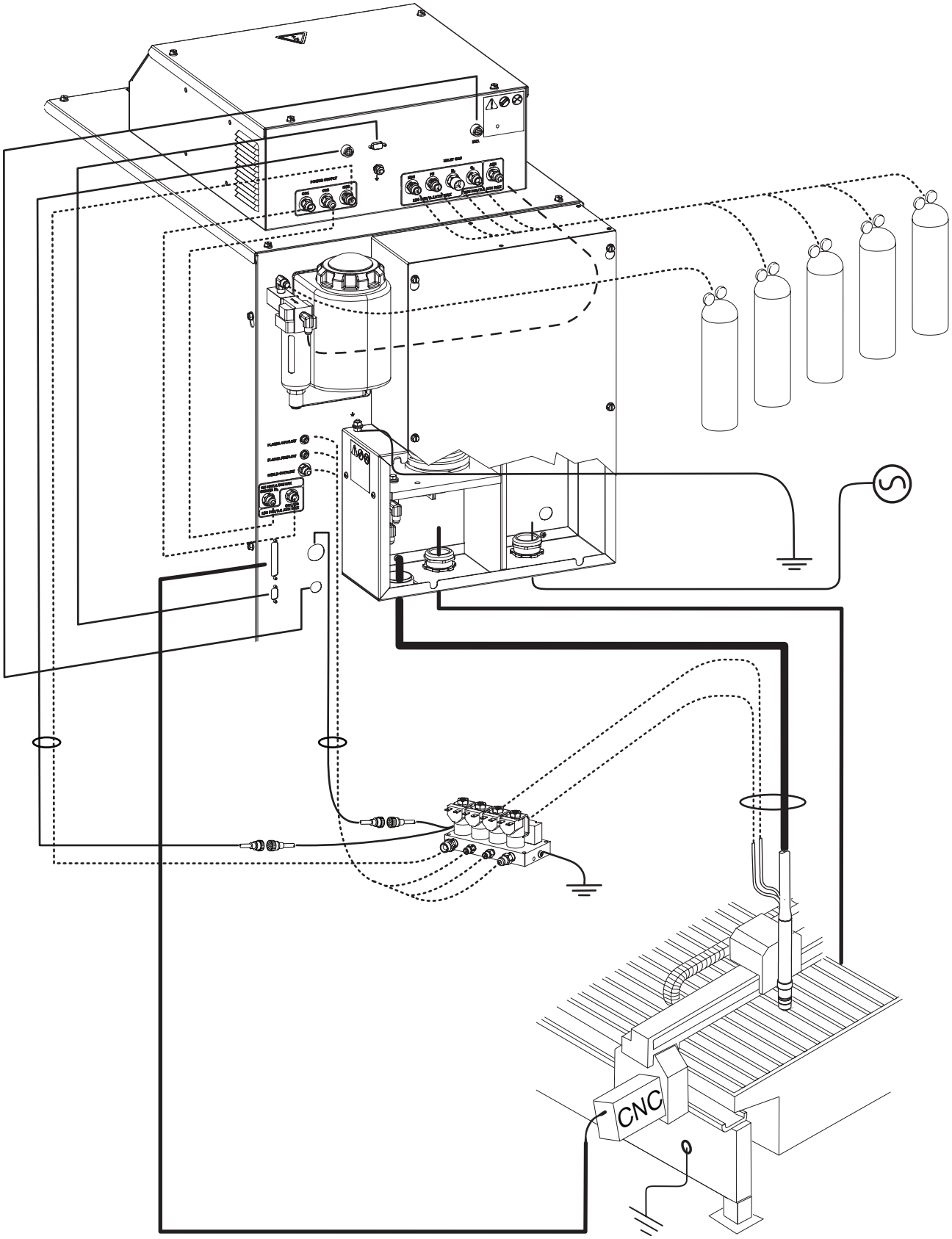
オフバルブは 3 つのソレノイドバルブ、マニフォールドブロック、コネクターの付いた配線ハーネスで構成されます。このアセンブリは電源装置とインターフェイスします。

トーチ

トーチは 12 mm の厚さの軟鋼を最大速度 2032 mm/分で切断することができます。トーチの推奨される生産切断機能は 16 mm です。最大ピアシング能力は、軟鋼では 25 mm、ステンレスとアルミでは 19 mm です。最大分離能力は、軟鋼では 38 mm、ステンレスとアルミでは 25 mm です。



システム図 1 - 燃料ガスコンソールなし



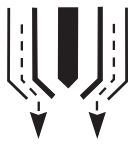
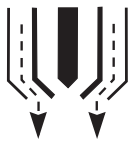
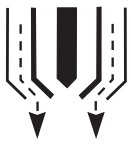
システム図 2 – 燃料ガスコンソール付き

仕様

システムガス要件

ガス品質と圧力要件			
	品質	**圧力 +/- 10%**	**流量率**
O_2 酸素	純度 99.5% クリーン、ドライ、オイルなし	793 kPa / 7.93 bar	4250 l/h 150 scfh
N_2 窒素*	純度 99.99% クリーン、ドライ、オイルなし	793 kPa / 7.93 bar	8500 l/h 300 scfh
エア	クリーン、ドライ、オイルなし	655 kPa / 6.5 bar	8500 l/h 300 scfh
H35 アルゴン - 水素*	純度 99.995% (H35 = 65% アルゴン、35% 水素)	793 kPa / 7.93 bar	4250 l/h 150 scfh
F5 窒素 - 水素*	純度 99.98% (F5 = 95% 窒素、5% 水素)	793 kPa / 7.93 bar	4250 l/h 150 scfh

*これらのガスは燃料ガスコンソール付きのシステムでのみ必要です。

	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 45 A	エア	エア	エア / N_2 / F5	エア / N_2	エア	エア
切断50 A	O_2	エア	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
切断130 A	O_2 / エア	エア	エア / N_2 / H35	エア / N_2	エア / H35	エア / N_2

騒音レベル

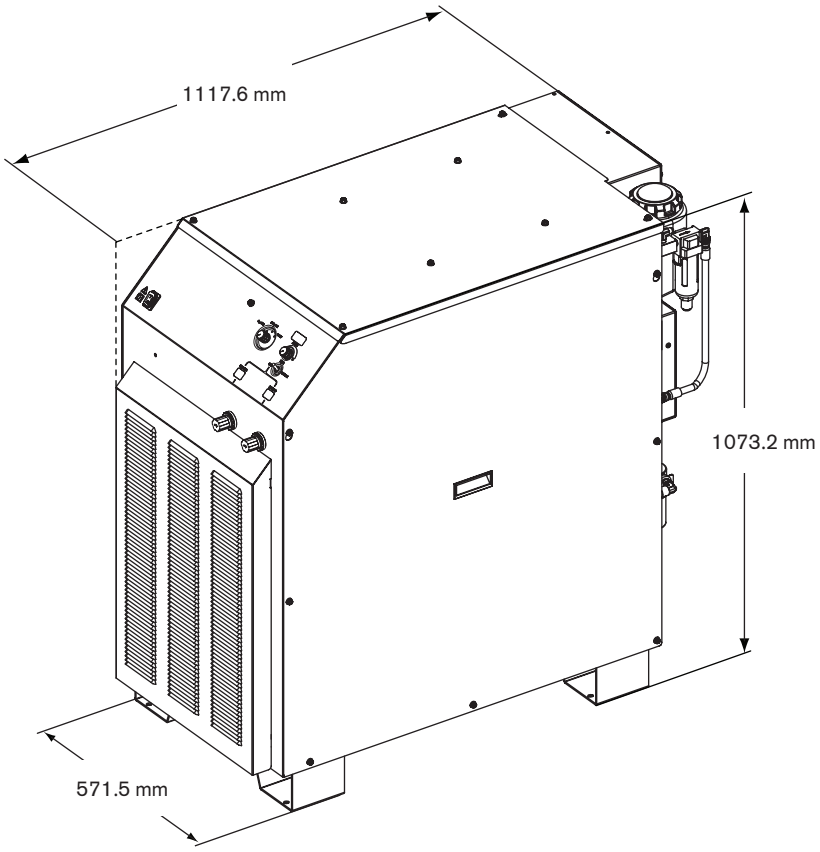
測定は Hypertherm の 指示 ESI-034 に従って、他の装置を近くで作動させながら、Hypertherm エンジニアリングラボラトリーで行われました。これらの測定値はプラズマシステムが発生する騒音の一般的なレベルを提供するにすぎません。騒音レベルの測定は装置の取り付けを行った後で、その現場で固有の騒音レベルを判定するために行う必要があります。測定値は、アーク中心部から 1m、2m、3m、5m (直線距離) の場所で得られたものです。CNC コントローラーに立つオペレーターは、アークからおよそ 1 m の距離にいることになります。測定値はすべて、アーク中心部から 336.55 mm の高さに設定された三脚に取り付けた Bruel & Kjaer 騒音計で測定されました。

アーク中心部からの距離	室内の騒音	プロセス 1 $H35/N_2$130 A	プロセス 2 エア/エア 130 A
1 m	80～84dB	104～106 dB	106～108 dB
2 m	80～84dB	97～99 dB	99～100 dB
3 m	80～84dB	94～96 dB	96～97 dB
5 m	80～84dB	93～97 dB	94～96 dB

電源装置

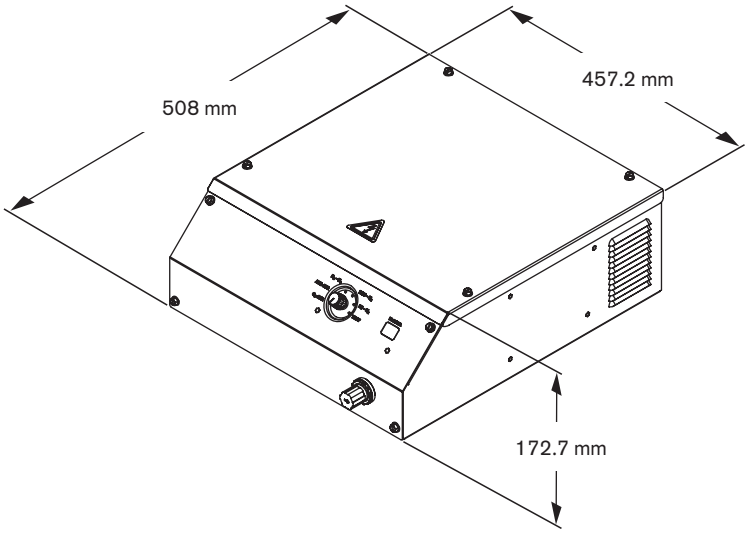
概説						
最大無負荷電圧 (U0)	311 VDC					
最大出力電流 (I_2)	130 A					
出力電圧 (U_2)	50～150 VDC					
使用率定格 (X)	19.5 kw、40° C 時に 100%					
室温/使用率	電源装置は -10° C ～ +40° C で作動します。					
力率 (cosφ)	130 ADC 出力時 0.91					
冷却	強制エア (クラス F)					
絶縁	クラス H					
部品番号	**交流電圧 (U_1)**	**相**	**周波数 (Hz)**	**アンペア数 (I_1)**	**適用法令認可**	**電源 kW (+/- 10%) (U_1 x I_1 x 1.73)**
078194	200/208	3	50/60	62/60	CSA	21.5
078204	220	3	50/60	56	CSA	21.5
078195	240	3	60	52	CSA	21.5
078196	380	3	50/60	33	CCC	21.5
078197	400	3	50/60	32	CE/GOST-R	21.5
078198	440	3	50/60	28	CSA	21.5
078199	480	3	60	26	CSA	21.5
078200	600	3	60	21	CSA	21.5

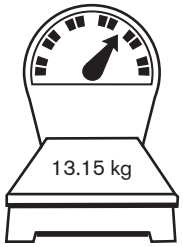


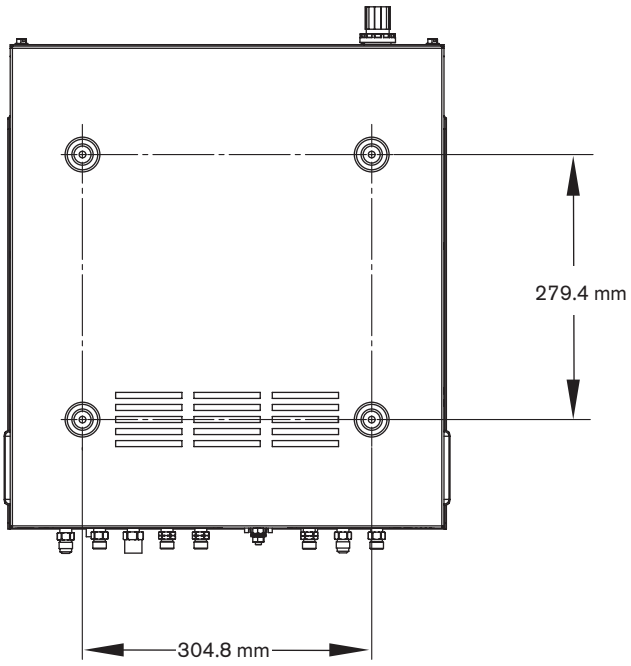


燃料ガスコンソール (オプション) – 078201

- 燃料ガスコンソールは電源装置上部に取り付けられます。通気を確保し、点検などのサービス作業のスペースを取るために、コンソールの四方に 1 m の距離を取ってください。
- 燃料ガスコンソールとオフバルブ間の最大リード長は 15 m です。

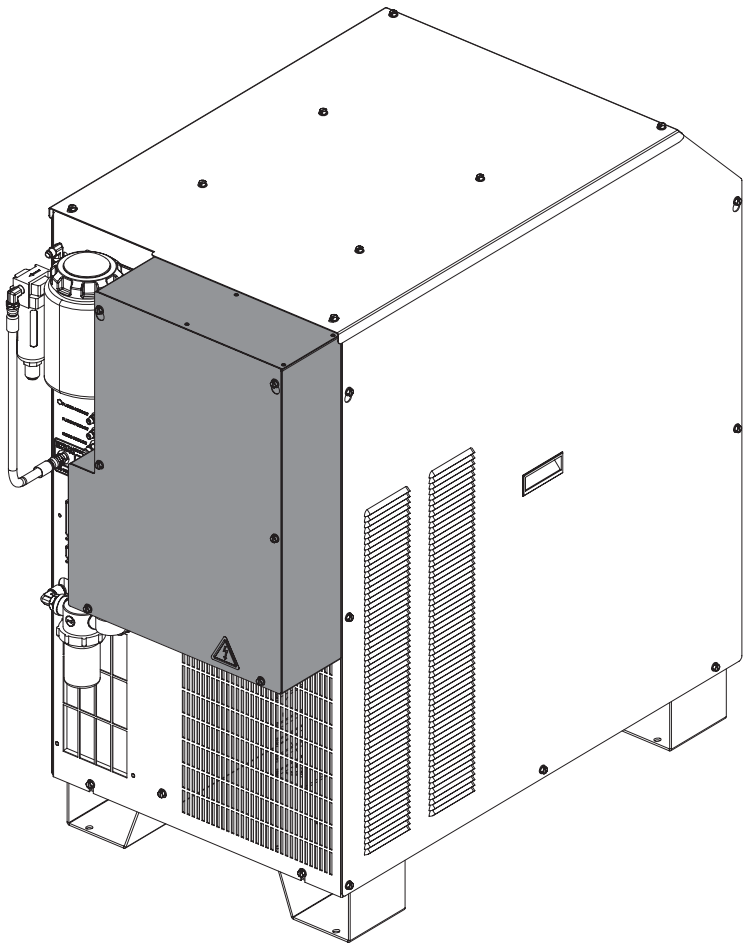






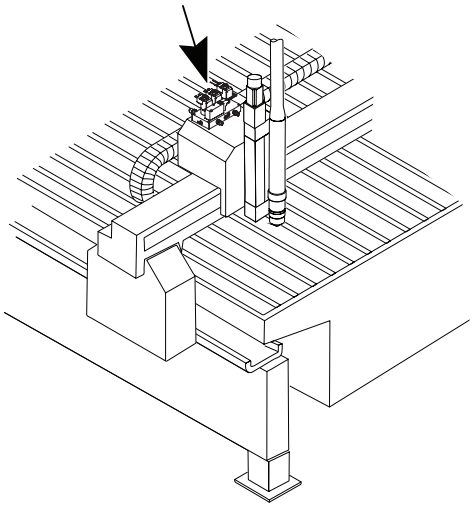
点火コンソール

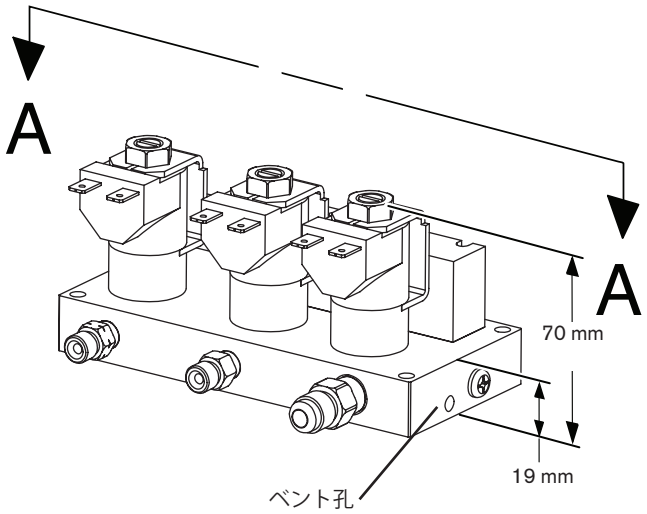
- 点火コンソールは電源装置背面に取り付けられます。修理や点検時に背面パネルを外せるようにスペースを取ってください。
- 点火コンソールからトーチまでの最大トーチリード長さは 15 m です。

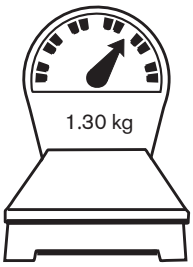


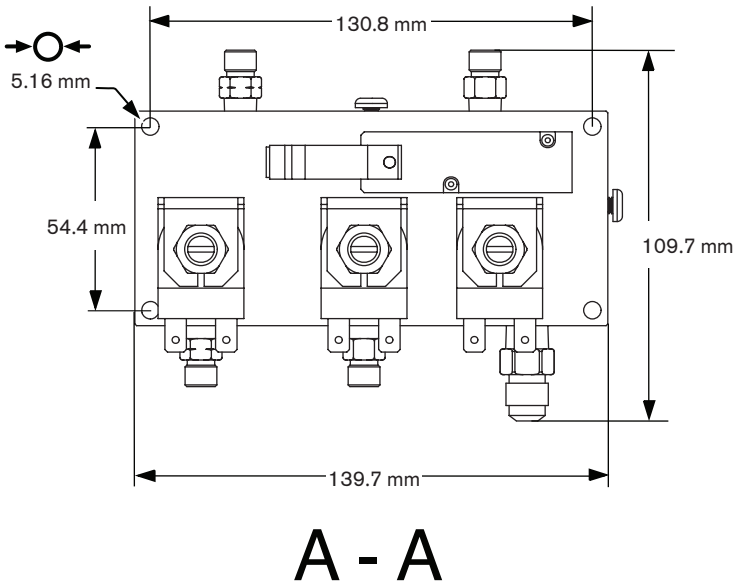
標準オフバルブ – 229105

- オフバルブからトーチリフターへの最大ケーブル長さは 1.8 m です。
- 大きな作業台のトーチキャリッジにオフバルブアセンブリを取り付けます。小さな作業台の場合は、ブリッジのすぐ上のブラケットに取り付けることができます。
- マニフォールドの側面のベント孔は常に障害物がない状態に保ってください。





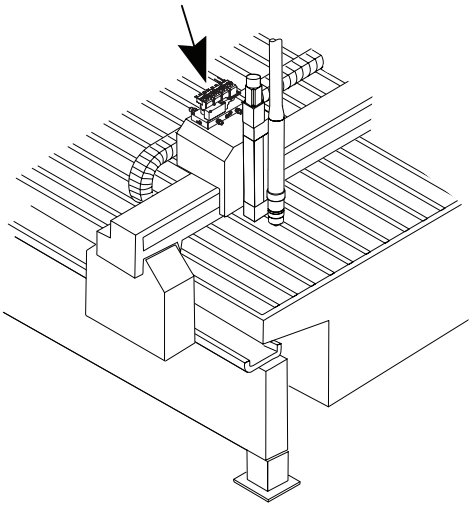


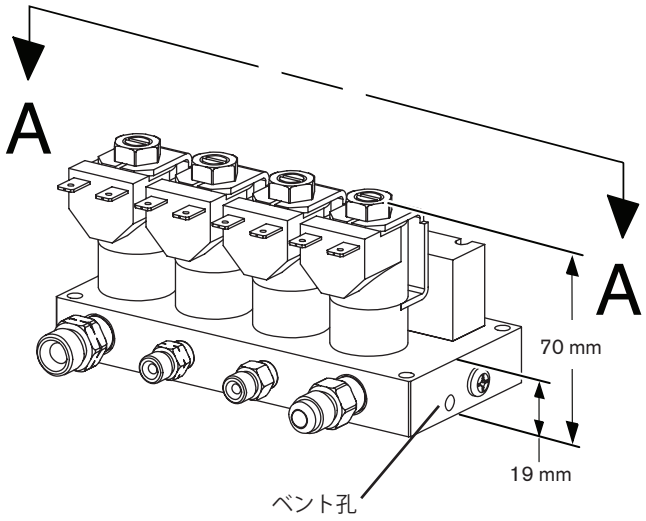


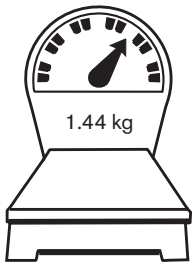
A - A

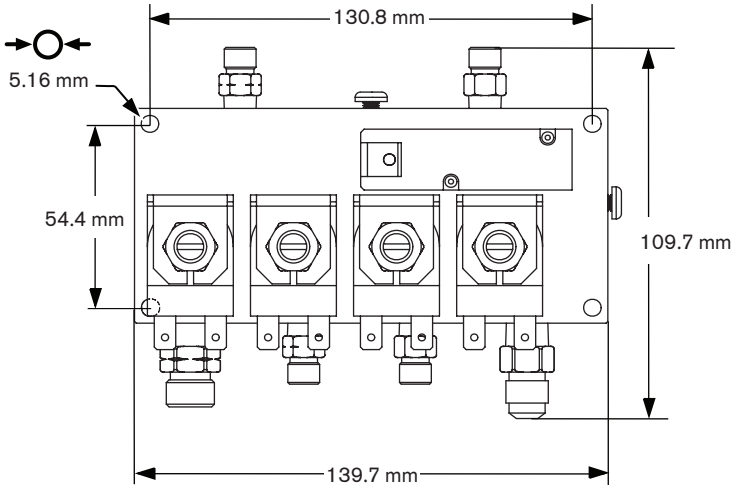
燃料ガスオフバルブ – 229130

- オフバルブからトーチリフターへの最大ケーブル長さは 1.8 m です。
- 大きな作業台のトーチキャリッジにオフバルブアセンブリを取り付けます。小さな作業台の場合は、ブリッジのすぐ上のブラケットに取り付けることができます。
- マニフォールドの側面のベント孔は常に障害物がない状態に保ってください。





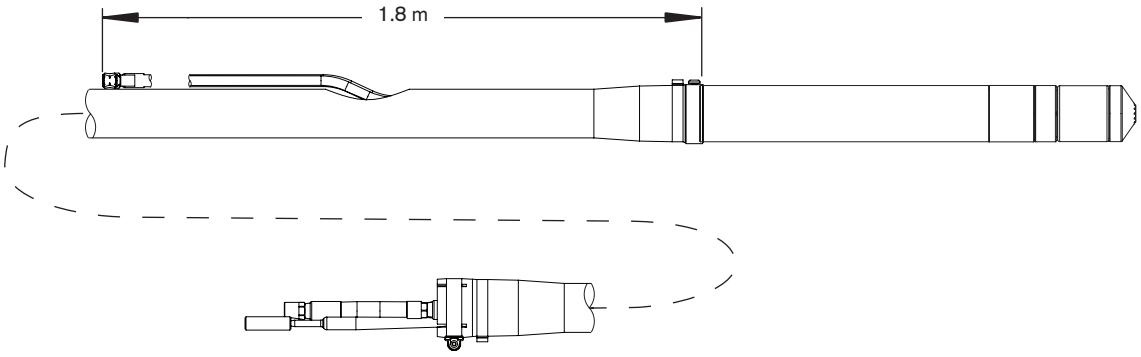


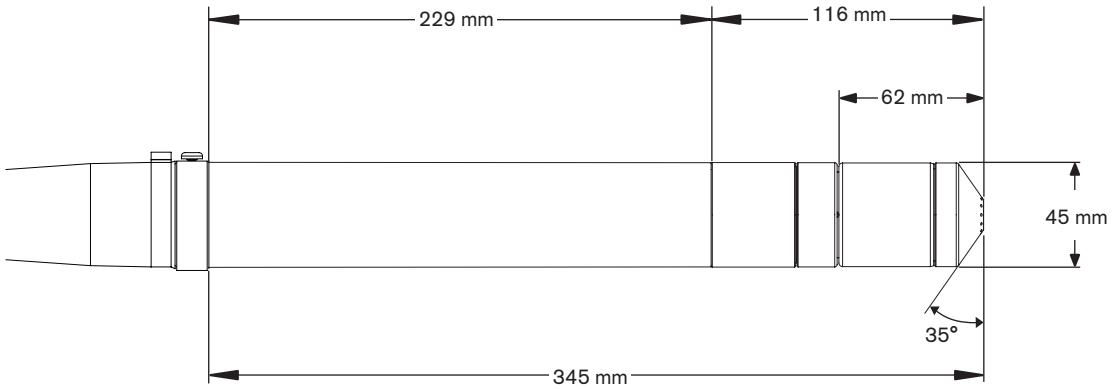


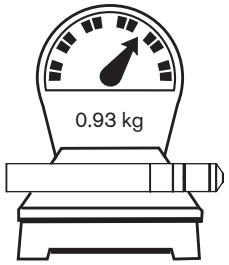
A - A

トーチ – 228144 (取付けスリーブと消耗部品を含む)

- トーチ取付けスリーブの外径は 45 mmです。







第 3 章

取付け

この章で取扱うこと:

受領したら....3-3
クレームがある場合....3-3
取付け要件....3-3
システムコンポーネントの配置....3-3
取付け要件 – 標準システム....3-4
　システムコンポーネント....3-5
　ケーブルとホース....3-5
　ユーザーが用意する電源ケーブル....3-5
　供給ガスホース....3-5
取付け要件 – オプションの燃料ガスコンソールが付いたシステム....3-6
　システムコンポーネント....3-7
　ケーブルとホース....3-7
　ユーザーが用意する電源ケーブル....3-7
　供給ガスホース....3-7
推奨される接地 (アース) とシールド方法....3-8
概説....3-8
接地 (アース) の種類....3-8
接地 (アース) 方法....3-8
電源装置の配置....3-12
オフバルブの取り付け (標準システムと燃料ガスコンソール付きシステム)....3-13
トーチの取付けと位置調整....3-14
　トーチの取付け....3-14
　トーチの位置調整....3-14
　トーチリフター要件....3-14
燃料ガスコンソール (オプションコンポーネント) の取り付け....3-15
電源装置とオフバルブ間のケーブルとホースアセンブリ....3-16
　電源装置とオフバルブ間のケーブル....3-16
　オフバルブソレノイドケーブル....3-16
　電源装置とオフバルブの接続....3-17
燃料ガスコンソールとオフバルブ間の接続....3-18
燃料ガスコンソールと電源装置間の接続....3-19

トーチリードアセンブリ 3-21
トーチとトーチリードアセンブリに接続する 3-22
ワークリード 3-25
アーク電圧接続 3-26
電源装置と CNC インターフェイスケーブル間 3-27
CNC インターフェイスケーブル配線リストへの注釈 3-28
出力回路例 3-29
入力回路例 3-31
電源要件 3-32
概説 3-32
回線遮断器 3-33
電源ケーブル 3-33
電源の接続 3-34
トーチクーラント要件 3-35
定義 3-35
標準操作温度用のプレミックスクーラント 3-35
寒冷温度での操作用カスタムクーラントミックス (-12° C 以下) 3-36
高温での操作用カスタムクーラントミックス (38° C 以上) 3-37
水の純度要件 3-37
電源装置にクーラントを充填する 3-38
ガス要件 3-39
供給レギュレーターの設定 3-39
ガスレギュレーター 3-40
供給ガスの配管 3-41
供給ガスに接続する 3-42
標準システム 3-42
燃料ガスシステム 3-42
供給ガスホース 3-43
エアホース 3-43
酸素ホース 3-43
F5 または H35 ホース 3-43
窒素ホース 3-43

受領したら

- ご注文のシステムコンポーネントがすべて良好な状態で入荷したかご確認ください。もし欠品がある時は販売代理店にご連絡ください。
- システムコンポーネントが輸送中に損傷を受けていないか検査してください。損傷があるようでしたら、「クレームがある場合」の章を参照してください。クレームに関するすべてのやりとりには電源装置の背面にあるモデル番号とシリアル番号が必要になります。

クレームがある場合

輸送中の損傷クレーム – 輸送時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証明書のコピーをお送りします。さらにサポートが必要な場合は、この説明書の最初の方に記載されているカスタマーサービスまたは Hypertherm 認定販売代理店にご連絡ください。

製品の欠品または欠陥クレーム – 商品に欠陥や欠品がありましたら、販売代理店にご連絡ください。さらにサポートが必要な場合は、この説明書の最初の方に記載されているカスタマーサービスまたは Hypertherm 認定販売代理店にご連絡ください。

取付け要件

電気系統および配管系統の取り付けとサービスはすべて地域および国の電気工事と配管工事の規則に準拠することが必要です。こうした作業は資格と免許を持つ専門業者のみが行えます。

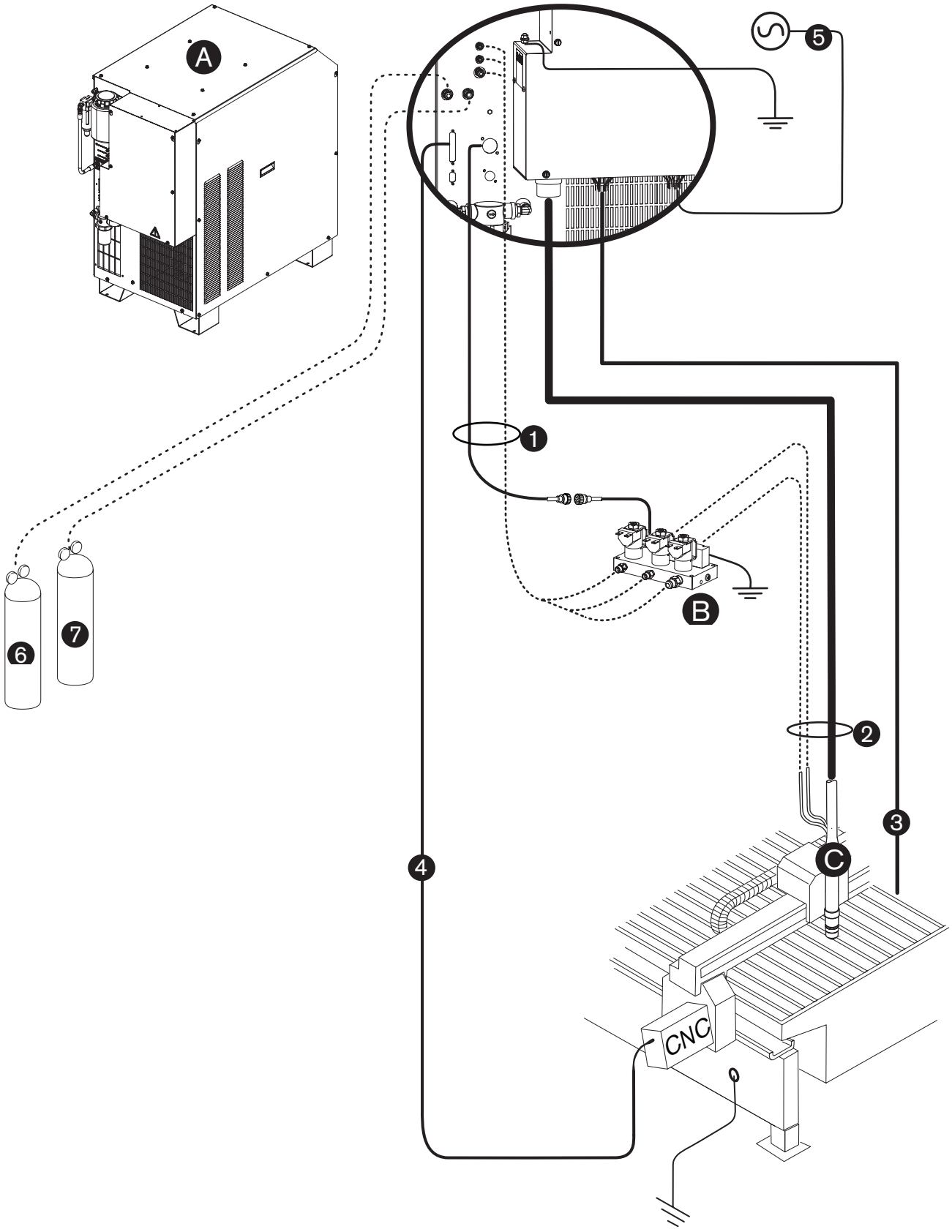
技術的な質問がある場合は、この説明書の最初の方に記載されているお近くの Hypertherm 技術サービス部門または認定されている Hypertherm 販売代理店にお問い合わせください。

システムコンポーネントの配置

- 電気、ガス、インターフェイスの接続を行う前に、システムコンポーネントをすべて所定の場所に配置します。コンポーネントの配置ガイドラインについては、この章の図を参照してください。
- すべてのシステムコンポーネントを接地します。詳細については、本章の「推奨される接地 (アース) とシールド方法」をご覧ください。
- システム内のリークを防ぐために、すべてのガスと水の接続を以下のようにしっかり締めてください。

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 まで	8.6～9.8	75～85	6.25～7
12 mm	41.5～55	360～480	30～40

取付け要件 – 標準システム



システム図 1 - 燃料ガスコンソールなし

システムコンポーネント

Ⓐ 電源装置

Ⓑ オフバルブアセンブリ

Ⓒ トーチ

ケーブルとホース

❶ 電源装置とオフバルブ間のケーブルとホースアセンブリ

❷ トーチリードアセンブリ

❸ ワークリード

❹ 電源装置と CNC インターフェイスケーブル間

ユーザーが用意する電源ケーブル

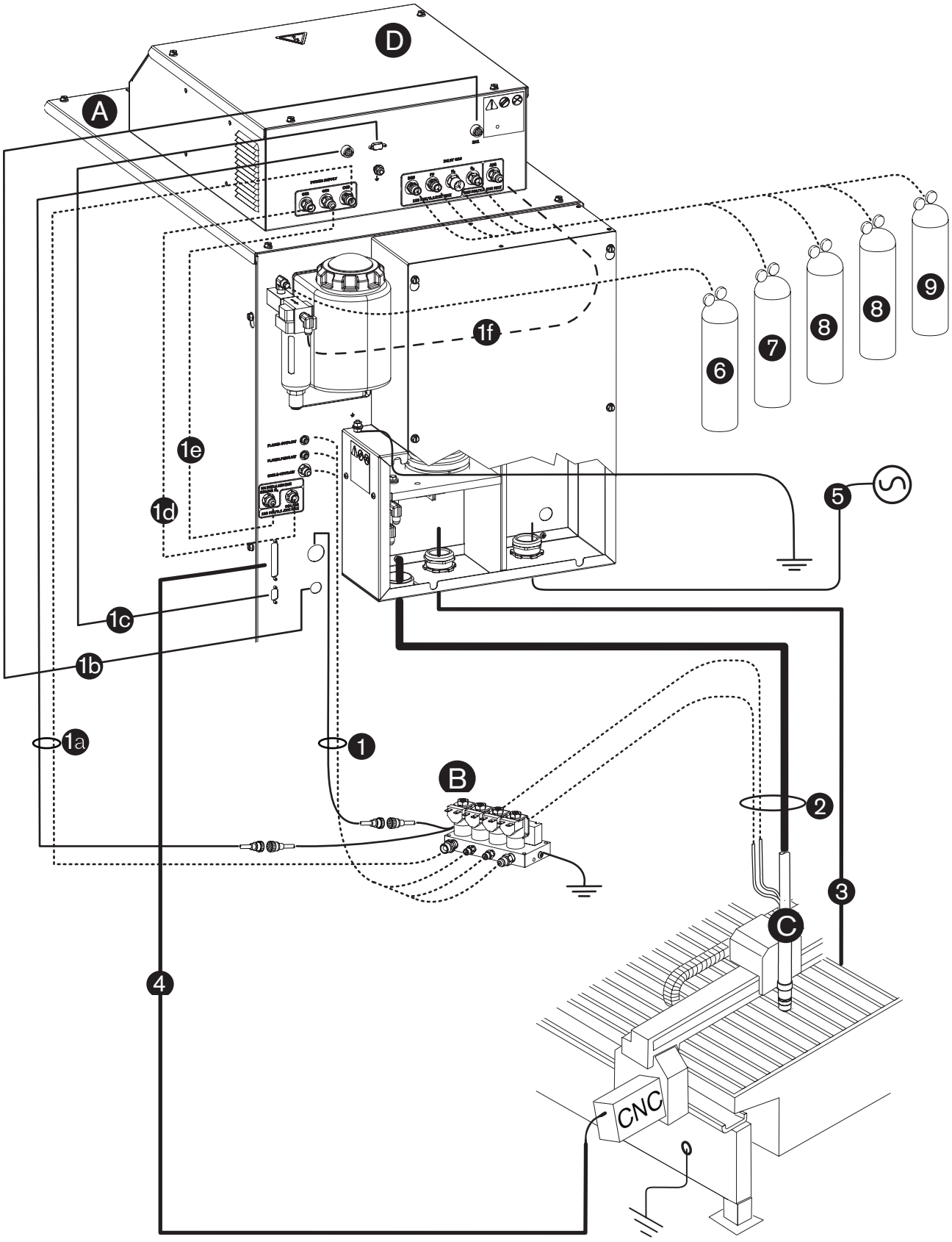
❺ 主電源ケーブル

供給ガスホース

❻ エア

❼ 酸素

取付け要件 – オプションの燃料ガスコンソールが付いたシステム



システム図 2 – 燃料ガスコンソール付き

システムコンポーネント

Ⓐ 電源装置

Ⓑ オフバルブアセンブリ

Ⓒ トーチ

Ⓓ 燃料ガスコンソール

ケーブルとホース

❶ 電源装置とオフバルブ間のケーブルとホースアセンブリ

❶ⓐ 燃料ガスコンソールとオフバルブ間のケーブルとホースアセンブリ

❶ⓑ ガス電源ケーブル

❶ⓒ ガスコントロールケーブル

❶ⓔ 切断ガス 1 ホース

❶ⓔ 切断ガス 2 ホース

❶ⓕ 電源装置のエアフィルターと燃料ガスコンソール間のエアホース

❷ トーチリードアセンブリ

❸ ワークリード

❹ 電源装置と CNC インターフェイスケーブル間

ユーザーが用意する電源ケーブル

❺ 主電源ケーブル

供給ガスホース

❻ エア

❼ 酸素

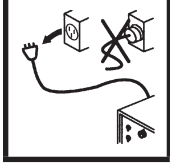
❽ F5 または H35

❾ 窒素

推奨される接地 (アース) とシールド方法




警告!
感電により死亡事故が発生する危険性があります



どのようなメンテナンス作業を行う時も、必ず電源を切断してから行ってください。プラズマシステムのカバーを取り外して行う作業はすべて資格のある技術者が行ってください。

安全に関する予防注意の詳細は、この取扱説明書の「安全」の章を参照してください。

概説

この章では、電波干渉 (RFI) と電磁干渉 (EMI) (これは「ノイズ」とも呼ばれます) からプラズマ切断システムを保護するための接地とシールド方法について説明します。また、直流電源接地とサービス接地についても説明します。この章の最後にある図は、プラズマ切断システムで使用される接地種類を示しています。

注: この章で説明されている接地方法はこれまでに多くの取付け工事で用いられて優れた効果を発揮しているもので、Hypertherm ではこの方法を取り付け工事における所定の手順に取り入れるよう推奨しています。これらの方法を取り入れるための実際の手順はシステムごとに異なることがありますが、できるだけ一貫した手順を維持する努力が必要です。ただし、装置や取付方法はそれぞれ異なるために、こうした接地方法で RFI/EMI ノイズ問題が必ずしも常に解決されるとは限りません。

接地 (アース) の種類

サービス接地 (安全接地または等電位接地 (PE) とも呼ばれます) は着信回線の電圧に適用されます。これは装置や切断機テーブルに触れて感電することを防ぐためのものです。プラズマシステムおよび CNC やモータードライブなどに対するサービス接地と、切断機テーブルに接続されている補足接地棒を含みます。プラズマ回路では、接地電流はプラズマシステムのシャーシから相互接続されているケーブルを通じてそれぞれ個別のコンソールに流れます。

直流電源接地 (切断電流接地とも呼ばれます) は切断用の電流をトーチからプラズマシステムに戻す経路を完了する接地システムです。プラズマシステムからの正のリードを切断機テーブルの接地バスに適切なサイズのケーブルを使用してしっかり接続することが必要です。また、ワークピースが置かれるスラットがテーブルとワークピースにしっかり接触することが要求されます。

RFI と EMI 接地とシールドは、プラズマとモータードライブシステムから発せられる電気ノイズを制限するための接地システムです。これはまた、CNC とその他の制御回路や測定回路が受信するノイズの量を制限します。この章では、この接地方法は RFI と EMI の接地とシールドを主に対象として説明されています。

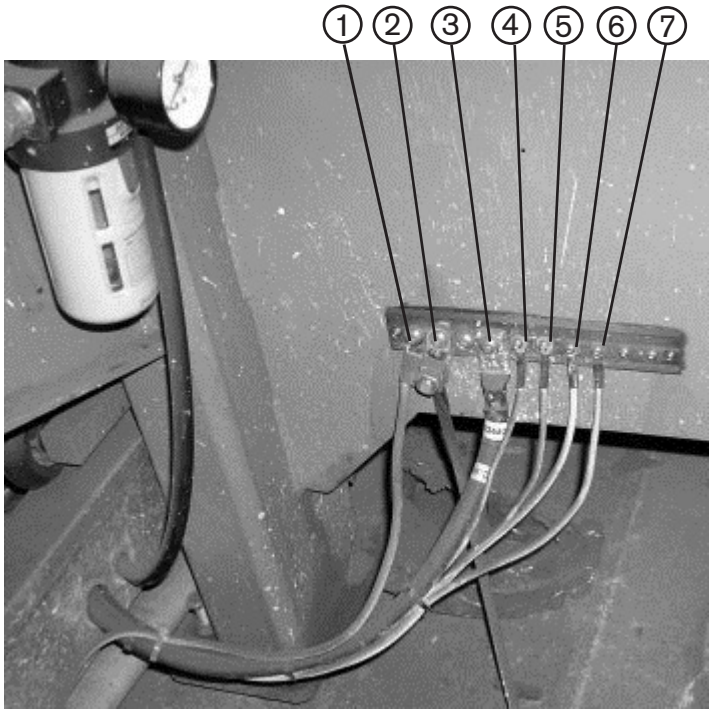
接地 (アース) 方法

1. 特に明記されていない限り、この章の終わりの方の図に示されている EMI 接地ケーブルには、16 mm^2 溶接ケーブル (047040) のみを使用してください。
2. 切断機テーブルは一般またはスターと呼ばれるタイプの EMI 接地点で使用され、銅製バスバーが取り付けられているテーブルにはスレッド付きのスタッドが溶接されています。ガントリー (台座) には各

モーターにできるだけ近い位置で別のバスバーが取り付けられていなければなりません。ガントリーの各端にモーターがある場合は、一番遠くの位置にあるモーターからガントリーのバスバーに別個のEMI 接地ケーブルを走らせます。ガントリーのバスバーには、別個の丈夫な EM I接地ケーブル 21.2 mm² (047031) を用い、テーブルのバスバーに接続します。トーチリフターと RHF コンソール用の EMI 接地ケーブルはそれぞれ別個にテーブルの接地バスにつなげます。

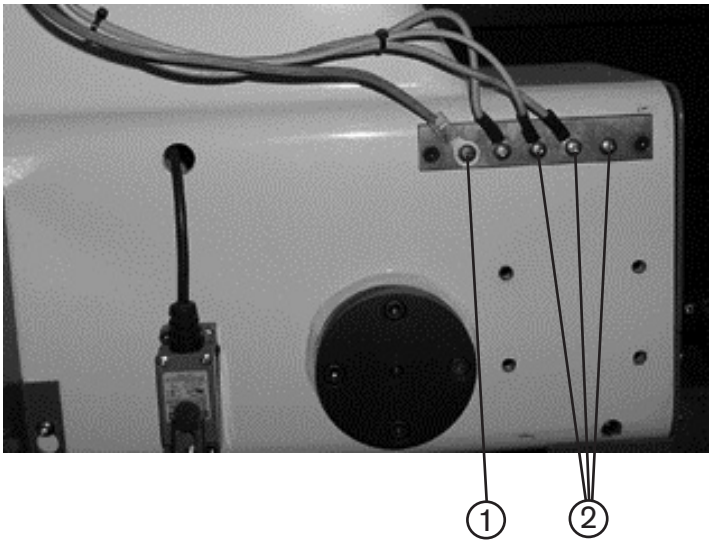
3. 切断機テーブルから 6 m 以内に、該当する地域および国の電気工事規則に準拠する接地棒を取り付けます。これは等電位接地で、切断機テーブルの接地バスバーに 16 mm² の緑と黄色の接地ケーブル (047121) あるいはそれと同等品で接続します。
4. 最も効果的なシールドを達成するには、Hypertherm CNC インターフェースケーブルを I/O 信号、シリアル通信信号、マルチドロップ接続のプラズマシステム間、Hypertherm システムのすべてのパーツの相互接続に使用します。
5. 接地システムに使用するハードウェアはすべて真鍮または銅製でなければなりません。接地バスの取り付けにスチールスタッドを切断機テーブルに溶接することはできますが、その他のアルミやスチール製ハードウェアは接地システムには使用できません。
6. 交流電源、等電位(PE)、サービス接地はすべての装置に地域および国の規則に従って接続されなければなりません。
7. リモート高周波コンソール (RHF) を使用するシステムでは、正、負、パイロットアークのリードはすべてできるだけ長い距離において一緒に束ねるようにします。トーチリード、ワークリード、パイロットアーク (ノズル) のリードは、他の配線やケーブルとの間隔が 150 mm 以上あれば、並行して走らせることができます。できれば電源ケーブルと信号ケーブルには別々のケーブルトラックを使用するようにします。
8. RHF コンソールを使用するシステムでは、点火コンソールはトーチからできるだけ近い位置に取り付けるようにし、切断機テーブルの接地バスバーに直接接続する別個の接地ケーブルを使用します。
9. 各 Hypertherm コンポーネントおよびその他の CNC やモータードライブキャビネット、筐体については、別個の接地ケーブルをテーブルの共通 (スター) 接地に接続します。これには点火コンソールも含み、それがプラズマシステムや切断機テーブルにボルトで取り付けられている場合であっても同様です。
10. トーチリードの金属製編組シールドは点火コンソールとトーチにしっかりと接続されていなければなりません。また、すべての金属や床、建物との接触から電気的に絶縁されていなければなりません。トーチリードにはプラスチック製のケーブルトレイやケーブルトラックを使用したり、プラスチックや皮革製の鞘で覆うこともできます。
11. トーチホルダーとトーチ分離機構 - (リフターに取り付ける部品でトーチに取り付ける部品ではありません) - は 12.7 mm 以上の幅の銅編組コードでリフターの非可動部分に接続します。リフターからガントリーの接地バスバーには別のケーブルを走らせます。バルブアセンブリも、ガントリーの接地バスバーには別の接地ケーブルを走らせる必要があります。
12. テーブルに溶接されていないレールの上をガントリーが走るようになっている場合は、接地ケーブルで各レールの終端とテーブルを接続することが必要です。レール接地ケーブルが直接テーブルに接続されている場合はテーブルの接地バスバーに接続する必要はありません。
13. 電圧分割ボードを取り付ける際には、アーク電圧がサンプルされる場所からできるだけ近い位置に取り付けます。推奨される場所のひとつは、プラズマシステム筐体内です。Hypertherm 電圧分割ボードを使用する場合は出力信号は他のすべての回路から分離されます。処理済信号にはツイストシールドケーブル (Belden 1800F または同等品) を使用します。ホイルシールドではなく編組シールドのケーブルを使用し、シールドをプラズマシステムのシャーシに接続し、もう一方の端は接続しないままにしておきます。
14. その他のすべての信号 (アナログ、デジタル、シリアル、エンコーダー) にはすべてツイストペア内蔵シールドケーブルを使用します。これらのケーブルのコネクターには金属製ハウジングが必要です。ケーブルの各端のコネクターの金属ハウジングにはドレインではなくシールドを接続します。ピンのコネクターを通してシールドやドレインを走らせることは絶対に避けてください。

次の写真には切断機テーブルの接地バスの例が示されています。ここに示されているコンポーネントはお使いのシステムと異なることがあります。



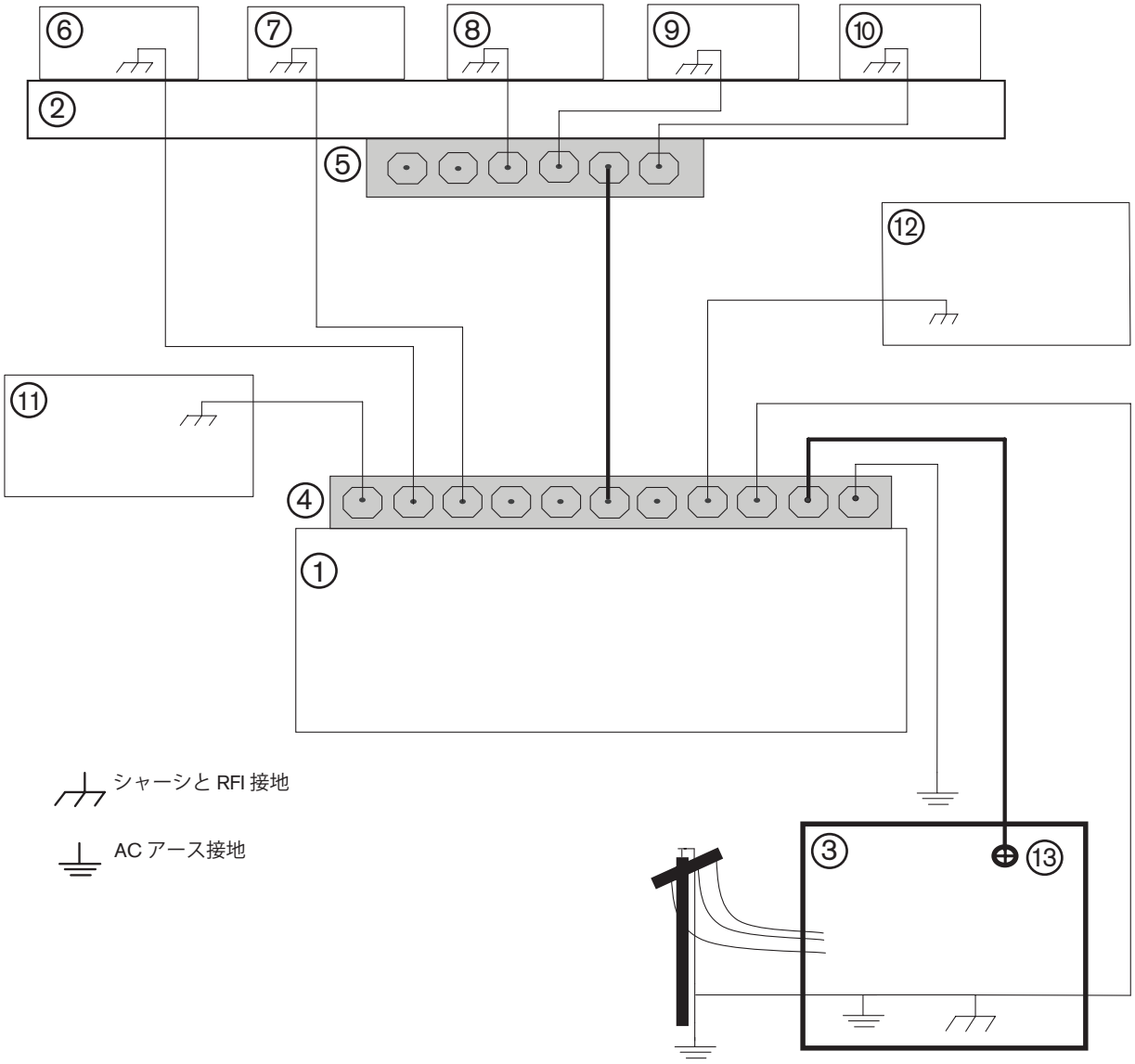
1. ガントリー接地バス
2. 接地棒
3. プラズマシステムリード (+)
4. リモート高周波 (RHF) コンソール
5. CNC 筐体
6. トーチホルダー
7. プラズマシステムシャーシ

次の写真にはガントリー接地バスの例が示されています。これはモーター近くの位置でガントリーにボルトで取り付けられています。ガントリーに実装されたコンポーネントからの個々の接地ケーブルはすべてバスに接続します。その後、単一の重ケーブルをガントリーの接地バスからテーブルの接地バスに接続します。



1. 切断機テーブルの接地バスへのケーブル
2. ガントリーのコンポーネントからの接地ケーブル

次の図はプラズマ切断システムのコンポーネントの接地例を示しています。



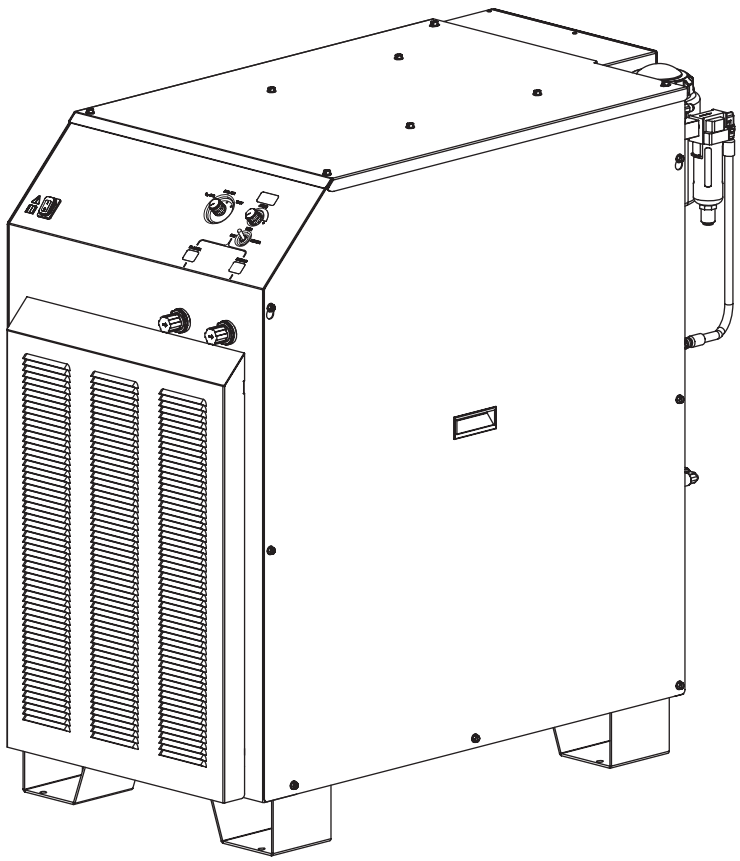
1 切断機テーブル
2 ガントリー
3 プラズマシステム
4 テーブルの接地バスバー
5 ガントリーの接地バスバー
6 トーチ高さコントロール リフター (ArcGlide®、Sensor™ THC、 Sensor PHC、その他)
7 RHF コンソール (すべてのシステムには装備されていません)。テーブルの接地バスバーに接続。
8, 9 計測コンソール、ガスコンソール、選択コンソールなどのシステム固有コンポーネント
10 CNC シャーシ
11 トーチ高さコントロール モジュール (ArcGlide、Command® THC)
12 クーラーまたはチラーのようなシステム固有のコンポーネント
13 直流電源接地

A 電源装置の配置

	**危険** **感電により死亡事故が発生する危険性があります**
電装置を移動したり、配置する前に、すべての電気接続を外します。 **装置の搬送は怪我や装置の損傷をもたらすことがあります。**	

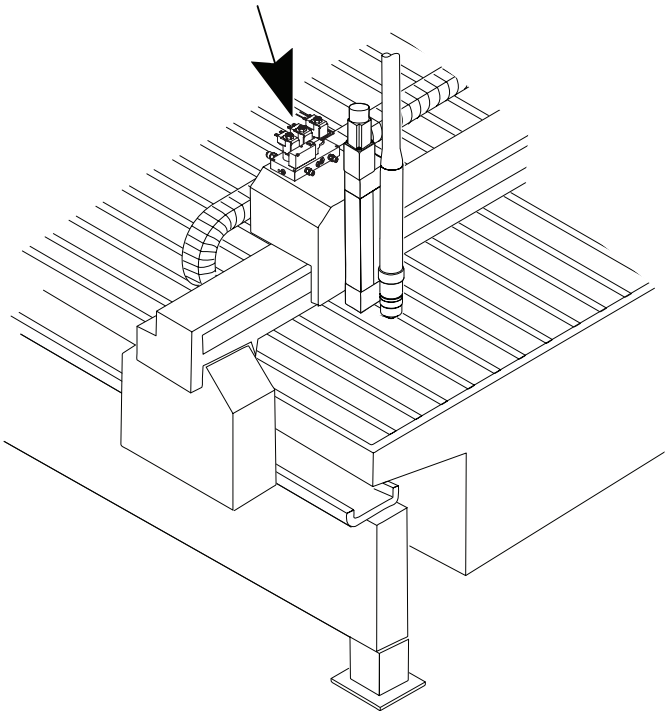
電源装置はフォークリフトを使用して移動することができますが、フォーク部分はベースの全長に達する長さであることが必要です。電源装置の下側を破損させないように、持ち上げる際には十分注意してください。

