Hypertherm®

Powermax65®
Powermax85®

プラズマアーク切断システム



サービス説明書

807128 | 第 4 版 | 日本語 | Japanese

環境スチュワードシップは Hypertherm のコアバリューであり、当社および当社のお客様の成功に重要なものです。
当社はすべての面における環境におよぼす影響の低減への努力を惜しみません。詳細については、こちらをご覧ください。
www.hypertherm.com/environment

Powermax65
Powermax85

サービス説明書

807128

第 4 版 – 2022年3月

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

© 2022 Hypertherm, Inc.
著作権所有

Hypertherm および Powermax は、Hypertherm 社の米国およびその他の国々での登録商標です。

Hypertherm, Inc.
21 Great Hollow 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)
800-643-9878 Tel (Technical Service)
technical.service@hypertherm.com (Technical Service)
800-737-2978 Tel (Customer Service)
customer.service@hypertherm.com (Customer Service)

Hypertherm México, S.A. de C.V.
52 55 5681 8109 Tel
52 55 5681 7978 Tel
soporte.tecnico@hypertherm.com (Technical Service)

Hypertherm Plasmatechnik GmbH
Sophie-Scholl-Platz 5
63452 Hanau
Germany
00 800 33 24 97 37 Tel
00 800 49 73 73 29 Fax
31 (0) 165 596900 Tel (Technical Service)
00 800 4973 7843 Tel (Technical Service)
technicalservice.emeia@hypertherm.com (Technical Service)

Hypertherm (Singapore) Pte Ltd.
Solaris @ Kallang 164
164 Kallang Way #03-13
Singapore 349248, Republic of Singapore
65 6841 2489 Tel
65 6841 2490 Fax
marketing.asia@hypertherm.com (Marketing)
techsupportapac@hypertherm.com (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
htjapan.info@hypertherm.com (Main Office)
techsupportapac@hypertherm.com (Technical Service)

Hypertherm Europe B.V.
Vaartveld 9, 4704 SE
Roosendaal, Nederland
31 165 596907 Tel
31 165 596901 Fax
31 165 596908 Tel (Marketing)
31 (0) 165 596900 Tel (Technical Service)
00 800 4973 7843 Tel (Technical Service)
technicalservice.emeia@hypertherm.com (Technical Service)

Hypertherm (Shanghai) Trading Co., Ltd.
B301, 495 ShangZhong Road
Shanghai, 200231
PR China
86-21-80231122 Tel
86-21-80231120 Fax
86-21-80231128 Tel (Technical Service)
techsupport.china@hypertherm.com (Technical Service)

South America & Central America: Hypertherm Brasil Ltda.
Rua Bras Cubas, 231 – Jardim Maia
Guarulhos, SP – Brasil
CEP 07115-030
55 11 2409 2636 Tel
tecnico.sa@hypertherm.com (Technical Service)

Hypertherm Korea Branch
#3904. APEC-ro 17. Heaundae-gu. Busan.
Korea 48060
82 (0)51 747 0358 Tel
82 (0)51 701 0358 Fax
marketing.korea@hypertherm.com (Marketing)
techsupportapac@hypertherm.com (Technical Service)

Hypertherm Pty Limited
GPO Box 4836
Sydney NSW 2001, Australia
61 7 3103 1695 Tel
61 7 3219 9010 Fax
au.sales@hypertherm.com (Main Office)
techsupportapac@hypertherm.com (Technical Service)

Hypertherm (India) Thermal Cutting Pvt. Ltd
A-18 / B-1 Extension,
Mohan Co-Operative Industrial Estate,
Mathura Road, New Delhi 110044, India
91-11-40521201/ 2/ 3 Tel
91-11 40521204 Fax
htindia.info@hypertherm.com (Main Office)
technicalservice.emeia@hypertherm.com (Technical Service)

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障害を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、電源およびワークピース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、信号ケーブルおよび電話ケーブル；プラズマ切断装置の上下と隣接場所。

b. ラジオ、テレビ送受信器。

c. コンピュータおよびその他の制御機器。

d. 安全機器、例えば、産業機器の保護装置など。

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機器。

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の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）に同時に触れると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ピース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、ワークピース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、ワークピース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。ワークピースにアースをしないとユーザーが負傷したり、その他電気機器に損傷を与える危険性が高まることに注意しなければなりません。必要に応じて、ワークピースのアースはワークピース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容量でアースしなければなりません。

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、 Arc Welding Equipment、 Part 9: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, Inc. は、以下に明記する製品対象および指定期間内に材料および製造品質にかかわる欠陥が生じないものとします。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 年以内にプラズマ電源装置に生じたもの、ただし Powermax ブランドの電源装置は例外とし、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、ただし、一体型リード付きの HPRXD ショートトーチは例外とし、製品の受領日から 6 ヶ月以内に生じたもの、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、および製品の受領日から 1 年以内に Automation 製品に生じたもの、ただし EDGE Pro CNC、EDGE Pro Ti CNC、MicroEDGE Pro CNC、および ArcGlideTHC は例外とし、受領日から 2 年以内に生じたもの。(iii) 製品の受領日から 2 年以内に HyIntensity ファイバーレーザーに生じたもの、ただしレーザーヘッドとビーム配信ケーブルは例外とし、受領日から 1 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 ブランドの電源装置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 メーカーが Hypertherm を拘束、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。

責任制限

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。

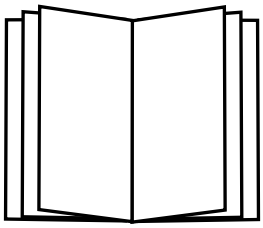
保険

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 日前以降に、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。

警告!



Hypertherm 機器を操作する前に、安全に関する重要な情報について、この製品説明書にある安全情報、および製品に同梱されている別冊の*Safety and Compliance Manual*「安全とコンプライアンスマニュアル」(80669C) をお読みください。安全情報に従わないと怪我や装置の損傷を招くことがあります。

説明書のコピーは、電子フォーマット、または印刷物として製品に同梱されています。各説明書は、www.hypertherm.com の「ドキュメントライブラリ」からも各言語で入手できます。

第 1 章
仕様

安全情報 1-2
システムの説明 1-2
必要な情報の見つけ方 1-3
電源装置の寸法 1-4
コンポーネントの重量 1-5
Powermax65 電源装置定格 1-6
Powermax85 電源装置定格 1-8
Duramax 75° ハンドトーチの寸法 1-10
Duramax 15° ハンドトーチの寸法 1-10
Duramax 180° 全長マシントーチの寸法 1-11
Duramax 180° ミニマシントーチの寸法 1-11
Powermax65 切断仕様 1-12
Powermax85 切断仕様 1-13
シンボルとマーク 1-14
IEC シンボル 1-15

第 2 章
電源装置のセットアップ

Powermax65 または Powermax85 システムの開梱 2-2
クレームがある場合 2-2
含まれているもの 2-3
電源装置の据え付け 2-4
電源の準備 2-4
回線遮断器の取り付け 2-5
接地 (アース) 仕様要件 2-5
Powermax65 の電源接続 2-6
単相電源コード (非 CE/CCC モデル) 2-7
3 相電源コード – プラグ取付け 2-7
Powermax85 の電源接続 2-8
単相電源コード (非 CE/CCC モデル) 2-9
単相電源ケーブルの取付け 2-10
3 相電源コード – プラグ取付け 2-11
推奨延長コード 2-11
延長コードの仕様 2-12
推奨されるエンジン発電機 2-13
ガス供給の準備 2-14
追加ガスフィルター 2-14
ガス供給接続 2-15

第 3 章
トーチのセットアップ

概説 3-2
消耗部品の寿命 3-2
Duramax トーチ用 CopperPlus™ 電極 3-2
ハンドトーチのセットアップ 3-3
ハンドトーチの消耗部品の選択 3-4
ハンドトーチの消耗部品 3-4
ハンドトーチの消耗部品の取り付け 3-6
マシントーチのセットアップ 3-7
全長マシントーチのミニマシントーチへの変換 3-8
トーチの取り付け 3-10
マシントーチ消耗部品の選択 3-12
マシントーチの消耗部品 3-12
マシントーチ消耗部品の取付け 3-15
トーチの整列 3-15
オプションのリモートスタートペンダントの接続 3-16
オプションのマシンインターフェースケーブルの接続 3-17
オプションの RS-485 シリアルインターフェイスケーブルの接続 3-21
トーチリードの接続 3-22
切断条件表の使用法 3-23
推定カーフ幅補償 3-24
85 A シールド付き消耗部品 3-26
65 A シールド付き消耗部品 3-30
45 A シールド付き消耗部品 3-34
FineCut® 消耗部品 3-38
85 A シールドなし消耗部品 3-43
65 A シールドなし消耗部品 3-47
45 A シールドなし消耗部品 3-51

第 4 章
操作

コントロールとインジケータ 4-2
背面コントロール 4-2
前面コントロールと LED 表示ランプ 4-2
診断画面 4-4
Powermax65 または Powermax85 の操作 4-6
電源とガス供給とトーチリードを接続する 4-6
ワークリードを電源装置に接続する 4-7
ワーククランプをワークピースに接続する 4-8
電源装置をオン (ON) にする 4-9
操作モードスイッチを設定する 4-9
インジケーターをチェックする 4-10
ガス圧力を手動で調整する 4-10
電流 (アンペア数) の調節 4-11
使用率 (デューティサイクル) の制約を理解する 4-12

ハンドトーチの使用法 4-13
セイフティトリガーの操作 4-13
ハンドトーチの切断ヒント 4-14
ワークピース端面からの切断スタート 4-15
ワークピースのピアシング 4-16
ガウジング作業 4-17
よくあるハンド切断エラー 4-20
マシントーチの使用法 4-21
トーチや切断機テーブルを正しく据え付ける 4-21
切断品質を理解し、最適化する 4-21
マシントーチ使用によるワークピースのピアシング 4-23
よくあるマシン切断エラー 4-24

第 5 章
トラブルシューティングとシステムテスト
コントロールとインジケータ 5-3
操作の論理 5-4
概説 5-4
200 ～ 600 V CSA 単相または 3 相電源装置機能の概要 5-4
380/400 V CCC/CE 3 相電源装置機能の概要 5-5
操作のシーケンス (手順) 5-6
トラブルシューティングの準備 5-7
テスト機器 5-7
トラブルシューティングの手順とシーケンス 5-7
外側の点検 5-9
内部の点検 5-9
始動抵抗の点検 5-9
電源スイッチのチェック 5-9
Hypertherm IGBT テスター 5-12
LED 表示ランプとデバイステスト 5-12
IGBT テストの準備 5-13
Hypertherm テスターを使用した IGBT デバイステスト 5-14
Hypertherm IGBT テスターのトラブルシューティング 5-14
IGBT テスターを構築するための回路図 5-15
Hypertherm 以外のテスターを使用した IGBT デバイステスト 5-16
200 ～ 600 V CSA 電源装置の概要 5-17
380/400 V CCC/CE 電源装置の概要 5-18
200 ～ 600 V CSA 電源装置の概要 (パワー基板は取外し済み) 5-19
380/400 V CCC/CE 電源装置の概要 (パワー基板は取外し済み) 5-20
エラーコード 5-21
サービス画面のディスプレイ 5-21
重要なエラーアイコン 5-22
コールドリスタートの実行 5-22
エラーコードと解決方法 5-23

トラブルシューティングガイド 5-32
システムテスト 5-38
テスト 1 – 電圧入力 5-39
テスト 2 – 直流電源バス 5-40
テスト 3 – 出力ダイオード 5-43
テスト 4 – インバーターと PFC 温度センサー 5-44
テスト 5 – フライバック回路 (直流微弱電圧) 5-46
テスト 6 – トーチ回路が開いたままの状態 (TSO) 5-49
テスト 7 – 開始信号 5-51
テスト 8 – トーチキャップスイッチ 5-52
テスト 9 – 電子レギュレーター 5-53
テスト10 – 圧力センサー 5-54
テスト 11 – ファン 5-55
テスト 12 – AUX スイッチ 5-56