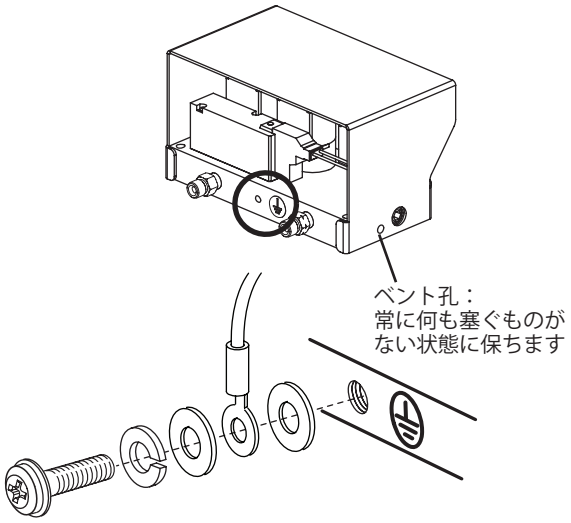
- 過剰な湿気がなく、適切な通気があり、比較的清潔な場所に電源装置を置いてください。通気を確保し、点検などのサービス作業のスペースを取るために、電源装置の四方に 1 m の距離を取ってください。
- 冷却用の空気は前面のパネルから取り込まれ、冷却ファンによって装置の背面から排気されます。空気取り込み口の上にはフィルター装置などを置かないでください。冷却効果が低下し、製品保証が無効になります。
- 転倒しないように、電源装置を 10 度以上傾斜させないでください。



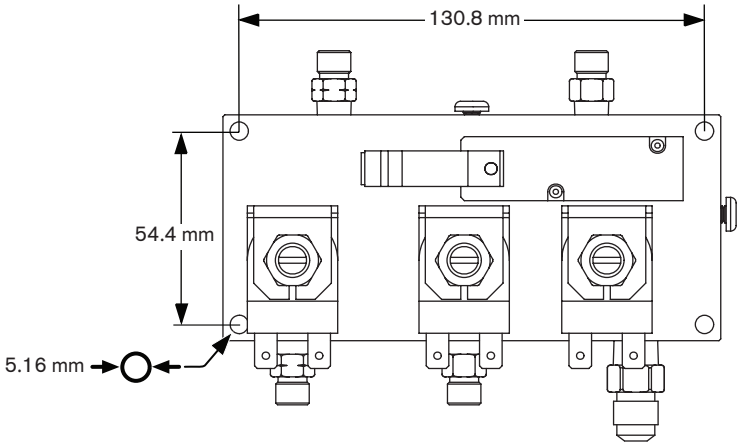
Ⓑ オフバルブの取り付け (標準システムと燃料ガスコンソール付きシステム)

- トーチリフターの近くにオフバルブアセンブリを取り付けます。オフバルブアセンブリとトーチ間のガスホースの最大長さは 1.8 m です。



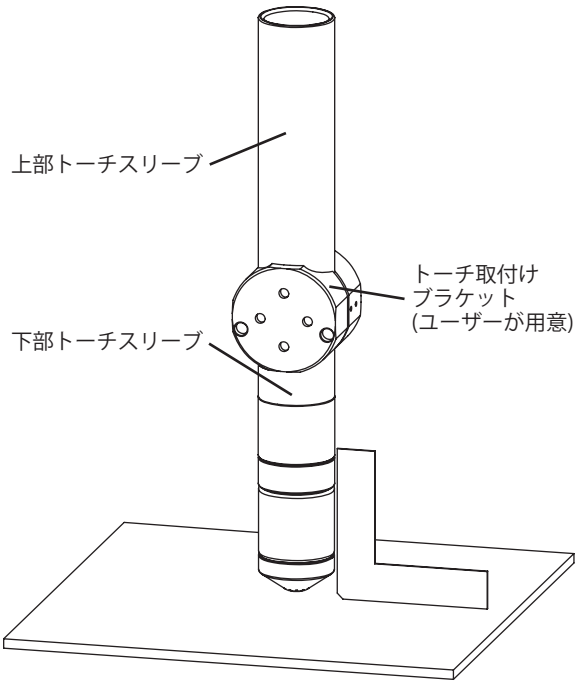


オフバルブの接地



Ⓒ トーチの取付けと位置調整

トーチの取付け



取付け

1. トーチ取付けブラケットにトーチを (トーチリードを付けた状態で) 取り付けます。
2. トーチスリーブがトーチ本体に触れずにブラケットがトーチの下部を囲むように、トーチを取付けブラケットの下に配置します。
3. 固定ネジを締めます。

注: トーチの先端の振動を最小限にするため、トーチスリーブのできる限り下方に取付けブラケットを配置してください。

トーチの位置調整

スコヤを利用してトーチをワークピースに対して正しい角度になるように配置します。上の図を参照してください。

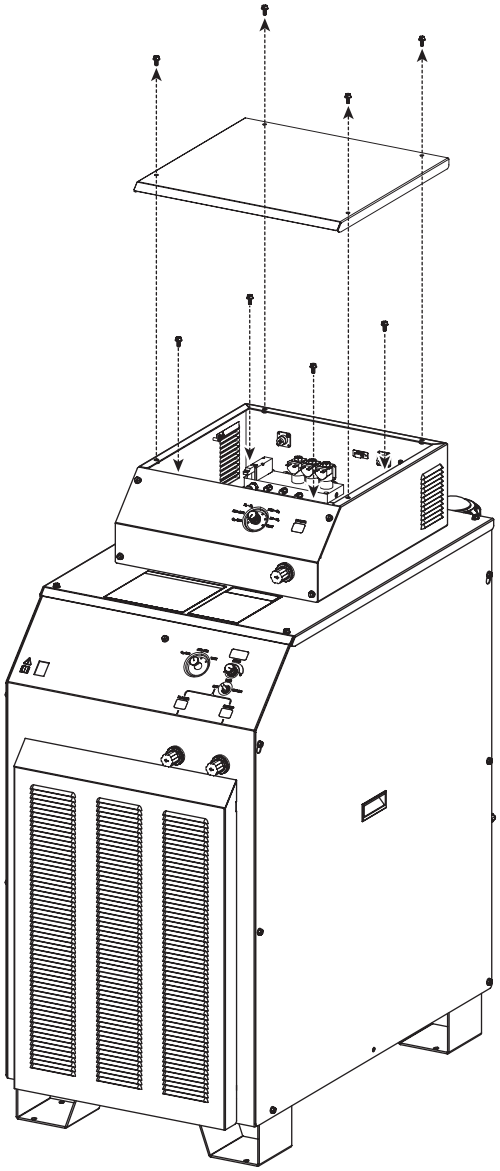
消耗部品をトーチに取り付ける際には 第 4 章「消耗部品の取付け」も参照してください。

トーチリフター要件

本装置は、すべての切断板厚要件を満たすだけの十分な移動距離を持つ高品質の電動トーチリフターを必要とします。リフターの上下に 203 mm 移動できなければなりません。この装置は 最大速度 5080 mm/分を一定して維持する能力と正圧ブレーキを有することが必要です。停止点からのドリフトは容認されない装置になります。

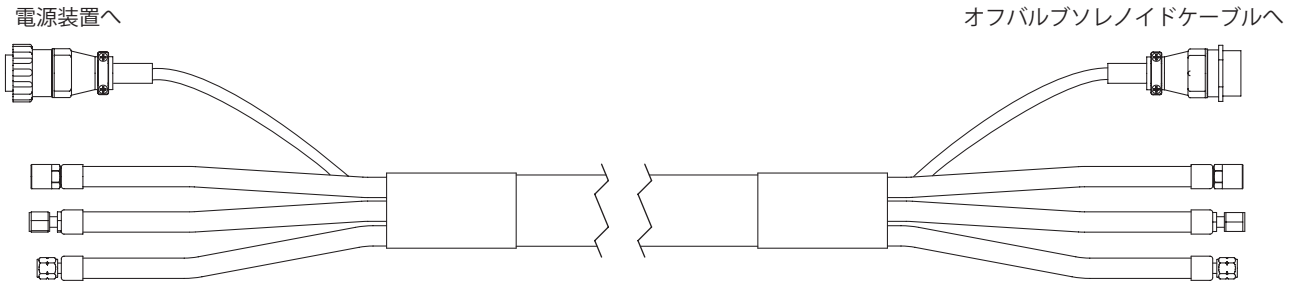
Ⓓ 燃料ガスコンソール (オプションコンポーネント) の取り付け

- 燃料ガスコンソールは電源装置上部に取り付けられます。通気を確保し、点検などのサービス作業のスペースを取るために、コンソールの四方に 1 m の距離を取ってください。
- 燃料ガスコンソールとオフバルブ間の最大リード長は 15 m です。



❶ 電源装置とオフバルブ間のケーブルとホースアセンブリ

部品番号	長さ
228053	7.5 m
228054	15 m

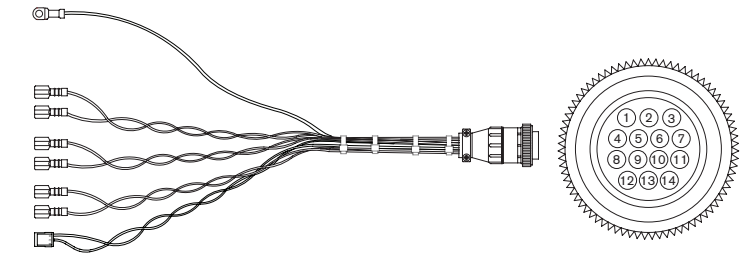


電源装置とオフバルブ間のケーブル



ケーブル信号リスト - 電源装置とオフバルブ間のケーブル		
電源装置側		**オフバルブ側**
ピン番号	説明	ピン番号
1	120 Vac ホット – シールド	1
2	120 Vac リターン – シールド	2
3	120 Vac ホット – プラズマプリフロー	3
4	120 Vac リターン – プラズマプリフロー	4
5	120 Vac ホット – プラズマカットフロー	5
6	120 Vac リターン – プラズマカットフロー	6
7	120 Vac ホット – プラズマベント	7
8	120 Vac リターン – ベント	8
9	接地 (アース)	9

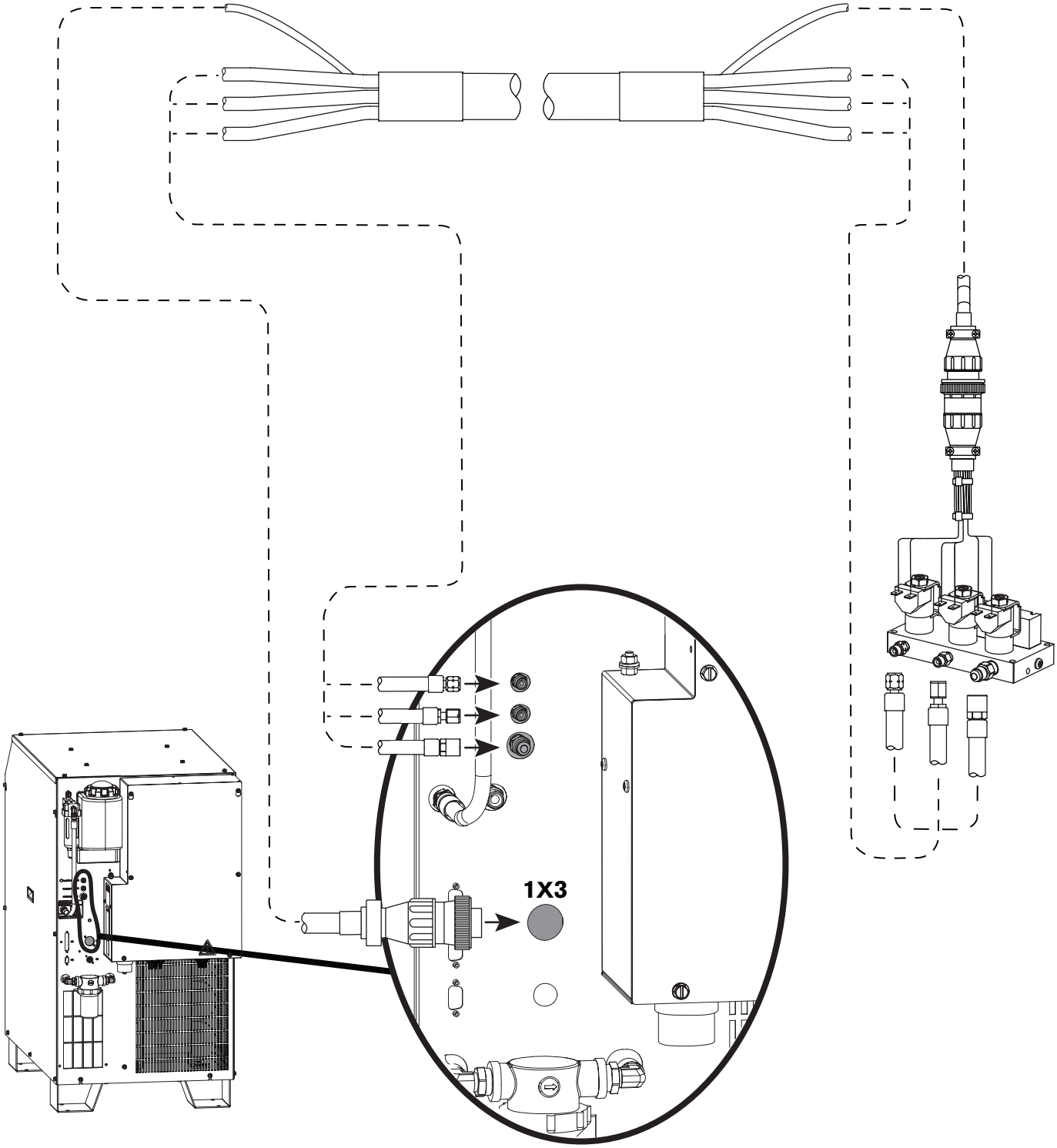
オフバルブソレノイドケーブル



B 終端側　　A 終端側 (オス型/ピン)

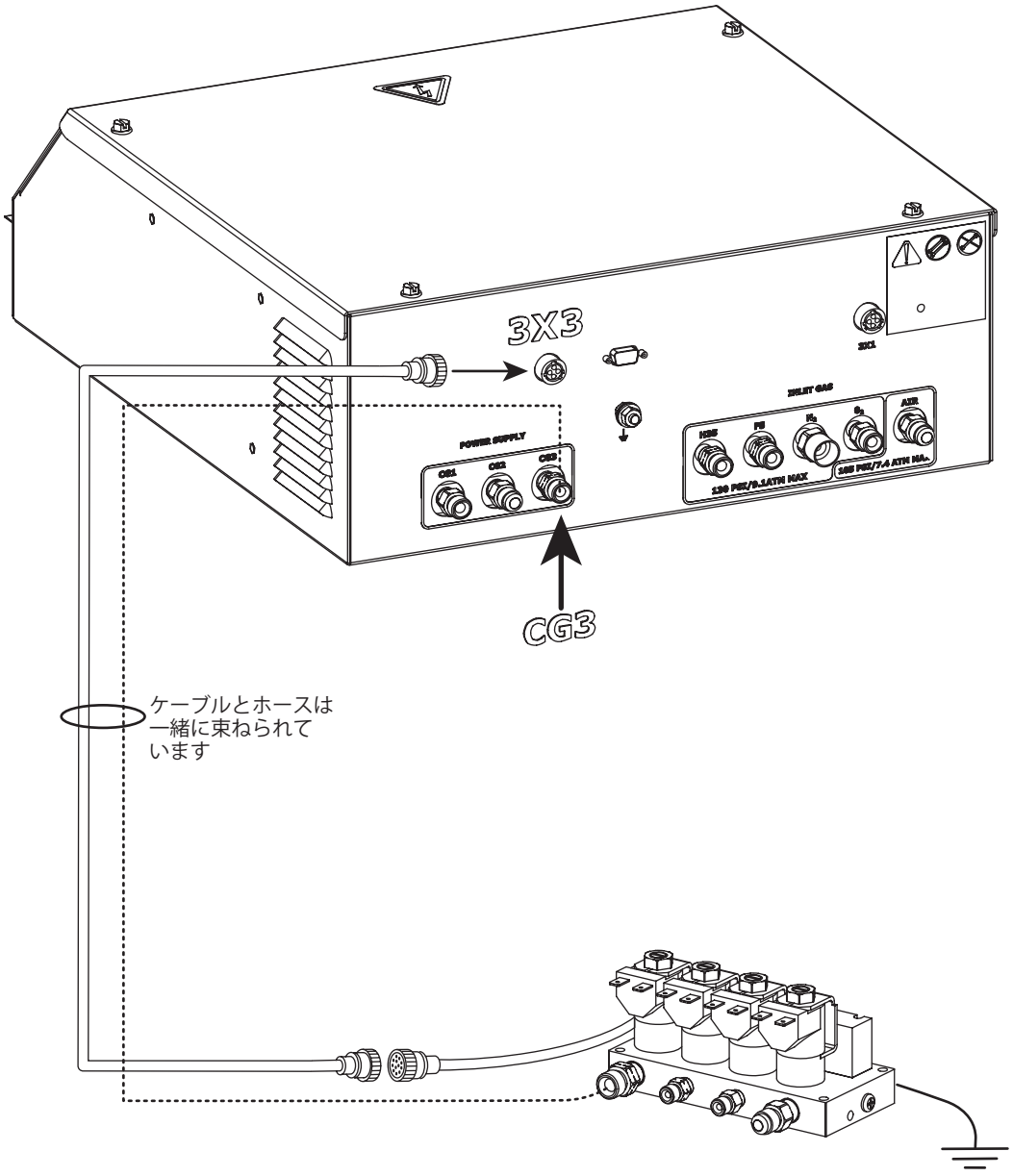
ケーブル信号リスト - オフバルブソレノイドケーブルとオフバルブ間のケーブル			
機能	B 終端側	色	A 終端側
シールド	A	青色	1
	C	青色	2
プラズマプリフロー	P	赤色/黒色	3
	P	赤色	4
プラズマカットフロー	P	赤色/黒色	5
	C	赤色	6
ベント	V	赤色/黒色	7
	V	赤色	8
不使用			9
不使用			10
接地 (アース)	接地 (アース)	緑色/黄色	11
	接地 (アース)		12
	接地 (アース)		13
	接地 (アース)		14

電源装置とオフバルブの接続



⓵ⓐ 燃料ガスコンソールとオフバルブ間の接続

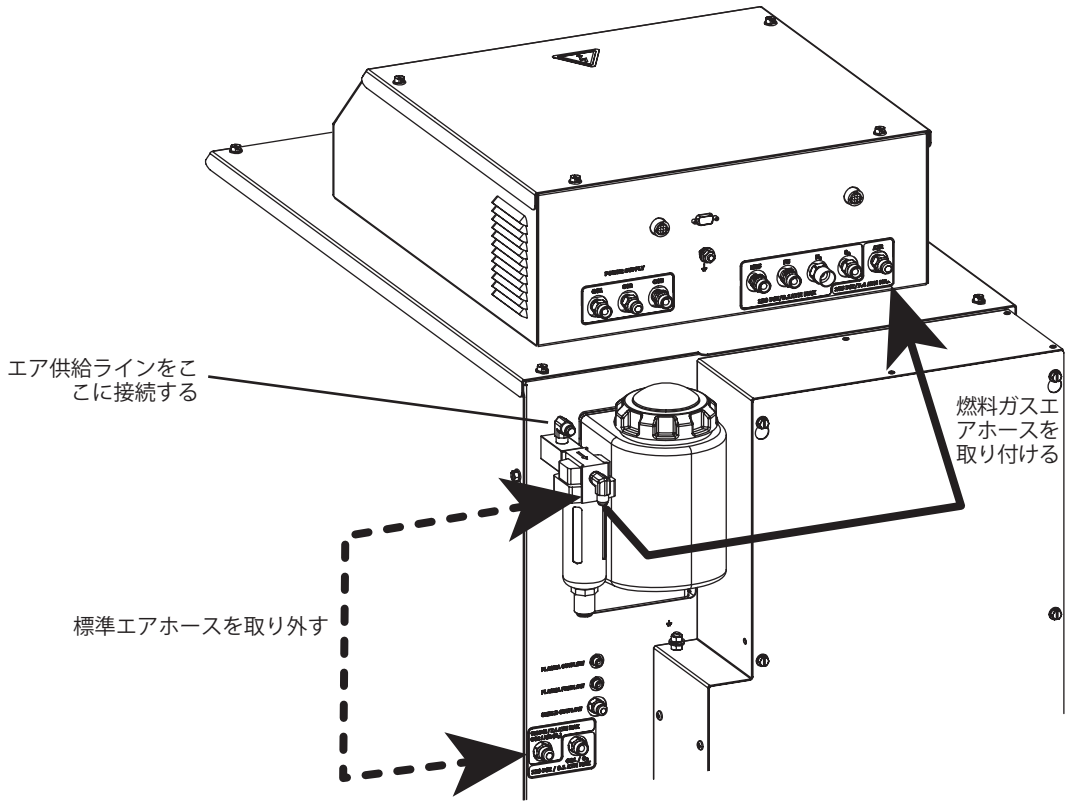
部品番号	長さ
228148	7.5 m
228149	15 m



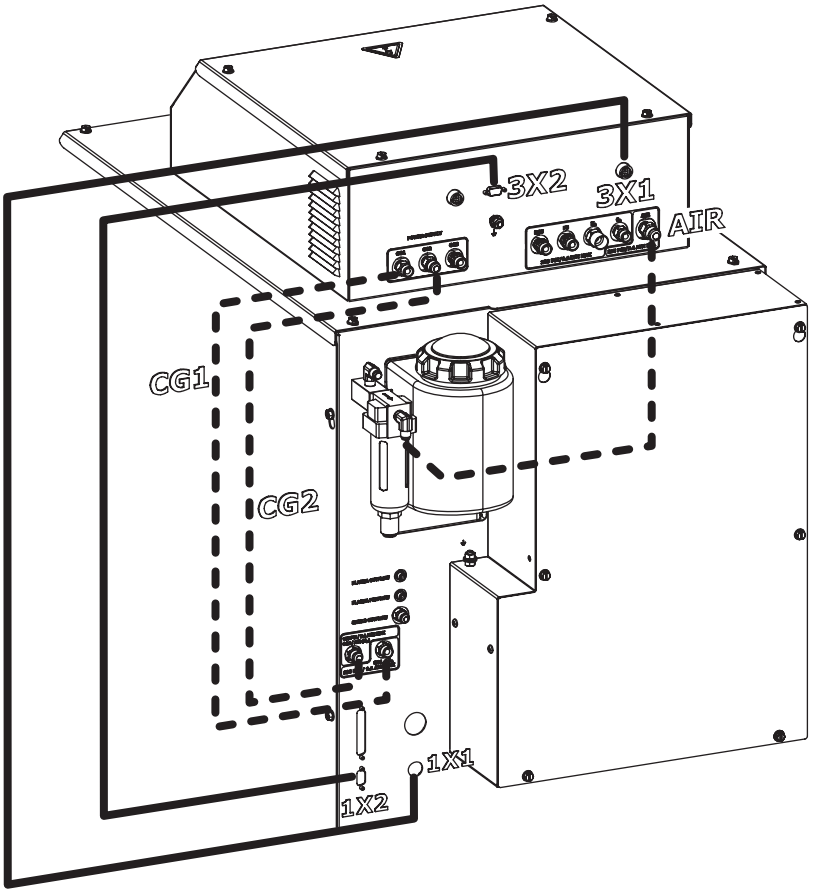
⓫b – ⓫f 燃料ガスコンソールと電源装置間の接続

電源装置と燃料ガスコンソールを接続する前に、標準のエアホースを電源装置から外してください。

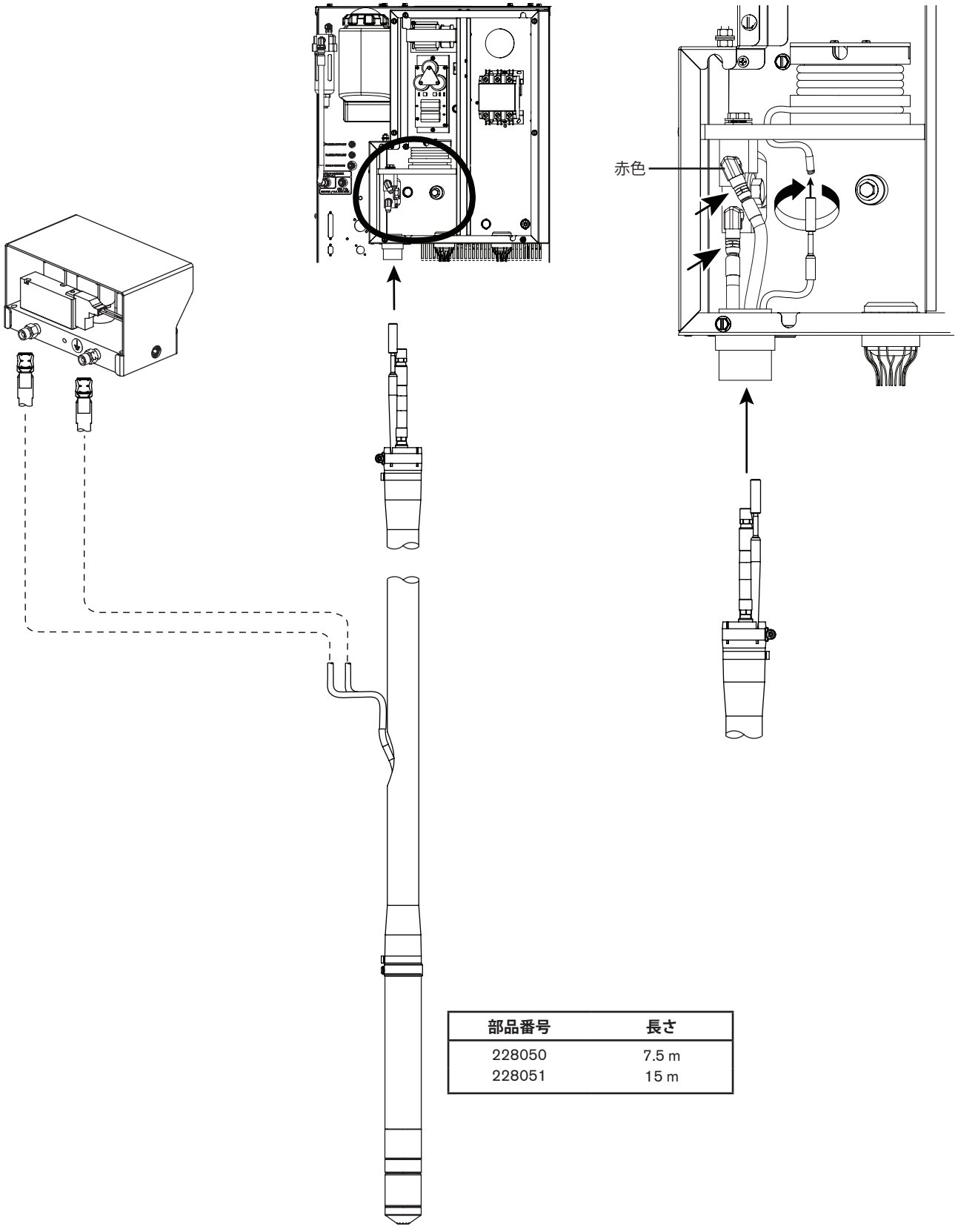
1. 標準のエアホースを外して廃棄します。
2. 電源装置と燃料ガスコンソールを接続するためのエアホースは、燃料ガスコンソールに含まれています。電源装置のエアフィルターのホース (024819) を燃料ガスコンソールの空気取込口に接続します。



部品番号	説明	長さ
078203	**燃料ガスコンソールリードセット**	
024819	ホース (黒色) : CG2	1 m
024820	ホース (青色) : CG1	1 m
123844	ケーブル: CAN 通信 (3x2 ～ 1x2)	1.5 m
123925	ケーブル: 電源 (3x1 ～ 1x1)	1.2 m
024819	ホース: 電源装置のエアフィルターと燃料ガスコンソール間	1 m



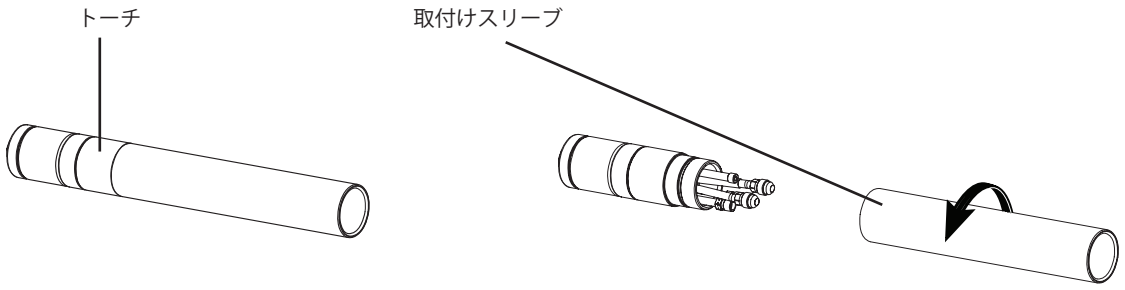
❷ トーチリードアセンブリ



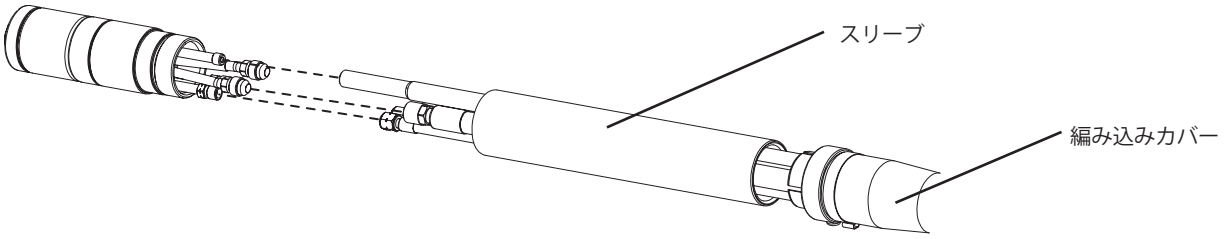
部品番号	長さ
228050	7.5 m
228051	15 m

トーチとトーチリードアセンブリに接続する

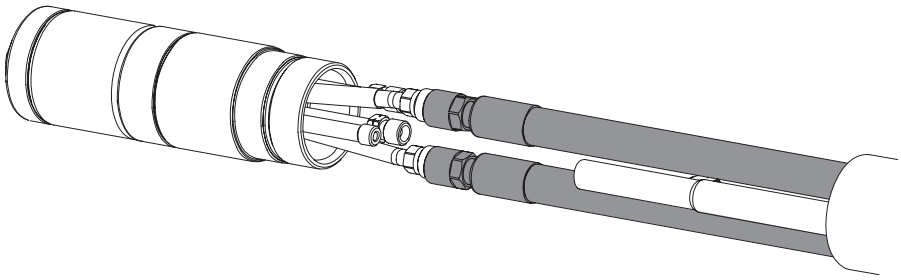
1. ワークテーブルのケーブルトラックにリードを通します。トーチを取り付けるために、トーチ側にリードを 2 m 余らせます。
2. トーチを所定の位置で押さえ、トーチアセンブリから取り付け用スリーブを外します。



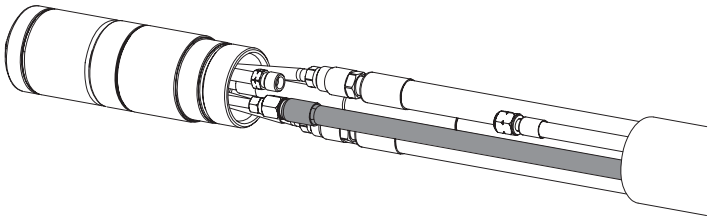
3. 編み込みカバーを押し戻し、リードの上にスリーブをスライドさせます。トーチの接続部分をリードアセンブリのホースと合わせます。ホースにねじれがあってはなりません。ねじれないようにテープで留めます。



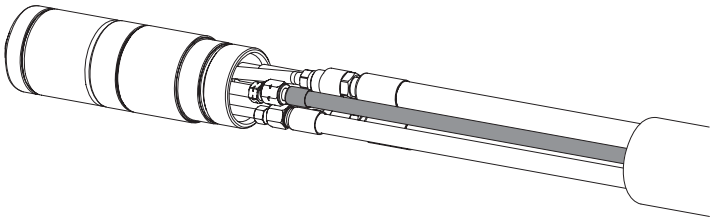
4. クーラントホースをトーチに接続します。赤色と赤色を接続します。レンチを 2 本使って、ガスとクーラントの金具を締めます。



5. シールドガスのホースを接続します。

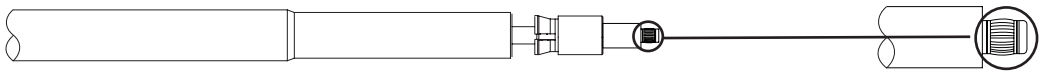


6. プラズマガスのホースを接続します。これは、左回りで接続します。

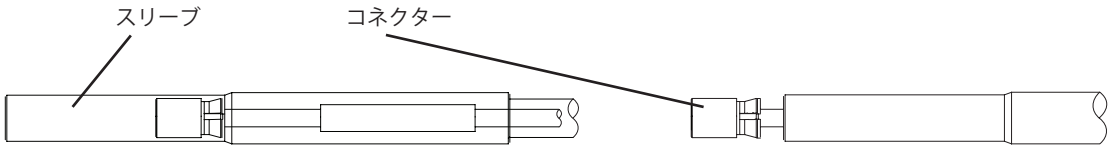


7. パイロットアークリードを接続します。

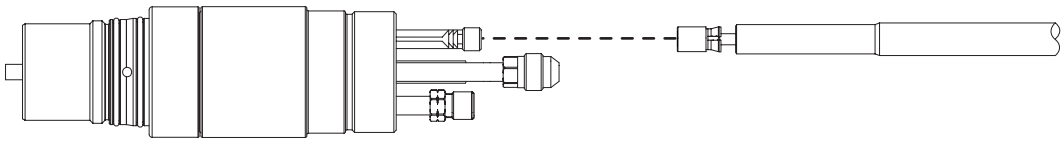
   注: パイロットアークケーブルの末端の小さな溝付メタルバンドを外したり、損傷を与えたりしないように注意してください。



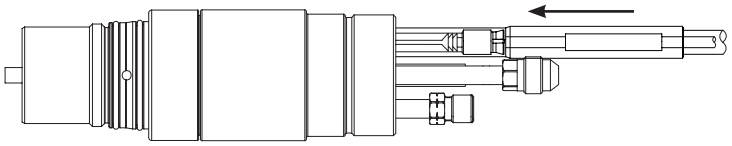
7a.コネクターが見えるまでスリーブを押し戻します。



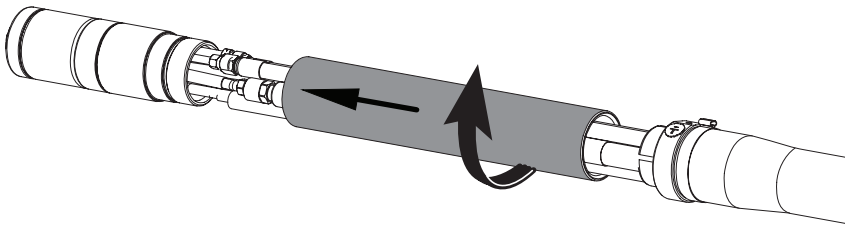
7b.トーチのパイロットアーク接続部分にコネクターを回しながら取り付けます。しっかり固定するまで指で締めます。



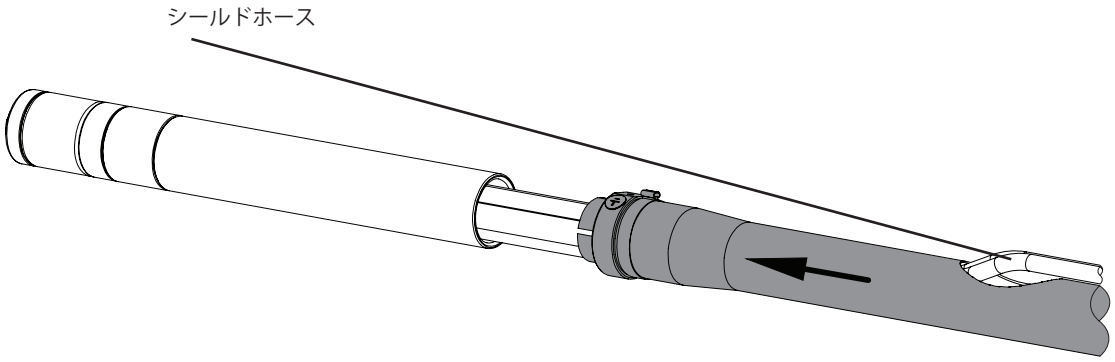
7c.スリーブが所定の位置にカチッとした手応えで収まるまで、前方にスライドさせます。



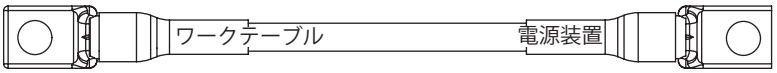
8. トーチスリーブを接続部分の上にスライドし、トーチ本体に回して取り付けます。



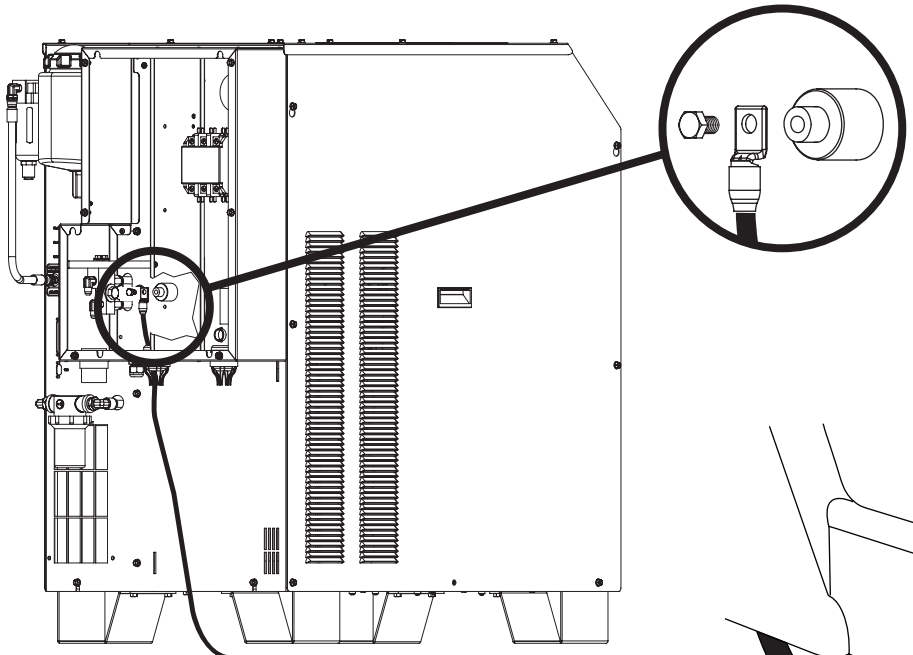
9. 編み込みカバーをトーチスリーブの上にスライドさせます。トーチスリーブに真鍮のカラーを押し入れます。きつめにフィットします。プラズマホースとシールドホースが編み込みカバーの孔を通っていることを確かめます。

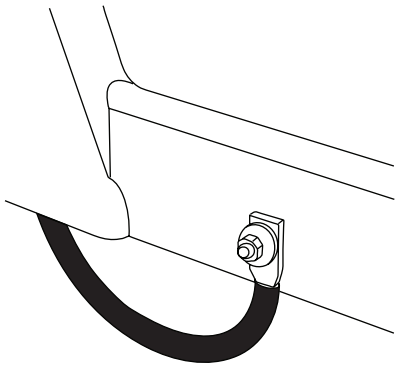


❸ ワークリード



部品番号	長さ
123662	7.5 m
123663	15 m

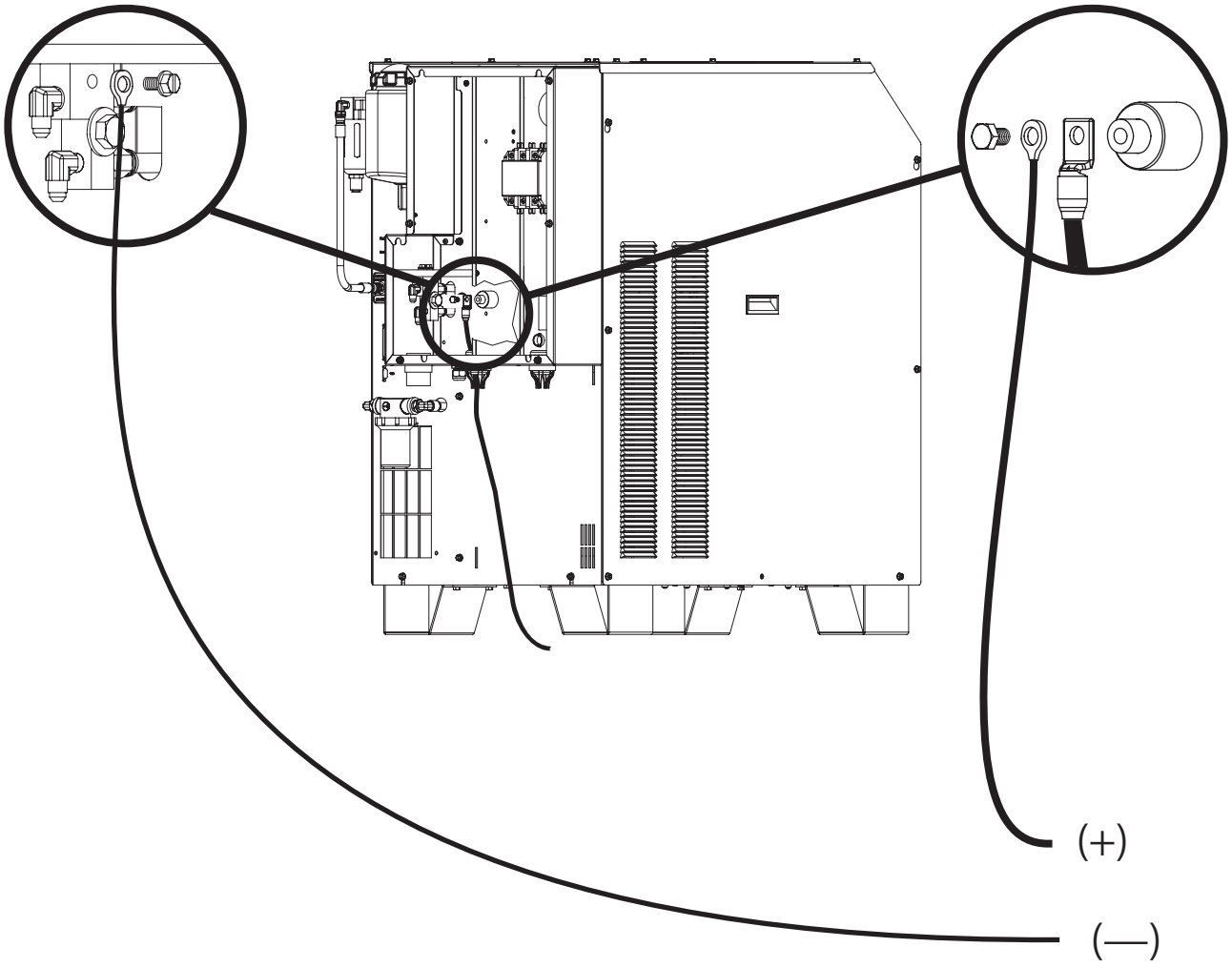




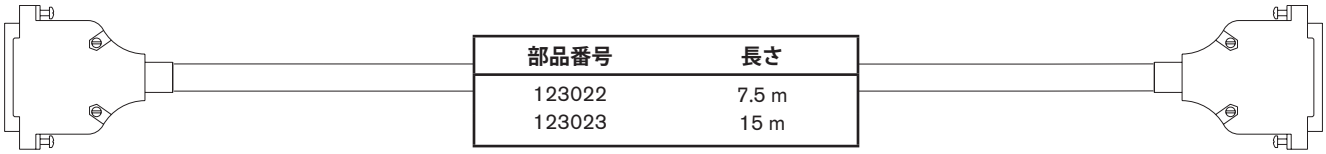
ワークテーブルの下方のフレーム
(典型例)

アーク電圧接続

トーチ高さコントロールが取り付けられていて、分割されていないアーク電圧 (0 ～ 311 VDC) が必要な場合は、このページに示されている接続を行うことで利用が可能です。図のケーブルは電圧分割ボード (トーチ高さコントロールのメーカーが提供) の箇所で終端処理されています。



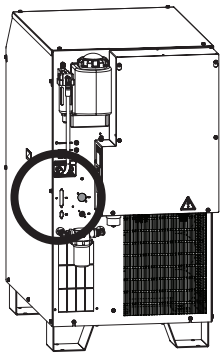
❹ 電源装置と CNC インターフェイスケーブル間

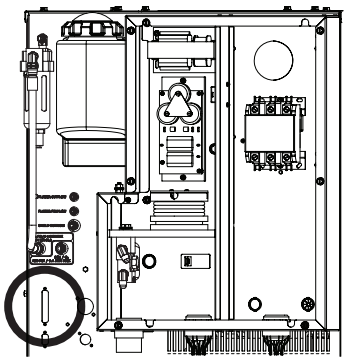


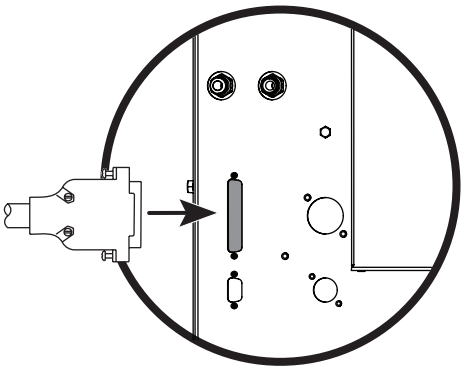
部品番号	長さ
123022	7.5 m
123023	15 m

電源装置 **CNC**

ワイヤーカラー	ピン番号	入力/出力	信号名	機能	入力/出力	注
黒色 赤色	1 20	入力 入力	なし なし	不使用 不使用	出力 出力	
黒色 緑色	2 21	出力 出力	なし なし	不使用 不使用	入力 入力	
黒色 青色	3 22		なし なし	不使用 不使用		
黒色 黄色	4 23	出力 出力	動作 E (-) 動作 C (+)	CNC のピアス遅延が時間切れになると、CNC にアークトランスファーが発生し、装置の動きが開始したことを通知します。	入力 入力	2
黒色 茶色	5 24	出力 出力	なし なし	不使用 不使用	入力	2
黒色 オレンジ色	6 25	出力 出力	ランプダウンエラー E (-) ランプダウンエラー C (+)	CNC にランプダウンエラーが発生したことを知らせます。	入力	2
赤色 白色	7 26	出力 出力	なし なし	不使用 不使用	入力	2
赤色 緑色	8 27	出力 出力	なし なし	不使用 不使用	入力	2
赤色 青色	9 28	出力 出力	なし なし	不使用 不使用	入力	2
赤色 黄色	10 29	出力 出力	なし なし	不使用 不使用	入力	2
赤色 茶色	11 30		なし なし	不使用 不使用		
赤色 オレンジ色	12 31	入力 入力	コーナー - コーナー+	CNC はプラズマシステムに、コーナーが近づいていることを知らせ、電流を低下します (コーナーでの切断電流は CNC で選択可能、デフォルトでは切断電流の 75% です)。	出力 出力	1
緑色 白色	13 32	入力 入力	ピアス - ピアス+	CNC は信号がリリースされるまで、シールドプリフローを維持するよにプラズマシステムに通知します。	出力	1
緑色 青色	14 33	入力 入力	ホールド - ホールド +	Command THC では不要です。Command THC は IHS 中プリフローガスへの信号を必要とします。	出力	1
緑色 黄色	15 34	入力 入力	開始 − 開始 +	CNC がプラズマアークを開始します。	出力 出力	1
緑色 茶色	16 35		なし なし	不使用 不使用		
緑色 オレンジ色	17 36		なし 電源接地	不使用 接地 (アース)		
白色 黒色	18 37		電源接地 CNC +24 VDC	接地 (アース) 24 VDC (最大 200 ミリアンペア) が利用可能。注釈を参照		
	19		CNC +24 VDC	接続なし		







CNC インターフェイスケーブル配線リストへの注釈

注 1:入力はリレーコイルです。8.3 mA 時に 24 VDC でドライ接点閉接を必要とします。

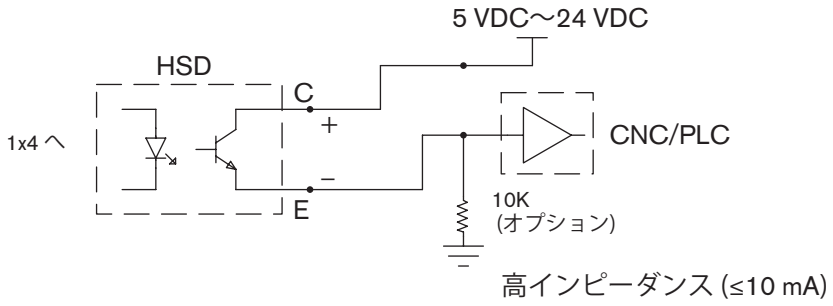
注 2: 出力はフォトカプラー、オープンコレクター、トランジスターです。最大定格電圧は 10 mA 時に 24 VDC です。

注 3: CNC +24 VDC は 200m A 時で最大 24 VDC を提供します。24 V 電力を使用するには J300 にジャンパーが必要です。

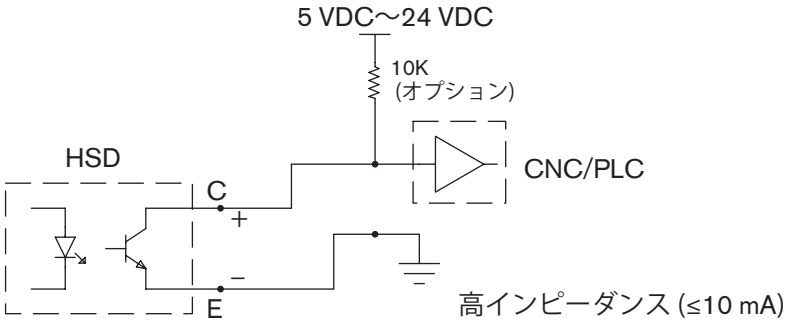
注意： **CNC ケーブルは、360度のシールドで製造され、両端に金属ハウジングコネクターを取り付けなければなりません。適切な接地機能と最高レベルのシールドを実現するために、このシールドは両端の金属ハウジング部分で終端処理されていなければなりません。**

出力回路例

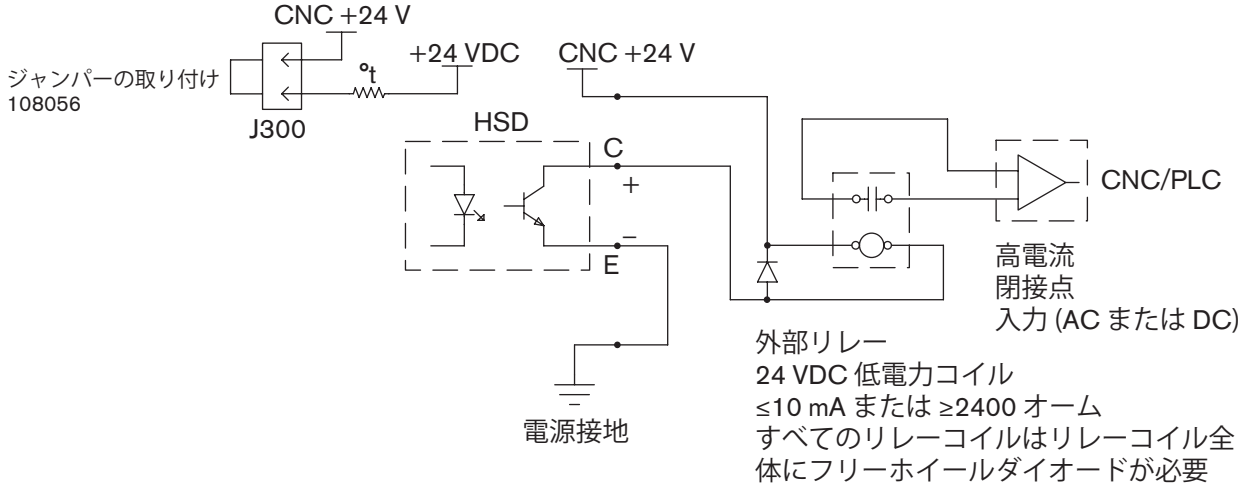
1. ロジックインターフェイス、アクティブ - 高



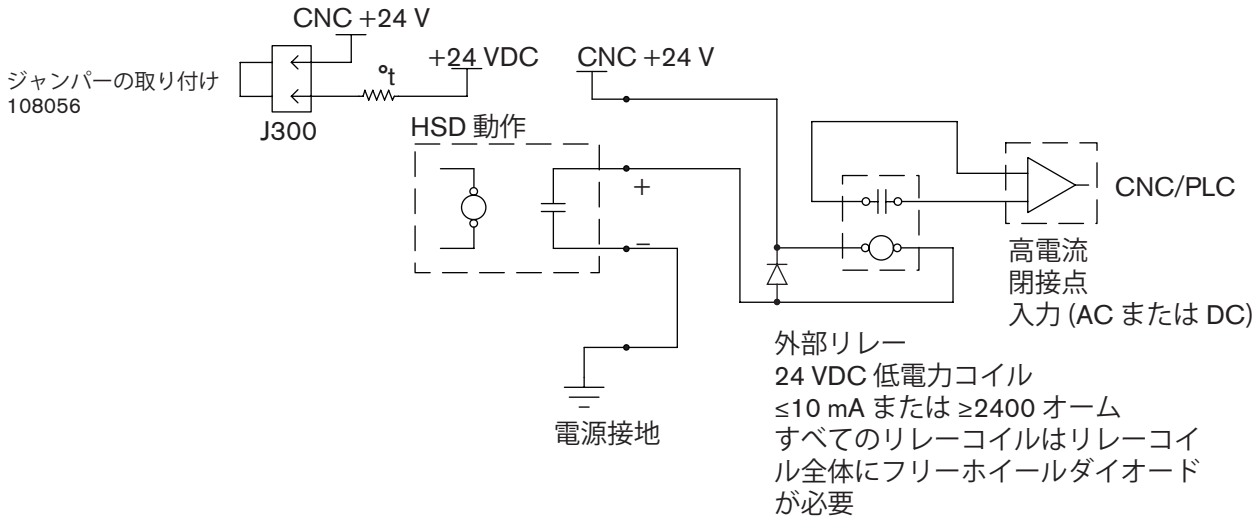
2. ロジックインターフェイス、アクティブ - 低



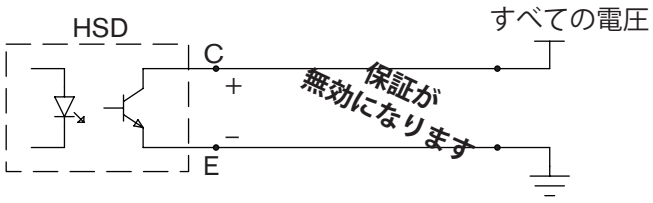
3a. オプトカプラー



3b. リレーインターフェイス

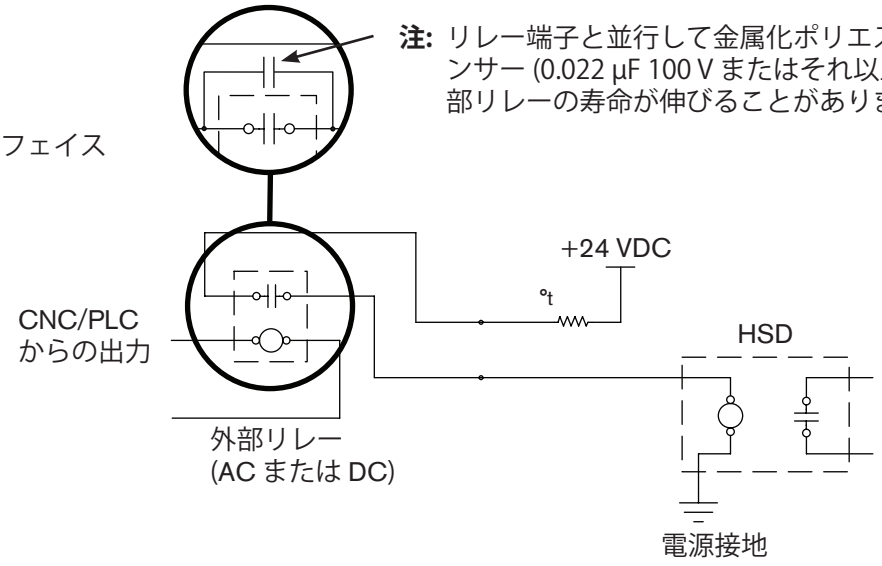


4. この設定は使用しないでください。保証が無効になります。

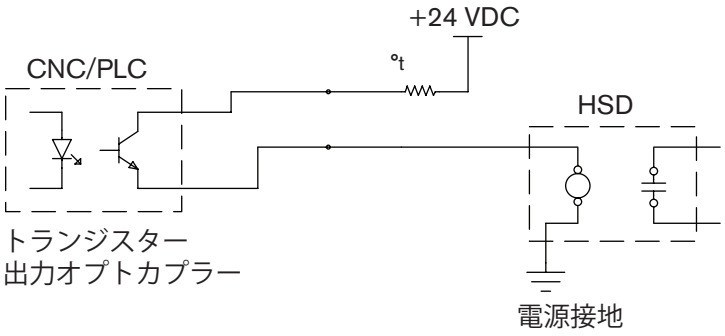


入力回路例

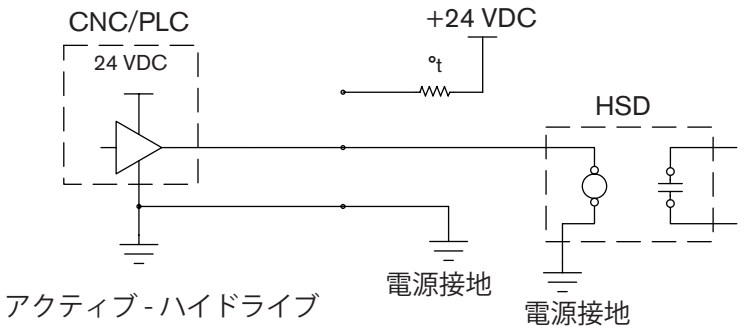
1. リレーインターフェイス



2. オプトカプラーインターフェイス



3. 増幅出力インターフェイス



電源要件

概説

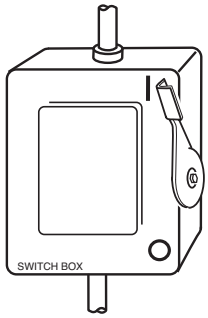
すべてのスイッチ、遅延型ヒューズ、電源ケーブルはユーザーが用意し、該当する国および地域の電気工事規則に準拠して選択されなければなりません。取付けは有資格電気技術者が行なってください。電源装置には別個で主要な回線遮断器を使用します。推奨されるヒューズとサーキットブレーカーのサイズは以下に記載されていますが、必要とされる実際のサイズは個々のの現場の電気回線状態 (ソースインピーダンス、ラインインピーダンス、ライン電圧変動など) や製品の突入電流特性、規制要件などに左右されます。