第 6 章
コンポーネントの交換
電源装置カバーとコンポーネントバリアの取り外しと交換 6-3
電源装置カバーとコンポーネントバリアの取り外し 6-3
コンポーネントバリアの交換 6-4
電源装置カバーの交換 6-5
電源コードの交換 6-6
電源コードの交換 (200 ～ 600 V 3 相 CSA、380/400 V 3 相 CCC/CE) 6-6
電源コードの交換 (200 ～ 480 V 単相 CSA) 6-11
電源スイッチを交換する 6-12
古い電源スイッチを緩める 6-12
古い電源スイッチの取り外し (CE モデル) 6-13
古い電源スイッチの取り外し (CSA モデル) 6-14
新しい電源スイッチの取り付け (CE モデル) 6-15
新しい電源スイッチの取り付け (CSA モデル) 6-16
電源スイッチとラベルの取り付け (全モデル) 6-17
ワークリードの交換 6-18
ファンの交換 6-19
エアフィルター素子とエアフィルター容器の交換 6-21
エアフィルター容器を取り外す 6-21
エアフィルターアセンブリモデルを特定する 6-22
プラスチック、またはナイロン容器のエアフィルター素子の取り付け 6-23
金属保護された容器のエアフィルター素子の取り付け 6-24
エアエアフィルター容器の取り付け (金属保護された容器、またはプラスチックやナイロンの容器) 6-25
エアフィルターアセンブリの交換 6-26
エアフィルターアセンブリを取り外す 6-26
エアフィルターアセンブリを取り付ける 6-28

ソレノイドバルブを交換する 6-29
外側のコンポーネントを外す 6-29
ソレノイドバルブモデルをチェックする 6-29
古いソレノイドバルブを取り外す 6-30
新しいソレノイドバルブを取り付ける 6-31
外側のコンポーネントを取り付け直す 6-31
パワー基板の交換 6-32
DSP 基板の取り外し 6-32
パワー基板の交換 (380/400 V CE) 6-34
パワー基板の交換 (200 ～ 600 V CSA) 6-37
DSP 基板を取り付ける 6-40
コンポーネントバリアと電源装置カバーを交換します 6-41
バルクコンデンサーを交換する 6-42
古いバルクコンデンサーの取り外し 6-42
新しいバルクコンデンサーの取り付け 6-44
コントロール基板またはリボンケーブルの交換 6-45
ヒートシンク部品の交換 6-47
65 A CSA 6-48
65 A CE 6-49
85 A CSA 6-50
85 A CE 6-51
変圧器の交換 6-52
古い変圧器の取り外し 6-52
新しい変圧器の取り付け 6-54
PFC 誘電子の交換 6-57
古い PFC 誘電子の取り外し (CE モデル) 6-57
新しい PFC 誘電子の取り付け (CE モデル) 6-59
古い PFC 誘電子の取り外し (CSA モデル) 6-61
新しい PFC 誘電子の取り付け (CSA モデル) 6-63

第 7 章
部品

電源装置部品 7-2
外部、前面 7-2
外部、背面 7-3
内部、パワー基板側 (200 ～ 600 V CSA) 7-5
内部、パワー基板側 (380/400 V CE) 7-6
内部、ファン側 7-7
ヒートシンクアセンブリ 7-9
65 A CSA 7-9
65 A CE 7-10
85 A CSA 7-11
85 A CE 7-12

Duramax 75° ハンドトーチ交換部品 7-13
Duramax 15° ハンドトーチ交換部品 7-14
ハンドトーチの消耗部品 7-15
Duramax 180° 全長マシントーチ交換部品 7-16
Duramax 180° ミニマシントーチ交換部品 7-18
マシントーチの消耗部品 7-20
アクセサリー部品 7-21
Powermax65 および Powermax85 ラベル 7-22
安全に関わる部品 7-23
推奨されるスペア部品 7-25

第 8 章
配線図
Powermax 汎用タイミングチャート 8-3
電気回路図 (CSA) 8-4
電気回路図 (CE) 8-5

第 1 章

仕様

この章で取扱うこと：

安全情報 1-2
システム説明 1-2
必要情報の見つけ方 1-3
電源装置の寸法 1-4
コンポーネントの重量 1-5
Powermax65 電源装置定格 1-6
Powermax85 電源装置定格 1-8
Duramax 75° ハンドトーチの寸法 1-10
Duramax 15° ハンドトーチの寸法 1-10
Duramax 180° 全長マシントーチの寸法 1-11
Duramax 180° ミニマシントーチの寸法 1-11
Powermax65 切断仕様 1-12
Powermax85 切断仕様 1-13
シンボルとマーク 1-14
IEC (国際電気標準会議) シンボル 1-15

安全情報

Hypertherm システム機器の取り付けや操作の前に、安全に関する重要な情報については、製品に同梱されている別紙、安全とコンプライアンスマニュアル をお読みください。

システムの説明

Powermax65 と Powermax85は小型軽量化を実現したポータブルタイプの 65 A および 85 A のハンドおよびマシンプラズマ切断装置で、広範囲の用途に対応できます。Powermax システムは、エアまたは窒素を使用して、軟鋼、ステンレスあるいはアルミのような導電性金属を切断します。Smart Sense™ の技術により、切断モードとトーチリード長に応じてガス圧力を自動的に調整し、最適な切断を実現します。

Powermax65 はハンドトーチの最大切断板厚 25 mm、最大ピアシング板厚は 16 mm です。Powermax85 はハンドトーチの最大切断板厚 32 mm、最大ピアシング板厚は 19 mm です。FastConnect™ は迅速なトーチ変更のため電源装置にシンプルなプッシュボタン式のトーチ接続を提供します。

典型的なハンド式の Powermax システムには、消耗部品ボックスとワークリードケーブル付きの Duramax™ シリーズ 75° ハンドトーチが含まれています。同封されている参考資料：オペレーター用の取扱説明書、クイックセットアップカード、登録カード、セットアップ用 DVD、安全取扱説明書。

典型的なマシン式の Powermax システムには、消耗部品ボックスとワークリードケーブルとリモートスタートペンダント付きの Duramax™ シリーズ 180° 全長マシントーチが含まれています。同封されている参考資料：オペレーター用の取扱説明書、クイックセットアップカード、登録カード、セットアップ用 DVD、安全取扱説明書。

その他のトーチや消耗部品、プラズマ切断ガイド等のアクセサリー類は Hypertherm 販売代理店にご注文ください。スペア部品とオプション部品のリストは「部品」の章をご覧ください。

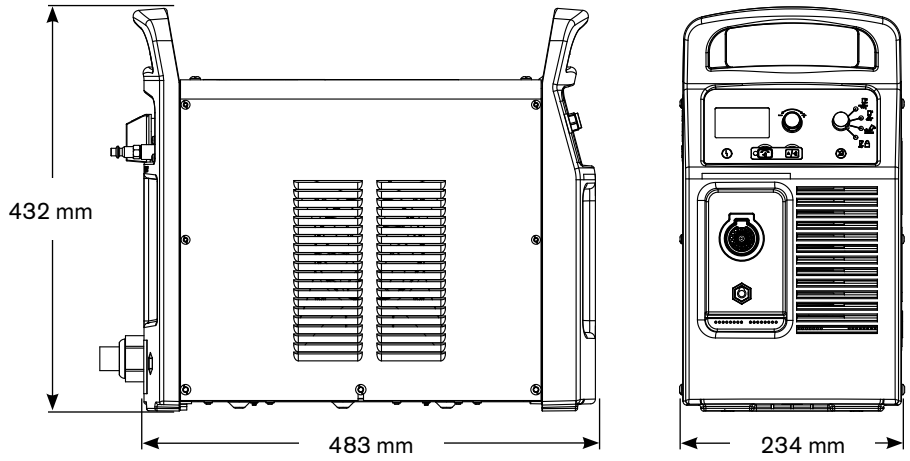
Powermax65 と Powermax85 の電源装置は電力コードにはプラグなしで出荷されます。詳細は、第 2 章 「電源装置のセットアップ」を参照してください。

必要な情報の見つけ方

寸法、重量、電気仕様、切断速度などのシステム仕様は本章に記載されています。その他の情報：

- 電源要件、接地、電源コード、延長コードの仕様、推奨エンジン発電機を含むセットアップ要件については、第 2 章の「電源装置のセットアップ」を参照してください。
- ハンドおよびマシントーチ消耗部品、切断条件表、トーチセットアップ情報については、第 3 章の「トーチのセットアップ」を参照してください。
- コントロールや LED 表示ランプの情報、オペレーションのステップ、切断品質改善のヒントについては、第 4 章の「オペレーション」を参照してください。
- 定期メンテナンスおよび修理 — 「トラブルシューティング」の章を参照してください。
- コンポーネントの交換 — 「コンポーネントの交換」の章 (サービス説明書) を参照してください。
- 付属品、消耗部品、交換部品の部品番号と注文情報 — 「部品」の章を参照してください。
- タイミングと配線図 — 「配線図」の章 (サービス説明書) を参照してください。

電源装置の寸法



コンポーネントの重量

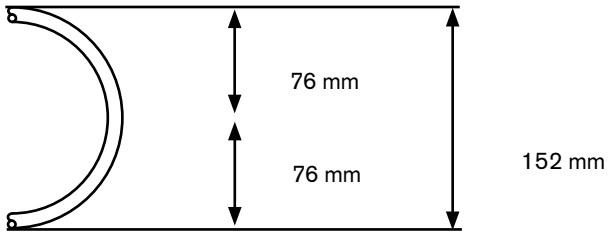
	65 A CSA	65 A CE/CCC	85 A CSA	85 A CE/CCC
	kg	kg	kg	kg
電源装置	24.5	21.3	27.2	22.8

	65/85 A
	kg
ハンドトーチ 7.6 m	3.1
ハンドトーチ 15 m	5.5
ハンドトーチ 23 m	8.0

マシントーチ 7.6 m	3.4
マシントーチ 15 m	6.0
マシントーチ 23 m	8.5

	65 A	85 A
	kg	kg
ワークリード 7.6 m	1.3	3.1
ワークリード 15 m	2.3	3.4
ワークリード 23 m	3.1	4.8

Powermax65/85 に推奨されるトーチリードの最小曲げ半径は 76 mm です。



直径 = 2 x 半径 = 152 mm

Powermax65 電源装置定格

定格無負荷電圧 (U_0) CSA、単相、3 相 CE/CCC、3 相	CSA 296 VDC CE/CCC 270 VDC		
出力特性*	ドループ特性		
定格出力電流 (I_2)	20 ～ 65 A		
定格出力電圧 (U_2)	139 VDC		
使用率 (40°C 時) (使用率の詳細は電源装置のデータプレートを参照してください。)	CSA	50% (65 A、230 ～ 600 V、単/3 相時) 40% (65 A、200 ～ 208 V、単/3 相時) 100% (46 A、230 ～ 600 V、単/3相時)	
	CCC/CE	50% (65 A、380/400 V、3 相時) 100% (46 A、380/400 V、3相時)	
操作温度	1-10° ～ 40°C		
保管温度	-25° ～ 55°C		
力率 200 ～ 480 V CSA、単相 200 ～ 600 V CSA、3相 380/400 V CCC/CE、3 相	0.99 ～ 0.97 0.94 ～ 0.73 0.94		
R_{sce} – 短絡回路率 (CE/CCC モデルのみ)		U_1 – 交流電圧実効値、3 相	R_{sce}
		400 VAC	225.7
EMC 仕様 CISPR 11 (CE/CCC モデルのみ) ‡	クラス A		
定格出力 ($U_{2\,MAX}$、$I_{2\,MAX}$) 時に入力電圧 (U_1)/ 入力電流 (I_1) (詳細については、第 2 章「電力装置のセットアップ」を参照してください。)	CSA	200/208/240/480 V、単相、50/60 Hz 52/50/44/22 A 200/208/240/480/600 V、3 相、50/60 Hz 32/31/27/13/13 A	
	CCC/CE**, †	380/400V、3相、50/60Hz 15.5/15 A	
ガス種類	エア		窒素
ガス品質	清浄、湿気やオイルを含有しないこと、ISO 8573-1、クラス 1.2.2 準拠		純度 99.95%
推奨ガス入力流量/圧力	切断：190 slpm @ 5.9 bar 最大除去ガウジング：210 slpm @ 4.8 bar 最大制御ガウジング：210 slpm @ 4.8 bar		

* 出力電圧対出力電流の曲線で定義されます。

** 装置は IEC 61000-3-12 に適合し、短絡電流容量 S_{sc} はユーザー供給側と公共システム間のインターフェイス点で 2035 KVA か、それ以上です。装置が短絡電流容量 S_{sc} が 2035 KVA かそれ以上の供給ラインにのみ 接続されることを、必要に応じてディストリビューションネットワークオペレーターと話し合って確認することは、装置の設置者、またはユーザーの責任となります。

† 装置は IEC 61000-3-11 に適合し、供給インピーダンス、Zmax は0.201 未満です。必要により配信ネットワークのオペレーターに相談し、装置が供給インピーダンス 0.201 未満のみに接続されることを確認する責任は、この装置の据え付け者、またはユーザーにあります。