主要な供給電源保護装置 (サーキットブレーカーやヒューズ) は突入電流と正常電流の両方ですべての分岐給電を扱えるサイズでなければなりません。電源装置は分岐給電回路の一つに配線されていなければなりません。電源装置の正常電流は以下の表にリストされています。

地域や国の規則で時間遅延の高突入ヒューズの使用が許可されていない場合は、モーター起動のサーキットブレーカーまたはそれと同等品を使用してください。時間遅延ヒューズとサーキットブレーカーは定格入力電流 (FLA) の 30 倍の突入電流を 0.01 秒間と、定格入力電流 (FLA) の 12 倍の突入電流を 0.1 秒間耐えることができなければなりません。

入力電圧	相	19.5 kW 出力での 定格入力電流 (FLA)	推奨される 時間遅延、 高突入、 ヒューズサイズ	最大 15 m 長に推奨されるケーブルサイズ 60 °C の定格
200/208 VAC	3	62/58 A	85 A	26.7 mm^2
220 VAC	3	56 A	80 A	26.7 mm^2
240 VAC	3	52 A	65 A	21.2 mm^2
400 VAC	3	32 A	40 A	8.3 mm^2
440 VAC	3	28 A	35 A	8.3 mm^2
480 VAC	3	26 A	35 A	8.3 mm^2
600 VAC	3	21 A	30 A	5.3 mm^2

回線遮断器



回線遮断器は供給電圧遮断 (分離) 装置として機能します。この遮断器はオペレーターの手が届きやすいように、電源装置の近くに取り付けます。

取付けは該当する国または地域の規則の定めにより、有資格電気技術者が行なってください。

遮断器の仕様は下記の通りです。:

- 「OFF」位置になっている場合は、電気機器を絶縁し、電源電圧からすべての活線が遮断されること
- 「OFF」と「ON」位置には「O (OFF)」、「I (ON)」とそれぞれ 1 つだけはっきりマークされていること
- 「OFF」位置で、ロックができる外部操作ハンドルがあること
- 非常停止として機能する電力操作メカニズムがあること
- 適切な遮断機能のための遅延型ヒューズが取り付けられていること (上の表を参照)。

❺ 電源ケーブル

ケーブルサイズは、レセプタクルの主配電盤からの距離に基づきます。定格温度が 60°C の導線を持つ 4 導線タイプ SO 入力電源ケーブルを使用します。取付けは有資格電気技術者が行なってください。

電源の接続

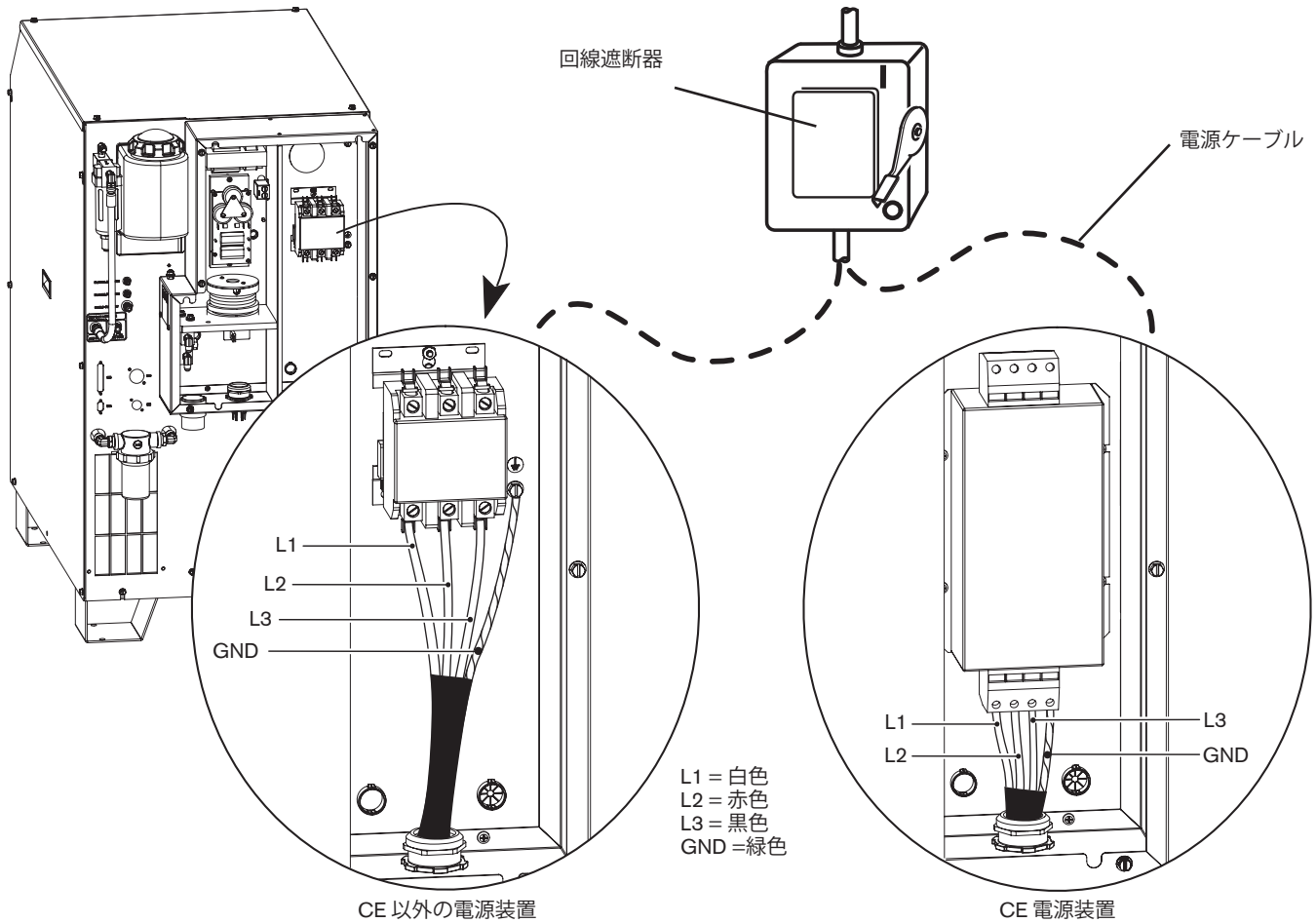
危険
感電により死亡事故が発生する危険性があります

電源ケーブルを接続する際には、回線遮断器をオフにしてください。米国では、絶縁が完了するまで、「ロックアウト/タグアウト」手順を使用します。その他の国については、それぞれの国や地域の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ます。
2. 以下のように、接地リード (PE) を接地端子に接続します。
3. 以下のように、電源リードを端子に接続します。
4. **回線遮断器がオフ位置になることを確認し、システム取付け作業中オフのままにします。**
5. 国や地域の電気工事規則にしたがって、電源ケーブルリードを回線遮断器に接続します。

北米で使用されるワイヤーの色
U = 黒色
V = 白色
W = 赤色
(PE) アース接地 = 緑/黄色

ヨーロッパで使用されるワイヤーの色
U = 黒色
V = 青色
W = 茶色
(PE) アース接地 = 緑/黄色



トーチクーラント要件

システムはタンク内にクーラントを入れずに出荷されます。クーラントシステムに冷却剤を入れる前に、クーラントがお使いの操作条件に適したものであることを確認してください。

以下の警告と注意に従ってください。プロピレングリコールとベンゾトリアゾールの安全性、取り扱いおよび保管については、付録の「化学物質等安全データシート」を参照してください。




危険
クーラントは皮膚や目に触れると刺激性があり、
飲み込むと死亡する恐れがあります。

プロピレングリコールとベンゾトリアゾールは皮膚や目に触れると刺激性があり、飲み込むと死亡する恐れがあります。皮膚や目に触れた場合は水で洗い流してください。飲み込んだ場合はただちに医師の診断を受けてください。



注意

プロピレングリコールの代わりに自動車用の不凍液は絶対に使用しないでください。不凍液にはトーチのクーラントシステムを損傷させる腐食防止剤が含まれています。

ポンプの損傷やトーチクーラントシステムの腐食を防ぐために、クーラントミックスには純水を使用してください。

定義

室温 - 冷却装置が使用される部屋の温度。

標準操作温度用のプレミックスクーラント

室温 -12C ～ 40°C で操作する場合は、Hypertherm プレミックスクーラント (028872) をご利用ください。操作温度がこの範囲外である場合は、カスタムクーラントミックスに関する推奨事項を参照してください。

Hypertherm プレミックスクーラントは、水 69.8%、プロピレングリコール 30%、ベンゾトリアゾール 0.2% の配合となっています。

2008 年 10 月 16 日

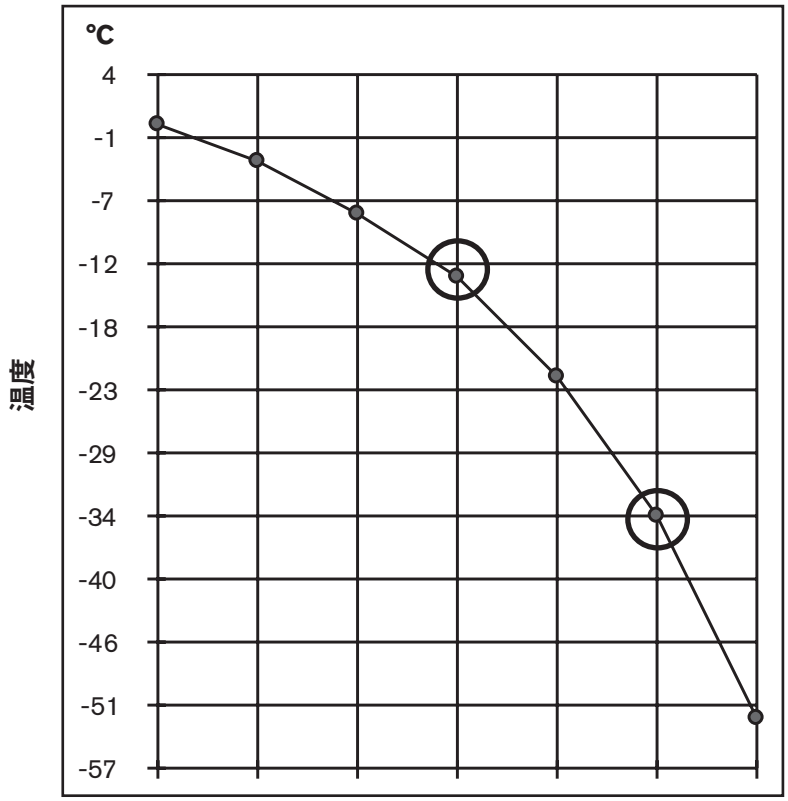
寒冷温度での操作用カスタムクーラントミックス (-12° C 以下)

	注意
上記の温度以下で操作する場合、プロピレングリコールの割合を増やしてください。これを怠ると、凍結のためにトーチヘッドやホースにひび割れが生じたり、トーチクーラントシステムの他の部分に損傷が起きることがあります。	

下の表を参考にして、ミックスに使用するプロピレングリコールの割合を判断してください。

100% のグリコール (028873) を Hypertherm のクーラント (028872) に加えて、グリコールの比率を高めます。100% のグリコールを純水と混ぜて凍結による損傷を防ぐこともできます (純水に関する要件は次のページを参照してください)。

注: グリコールの比率は 50% を超えることはできません。



プロピレングリコール溶液の凝固点

2008 年 10 月 16 日

高温での操作用カスタムクーラントミックス (38° C 以上)

室内温度が 0° C 以下に**ならない**場合に限り、処理水 (プロピレングリコールを含まない) をクーラントに使用することができます。温度が非常に高い条件で操作を行う場合には、処理水が最も優れた冷却効果を発揮します。

処理水とは、以下の基準を満たす純水の混合を意味し、ベンゾトリアゾール (BZT) 1に対して水 300 の比率にします。BZT (128020) はプラズマシステムに使用されている銅製クーラントシステムの腐食を防止します。

水の純度要件

クーラントの炭酸カルシウムのレベルを抑えることは、トーチまたはクーラントシステムの性能低下を防ぐために非常に重要です。

カスタムクーラントミックスを使用する際は、常に以下の表の最小/最大仕様要件を守ってください。

以下の最低純度に達しない水を使用すると、ノズルに沈殿物が過剰に蓄積し、水流が変化したり、不安定なアークが発生することがあります。

最大純度を超える水を使用した場合も問題が生じます。純粋すぎる脱イオン水はクーラントシステム配管の浸出問題を起こします。

水の純度が以下の表の仕様を満たす限り、純化方法（脱イオン、逆浸透、サンドフィルター、硬水軟化）は問われません。水のろ過システムについては水質専門家にお問い合わせください。

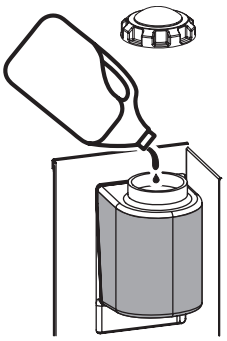
	水の純化測定方法			
水の純度	導電性 µS/cm 25° C 時	抵抗率 mΩ-cm 25° C 時	溶解固形物 NaCl / ppm	ガロン当たりの粒子数 $CaCO_2$ / gpg
純水：(参照用のみ)	0.055	18.3	0	0
最高純度	0.5	2	0.206	0.010
最低純度	18	0.054	8.5	0.43
最大飲用水割合 (参照用のみ)	1000	0.001	495	25

2008 年 10 月 16 日

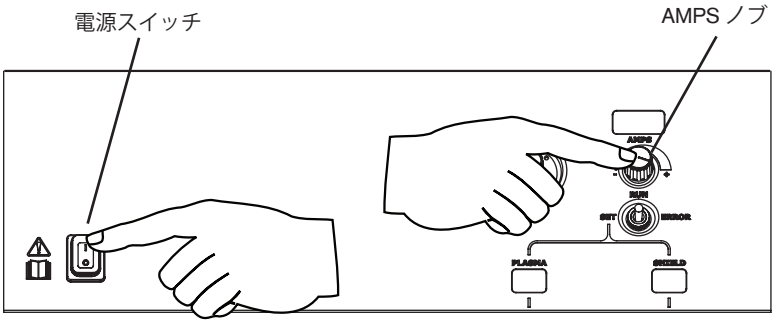
電源装置にクーラントを充填する

トーチリードの長さと、システムがローカル、またはリモート点火コンソールであるかによりますが、このシステムでは、11.4 ～ 15.1 リットルのクーラントを使用します。

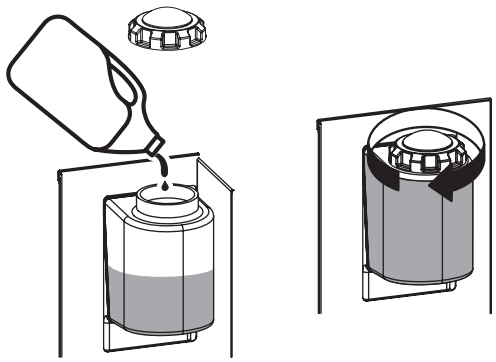
1. タンクが満杯になるまでクーラントを入れてください。



2. 電源装置のコントロールパネルの AMPS ノブを押したまま、電源装置のスイッチをオンにします。これにより、5 秒間のポンプタイムアウトをオーバーライドして、トーチリードにクーラントを初回充填を行うことができます。60 秒経過したら AMPS ノブ を放します。クーラントのフロースイッチが条件を満たした場合は、ポンプが継続して作動し、準備完了となります。ポンプが停止した場合は、電源装置の電源をオフにして、手順を繰り返します。



3. タンクのクーラントレベルが必然的に下がります。タンクが満杯になるまでクーラントを入れ、キャップを元に戻します。



ガス要件

ユーザーはシステムで使用するすべてのガスとガス供給レギュレーターを用意しなければなりません。高品質の 2 段式圧力レギュレーターを電源装置またはオプションの燃料ガスコンソールから 3 m 以内に配置します。推奨される製品については、この章の「ガスレギュレーター」を参照してください。ガスとガスフローの仕様については、第2 章 を参照してください。

注意： **ガス供給圧力が第 2 章の仕様範囲外になると、切断の質の低下、製品寿命の低下、操作上の問題の原因となります。**

ガスの純度が低すぎる場合、供給ホースや接続にリークが見られる場合は以下の原因となることがあります。

- **切断速度の低下**
- **切断品質の劣化**
- **切断できる厚さの減少**
- **部品寿命の低下**

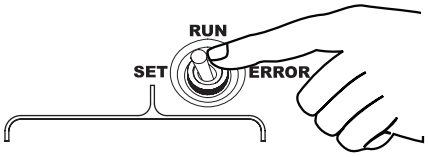
供給レギュレーターの設定

1. 電源がオフになっていることを確かめます。酸素レギュレーター圧力を 8.3 バールに設定します。エアレギュレーター圧力を 7.2 バールに設定します。オプションの燃料ガスコンソールを使用している場合は、H35、F5、および N_2 の圧力を 8.3 バールに設定します。

2. 電源をオンにします。



3. パージサイクルが停止したら、選択スイッチを SET (セット) の位置にします。



4. ガスが流れている間、すべてのレギュレーターを調整します。供給レギュレーターに戻り、ステップ 1 の値に一致するように調整します。

5. 選択スイッチを中央の RUN (実行) の位置に戻します。

ガスレギュレーター

低品質のガスレギュレーターは一貫した供給圧力を維持できないたいめ、切断品質の低下やシステムの操作に問題をもたらすことがあります。超低温の液体ガスまたは大量貯蔵ガスを使用する場合は、高品質の 1 段式ガスレギュレーターを使用してガス供給圧力を一定させます。高圧ガスシリンダーを使用する場合は、高品質の 2 段式ガスレギュレーターを使用してガス供給圧力を一定させます。

以下に記載されている高品質ガスレギュレーターは Hypertherm からお求めいただくことができ、米国の圧縮ガス協会 (CGA) の仕様に準じています。他の国では国や地域の規則を満たすガスレギュレーターを選択してください。

2 段式レギュレーター



1 段式レギュレーター



部品番号	説明	数量
128544	**キット: 酸素、2 段式***	**1**
128545	**キット: 不活性ガス、2 段式**	**1**
128546	**キット: 水素 (H5 、H35 およびメタン) 2 段式**	**1**
128547	**キット: エア、2 段式**	**1**
128548	**キット: 1 段式 (超低温液体窒素ガスや酸素に使用)**	**1**
022037	酸素、2 段式	1
022038	不活性ガス、2 段式	1
022039	水素/メタン、2 段式	3
022040	エア、2 段式	1
022041	ラインレギュレーター、1 段式	1

*キットには適切なフィッティングが含まれています

供給ガスの配管

すべてのガス供給には、固定された銅の配管か適切な柔軟性のある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、システム全体を加圧してリークがないことを確認します。

推奨されるホースの直径は長さ 23 m 以下の場合は 9.5 mm、23 m を超える場合は 12.5 mm です。

柔軟なホースを使用するシステムの場合は、不活性ガスや窒素、アルゴン-水素搬送用のホースを用いてください。

注意： **ガスコンソールを供給ガスに合わせて設定する際には、すべてのホース、ホース接続、フィッティングが酸素、アルゴン - 水素、メタンガスの使用に適していることを確認してください。取り付けは、国、地域の工事規則に従って行われなければなりません。**

注: 酸素をプラズマガスとして利用しながら切断する場合は、プリフローとカットフローのモードで正しい混合率を達成できるようにガスコンソールにエアも接続することが必要です。

警告

酸素を使用して切断する場合は、火災や爆発が発生する危険性があります

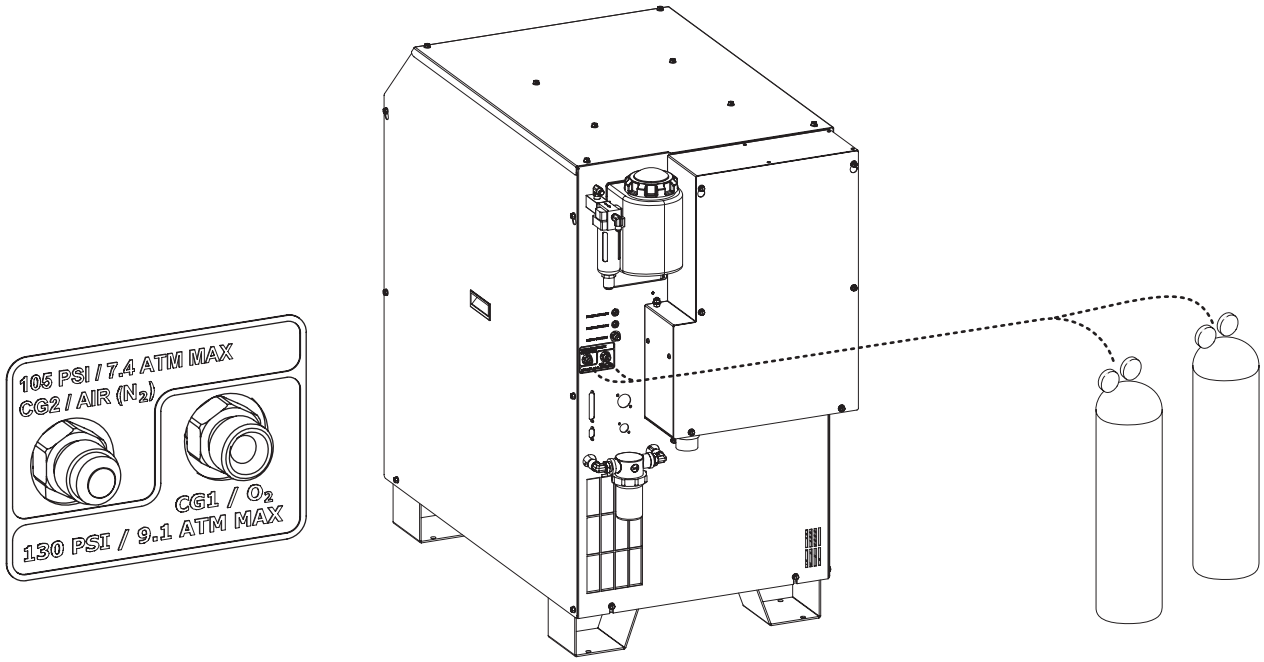
酸素をプラズマガスとして利用しながら切断する場合は、空気中の酸素濃度が高くなるため、火災の原因となることがあります。その防止手段として、Hypertherm では、酸素をプラズマガスとして利用しながら切断する場合は、排気式換気システムの使用を推奨しています。

火炎が供給ガスに伝播するのを防ぐために逆火防止装置が必要です (特定のガスまたは必要とされる圧力によって使用できない場合は例外)。

供給ガスに接続する

標準システム

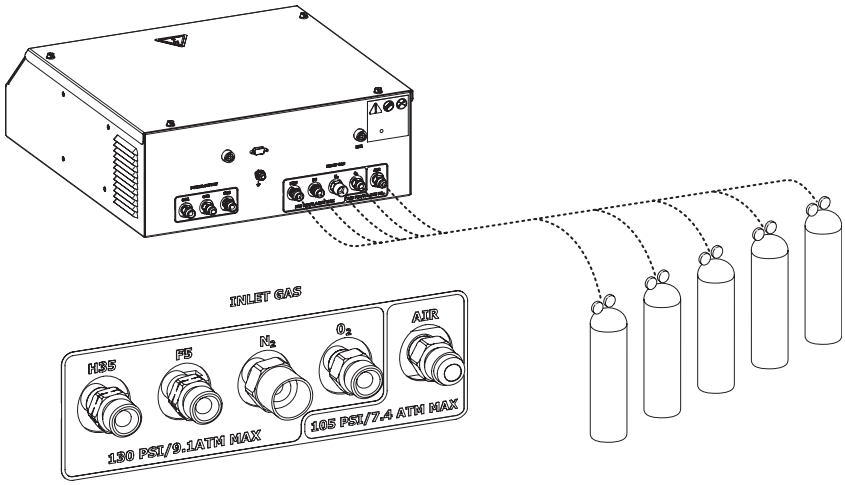
供給ガスを電源装置に接続します。



燃料ガスシステム

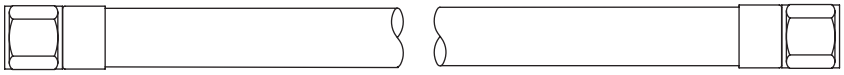
供給ガスをガスコンソールに接続します。トーチリードはガスを切り替えるたびにパージしなければなりません。

フィッティング	サイズ
H35 / F5	9/16 – 18LH, (燃料ガス) “B”
N_2	5/8 – 18、RH、内部 (不活性ガス) “B”
O_2	9/16 – 18、RH (酸素) “B”
エア	9/16 – 18、JIC、#6



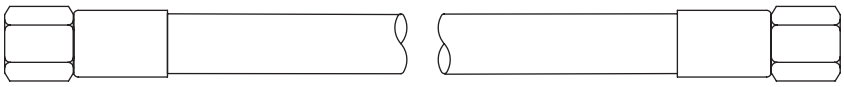
供給ガスホース

⑩ エアホース



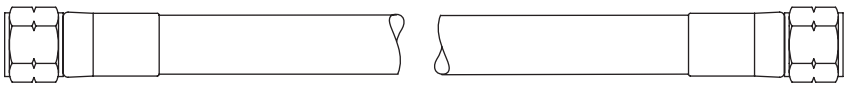
部品番号	長さ
024659	7.5 m
024660	15 m

⑪ 酸素ホース



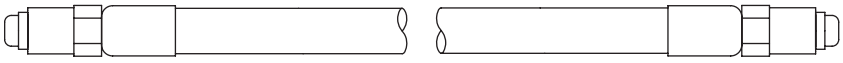
部品番号	長さ
024205	7.5 m
024155	15 m

⑫ F5 または H35 ホース



部品番号	長さ
024384	7.5 m
024656	15 m

⑬ 窒素ホース



部品番号	長さ
024134	7.5 m
024112	15 m

第 4 章

操作

この章で取扱うこと:

コントロールとインジケータ 4-2
　主電源スイッチ 4-2
日々のスタートアップ 4-3
　トーチの点検 4-3
システムの操作 4-4
　アンペア表示 4-4
燃料ガスコンソールの操作 4-5
消耗部品の選択 4-6
　軟鋼 4-6
　ステンレス 4-6
　アルミ 4-7
消耗部品の取付けと点検 4-8
　消耗部品の取付け 4-8
　消耗部品の点検 4-9
トーチのメンテナンス 4-10
　定期メンテナンス 4-10
トーチの接続 4-10
トーチの水管を交換する 4-11
一般的な切断のエラー 4-12
切断品質の最適化の仕方 4-13
　切断機テーブルとトーチのためのヒント 4-13
　プラズマ設定のヒント 4-13
　消耗部品寿命の最大化 4-13
　切断品質の追加要素 4-14
　追加の改善 4-15
推定カーフ幅補正 4-16
切断条件表 4-18

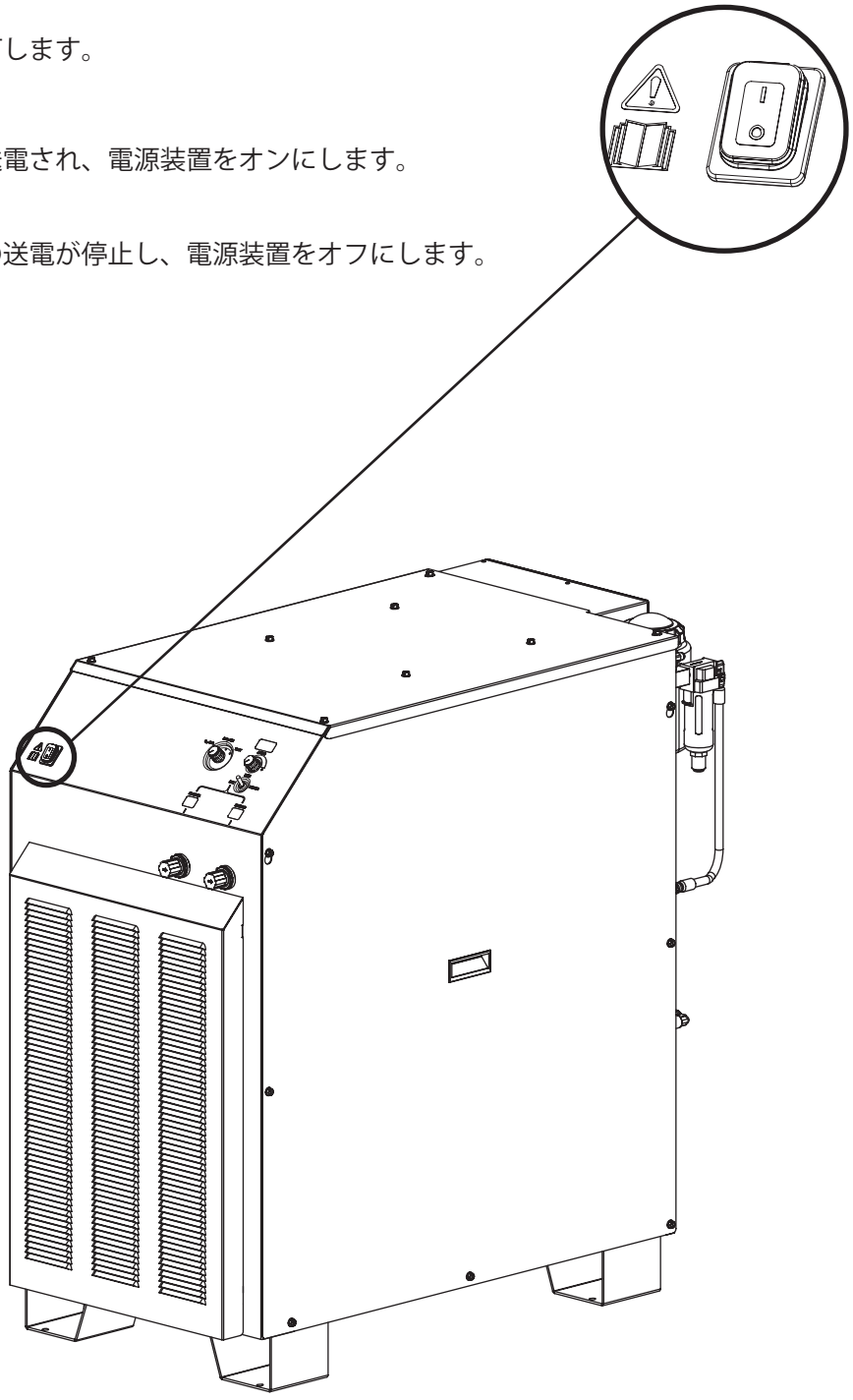
コントロールとインジケータ

主電源スイッチ

スイッチをオンの位置にすると点灯します。

オンの位置 (I)
交流電力がコントロール変圧器に送電され、電源装置をオンにします。

オフの位置 (O)
コントロール変圧器への交流電力の送電が停止し、電源装置をオフにします。



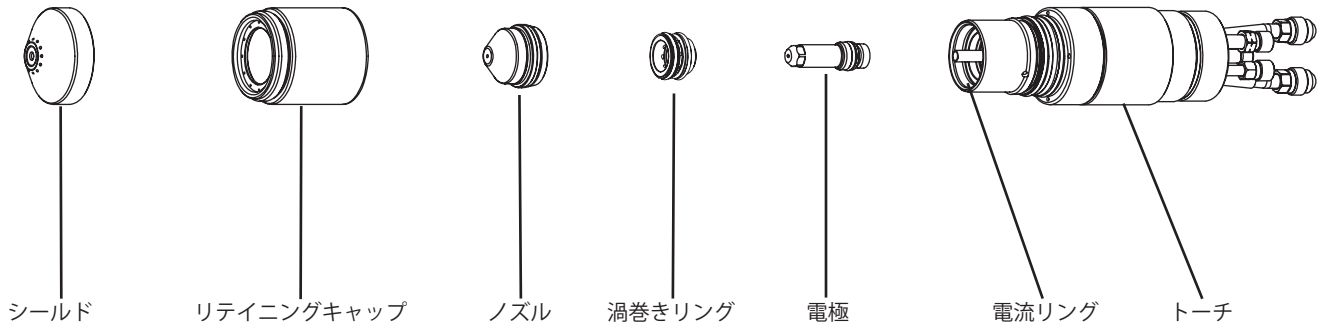
日々のスタートアップ

スタートアップ前に、切断環境と着衣が本書の「安全」の章に記載されている安全要件を満たしていることを確認します。

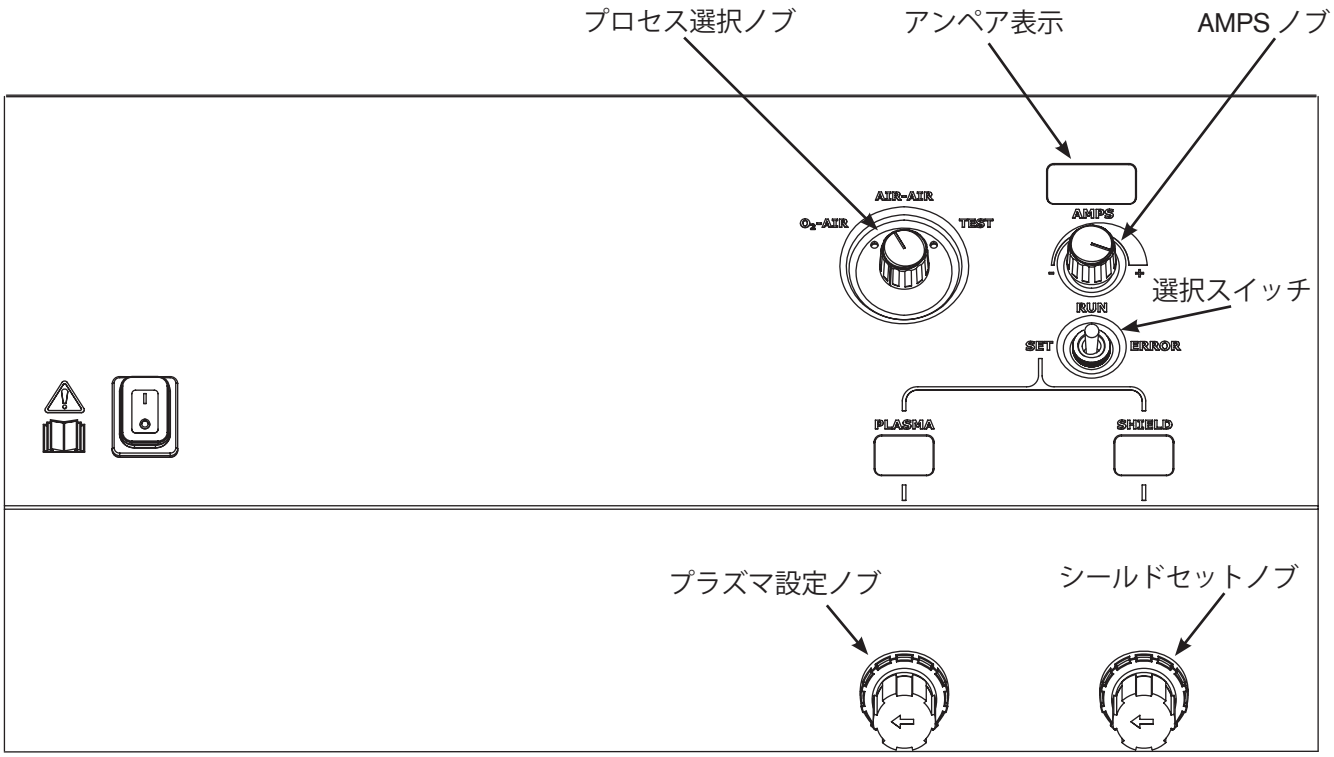
トーチの点検

	警告
装置を使用する前に「安全」の章を必ずよくお読みください。次の手順を開始する前に、電源装置の主要遮断器をオフにします。	

1. 電源装置の主要遮断器スイッチをオフにします。
2. トーチから消耗部品を外し、摩耗や損傷している部品がないか調べます。**消耗部品を取り外した後は、必ず清潔で乾燥したオイル分のない場所に置いてください。汚れた消耗部品はトーチの故障につながることがあります。**
   - 詳細と消耗部品点検表は、本章の後半に記載されている 「消耗部品の交換」 を参照してください。
   - 切断条件表を参照して、切断作業のニーズに合った正しい消耗部品を選択してください。
3. 消耗部品を交換します。詳細は、本章の後半に記載されている 「消耗部品の交換」 を参照してください。
4. トーチがワークピースに対して直角になっていることを確認します。



システムの操作



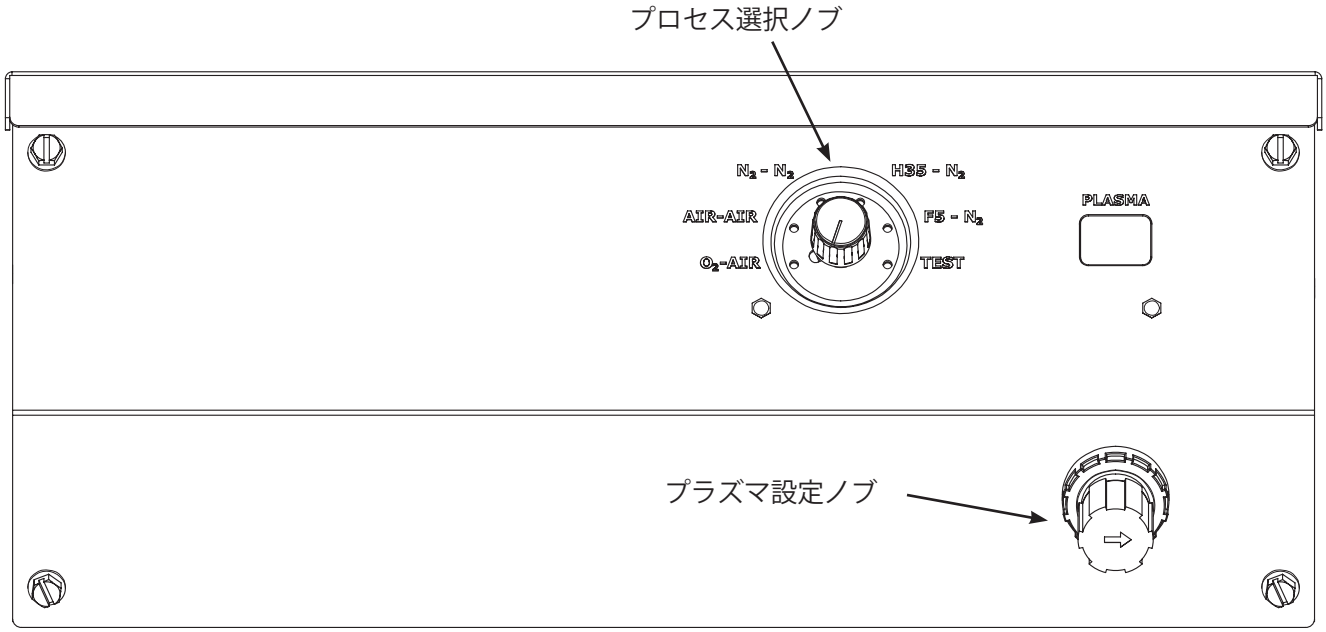
1. 選択スイッチを RUN (実行) に合わせて電源をオンにします。
2. AMPS ノブを使って電流を設定します。
3. プロセス選択ノブを使ってプロセスを選びます。
4. 選択スイッチを SET (設定) の位置にします。
5. 希望するプロセスの切断条件表のデータを使用して PLASMA (プラズマ) とSHIELD (シールド) ガスの圧力を設定します。ノブを引いてロック解除して、圧力を設定します。ノブがクリックしてロックされるまで押します。

   注: 選択スイッチを SET (設定) の位置にすると、AMPS 表示に入力シールドガス供給圧力が示されます。
6. 選択スイッチを RUN (実行) の位置にします。

アンペア表示

- 選択スイッチを RUN (実行) の位置にすると、電流設定点が表示されます。
- 切断中には実際の切断電流が表示されます。
- 切断中に AMPS ノブを押すと、電源装置の出力電圧が表示されます。

燃料ガスコンソールの操作

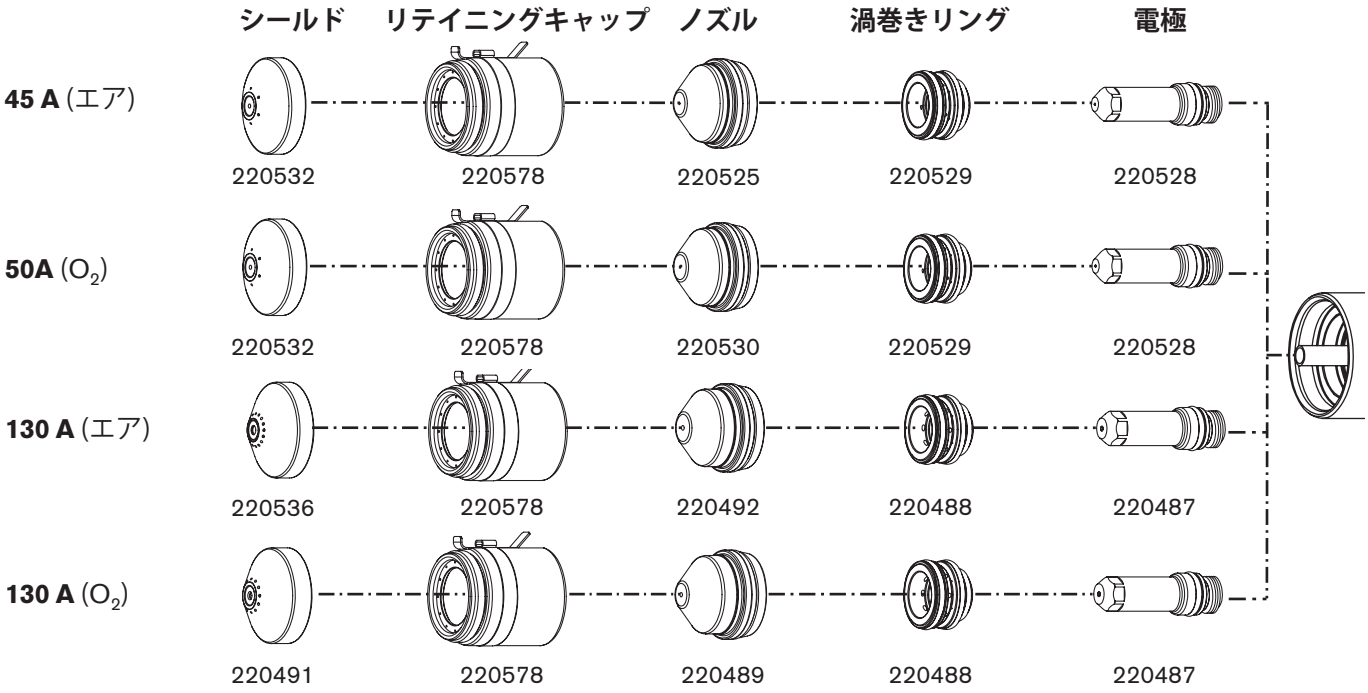


注: H35 または F5 のプロセスが選択されている場合は、燃料ガスコンソールのプラズマセットノブを使用します。O_2、エア、または N_2 プロセスが選択されている場合は、(前ページの説明のように) 電源装置のプラズマ設定ノブを使用します。

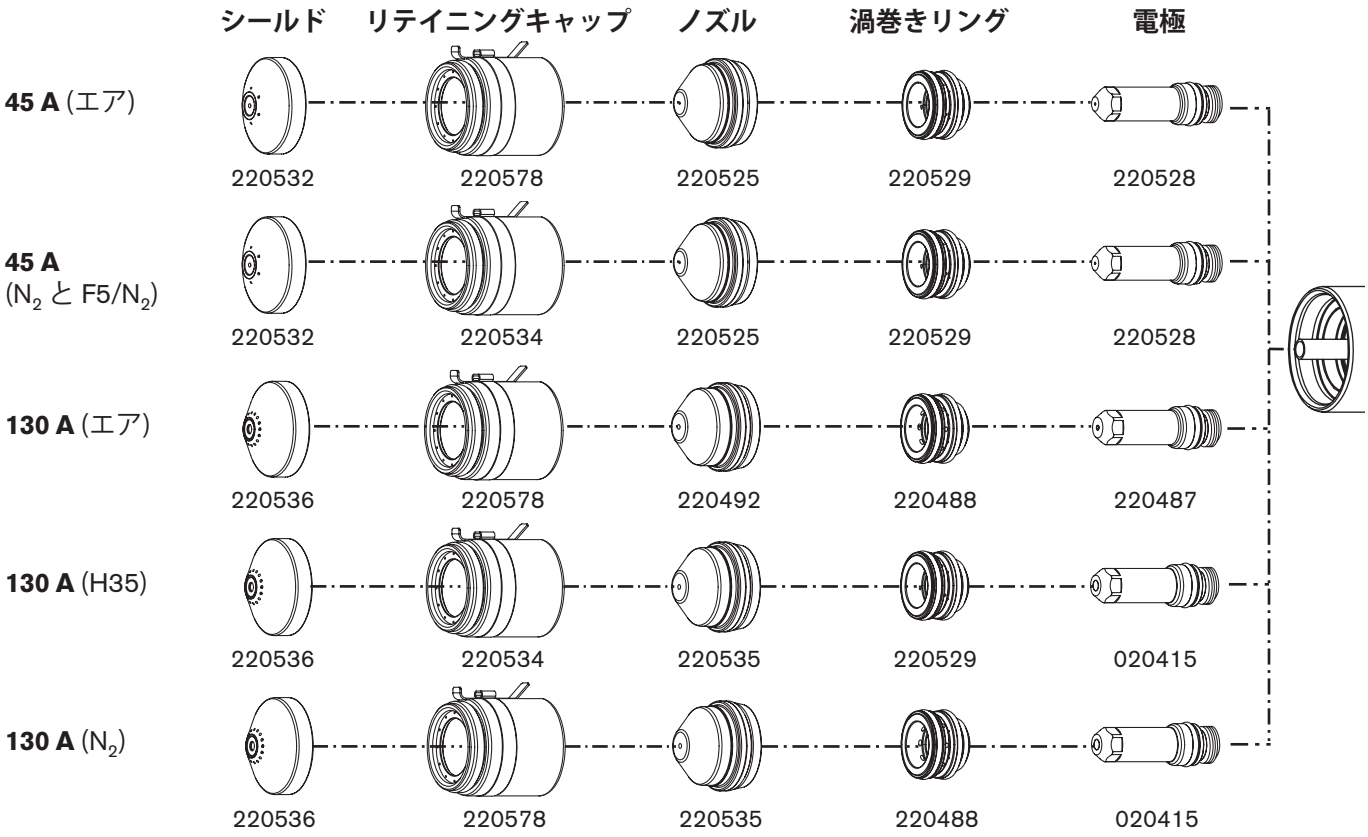
1. 選択スイッチを RUN (実行) に合わせて電源をオンにします。
2. 電源装置の選択スイッチを SET (設定) に合わせ、AMPS ノブを使用して電流を選択します。
3. 燃料ガスコンソールのプロセス選択ノブを使用してプロセスを選択します。
4. 燃料ガスコンソールの PLASMA (プラズマガス) 圧力を設定します (H35/F5)。
5. 希望するプロセスの切断条件表のデータを使用して、電源装置の SHIELD (シールド) ガス圧力を設定します。
6. 電源装置の選択スイッチを RUN (実行) の位置に設定します。

消耗部品の選択

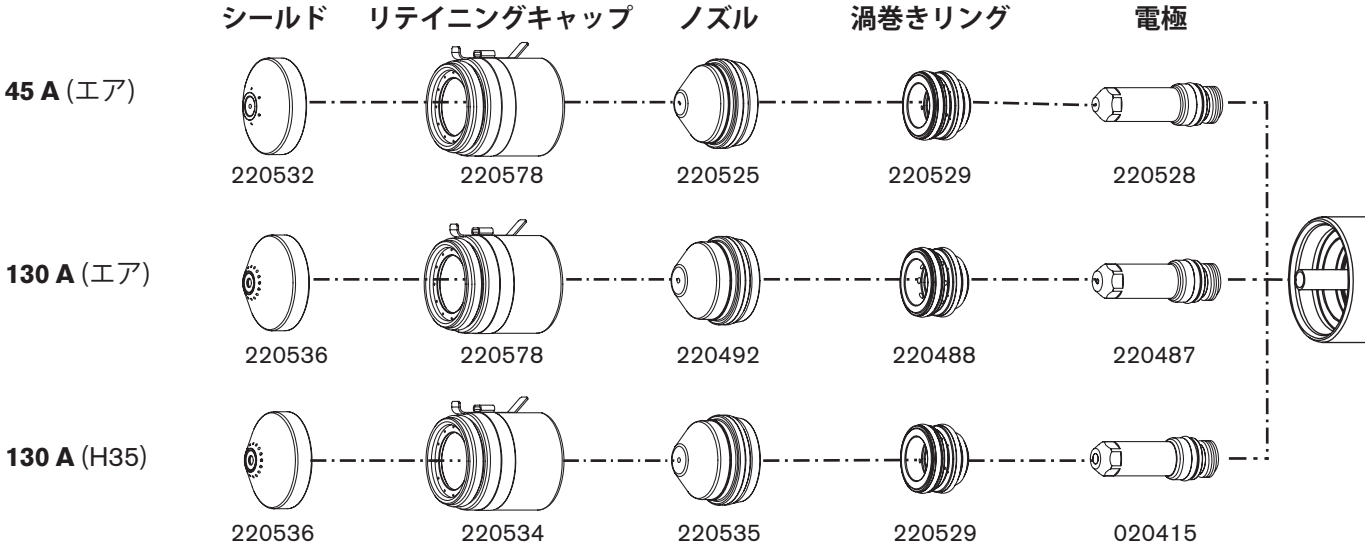
軟鋼



ステンレス



アルミ


シールド
リテイニングキャップ
ノズル
渦巻きリング
電極
45 A (エア)
220532
220578
220525
220529
220528
130 A (エア)
220536
220578
220492
220488
220487
130 A (H35)
220536
220534
220535
220529
020415

消耗部品の取付けと点検

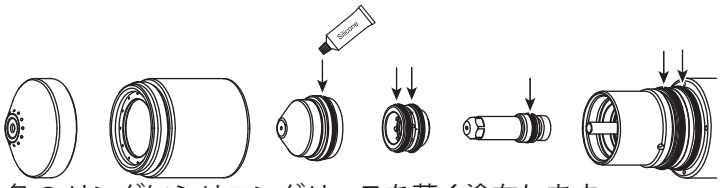
警告

このシステムは、リテイニングキャップを外すとアイドルモードになるように設計されています。ただし、アイドルモードになっているときに消耗部品を交換しないでください。トーチ消耗部品の点検や交換を行う前に、電源装置の電力を必ず遮断してください。消耗部品を取り外す際には手袋を着用します。トーチが熱くなっていることがあります。

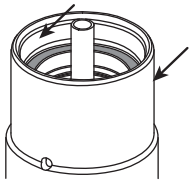
消耗部品の取付け

毎日切断開始前に消耗部品を点検して摩耗がないか調べます。消耗部品を取り外す前に、トーチを切断機テーブルの端に寄せ、トーチリフターを一番高い位置に持ち上げて、消耗部品がウォーターテーブルの水の中に落ちないようにします。

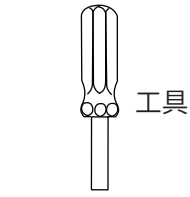
注: 部品をきつく締めすぎないようにしてください！取付ける部品がしっかり収まるようにするだけにします。

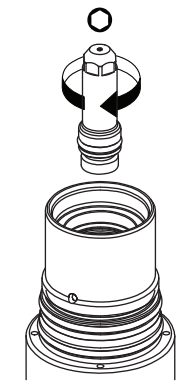


各 O リングにシリコングリースを薄く塗布します。O リングには光沢が見えるべきですが、潤滑剤が余分についていたり、沈着していてはなりません。

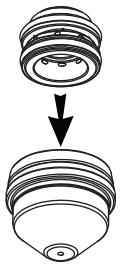


トーチの内側と外側表面を清潔な布かペーパータオルで拭きます。

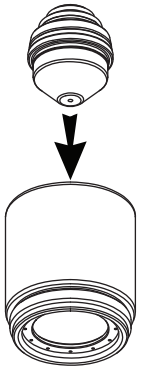




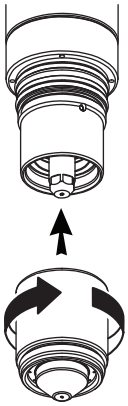
1. 電極の取付け



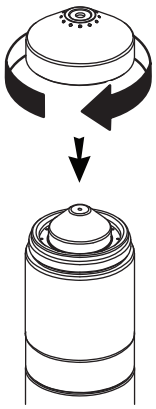
2. 渦巻きリングの取付け



3. ノズルと渦巻きリングの取り付け

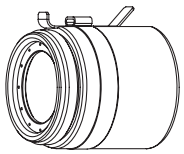
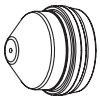
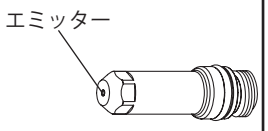


4. ノズルリテイニングキャップの取り付け



5. シールドの取付け

消耗部品の点検

点検	注意点	対応方法
シールド 	一般： 侵蝕または物質の欠如 融解された素材が付着している ガス穴が塞がっている 中央の穴： 丸くなければならない O リング: 損傷 潤滑剤	 シールドの交換 シールドの交換 シールドの交換 中央の穴の丸みがなくなっていたらシールドを交換する シールドの交換 O リングが乾燥している場合、 シリコングリースを薄く塗布する
ノズル リテイニング キャップ  絶縁リング	概説: 絶縁リングの損傷 他の消耗部品交換後の切断品質の低下	 ノズルリテイニングキャップの交換 ノズルリテイニングキャップの交換
ノズル  ノズルと電極は必ず一緒に交換する。	一般： 侵蝕または物質の欠如 ガス穴が塞がっている 中央の穴： 丸くなければならない アーク放電の兆候 O リング: 損傷 潤滑剤	 ノズルの交換 ノズルの交換 中央の穴の丸みがなくなっていたらノズルを交換する ノズルの交換 ノズルの交換 O リングが乾燥している場合、 シリコングリースを薄く塗布する
渦巻きリング 	一般： 欠けやひび割れ ガス穴が塞がっている 埃またはごみ O リング: 損傷 潤滑剤	 渦巻きリングの交換 渦巻きリングの交換 きれいにした後、損傷があるか調べ、損傷があれば交換する 渦巻きリングの交換 O リングが乾燥している場合、 シリコングリースを薄く塗布する
 **電極** ノズルと電極は必ず一緒に交換する。	中央表面： エミッターの摩耗 - エミッターは摩耗するとくぼみができる O リング: 損傷 潤滑剤	一般には、くぼみの深さが 1 mm 以上になったら電極を交換する。400 アンペアの軟鋼電極とすべての SilverPlus 電極では、くぼみの深さが 1.5 mm 以上になったら電極を交換する。 電極の交換 O リングが乾燥している場合、 シリコングリースを薄く塗布する

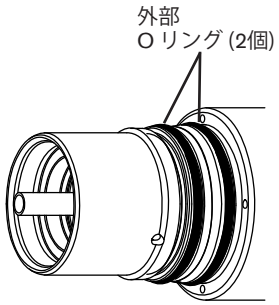
トーチのメンテナンス

HSD トーチのメンテナンスを正しく行わないと、切断の質が落ちたり、故障が早く起きる原因になります。

切断の質を最大化できるよう、トーチは非常に精密な許容範囲で製造されています。トーチに大きな衝撃を与えると重要な機能部分が不揃いになるので、避けなければなりません。

トーチを使用しない場合は、重要な表面やパッセージが汚染しないように清潔な場所に保管します。

定期メンテナンス

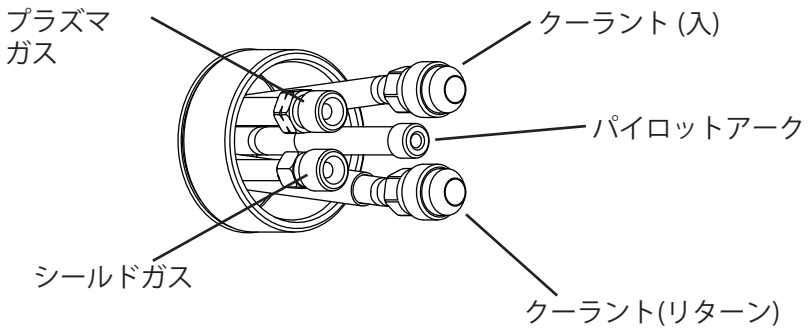


トーチの前面図

消耗部品が交換される度に次の手順を取ります。

1. 清潔な布を使ってトーチの内側と外側を拭きます。内側の届きにくい部分をきれいにする際には綿棒が使用できます。
2. エアダスターを使って埃やごみを内側や外側の表面から除去します。
3. 各 O リングの外側にシリコングリースを薄く塗布します。O リングには光沢が見えるべきですが、潤滑剤が余分についていたり、沈着していてはなりません。
4. 消耗部品を再使用する場合は、清潔な布で拭き取り、エアダスターで圧縮空気を吹きかけてゴミを取り除いてから取り付け直します。これは特にノズルリテイニングキャップに重要です。

トーチの接続



トーチの水管を交換する

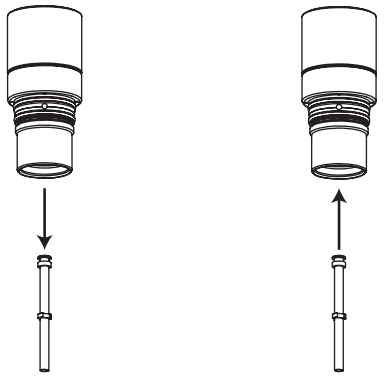
警告!