‡ 警告:このクラス A 機器は、電力が公共の低電圧供給システムにより供給される住宅の設置箇所での使用には意図されていません。これらの場所では伝導および放射妨害波により、電磁両立性の確保が困難になる問題が生じることがあります。

Powermax85 電源装置定格

定格無負荷電圧 (U_0) CSA、単相、3 相 CCC/CE、3 相	 CSA CCC/CE	 305 VDC 270 VDC	
出力特性*	ドループ特性		
定格出力電流 (I_2)	25 ～ 85 A		
定格出力電圧 (U_2)	143 VDC		
使用率 (40°C 時) (使用率の詳細は電源装置のデータプレートを参照してください。)	CSA CCC/CE	60% (85 A、230 ～ 600 V、3 相時) 60% (85 A、480 V、単相時) 50% (85 A、240 V、単相時) 50% (85 A、200 ～ 208 V、3 相時) 40% (85 A、200 ～ 208 V、単相時) 100% (66 A、230 ～ 600 V、単/3相時) 60% (85 A、380/400 V、3 相時) 100% (66 A、380/400 V、3相時)	
操作温度	-10° ～ 40° C		
保管温度	-25° ～ 55°C		
力率 200 ～ 480 V CSA、単相 200 ～ 600 V CSA、3相 380/400 V CCC/CE、3 相	 0.99 ～ 0.96 0.94 ～ 0.76 0.94		
R_{sce} – 短絡回路率 (CCC/CE モデルのみ)		U_1 – 交流電圧実効値、3 相	R_{sce}
		400 VAC	225.7
EMC 仕様 CISPR 11 (CCC/CE モデルのみ) ‡		クラス A	
定格出力 ($U_{2\,MAX}$、$I_{2\,MAX}$) 時に入力電圧 (U_1)/ 入力電流 (I_1) (詳細については、第 2 章「電力装置のセットアップ」を参照してください。)	CSA CCC/CE**, †	200/208/240/480 V、単相、50/60 Hz 70/68/58/29 A 200/208/240/480/600 V、3 相、50/60 Hz 42/40/35/18/17 A 380/400 V、3 相、50/60Hz 20.5/19.5 A	
ガス種類	エア		窒素
ガス品質	クリーン、ドライ、オイルなし ISO 8573-1、クラス 1.2.2 準拠		純度 99.95%
推奨ガス入力流量/圧力	切断：190 slpm @ 5.9 bar 最大除去ガウジング：210 slpm @ 4.8 bar 最大制御ガウジング：210 slpm @ 4.8 bar		

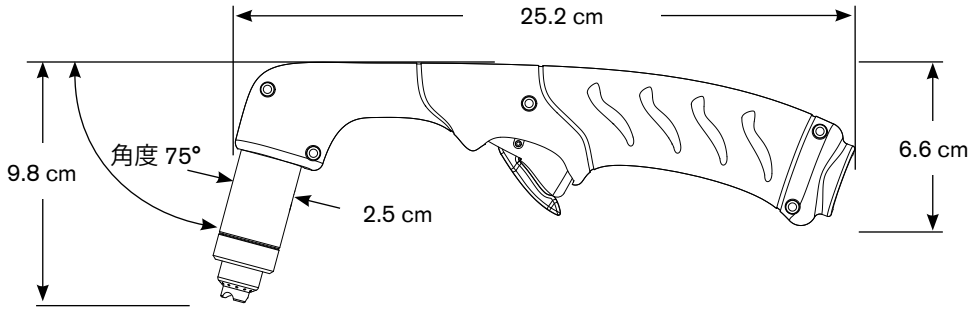
* 出力電圧対出力電流の曲線で定義されます。

** 装置は IEC 61000-3-12 に適合し、短絡電流容量 S_{sc} はユーザー供給側と公共システム間のインターフェイス点で 2035 KVA か、それ以上です。装置が短絡電流容量 S_{sc} が 2035 KVA かそれ以上の供給ラインにのみ接続されることを、必要に応じてディストリビューションネットワークオペレーターと話し合って確認することは、装置の設置者、またはユーザーの責任となります。

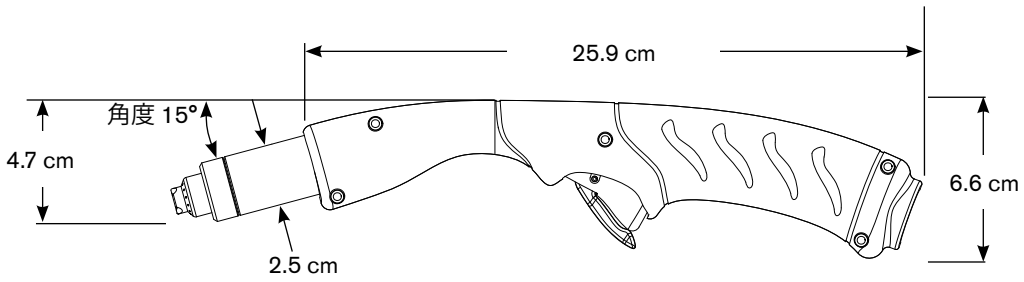
† 装置は IEC 61000-3-11 に適合し、供給インピーダンス、Zmax は 0.201 未満です。必要により配信ネットワークのオペレーターに相談し、装置が供給インピーダンス 0.201 未満のみに接続されることを確認する責任は、この装置の据え付け者、またはユーザーにあります。

‡ 警告:このクラス A 機器は、電力が公共の低電圧供給システムにより供給される住宅の設置箇所での使用には意図されていません。これらの場所では伝導および放射妨害波により、電磁両立性の確保が困難になる問題が生じることがあります。

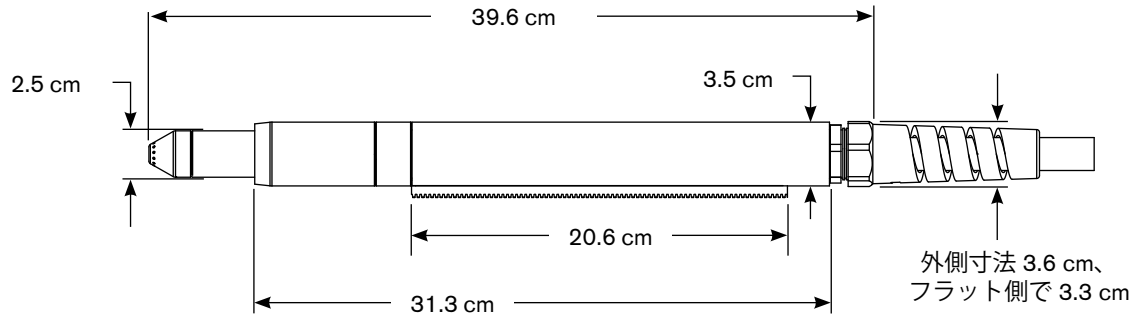
Duramax 75° ハンドトーチの寸法



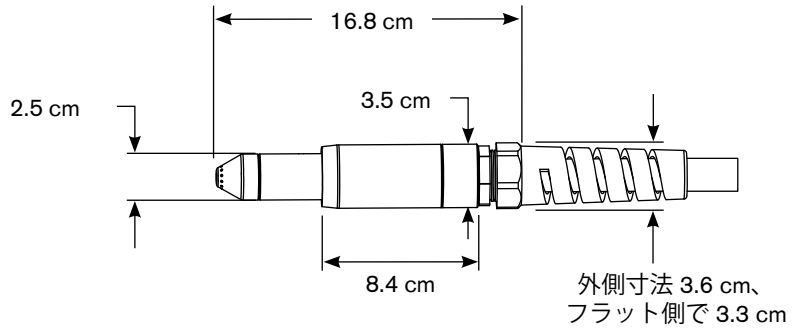
Duramax 15° ハンドトーチの寸法



Duramax 180° 全長マシントーチの寸法



Duramax 180° ミニマシントーチの寸法



Powermax65 切断仕様

ハンド切断能力（板厚）	
500 mm/分での推奨切断能力*	19 mm
250 mm/分での推奨切断能力*	25 mm
125 mm/分での分離能力*	32 mm
ピアシング能力 (材料厚)	
ハンド切断、またはトーチ高さコントロール付きのマシン切断用のピアシング能力	16 mm
トーチ高さコントロールなしのマシン切断用のピアシング能力	12 mm
最大切断速度 (軟鋼)**	
6 mm	4000 mm/分
12 mm	1400 mm/分
19 mm	600 mm/分
25 mm	320 mm/分
ガウジング能力	
軟鋼での最大メタル除去量	4.8 kg/時
最大制御 軟鋼でのメタル除去量	3.4 kg/時
Duramax シリーズのトーチ重量 (「**1-5 コンポーネントの重量**」を参照してください**)**	
使用率と電圧に関する情報 (「**1-6** *Powermax65* **電源装置定格**」を参照してください**)**	

* 切断容量の速度は必ずしも最大速度ではありません。これはその板厚で定格であるために確保されるべき速度です。

** 最大切断速度は Hypertherm ラボでのテスト結果によるものです。実際の切断速度は切断アプリケーションによって異なることがあります。

Powermax85 切断仕様

ハンド切断能力（板厚）	
500 mm/分での推奨切断能力*	25 mm
250 mm/分での推奨切断能力*	32 mm
125 mm/分での分離能力*	38 mm
ピアシング能力 (材料厚)	
ハンド切断、またはトーチ高さコントロール付きのマシン切断用のピアシング能力	19 mm
トーチ高さコントロールなしのマシン切断用のピアシング能力	16 mm
最大切断速度 (軟鋼)**	
6 mm	5500 mm/分
12 mm	2000 mm/分
19 mm	900 mm/分
25 mm	550 mm/分
32 mm	330 mm/分
ガウジング能力	
軟鋼での最大メタル除去量	8.8 kg/時
軟鋼での最大制御メタル除去量	6.2 kg/時
Duramax シリーズのトーチ重量 (「**1-5 コンポーネントの重量**」を参照してください**)**	
使用率と電圧に関する情報 (「**1-8** *Powermax85* **電源装置定格**」を参照してください**)**	

* 切断容量の速度は必ずしも最大速度ではありません。これはその板厚で定格であるために確保されるべき速度です。

** 最大切断速度は Hypertherm ラボでのテスト結果によるものです。実際の切断速度は切断アプリケーションによって異なることがあります。

シンボルとマーク

お買い上げいただいた製品はデータプレートの上、または近くに、1 つまたはそれ以上の次のマークが貼付されています。使用国の法律との相違などの理由により、すべてのマークがどの製品にも適用されるわけではありません。

S マーク

S マークは IEC 60974-1 安全基準に準じ、電源装置とトーチが、感電の危険性が増す環境下での使用に適合していることを示しています。

CSA マーク

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

CE マーク

CE マークは、製造者が欧州指令や基準に適合使用できることを宣言していることを示します。データプレートの上、または近くに CE マークがある製品だけが、欧州低電圧指令および欧州の電磁両立性指令 (EMC) に従ってテストされたものです。欧州 EMC 指令の適合に必要な EMC フィルターは、CE マーク付き電源装置製品内に装備されています。

ユーラシア関税同盟 (CU) マーク

EAC マーク付きの CE バージョンの製品は、ロシア、ベラルーシ、カザフスタン輸出用の製品安全性と EMC 規定基準に適合しています。

GOST-TR マーク

GOST-TR マーク付きの製品の CE バージョンは、ロシア輸出用の製品安全性と EMC の規定基準に適合しています。

C-Tick マーク

C-Tick マーク付きの製品の CE バージョンは、オーストラリアとニュージーランドで販売される時に必要な EMC 規定基準に適合しています。

CCC マーク

中国強制製品認証制度 (CCC) マーク付き製品は、中国で販売されるためにテストされ、必要な製品安全規定基準に適合していることを表しています。

UkrSEPRO マーク

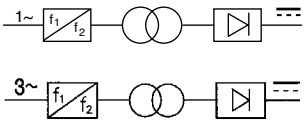
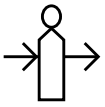
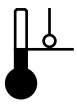
UkrSEPRO マーク付きの製品の CE バージョンは、ウクライナ輸出用の製品安全および EMC 規定基準に適合しています。

セルビア AAA マーク

AAA セルビアマーク付きの製品の CE バージョンは、セルビア輸出用の製品安全性と EMC 規定基準に適合しています。

IEC シンボル

次のシンボルが電源装置のデータプレート、制御装置ラベル、スイッチ、LED 表示ランプ、LCD 表示画面に使われています。

	直流 (DC)		電源はオン (ON)
	交流 (AC)		電源はオフ (OFF)
	プラズマトーチ切断		インバータ電源、単相または 3 相
	プレート金属切断		電圧/電流曲線、「ドループ」特性
	エクスパンドメタル切断		電源はオン (ON) (LED)
	ガウジング		システムエラー (LED)
	交流 (AC) 入力電源接続		ガス入圧エラー (LCD)
	外部保護 (アース) 導線用端子		欠如しているまたは緩みがある消耗部品 (LCD)
			電源装置温度異常 (LCD)

第 2 章

電源装置のセットアップ

この章で取扱うこと:

Powermax65 または Powermax85 システムの開梱 2-2
クレームがある場合 2-2
含まれるもの 2-3
電源装置の取付け 2-4
電源の準備 2-4
回線遮断器の取付け 2-5
接地 (アース) 要件仕様 2-5
Powermax65 のための電源接続 2-6
単相電源コード (非 CE/CCC モデル) 2-7
3 相電源コード ー プラグ取付け 2-7
Powermax85 のための電源接続 2-8
単相電源コード (非 CE/CCC モデル) 2-9
単相電源コード取付け 2-10
3 相電源コード ー プラグ取付け 2-11
推奨延長コード 2-11
延長ケーブルの仕様 2-12
推奨されるエンジン発電機 2-13
ガス供給の準備 2-14
追加ガスフィルター 2-14
ガス供給接続 2-15

Powermax65 または Powermax85 システムの開梱

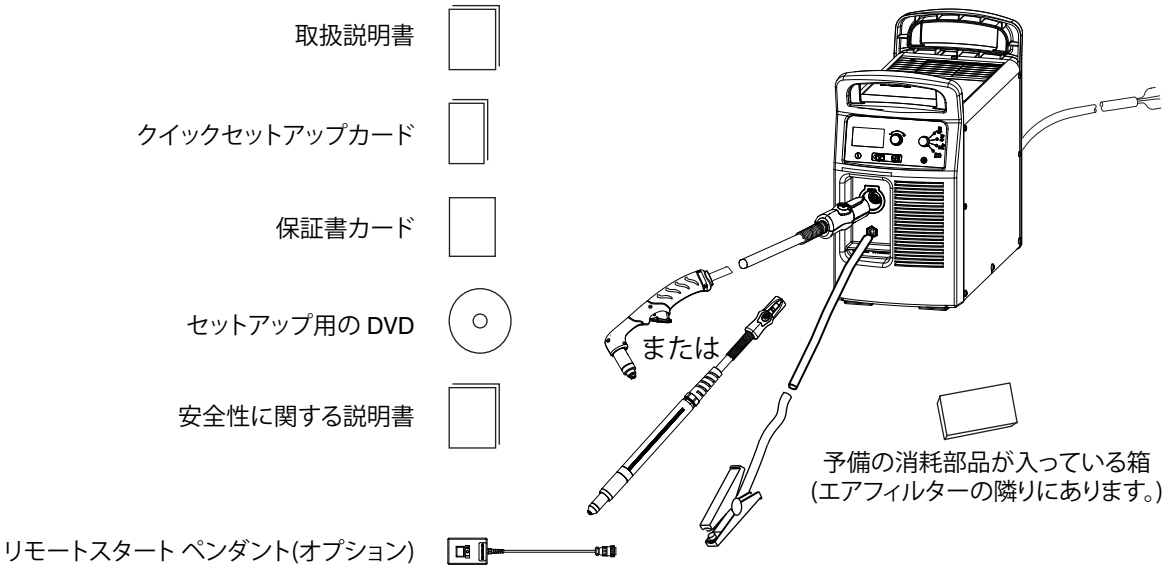
1. ご注文の品物がすべて良好な状態で入荷したかご確認ください。損傷や欠品がある時は販売代理店にご連絡ください。
2. 電源装置が輸送中に損傷を受けていないか検査してください。損傷があるようでしたら、以下の「"クレームがある場合"」を参照してください。この装置に関するすべての問い合わせには電源装置背面にあるモデル番号とシリアル番号が必要になります。
3. Hypertherm システム機器の取り付けや操作の前に、安全に関する重要な情報に関して本製品に同梱されている別紙、*Safety and Compliance Manual* 「安全とコンプライアンスマニュアル」をお読みください。

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案内書のコピーをお送りします。さらに支援が必要な場合は、このマニュアルの最初の方に記載されている Hypertherm 営業所にご連絡ください。
- **製品の欠品または欠陥クレーム –** コンポーネントに欠陥や欠品がありましたら、Hypertherm 販売代理店にご連絡ください。さらに支援が必要な場合は、このマニュアルの最初の方に記載されている最寄りの Hypertherm 営業所にご連絡ください。

含まれているもの

下図の内容のものが揃っているか確認してください。



電源装置の据え付け

取付けには、電源装置を適切な電源コンセントに近い場所に据え付けます。200 ～ 480 ボルト (V) (CSA 1 相)、200 ～ 600 ボルト (V) (CSA 3 相)、 または 380/400 ボルト (V) (3 相 CCC/CE)。電源装置には 3 m の電源コードが付属しています。適正な通風を確保するため、電源装置の回りには、最低でも 0.25m の間隔を保持してください。

電源装置は雨天や雪の中での使用には向いていません。

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。

電源の準備

Hypertherm (データプレートの HYP 指定) の入力電流定格は、電源接続および取付け手順の導線サイズを決定するために使用されています。HYP 定格は通常の最大動作条件用に指定されたもので、より高い HYP 入力電流値は、取り付け用に使用されるものです。

最大出力電圧は入力電圧と回路電流値により異なります。スタート時の突入電流が異なるため、下表の様に遅緩動作（スローブロー）ヒューズの使用を推奨します。遅緩動作ヒューズは短時間、定格電流の 10 倍まで耐えることができます。



注意：適切な遅延時間 (遅緩動作) 容量のヒューズと回路遮断器で回路を保護してください。

回線遮断器の取り付け

各電源装置には回路遮断機を使用し、非常時にオペレーターが入力電力を迅速に遮断できるようにします。オペレーターが容易に取り扱える場所にスイッチを取り付けてください。取り付けは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。遮断器の動作レベルは連続ヒューズ定格と同等以上でなければなりません。さらに、遮断器の仕様は下記の通りです。

- オフ (OFF) 位置になっている場合は、電気機器を絶縁し、入力電源電圧から全ての活線が取り外される。
- オフ (OFF) と オン (ON) 位置には「O（オフ (OFF)）」、「I（オン (ON)）」とそれぞれ1つだけはっきりマークされている。
- オフ (OFF) 位置で、ロックができる外部操作ハンドルがある。
- 非常停止機能を持つ電力操作メカニズムがある。
- 適切な遅緩動作ヒューズが取り付けられている。推奨されるヒューズサイズについては「*2-6 Powermax65* の電源接続」または「*2-8 Powermax85* の電源接続」を参照してください。

接地 (アース) 仕様要件

人身を保護し、正しい操作を行い、電磁干渉 (EMI) を低減するため、電源装置は正しく接地されていなければなりません。

- 電源装置は、国または地域の定める電気規則により、電源コードを介して接地しなければなりません。
- 単相を使用する時は、保護アースグランドに、緑または緑/黄の 3 線タイプを使用しなければなりません。また国、地域の規則の定めに適合しなければなりません。2 線タイプは使用しないようにしてください。
- 3 相を使用する時は、保護アースグランドに、緑または緑/黄の 4 線タイプを使用しなければなりません。また国、地域の規則の定めに適合しなければなりません。
- 接地に関する詳細については、本製品に同梱されている別紙、「安全とコンプライアンスマニュアル」を参照してください。

Powermax65 の電源接続

Powermax65 CSA モデルは 200 V ～ 600 V、1 相または 3 相の交流電圧で自動調節できる汎用電源装置です。CCC/CE モデルは 380/400 V、3 相のみを使用します。定格出力は、25 ～ 65 A、139 VDC です。

CSA モデル	**単相**			**3 相**				
入力電圧	200 ～ 208	230 ～ 240	480	200 ～ 208	230 ～ 240	400	480	600
9.0 kW 出力時の入力電流	52	44	22	32	27	15	13	13
アーク伸長時の入力電流	74	74	38	45	45	27	23	23
ヒューズ (遅緩動作)	80	80	40	50	50	30	25	25

CE/CCC モデル	**3 相**
入力電圧	380/400
9.0 kW 出力時の入力電流	15.5/15
アーク伸長時の入力電流	27
ヒューズ (遅緩動作)	30

単相電源コード（非 CE/CCC モデル）

Powermax65 を単相電源で操作する場合は、適切な電源コードを取り付ける必要があります。手順については「2-10 単相電源ケーブルの取付け」を参照してください。

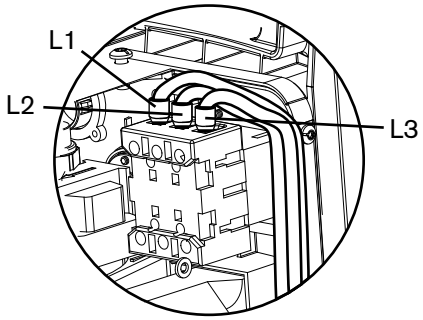
注意：Powermax65 CSA モデルの電源装置を単相電源で使用する時は、提供された電源コードを 10 mm²、3 線電源コードに交換します。電源コードの取付けは資格のある電気技術者が行ってください。(CE/CCC モデルは 3 相のみ)

3 相電源コード – プラグ取付け

Powermax65 電源装置は CSA モデルでは 8 AWG 4 線電源コードと出荷されます。CE/CCC モデルでは 2.5 mm²、4 線 H07RN-F* スタイル電源コードが提供されます。Powermax65 を操作するためには国または地域の電気設備基準に適合するプラグを使用してください。プラグの電源コード取付けは資格のある電気技術者が行わなければなりません。

これは「2-10 単相電源ケーブルの取付け」の章で説明されている単相電源コードの取り付けと同じような手順です。下の図は L3 に取り付ける追加ワイヤーを示しています。

* H07RN-F コードスタイルは、調整済みの丈夫で柔軟なゴム絶縁された、黒いネオプレン被覆のマルチコンダクター IEC60245-4 / EN50525 ヨーロッパ式電源コードで、コードに「CE」と印字されています。Hypertherm で使用される H07RN-F コードには、「CCC」もコードに印字されており、GB/T 5013.4 において CCC 認可されています。



Powermax85 の電源接続

Powermax85 CSA モデルは 200 V ～ 600 V、1 相または 3 相 (600 V 3 相のみ) の交流電圧で自動調節できる汎用電源装置です。CCC/CE モデルは 380/400 V、3 相のみを使用します。定格出力は、25 ～ 85 A、143 VDC です。

CSA モデル	**単相**			**3 相**				
入力電圧	200 ～ 208	230 ～ 240	480	200 ～ 208	230 ～ 240	400	480	600
12.2 kW 出力時の入力電流	70	60	29	42	36	21	18	17
アーク伸長時の入力電流	98	98	50	60	60	38	31	30
ヒューズ (遅緩動作)	100	100	50	60	60	40	30	30

CE/CCC モデル	**3 相**
入力電圧	380/400
12.2 kW 出力時の入力電流	20.5/20
アーク伸長時の入力電流	38
ヒューズ (遅緩動作)	40

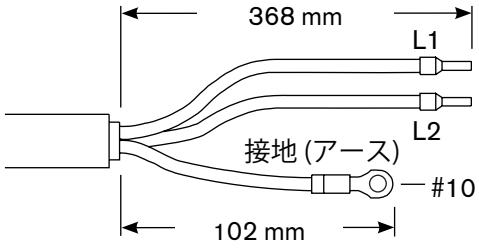
単相電源コード（非 CE/CCC モデル）

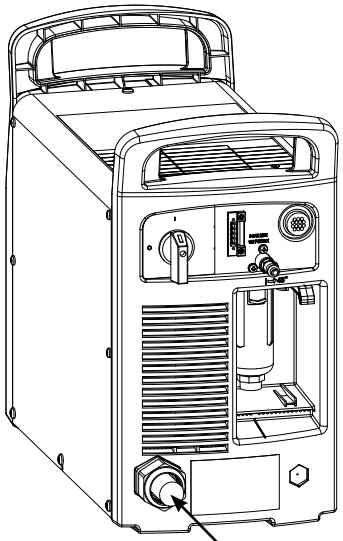
Powermax85 を単相電源で操作する場合は、適切な電源コードを取り付ける必要があります。手順については「2-10 単相電源ケーブルの取付け」を参照してください。