トーチ消耗部品の点検や交換を行う前に、電源装置の電力を必ず遮断してください。システムが通電しているとクーラントがトーチから流れます。

消耗部品を取り外す際には手袋を着用します。トーチが熱くなっていることがあります。

注: 水管は正しく挿入してもゆるくなっているように見えますが、電極を取り付けると左右のゆるみはなくなります。

1. システムへの電源をすべてオフにします。
2. トーチから消耗部品を取り外します。この章の「消耗部品の取付けと点検」を参照してください。
3. 古い水管を取り外します。
4. O リングにシリコングリースを薄く塗布し、新しい水管を取り付けます。O リングには光沢が見えるべきですが、潤滑剤が余分についていたり、沈着していてはなりません。
5. 消耗部品を交換します。この章の「消耗部品の取付けと点検」を参照してください。



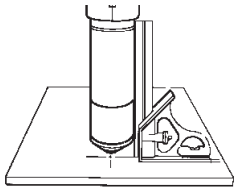
一般的な切断のエラー

- トーチのパイロットアークは点火するが、トランスファーしない。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点不良を起こしている。
  2. システムの故障。第5 章 を参照。
  3. トーチとワーク間の距離が高すぎる。
- ワークピースが完全に切断しきれず、ワークピース面上のスパークが激しい。
  考えられる原因：
  1. 電流設定が低すぎる (「切断条件表」の情報を確認してください)。
  2. 切断速度が速すぎる (「切断条件表」の情報を確認してください)。
  3. トーチ部品が磨耗している (「消耗部品の交換」を参照)。
  4. 切断する金属が厚すぎる。
- 切断底部でドロスが付着する。考えられる原因：
  1. 切断速度が正しくない (「切断条件表」の情報を確認してください)。
  2. アーク電流設定が低すぎる (「切断条件表」の情報を確認してください)。
  3. トーチ部品が磨耗している (「消耗部品の交換」を参照)。
- 切断角度が直角でない。考えられる原因：
  1. 機械運動の方向が間違っている。
     トーチ前進方向の右側で高品質切断面ができます。
  2. トーチとワーク間の距離が正しくない (「切断条件表」の情報を確認してください)。
  3. 切断速度が正しくない (「切断条件表」の情報を確認してください)。
  4. アーク電流が正しくない (「切断条件表」の情報を確認してください)。
  5. 消耗部品の損傷 (「消耗部品の交換」を参照してください)。
- 消耗部品寿命が短い。考えられる原因：
  1. アーク電流、アーク電圧、移動速度、動作の遅延、ガス流量、またはイニシャル トーチハイト (初期トーチ高さ) が「消耗部品の交換」の指定値に設定されていない。
  2. ニッケル含有量の高い甲鉄板のような磁石性金属ワークピースを切断しようとすると、消耗品寿命が短くなる可能性があります。磁石性の材料や磁化しやすいプレートを切断する場合、消費部品寿命を長くするのは難しくなります。
  3. プレート表面を越えたところで切断を開始または終了している。**消耗部品の寿命を長くするには、すべての切断はプレートの表面上で開始し、終了する必要があります。**

切断品質の最適化の仕方

次のヒントや手順は、正確な四角、直線で滑らかなドロスのない切断を行うのに役立ちます。

切断機テーブルとトーチのためのヒント



- スコヤを利用してトーチをワークピースに対して正しい角度になるように配置します。
- 切断機テーブルのレールや駆動システムをクリーニング、点検、「チューニング」すると、トーチはより円滑に移動できるようになります。機械動作が不安定だと、切断面に定期的な波打ちパターンが発生する原因になります。
- 切断中にトーチがワークピースに接触しないようにします。接触するとシールドやノズルを損傷し、切断面に影響を及ぼします。

プラズマ設定のヒント

この章の初めのほうに説明されている「日々のスタートアップ」 の手順に注意深く従ってください。

切断前にガスラインをパージします。

消耗部品寿命の最大化

Hypertherm の LongLife® プロセスは、自動的にスタート時にガスと電流の流れを「ランプアップ」 (増加) させ、各切断の後にランプダウン (減少) させ、電極の中心面の浸食を最小限に抑えることができます。LongLife のプロセスも切断がスタートしてからワークピース上で停止することを必要とします。

- トーチは絶対に空中に向けて発炎させてはいけません。
  - アークが空中に向けて発炎されない限り、ワークピースの端面における切断の開始が可能です。
  - ピアスからスタートするには、トーチとワーク間の距離が 1.5 ~ 2 倍のピアスの高さを使用します。「切断条件表」を参照してください。
- 各切断は、アークのブローアウト (ランプダウンエラー) を避けるために、アークがワークピースに接点した状態で終了してください。
  - 切断によって部品が落ちるような場合 (ワークピースから切断された後に落ちる小さな部品) 、適切なランプダウンが行われるように、ワークピースの端にアークの接点が維持されているかを確認してください。
- アークのブローアウトが生じた場合は、次のうち1つまたはそれ以上を実行します。
  - 切断の最終段階で切断の速度を落とします。
  - ランプダウン中に切断を完了させるために、部品を完全に切断する前にアークをストップしてください。
  - ランプダウンのためのスクラップ領域へのトーチの経路をプログラムする。

    注: できれば「チェーンカット」を使用して、アークを一旦停止してまた開始するようなことなく、トーチ経路が一つの切断から次の切断へと直接導かれるようにします。ただし、経路がワークピースから外れてからまた戻るようなことがないようにしてください。長い時間のチェーンカットは電極の磨耗の原因となる事を覚えておいてください。

    注: 条件によっては、LongLife による加工の利点のすべてを得るのが困難な場合もあります。

切断品質の追加要素

切断角度

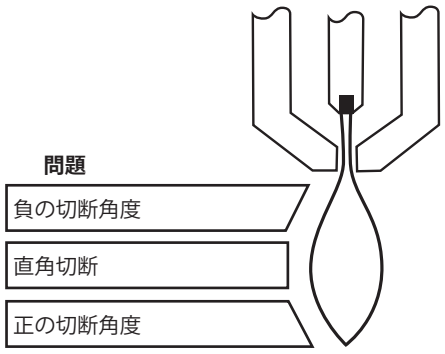
四辺が平均して4° 以下の切断角度の切断部品は許容可能とみなされます。

注: 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。

注: 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、テスト切断をし、それぞれの側の角度を測定します。次に、トーチをホルダー内で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。

「メカニックな原因」を除去 (前ページの「切断機テーブルとトーチのためのヒント」を参照) しても切断角度に問題がある時、特に切断角度がすべてプラスまたはすべてマイナスの時は、トーチとワーク間の距離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材料がより多く除去されると発生します。
- より多くの材料が切断の下部から除去される場合、マイナスの切断角度が発生します。



問題	原因	解決方法
負の切断角度	トーチが低すぎる。	アーク電圧を上げてトーチを高くする。
直角切断		
正の切断角度	トーチが高すぎる。	アーク電圧を下げてトーチを低くする。

ドロス

低速ドロスはトーチ切断速度が低すぎて、アークが先行する場合に発生します。切断下部で重く気泡を含む固形物を形成しますが、容易に除去できます。この種のドロスを減らすには、切断速度を上げます。

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場合に発生します。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。切断下部で溶着して、取り除くのは困難です。高速ドロスを減らす方法:

- 切断速度を下げる。
- トーチとワーク間の距離を減少させるために、アーク電圧を下げます。
- ドロスのない切断速度の範囲を増加するには、シールドガスの O_2 (酸素) を増加させます。 (HyDefinition と HT4400 システムだけが混合ガスシールドガスを収容することができます。)

注：ドロスは素材の温度が低いものより高いものの方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。ワークピースが加熱すると、それに続く切断からドロスがより多く形成されることがあります。

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することがあります。

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。直角に近い許容切断面を維持するには、正しいトーチ高さを保つ必要があります。



トーチとワーク間の距離が小さすぎると切断面が大きくへこみます。トーチとワーク間の距離と切断面の垂直度を増加させるためにアーク電圧を上げます。



切断面のふくらみは、トーチとワーク間の距離が大きすぎたり、切断電流が高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。その板厚に対して異なる切断電流間でオーバーラップがある場合、低い電流用に設計された消耗部品を試してみてください。

追加の改善

これらの改善のいくつかは、説明にあるようにトレードオフがあります。

ピアシング

ピアス遅延時間は、素材を完全に貫通するのに十分な長さに設定しなければなりません。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」ほど大きい値にはしないようにしてください。消耗部品が磨耗するにつれ、この遅延を増やす必要があるかもしれません。切断条件表にあるピアスの遅延時間は、消耗部品の寿命時間における平均的な遅延時間に基づいたものです。

ピアシング中に「ピアス完了」信号を使用することで、シールドガス圧力をより高いプリフロー圧力に維持することができ、それによって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 と 50 A O_2/O_2 プロセス)。シールドガスプリフロー圧力がカットフロー圧力を下回るプロセスでは、ピアス完了信号はオフにされる必要があります (例：600 A と 800 A のプロセス)。

ある特定の加工のために最大の厚さに近い材料をピアシングしている場合には、考慮すべき重要な要素がいくつかあります。

- ピアシング中の材料の板厚と同じくらいの切り込み距離を念頭におきます。50 mm の材料には 50 mm の切り込みが必要です。
- ピアシングによって作られた溶融材料の蓄積からシールドへの損傷を避けるために、トーチが溶融材料のパドルを通過するまで切断の高さに下降させないようにします。
- 様々な材料の化学的相性は、システムのピアシング能力に悪影響を及ぼすことがあります。特に、マンガンやシリコンの含有量の高い鋼や強度のある鋼とではピアシング能力が大幅に減少します。Hypertherm は認定 A-36 プレートで軟鋼ピアシングパラメータを測定します。
- システムがある特定の材料や板厚をピアシングするのが困難な時は、シールドプリフローの圧力を増加させると効果がある場合もあります。
  トレードオフ：これによってスタート時の信頼性が減少する可能性もあります。
- 「移動ピアス」や「フライングピアス」の使用 (トランスファー直後とピアシング加工中のトーチのスタート動作) は、システムのピアシング能力を拡張することがあります。ただしこれは、トーチやリフター、その他の装置を損傷することもある複雑なプロセスなので、オペレーターがこの方法に経験を積んでいない限り、端からのスタートが推奨されます。

切断速度の増大化の仕方

- トーチとワーク間の距離を減少させる。
  トレードオフ：これはマイナスの切断角度を増やします。

  注: ピアシング中や切断中にトーチがワークピースに接触しないようにしてください。

	材料厚 (mm)															
軟鋼	**0.5**	**0.8**	**1.0**	**1.2**	**1.5**	**2.0**	**2.5**	**3.0**	**4.0**	**6.0**	**10.0**	**12.0**	**15.0**	**20.0**	**25.0**	**32.0**	**38.0**
130A O_2/エア								1.52	1.59	1.75	2.02	2.18	2.27	2.45	3.03	3.95	4.29
130A エア/エア								1.31	1.39	1.55	1.91	2.04	2.31	2.80	3.22	4.11	
50 A O_2/エア	0.97	0.98	1.02	1.02	1.04	1.07	1.11	1.14	1.23	1.44							
45A エア/エア	0.71	0.72	0.76	0.76	0.81	0.93	1.05	1.17	1.30	1.40							
	材料厚 (mm)															
ステンレス	**0.5**	**0.8**	**1.0**	**1.2**	**1.5**	**2.0**	**2.5**	**3.0**	**4.0**	**6.0**	**10.0**	**12.0**	**15.0**	**20.0**	**25.0**	**32.0**	**38.0**
130A エア/エア										1.62	1.96	2.09	2.36	2.86			
130A N_2/N_2										1.65	1.78	2.34	2.90	3.68			
130A H35/N_2											2.86	2.79	2.70	2.56	2.92		
45A エア/エア	0.76	0.77	0.81	0.81	0.81	0.89	0.97	1.05	1.15	1.25							
45A N2/N_2	0.51	0.52	0.56	0.56	0.54	0.57	0.60	0.63	0.66	0.66							
45A F5/N_2	0.51	0.52	0.56	0.56	0.61	0.62	0.62	0.63	0.67	0.79							
	材料厚 (mm)															
アルミ	**0.5**	**0.8**	**1.0**	**1.2**	**1.5**	**2.0**	**2.5**	**3.0**	**4.0**	**6.0**	**10.0**	**12.0**	**15.0**	**20.0**	**25.0**	**32.0**	**38.0**
130A エア/エア										2.10	1.96	2.10	2.35	2.71	2.81		
130A H35/N_2											2.23	2.20	2.12	1.88	1.22		
45A エア/エア	1.40	1.40	1.40	1.19	1.13	1.17	1.18	1.19	1.20	1.22							

注: グレーのハイライトボックス内の数字は実際の測定値です。その他のすべての値は、補完値あるいは類似の HRP プロセス情報に基づくものです。

	材料厚 (インチ)																	
軟鋼	**0.018**	**0.024**	**0.030**	**0.036**	**0.048**	**0.06**	**0.075**	**0.105**	**0.135**	**0.1875**	**0.25**	**0.375**	**0.50**	**0.625**	**0.75**	**1.00**	**1.25**	**1.50**
130A O_2/エア									0.061	0.065	0.070	0.078	0.088	0.090	0.092	0.121	0.155	0.169
130A エア/エア									0.053	0.057	0.062	0.074	0.082	0.095	0.107	0.128	0.162	
50 A O_2/エア	0.038	0.038	0.038	0.040	0.040	0.041	0.042	0.044	0.046	0.051	0.058							
45A エア/エア	0.028	0.028	0.028	0.030	0.030	0.032	0.036	0.043	0.050	0.053	0.056							
	材料厚 (インチ)																	
ステンレス	**0.018**	**0.024**	**0.030**	**0.036**	**0.048**	**0.06**	**0.075**	**0.105**	**0.135**	**0.1875**	**0.25**	**0.375**	**0.50**	**0.625**	**0.75**	**1.00**	**1.25**	**1.50**
130A エア/エア											0.065	0.076	0.084	0.097	0.109			
130A N2/N_2											0.065	0.065	0.100	0.120	0.139			
130A H35/N_2												0.113	0.109	0.126	0.102	0.116		
45A エア/エア	0.030	0.030	0.030	0.032	0.032	0.032	0.034	0.039	0.044	0.047	0.050							
45A N_2/N_2	0.020	0.020	0.020	0.022	0.022	0.021	0.022	0.024	0.026	0.026	0.026							
45A F5/N_2	0.020	0.020	0.020	0.022	0.022	0.024	0.024	0.025	0.025	0.028	0.032							
	材料厚 (インチ)																	
アルミ	**0.018**	**0.024**	**0.030**	**0.036**	**0.048**	**0.06**	**0.075**	**0.105**	**0.135**	**0.1875**	**0.25**	**0.375**	**0.50**	**0.625**	**0.75**	**1.00**	**1.25**	**1.50**
130A エア/エア												0.082	0.076	0.085	0.096	0.106	0.111	
130A H35/N_2													0.088	0.086	0.083	0.079	0.046	
45A エア/エア	0.055	0.055	0.055	0.055	0.056	0.042	0.046	0.046	0.047	0.047	0.048	0.048						

注: グレーのハイライトボックス内の数字は実際の測定値です。その他のすべての値は、補完値あるいは類似の HRP プロセス情報に基づくものです。

切断条件表

次の「切断条件表」には、プロセスごとの必要な消耗部品、切断速度、ガス、トーチ設定が表示されています。

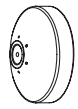
「切断条件表」の値は、ドロスを最小限に保ちながら高い切断品質を提供するために推奨されます。取付け方法や材料成分の違いにより、望ましい成果を得るためには調節が必要なことがあります。

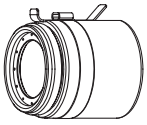
軟鋼

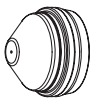
エアプラズマ / エアシールド

45 A 切断

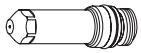
流量率 – lpm/scfh	
	エア
プリフロー	113 / 240
カットフロー	122 / 258


220532


220578
220490 (IHS タブなし)


220525


220529


220528

メートル法

選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**mm**	ボルト (V)	mm	mm/分	mm	要因率%	秒
エア	エア	57	50	**0.5**	104	1.5	8930	3.0	200	0.0
				0.8	106	1.5	8400	3.0	200	0.0
				1.0	107	1.5	7750	3.0	200	0.1
				1.2	108	1.8	7250	3.6	200	0.1
				1.5	109	1.8	6500	3.6	200	0.2
				2.0	110	1.8	5800	3.6	200	0.2
				2.5	110	2.0	4700	4.0	200	0.2
				3.0	110	2.0	3300	4.0	200	0.3
				4.0	113	2.3	1950	4.6	200	0.4
				6.0	115	2.5	1575	5.0	200	0.5

英単位法 (インチ)

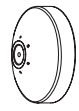
選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**インチ**	ボルト (V)	インチ	インチ/分	インチ	要因率%	秒
エア	エア	57	50	**0.018**	104	0.060	360	0.120	200	0.0
				0.024	105	0.060	345	0.120	200	0.0
				0.030	106	0.060	335	0.120	200	0.0
				0.036	107	0.060	315	0.120	200	0.1
				0.048	108	0.070	285	0.140	200	0.1
				0.060	109	0.070	255	0.140	200	0.2
				0.075	110	0.070	235	0.140	200	0.2
				0.105	110	0.080	170	0.160	200	0.2
				0.135	110	0.080	90	0.160	200	0.3
				3/16	113	0.090	70	0.180	200	0.4
				1/4	116	0.100	60	0.200	200	0.5

軟鋼

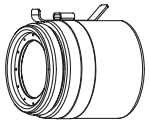
O_2 プラズマ/エアシールド

50 A 切断

流量率 – lpm/scfh		
	O_2	エア
プリフロー	0 / 0	69 / 146
カットフロー	29 / 62	73 / 155



220532



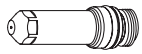
220578
220490 (IHS タブなし)



220530



220529



220528

メートル法

選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**mm**	ボルト (V)	mm	mm/分	mm	要因率%	秒
O_2	エア	72	36	**0.5**	98	1.5	7550	3.0	200	0.0
				0.8	98	1.5	7050	3.0	200	0.0
				1.0	98	1.5	6775	3.0	200	0.1
				1.2	98	1.5	6600	3.0	200	0.1
				1.5	98	1.5	6150	3.0	200	0.1
				2.0	98	1.5	5400	3.0	200	0.1
				2.5	100	1.8	4300	3.6	200	0.2
				3.0	102	1.8	3650	3.6	200	0.3
				4.0	104	2.0	2800	4.0	200	0.4
				6.0	108	2.5	1750	5.0	200	0.5

英単位法 (インチ)

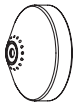
選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**インチ**	ボルト (V)	インチ	インチ/分	インチ	要因率%	秒
O_2	エア	72	36	**0.018**	98	0.060	300	0.120	200	0.0
				0.024	98	0.060	290	0.120	200	0.0
				0.030	98	0.060	280	0.120	200	0.0
				0.036	98	0.060	270	0.120	200	0.1
				0.048	98	0.060	260	0.120	200	0.1
				0.060	98	0.060	240	0.120	200	0.1
				0.075	98	0.060	220	0.120	200	0.1
				0.105	100	0.070	160	0.140	200	0.2
				0.135	103	0.070	130	0.140	200	0.3
				3/16	106	0.090	85	0.180	200	0.4
				1/4	108	0.100	65	0.200	200	0.5

軟鋼

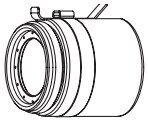
エアプラズマ / エアシールド

130 A 切断

流量率 – lpm/scfh	
	エア
プリフロー	67 / 142
カットフロー	132 / 280



220536



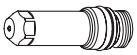
220578
220490 (IHS タブなし)



220492



220488



220487

メートル法

選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**mm**	ボルト (V)	mm	mm/分	mm	要因率%	秒
エア	エア	72	35	**3**	136	3.1	6000	6.2	200	0.1
				4	136	3.1	4930	6.2	200	0.2
				6	138	3.6	3850	7.2	200	0.3
				10	142	4.1	2450	8.2	200	0.5
				12	144	4.1	2050	8.2	200	0.5
				15	150	4.6	1450	9.2	200	0.8
				20	153	4.6	810	10.5	230	1.2
				25	163	4.6	410	端面スタート		
				32	170	5.1	250			

英単位法 (インチ)

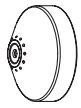
選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**インチ**	ボルト (V)	インチ	インチ/分	インチ	要因率%	秒
エア	エア	72	35	**0.1350**	136	0.120	220	0.240	200	0.1
				0.1875	136	0.120	160	0.240	200	0.2
				0.2500	138	0.140	150	0.280	200	0.3
				0.3750	142	0.160	100	0.320	200	0.5
				0.5000	144	0.160	75	0.320	200	0.5
				0.6250	150	0.180	50	0.360	200	0.8
				0.7500	153	0.180	35	0.420	230	1.2
				1	163	0.180	15	端面スタート		
				1-1/4	170	0.200	10			

軟鋼

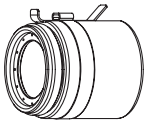
O_2 プラズマ/エアシールド

130 A 切断

流量率 – lpm/scfh		
	O_2	エア
プリフロー	0 / 0	90 / 190
カットフロー	48 / 102	92 / 195



220491



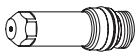
220578
220490 (IHS タブなし)



220489



220488



220487

メートル法

選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**mm**	ボルト (V)	mm	mm/分	mm	要因率%	秒
O_2	エア	65	48	**3**	128	2.5	6500	5	200	0.1
				4	129	2.8	5420	5.6	200	0.2
				6	130	2.8	4000	5.6	200	0.3
				10	134	3.0	2650	6	200	0.3
				12	136	3.0	2200	6	200	0.5
				15	141	3.8	1650	7.6	200	0.7
			43	**20**	142	3.8	1130	7.6	200	1
				25	152	4.0	675	8	200	1.5
				32	155	4.5	480	端面スタート		
				38	160	4.5	305			

英単位法 (インチ)

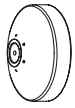
選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**インチ**	ボルト (V)	インチ	インチ/分	インチ	要因率%	秒
O_2	エア	65	48	**0.1350**	128	0.100	240	0.2	200	0.1
				0.1875	129	0.110	190	0.22	200	0.2
				0.2500	130	0.110	150	0.22	200	0.3
				0.3750	134	0.120	110	0.24	200	0.3
				0.5000	136	0.120	80	0.24	200	0.5
				0.6250	141	0.150	60	0.3	200	0.7
			43	**0.7500**	142	0.150	50	0.3	200	1
				1	152	0.160	25	0.32	200	1.5
				1-1/4	155	0.180	20	端面スタート		
				1-1/2	160	0.180	12			

ステンレス

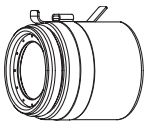
エアプラズマ / エアシールド

45 A 切断

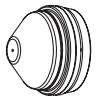
流量率 – lpm/scfh	
	エア
プリフロー	149 / 315
カットフロー	161 / 342



220532



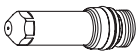
220578
220490 (IHS タブなし)



220525



220529



220528

メートル法

選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**mm**	ボルト (V)	mm	mm/分	mm	要因率%	秒
エア	エア	62	73	**0.5**	102	1.5	6800	3.0	200	0.0
				0.8	104	1.5	6100	3.0	200	0.0
				1.0	105	1.5	5600	3.0	200	0.1
				1.2	108	1.8	5100	3.6	200	0.1
				1.5	109	1.8	4500	3.6	200	0.2
				2.0	110	1.8	3650	3.6	200	0.2
				2.5	113	2.0	3000	4.0	200	0.2
				3.0	117	2.0	2250	4.0	200	0.3
				4.0	120	2.3	1500	4.6	200	0.4
				6.0	122	2.5	1050	5.0	200	0.5

英単位法 (インチ)

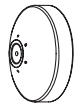
選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**インチ**	ボルト (V)	インチ	インチ/分	インチ	要因率%	秒
エア	エア	62	73	**0.018**	102	0.060	270	0.120	200	0.0
				0.024	103	0.060	260	0.120	200	0.0
				0.030	104	0.060	245	0.120	200	0.0
				0.036	105	0.060	230	0.120	200	0.1
				0.048	108	0.070	200	0.140	200	0.1
				0.060	109	0.070	175	0.140	200	0.2
				0.075	110	0.070	150	0.140	200	0.2
				0.105	113	0.080	110	0.160	200	0.2
				0.135	117	0.080	70	0.160	200	0.3
				3/16	120	0.090	50	0.180	200	0.4
				1/4	122	0.100	40	0.200	200	0.5

ステンレス

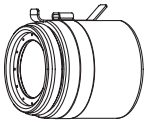
N_2 プラズマ / N_2 シールド

45 A 切断

流量率 – lpm/scfh	
	N_2
プリフロー	74 / 157
カットフロー	91 / 192



220532



220534

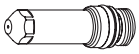
220533 (IHS タブなし)



220525



220529



220528

メートル法

選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**mm**	ボルト (V)	mm	mm/分	mm	要因率%	秒
N_2	N_2	73	25	**0.5**	106	1.5	7000	3.0	200	0.0
				0.8	107	1.5	6500	3.0	200	0.0
				1.0	107	1.5	5850	3.0	200	0.1
				1.2	109	1.8	5350	3.6	200	0.1
				1.5	112	1.8	4600	3.6	200	0.2
				2.0	114	1.8	3950	3.6	200	0.2
				2.5	118	2.0	3300	4.0	200	0.2
				3.0	119	2.0	2450	4.0	200	0.3
				4.0	121	2.3	1700	4.6	200	0.4
				6.0	126	2.5	1125	5.0	200	0.5

英単位法 (インチ)

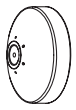
選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**インチ**	ボルト (V)	インチ	インチ/分	インチ	要因率%	秒
N_2	N_2	73	25	**0.018**	106	0.060	280	0.120	200	0.0
				0.024	106	0.060	270	0.120	200	0.0
				0.030	107	0.060	260	0.120	200	0.0
				0.036	107	0.060	240	0.120	200	0.1
				0.048	109	0.070	210	0.140	200	0.1
				0.060	112	0.070	180	0.140	200	0.2
				0.075	114	0.070	160	0.140	200	0.2
				0.105	118	0.080	120	0.160	200	0.2
				0.135	119	0.080	75	0.160	200	0.3
				3/16	121	0.090	60	0.180	200	0.4
				1/4	126	0.100	40	0.200	200	0.5

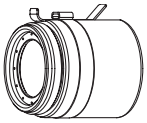
ステンレス

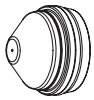
F5 プラズマ / N_2 シールド

45 A 切断

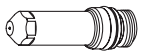
流量率 – lpm/scfh		
	F5	N_2
プリフロー	0 / 0	162 / 344
カットフロー	32 / 67	147 / 311


220532


220534
220533 (IHS タブなし)


220525


220529


220528

メートル法

選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**mm**	ボルト (V)	mm	mm/分	mm	要因率%	秒
F5	N_2	82	82	**0.5**	122	2.3	7000	4.6	200	0.0
				0.8	124	2.3	6500	4.6	200	0.0
				1.0	125	2.3	5875	4.6	200	0.1
				1.2	128	2.5	5360	5.0	200	0.1
				1.5	129	2.5	4650	5.0	200	0.2
				2.0	132	2.8	3200	5.6	200	0.2
				2.5	137	3.0	2975	6.0	200	0.2
				3.0	138	3.0	2740	6.0	200	0.3
				4.0	140	3.3	2350	6.6	200	0.4
				6.0	148	3.6	1325	7.2	200	0.6

英語法 (インチ)

選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**インチ**	ボルト (V)	インチ	インチ/分	インチ	要因率%	秒
F5	N_2	82	82	**0.018**	122	0.090	280	0.180	200	0.0
				0.024	123	0.090	270	0.180	200	0.0
				0.030	124	0.090	260	0.180	200	0.0
				0.036	125	0.090	240	0.180	200	0.1
				0.048	128	0.100	210	0.200	200	0.1
				0.060	129	0.100	180	0.200	200	0.2
				0.075	132	0.110	130	0.220	200	0.2
				0.105	137	0.120	115	0.240	200	0.2
				0.135	138	0.120	100	0.240	200	0.3
				3/16	140	0.130	80	0.260	200	0.4
				1/4	148	0.140	45	0.280	200	0.6

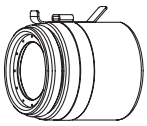
ステンレス

エアプラズマ / エアシールド

130 A 切断

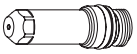
流量率 – lpm/scfh	
	エア
プリフロー	67 / 142
カットフロー	132 / 280


220536


220578
220490 (IHS タブなし)


220492


220488


220487

メートル法

選択ガス		カットフロー設定		**材料厚**	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**mm**	ボルト (V)	mm	mm/分	mm	要因率%	秒
エア	エア	72	35	**6**	143	3.6	2600	7.2	200	0.3
				10	148	4.1	1700	8.2	200	0.5
				12	148	4.1	1380	8.2	200	0.8
				15	158	4.6	900	端面スタート		
				20	160	4.6	430			

英単位法 (インチ)

選択ガス		カットフロー設定		**材料厚**	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**インチ**	ボルト (V)	インチ	インチ/分	インチ	要因率%	秒
エア	エア	72	35	**1/4**	143	0.140	100	0.280	200	0.3
				3/8	148	0.160	70	0.320	200	0.5
				1/2	148	0.160	50	0.320	200	0.8
				5/8	158	0.180	30	端面スタート		
				3/4	160	0.180	20			

ステンレス

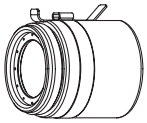
N_2 プラズマ / N_2 シールド

130 A 切断

流量率 – lpm/scfh	
	N_2
プリフロー	165 / 350
カットフロー	173 / 366



220536



220578

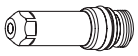
220490 (IHS タブなし)



220535



220488



020415

メートル法

選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**mm**	ボルト (V)	mm	mm/分	mm	要因率%	秒
N_2	N_2	46	71	**6**	130	3.0	2340	6.0	200	0.3
				10	132	3.6	1640	7.2	200	0.5
				12	141	3.6	1080	7.2	200	0.8
				15	144	3.8	700	端面スタート		
				20	153	4.3	300			

英語法 (インチ)

選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**インチ**	ボルト (V)	インチ	インチ/分	インチ	要因率%	秒
N_2	N_2	46	71	**1/4**	130	0.120	90	0.240	200	0.3
				3/8	132	0.140	70	0.280	200	0.5
				1/2	141	0.140	35	0.280	200	0.8
				5/8	144	0.150	25	端面スタート		
				3/4	153	0.170	15			

ステンレス

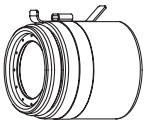
H35 プラズマ / N_2 シールド

130 A 切断

流量率 – lpm/scfh		
	H35	N_2
プリフロー	67 / 142	164 / 348
カットフロー	132 / 280	141 / 298



220536



220534

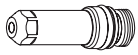
220533 (IHS タブなし)



220535



220529



020415

メートル法

選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**mm**	ボルト (V)	mm	mm/分	mm	要因率%	秒
H35	N_2	70	75	**10**	150	4.6	980	7.8	170	0.3
				12	154	4.6	820	7.8	170	0.5
				15	157	4.6	580	7.8	170	0.8
				20	162	4.6	360	7.8	170	1.3
				25	167	4.6	260	端面スタート		

英単位法 (インチ)

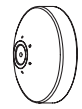
選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**インチ**	ボルト (V)	インチ	インチ/分	インチ	要因率%	秒
H35	N_2	70	75	**3/8**	150	0.180	40	0.310	170	0.3
				1/2	154	0.180	30	0.310	170	0.5
				5/8	157	0.180	20	0.310	170	0.8
				3/4	162	0.180	15	0.310	170	1.3
				1	167	0.180	10	端面スタート		

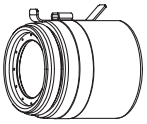
アルミ

エアプラズマ / エアシールド

45 A 切断

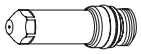
流量率 – lpm/scfh	
	エア
プリフロー	149 / 315
カットフロー	161 / 342


220532


220578
220490 (IHS タブなし)


220525


220529


220528

メートル法

選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**mm**	ボルト (V)	mm	mm/分	mm	要因率%	秒
エア	エア	62	73	**0.5**	113	1.5	7600	3.0	200	0.0
				0.8	116	1.5	6900	3.0	200	0.1
				1.0	117	1.8	6350	3.6	200	0.1
				1.2	118	1.8	5800	3.6	200	0.2
				1.5	119	1.8	5000	3.6	200	0.2
				2.0	120	2.0	3950	4.0	200	0.2
				2.5	120	2.0	2950	4.0	200	0.3
				3.0	121	2.0	2400	4.0	200	0.3
				4.0	122	2.3	1950	4.6	200	0.4
				6.0	130	2.5	1150	5.0	200	0.5

英語法 (インチ)

選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**インチ**	ボルト (V)	インチ	インチ/分	インチ	要因率%	秒
エア	エア	62	73	**0.016**	113	0.060	310	0.120	200	0.0
				0.020	114	0.060	300	0.120	200	0.0
				0.025	115	0.060	290	0.120	200	0.0
				0.032	116	0.060	270	0.120	200	0.1
				0.040	117	0.070	250	0.140	200	0.1
				0.051	118	0.070	220	0.140	200	0.2
				0.064	119	0.070	185	0.140	200	0.2
				0.081	120	0.080	150	0.160	200	0.2
				0.102	120	0.080	110	0.160	200	0.3
				1/8	121	0.080	90	0.160	200	0.3
				3/16	122	0.090	65	0.180	200	0.4
				1/4	130	0.100	40	0.200	200	0.5

アルミ

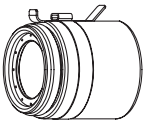
エアプラズマ / エアシールド

130 A 切断

流量率 – lpm/scfh	
	エア
プリフロー	67 / 142
カットフロー	132 / 280



220536



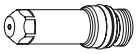
220578
220490 (IHS タブなし)



220492



220488



220487

メートル法

選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**mm**	ボルト (V)	mm	mm/分	mm	要因率%	秒
エア	エア	72	35	**6**	147	2.8	2370	5.6	200	0.2
				10	148	3.0	1465	6.1	200	0.3
				12	152	3.0	1225	6.1	200	0.5
				15	162	3.3	1050	6.6	200	0.8
				20	166	3.6	725	7.8	220	1.3
				25	173	4.1	525	端面スタート		

英単位法 (インチ)

選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**インチ**	ボルト (V)	インチ	インチ/分	インチ	要因率%	秒
エア	エア	72	35	**1/4**	147	0.110	90	0.220	200	0.2
				3/8	148	0.120	60	0.240	200	0.3
				1/2	152	0.120	45	0.240	200	0.5
				5/8	162	0.130	40	0.260	200	0.8
				3/4	166	0.140	30	0.310	220	1.3
				1	173	0.160	20	端面スタート		

アルミ

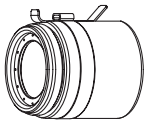
H35 プラズマ / N_2 シールド

130 A 切断

流量率 – lpm/scfh		
	H35	N_2
プリフロー	0 / 0	164 / 348
カットフロー	61 / 130	141 / 298



220536



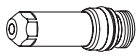
220534
220533 (IHS タブなし)



220535



220529



020415

メートル法

選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**mm**	ボルト (V)	mm	mm/分	mm	要因率%	秒
H35	N_2	70	75	**10**	150	4.6	1615	7.8	170	0.3
				12	151	4.6	1455	7.8	170	0.5
				15	152	4.6	1305	7.8	170	0.8
				20	155	4.6	940	7.8	170	1.3
				25	158	4.6	540	端面スタート		

英語法 (インチ)

選択ガス		カットフロー設定		材料厚	アーク電圧	トーチとワーク間の距離	切断速度	イニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ)		ピアス遅延時間
プラズマ	シールド	プラズマ	シールド	**インチ**	ボルト (V)	インチ	インチ/分	インチ	要因率%	秒
H35	N_2	70	75	**3/8**	150	0.180	65	0.310	170	0.3
				1/2	151	0.180	55	0.310	170	0.5
				5/8	152	0.180	50	0.310	170	0.8
				3/4	155	0.180	40	0.310	170	1.3
				1	158	0.180	20	端面スタート		

第 5 章

メンテナンス

この章で取扱うこと:

概説 5-3
定期メンテナンス 5-3
システムの説明 5-4
　コントロールケーブルと信号ケーブル 5-4
操作の順番 5-5
ガスシステムのパージサイクル 5-6
ガスシステムバルブの使用 5-6
　燃料ガスコンソールのないシステム 5-6
　燃料ガスコンソールの付いたシステム 5-7
PCB ブロック図 5-8
エラーコード 5-9
　エラーコードの問題解決方法 (1/8) 5-10
　エラーコードの問題解決方法 (2/8) 5-11
　エラーコードの問題解決方法 (3/8) 5-12
　エラーコードの問題解決方法 (4/8) 5-13
　エラーコードの問題解決方法 (5/8) 5-14
　エラーコードの問題解決方法 (6/8) 5-15
　エラーコードの問題解決方法 (7/8) 5-16
　エラーコードの問題解決方法 (8/8) 5-17
電源装置のステート (状態) 5-18
ポンプのタイムアウトを使用するプラズマシステム操作 5-19
ポンプのタイムアウトを使用する CNC 操作 5-20
最初の点検 5-21
自動診断テスト 5-22
電力の測定 5-23
電源装置クーラントシステムの点検 5-24
　クーラントシステムの排水 5-24
クーラントシステムフィルターの交換 5-25
エアフィルター素子の交換 5-26
クーラントのフローテスト手順 5-27
　フロースイッチのテスト 5-28
ガスリークテストの手順 (標準システム) 5-29

PCB4: 電源装置コントロール基板 5-30
PCB3: 電源装置の分電盤 5-31
PCB2: 始動回路 5-32
操作 5-32
始動回路の機能系統図 5-32
始動回路の問題解決方法 5-32
パイロットアーク電流レベル 5-34
PCB2: 燃料ガスコンソールコントロール基板 5-35
PCB1: 燃料ガスコンソール分電盤 5-36
PCB3: 燃料ガスコンソールの AC バルブのドライバボード 5-37
チョッパーテスト 5-38
テスト 1 –パワーアップ中のチョッパーと電流センサー自動テスト 5-39
テスト 2 – プロセス選択ノブのテスト位置の使用 5-40
テスト 3 –メーターを使って最大無負荷電圧 (OCV) を測定する 5-41
欠相検出テスト 5-42
トーチリードテスト 5-44
予防保全メンテナンス 5-45
概説 5-45
予防保全メンテナンス手順 5-45
電源装置 5-45
冷却装置 5-46
トーチ本体 5-46
ガスフロー 5-46
ケーブルの接続 5-47
点火コンソール 5-47
システムの接地 (アース) 条件 5-47
予防保全メンテナンス マススケジュール 5-48
予防保全メンテナンス手順チェックリスト 5-49
HSD130 サービス部品交換スケジュール 5-50

概説

Hypertherm では、プラズマシステムの問題解決とテストを実施するサービススタッフが高電圧電子機械システムの実務経験を持つハイレベルの電子サービス技術者であることを前提にしています。最終的な問題特定技術の知識があることも前提にしています。

さらに、技術的な資格があることに加えて、メンテナンス技術者は安全を心に留めてすべてのテストを実施する必要があります。操作上の注意と警告フォーマットについては、「安全」の章を参照してください。




警告
感電の危険

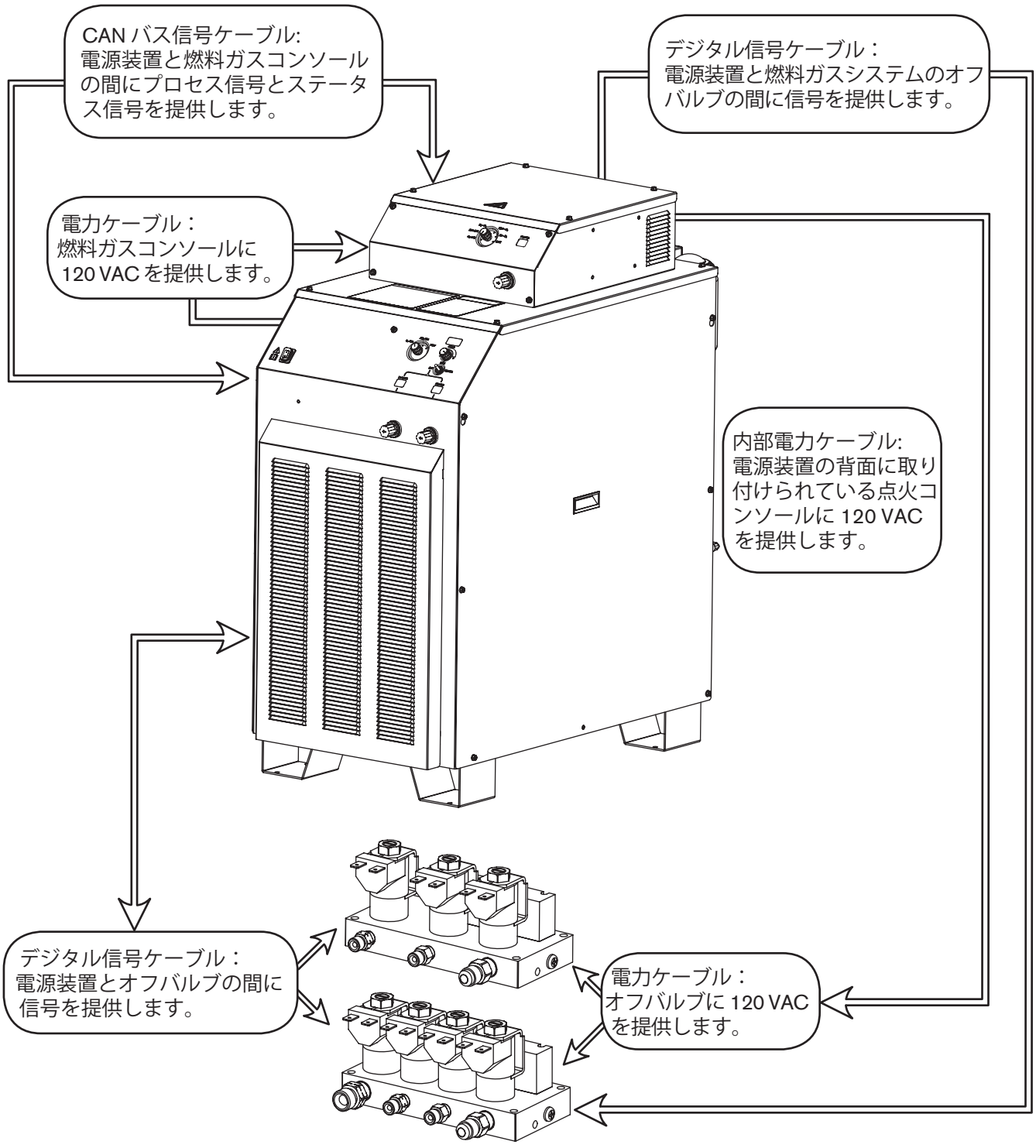
チョッパーのコンポーネントの近くで作業をする場合は、厳重な注意が必要です。大型の青色コンデンサーには高電圧が存在しています。電源がオフになっていてもコンデンサーの端末やチョッパーやヒートシンクには危険な量の電圧が存在しています。コンデンサーをスクリュードライバやその他の工具で放電させないでください。爆発、建物の損傷、怪我の原因になります。電源装置をオフにした後 5 分以上経過しないうちに、チョッパーやコンデンサーに触れないでください。

定期メンテナンス

定期メンテナンスに関する推奨事項の完全なリストについては、本書の巻末にある「予防保全メンテナンススケジュール」を参照してください。メンテナンススケジュールや手順に関する質問はこの説明書の巻頭に記載されている技術サービス部門までご連絡ください。

システムの説明

コントロールケーブルと信号ケーブル



操作の順番

1. パワーアップ: システムはこれらの信号がすべてパワーアップ時にオフになっていることを確認します。
   クーラントフロー、オフ
   チョッパー電流、オフ
   トランスファー、オフ
   欠相、オフ
   チョッパー 1 過熱状態、オフ
   磁石過熱状態、オフ
   クーラント過熱状態、オフ
   プラズマスタート、オフ

2. パージ: エアまたは O_2 ガスをトーチを通して 24 秒流す
   クーラントフロー、オン
   コンタクターが閉じ、チョッパーがチョッパーテストと電流センサーテストを実施する
   プラズマスタート、オフ
   パージサイクルが終了するとコンタクターが開く
   ガス圧力、OK

3. アイドル
   ガス圧力、OK
   クーラントフロー、オン
   チョッパー電流、オフ
   ライン電圧、OK

4. プリフロー: 1.25 秒間ガスを流す

5. パイロットアーク: 電極とノズル間の電流フロー
   チョッパー、メインコンタクター、およびパイロットアークリレーがオン
   高周波が存在する
   チョッパー電流センサー = パイロットアーク電流

6. トランスファー: ワークリードで検出されたパイロットアーク電流

7. ランプアップ: チョッパー電流が設定点まで上昇し、ガスがカットフローに変わる
   クーラントフロー、オン
   ガス圧力、OK
   欠相、オン
   ライン電圧、OK

8. 安定状態: 通常の操作パラメータ
   クーラントフロー、オン
   ガス圧力、OK
   欠相、オン
   チョッパー過熱状態、オフ
   磁石過熱状態、オフ
   クーラント過熱状態、オフ

9. ランプダウン: プラズマスタートが除去された後で電流とガスフローが低下する
   カットフローガス、オフ

10. 自動オフ: 10秒 ポストフロー
    メインコンタクター、オフ
    チョッパー、オフ

ガスシステムのパージサイクル

システムをオンにしたり、オペレーターがプロセスを変更すると、システムは自動的にパージプロセスを行います。このパージプロセスには、プリフローパージとカットフローパージの 2 つの段階があります。

プリフローガスは 12 秒間オンになります。

カットフローガスは 12 秒間オンになります。

上記に説明されているプロセスには例外が 1 つあります。
オペレーターが非燃料ガスプロセス (O_2/エア、エア/エア、または N_2/N_2) から燃料ガスプロセス (H35/N_2、または F5/N_2) に変更した場合、またはその逆を行った場合、パージプロセスは 3 段階になります。窒素がガスシステムを最初に 12 秒間パージします。プリフローとカットフローパージが窒素パージに続きます。

注: 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 (窒素ガスの圧力低下) が表示されます。エラーコード 42 が 3 秒以内に解決されないと、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。

ガスシステムバルブの使用

次の表には、各切断プロセスで、どのバルブがアクティブになるかが示されています。

燃料ガスコンソールのないシステム

O_2/エアプロセス	電源装置の分電盤						
LED 表示ランプ	D6	D7	D8	D9	D10	D11	自動バルブ
プリフロー			SV3	SV2			VA
カットフロー		SV4		SV2			
アイドル							

エア/エアプロセス	電源装置の分電盤						
LED 表示ランプ	D6	D7	D8	D9	D10	D11	自動バルブ
プリフロー			SV3	SV2	SV1		VA
カットフロー		SV4		SV2	SV1		
アイドル					SV1		

N_2/N_2 プロセス	電源装置の分電盤						
LED 表示ランプ	D6	D7	D8	D9	D10	D11	自動バルブ
プリフロー			SV3	SV2	SV1		
カットフロー		SV4		SV2	SV1		
アイドル					SV1		

燃料ガスコンソールの付いたシステム

O_2/エアプロセス	電源装置の分電盤						燃料ガスコンソールのバルブドライバボード								
LED 表示ランプ	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	自動バルブ
プリフロー			SV3	SV2			SV0				SV4	SV5		SV7	VA
カットフロー		SV4		SV2			SV0				SV4	SV5		SV7	
アイドル															

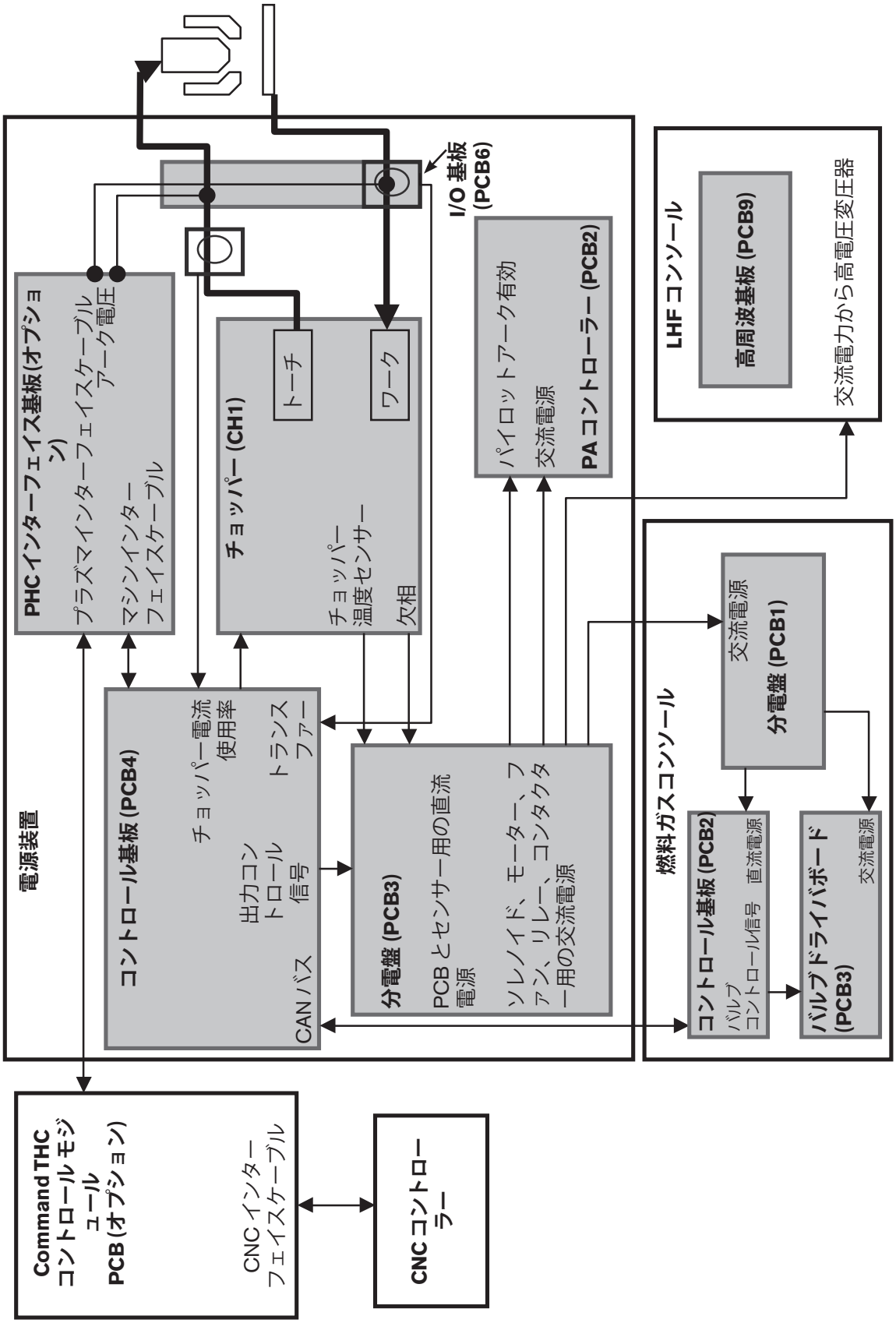
エア/エアプロセス	電源装置の分電盤						燃料ガスコンソールのバルブドライバボード								
LED 表示ランプ	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	自動バルブ
プリフロー			SV3	SV2	SV1		SV0							SV7	VA
カットフロー		SV4		SV2	SV1		SV0							SV7	
アイドル					SV1										

N_2/N_2 プロセス	電源装置の分電盤						燃料ガスコンソールのバルブドライバボード								
LED 表示ランプ	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	自動バルブ
プリフロー			SV3	SV2	SV1										
カットフロー		SV4		SV2	SV1										
アイドル					SV1										

H35/N_2 プロセス	電源装置の分電盤						燃料ガスコンソールのバルブドライバボード								
LED 表示ランプ	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	自動バルブ
プリフロー			SV3	SV2						SV3			SV6		
カットフロー		SV4		SV2						SV3			SV6		
アイドル															

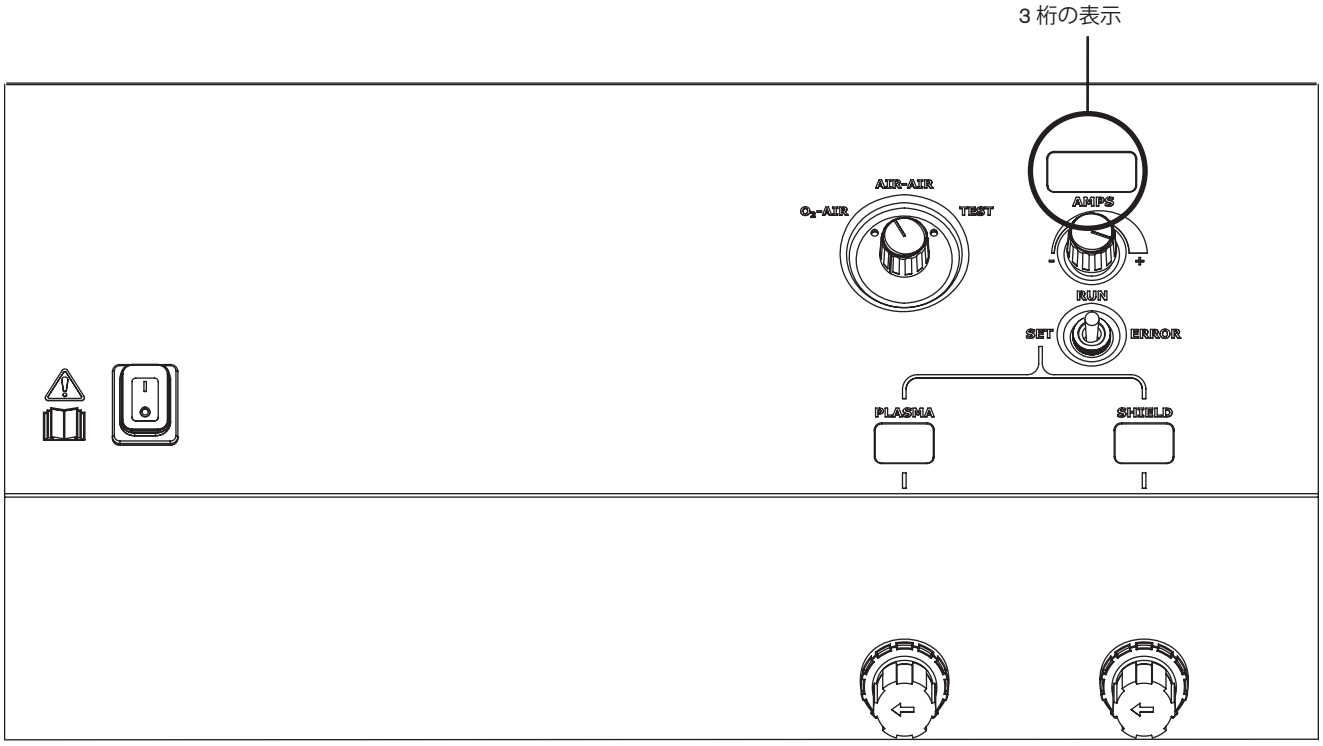
F5/N_2 プロセス	電源装置の分電盤						燃料ガスコンソールのバルブドライバボード								
LED 表示ランプ	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	自動バルブ
プリフロー			SV3	SV2					SV2				SV6		
カットフロー		SV4		SV2					SV2				SV6		
アイドル															

PCB ブロック図


電源装置
PHCインターフェイス基板(オプション)
プラズマインターフェイスケーブル
アーク電圧
マシンインターフェイスケーブル
I/O 基板 (PCB6)
チョッパー (CH1)
トーチ
ワーク
チョッパー温度センサー
欠相
パイロットアーク有効
交流電源
PAコントローラー (PCB2)
LHFコンソール
高周波基板 (PCB9)
交流電力から高電圧変圧器
コントロール基板 (PCB4)
チョッパー電流
使用率
トランスファー
出力コントロール信号
CANバス
分電盤 (PCB3)
PCBとセンサー用の直流電源
ソレノイド、モーター、ファン、リレー、コンタクター用の交流電源
燃料ガスコンソール
交流電源
分電盤 (PCB1)
コントロール基板 (PCB2)
バルブコントロール信号
直流電源
バルブドライバボード (PCB3)
交流電源
Command THC コントロールモジュール PCB (オプション)
CNCインターフェイスケーブル
CNCコントローラー

エラーコード

電源装置の選択スイッチを ERROR (エラー) に設定します。電源装置の状態は、電源装置の 3 桁のLED ランプで表示されます。ステート (状態) ID 番号は ダッシュに続く2 桁の数字で、エラーコードは 3 桁の数字です。選択スイッチが ERROR (エラー) に設定されると、ステート (状態) ID 番号が 2 秒間表示されます。その後、エラーコード番号が 2 秒間表示されます。選択スイッチが切り変えられるまで、両方の番号が交代で連続して表示されます。



エラーコードの問題解決方法 (1/8)

エラーコード番号	名前	説明	対処方法
000	エラーなし	システムの実行準備完了。	何も必要ありません。
012 **燃料ガスコンソールのみ**	テスト進行中	ガステストのひとつが進行中です。	このテストは約 3 分間続きます。
014 **燃料ガスコンソールのみ**	プラズマガスチャンネルエラー	プラズマガスチャンネルに 0.7 バール以上のガス漏れがあります。	プラズマガスラインを見てガス漏れを調べます。
015 **燃料ガスコンソールのみ**	プリフローガスチャンネルエラー	プリフローガスチャンネルに 0.7 バール以上のガス漏れがあります。	プリフローガスラインを見てガス漏れを調べます。
016 **燃料ガスコンソールのみ**	シールドガスチャンネルエラー	シールドガスチャンネルに 0.7 バール以上のガス漏れがあります。	シールドガスラインを見てガス漏れを調べます。
017 **燃料ガスコンソールのみ**	燃料ガスチャンネルエラー	燃料ガスチャンネルに 0.7 バール以上のガス漏れがあります。	燃料プラズマラインを見てガス漏れを調べます。
020	パイロットアークなし	点火時と 1 秒間のタイムアウト前にチョッパーからの電流が検出されない。	1. 消耗部品が良好な状態になっているかを確認します。 2. プリフローとカットフロー設定が正しいことを確認します。 3. **燃料ガスのみ:**リークテストを実施します。 4. スパークギャップのスパークを確認します。 5. CON1 に過剰な摩耗がないか点検します。 6. トーチリードテストを実施します (「メンテナンス」の章を参照) 。 7. 始動回路テストを実施します (「メンテナンス」の章を参照) 。 8. チョッパーテストを実施します (「メンテナンス」の章を参照) 。
021	アークトランスファーなし	パイロットアーク電流が確立されてから 500 ミリ秒後にワークリードに電流が検出されない。	1. ピアス高さが適切であることを確認します。 2. ガス設定が適切であることを確認します。 3. ワークリードに破損や接続が緩いところがないか点検します。 4. I/O PCB の電流トランスファーセンサーの状態を確認します。
024	電流喪失	トランスファー後にチョッパーから電流が喪失する。	1. 消耗部品が良好な状態になっているかを確認します。 2. ガス設定が適切であることを確認します。 3. ピアス遅延時間を確認します。 4. 切断中にアークがプレートとの接続を失わかなったかを確認します (穴切断、スクラップ切断など)。 5. チョッパーテストを実施します (「メンテナンス」の章を参照) 。