注意：Powermax85 CSA モデルの電源装置を単相電源で使用する時は、提供された電源コードを 16 mm², 3 線電源コードに交換します。電源コードの取付けは資格のある電気技術者が行ってください。(CE/CCC モデルは 3 相のみ)

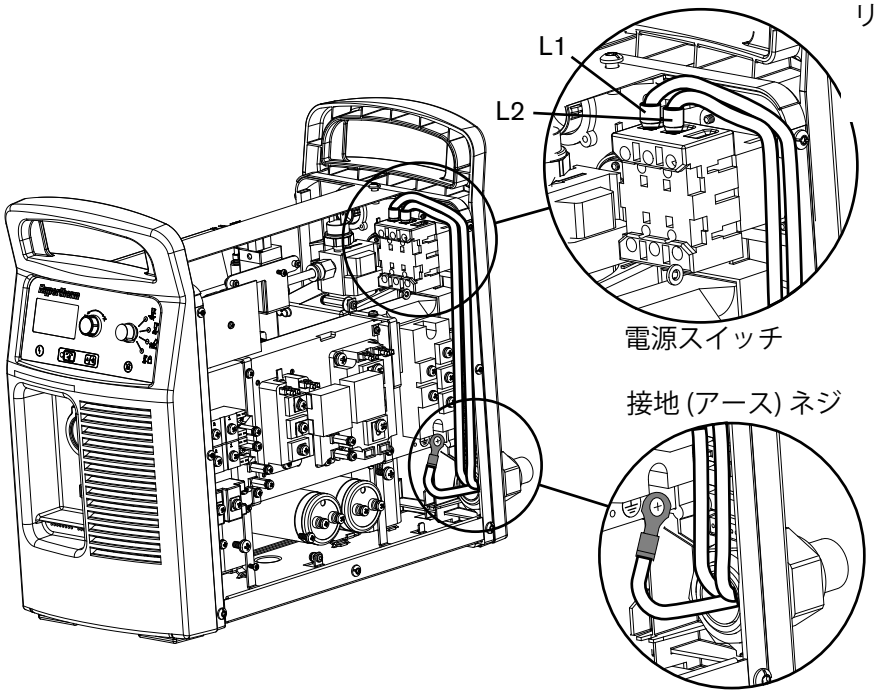
単相電源ケーブルの取付け

電源コードのワイヤー先端は下図のように加工してください。





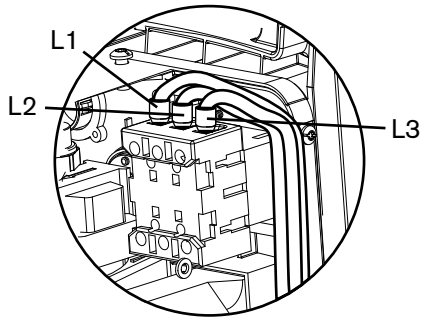
リードをストレイン
リリーフに通してから
締めます。



3 相電源コード – プラグ取付け

Powermax85 電源装置は CSA モデルでは 8 AWG 4 線電源コード付きで出荷されます。CE/CCC モデルでは 4 mm^2、4 線 H07RN-F* スタイル電源コードが提供されます。Powermax85 を操作するためには国または地域の電気設備基準に適合するプラグを使用してください。プラグの電源コード取付けは資格のある電気技術者が行わなければなりません。

これは「2-10 単相電源ケーブルの取付け」の章で説明されている単相電源コードの取り付けと同じような手順です。下の図は L3 に取り付ける追加ワイヤーを示しています。



* H07RN-F コードスタイルは、調整済みの丈夫で柔軟なゴム絶縁された、黒いネオプレン被覆のマルチコンダクター IEC60245-4 / EN50525 ヨーロッパ式電源コードで、コードに「CE」と印字されています。Hypertherm で使用される H07RN-F コードには、「CCC」もコードに印字されており、GB/T 5013.4 において CCC 認可されています。

推奨延長コード

使用する延長コードはシステムのコード長と電圧に適合したワイヤー容量を持たなければなりません。国または地域の規則の定めに適合したコードを使用してください。

次頁の表は各種のコードの長さと入力電圧用の推奨容量を記載しています。表内の長さは延長コードの長さのみです。これには電源装置の電源コードは含まれません。

延長コードの仕様

延長コードの長さ		< 3 m	3 ～ 7.6 m	7.5 ～ 15 m	15 ～ 30 m	30 ～ 45 m
65 A CSA						
入力電圧 (VAC)	**相**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**
200 ～ 240	1	10	10	10	16	25
480	1	4	4	4	6	6
200 ～ 240	3	6	6	6	10	16
400/480	3	4	4	4	4	4
600	3	4	4	4	4	4
65 A CE/CCC						
入力電圧 (VAC)	**相**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**
380	3	4	4	4	4	4
400	3	4	4	4	4	4
85 A CSA						
入力電圧 (VAC)	**相**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**
200 ～ 240	1	16	16	16	25	35
480	1	6	6	6	10	10
200 ～ 240	3	10	10	10	16	25
400/480	3	6	6	6	6	6
600	3	6	6	6	6	6
85 A CE/CCC						
入力電圧 (VAC)	**相**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**
380	3	6	6	6	6	6
400	3	6	6	6	6	6

推奨されるエンジン発電機

Powermax65 および Powermax85 と使用する発電機は次の要件を満たす必要があります。

CSA

- 単相、50/60 Hz、230/240 VAC
- 3相、50/60 Hz、200 ～ 600 VAC (最高のパフォーマンスには 480 VAC を推奨)

CE/CCC

- 3相、50/60 Hz、380/400 VAC (最高のパフォーマンスには 400 VAC を推奨)

駆動エンジン定格	システム出力電流	性能 (アーク伸張性)
20 kW	85 A	フル
15 kW	70 A	制限あり
15 kW	65 A	フル
12 kW	65 A	制限あり
12 kW	40 A	フル
8 kW	40 A	制限あり
8 kW	30 A	フル

注：発電機の定格、使用年数、状態により、必要に応じて切断電流を調整してください。

発電機を使用中にエラーが発生した時、電源スイッチを素早く オフ (OFF) にして、すぐオン (ON) にしても (「クイック リセット」とも言う)、エラー状態が解除できないことがあります。その際は、代わりに電源装置をオフ (OFF) にして、再度、電源をオン (ON) にするまで 30 ～ 45 秒待ってください。

ガス供給の準備

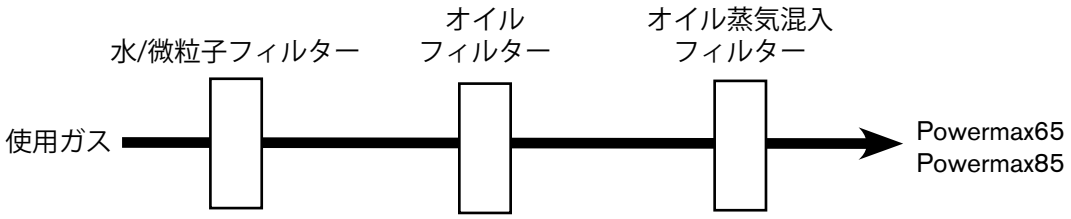
ガス供給は現場圧縮エアかボンベのエアです。どちらも高圧レギュレーターを使用しなければならず、電源装置の空気孔にガスを供給できることが必要です。

供給ガス品質が不十分の場合は切断速度低下、切断品質劣化、切断板厚能力低下、消耗部品の短寿命化が起こります。これらの問題に対処するには、オプションのエアフィルターシステムを使用します。下記の「追加ガスフィルター」を参照してください。

最適なパフォーマンスを得るには、ガスは ISO8573-1：2010、クラス 1.2.2 に準拠しなければなりません。（つまり、m^3 当たり固体粒子の最大数は 0.1 ~ 0.5 ミクロンの範囲での粒子サイズでは <20,000、0.5 ~ 1 ミクロンの範囲での粒子サイズでは <400、また 1 ~ 5 ミクロンの範囲での粒子サイズでは <10 でなければなりません。最大水蒸気露点は <-40°C でなければなりません。最大オイル (エアロゾル、液体、蒸気）の含有量は、0.1 mg/m^3 でなければなりません。

追加ガスフィルター

設置場所の条件が、ガス供給ラインに湿気、油、他の不純物混入を起こすことが考えられる時は、3 階層連結フィルターシステムを使用します。下図のような 3 階層連結フィルターシステムを使用してガス供給ラインの汚れを取り除きます。



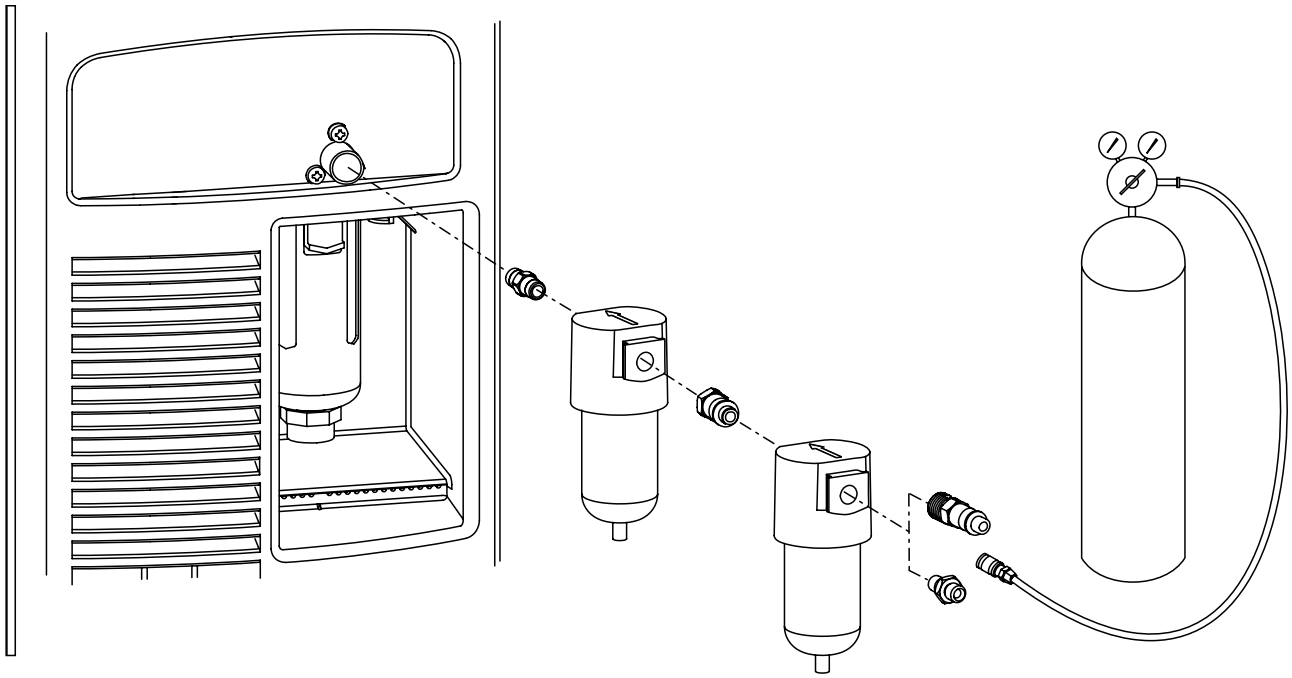
フィルターシステムは使用ガスと電源装置間に取り付けなければなりません。追加のガスフィルターを使用すると、必要最低限の入口圧力を高める可能性があります。

Hypertherm はオプションとして次の外部フィルターキットを提供しています：

1. エリミナイザー湿気除去エアフィルターキット (128647) は、使用ガスから水分や汚れを除去します。詳細は「現場サービス公告 804180」を参照してください。
2. オイル除去エアフィルターキット (428719) は、使用ガスからオイルや油混入蒸気、汚れを除去します。詳細「現場サービス公告 809610」を参照してください。

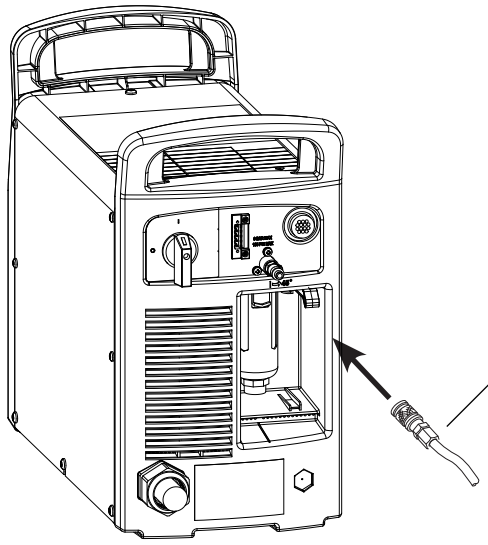
注：これらのフィルターキットに関わる追加部品については、7-21 アクセサリー部品 のページを参照してください。

両方の外部フィルターを使用する場合は、ガスラインと機材の損傷を防ぐため、指定の順番で取り付けるようにしてください。



ガス供給接続

電源装置へのガス供給接続には、内径 9.5 mm の不活性ガスホースと 1/4 NPT クイックディスコネクトカプラー、または 1/4 NPT x G-1/4 BSPP (CE/CCC 仕様) クイックディスコネクトカプラー金具を使用してください。



ガスが流れている間の推奨入圧は、5.9 ～ 9.3 バールです。



警告

ガス供給圧力は 9.3 バールを超えないようにしてください。圧力がオーバーすると、フィルター容器が爆発する可能性があります

最低入口圧力 (ガスが流れている間)

この表は、推奨入口圧力が利用できないときの必要最小限の入口圧力を示しています。

	トーチリードの長さ		
	7.6 m	**15 m**	**23 m**
切断	5.2 バール	5.5 バール	5.9 バール
最大除去ガウジング	4.1 バール	4.5 バール	4.8 バール
最大制御ガウジング	4.1 バール	4.5 バール	4.8 バール

ガス流量定格

切断	最小限の 5.9 バールで 190 slpm
最大除去ガウジング	最小限の 4.8 バールで 210 slpm
最大制御ガウジング	最小限の 4.8 バールで 210 slpm

第 3 章

トーチのセットアップ

この章で取扱うこと:

概説 3-2
消耗部品の寿命 3-2
Duramax トーチ用 CopperPlus™ 電極 3-2
ハンドトーチのセットアップ 3-3
ハンドトーチ消耗部品の選択 3-4
ハンドトーチ消耗部品 3-4
ハンドトーチ消耗部品の取付け 3-6
マシントーチのセットアップ 3-7
全長マシントーチのミニマシントーチへの変換 3-8
トーチの取付け 3-10
マシントーチ消耗部品の選択 3-12
マシントーチ消耗部品 3-12
マシントーチ消耗部品の取付け 3-15
トーチの配置 3-15
オプションのリモートスタートペンダントの接続 3-16
オプションのマシンインターフェイスケーブルの接続 3-17
オプションの RS-485 シリアルインターフェイスケーブルの接続 3-21
トーチリードの接続 3-22
切断条件表の使用法 3-23
推定カーフ幅補償 3-24
85 A シールド付き消耗部品 3-26
65 A シールド付き消耗部品 3-30
45 A シールド付き消耗部品 3-34
FineCut®消耗部品 3-38
85 A シールドなし消耗部品 3-43
65 A シールドなし消耗部品 3-47
45 A シールドなし消耗部品 3-51

概説

Duramax™ シリーズのハンドトーチとマシントーチは Powermax65 と Powermax85 システム用にご利用いただけます。FastConnect™ のクイックディスコネクト機能は、トーチを取り外して移送したり、異なるトーチの使用が必要なアプリケーションで、トーチを別のものにしなければならない作業の時、トーチを切り替える時に便利です。トーチは室温で冷却でき、特別の冷却手順は不要です。

この章では、トーチのセットアップと業務に適した消耗部品の選択方法を説明します。

消耗部品の寿命

Powermax65 と Powermax85 で使用する消耗部品をどの程度の頻度で交換する必要があるかは、各種の要因によります。

- 切断金属素材の板厚。
- 平均切断の長さ。
- マシン切断か、ハンド切断か？
- エア品質（オイル含有、湿気、他の汚染物）。
- 金属素材のピアシングや端面スタートの有無。
- ガウジングまたはシールドなし消耗部品で切断する時のトーチとワークの間隔の適切さ。
- ピアシングの高さは適切か。
- 切断は「連続パイロットアーク」モードか普通のモードか。連続パイロットアークモードによる切断は消耗部品をより早く磨耗させます。

一般的に、マシン切断の場合は電極が最初に摩耗し、ハンド切断ではノズルが最初に摩耗します。

標準的に、消耗部品一式はハンド切断では、これらの要因により、実質、約 2 ～ 3「アーク点火」時間の寿命になります。マシン切断では、約 3 ～ 5 「アーク点火」時間の寿命になります。

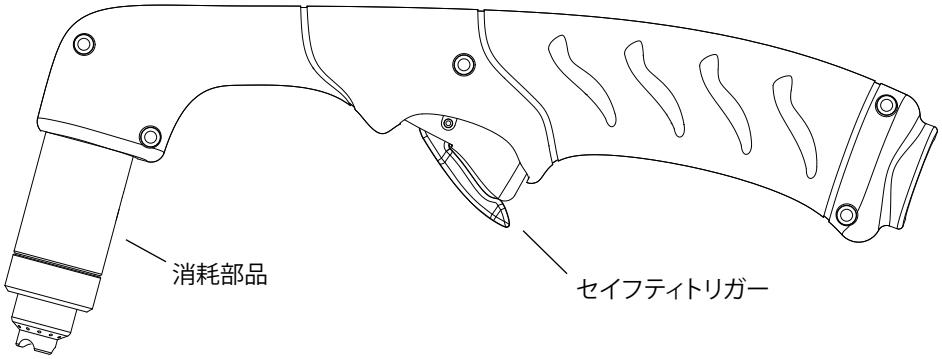
正しい切断技術に関する詳細情報は、第 4 章の「オペレーション」をご参照ください。

Duramax トーチ用 CopperPlus™ 電極

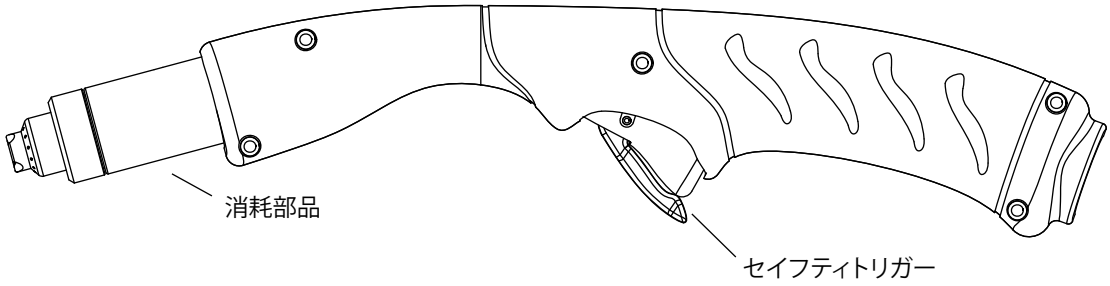
CopperPlus 電極 (部品番号 220777) は標準の消耗部品 (このシステム専用の Hypertherm 消耗部品) より二倍以上長い耐久寿命期間を提供します。この電極は Duramax トーチを使用して、12 mm 以下の厚さの金属を 40 A から 105 A の設定で切断するためにデザインされています。

ハンドトーチのセットアップ

Duramax 75° ハンドトーチ



Duramax 15° ハンドトーチ



ハンドトーチの消耗部品の選択

Hypertherm はシステムに箱入りの消耗部品が含まれています。前頁にあるハンドトーチのどちらの形式も同じ消耗部品を使用します。

ハンドトーチはシールド付きの消耗部品を使用します。したがって、金属に沿ってトーチの先端を引いて切断することができます。

ハンド切断の消耗部品は次頁に掲載されています。リテイニングキャップと電極は、切断用、ガウジング用、FineCut® アプリケーション用で同一です。シールド、ノズル、渦巻きリングのみが異なります。

次の 2 組のガウジング消耗部品は、ハンド切断とマシン切断の両方で使用できます：

- 最大除去ガウジング – 強力な金属除去、深いガウジング断面、極度の金属洗浄。
- 最大制御ガウジング – さらに精度の高い金属除去、浅いガウジング断面、軽い金属洗浄。

薄い素材で最高の切断品質を得るために、FineCut の消耗品か45 A ノズルを使用し、その設定に合わせてアンペア数を減らすことができます。

届きにくい場所、限定された場所の切断やガウジングを行う場合には、HyAccess™ 消耗部品を使用します。これらの 65 A 消耗部品は汎用（標準）消耗部品より約 7.5 cm 先まで届きます。65 A では汎用消耗部品と同様の切断板厚と切断品質を得ることができます。