エラーコードの問題解決方法 (2/8)

エラーコード番号	名前	説明	対処方法
026	トランスファー喪失	トランスファー後にトランスファー信号が喪失。信号が 3.5 アンペア未満。	1. 消耗部品が良好な状態になっているかを確認します。 2. ガス設定が適切であることを確認します。 3. ピアス遅延時間を確認します。 4. 切断中にアークがプレートとの接続を失わかなったかを確認します (穴切断、スクラップ切断など)。 5. ワークリードに破損や接続が緩いところがないか点検します。 6. プレートに直接ワークリードを接続するようにします。 7. チョッパーテストを実施します (「メンテナンス」の章を参照)。
027	欠相	コンタクターがエンゲージした後または切断中にチョッパーへの相が不安定になる。	1. 電源装置の各相間の電圧を確認します。 2. 電源装置の電力を切り、コンタクターのカバーを外してコンタクターに過剰な摩耗がないか点検します。 3. 電源ケーブル、コンタクター、チョッパーへの入力を点検して、緩んだ接続部分がないか調べます。 4. 分電盤 (PCB3) の欠相保護付きヒューズを点検します。ヒューズが切れている場合は基板を交換します。 5. 欠相テストを実施します (「メンテナンス」の章を参照) 。
031	開始信号ロス	開始信号が受信された後でアークが確立される前に喪失した。	1. HSD に開始信号を送るためにメカニカルリレーが使用されている場合、このリレーは起動時のバウンシングまたは接点の不良です。リレーを交換してください。 2. インターフェイスケーブルに破損がないか、不良なクリンプ、電気的な接続不良がないか点検します。 3. インターフェイスケーブルが良好であるにも関わらずリレーが開始信号を入力しない場合は、アークの安定状態が確立される前に CNC が開始信号をドロップしています。
032	ホールドタイムアウト	ホールド信号が 60 秒以上アクティブ。	1. インターフェイスケーブルに破損がないか点検します。ホールドケーブル内に短絡回路があることが考えられます。 2. CNC はこの入力電流を維持しているが、IHS が別のトーチからの入力を完了するのを待っている可能性があります。 3. CNC インターフェイスケーブルが良好でトーチを 1 つだけ使用するシステムの場合は、PCB4 を交換します。
035	プリフロー低圧力	プリフローガス圧力が下限の 0.4 バールを下回っている。	1. 選択スイッチを SET (セット) の位置にします。3 桁の LED ランプがプリフローのガス供給圧力を表示します。圧力値は 6.2 バールから 8.3 バールの間でなければなりません。 2. Burkart バルブが適切に機能しているか確認します。
042	窒素ガスパージエラー	パージ中に窒素の圧力が低い、あるいはまったくない。パージは、燃料ガスプロセスから酸素またはエアプロセスに切り替えたときに実施されます。	1. 窒素供給がオンになっていること、ガス供給圧力と供給タンク内のガス残量を点検します。 2. ガスレギュレーターが 7.2 バールに設定されていることを確認します。「供給レギュレーターの設定」 (「取り付け」 の章) を参照してください。

エラーコードの問題解決方法 (3/8)

エラーコード番号	名前	説明	対処方法
043	プリフローガス高圧力	ガス圧力が上限の 6.8 バールを上回っている	1. ガス供給圧力の設定を確認します。 2. ガスコンソールのガスレギュレーター設定を切断条件表に照らし合わせて確認します。 3.「供給レギュレーターの設定」(「取り付け」 の章) を参照してください。 4. オフバルブのソレノイドが開いていない。バルブが通電されていることを確認し、プラズマを外して、オフバルブから出ているホースをシールドします。圧力が低下する場合は、バルブが正しく機能していないか、通電されていません。
044	プラズマガス低圧力	ガス圧力が下限の 3.5 バールを下回っている	1. ガス供給圧力と供給タンク内のガス残量を点検します。 2. 電源装置の前面パネルのガスレギュレーター設定を切断条件表に照らし合わせて確認します。 3.「供給レギュレーターの設定」(「取り付け」 の章) を参照してください。 4. **燃料ガスのみ** – リークテスト手順を実施します (「メンテナンス」 の章を参照)。
045	プラズマガス高圧力	ガス圧力が上限の 6.8 バールを上回っている	1. ガス供給圧力の設定を確認します。 2. 電源装置の前面パネルのプラズマガスレギュレーター設定を切断条件表に照らし合わせて確認します。 3.「供給レギュレーターの設定」(「取り付け」 の章) を参照してください。 4. オフバルブのソレノイドが開いていない。バルブが通電されていることを確認し、プラズマを外して、オフバルブから出ているホースをシールドします。圧力が低下する場合は、バルブが正しく機能していないか、通電されていません。
046	ライン電圧が低い	ライン電圧が下限の102 VAC (120 VAC –15%) に近いかそれ以下になっている。操作のための通常の下限は 108 VAC (120 VAC –10%) です。	1. 入力ライン電圧を確認します。電圧は定格電圧 (120 VAC) の± 10% 以内 でなければなりません。 2. PCB3 のヒューズを確認します。 3. PCB3 のプラグ J3.4、ピン 3 と 4 の電圧が 120 VAC であることを確認します。 4. PCB3 のプラグ J3.4、ピン 3 と 4 の交流電圧が 108 VAC 以上である場合は、PCB3 を交換します。
047	ライン電圧が高い	ライン電圧が上限の 138 VAC (120 VAC +15%) に近いかそれ以上になっている。操作のための通常の上限は 132 VAC (120 VAC +10%) です。	1. 入力ライン電圧を確認します。電圧は定格電圧 (120 VAC) の± 10% 以内 でなければなりません。 2. PCB3 のヒューズを確認します。 3. PCB3 のプラグ J3.4、ピン 3 と 4 の電圧が 120 VAC であることを確認します。 4. PCB3 のプラグ J3.4、ピン 3 と 4 の交流電圧が 132 VAC 以下である場合は、PCB3 を交換します。

エラーコードの問題解決方法 (4/8)

エラーコード番号	名前	説明	対処方法
050	パワーアップ時に開始信号がオンになっている	電源装置のパワーアップ時にプラズマ開始信号の入力がアクティブになっている。	1. 切断プログラムを停止するか、クリアします。最後の切断から、プラズマへのプラズマ開始信号が下降していない。 2. CNC インターフェイスケーブルに損傷がないことを確かめます。 3. PCB4 から CNC インターフェイスケーブルを外して、ピン 15 と 34 の間の開回路を調べます。 4. 回路が閉じている場合は、CNC がプラズマ開始信号を発信しているか、CNC インターフェイスケーブルが損傷しています。 5. CNC インターフェイスケーブルを PCB4 から外したときに、回路が開いていて D44 が点灯している場合は、PCB4 を交換します。
053	シールドガス低圧力	シールドガス圧力が下限の 0.14 バールを下回っている。	1. ガス供給圧力を確認し、供給源に十分なガス残量があることを確かめます。 2. 前面パネルのガスレギュレーター設定を切断条件表に照らし合わせて確認します。 3. 「供給レギュレーターの設定」 (「取り付け」 の章) を参照してください。 4. **燃料ガスのみ** – リークテスト手順を実施します(「メンテナンス」 の章を参照)。
054	シールドガス高圧力	シールドガス圧力が上限の 6.8 バールを上回っている。	1. ガス供給レギュレーターの設定を確認します。「供給レギュレーターの設定」 (「取り付け」 の章) を参照してください。 2. 前面パネルのガス圧力設定を切断条件表に照らし合わせて確認します。 3. オフバルブのソレノイドが開いていない。バルブが通電されていることを確認し、プラズマを外して、オフバルブから出ているホースをシールドします。圧力が低下する場合は、バルブが正しく機能していないか、通電されていません。
061	プラズマガスの種類なし	プラズマガスが選択されていない。	1. ベースシステム (燃料ガスコンソールなし) の場合は、コントロール基板 (PCB4) を交換します。 2. 装置に燃料ガスコンソールがある場合は、燃料ガスコンソールのコントロール基板 (PCB2) を交換します。
062	シールドガスの種類なし	シールドガスが選択されていない。	1. ベースシステム (燃料ガスコンソールなし) の場合は、コントロール基板 (PCB4) を交換します。 2. 装置に燃料ガスコンソールがある場合は、燃料ガスコンソールのコントロール基板 (PCB2) を交換します。
063	プリフロー入口低圧力	入口圧力が 4.1 バール未満。	1. エアまたは窒素ガス供給圧力を確認し、供給源に十分なガス残量があることを確かめます。 2. Burkart バルブが適切に機能しているか確認します。 3. 選択スイッチを SET (セット) の位置にします。3 桁の LED ランプがガス供給圧力を表示します。圧力値は 6.2 バールから 8.3 バールの間でなければなりません。

エラーコードの問題解決方法 (5/8)

エラーコード番号	名前	説明	対処方法
065	チョッパー過熱	チョッパーが過熱している。温度が 85°C を超えている。	1. 両方のチョッパーのファンが正しく作動していることを確かめます。回転中のファンの羽は見えにくいものです。 2. システム、特にファンとチョッパーのヒートシンクの埃を除去します。 3. PCB3 の J3.19 の裏面、ピン 1 と 2 の電圧が 2.9 VDC かそれ以下であることを確認します。 4. 電圧が低い場合は、チョッパーの温度センターと J3.19 、ピン 1 と 2 の配線が正しいことを確認します。 5. 配線が良好であるにも関わらず、30 分経過しても温度異常エラーがクリアされない場合は、チョッパーを交換します。 6. 電圧が 2.9 VDC 以上で、30 分経過しても温度異常エラーがクリアされない場合は、PCB3 を交換します。
067	磁石過熱	電力変圧器または誘電子が過熱している。温度が 150°C を超えている。	1. 大型ファンが適切に作動していることを確認します。回転中のファンの羽は見えにくいものです。 2. システム、特にファンと大型電力変圧器の埃を除去します。 3. J3.20 の裏面、ピン 3 と 4 の電圧が 3.2 VDC かそれ以下であることを確認します。 4. 電圧が低い場合は、変圧器の温度センサーとJ3.20、ピン 3 と 4 の間の配線を点検します。配線や接地に短絡がないか調べます。 5. 配線が良好である場合は、変圧器が過熱しています。 6. 電圧が 3.2 VDC 以上で、30 分経過しても温度異常エラーがクリアされない場合は、PCB3 を交換します。
071	クーラント過熱	トーチクーラントが過熱している。温度が 70°C を超えている。	1. クーラントの熱交換機のすべてのファンが作動していることを確認します。 2. システム、特に熱交換機の埃を除去します。 3. J3.20 の裏面、ピン 1 と 2 の電圧が 2.8 VDC かそれ以下であることを確認します。 4. 電圧が低い場合は、クーラントのセンサーと J3.20、ピン 1 と 2 の間の配線を点検し、配線や接地に短絡がないか調べます。 5. 配線が良好である場合は、クーラントが過熱しています。システムを 30 分間冷却します。 6. 電圧が 2.8 VDC 以上で、30 分経過しても温度異常エラーがクリアされない場合は、温度スイッチを交換します。
075	CS2 の低電流	パワーアップ時のチョッパーテスト中、電流センサー 2 によってチョッパーチャンネル 2 の電流が 10 アンペア未満であることが検出された。	1. 電流センサー (CS2) の電圧を測定します。 a) アイドル時では赤から黒 = +15 VDC、緑から黒 = -15 VDC、白から黒 = 0 VDC 、電流出力 (4 VDC = 100 A) では変化します。 b) できれば、切断中に電流センサーの電圧を測定します。比率は 4 VDC = 100 A。 c) アイドル時に、電流センサーの電圧が 約 6.4 VDC かそれ以上の場合は、電流センサーを交換します。

エラーコードの問題解決方法 (6/8)

エラーコード番号	名前	説明	対処方法
093	クーラントフローなし	クーラントフロー信号が失われた、あるいは条件が満たされなかった。クーラントフローが 2 l/分以下。	1. 新しい装置の場合は、開始手順に従います。 2. クーラントのフィルターが良好な状態であるか点検します。 3. クーラントフローテスト手順を行います (「メインテナンス」の章) 。 4. CNC がプラズマ開始信号を 10 秒以上起動し、タイムアウトしているポンプが再度オンになることを確認します。
098	パワーアップ時の欠相	パワーアップ時のチョッパーテスト中に、欠相保護付き回路で電圧が検出された。	1. 電源装置の各相間の電圧を確認します。 2. PCB3 のヒューズ (F5、F6、および F7) が良好であることを確認します。 3. F5 から F6、F5 から F7、および F6 から F7 の電圧を確認します。これら 3 つの測定値はどれも 約 311 VAC でなければなりません。電圧測定値が正しい場合は、U5 がアクティブで J8 とピン 1 と 2 が閉じているはずです。これらの条件が満たされていない場合は、PCB3 を交換します。
099	パワーアップ時にチョッパーが過熱	パワーアップ時にチョッパー過熱が示される。	1. チョッパーの温度センサーがジャンプアウトしていないこと、温度スイッチへの配線がハーネス内でショートしていなことを確認します。 2. ジャンプアウトが見られない場合、チョッパーが過熱しているので 83° C まで冷却する時間が必要です。
101	パワーアップ時に磁石が過熱	パワーアップ時にメイン変圧器または誘電子が過熱していることが示される。	1. チョッパーの変圧器温度センサーがジャンプアウトしていないこと、温度センサーへの配線がハーネス内でショートしていなことを確認します。 2. ジャンプアウトが見られない場合、メイン変圧器が過熱しているので 150° C まで冷却する時間が必要です。
102	パワーアップ時の出力電流	CS1 からのチョッパー電流信号がパワーアップ時にアクティブ (5 A 以上) になっている。	1. チョッパーの電流センサー (CS1) と PCB4 の J4.2 との間の適切な電気的接続を確認します。 2. コンタクターが閉 (オン) の位置で引っかかっていないことを確認します。
103	CS1 の高電流	パワーアップ時のチョッパーテストで、電流センサー 1 によってチョッパーチャンネル「A」の電流が 35 アンペア未満であることが検出された。	1. マイナスリードとワークリード間に短絡がないことを確認します。 2. 電流センサー (CS1) 全体で電流を測定します。 a) アイドル時では赤から黒 = +15 VDC、緑から黒 = -15 VDC、白から黒 = 0 VDC 、電流出力 (4 VDC = 100 A) では変化します。 b) できれば、切断中に電流センサーの電圧を測定します。比率は 4 VDC = 100 A。 c) アイドル時に、電流センサーの電圧が 約 6.4 VDC かそれ以上の場合は、電流センサーを交換します。

エラーコードの問題解決方法 (7/8)

エラーコード番号	名前	説明	対処方法
105	CS1 の低電流	パワーアップ時のチョッパーテストで、電流センサー 1 によってチョッパーチャンネル 1 の電流が 10 アンペア未満であることが検出された。	1. 電流センサー (CS1) 全体で電流を測定します。 a) アイドル時では赤から黒 = +15 VDC、緑から黒 = -15 VDC、白から黒 = 0 VDC 、電流出力 (4 VDC = 100 A) では変化します。 b) できれば、切断中に電流センサーの電圧を測定します。比率は 4 VDC = 100 A。 c) アイドル時に、電流センサーの電圧が 約 6.4 VDC かそれ以上の場合は、電流センサーを交換します。
107	CS2 の高電流	パワーアップ時のチョッパーテストで、電流センサー 2 によってチョッパーチャンネル 2 の電流が 35 アンペア以上であることが検出された。	1. マイナスリードとワークリード間に短絡がないことを確認します。 2. 電流センサー (CS2) 全体で電流を測定します。 a) アイドル時では赤から黒 = +15 VDC、緑から黒 = -15 VDC、白から黒 = 0 VDC 、電流出力 (4 VDC = 100 A) では変化します。 b) できれば、切断中に電流センサーの電圧を測定します。比率は 4 VDC = 100 A。 c) アイドル時に、電流センサーの電圧が 約 6.4 VDC かそれ以上の場合は、電流センサーを交換します。
108	パワーアップ時のトランスファー	パワーアップ時にワークリードに 3.5 アンペア未満の電流が検出された。	1. I/O PCB (PCB6) の J6.6 を外します。問題が継続する場合は、PCB6 を交換します。
109	パワーアップ時のクーラントフロー	ポンプがオフの時にクーラントフローが 2 l/分以下。	1. クーラントフローセンサーが迂回されているか、フロースイッチが故障している。フロースイッチを交換します。
111	パワーアップ時にクーラントが過熱	パワーアップ時にクーラント過熱が示される。	1. クーラント温度センサーがジャンプアウトしていないこと、センサーへの配線がハーネス内でショートしていないことを確認します。 2. これらが見られない場合、クーラントが設定温度を超えているので 70° C まで冷却する時間が必要です。
116	Watchdog インターロック	CAN の通信システムにエラーが発生している。	1. 電源装置からガスコンソールへのコントロールケーブルに損傷がなく、PCB4 とガスコンソールの背面に正しく接続されていることを確認します。 2. 電源装置からガスコンソールへの電源ケーブルに損傷がなく、電源装置の内部とガスコンソールの背面に正しく接続されていることを確認します。 3. CAN バステスターを使用して CAN バス通信を確認してください。

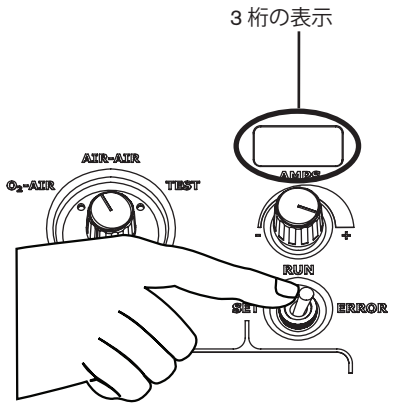
エラーコードの問題解決方法 (8/8)

エラーコード番号	名前	説明	対処方法
134	チョッパーの渦電流	チョッパーチャンネル 1 の電流フィードバックが 90 アンペアを超えている。	1. CS1 と PCB4 の間の配線が正しく、損傷がないことを確認します。 2. 電流センサーの電圧を測定します。 a) アイドル時では赤から黒 = +15 VDC、緑から黒 = -15 VDC、白から黒 = 0 VDC 、電流出力 (4 VDC = 100 A) では変化します。 b) できれば、切断中に電流センサーの電圧を測定します。比率は 4 VDC = 100 A。 c) アイドル時に、電流センサーの電圧が 約 6.4 VDC かそれ以上の場合は、電流センサーを交換します。
139	パージタイムアウトエラー	パージサイクルが 3 分以内に終了しなかった。	これは、リード内でガスフローが妨げられている可能性があることを警告するものです。プラズマホースとシールドホースに詰りがないか確認します。
151	ソフトウェアエラー	ソフトウェアが間違ったステートや状態を検出した。	1. 電源装置のコントロール基板 (PCB4) を交換します。
152	内部フラッシュエラー	電源装置コントロール基板のフラッシュチップの通信問題。	1. 電源装置のコントロール基板 (PCB4) を交換します。
153	PS EEPROM エラー	電源装置のコントロール基板のEEPROM メモリが作動していない。	1. 電源装置のコントロール基板 (PCB4) を交換します。
154	チョッパーの渦電流	チョッパーチャンネル 2 の電流フィードバックが 90 アンペアを超えている。	1. CS2 と PCB4 の間の配線が正しく、損傷がないことを確認します。 2. 電流センサーの電圧を測定します。 a) アイドル時では赤から黒 = +15 VDC、緑から黒 = -15 VDC、白から黒 = 0 VDC 、電流出力 (4 VDC = 100 A) では変化します。 b) できれば、切断中に電流センサーの電圧を測定します。比率は 4 VDC = 100 A。 c) アイドル時に、電流センサーの電圧が 約 6.4 VDC かそれ以上の場合は、電流センサーを交換します。
157	パワーアップ時の出力電流	CS2 からのチョッパー電流信号がパワーアップ時にアクティブ(5 A 以上) になっている。	1. チョッパーの電流センサー (CS1) と PCB4 の J4.2 との間の適切な電気的接続を確認します。 2. チョッパーの電流センサー (CS2) と PCB4 の J4.2 との間の適切な電気的接続を確認します。

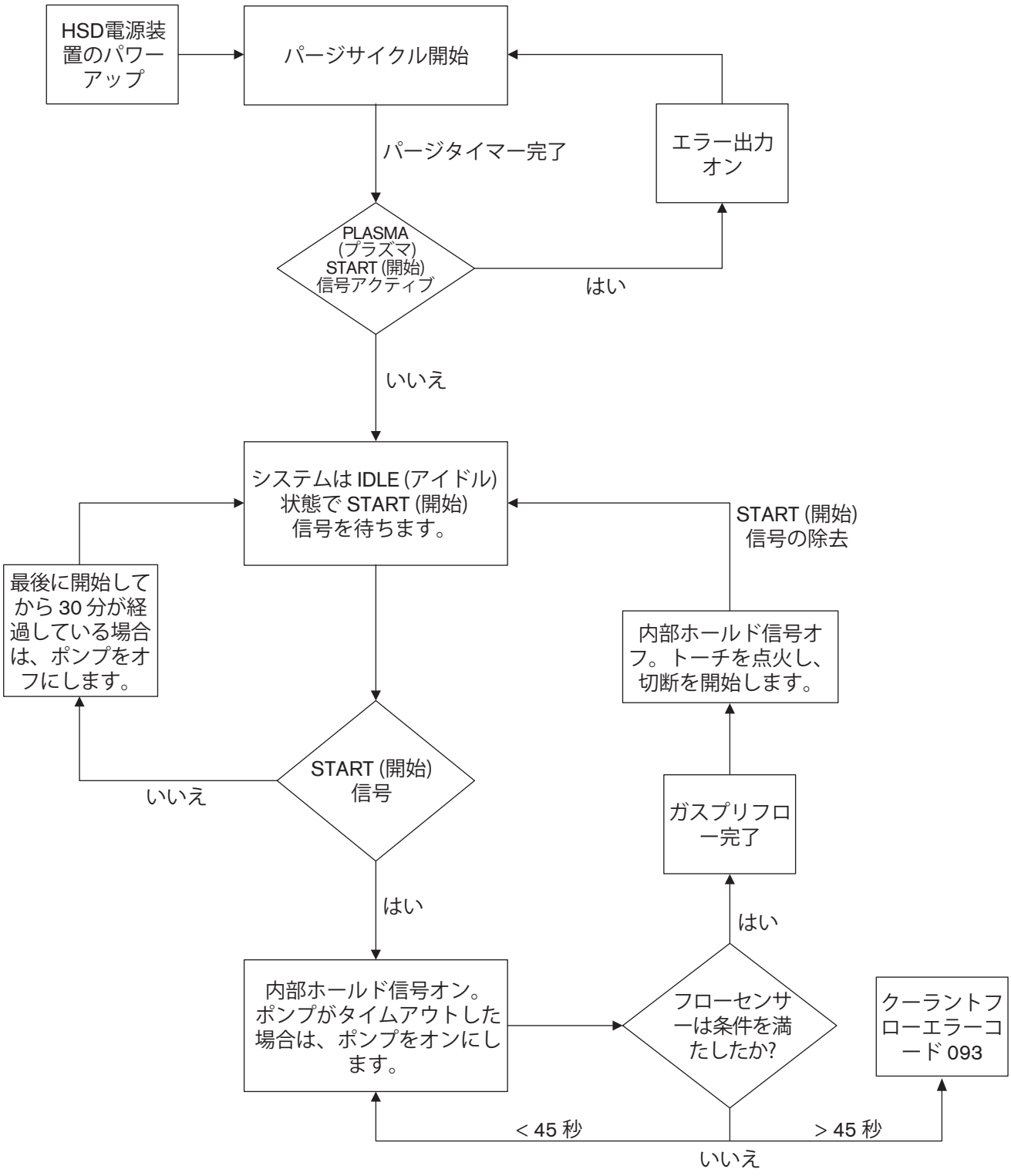
電源装置のステート (状態)

電源装置の選択スイッチを ERROR (エラー) に設定します。電源装置の状態は、電源装置の 3 桁のLED ランプで表示されます。ステート (状態) ID 番号は ダッシュに続く2 桁の数字で、エラーコードは 3 桁の数字です。選択スイッチが ERROR (エラー) に設定されると、ステート (状態) ID 番号が 2 秒間表示されます。その後、エラーコード番号が 2 秒間表示されます。選択スイッチが切り変えられるまで、両方の番号が交代で連続して表示されます。

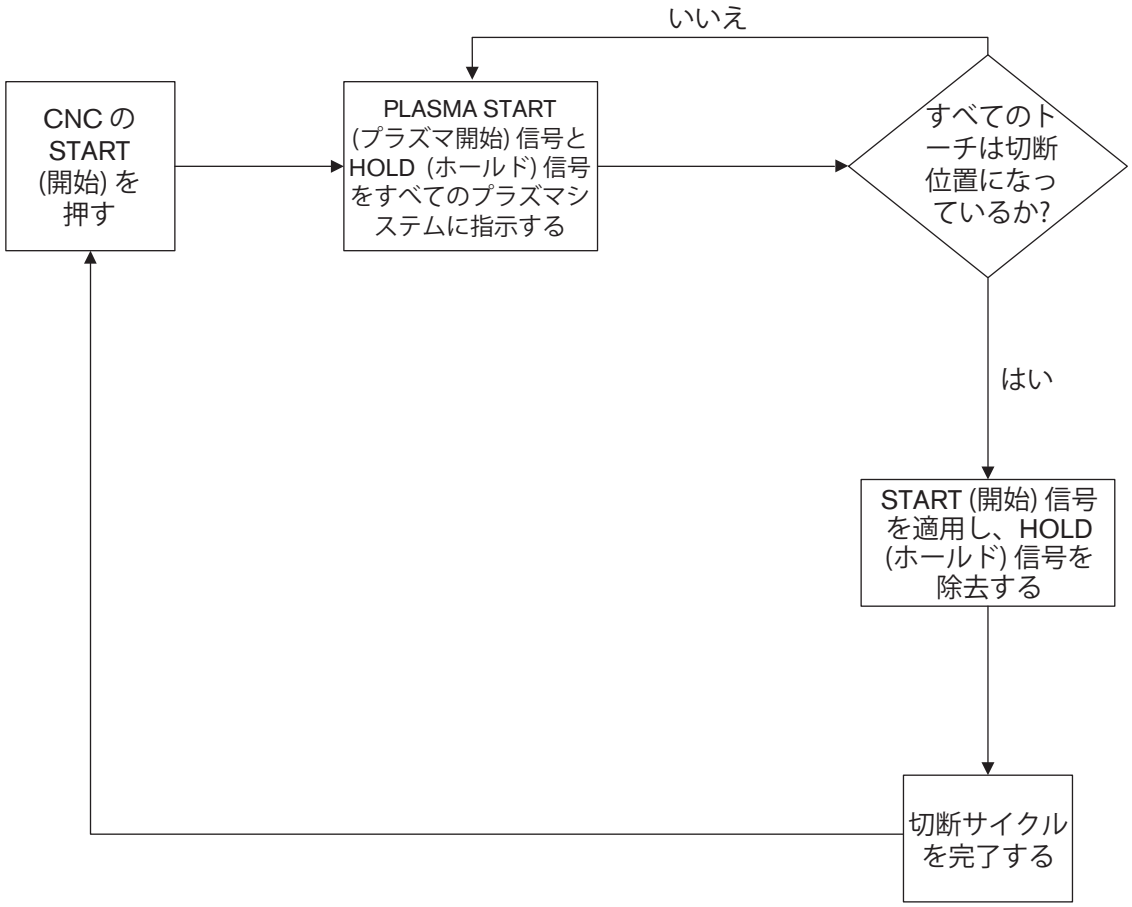
ステート (状態) ID	名前
-00	アイドル
-02	パージ
-03	アイドル 2
-04	プリフロー
-05	パイロットアーク
-06	トランスファー
-07	ランプアップ
-08	安定状態
-09	ランプダウン
-10	最終ランプダウン
-11	自動オフ
-12	カットフローをテスト
-14	シャットダウン
-15	リセット
-16	メンテナンス
-22	手動ポンプコントロール
-26	システムテスト状態



ポンプのタイムアウトを使用するプラズマシステム操作



ポンプのタイムアウトを使用する CNC 操作



最初の点検

トラブルシューティングを開始する前に、視覚検査を行い、電源、変圧器、分電盤の電圧が正しいことを確認します。



危険

感電の危険:プラグがされ、カバーが外されている電源装置を点検修理する場合は常に注意してください。電源装置内には、怪我や死亡事故につながる危険な高電圧が存在しています。

1. 電力装置の主要遮断器をオフにして入力電源を遮断します。

2. 電源装置のトップカバーと 2 枚の側面パネルを取り外します。

3. 電源装置の内部を点検して、PC 基板の変色や損傷の様子がないか調べます。コンポーネントやモジュールに明らかな欠陥が見られる場合は、テストを行う前に取り外して交換します。部品や部品番号の確認は、「部品リスト」の章を参照してください。

4. 損傷が見当たらなければ、電力装置に電源を接続し、主要遮断器をオンにします。

5. 電源装置の右手にある TB1 の W、V、U 端子間の電圧を測定します。この章の終わりのほうにある「電力の測定」を参照してください。また、必要であれば、第 7 章の配線図も参照してください。3 つの端子のいずれか 2 つの間の電圧が供給電圧と等しくなければなりません。この時点で問題がある場合は、主電源をオフにして接続、電源ケーブル、回路遮断機のヒューズを点検します。欠陥のあるコンポーネントがあれば修理または交換します。

自動診断テスト

装置がアイドルになっている時に電源装置のプロセス選択ノブを TEST (テスト) の位置に合わせると、次のテストが自動的に実施されます。

1. システムがチョッパーをテストします。アンペアには最大無負荷電圧 (OCV) が表示されます。通常の読み取り値は約 300 VDC です。

2. プラズマ選択バルブ (SV 1) を 3 秒間オンにします。

3. シールドオフバルブ (SV 2) を 3 秒間オンにします。

4. プリフローオフバルブ (SV 3) を 3 秒間オンにします。

5. プラズマオフバルブ (SV 4) を 3 秒間オンにします。

6. ベントオフバルブ (SV 5) を 3 秒間オンにします。

7. **(燃料ガスコンソールのみ)** オフバルブが閉じ、システムが加圧されるまで入口バルブが開き、その後閉じます。システムは圧力を維持します。リークが検出されると、HSD130 がエラーコードを表示します。切り替えスイッチをエラーの位置にして、エラーをモニターします。

8. **(燃料ガスコンソールのみ)** 入口バルブが閉じ、システムの圧力がリリースされるまでオフバルブが開き、その後閉じます。システムは圧力の増加を調べます。このテストは、バルブが正しく閉じ、ガスを漏らさないことを確認します。切り替えスイッチをエラーの位置にして、エラーをモニターします。

自動テスト 7 と 8 では、次のエラーコードが表示されることがあります。

エラー 012 – テスト進行中 – テストが終わるまでお待ちください。

エラー 014 – テスト失敗 – プラズマガスチャンネル

エラー 015 – テスト失敗 – プリフローガスチャンネル

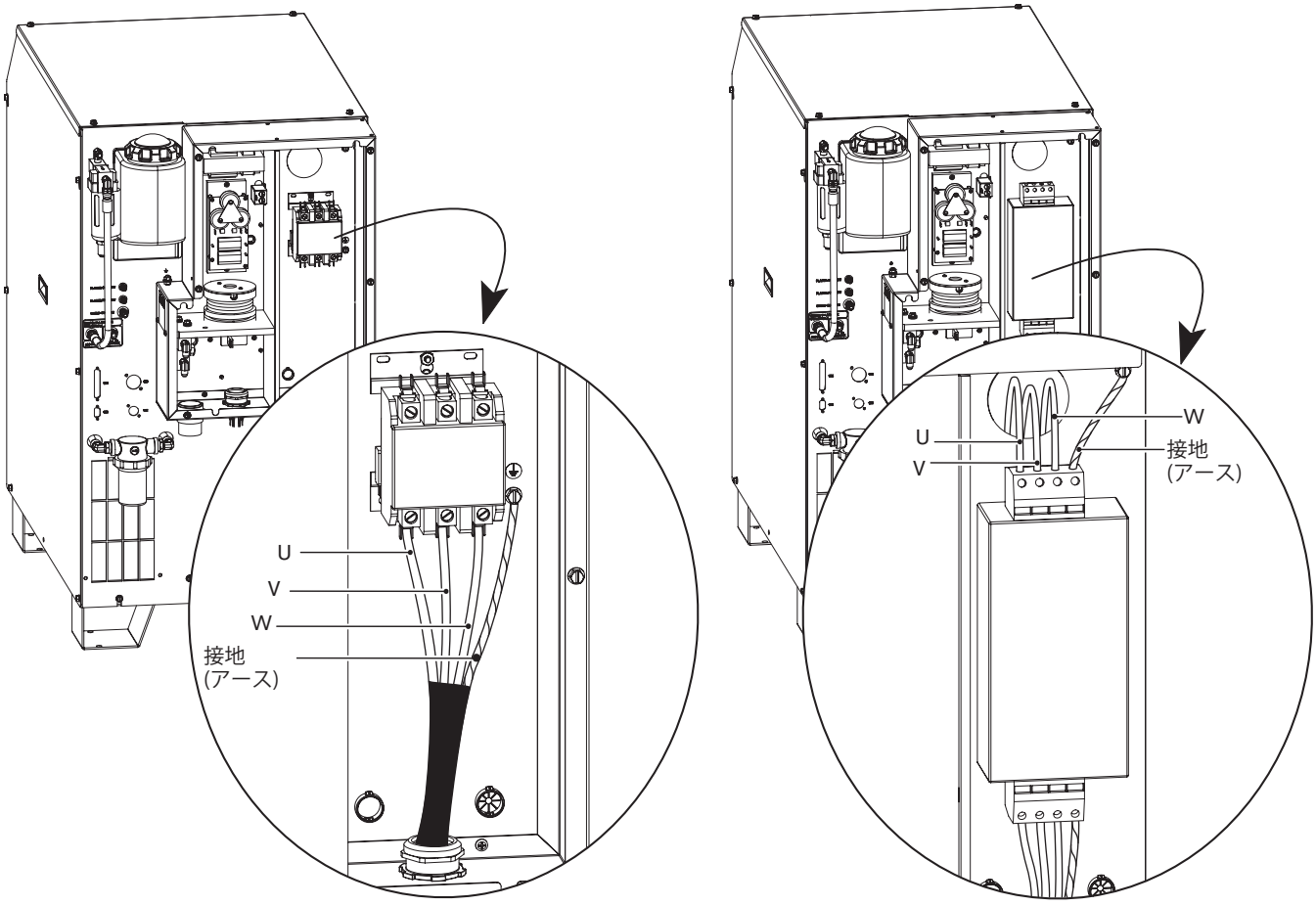
エラー 016 – テスト失敗 – シールドチャンネル

注: プロセス選択ノブを TEST (テスト) の位置にすると、「-26」(テスト位置) と「012」(テスト進行中) が交互に表示されます。エラーコードが「012」から「000」に変わると、システムはすべてのテストをパスします。

電力の測定

危険

回線遮断器がオンになっているときには、電源装置のサーキットブレーカーがオフになっていても、コンタクターに入力電圧が存在します。これらの箇所で主電力を測定する際には十分な注意を払ってください。端子ブロックとコンタクターに存在する電圧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。



注: 次の順番でラインを点検します。
U から V
U から W
V から W

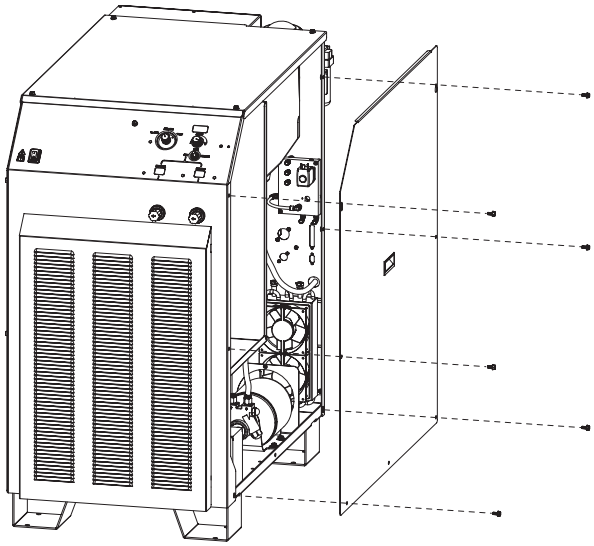
各ラインから接地までを点検します。1 つのラインが他の 2 つより 10% 以上高い場合は、そのレッグを U に配置します。

電源装置クーラントシステムの点検

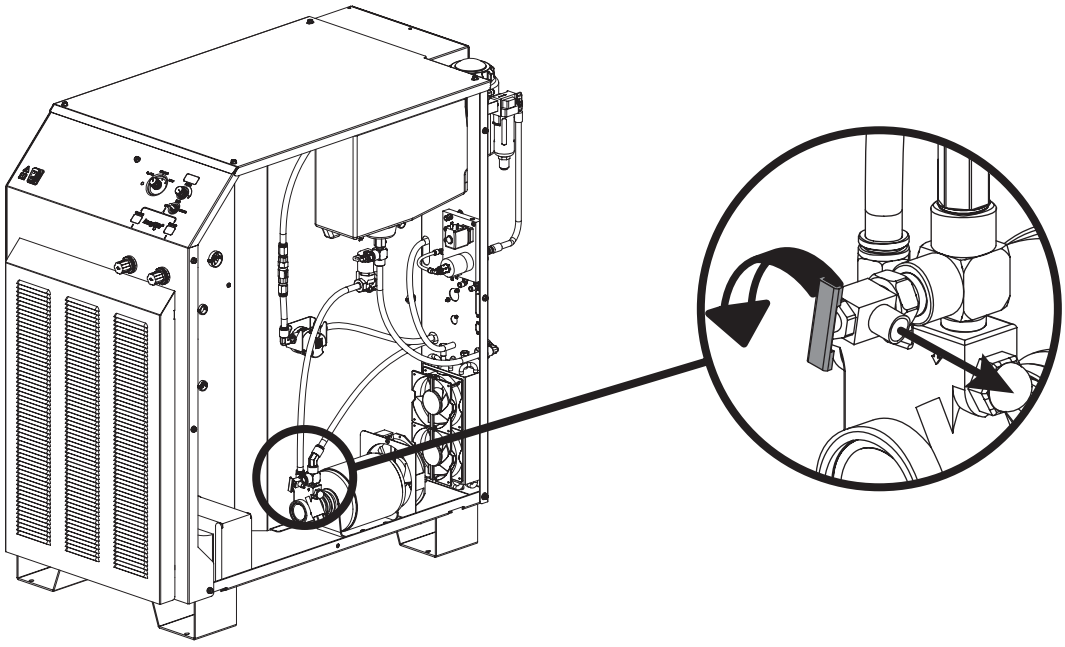
クーラントシステムの排水

1. 電力をオフにし、電源装置の右側のパネルを外します。





2. クーラント装置のドレインバルブを見つけ、20 リットルの容器でクーラントを受けます。ドレインを開くとクーラントがただちに流れ出します。クーラントの流れが止まったらドレインバルブを閉めます。クーラントは必ず国および地域の規則に従って廃棄してください。



注意： **筐体を外すとフィルターからクーラントが流れ出します。フィルターを交換する前にクーラントをドレインしてください。**

クーラントシステムフィルターの交換

1. クーラントが排水されたことを確かめて、システムへの電源をすべてオフにします。

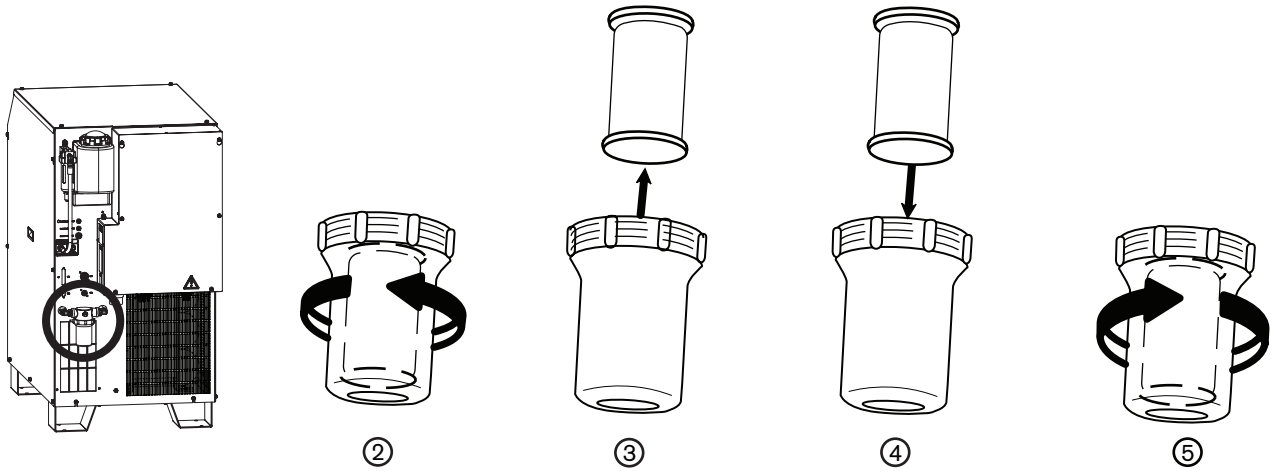
2. 筐体を外します。

3. フィルター素子を外して廃棄します。

4. 新しいフィルター素子 027664 を取り付けます。

5. 筐体を元に戻します。

6. 電源装置にクーラントを充填します。



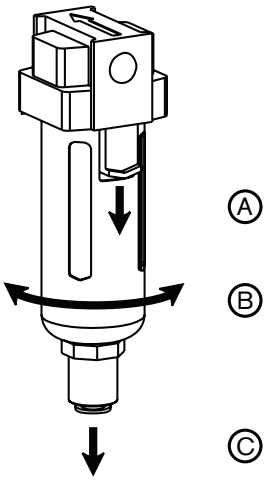
エアフィルター素子の交換

1. 電力とガス供給ラインを遮断し、
   フィルター容器と古いフィルター素子を除去します。

   a. 黒いリリースタブを引き下げます。(タブが見つからない場合は、フィルター容器の後ろを見てください。)

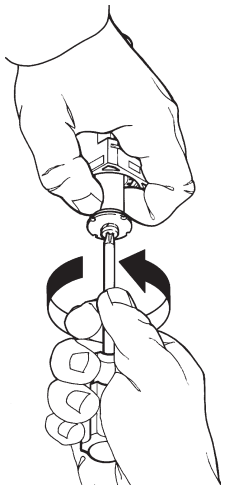
   b. フィルター容器を左右どちらかに回して外します。

   c. フィルター容器を引いて外します。容器の上部に O リングがあります。O リングは廃棄しないでください。O リングの交換が必要な場合、部品番号は 011105 です。



2. スクリュードライバを使ってフィルター筐体からフィルター素子を外します。次に、新しいフィルター素子を取り付けます。

注: ネジをゆるめる時に、フィルター素子が回らないようにしてください。

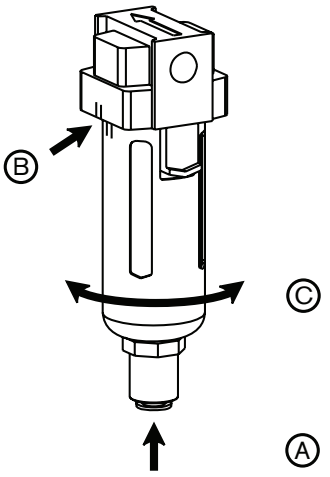


3. フィルター容器を元に戻します。

   a. 黒いタブを押し下げ、フィルター容器を新しいフィルター素子の上にスライドさせます。

   b. フィルター容器のマークをフィルター本体に合わせます。

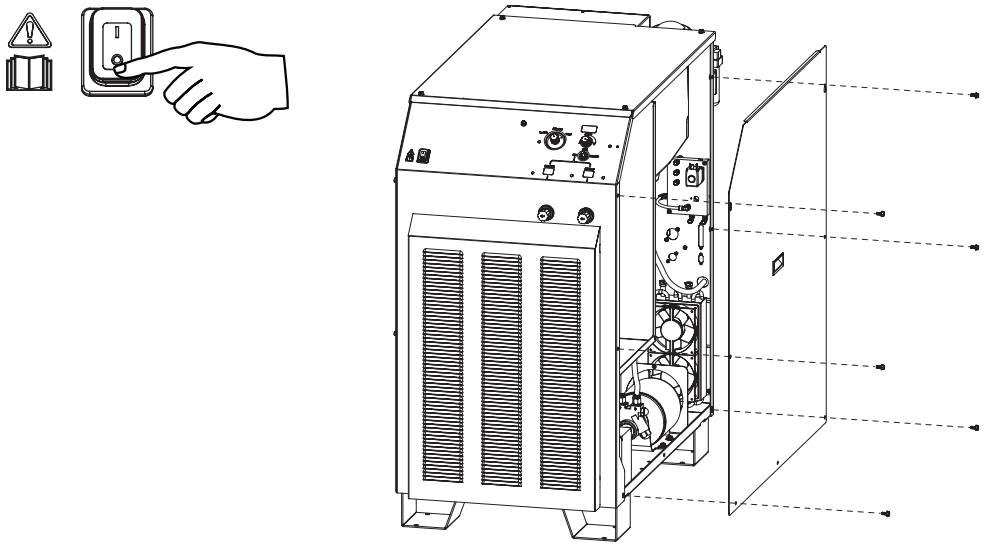
   c. フィルター容器を回して固定します。



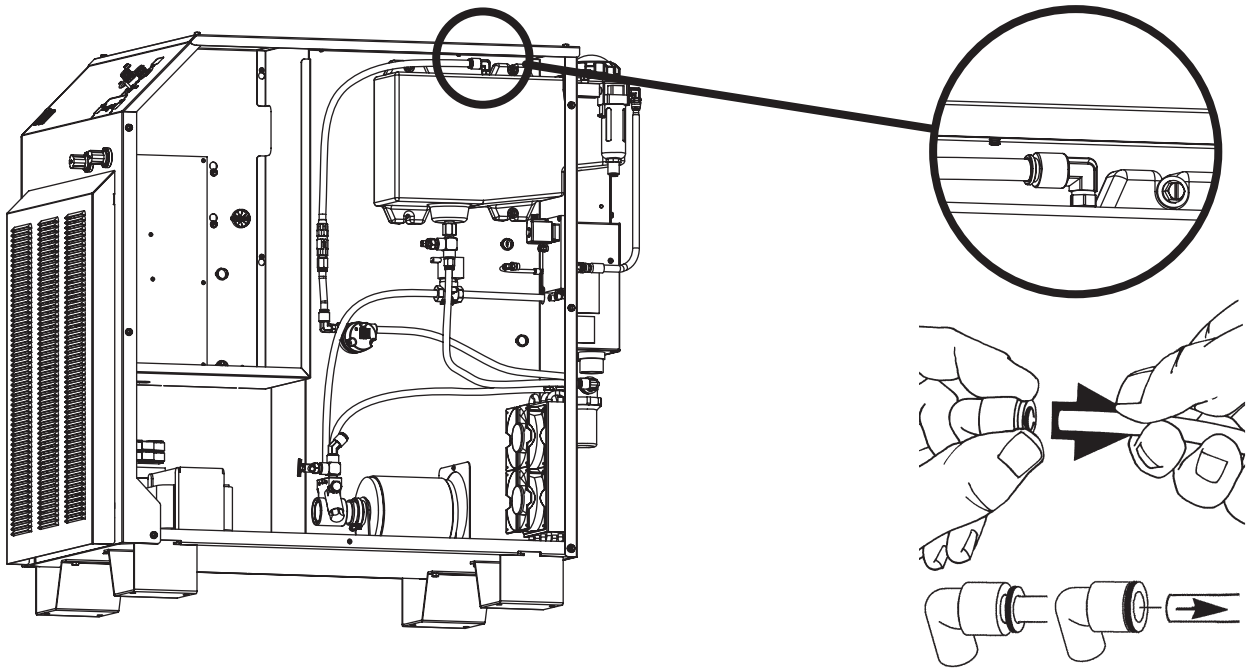
クーラントのフローテスト手順

流量が 2.3 l/分 またはそれ以上になると、フロースイッチからコンタクト閉接点信号がコントロール基板 (PCB4) に送信されます。通常の流量は 4.5 l/分ですが、これはリードの長さや電源周波数が 50 Hz か 60 Hz かによって異なります。クーラントの流量が 2.3 l/分かそれ以上であれば、PCB4 はシステムの操作を許可します。システムにクーラントフローエラー (093) が表示される場合は、システムを一度オフにしてから電源を入れ直し、次のテストを行って問題がクーラントフローとフロースイッチのどちらにあるのかを判断します。

1. 電力をオフにし、電源装置の右側のパネルを外します。



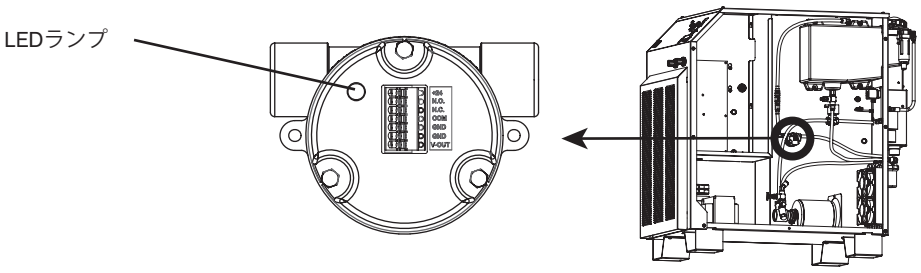
2. クーラントタンクの上部からリターンホースを外します。エルボーフィッティングの縁からホースを引っ張りながら、ホースに軽く力を加えます。こうするとクーラントホースが外れます。工具は不要です。リターンホースの先端を 20 リットル入り容器に入れます。



3. 電源をオンにして、別の人に電流ノブを押してもらい、フロータイムアウトエラーをオーバーライドします。クーラントフローを 45 秒流したら電源をオフにします。

4. 容器内のクーラントの量を測定します。約 4 リットルほどになるはずです。3 リットル以下の場合はクーラントシステム内で流れがさまたげられているか、ポンプに問題があることが考えられます。

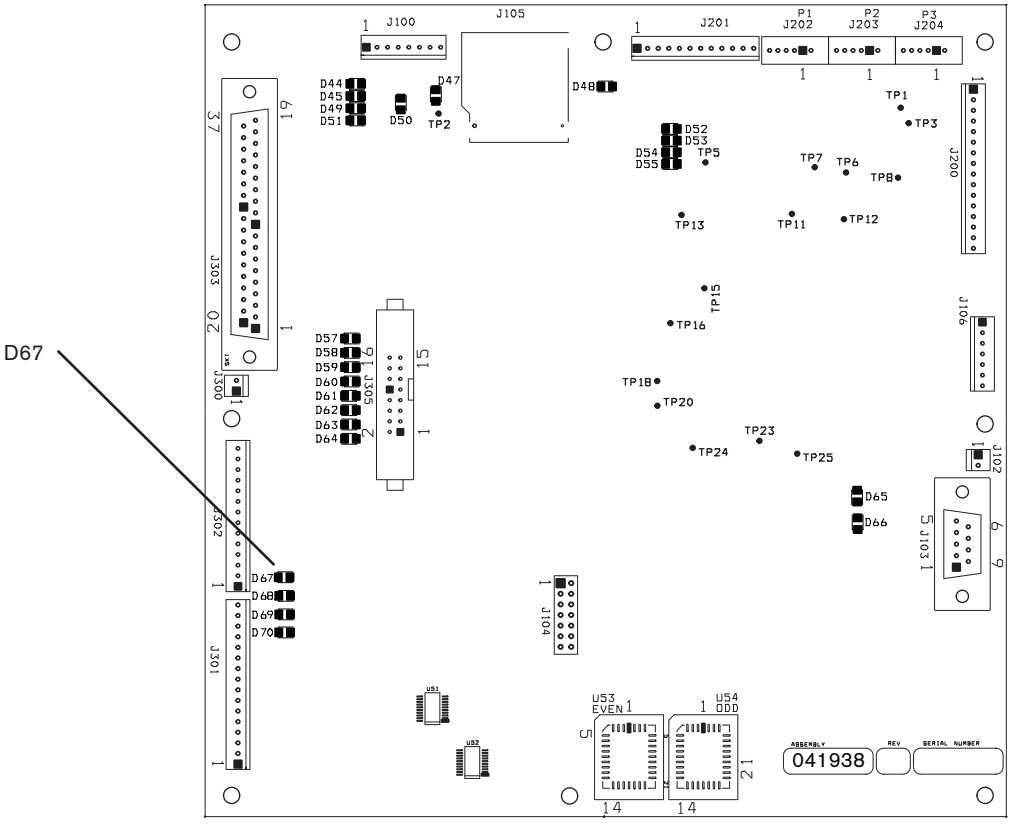
5. 流量が 2.3 l/分以上であれば、フロースイッチが J11 (青と白の配線) のコンタクトを閉鎖していないか調べます。配線が短絡していると考えられます。流量が 2.3 l/分以上でポンプが作動していると、フロースイッチの LED ランプが点灯します。



フロースイッチのテスト

6. クーラントタンクにリターンホースを再接続し、電源を ON にします。別の人に電流ノブを押してもらい、フロータイムアウトエラーをオーバーライドします。

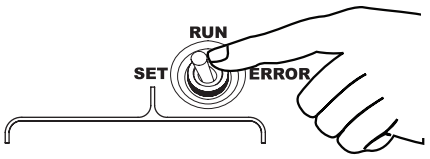
7. フロースイッチの LED ランプが点灯している場合は、コントロール基板 (PCB4) の D67 も点灯します。



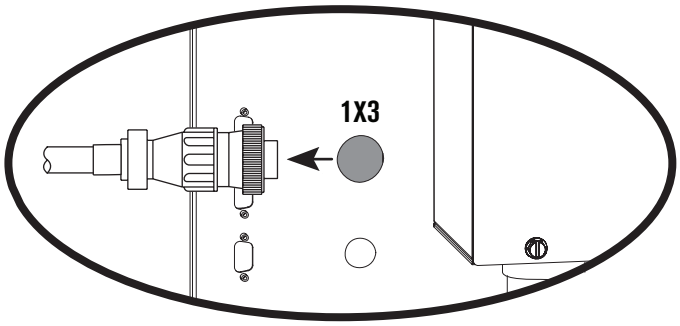
ガスリークテストの手順 (標準システム)

燃料ガスシステムには 2 つの自動リークテストモードがあります。この章の「自動診断テスト」を参照してください。

標準システム (燃料ガスコンソールなし) のリークテスト

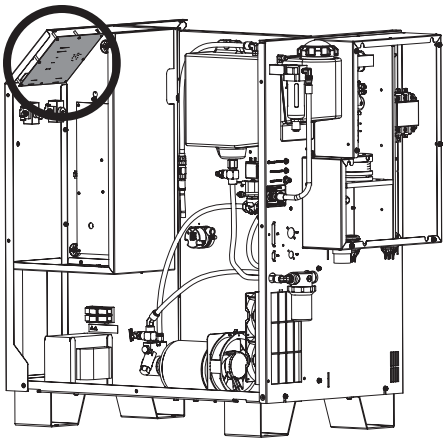


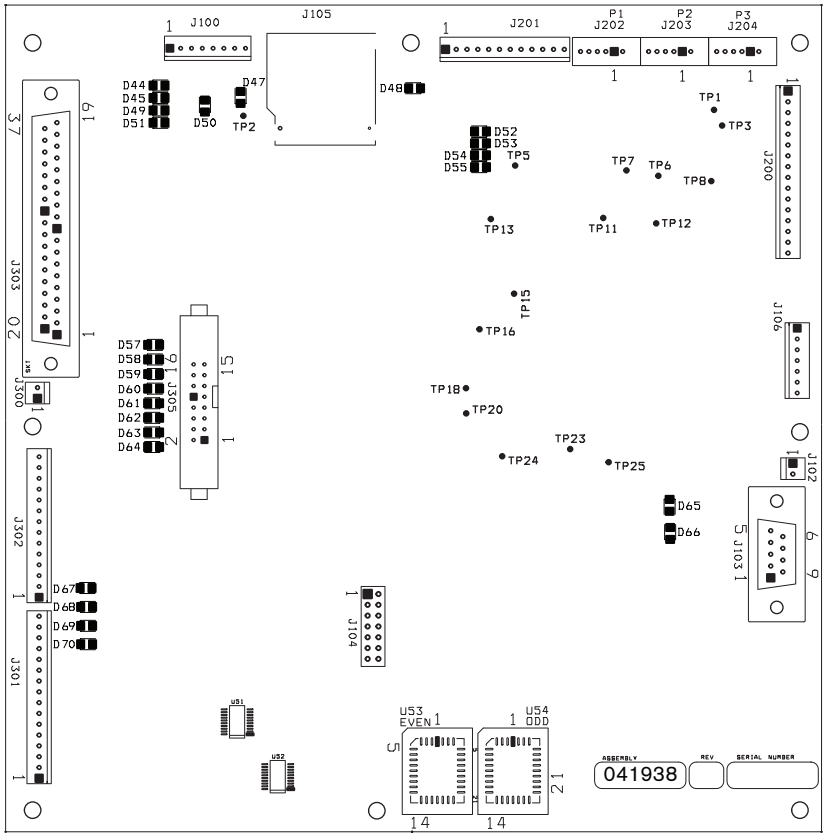
1. システムの電源をオンにします。
2. 最初のガスパージの後で、プロセス選択スイッチを SET (セット) に合わせます。
3. エア供給レギュレーターを 5.5 バールに調節します。
4. O_2供給レギュレーターを 5.5 バールに調節します。
5. プロセス選択スイッチを RUN (実行) に合わせます。
6. 電源装置の背面パネルからオフバルブケーブル (1x3) を外します。



7. プロセス選択スイッチを SET (セット) に合わせます。
8. 酸素とエアの供給をオフにします。
9. プラズマ圧力とシールド圧力の表示を 10 分間モニターします。圧力は 10 分間で 0.7 バール以上低下しないはずです。
10. テストが完了したら、1x3 ケーブルを元に戻し、プロセス選択スイッチを RUN (実行) に合わせ、入力ガス供給圧力をリセットします。