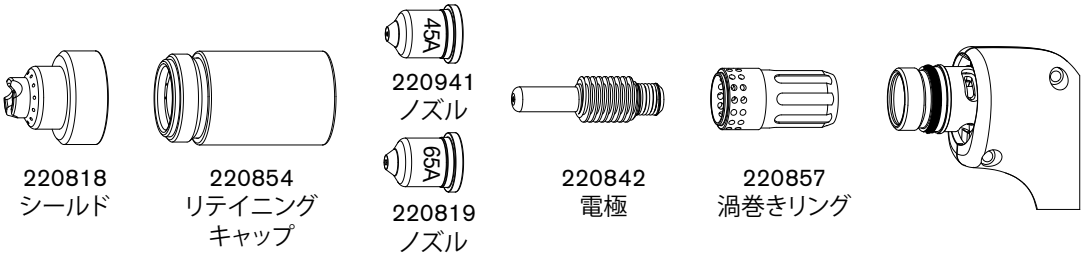
2 種類の HyAccess がご利用いただけます。

- 広範な切断アプリケーション用に設計された標準ノズル
- ガウジング用に設計されたガウジングノズル

どちらのノズルも、先端部分が摩耗したら、ノズル全体を交換してください。

ハンドトーチの消耗部品

ドラッグ切断消耗部品：Powermax65



220818
シールド

220854
リテイニング
キャップ

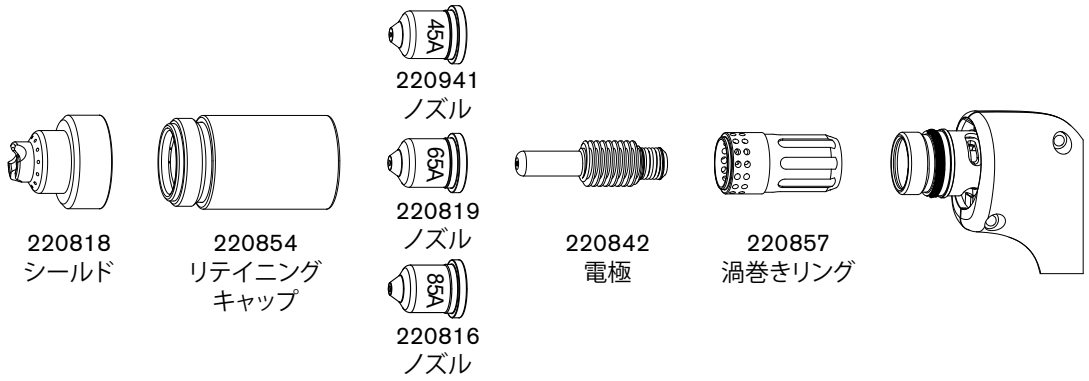
220941
ノズル

220819
ノズル

220842
電極

220857
渦巻きリング

ドラッグ切断消耗部品：Powermax85



220818
シールド

220854
リテイニング
キャップ

220941
ノズル

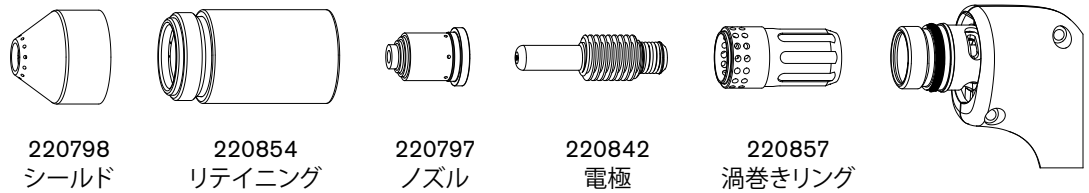
220819
ノズル

220816
ノズル

220842
電極

220857
渦巻きリング

最大除去ガウジング消耗部品



220798
シールド

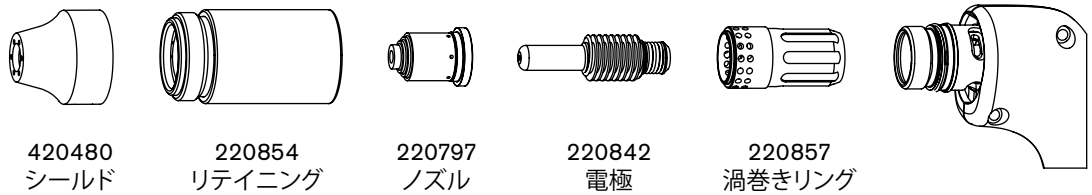
220854
リテイニング
キャップ

220797
ノズル

220842
電極

220857
渦巻きリング

最大制御ガウジング消耗部品



420480
シールド

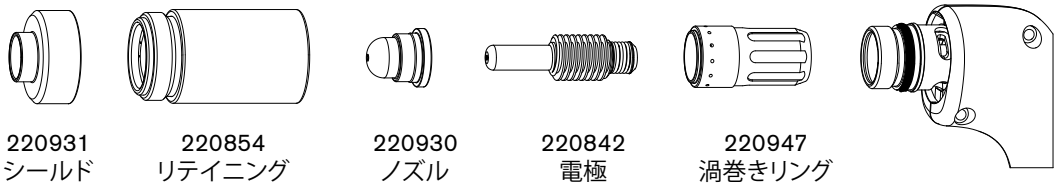
220854
リテイニング
キャップ

220797
ノズル

220842
電極

220857
渦巻きリング

FineCut® 消耗部品



220931
シールド

220854
リテイニング
キャップ

220930
ノズル

220842
電極

220947
渦巻きリング

HyAccess 65 A 消耗部品



420410
標準ノズル

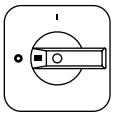
420412
ガウジングノズル

420413
リテイニングキャップ

420408
電極

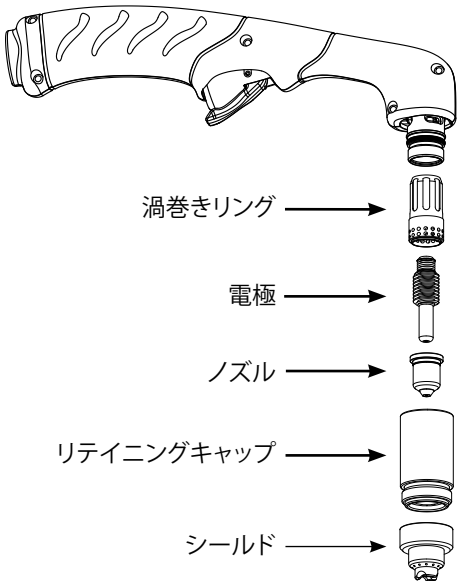
220857
渦巻きリング

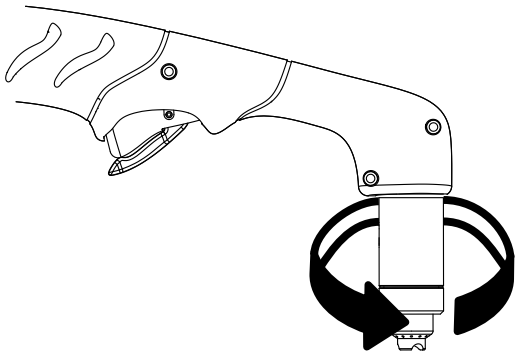
ハンドトーチの消耗部品の取り付け

 	**警告** **瞬間スタートトーチ** **プラズマアークで負傷や火傷をする危険性があります。**
	**トーチトリガーを動作するとプラズマアークが即噴射します。消耗部品を交換する場合は必ず電源を切ってから行ってください。**

ハンドトーチを使用するには、消耗部品一式 (シールド、リテイニングキャップ、ノズル、電極、渦巻きリング) を取り付けておく必要があります。

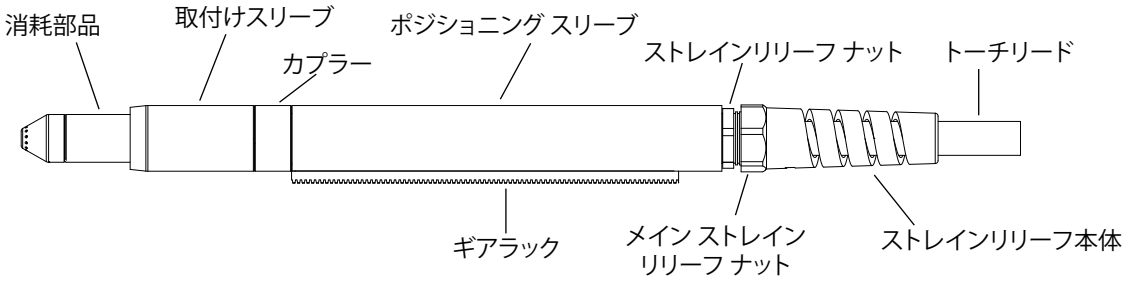
電源スイッチをオフ (OFF) (O) 位置にして、下図の様にトーチ消耗部品を取り付けてください。



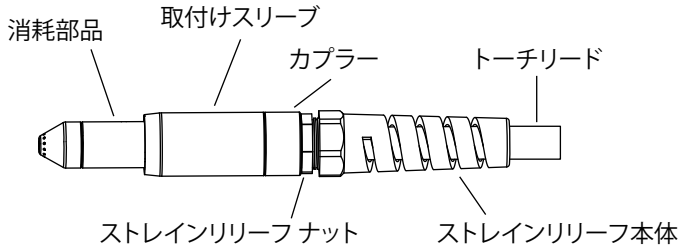


マシントーチのセットアップ

Duramax 180° 全長マシーントーチ



Duramax 180° ミニマシーントーチ



どちらの形式のマシーントーチでも、使用前に以下を行う必要があります。

- トーチを切断テーブルまたは他の設備の上に取り付けます。
- 消耗部品を選択し、取り付けます。
- トーチ角度を調整します。
- トーチリードを電源装置に接続します。
- 電源装置をリモコン用に、リモートスタート ペンダントまたはマシンインターフェイスケーブルに取付けます。

全長マシントーチのミニマシントーチへの変換

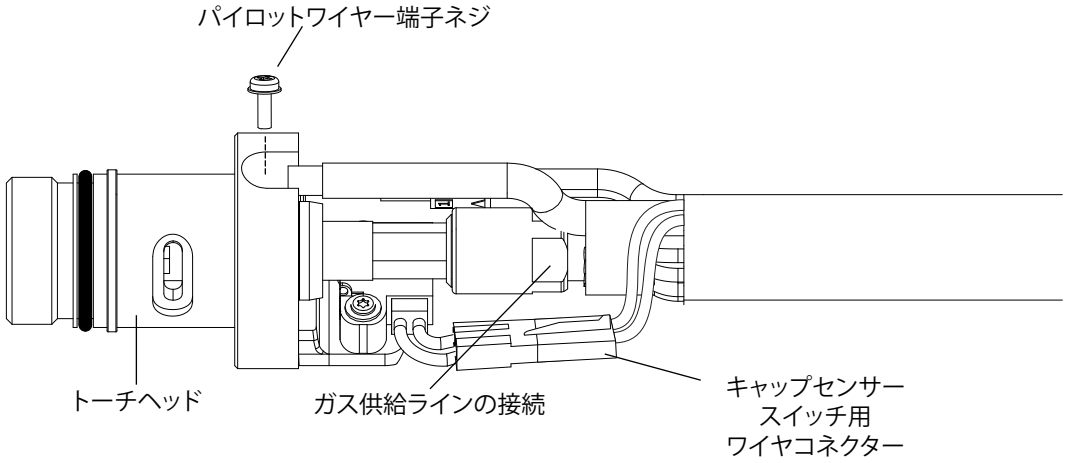
ポジショニング スリーブを取り外せば、全長マシントーチをミニマシントーチへ変換することができます。

注：全長マシントーチをミニマシントーチに変換し、同時にトーチを取付ける場合、この手順は省略して、「3-10 トーチの取り付け」にある手順に従います。

「3-7 マシントーチのセットアップ」の章の図を参照し、その指示に従います。

注：トーチの部品の脱・装着中にはトーチヘッドとトーチリード間を同じ向きに保ちます。トーチリードに対してトーチヘッドをねじると損傷の原因になります。

1. 電源装置からトーチリードを取り外し、トーチから消耗部品を取り外します。
2. ストレインリリーフのナットを緩めて、ストレインリリーフ本体をトーチリードに沿って後ろにスライドさせます。
3. ポジショニング スリーブからストレインリリーフ ナットを緩めて、そのナットをトーチリードに沿って後ろにスライドさせます。
4. ポジショニング スリーブをカプラーから緩めます。
5. 取付けスリーブからカプラーのネジを緩めます。
6. 取付けスリーブの消耗部品の端から 3 つのネジを取り外し、取付けスリーブをトーチ本体の前面からスライドさせます。



7. キャップセンサースイッチ用ワイヤコネクターを外します。
8. トーチ本体にトーチのパイロットワイヤーを固定しているネジを外します。
9. 1/4 インチと 3/8 インチレンチ、または調節レンチで、ガス供給ラインをトーチリードに取り付けているナットを緩めます。トーチ本体を近くに置いておきます。
10. トーチリードの前面からカプラーとポジション スリーブをスライドします。
11. カプラーをトーチリードの上にスライドします。
12. ガスラインを元のようにトーチリードに接続します。
13. トーチのパイロットワイヤーをねじでトーチ本体に再度取付けます。
14. キャップセンサースイッチのワイヤコネクターを元のように接続します。
15. はめ込みスリーブをトーチ本体の前面の上からスライドさせます。トーチ本体についているキャップセンサープランジャーとはめ込みスリーブ (3 つのネジ穴のうちの 1 つで、プランジャーの隣り) の前面のスロットを揃えます。
16. 取付スリーブを 3 つのねじでトーチ本体に取付けます。
17. 取付けスリーブにカプラーをネジで締めます。
18. カプラーにストレインリリーフ ナットを締めます。
19. ストレインリリーフ本体にストレインリリーフ ナットを締めます。

トーチの取り付け

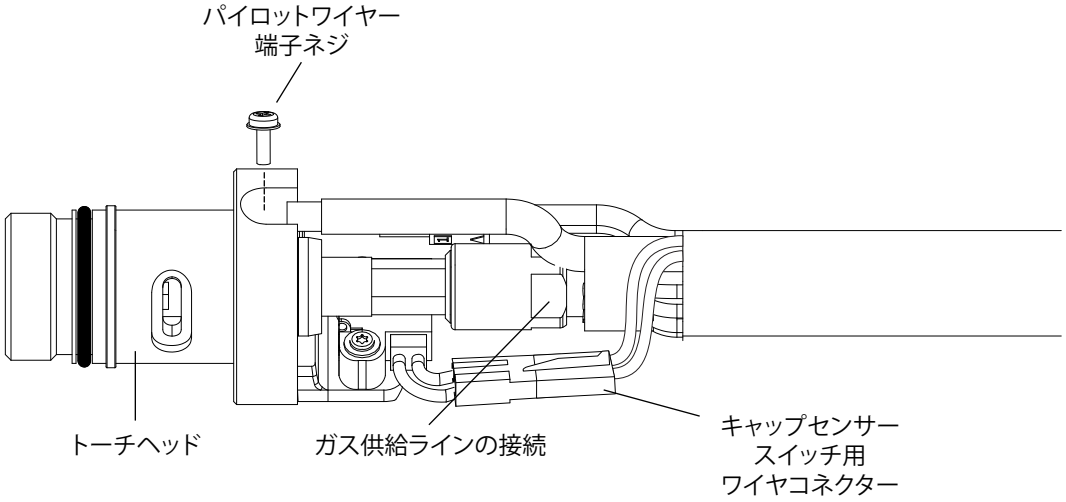
使用する切断機テーブルの種類によっては、トーチを分解し、トラックに合わせて引き回して取り付ける必要があります。切断機テーブルのトラックがトーチリードからトーチ本体を取り外すことなくトーチを取り付けるのに十分な大きさがある時はそのまま取り付け、メーカーの取扱説明書に従ってトーチをリフターに取り付けます。

注：Duramax マシーントーチは多種の切断機 X-Y テーブル、トラックバーナー、パイプベベラー、その他の装置に取り付けることができます。トーチの取付けにはメーカーの取扱説明書の手順、そしてトーチを分解する必要がある時は、以下の手順に従ってください。