PCB4: 電源装置コントロール基板



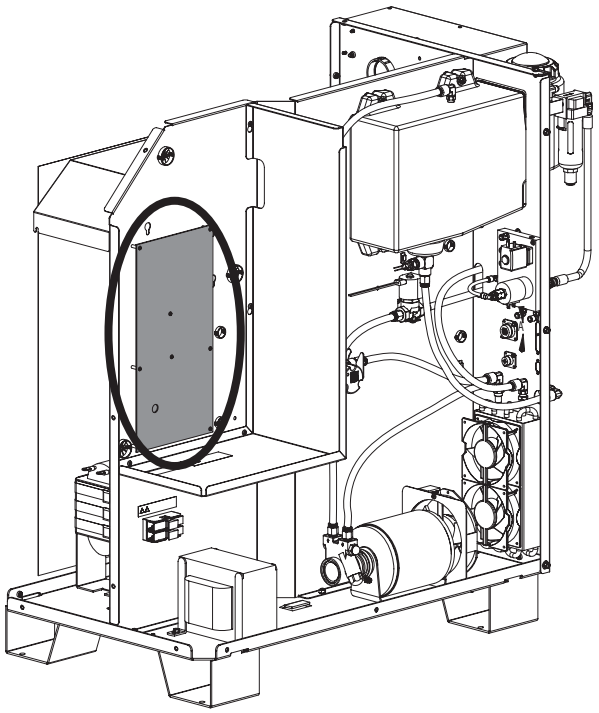


コントロール PCB4 ファームウェアリスト	
アイテム	部品番号
U53	081118 EVEN
U54	081118 ODD

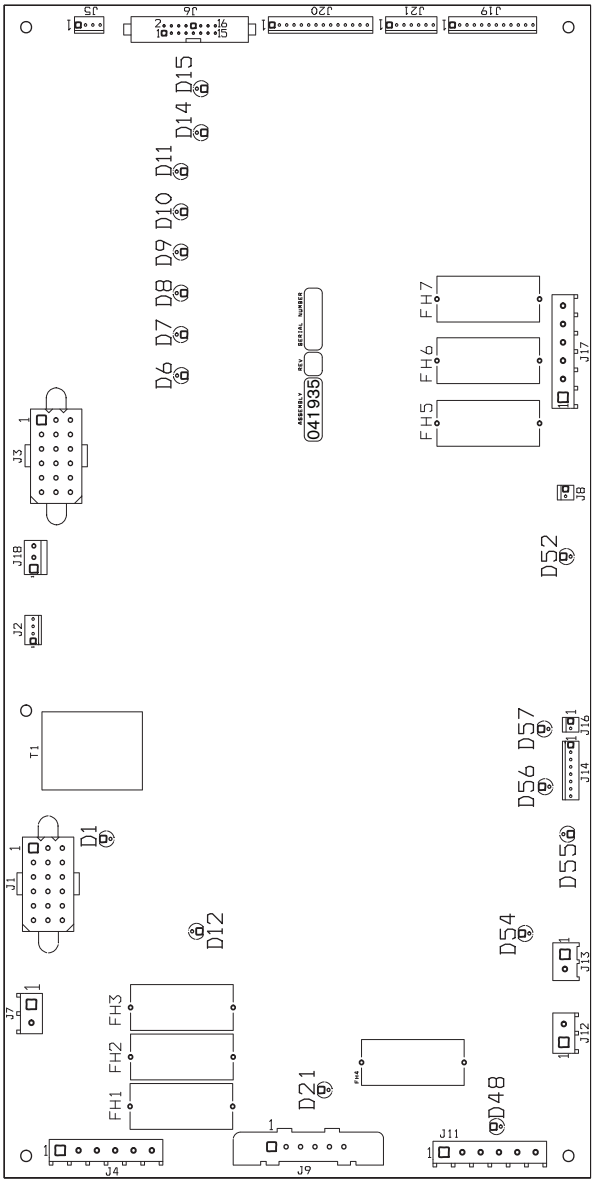
PCB4 LED リスト

LED	説明	色	LED	説明	色
D44	プラズマ開始入力	緑色	D59	ホールド出力	緑色
D45	コーナー電流入力	緑色	D60	パイロットアーク有効出力	緑色
D47	+ 5 VDC	緑色	D61	高周波有効	緑色
D48	クーラント温度	緑色	D62	ポンプ有効	緑色
D49	点火保留入力	緑色	D63	コンタクター有効	緑色
D50	+ 3.3 VDC	緑色	D64	SVA ドライブ	緑色
D51	ピアス完了入力	緑色	D65	CAN 送信	緑色
D52	チョッパー温度	緑色	D66	CAN 受信	緑色
D53	磁石温度	緑色	D67	フロースイッチ	緑色
D54	チョッパー温度 2	緑色	D68	ワークリード (トランスファー)	緑色
D55	磁石温度 2	緑色	D69	欠相	緑色
D57	動作出力	緑色	D70	過剰圧力 (使用されない)	緑色
D58	ランプダウンエラー出力	緑色			

PCB3: 電源装置の分電盤



注: FH1、FH2、FH3 は 6 A のスローブローヒューズ、
FH5、FH6、FH7 は 3 A のスローブローヒューズ



PCB3 LED リスト

LED	出力	色	LED	出力	色
D1	120 VAC	緑色	D15	メインコンタクター	赤色
D6	ベントソレノイド (SV5)	赤色	D21	24 VAC	緑色
D7	プラズマーカットフローソレノイド (SV4)	赤色	D48	240 VAC	緑色
D8	プラズマプリフローソレノイド (SV3)	赤色	D52	+ 24 VDC	赤色
D9	シールドオフバルブソレノイド (SV2)	赤色	D54	ポンプオン	緑色
D10	プラズマ選択ソレノイド (SV1)	赤色	D55	+ 5 VDC	赤色
D11	シールド選択ソレノイド (SV0)	赤色	D56	– 15 VDC	赤色
D12	リモートオン/オフ	緑色	D57	+ 15 VDC	赤色
D14	高電圧変圧器	赤色			

PCB2: 始動回路

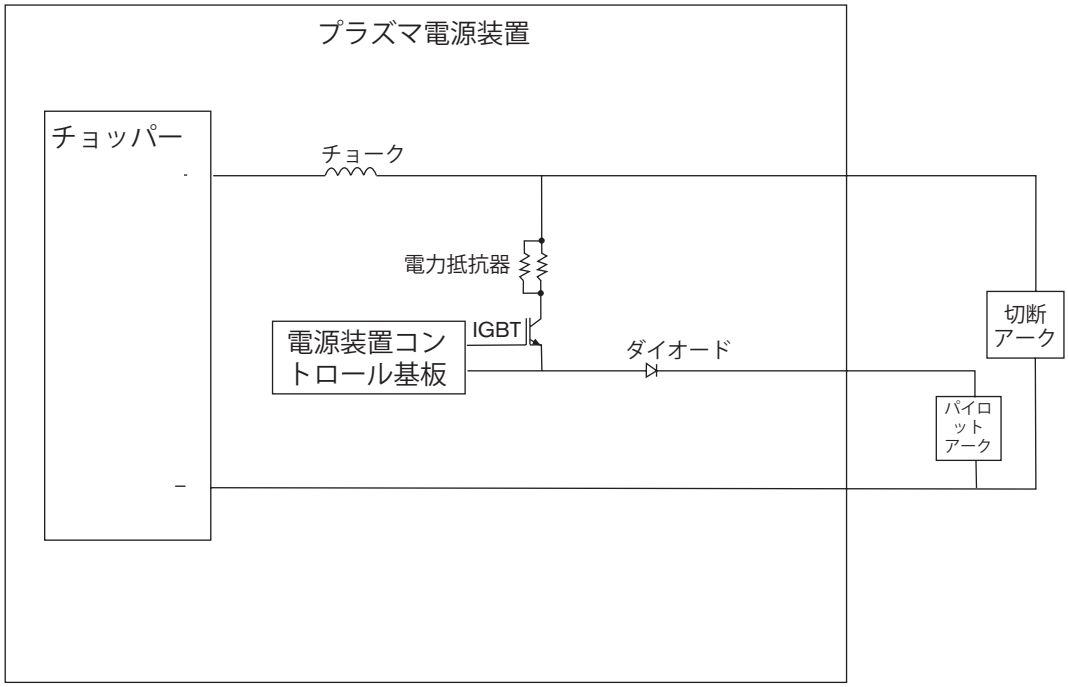
操作

始動回路は、パイロットアークリードからのパイロットアーク電流をワークリードに転送する高速スイッチです。始動回路には 2 つの機能があります。

1. パイロットアークの初期電流がほとんどインピーダンスなしでパイロットアークのリードを素早く通過できるようにします。

2. パイロットアークの初期電流が確立されると、始動回路は抵抗をパイロットアークリードに導入し、アークをワークピースにトランスファーするよう誘導します。下の回路図を参照してください。

始動回路の機能系統図

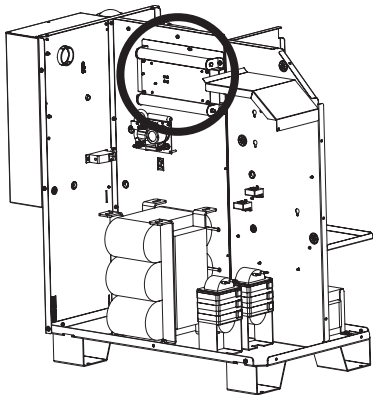


始動回路の問題解決方法

	危険
感電の危険: プラグがされ、カバーが外されている電源装置を点検修理する場合は常に注意してください。電源装置内には、怪我や死亡事故につながる危険な高電圧が存在しています。	

D4 は常に点灯しているはずです。

トーチが点火するとすぐに D5 が点灯し、アークがワークピースにトランスファーするとすぐに消えます。アークにただちにトランスファーした場合は表示ランプが点灯しないことがあります。



トーチにアークがない、あるいはアークがトランスファーしない場合：

1. システムへの電源をすべてオフにします。

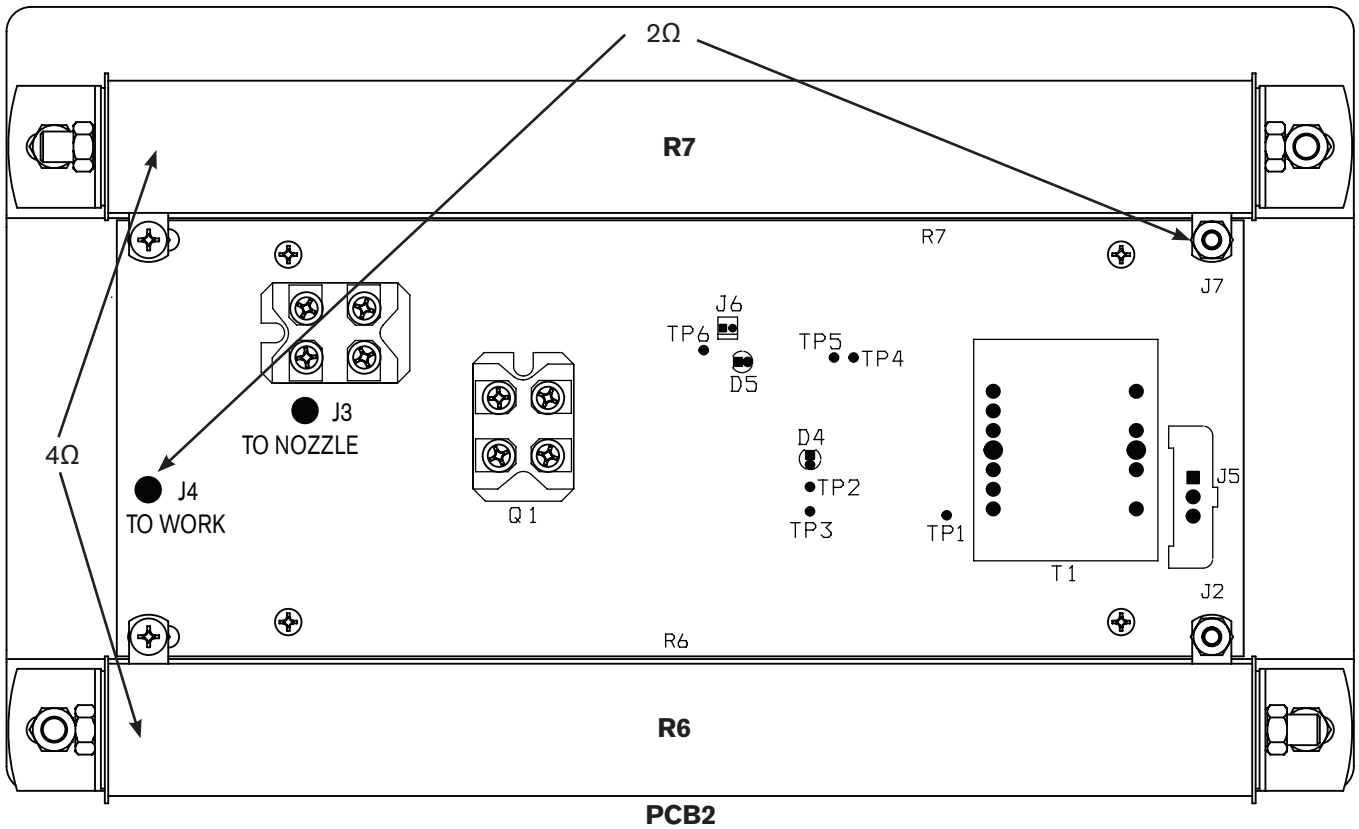
2. 基板の J4 (TO WORK) と J3 (TO NOZZLE) スタッドから配線を外します。

3. J4 と J7 で抵抗値が 2 オームあることを確認します。抵抗値が正しくない場合は、PCB2 を交換します。

   注: 回路の容量によっては抵抗値が徐々に正しい値まで上がっていくことがあります。

4. R7 と R6 で抵抗値が 4 オームあることを確認します。
   - ワークリードには切れ目や裂け目があってはなりません。抵抗値が 1 オームまたはそれ以下であることを確認します。ワークリードと切断機テーブル間の接続はクリーンで、テーブルに正しくきちんと接触していなければなりません。
   - D4 が点灯していることを確認してください。点灯していない場合は、基板を交換する必要があるか、基板に電流が来ていない可能性があります。
   - 空中でトーチを点火し、D5 が点灯していることを確認してください。点灯していなくてもパイロットアークが確保されている場合は、PCB2 を交換する必要が考えられます。

5. J3 と J4 に (6 mm²) のジャンパーを配置します。切断テストを実施します。数回始動しただけでノズルが摩耗します。アークがトランスファーする場合は、PCB2 を交換します。



PCB2

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、選択されたプロセスとアーク電流レベルによって変化します。以下の表を参照してください。

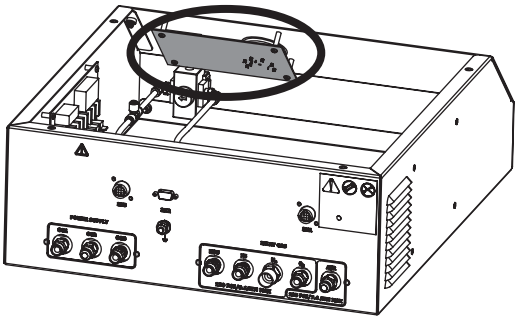
パイロットアーク電流

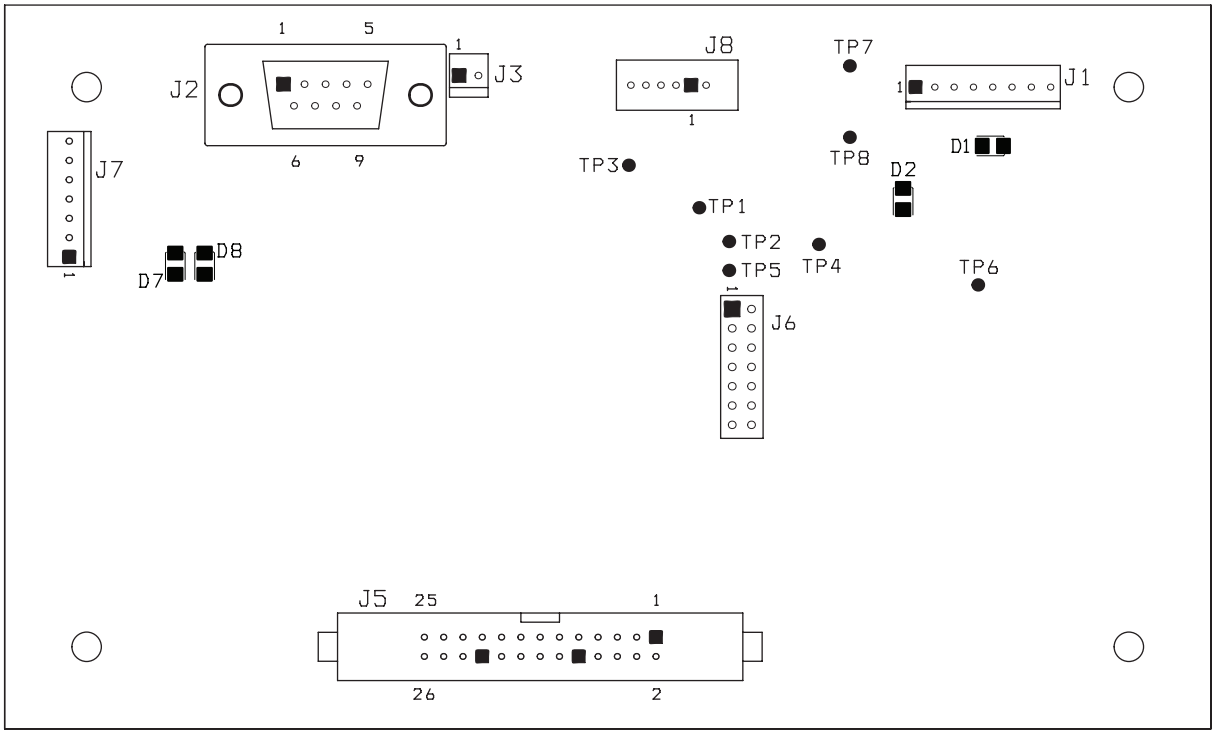
プラズマガス	45 A	50 A	130 A
O_2	30	20	30
N_2	30	20	35
H35	30	20	35
F5	30	20	35
エア	30	20	35

トランスファー電流

トランスファーは、PCB6 のCS1 で決定されます。トランスファーはワークリードの電流が 3.5 アンペア未満になると発生します。

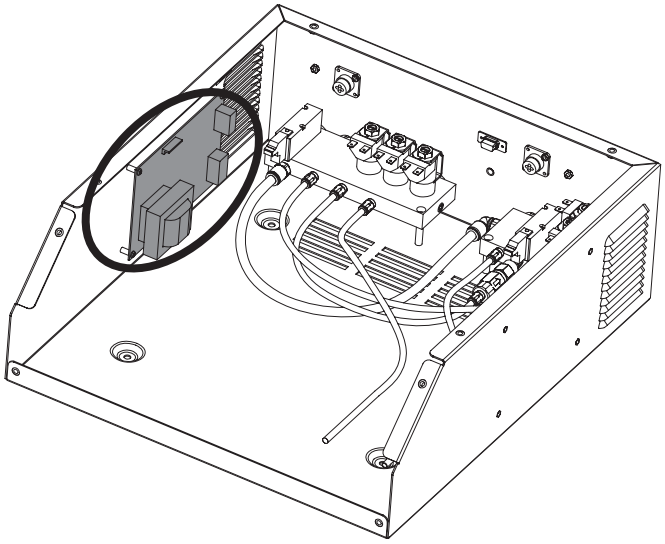
PCB2: 燃料ガスコンソールコントロール基板

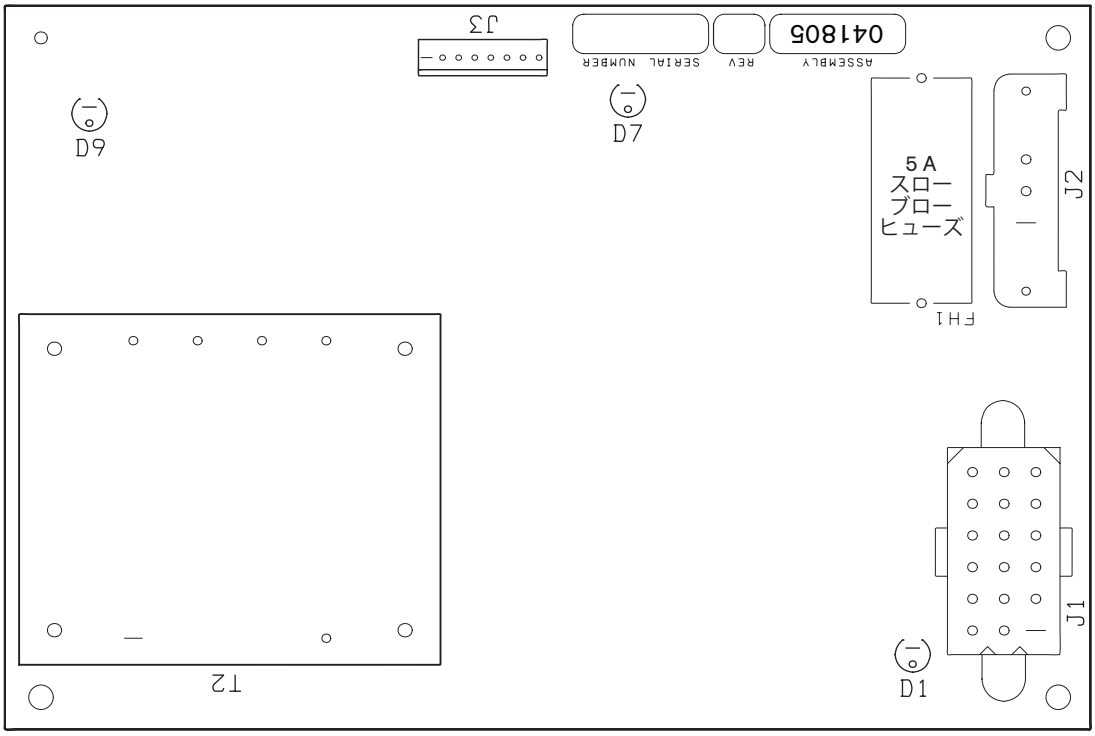




ガスコンソールコントロール基板 LED リスト		
LED 表示ランプ	信号名	色
D1	+ 5 VDC	緑色
D2	+ 3.3 VDC	緑色
D7	CAN 送信	緑色
D8	CAN 受信	緑色

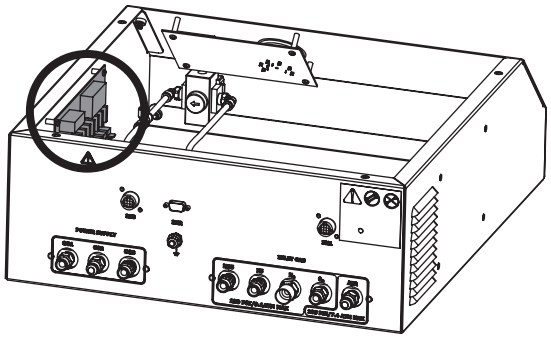
PCB1: 燃料ガスコンソール分電盤

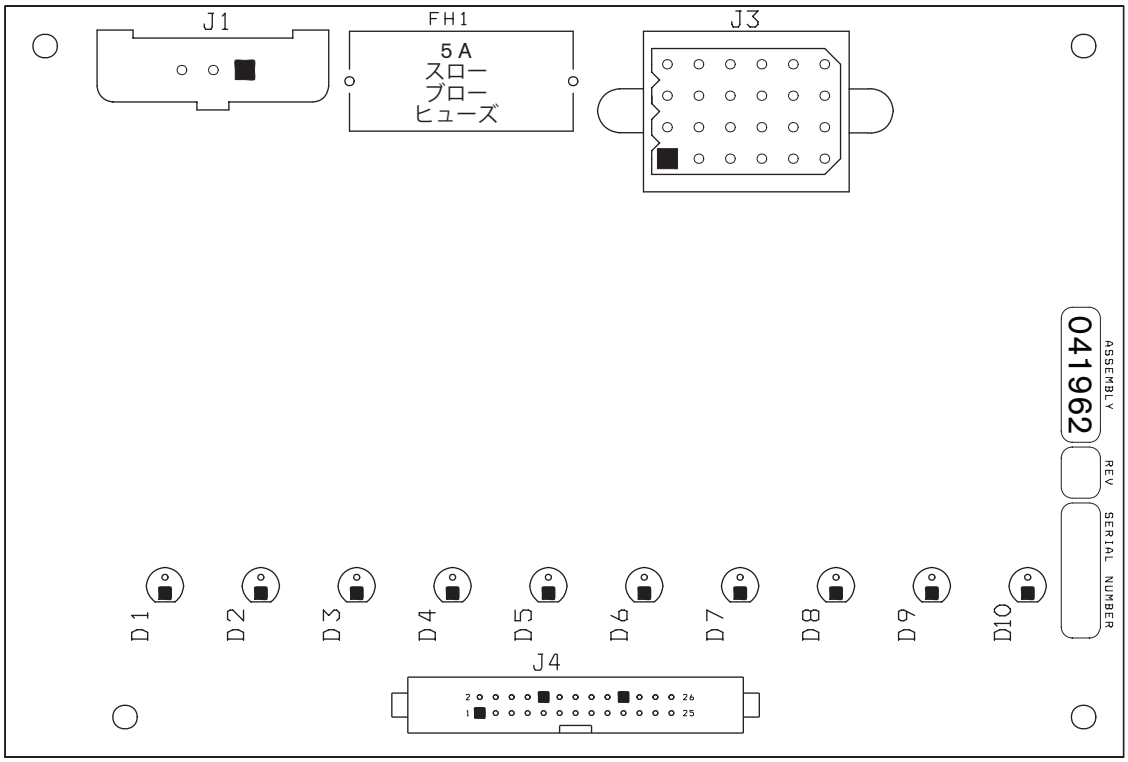




ガスコンソールコントロール基板 LED リスト		
LED 表示ランプ	信号名	色
D1	120 VAC	緑色
D7	+ 5 VDC	赤色
D9	+ 24 VDC	赤色

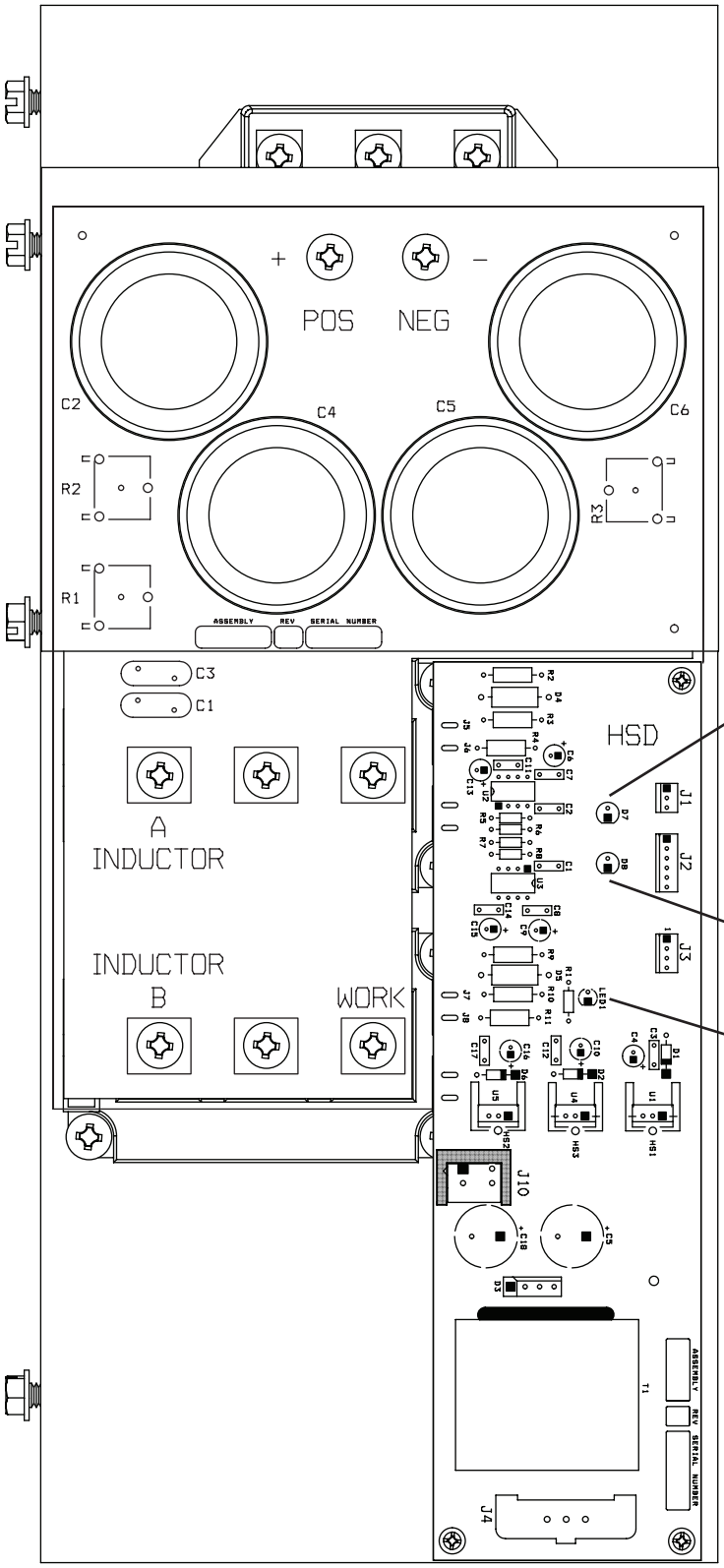
PCB3: 燃料ガスコンソールの AC バルブのドライバボード





ガスコンソール AC バルブドライバ基板 LED リスト		
LED 表示ランプ	信号名	色
D1	SV0	赤色
D2	SV1	赤色
D3	SV2	赤色
D4	SV3	赤色
D5	SV4	赤色
D6	SV5	赤色
D7	SV6	赤色
D8	SV7	赤色
D9	SV8	赤色
D10	SV9	赤色

チョッパーテスト



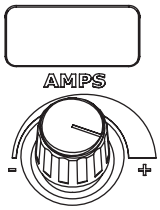
チョッパー (CH1) 図

警告

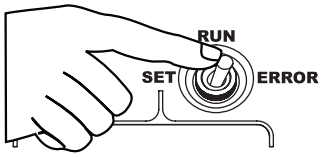
感電の危険: チョッパーモジュールの近くで作業する場合は特に注意してください。それぞれの大きな電解コンデンサー (青いケース入りのシリンダー) には高電圧の大電流が帯電しています。電源がオフになっていてもコンデンサーの端末やチョッパー、ダイオードのヒートシンクには危険な量の電圧が存在しています。コンデンサーをスクリュードライバやその他の工具で放電させないでください。爆発、建物の損傷、人身事故などの原因となります。

テスト 1 –パワーアップ中のチョッパーと電流センサー自動テスト

システムをON にするプリフローが開始すると、コンタクターが閉じてシステムは自動的にチョッパーと電流センサーをテストします。使用率 90% でシステムはコンタクターを閉じ、チョッパーチャンネル 1 をオンにします。チョッパーは I/O 基板 (PCB 6) のサージコンデンサーを充電します。コンデンサーを充電する電流は 10 アンペアから 35 アンペア の間です。電流が 10 アンペア 未満の場合はエラーコード 105 がAMPS ディスプレイに表示され、電流センサー 1 (CS1) にはフィードバックはありません。電流が 35 アンペアを超えると、AMPS ディスプレイにエラーコード 103 が表示されます。



チャンネル 1 がテストをパスすると、システムはチャンネル 2 と電流センサー 2 のテストを実施します。電流が 10 アンペア未満の場合は、AMPS ディスプレイにエラーコード 075 が表示されます。電流が 35 アンペアを超えると、AMPS ディスプレイにエラーコード 107 が表示されます。



システムがパワーアップのシーケンスを完了したら、切り替えスイッチを ERROR (エラー) の位置にします。システムがステータス -03 を表示していれば、テストは合格です。チョッパーと電流センサーは良好です。

低電流エラーコード 75 と 105 の問題解決方法

1. 電流センサー (CS1 または CS2) とケーブルに損傷がないことを確認します。

2. CS1 と CS2 を入れ替えて、エラーコードがチャンネルを変えるかどうかを見ます。チャンネルが変わる場合は、故障しているセンサーを交換します。

3. PCB6 の J6.2 と J6.3 間の抵抗値をメーターで測定します。コンデンサーが充電するにつれ、値が増加するはずです。一定の値が見られない場合は、PCB6 を交換します。

4. チョッパーから PCB6 の間の配線がゆるくなっていたり、開いていないか調べます。

5. コンタクターが閉じている時に、チョッパーの 1A、1B、1C への 220 VAC を調べます。

高電流エラーコード 103 と107 の問題解決方法

1. 電流センサー (CS1 または CS2) とケーブルに損傷がないことを確認します。

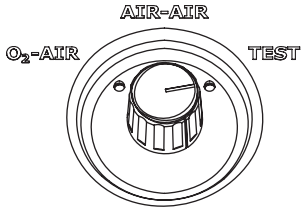
2. CS1 と CS2 を入れ替えて、エラーコードがチャンネルを変えるかどうかを見ます。チャンネルが変わる場合は、故障しているセンサーを交換します。

3. サージコンデンサーを調べて、短絡がないことを確認します。開いている場合は、PCB6 を交換します。

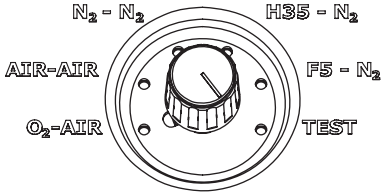
4. ワークリードからマイナスリードの間に短絡がないかを調べます。抵抗値はマイナスリードからワークリードで約 100K オームのはずです。高さコントロールシステムで分圧器を使用している場合は、抵抗値は異なります。

テスト 2 – プロセス選択ノブのテスト位置の使用

1. プロセス選択ノブを TEST (テスト) に合わせます。

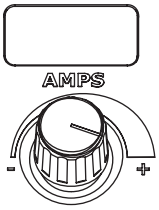


電源装置
選択ノブ



燃料ガスコンソール
選択ノブ

2. コンタクターが閉じて、AMPS ディスプレイにはチョッパーの最大無負荷電圧 (OCV) が表示されます。



3. OCV は 311 VDC です。AMPS ディスプレイには測定場所によりますが、OCV に対して280 VDC 前後の数字が表示されます。

注: システムが切断を行っている間はいつでも、AMPS ノブを押して切断中の実際の電圧数を表示することができます。リフレッシュレートは遅くなりますが、高さコントロールの設定点と比較することができます。

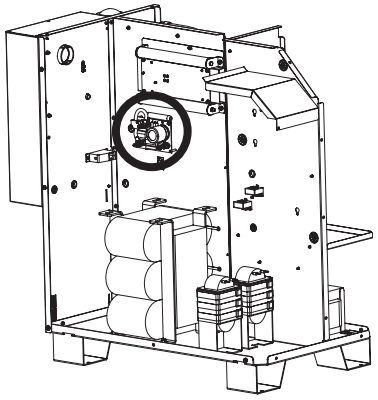
テスト 3 –メーターを使って最大無負荷電圧 (OCV) を測定する

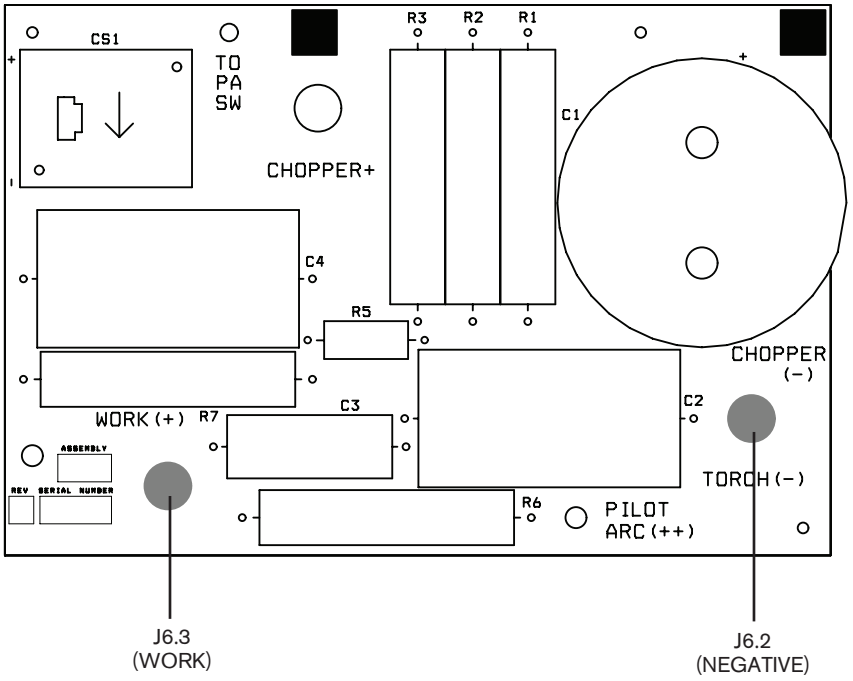
	危険
感電の危険:システムは技術者の入力なしで、コンタクターを閉じ、I/O 基板 (PCB6) に電圧を送ります。パワーアップ時には致死を招く 300 VDC 以上の電圧が存在します。	

1. クリップオン テストリードを使用して、手やメーターを電源装置から離しておくことが最善です。メーターを I/O 基板 (PCB 6) の J6.3 (WORK) と J6.2 (NEGATIVE) に接続します。

2. システムをオンにします。

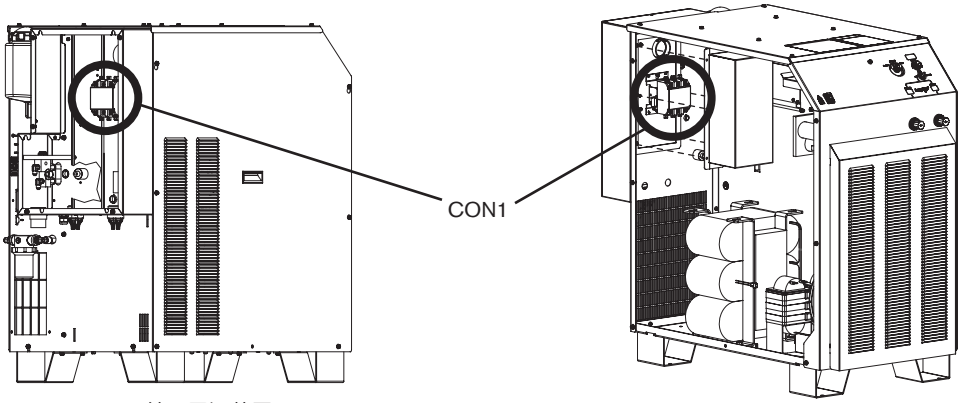
3. 自動チョッパーテストはパージサイクル開始時に始まります。メインコンタクターが閉じる音が聞こえ、0 ～ 5 秒後にメーターが 311 VDC を示します。これはチャンネル 1 の OCV です。電圧は 0 VDC に下がり始めた後で、311 VDC に再び跳ね上がります。2 番目の読取値はチャンネル 2 の OCV です。





欠相検出テスト

1. システムへの電源をすべてオフにし、CON1 のカバーを外します。CE 型以外の装置では、コンタクターは電源装置の背面にあります。CE 型装置では、コンタクターは電源装置の左側内部にあります。



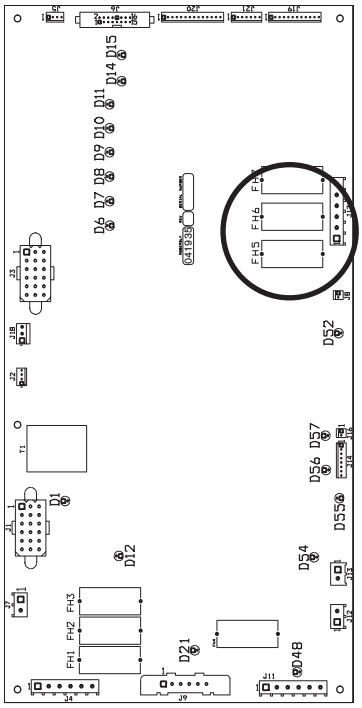
CE 以外の電源装置　　CE 電源装置

2. 3 つの端子の状態を点検して、過剰な摩耗がないか確認します。端子のいずれかがひどく摩耗している場合は、CON1 を交換し、システムを再起動させます。エラーが継続する場合は、次の手順を取ります。



OK　　過剰な摩耗

3. 分電盤 (PCB3) のヒューズ、F5、F6、F7 を点検します。ヒューズのいずれかが切れている場合は、PCB3 を交換します。



4. PCB3 から J3.8 を外して、ケーブルコネクターのピン 1 と 2 の間にジャンパーワイヤーを配置します。

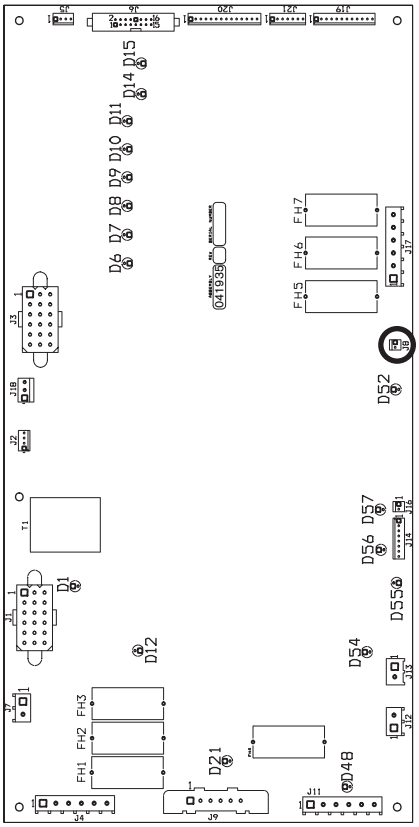
   a. 切断テストを実施します。欠相エラーが継続する場合は、PCB3 のコネクター J3.8 と電源装置コントロール基板 (PCB4) の J4.301 の間の配線を調べて、以下を確認します。

      – J3.8 ピン 1 から J4.301 ピン 13

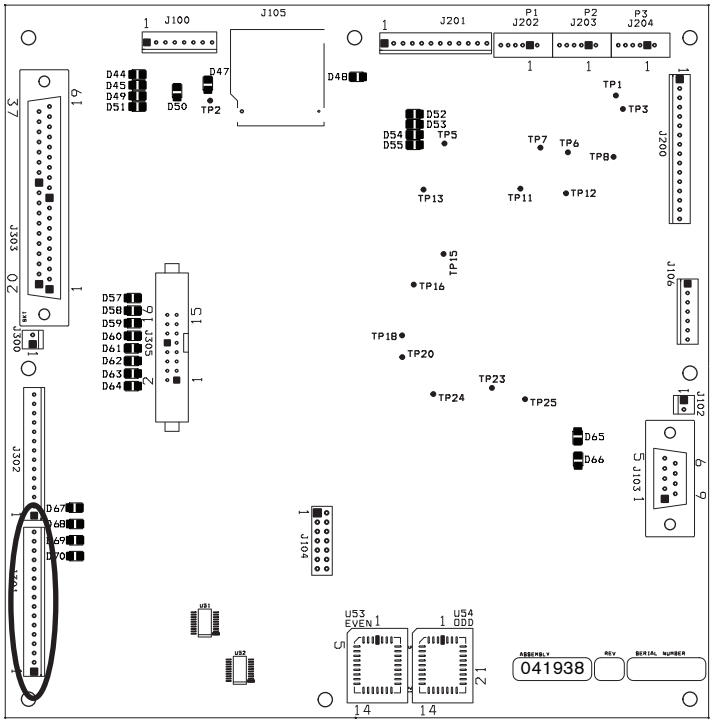
      – J3.8 ピン 2 から J4.301 ピン 14

   b. 配線が良好な場合は、PCB4 を交換します。配線に損傷がある場合は、損傷しているワイヤーを修理するか交換します。

   c. ジャンパーが J3.8 に配置されているときに欠相エラーがなくなる場合は、再度切断テストを行ってヒューズ F5、F6、F7 で各相の電圧を測定します。電圧は 220 VAC +/–15% になるはずです。3 回の電圧測定値の 1 つが 187 VAC 以下の場合は、コンタクターの端子接続と、電源コード、コンタクター、電力変圧器、チョッパー間の接続が緩んでいないかを調べます。



分電盤 (PCB3)



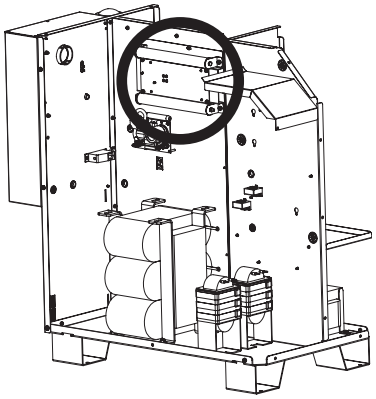
電源装置コントロール基板 (PCB4)

危険

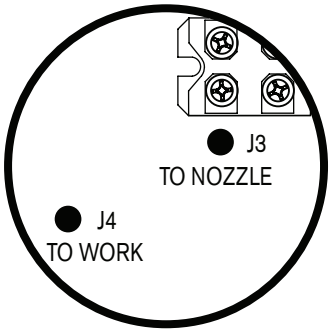
感電の危険: プラグがされ、カバーが外されている電源装置を点検修理する場合は常に注意してください。電源装置内には、怪我や死亡事故につながる危険な高電圧が存在しています。

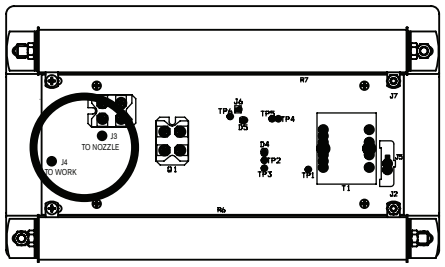
トーチリードテスト

1. システムへの電源をすべてオフにします。
2. パイロットアークコントローラーを見つけます。



3. 始動回路 PCB 1 の J4 (WORK) と J3 (NOZZLE) の間に仮設のジャンパーワイヤーを取り付けます。





4. ノズルとプレート間のオーム値を測定します。読取値は 3 オーム以下になるはずです。測定値が 3 オームを超えている場合は、トーチと点火コンソール、または 点火コンソールと電源装置の間の接続不良を意味します。
5. トーチリード上のパイロットアークワイヤーが損傷していないことを確かめます。損傷している時は、リードを交換します。損傷していない時は、トーチヘッドを交換します。

予防保全メンテナンス

概説

消耗部品の寿命低下は、プラズマシステムの異常を示す最初の兆候です。部品の寿命低下は以下の 2 つの理由で運用コストを高めます。ひとつは、オペレーターが同じ量の金属を切断するためにより多くの電極とノズルを使用しなければならないことです。そしてもうひとつは、消耗部品を交換するためにより頻繁に切断を中断しなければならないことです。

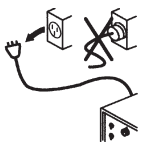
正しいメンテナンスによって、消耗部品の寿命低下に関する問題が解決されることがしばしばあります。人件費と間接費用が切断コストの 80% を占めているので、生産性を改善することで切断コストを劇的に削減することが可能です。

予防保全メンテナンス手順

次のプロトコルは、 Hypertherm HySpeed プラズマシステムのすべての基本的要素をカバーするものです。

点検によってコンポーネントが摩耗していて交換が必要と見られ、それを確認したい場合には、Hypertherm の技術サービス部門にご連絡いただくことができます。

電源装置

 	**危険** **感電により死亡事故が発生する危険性があります。**
	**電源装置のカバーを外し、回線遮断器をオフにする前に、電力をすべてオフにしてください。米国では、サービスやメンテナンスが完了するまで、「ロックアウト/タグアウト」手順を使用します。その他の国については、それぞれの国や地域の安全手順に従ってください。**

1. 電源装置の電源をオフにして側面のパネルをすべて外します。エアダスターを使用して、溜まった埃や粒子を除きます。

2. 配線用のハーネスやコネクターを点検して、摩耗、損傷、ゆるみがないか調べます。過熱を示す変色が見られる場合は、Hypertherm の技術サービスに連絡してください。

3. メインコンタクターを点検し、色が黒くなっていたり、表面がざらついていたりすることで特徴づけられる過剰な腐食孔がないか調べます。こうした状態が見られる場合は、交換が推奨されます。

冷却装置

4. 電源装置背面のクーラント循環システムのフィルター素子を点検します。フィルターが茶色っぽく変色している場合は交換してください。部品番号についてはこの説明書の「部品」リストを参照してください。

5. この説明書に記載されているように、クーラントのフローテストを実行し、クーラントのリークがないか調べます。以下は主要な点検個所です。
   A. 電源装置の背面
   B. 点火コンソール
   C. トーチ本体
   また、クーラントのタンクを調べ、汚れや粒子をチェックします。適切な Hypertherm クーラントが使用されているか確認します。適切な Hypertherm クーラント (028872) は赤色の液体です。

トーチ本体

6. 水管がまっすぐになっていて、末端にくぼみがないことを確認します。

7. トーチヘッドの前面のスレッドのすべてを水またはオキシドールに浸した綿棒、パイプクリーナー、または清潔な布で拭きます。アルコールは使用しないでください。スレッドに損傷があるのは一般に、トーチやリテイニングキャップスレッドを正しくクリーニングしていないために汚れや粒子がスレッドに溜まることが原因です。

8. トーチ絶縁体を点検して、ひび割れがないか調べます。ひび割れが見られたらトーチを交換します。

9. トーチ本体と消耗部品のすべての O リングを点検します。これらの O リングに適量の薄膜状になる程度の潤滑剤を塗布します。潤滑剤を塗布しすぎるとガスフローを妨げます。

10. リテイニングキャップやシールドキャップがトーチ本体に取り付けられ、しっかり締まっていることを確認します。

11. トーチ背面のホースフィッティングを点検し、摩耗がないか調べます。フィッティングのスレッドに損傷がある場合は、締め付けがきつすぎます。

12. トーチとトーチリード間の接続をすべて調べ、きつすぎず、かつ、しっかり締まっていることを確認してください。トルク仕様については、この説明書の 「取付け」の章を参照してください。

消耗部品を取り外す際には、清潔で乾燥したオイル分のない場所に置いてください。汚れた消耗部品はトーチの故障につながることがあります。

ガスフロー

13. 次の手順に従って、ガス供給の各配管を点検します。
   A. 入口ガスフィッティングを外し、ガスコンソールに挿入します。
   B. O2 ガスラインを 8.3 バールに、エアガスラインを 7.2 バールに加圧します。
   C. 供給源でガス供給バルブを閉めます。圧力が低下するかどうかを見ます。ガス供給ラインがホースの場合は、ホースが伸びるために 0.3 バールから 0.5 バールの圧力低下が見られることがあります。
   D. ガス供給源からの各ラインを同じように点検します。圧力の低下が続く場合は、システム内でリークを見つけます。

14. ガスラインの圧力が一定に保たれる場合は、この説明書に記載されている通りにシステムガスのリークテストを行います。

15. 次の手順に従って、ホースの流れが妨げられていないことを点検します。
    A. すべてのホースを調べて、ホースのガスの流れを妨げるような、ねじれや急角度で曲がっている箇所がないか確認します。
    B. 電源装置からガスコンソールやトーチへのリードを支えるためにパワートラックシステムが切断機テーブルに搭載されている場合は、パワートラックシステムのリードの位置を点検し、ねじれていないことを確認してください。こうしたねじれは流れを妨げる原因となります。

ケーブルの接続

16. すべてのケーブルは異常な磨耗がないか定期的に点検する必要があります。外側の絶縁が切断していたり、損傷していたら、そのケーブルを交換します。

点火コンソール

17. カバーを開け、エアダスターを使用して、溜まった埃や粒子を取り除きます。湿気が見られる場合は、コンソールの内部を布で拭いて乾かし、どこから水気が入ってくるのかを調べます。

18. スパークギャップ部分を点検します。スパークギャップ部分に配線がしっかりと接続されていることを確かめます。

19. トーチリードを点検します。点火コンソールの外側にしっかり取り付けられていることを確かめます。

システムの接地 (アース) 条件

20. 本説明書の「取付けと接地」の章に説明されているように、システムの全コンポーネントがそれぞれ個別のアースに接地されていることを確認します。
    A. 電源装置、点火コンソール、ガスコンソールなどの金属筐体はすべて個別に接地点に接続されていることが必要です。これらの接続は 10 mm^2 ワイヤー またはそれと同等のサイズの配線で接続されなければなりません。

21. ワークリード (+) の接続、特にワークリード (+) が切断機テーブルと接続しているところを点検します。きちんと接続されていないとアークトランスファー問題を起こすので、しっかりと確実に接続されていなければなりません。

22. 今後の参考のために予防保全メンテナンスワークシートを完全に記入します。

予防保全メンテナンス マスタースケジュール

毎日：

- 適切なガス入圧であることを確認します。
- 適切なガスフロー設定であることを確認します。– これは消耗部品を変更するごとに実施しなければなりません。
- トーチを点検し、必要に応じて消耗部品を交換します。

毎週：

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												

- 電源装置をエアダスターからの乾いたオイル分のない圧縮空気やバキュームで掃除します。
- 冷却ファンが正しく操作することを確認します。
- トーチスレッドと電流リングを掃除します。
- クーラントのレベルが適切であることを確認します。

半年ごと：

年	1 回目の修理点検	2 回目の修理点検

- サービス部品交換スケジュールに基づいてサービス部品を交換します。

毎年：

年									

- サービス部品交換スケジュールに基づいてサービス部品を交換します。

予防保全メンテナンス手順チェックリスト

ユーザー: _____

場所: _____

連絡先: _____

日付: _____

Hypertherm システム: _____

システムシリアル番号: _____

システムアーク時間: _____
(時間メーターが搭載されている場合)

コメント ***P*** – 実施済 ***NP*** – システムには存在せず

電源装置

☐***P*** ☐***NP*** 1. 粒子点検や埃の除去

☐***P*** ☐***NP*** 2. 配線ハーネスの点検

☐***P*** ☐***NP*** 3. メインコンタクターの点検

クーラントシステム

☐***P*** ☐***NP*** 4. フィルター素子の点検

☐***P*** ☐***NP*** 5. クーラントフローテストの実施

A. クーラントフローの点検 _____ _____ l/分にて

トーチ本体

☐***P*** ☐***NP*** 6. 水管の点検

☐***P*** ☐***NP*** 7. トーチ前面 終端のスレッドのクリーニング

☐***P*** ☐***NP*** 8. Vespel トーチ絶縁体の点検

☐***P*** ☐***NP*** 9. トーチと消耗部品の O リングの点検

☐***P*** ☐***NP*** 10. リテイニングキャップやシールドキャップが正しくフィットしているか

☐***P*** ☐***NP*** 11.ホースのフィッティングの点検

☐***P*** ☐***NP*** 12.トーチとトーチリードの接続の点検

ガスフロー

☐***P*** ☐***NP*** 13.ガス供給の配管の点検

☐***P*** ☐***NP*** A. 酸素

☐***P*** ☐***NP*** B. 窒素

☐***P*** ☐***NP*** C. エア

☐***P*** ☐***NP*** D. 窒素-水素

☐***P*** ☐***NP*** E. アルゴン-水素

☐***P*** ☐***NP*** F. 圧縮エアフィルターシステムの点検

ガスフロー (続き)

☐***P*** ☐***NP*** 14.ガスのリークテストの実施

A.酸素圧力低下 _____
バール/10分間にて

B.エア圧力低下 _____
バール/10分間にて

☐***P*** ☐***NP*** 15. ホースの流れが妨げられていないことを点検

☐***P*** ☐***NP*** A. オフバルブからトーチ本体

☐***P*** ☐***NP*** B. 燃料ガスコンソールからオフバルブ

☐***P*** ☐***NP*** C. パワートラックのホース

ケーブルの接続

☐***P*** ☐***NP*** 16.ケーブルの点検

☐***P*** ☐***NP*** A. 高さコントロール

☐***P*** ☐***NP*** B. オフバルブから電源装置間のコントロールケーブル

☐***P*** ☐***NP*** C. 点火コンソールとガスコンソールから電源装置間

点火コンソール

☐***P*** ☐***NP*** 17. 湿気、埃、粒子がないか点検

☐***P*** ☐***NP*** 18. スパークギャップサブアセンブリの点検

☐***P*** ☐***NP*** 19.トーチリードの点検

システムの接地 (アース) 条件

☐***P*** ☐***NP*** 20.システムコンポーネントの正しい接地を点検

☐***P*** ☐***NP*** 21.切断機テーブルからワークピース (+) リードまでの接続を点検

一般的なコメントと推奨事項:

_____

_____

_____

_____

_____

予防保全メンテナンス 実施者: _____ **日付:** _____

HSD130 サービス部品交換スケジュール

228167 – 年次予防メンテナンス部品キット。このキットには以下の網掛けボックスの部品すべてが含まれています。

タイムライン	コンポーネント	部品番号	数量
6 ヶ月または 300 アーク時間	クーラントフィルター素子 クーラント溶液 70/30	027664 028872	1 4
1 年または 600 アーク時間	クーラントフィルター素子 クーラント溶液 70/30 メインコンタクター トーチ本体 エアフィルター	027664 028872 003139 220474 011093	1 4 1 1 1
1 年半または 900 アーク時間	クーラントフィルター素子 クーラント溶液 70/30	027664 028872	1 4
2年または 1200 アーク時間	クーラントフィルター素子 クーラント溶液 70/30 メインコンタクター トーチ本体 エアフィルター クーラントポンプ トーチリード	027664 028872 003139 220474 011093 229126 システムによる	1 4 1 1 1 1 1
2 年半または 1500 アーク時間	クーラントフィルター素子 クーラント溶液 70/30	027664 028872	1 4
3 年または 1800 アーク時間	クーラントフィルター素子 クーラント溶液 70/30 メインコンタクター トーチ本体 エアフィルター オフバルブアセンブリ 冷却ファン 6 インチ 冷却 ファン 10 インチ	027664 028872 003139 220474 011093 システムによる 127039 027079	1 4 1 1 1 2 システムによる 1
3 年半または 2100 アーク時間	クーラントフィルター素子 クーラント溶液 70/30	027664 028872	1 4
4 年または 2400 アーク時間	クーラントフィルター素子 クーラント溶液 70/30 メインコンタクター トーチ本体 エアフィルター クーラントポンプ トーチリード クーラントポンプモーター	027664 028872 003139 220474 011093 229126 システムによる 128385	1 4 1 1 1 1 1 1
4 年半または 2700 アーク時間	クーラントフィルター素子 クーラント溶液 70/30	027664 028872	1 4

タイムライン	コンポーネント	部品番号	数量
5 年または 3000 アーク時間	クーラントフィルター素子 クーラント溶液 70/30 メインコンタクター トーチ本体 エアフィルター 高圧変圧器 分電盤 パイロットアークリード ガスリード	027664 028872 003139 220474 011093 129854 041935 システムによる システムによる	1 4 1 1 1 1 1 1 1
5 年半または 3300 アーク時間	クーラントフィルター素子 クーラント溶液 70/30	027664 028872	1 4
6 年または 3600 アーク時間	クーラントフィルター素子 クーラント溶液 70/30 メインコンタクター トーチ本体 エアフィルター クーラントポンプ トーチリード オフバルブアセンブリ 冷却ファン 6 インチ 冷却 ファン 10 インチ	027664 028872 003139 220474 011093 229126 システムによる システムによる 127039 027079	1 4 1 1 1 1 1 システムによる 1
6 年半または 3900 アーク時間	6 ヶ月または 300 アーク時間ごとにスケジュールを反復		

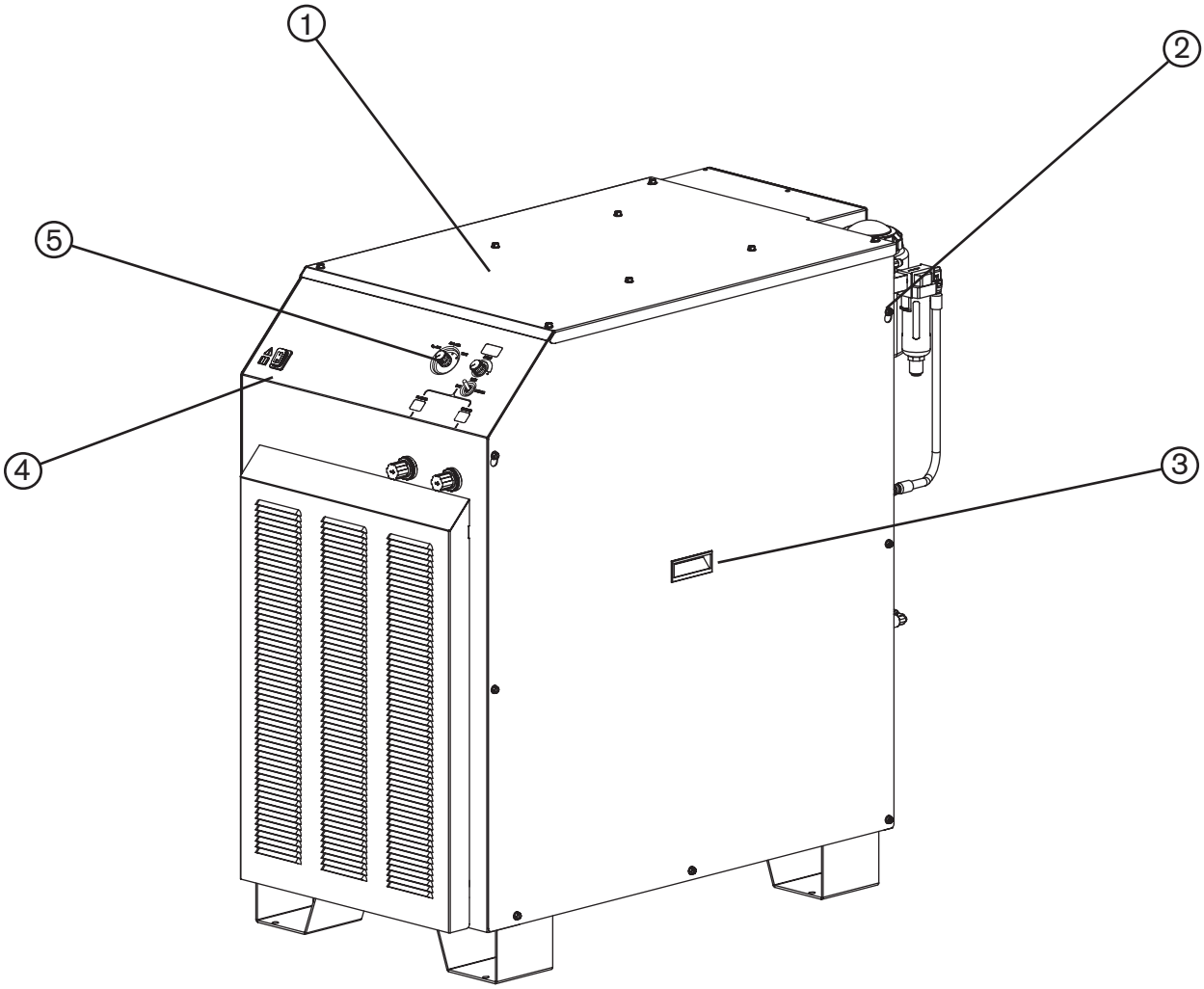
第 6 章

部品リスト

この章で取扱うこと:

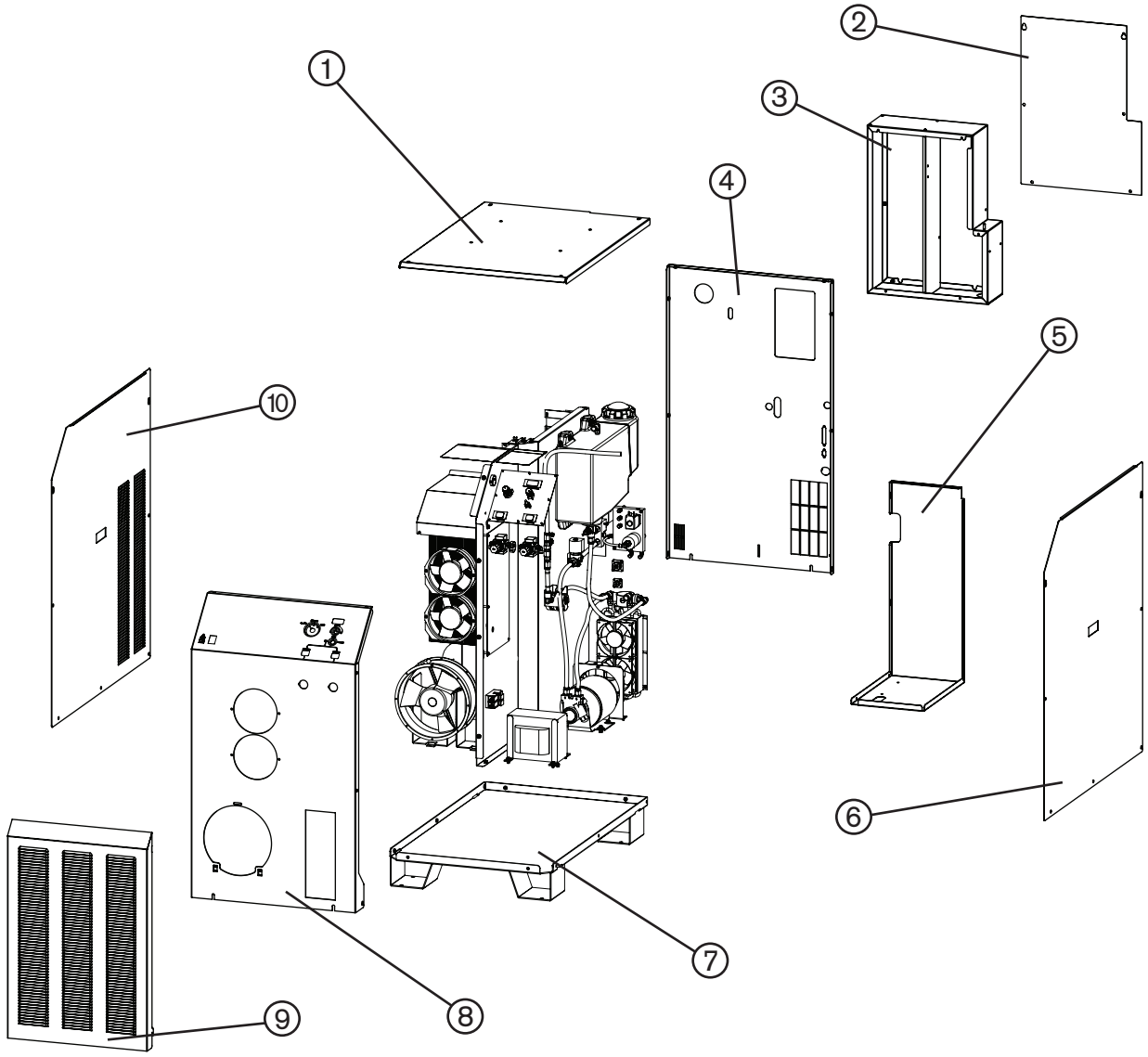
電源装置 6-2
LHF 点火コンソール 6-8
燃料ガスコンソール 6-9
オフバルブ (標準) 6-10
オフバルブ (燃料ガス) 6-10
HySpeed トーチ 6-11
　トーチアセンブリ 6-11
　トーチリード 6-11
軟鋼消耗部品キット – 228146 6-12
ステンレス / アルミ消耗部品キット – 228156 6-13
推奨されるスペア部品 6-14
　燃料ガスコンソール (オプション) 6-14
　オフバルブ (標準) 6-14
　オフバルブ (燃料ガス) 6-14

電源装置



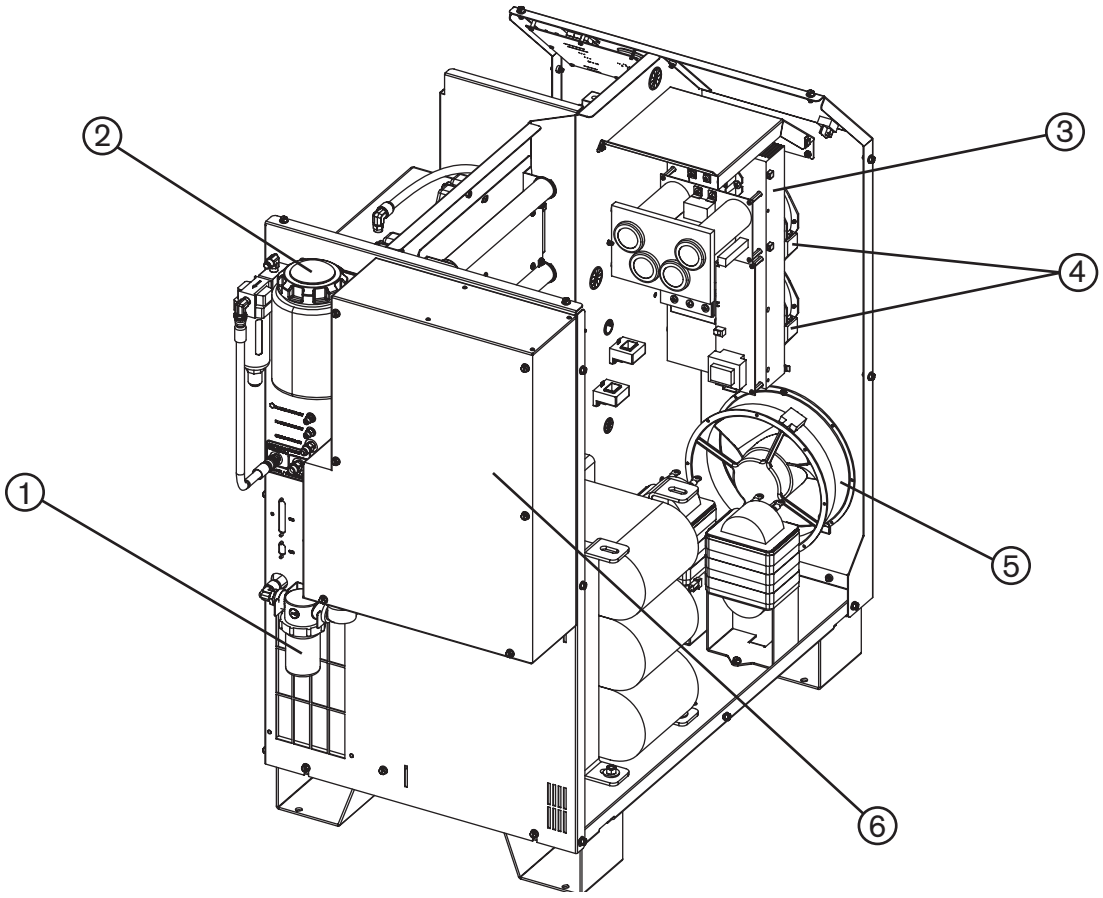
アイテム	部品番号	説明	指示子	数量
1	078194	HySpeed (HSD) プラズマ電源装置: 200/208 V		
	078204	HySpeed (HSD) プラズマ電源装置: 220 V		
	078195	HySpeed (HSD) プラズマ電源装置: 240 V		
	078196	HySpeed (HSD) プラズマ電源装置: 380 V		
	078197	HySpeed (HSD) プラズマ電源装置: 400 V		
	078198	HySpeed (HSD) プラズマ電源装置: 440 V		
	078199	HySpeed (HSD) プラズマ電源装置: 480 V		
	078200	HySpeed (HSD) プラズマ電源装置: 600 V		
2	075241	シートメタルネジ		1
3	027967	ハンドル		2
4	005262	電源スイッチ: 緑色に点灯		1
5	108590	ノブ		2
	108591	ノブカバー		2

電源装置



アイテム	部品番号	説明	数量
1	228324	カバー: 電源装置上部、ラベル付き	1
2	001965	カバー: LHF 背面ボックス	1
3	001964	筐体：LHF 背面ボックス	1
4	001960	パネル: 電源装置背面	1
5	001966	筐体：電源装置 PCB	1
6	228327	パネル: 電源装置左側、ラベル付き	1
7	001810	ベース: 電源装置	1
8	228325	パネル: 電源装置前面、ラベル付き	1
9	001958	パネル: ファンカバー	1
10	228326	パネル: 電源装置右側、ラベル付き	1

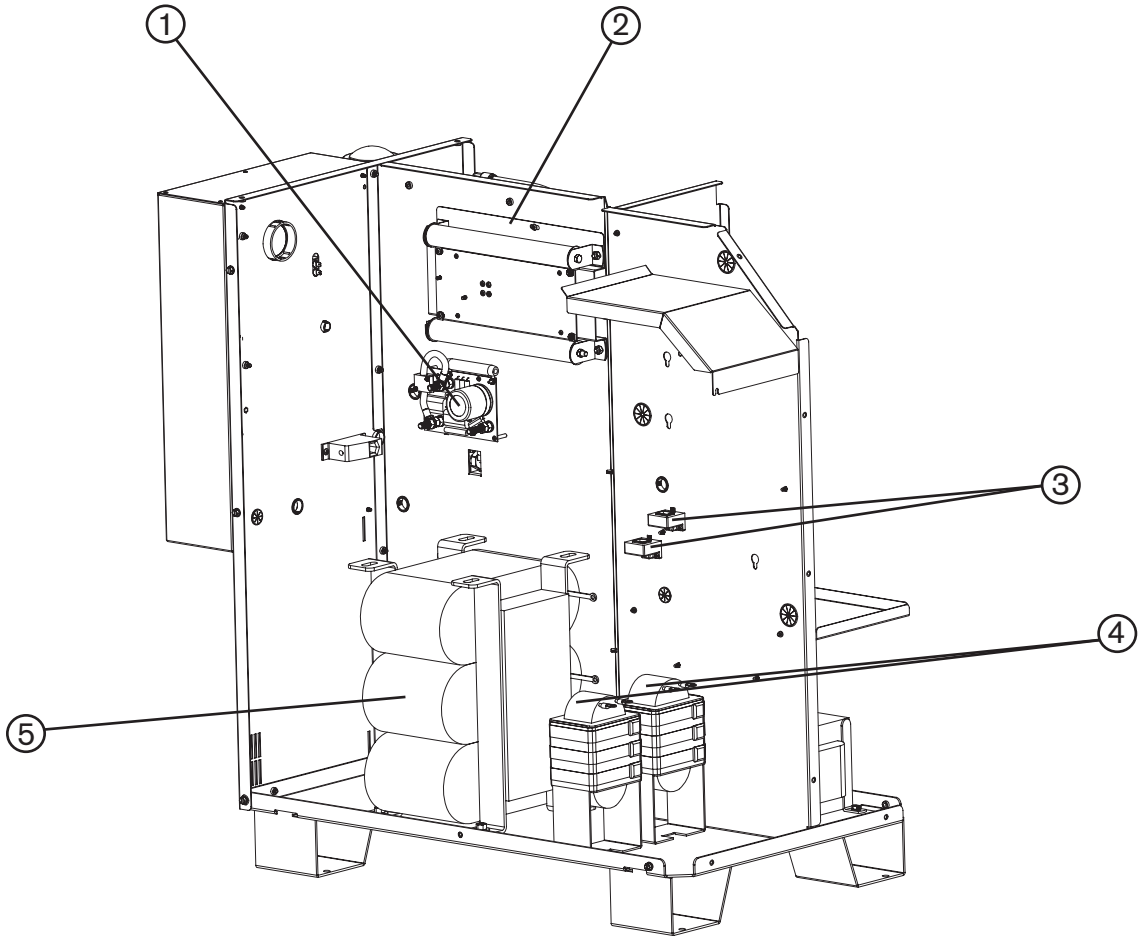
電源装置



アイテム	部品番号	説明	指示子	数量
1	027634	フィルターアセンブリ		1
	027664	フィルター素子		1
2	127014	キャップ: クーラント貯蔵器		1
3	229107	チョッパーアセンブリ	CH1	1
4	127039	6 インチのファン: 230 CFM、115 VAC、50～60 HZ		2
5	027079	10 インチのファン: 450～550 CFM、120 VAC、50～60 HZ		1
6	109638*	EMI フィルター (図示なし)		1

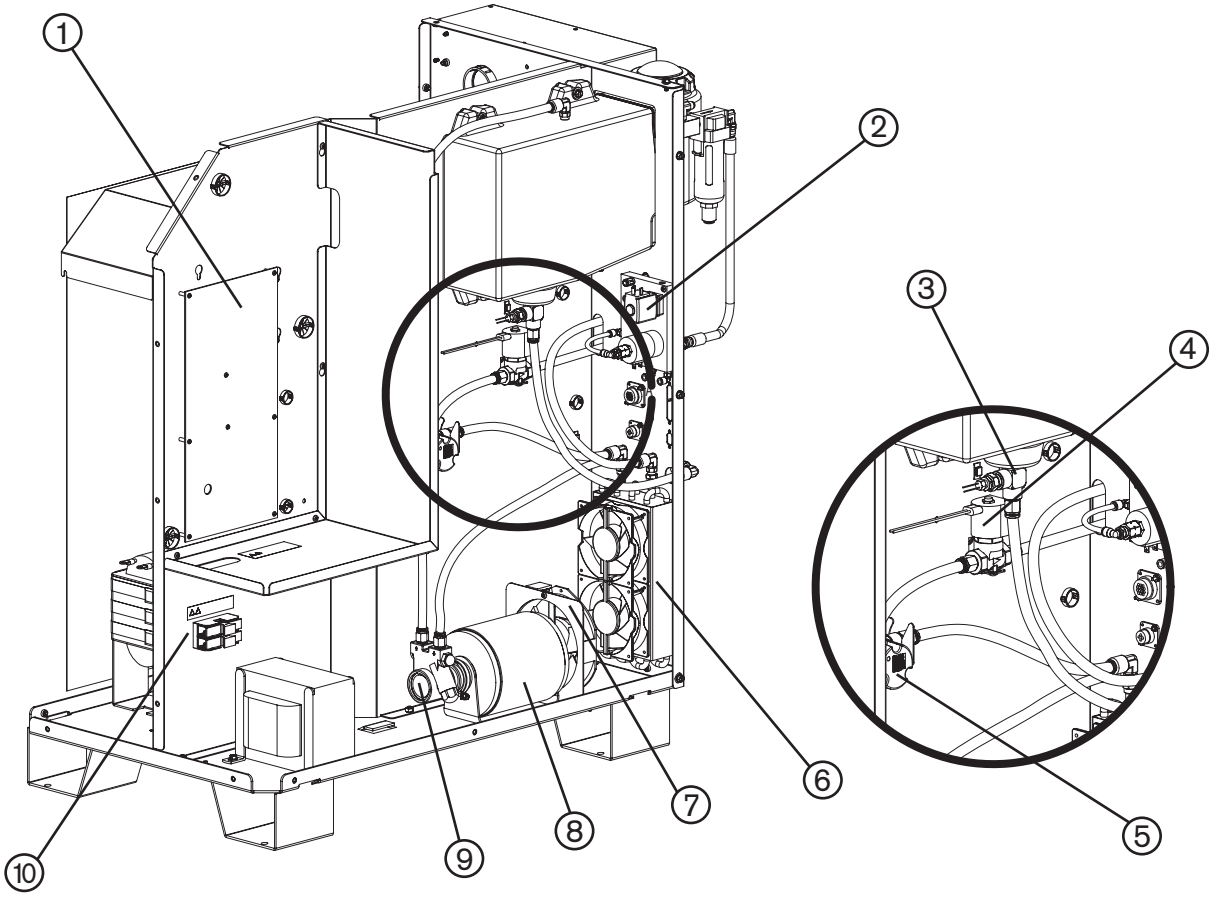
*400 V 電源装置

電源装置



アイテム	部品番号	説明	指示子	数量
1	041932	PCB:I/O	PCB6	1
2	229106	パイロットアーク始動回路アセンブリ	PCB2	1
3	109004	電流センサー:ホール 100 A、4 V	CS1、CS2	2
4	014310	誘電子:65 A 1Mh	L1/L2	2
5	014283	メイン変圧器: 200 V、50～60 Hz	T1	1
	014284	メイン変圧器: 220 V、50 Hz	T1	1
	014282	メイン変圧器: 240 V、60 Hz	T1	1
	014303	メイン変圧器: 380 V、50～60 Hz	T1	1
	014283	メイン変圧器: 400 V、50～60 Hz	T1	1
	014284	メイン変圧器: 440 V、50 Hz	T1	1
	014282	メイン変圧器: 480 V、60 Hz	T1	1
	014281	メイン変圧器: 600 V、60 Hz	T1	1

電源装置



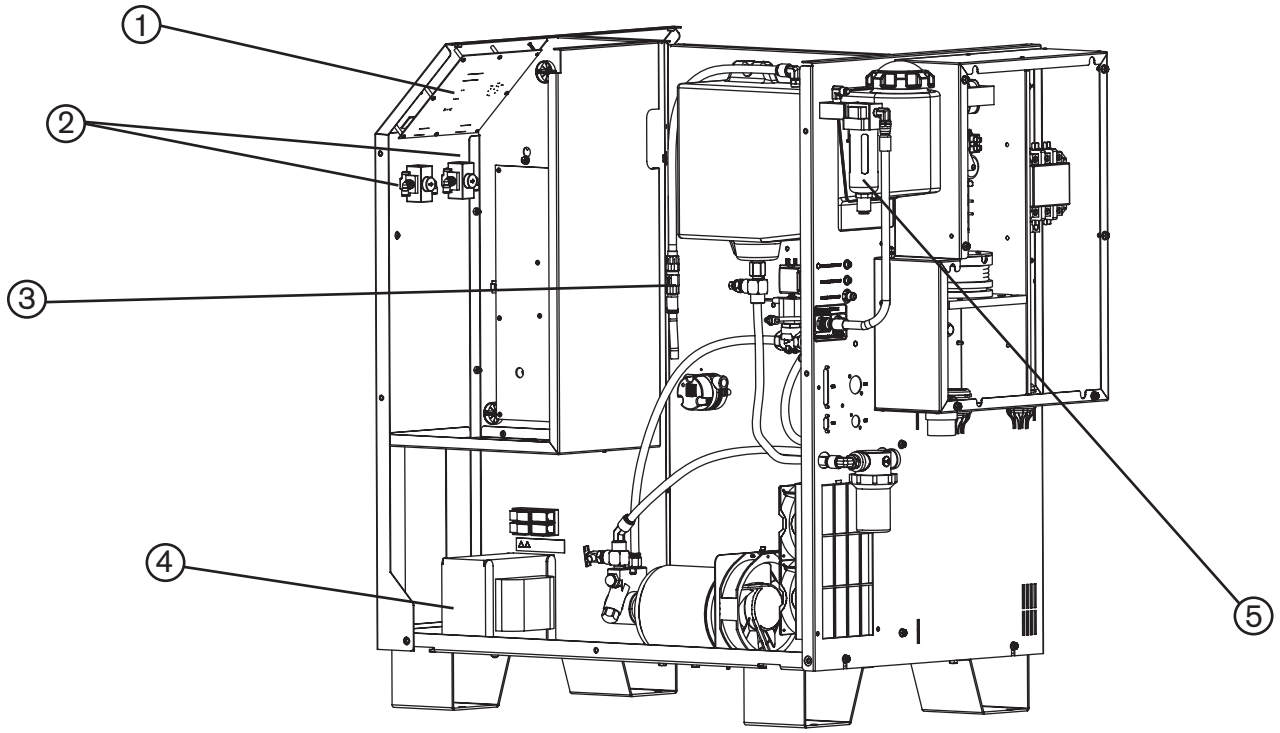
アイテム	部品番号	説明	指示子	数量
1	041935	分電盤 PCB	PCB3	1
2	229102	ガスマニフォールド		1
	006117	ソレノイドバルブ: 1/4FPT、120 V、10W		1
	006128	ソレノイドバルブ: 24 V		1
3	109393	温度スイッチ		1
4	006046	ソレノイドバルブ	CLT SOL	1
5	229119	フロースイッチ	FLS	1
6	027978	熱交換器アセンブリ		1
7	127039*	6 インチのファン: 230 CFM、115 VAC、50-60 HZ		1
8	228538	キット:クランプ付きモーター、1/3 HP		1
9	229126	ポンプ		1
10	008709**	ヒューズ：20 A、500 V	F1、F2	2
	008551***	ヒューズ：7.5 A、600 V	F1、F2	2

*200、220、380、400 および 440 V 電源装置

**200、220 および 240 V 電源装置

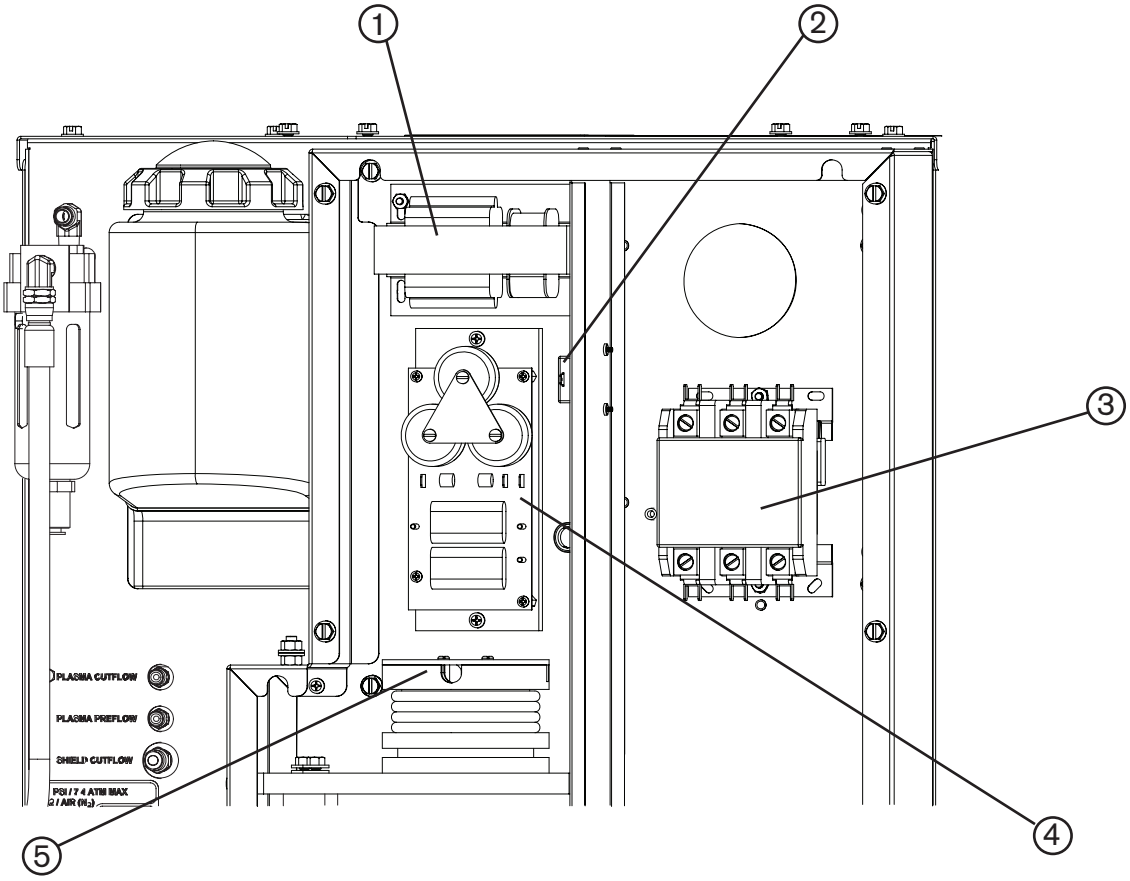
***380、400、440、480 および 600 V 電源装置

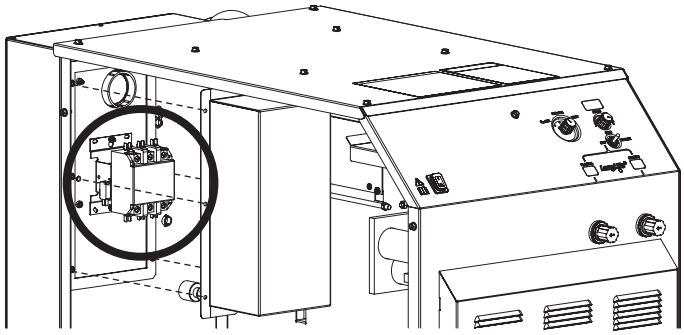
電源装置



アイテム	部品番号	説明	指示子	数量
1	041938	コントロール PCB	PCB4	1
2	011101	レギュレーター		2
3	006075	チェックバルブ		1
4	129786	コントロール変圧器: 200 V 電源装置	T2	1
	229117	コントロール変圧器: 220 V 電源装置	T2	1
	129966	コントロール変圧器: 240 V 電源装置	T2	1
	229094	コントロール変圧器: 380 V 電源装置	T2	1
	129787	コントロール変圧器: 400 V 電源装置	T2	1
	229013	コントロール変圧器: 440 V 電源装置	T2	1
	129967	コントロール変圧器: 480 V 電源装置	T2	1
	129989	コントロール変圧器: 600 V 電源装置	T2	1
5	011093	フィルター素子		1
	011105	O リング：フィルター容器		1

LHF 点火コンソール

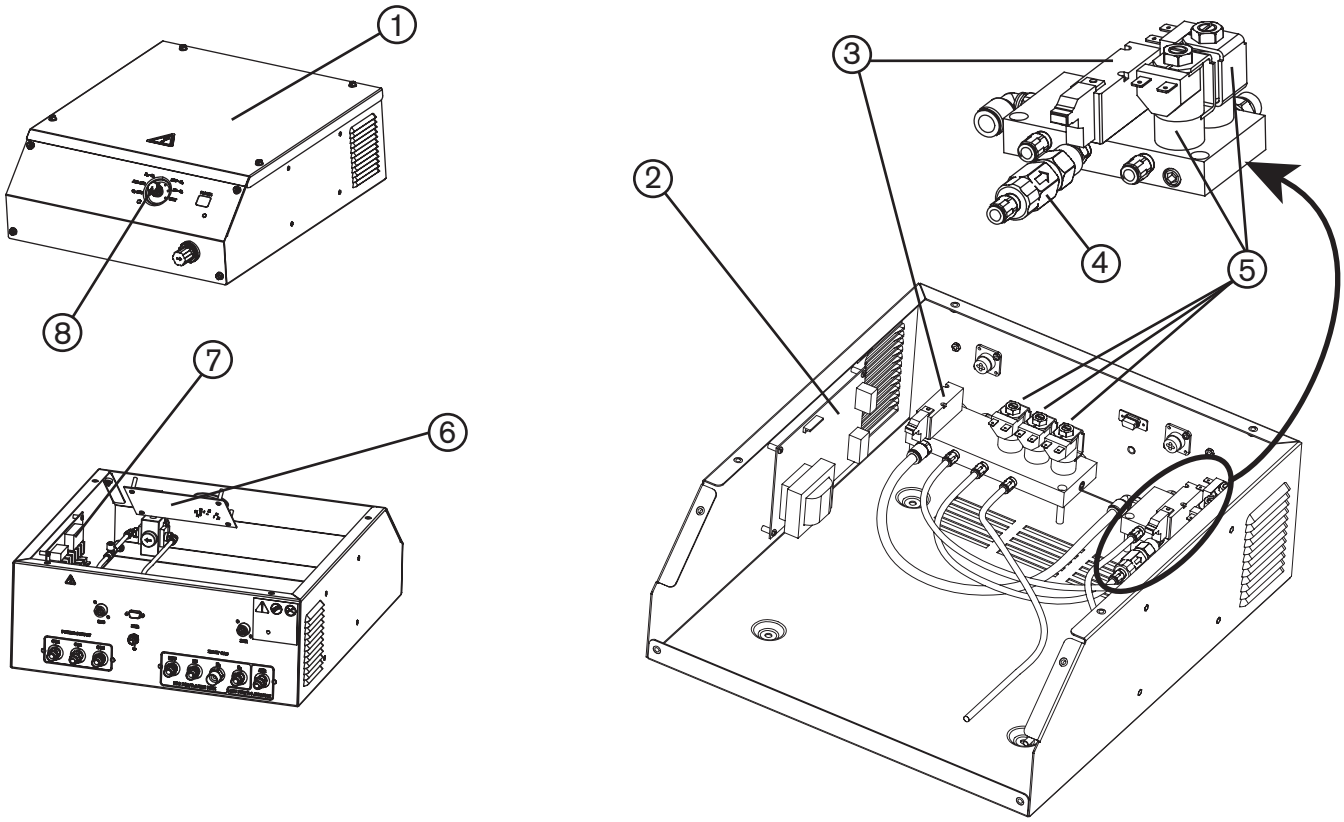




CE 電源装置のコンタクターの位置

アイテム	部品番号	説明	指示子	数量
1	129854	変圧器	T1	1
2	109636	EMI フィルター		1
3	003139	コンタクター：90 A、3 相、120 VAC	CON1	1
4	041817	HFHV 点火 PCB	PCB9	1
5	129831	コイルアセンブリ	T2	1

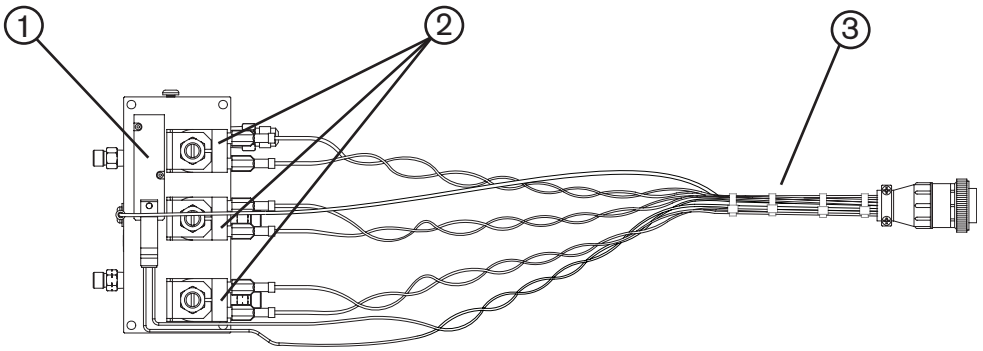
燃料ガスコンソール



アイテム	部品番号	説明	指示子	数量
1	**078201**	**燃料ガスコンソール**		1
	001970	カバー: 燃料ガスコンソール		1
	001971	前面パネル: 燃料ガスコンソール		1
2	041805	分電盤 PCB	PCB1	1
3	006135	ソレノイドバルブ	SV0 と SV7	2
4	006075	チェックバルブ		1
5	006109	ソレノイドバルブ	SV1～SV5	5
	006112	交換用ソレノイドコイル		5
6	041971	コントロール PCB	PCB2	1
7	041962	バルブドライバ PCB	PCB3	1
8	108590	ノブ		2
	108591	ノブカバー		2

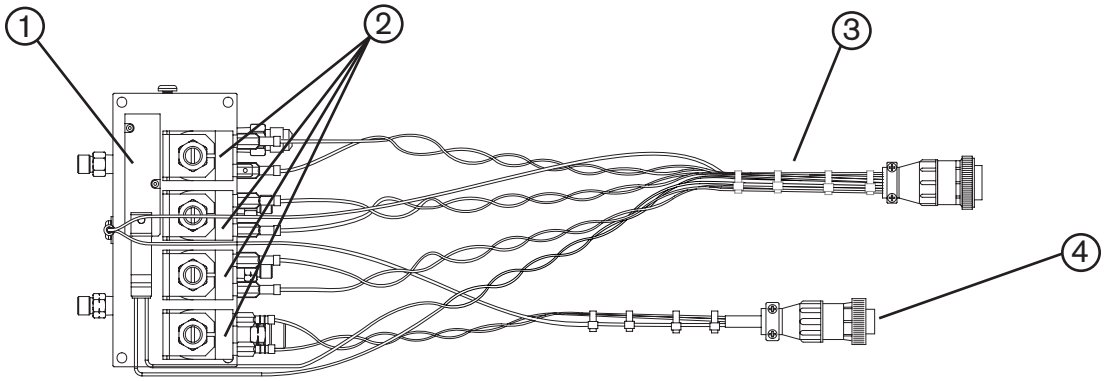
オフバルブ (標準)

アイテム	部品番号	説明	指示子	数量
	229105	**オフバルブアセンブリ** (ケーブルを含む)		1
1	006135	ソレノイドバルブ	SV2	1
2	006109	ソレノイドバルブ	SV3～SV5	3
	006112	交換用ソレノイドコイル		3
3	123870	オフバルブケーブル		1



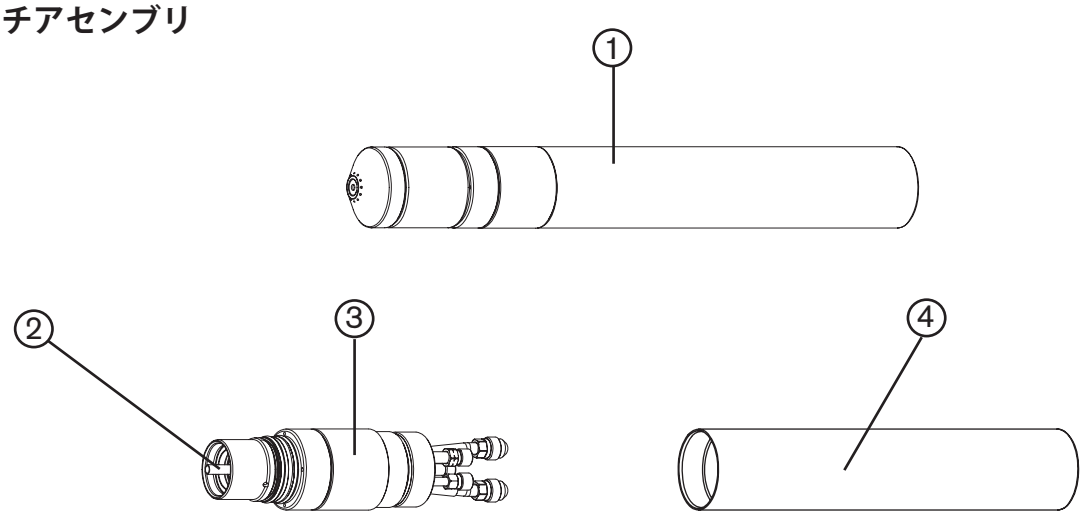
オフバルブ (燃料ガス)

アイテム	部品番号	説明	指示子	数量
	229130	**オフバルブアセンブリ**		**1**
1	006135	ソレノイドバルブ	SV2	1
2	006109	ソレノイドバルブ	SV3～SV6	4
	006112	交換用ソレノイドコイル		4
3	123870	オフバルブケーブル		1
4	123912	オフバルブケーブル (燃料ガス)		1



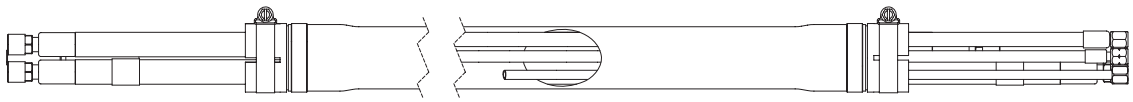
HySpeed トーチ

トーチアセンブリ



アイテム	部品番号	説明
1	**228144**	**HSD マシントーチアセンブリ**
2	220521	水管
3	220474	トーチ本体
4	220473	トーチ取付けスリーブ、45 mm
	220686	トーチ取付けスリーブ、50 mm

トーチリード



部品番号	説明
228050	7.5 m
228051	15 m

軟鋼消耗部品キット – 228146

注: 具体的なアプリケーションについては「消耗部品の選択」 または 「切断条件表」を参照してください

部品番号	説明	数量
044026	O リング：1.239" X .070"	2
027055	潤滑剤： シリコン 1/4 オンス入りチューブ	1
027102	レンチ：電極	1
220487	電極	3
220488	渦巻きリング	1
220489	ノズル	3
220491	シールド	1
220492	ノズル	3
220521	水管	1
220525	ノズル	2
220528	電極	2
220529	渦巻きリング	1
220530	ノズル	2
220532	シールド	1
220536	シールド	1
220578	IHS タブ付きシールドリテイニングキャップ	1

ステンレス / アルミ消耗部品キット – 228156

注: 具体的なアプリケーションについては「消耗部品の選択」 または 「切断条件表」を参照してください

部品番号	説明	数量
044026	O リング：1.239" X .070"	2
027055	潤滑剤： シリコン 1/4 オンス入りチューブ	2
027102	レンチ：電極	1
020415	電極	3
220487	電極	2
220488	渦巻きリング	1
220492	ノズル	2
220521	水管	1
220525	ノズル	2
220528	電極	2
220529	渦巻きリング	1
220532	シールド	1
220534	シールドリテイニングキャップ：IHS タブ付き反時計回り	1
220535	ノズル	3
220536	シールド	1
220578	シールドリテイニングキャップ：IHS タブ付き時計回り	1

推奨されるスペア部品

部品番号	説明	指示子	数量
005262	電源スイッチ：緑色に点灯		1
011093	フィルター素子		1
229107	チョッパーアセンブリ	CH1	1
127039	6 インチ のファン： 230 CFM、115 VAC、50～60 HZ		1
027079	10 インチのファン： 450～550 CFM、120 VAC、50～60 Hz		1
041932	PCB:I/O	PCB6	1
229106	パイロットアーク始動回路アセンブリ	PCB2	1
109004	電流センサー：ホール 100 A、4 V	CS1、CS2	1
008709*	ヒューズ：20 A、500 V	F1、F2	2
008551**	ヒューズ：7.5 A、600 V	F1、F2	2
041935	分電盤 PCB	PCB3	1
041938	コントロール PCB	PCB4	1
229119	フロースイッチ	FLS	1
006075	チェックバルブ		1
006046	ソレノイドバルブ	CLT SOL	1
229126	クーラントポンプ		1
128385	キット：モーター、1/3HP 240 V 50～60 HZ		1
041817	HFHV 点火 PCB	PCB9	1
129854	変圧器	T1	1

*200、220、および 240 V 電源装置
**380、400、440、480 および 600 V 電源装置

燃料ガスコンソール (オプション)

部品番号	説明	指示子	数量
041805	分電盤 PCB	PCB1	1
041962	バルブドライバ PCB	PCB3	1
041971	コントロール PCB	PCB2	1
006135	ソレノイドバルブ	SV0 と SV7	1
006109	ソレノイドバルブ	SV1～SV5	2

オフバルブ (標準)

部品番号	説明	指示子	数量
006135	ソレノイドバルブ	SV2	1
006109	ソレノイドバルブ	SV3～SV5	1

オフバルブ (燃料ガス)

部品番号	説明	指示子	数量
006135	ソレノイドバルブ	SV2	1
006109	ソレノイドバルブ	SV3～SV5	1

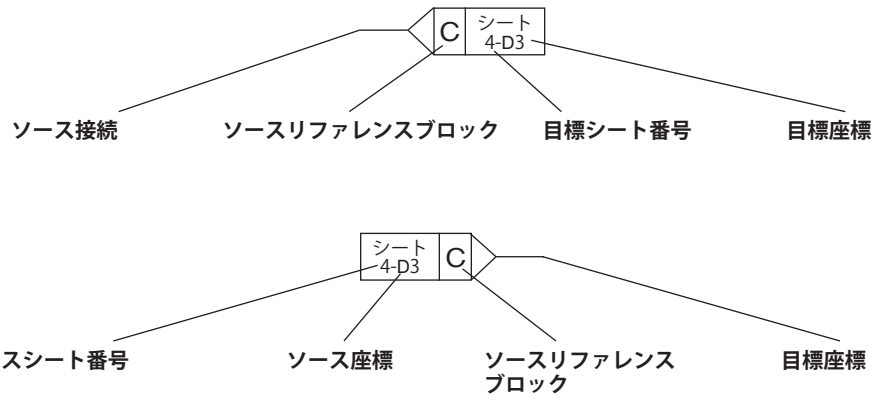
第 7 章

配線図

概説

この章ではシステムの配線図を示します。信号パスをトレースしたり、「部品リスト」や「問題解決方法 (トラブルシューティング) 」の章を参照する際には、配線図の仕組みの理解に役立つ次のような形式にご注意ください。

- シート番号は右下に配置されています。
- ページごとのリファレンスは、次のように表示されています：



目標座標および**ソース座標**とは、各シートの Y 軸の文字 A～D と、各シートの X 軸の番号 1～4 を指します。座標を合わせると、ソースまたは目標ブロックを特定できます (道路地図と同じです) 。

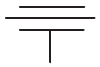
配線図におけるシンボル

配線図のシンボルとその定義は、本章のシステム配線図の前に記載されています。


バッテリー


キャップ、分極付き


キャップ、分極なし


キャップ、フィードスルー


サーキットブレーカー

同軸シールド


電流センサー


電流センサー


DC 供給


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

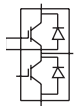

フィルター、AC


ヒューズ


接地クランプ


接地、シャーシ


接地、アース


IGBT


誘電子

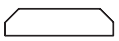

LED 表示ランプ


ランプ


MOV

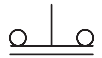

ピン


ソケット

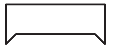

プラグ

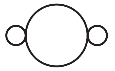

PNP トランジスター


電位差計

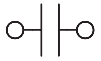

プッシュボタン、
通常閉


プッシュボタン、
通常開


レセプタクル


リレー、コイル


リレー、常時閉


リレー、常時開


リレー、ソリッドステート、AC


リレー、ソリッドステート、DC


リレー、ソリッドステート、ドライ


抵抗

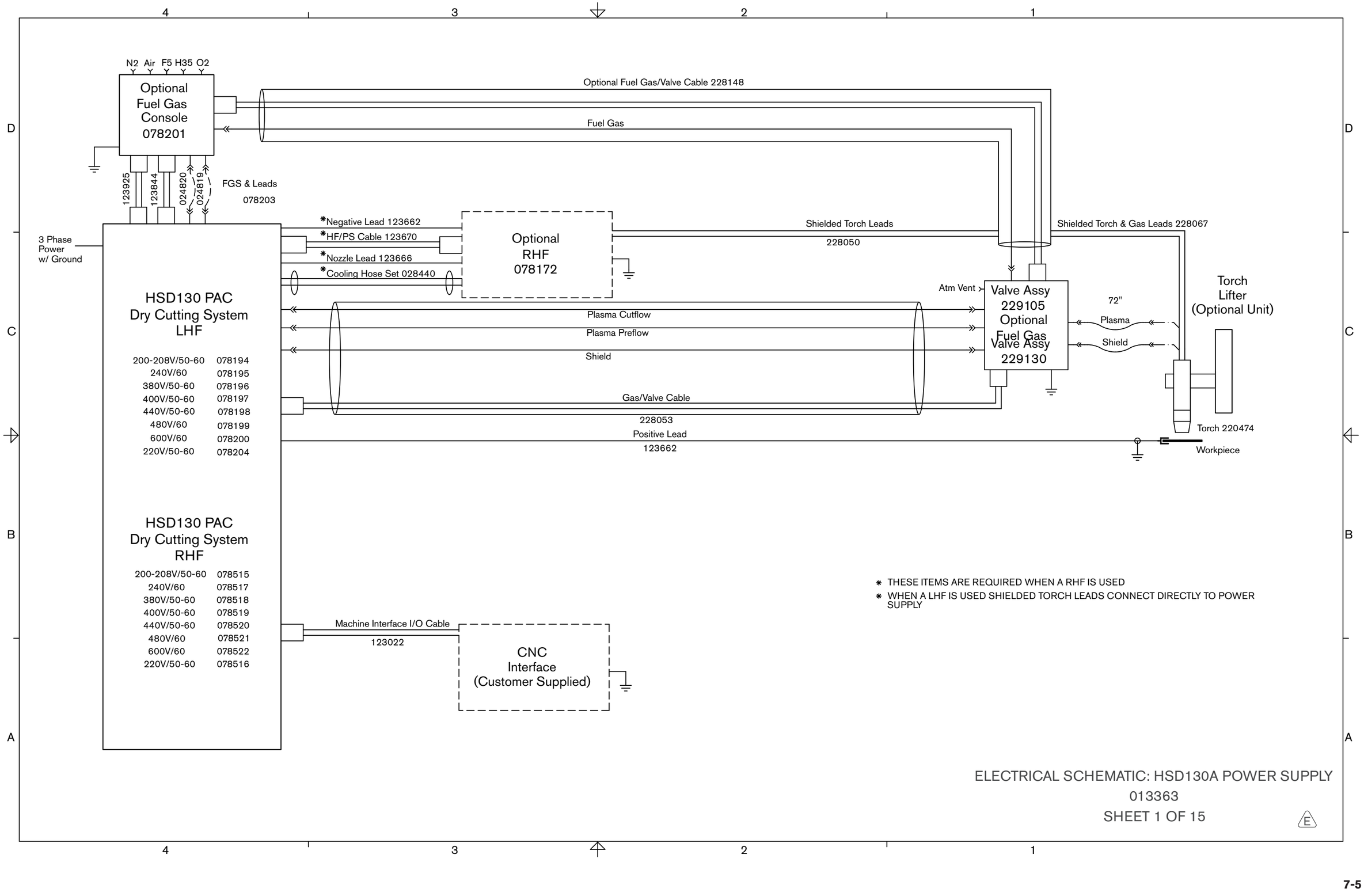

SCR

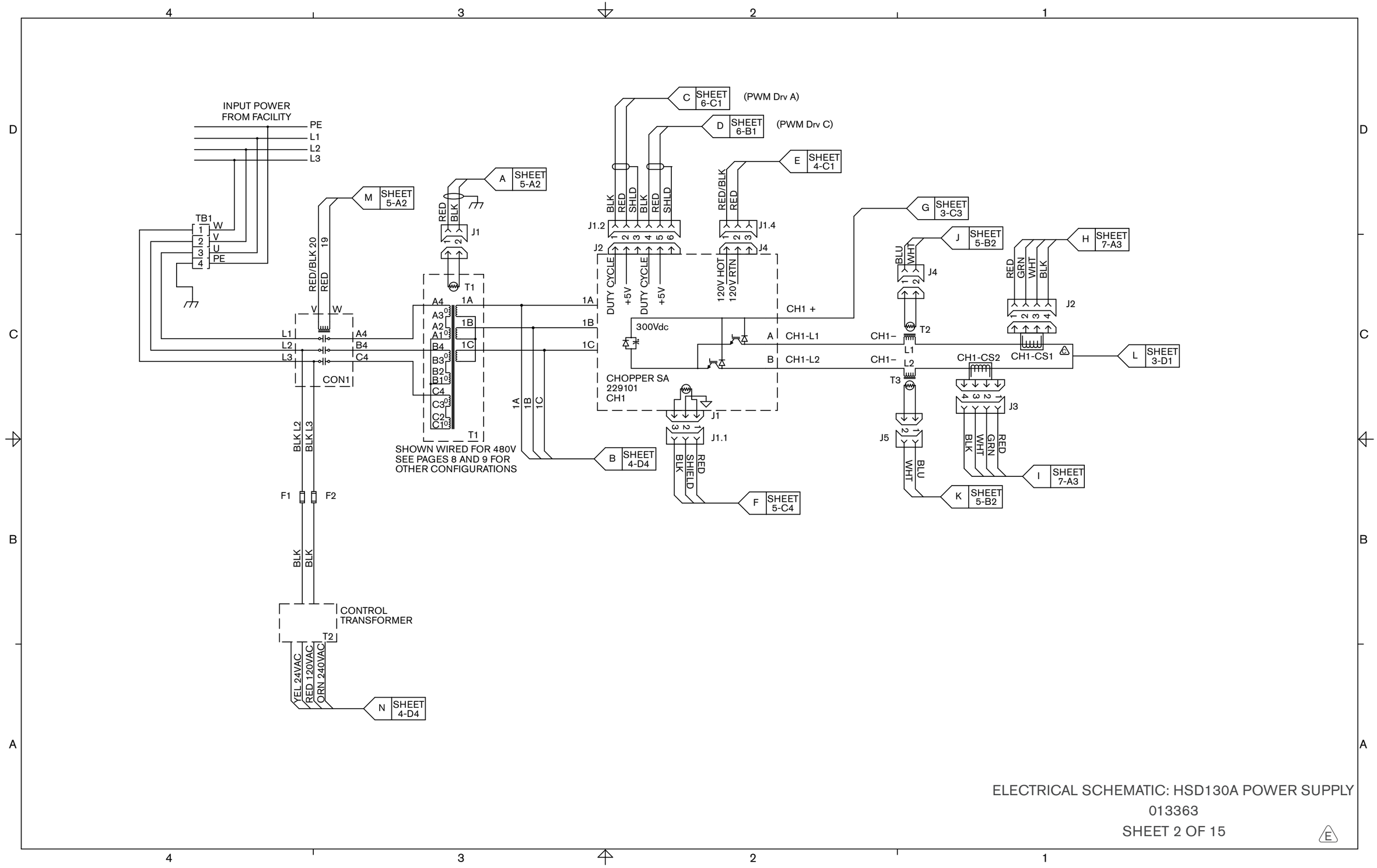

シールド

シャント

スパークギャップ

スイッチ、フロー
スイッチ、レベル、通常閉
スイッチ、圧力、通常閉
スイッチ、圧力、通常開
スイッチ、単極、単投
スイッチ、単極、2 投
スイッチ、単極、単投、センターオフ
スイッチ、温度、常時閉
スイッチ、温度、常時開
端子ブロック
3
2
1
時間遅延開、NC/Off
時間遅延閉、NO/Off
時間遅延開、NC/On
時間遅延閉、NO/Off
変圧器
変圧器、空芯
変圧器コイル
トライアック
VAC ソース
バルブ、ソレノイド
電圧源
ツェナーダイオード
トーチシンボル
電極
ノズル
シールド
トーチ
トーチ、HyDefinition™


N2 Air F5 H35 O2
Optional Fuel Gas Console 078201
Optional Fuel Gas/Valve Cable 228148
Fuel Gas
123925
123844
024820
024819
FGS & Leads 078203
3 Phase Power w/ Ground
*Negative Lead 123662
*HF/PS Cable 123670
*Nozzle Lead 123666
*Cooling Hose Set 028440
Optional RHF 078172
Shielded Torch Leads 228050
Shielded Torch & Gas Leads 228067
Atm Vent
Valve Assy 229105 Optional Fuel Gas
Valve Assy 229130
72"
Plasma
Shield
Torch Lifter (Optional Unit)
Plasma Cutflow
Plasma Preflow
Shield
Gas/Valve Cable 228053
Positive Lead 123662
Torch 220474
Workpiece
HSD130 PAC Dry Cutting System LHF
200-208V/50-60 078194
240V/60 078195
380V/50-60 078196
400V/50-60 078197
440V/50-60 078198
480V/60 078199
600V/60 078200
220V/50-60 078204
HSD130 PAC Dry Cutting System RHF
200-208V/50-60 078515
240V/60 078517
380V/50-60 078518
400V/50-60 078519
440V/50-60 078520
480V/60 078521
600V/60 078522
220V/50-60 078516
Machine Interface I/O Cable 123022
CNC Interface (Customer Supplied)
* THESE ITEMS ARE REQUIRED WHEN A RHF IS USED
* WHEN A LHF IS USED SHIELDED TORCH LEADS CONNECT DIRECTLY TO POWER SUPPLY
ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 1 OF 15
E

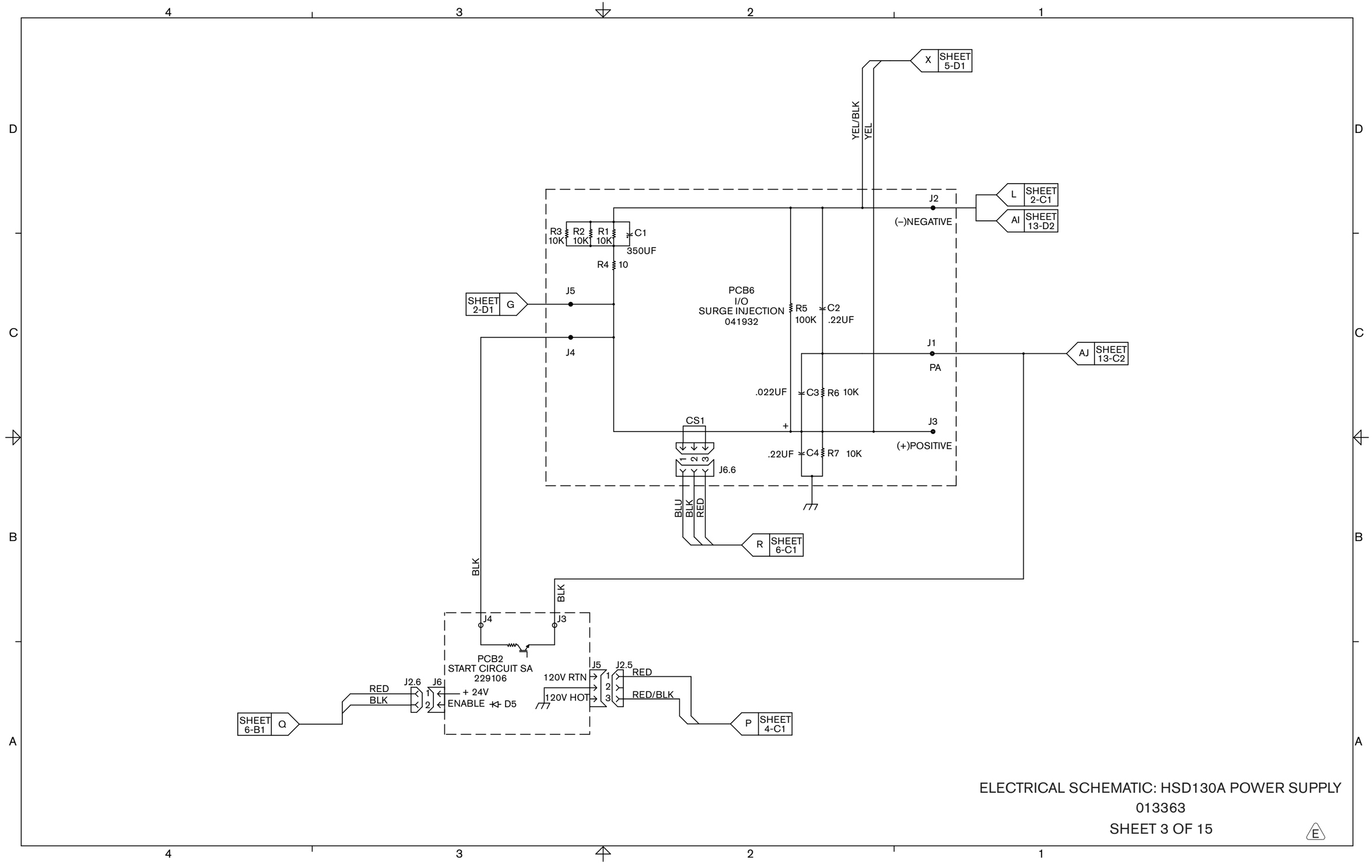


ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

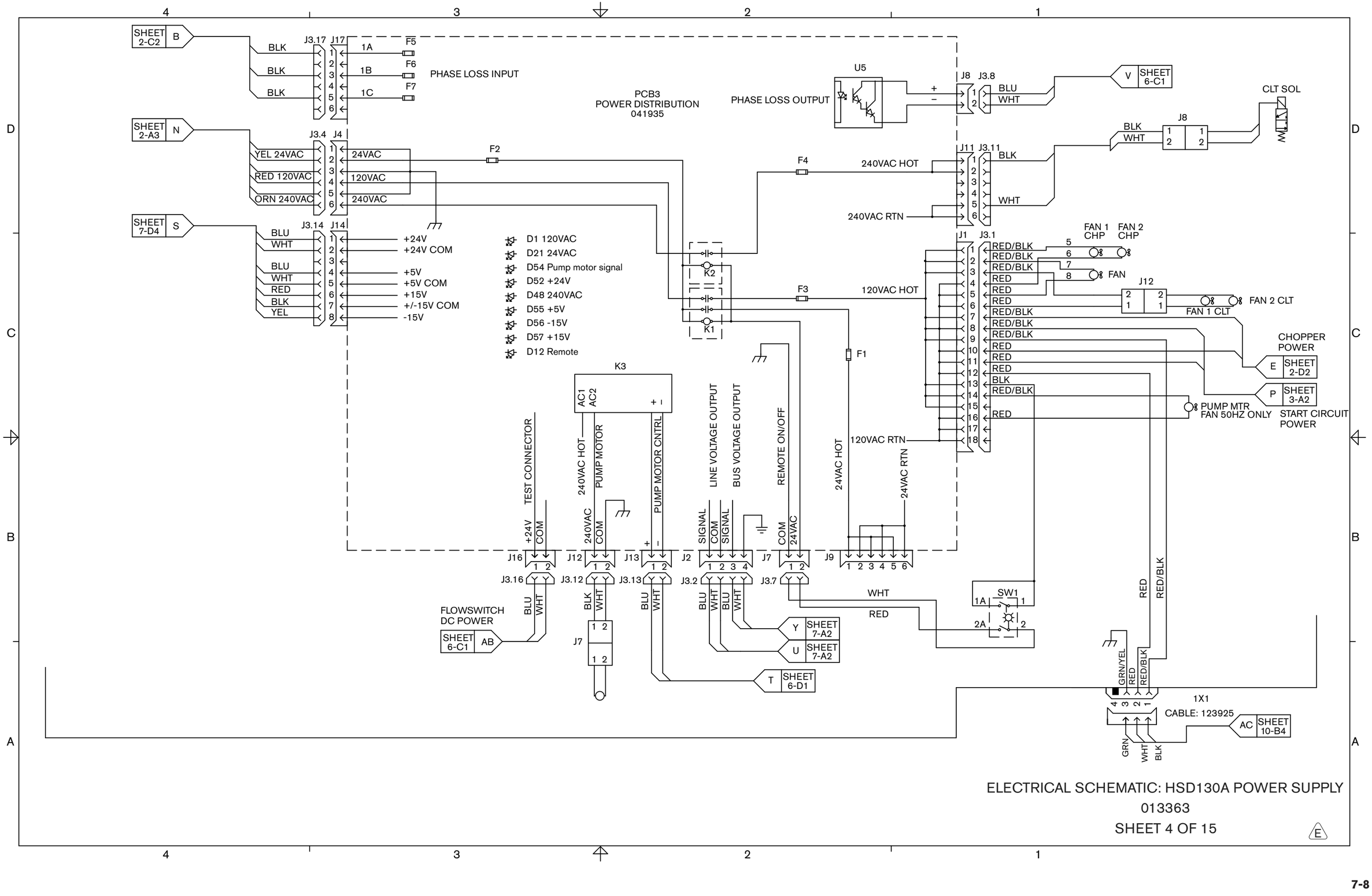
013363

SHEET 2 OF 15

E



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 3 OF 15



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 4 OF 15

E

PCB3
POWER DISTRIBUTION
041935

SHEET 6-D1 AK
SHEET 6-D1 W
J3.5 J5
BLU
WHT
BLU
WHT
+ CONTACTOR
D15 CONTACTOR
+ HV XFMR
D14 HV XFMR

SHEET 6-D4 AA
CABLE: 123885
J3.6 J6
D11 SV0-SHIELD SELECT
D10 SV1-PLASMA SELECT
D9 SV2-SHIELD OFFVALVE
D8 SV3-PLASMA PREFLOW
D7 SV4-PLASMA CUTFLOW
D6 SV5-Atm
SV +5V
SVGND

SHEET 2-B2 F
J3.19 J19
RED
BLK
CHOPPER TEMP SENSOR 1A+ (A +5V)
CHOPPER TEMP SENSOR 1A–
CHOPPER TEMP SENSOR 1B+
CHOPPER TEMP SENSOR 1B–
CHOPPER TEMP SENSOR 2A+
CHOPPER TEMP SENSOR 2A–
CHOPPER TEMP SENSOR 2B+
CHOPPER TEMP SENSOR 2B–

J18 J3.18
BUS VOLTAGE INPUT
VBGND
YEL
YEL/BLK
X SHEET 3-D1

J21 J3.21
A +5V
COOLANT TEMP
CHOPPER TEMP
MAGNETICS TEMP
CHOPPER TEMP 2
MAGNETICS TEMP 2
COM
BLU
VIO
VIO
VIO
VIO
VIO
WHT
Z SHEET 7-A2

SV3 SV4 SV5 SV2 SV1 120VAC RTN HF XFMR CONTACTOR
J3
J3.3
RED/BLK RED/BLK RED/BLK RED/BLK RED RED/BLK RED RED RED RED/BLK RED RED/BLK
SV1
AH SHEET 13-D3
M SHEET 2-D3

COOLANT TEMP SENSOR + (A +5V)
COOLANT TEMP SENSOR –
TRANSFORMER TEMP SENSOR +
TRANSFORMER TEMP SENSOR –
INDUCTOR TEMP SENSOR 1A +
INDUCTOR TEMP SENSOR 1A –
INDUCTOR TEMP SENSOR 1B +
INDUCTOR TEMP SENSOR 1B –
INDUCTOR TEMP SENSOR 2A +
INDUCTOR TEMP SENSOR 2A –
INDUCTOR TEMP SENSOR 2B +
INDUCTOR TEMP SENSOR 2B –
J20
J3.20
BLU WHT RED BLK BLU WHT BLU WHT
J10
A SHEET 2-D3
J SHEET 2-D1
K SHEET 2-B1

1X3
RED/BLK RED RED/BLK RED RED/BLK RED RED/BLK RED GRN/YEL GRN/YEL GRN/YEL GRN/YEL GRN/YEL
CABLE: 123877
OFF-VALVE 229105
Vent SV5
Plasma SV4
Preflow SV3
Shield SV2
229105

ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 5 OF 15
E

PCB4
POWER SUPPLY CONTROL
041938

SHEET 5-D4 AA
CABLE: 123885

J4.305 J305

1 SOLENOID VALVE 0
2
3 SOLENOID VALVE 1
4
5 SOLENOID VALVE 2
6
7 SOLENOID VALVE 3
8
9 SOLENOID VALVE 4
10
11 SOLENOID VALVE 5
12
13
14
15 +5V
16

D48 COOLANT TEMP
D52 CHOPPER TEMP
D53 MAGNETICS TEMP
D54 CHOPPER TEMP 2
D55 MAGNETICS TEMP 2
D67 FLOWSWITCH
D68 WORK LEAD
D69 PHASE LOSS
D70 OVERPRESSURE
D57 MOTION
D58 RD ERROR

D59 HOLD OUTPUT
D60 PILOT ARC
D61 HF
D62 PUMP
D63 CONTACTOR
D64 SVA
D44 PLASMA START INPUT
D45 CNC CORNER CURRENT INPUT
D49 HOLD IGNITION INPUT
D51 CNC PIERCE COMPLETE INPUT

J301 J4.301

+24V 1 BLU → AK SHEET 5-D4
CONTACTOR 2 WHT
3 BLU → T SHEET 4-A2
PUMP 4 WHT
5 BLU → W SHEET 5-D4
HF 6 WHT
7
+12V 8 RED → R SHEET 3-B2
WORK LEAD 9 BLU
10 BLK
FLOWSWITCH 11 BLU → J11.3 → FLS
PHASE LOSS 12 WHT
13 BLU → J13 → BLU WHT → AB SHEET 4-A3
OVERPRESSURE 14 WHT → V SHEET 4-D1
15
16

J302 J4.302

+5V 1 RED → C SHEET 2-D2
PWM DRV A 2 BLK
PWM DRV B 3
4
5 RED → D SHEET 2-D2
PWM DRV C 6 BLK
7 SHIELD
PWM DRV D 8
9
10 RED → Q SHEET 3-A4
+24V 11 BLK
PA-E 12 RED
13 BLK → VA
SVA 14 CLEAR

CNC INTERFACE

J300 1 2 — CNC +24V, +24V

J303 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 — MOTION-E, MOTION-C, RDERR-E, RDERR-C, CORNER CURRENT–, CORNER CURRENT+, PIERCE–, PIERCE+, HOLD–, HOLD+, START–, START+, PWR GND, CNC +24V

123887

1X4 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

ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 6 OF 15
E

PCB4
POWER SUPPLY CONTROL
041938

SHEET 4-D4 S

J4.100 J100
BLU 1 +24V
WHT 2 PWR GND
BLU 3
WHT 4 +5V
RED 5 GND
BLK 6 +15V
YEL 7 COM
8 −15V
0

J104
1 TMS
2 TRST\
3 TDI
4 COM
5 +5V
6
7 TDO
8
9 TCK
10
11
12
13 EMU0
14 EMU1
JTAG

CANL
CANH
CAN GND
CAN +24V
121

TP3 TP1 TP12 TP8 TP13 TP5
1/2 1/2 1/2 1/2 1 1

+15V
CHOPPER SENSOR A
CHOPPER SENSOR B
CHOPPER SENSOR C
CHOPPER SENSOR D
−15V
CHOPPER SENSOR COM
BUS VOLTAGE INPUT
COM
LINE VOLTAGE INPUT
+5V
COOLANT TEMP
CHOPPER TEMP
MAGNETICS TEMP 2
CHOPPER TEMP 2
MAGNETICS TEMP 2
COM

TP11
1/3
+15V
COM
PRESS A

TP7
1/3
MFG TEST
+15V
COM
PRESS B

TP6
1/3
+15V
COM
PRESS C

J105
FLASHCS\ 1
SPISIMO 2
3
+3.3V 4
SPICLK 5
6
SPISOMI 7
SD CARD 8
9
FLASHCD\ 10
FLASHWP\ 11
12
13
14
COM 15

J106
COM 1
TX+ 2
TX– 3
RX+ 4
RX– 5
6
7

J204 J4.204
+15V 1
2
COM 3
4
P3-GREEN
CABLE: 123878

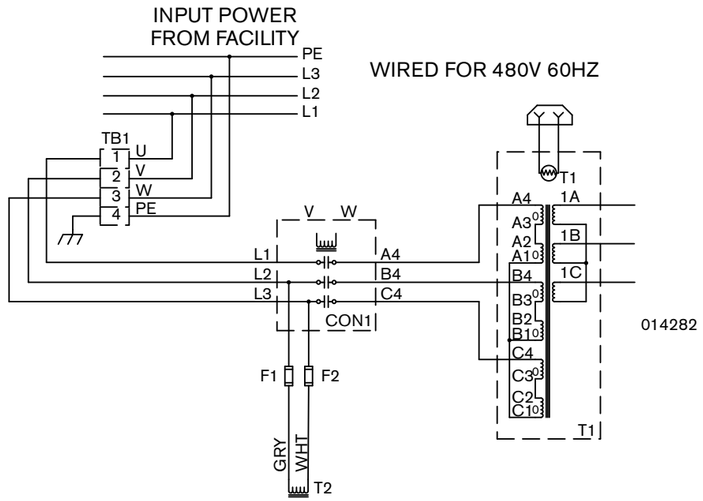
J101 1 2
J103 1 6 2 7 3 8 4 9 5
J200 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
J201 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
J202 1 2 3 4
J203 1 2 3 4
J4.101
J4.200
J4.201
J4.202
J4.203

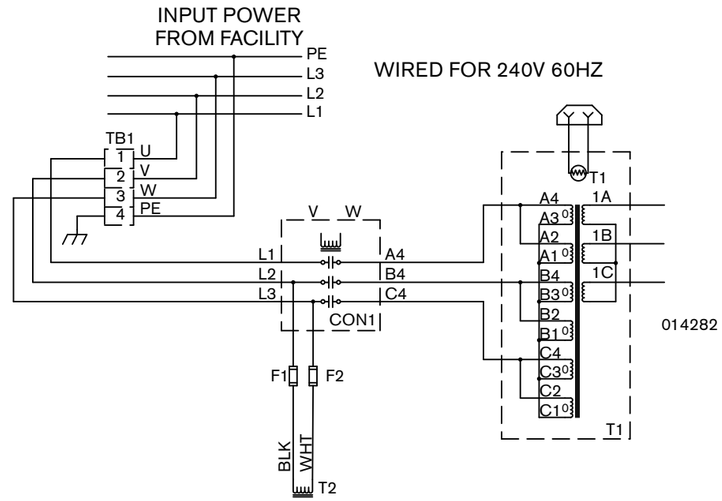
SHEET 11-B4 AG
SHIELD
CABLE: 123844
BLK
RED
BLK
RED
1X2
1 6 2 7 3 8 4 9 5
SHIELD
BLK
RED
BLK
RED
SHIELD
CABLE: 123886

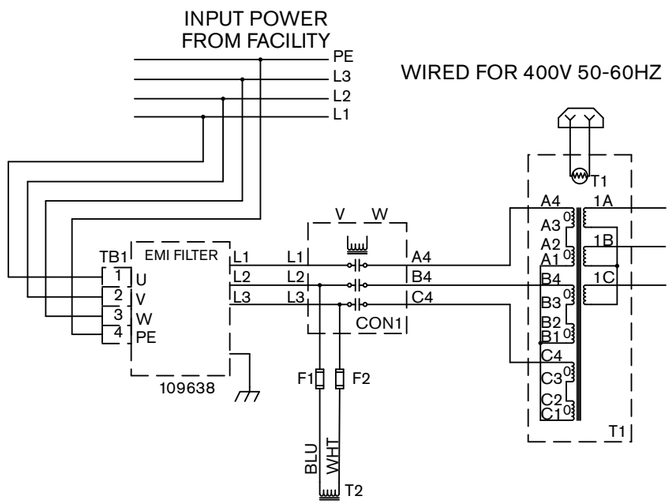
RED GRN WHT BLK
SHEET 2-C1 H
RED GRN WHT BLK
SHEET 2-B1 I
BLU WHT BLU WHT
SHEET 4-A2 Y
SHEET 4-A2 U
BLU VIO VIO VIO VIO VIO WHT
SHEET 5-D1 Z

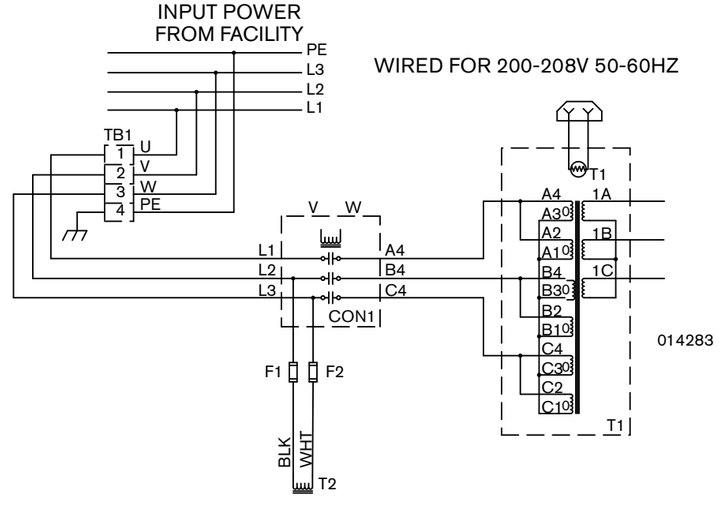
P1-YELLOW
CABLE: 123878
P2-BLUE
CABLE: 123878

ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 7 OF 15
E







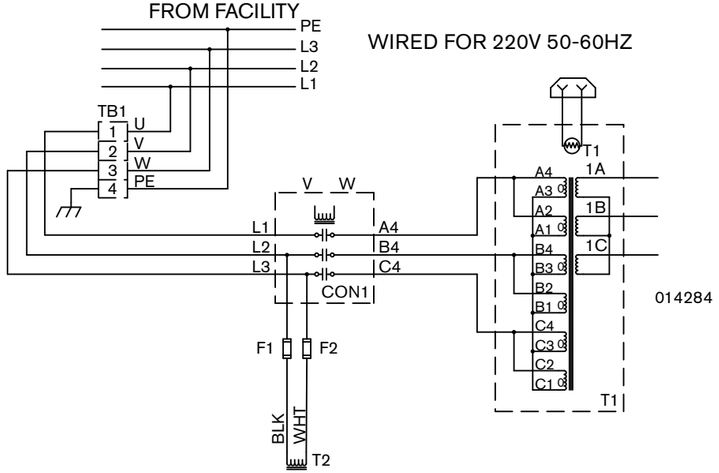


ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 8 OF 15

INPUT POWER
FROM FACILITY

PE
L3
L2
L1

WIRED FOR 220V 50-60HZ

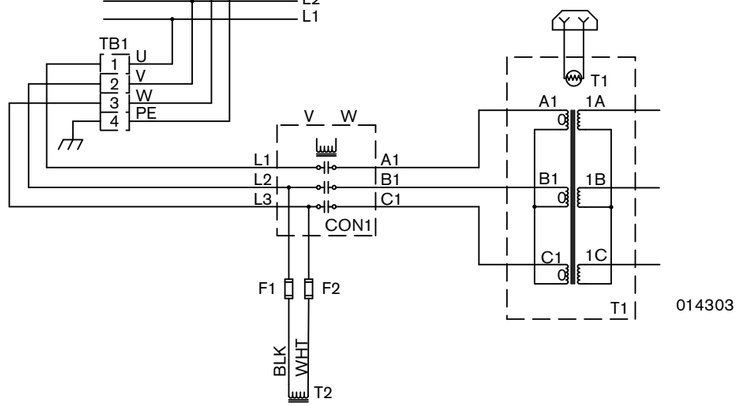


014284

INPUT POWER
FROM FACILITY

PE
L3
L2
L1

WIRED FOR 380V 50HZ

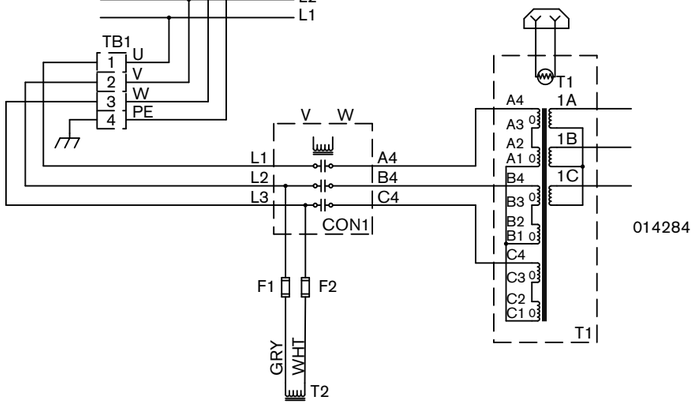


014303

INPUT POWER
FROM FACILITY

PE
L3
L2
L1

WIRED FOR 440V 50-60HZ

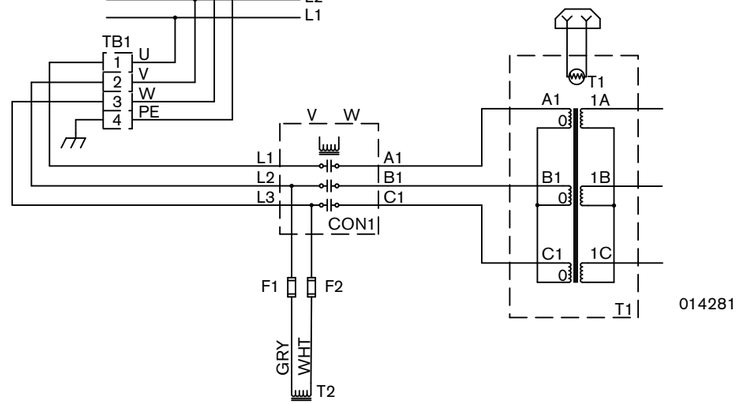


014284

INPUT POWER
FROM FACILITY

PE
L3
L2
L1

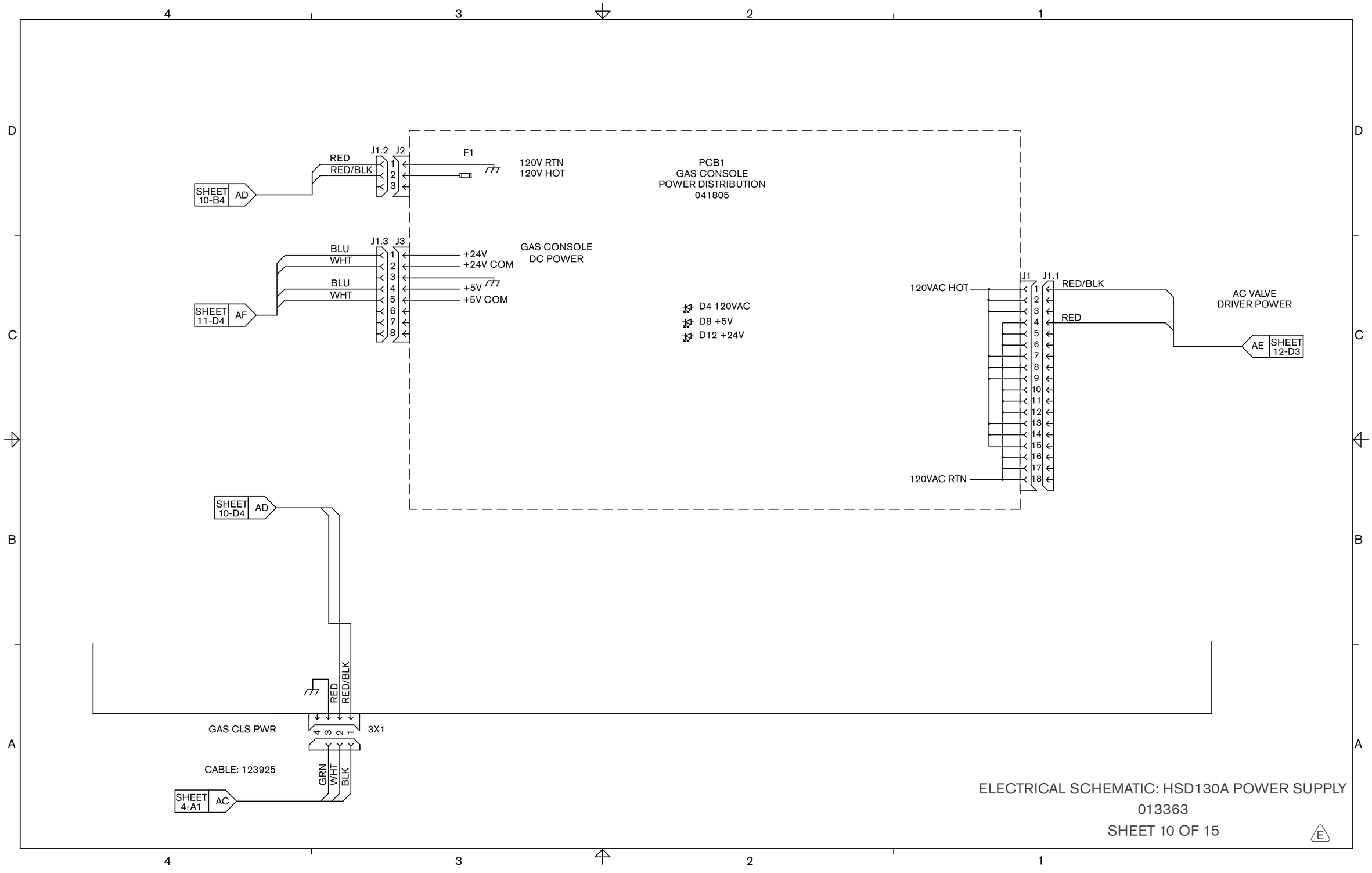
WIRED FOR 600V 60HZ

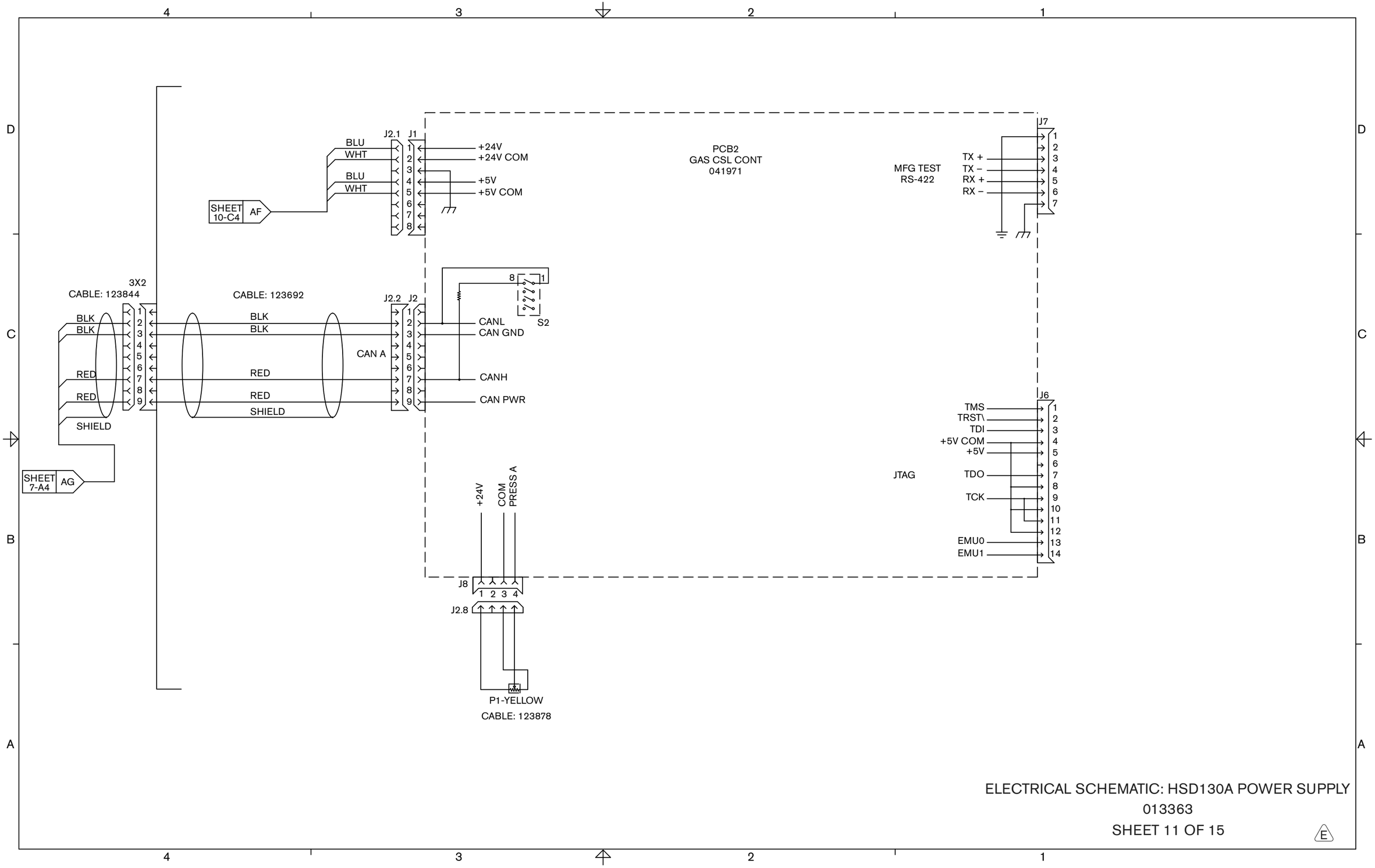


014281

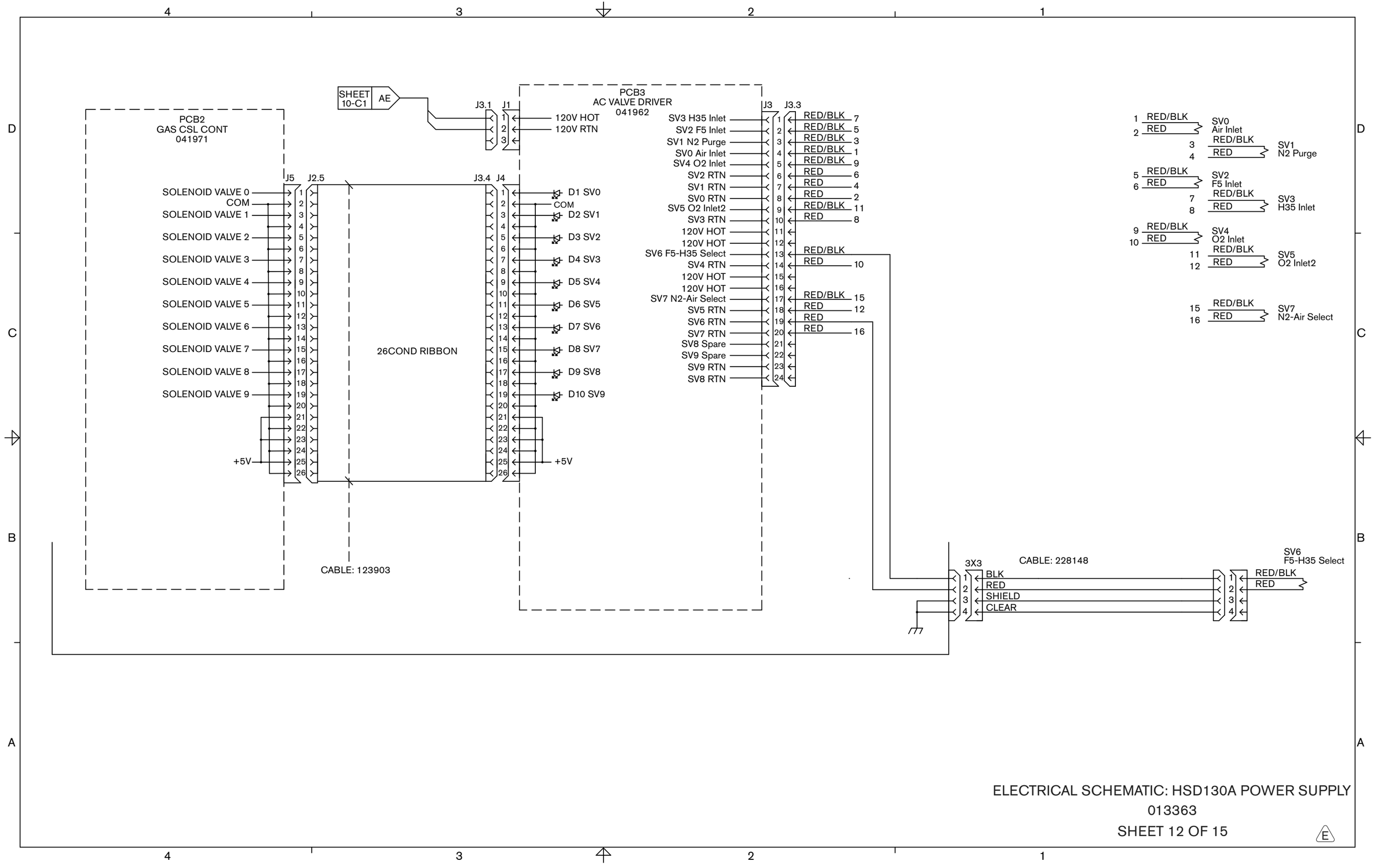
ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 9 OF 15

E

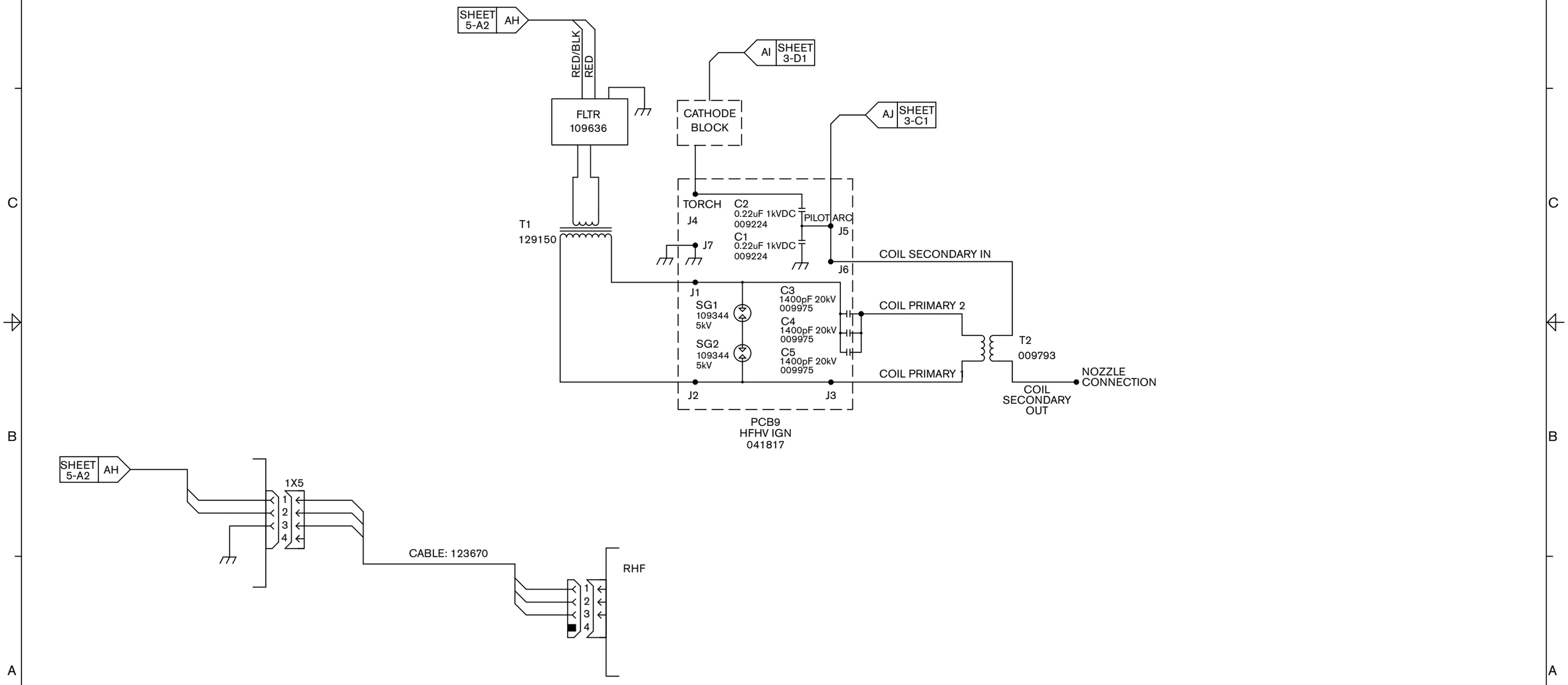

4
3
2
1
D
C
B
A
SHEET 10-B4
AD
RED
RED/BLK
J1.2
J2
F1
120V RTN
120V HOT
PCB1
GAS CONSOLE
POWER DISTRIBUTION
041805
J1.3
J3
BLU
WHT
BLU
WHT
+24V
+24V COM
+5V
+5V COM
GAS CONSOLE
DC POWER
SHEET 11-D4
AF
D4 120VAC
D8 +5V
D12 +24V
120VAC HOT
120VAC RTN
J1
J1.1
RED/BLK
RED
AC VALVE
DRIVER POWER
AE
SHEET 12-D3
SHEET 10-D4
AD
RED
RED/BLK
GAS CLS PWR
3X1
CABLE: 123925
GRN
WHT
BLK
SHEET 4-A1
AC
ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 10 OF 15
E



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 11 OF 15



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 12 OF 15

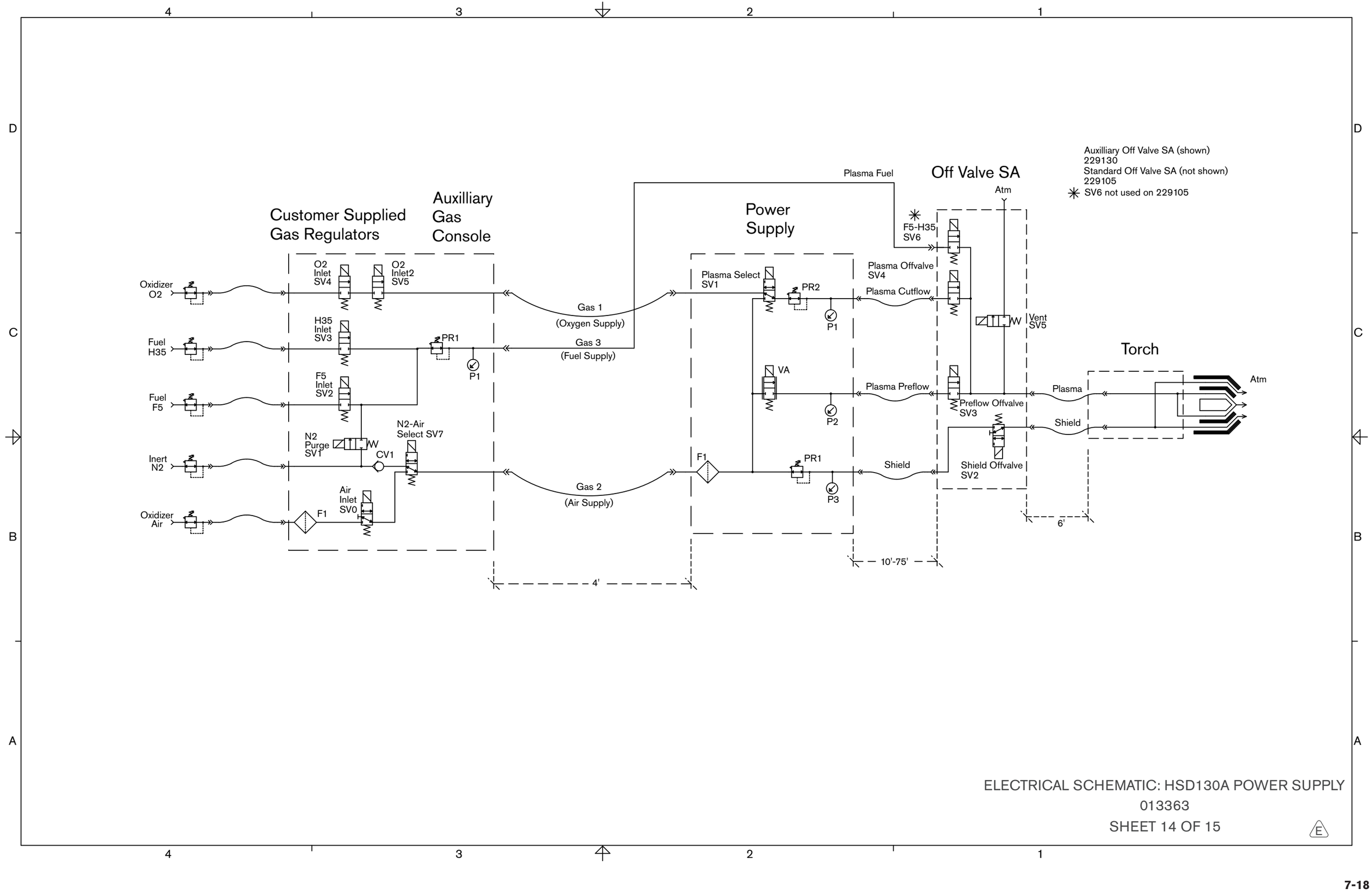


ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

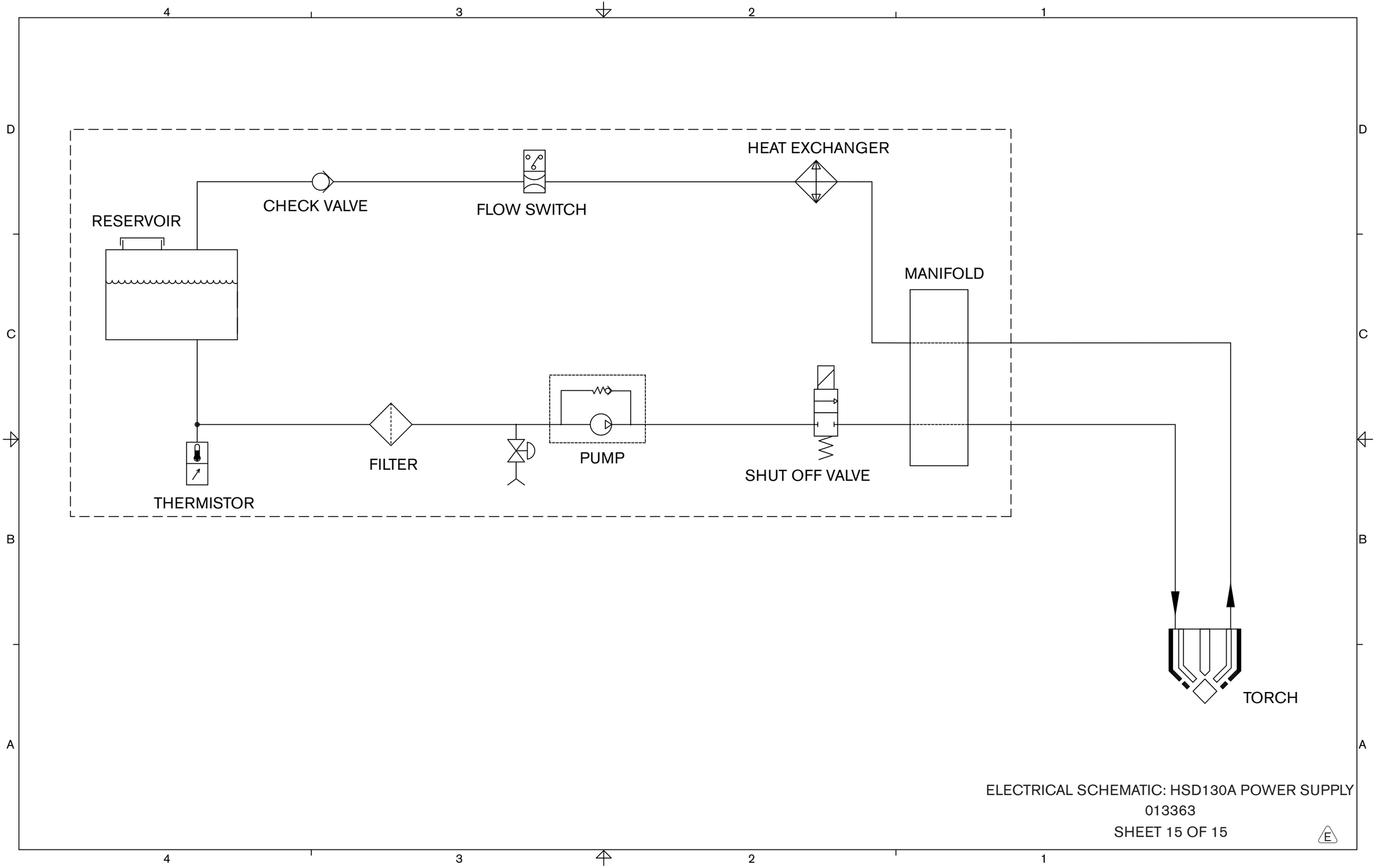
013363

SHEET 13 OF 15

E



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 14 OF 15
E



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 15 OF 15
E

付録 A

HYPERTHERM トーチクーラント製品安全データ

この章で取扱うこと:

1 – 化学物質/混合物の識別と会社事業情報 a-2
2 – 危険有害性の識別 a-2
3 – 組成および成分情報 a-3
4 – 応急措置 a-3
5 – 火災時の措置 a-3
6 – 漏出時の措置 a-3
7 – 取扱いおよび保管上の注意 a-4
8 – 露出防止および人身保護措置 a-4
9 – 物理的および化学的性質 a-4
10 – 安定性と反応性 a-5
11 – 有害性情報 a-5
12 – 環境影響情報 a-5
13 – 廃棄上の注意 a-6
14 – 輸送上の注意 a-6
15 – 適用法令情報 a-6
16 – その他の情報 a-7
プロピレングリコール溶液の凝固点 a-8

1 – 化学物質/混合物の識別と会社事業情報

製品名 – **トーチクーラント 30% PG 配合**

GHS 製品名 – **該当なし**。

薬品名 – **該当なし**。

商品名 – **トーチクーラント 30% PG 配合**

CAS 番号 – **該当なし**。

EINECS 番号 – **該当なし**。

REACH 登録番号 – **データなし**。

この物質または混合物に特定される使用方法および推奨されない使用方法

特定される使用方法 – **業務用のみ**。

推奨されない使用方法 – **データなし**。

安全データシート提供者の詳細

会社名 – **Hypertherm**

電話番号 – **+1 (603) 643-5638 (米国)、+31 (0) 165 596 907 (欧州)**

メールアドレス(担当者) – **technical.service@Hypertherm.com**

住所 – **P.O. Box 5010, Hanover, NH 03755 USA (米国),**
Vaartveld 9, 4704 SE Roosendaal, Nederlands (欧州)

緊急時電話番号 – (800) 255-3924 (米国)、+1 (813) 248-0585 (米国外)

2 – 危険有害性の識別

EC 分類	**なし**	**GHS 分類** シグナルワード	**なし**
なし	**なし**	**なし**	**なし**

規制 (EC) No. 1272/2008 (CLP) によるもの – なし
指令 67/548/EEC および指令 1999/45/EC によるもの –なし
調合液は指令 1999/45/EC および 2006/121/EC の有害物質には分類されていない。

リスクフレーズ – なし

セーフティフレーズ – なし

危険有害性情報 – なし

注意書き – なし

3 – 組成および成分情報

有害材料 1	**% W/W**	**CAS 番号**	**EC 番号**	**EC 分類**
プロピレングリコール	30-50	57-55-6	200-338-0	**なし**
GHS 分類				
分類なし				**なし**
有害材料 2	**% W/W**	**CAS 番号**	**EC 番号**	**EC 分類**
ベンゾトリアゾール	<1.0	95-14-7	202-394-1	**Xn、F**
GHS 分類				
警告 	**急性毒性 4 (経口、経皮、吸入) 眼の炎症 2、慢性水性毒性 3**			**H302、312、319、332、412**

R フレーズの全文はセクション 16 を参照。H/P フレーズの全文はセクション 16 を参照。非有害物質については記載せず。

4 – 応急措置

吸入した場合	噴霧を吸引しない限り、有害であることはまずない。 患者を動かし、露出を避ける。
皮膚に付着した場合	水で皮膚を洗う
眼に入った場合	眼に入った場合は、ただちに十分な水で数分間洗い流す。
飲み込んだ場合	下剤を使用。無理に吐かせない。飲み込んだ場合はただちに医師の診察を受け、この容器またはラベルを見せること。
さらなる医療措置	ほぼ不要だが、必要な場合は症状によって治療すること。

5 – 火災時の措置

可燃性だが、ただちに引火することはない。

消火剤	粉末消火剤、発泡消火剤、または水噴霧で消火のこと。
使ってはならない消火剤	既知のものはなし
消火を行う者の保護具	消火作業の際は、自給式呼吸器および適切な保護衣を着用する

6 – 漏出時の措置

人体に対する注意事項	保護衣を着用
環境に対する注意事項	漏洩物は砂、土その他の適切な物質に吸着させる。
その他	なし

7 – 取扱いおよび保管上の注意

取扱い	通常の条件下で取扱い、使用する場合は有害な影響を与えることはないと思われる。
保管	容器をしっかり閉じ、乾いた状態に保つ。熱を避ける。子供の手が届かない場所に保管する。酸化剤から遠ざけること。
保管温度：	室温。
保管寿命：	室温で安定。
用途：	業務用のみ。

8 – 露出防止および人身保護措置

	呼吸器用保護具	通常、個人の呼吸器保護具は必要ない。職業上露出限度を上回るレベルの露出が予想される場合は適切な呼吸器用保護具を使用する。これには防塵マスクあるいは A/P フィルタータイプの防塵マスクが該当する。
	**眼の保護具**	保護眼鏡
	手袋	耐薬品手袋の使用は不要。
	身体の保護具	なし。
	工学的制御	ガス、蒸気、埃などを除去するために換気を十分に取る。
	その他	なし。

職業上露出限度

物質	CAS 番号	LTEL (8 hr TWA ppm)	LTEL (8 hr TWA mg/m^3)	STEL (ppm)	STEL (mg/m^3)	**注：**
プロピレングリコール	**57-55-6**	**NE**	**10***	**NE**	**NE**	**AIHA WEEL 米国内**
ベンゾトリアゾール	**95-14-7**	**NE**	**NE**	**NE**	**NE**	**なし**

9 – 物理的および化学的性質

基本的な物理的および化学性質の情報

形状 – **液体**	蒸気圧 (mm Hg) – **データなし**
色 - **ピンクがかった色 – 赤みがかった色**	蒸気密度 (空気=1) – **データなし**
匂い – **わずかな**	密度 (g/ml) – **1.0 ± 0.1 g/ml**
臭気しきい値 (ppm) – **データなし**	溶解性 (水) – **水溶性**
pH (値) – **5.5-7.0** (高濃度)	溶解性 (その他の溶媒) – **データ未確立**
融点 (°C) / 凝固点 (°C) – **< -0°C**	分配係数 (n-オクタノール/水) – **データなし**
沸点/沸点範囲 (°C)：**>100°C**	自動発火温度 (°C) – **データなし**
引火点 (°C) – **>95°C**	分解温度 (°C) – **データなし**
蒸発速度 – **データなし**	粘度 (mPa.s) – **データなし**
可燃性 (固形、気体) – **非可燃性**	爆発性 – **非爆発性**
爆発性限界範囲 – **データなし**	酸化作用 – **酸化作用なし**
その他の情報 – **なし**	

10 – 安定性と反応性

反応性	なし
化学的安定性	通常の条件下で安定
有害反応の可能性	なし
避けるべき条件	予測されるものはなし
混触危険物質	酸化剤から遠ざけること。
危険有害な分解生成物	一酸化炭素、二酸化炭素、酸化窒素

11 – 有害性情報

11.1.1 – 物質

急性毒性	
飲み込んだ場合	経口での有害性は低いが、飲み込んだ場合、消化管に炎症を起こす可能性がある
吸入した場合	吸入した場合、有害になることはないと思われる
皮膚に付着した場合	ウサギの皮膚に軽い炎症が発生
眼に入った場合	眼の軽い炎症
危険ラベル	なし
眼に対する重篤な損傷/刺激性	眼の軽い炎症
呼吸器または皮膚の感作性	ウサギの皮膚に軽い炎症が発生
生殖細胞変異原性	知られていない
発がん性	IARC、NTP、OSHA、ACGIHはこの製品あるいはその成分を発がん性の疑いがあるとはしていない
生殖毒性	知られていない
STOT-単回露出	知られていない
STOT-反復露出	知られていない
吸引性呼吸器有害性	知られていない

12 – 環境影響情報

毒性	この薬品/製品を環境内に投入しないこと。
残留性と分解性	生分解性あり
生態蓄積性	予測されるものはなし
土壌中の移動性	本品は中程度の移動性があると予測されている。
PTB と vPvB 評価結果	評価は指定されていない
その他の有害な影響	予測されるものはなし

13 – 廃棄上の注意

廃棄物処理方法 – 国や県、地域の法令に従って廃棄のこと。特別な処置は不要。廃水の特別な処理は不要。

追加情報 – なし

14 – 輸送上の注意

輸送上の危険がある物質には分類されていない。
大量に輸送する際には、MARPOL73/78 の Annex II と IBC 規則に準拠のこと。

15 – 適用法令情報

米国
TSCA (有害物質規制法) –**記載済み**。
SARA 302 - 極めて危険有害な物質–**該当せず**。
SARA 313 - 有毒化学物質–**該当せず**。
SARA 311/312 – 有害分類 – **なし**。
CERCLA (包括的環境対処・補償・責任法およびスーパーファンド法) – **該当せず**。
CWA (水質汚染防止法) - CWA 307 - 主要汚染物質 - **なし**。
CAA (大気汚染防止法 1990) CAA 112 - 有害大気汚染物質(HAP) – **なし**。
有害物質施行法令: Proposition 65 (カリフォルニア州) – **該当せず**。
州別「知る権利」リスト – **CAS No. 95-14-7 がマサチューセッツ、ニュージャージー、ペンシルベニアの各州で記載済み**。

カナダ
作業場危険有害性物質システム (WHMIS) 分類 (カナダ) – **分類なし**。
カナダ原料公開リスト(IDL) –**該当せず**。
カナダ (DSL/NDSL) –**記載済み**。

欧州連合
EINECS (欧州) –**記載済み**。
水質汚染規制 (WGK: Wassergefährdungsklasse) (ドイツ) – **なし**。

16 – その他の情報

次のセクションは改訂または新たな内容を記載しています。：1–16.

凡例

LTEL	Long Term Exposure Limit (長期露出限度)
STEL	Short Term Exposure Limit (短期露出限度)
STOT	Specific Target Organ Toxicity (特定標的臓器毒性)
DNEL	Derived No Effect Level (導出無影響レベル)
PNEC	Predicted No Effect Concentration (予測無影響濃度)

参照：

リスクフレーズとセーフティフレーズ
なし。調合液は指令 1999/45/EC および 2006/121/EC の有害物質には分類されていない。

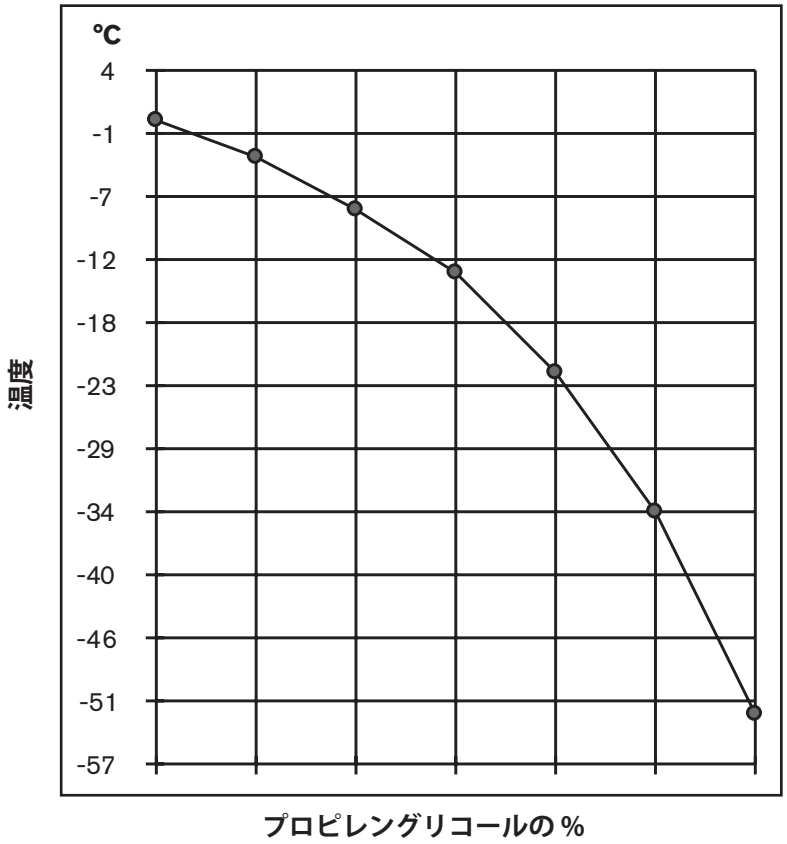
危険有害情報と注意書き
なし。調合液は指令 1999/45/EC および 2006/121/EC の有害物質には分類されていない。

トレーニングの助言 – なし。

追加情報
USA - NFPA (全米防火協会) - NFPA 規格： **可燃性 – 1、健康障害 – 0、安定性/反応性 – 0**

ここに記載されている情報およびその他の形でユーザーに提示されている情報は、正確と信じられるものを誠実に提供していますが、製品が特定の用途に適しているかはユーザー自身にご判断いただくものです。Hypertherm はこの製品がいかなる特定の用途に適していることも保証するものではなく、いかなる保証や条件 (法定あるいはそれ以外) も除外されます。ただしこうした除外が法で禁止されている場合はその限りではありません。Hypertherm はここに記載されている情報に依ることで発生したいかなる損失や損害に対する責任も負いかねます (製品の欠陥により生じた死亡または損傷は別ですが、製品欠陥の事実が実証されることが必要です)。特許、著作権、設計は保護されています。

注: 注：製品安全データ原本は英語で作成されています。



プロピレングリコール溶液の凝固点