トーチを分解して再度組み立てる必要がある時には、「3-7 マシントーチのセットアップ」の章の図を参照し、その指示に従います。

注：トーチの部品の脱・装着中にはトーチヘッドとトーチリード間を同じ向きに保ちます。トーチリードに対してトーチヘッドをねじると損傷の原因になります。

1. 電源装置からトーチリードを取り外し、トーチから消耗部品を取り外します。
2. ストレインリリーフのナットを緩めて、ストレインリリーフ本体をトーチリードに沿って後ろにスライドさせます。
3. ポジショニング スリーブ (全長マシントーチ) からストレインリリーフ ナットを緩めて、そのナットをトーチリードに沿って後ろにスライドさせます。
4. ポジショニング スリーブをカプラーから緩めます。
5. 取付けスリーブからカプラーのネジを緩めます。
6. 取付けスリーブの消耗部品の端から 3 つのネジを取り外し、取付けスリーブをトーチ本体の前面からスライドさせます。



7. キャップセンサースイッチ用ワイヤコネクターを外します。
8. トーチ本体にトーチのパイロットワイヤーを固定しているネジを外します。
9. 1/4 インチと 3/8 インチレンチ、または調節レンチで、ガス供給ラインをトーチリードに取り付けているナットを緩めます。トーチ本体を近くに置いておきます。

   注:リードをトラックに配線する時に、ガスラインへの汚れや不純物の混入を防ぐため、トーチリードのガスライン終端をテープで覆います。

10. トーチリードの前面からカプラーとポジション スリーブ（全長マシントーチ）、ストレインリリーフ ナット、それにストレインリリーフ本体をスライドします。
11. もし、全長マシントーチのギアラックが不要であれば、ポジショニング スリーブからそのスリーブの消耗部品の端末へとギアラックをスライドします。
12. トーチリードを切断機テーブルのトラックに配線します。
13. ストレインリリーフ本体とストレインリリーフ ナットをトーチリードの上にスライドさせます。
14. 全長マシントーチを取付ける場合は、トーチヘッドの上にポジショニング スリーブをスライドさせます。
15. カプラーをトーチリードの上にスライドします。
16. ガスラインを元のようにトーチリードに接続します。
17. トーチのパイロットワイヤーをねじでトーチ本体に再度取付けます。
18. キャップセンサースイッチのワイヤコネクターを元のように接続します。
19. はめ込みスリーブをトーチ本体の前面の上からスライドさせます。トーチ本体についているキャップセンサープランジャーとはめ込みスリーブ (3 つのネジ穴のうちの 1 つで、プランジャーの隣り) の前面のスロットを揃えます。
20. 取付スリーブを 3 つのねじでトーチ本体に取付けます。
21. 取付けスリーブにカプラーをネジで締めます。
22. 全長マシントーチを取付ける場合は、カプラーにポジショニング スリーブをネジでとめます。
23. ストレインリリーフ ナットとストレインリリーフ本体を元のように接続します。
24. メーカーの取扱説明書に従い、トーチをリフターに取り付けます。

マシントーチ消耗部品の選択

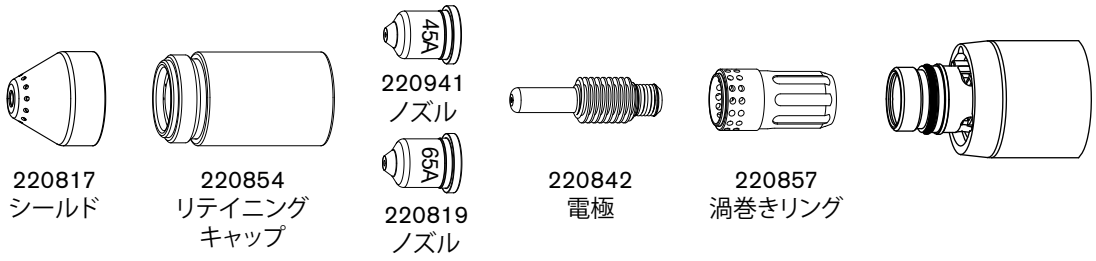
Duramax180° 全長マシントーチまたは Duramax 180° ミニマシントーチ付きの Powermax システムには、消耗部品の箱が同梱されています。また、シールド消耗部品の使用にはオームセンサーリテニングキャップも使用することができます。

シールド消耗部品を使用すると、切断中に金属にトーチ先端が接触する場合があります。シールドなし消耗部品の時は、トーチ先端と金属素材間の距離を約 2 ~ 3 mm に保つ必要があります。一般的に、シールドなし消耗部品はシールド消耗部品に比べて短寿命です。ご注文のシステムによって、標準リテイニングキャップまたはオームリテイニングキャップ付きのスターター消耗部品が同梱されます。

どちらの形式のマシントーチも同じ消耗部品を使用します。

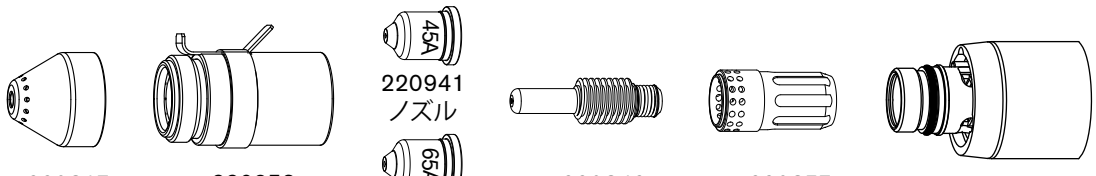
マシントーチの消耗部品

シールド付きのマシン消耗部品：Powermax65



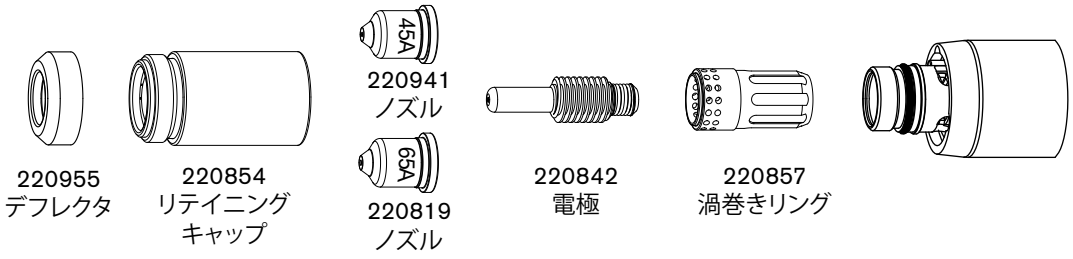
220817 シールド
220854 リテイニング キャップ
220941 ノズル
220819 ノズル
220842 電極
220857 渦巻きリング

シールド付きのオームセンサー用マシン消耗部品：Powermax65



220817 シールド
220953 オームセンサー リテイニング キャップ
220941 ノズル
220819 ノズル
220842 電極
220857 渦巻きリング

シールドなしのマシン消耗部品：Powermax65



220955
デフレクタ

220854
リテイニング
キャップ

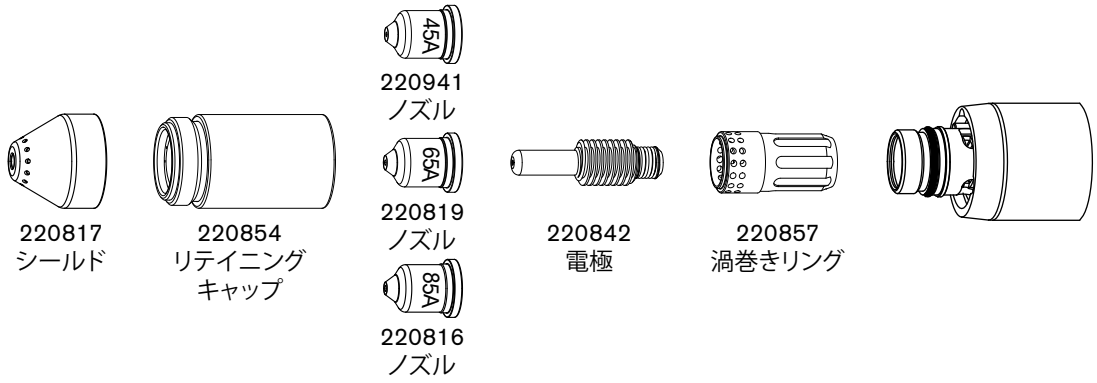
220941
ノズル

220819
ノズル

220842
電極

220857
渦巻きリング

シールド付きのマシン消耗部品：Powermax85



220817
シールド

220854
リテイニング
キャップ

220941
ノズル

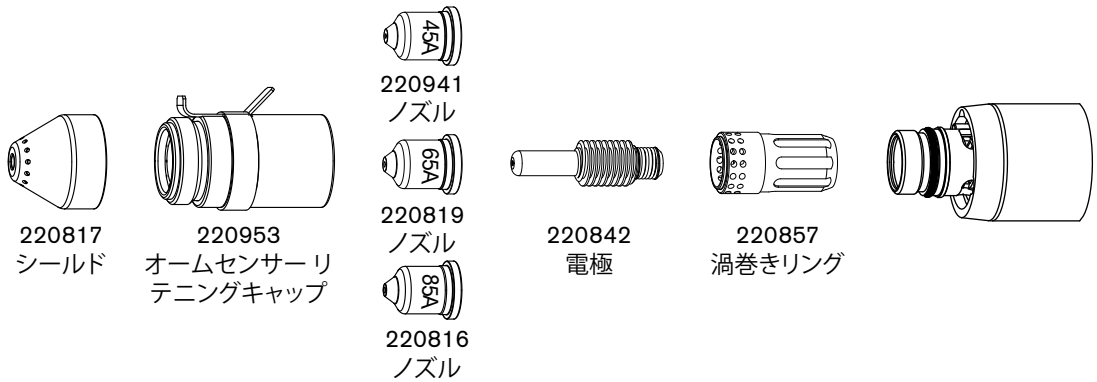
220819
ノズル

220816
ノズル

220842
電極

220857
渦巻きリング

シールド付きのオームセンサー用マシン消耗部品：Powermax85



220817
シールド

220953
オームセンサー リ
テニングキャップ

220941
ノズル

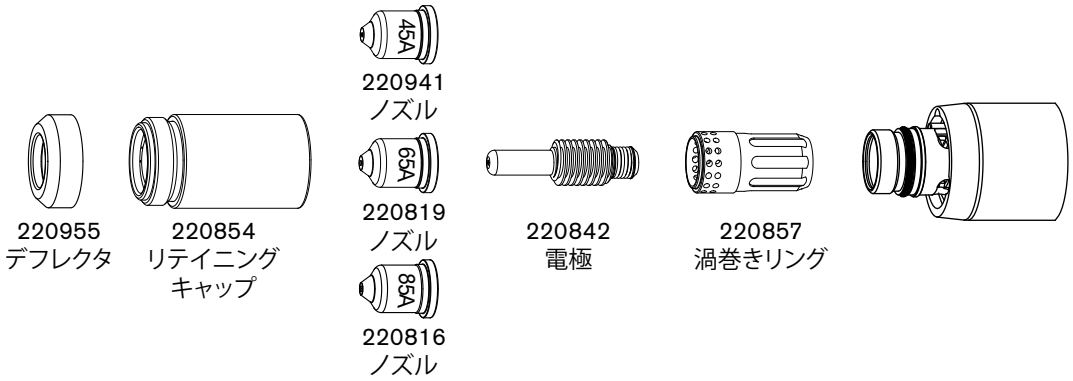
220819
ノズル

220816
ノズル

220842
電極

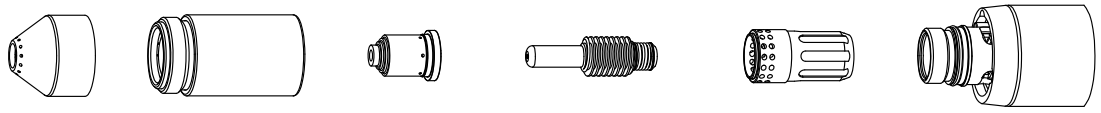
220857
渦巻きリング

シールドなしのマシン消耗部品：Powermax85



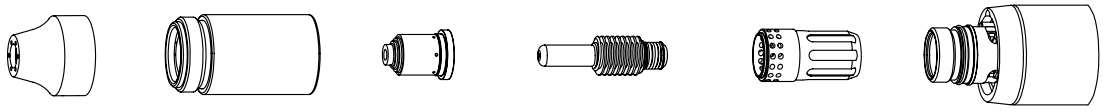
220955 デフレクタ
220854 リテイニングキャップ
220941 ノズル
220819 ノズル
220816 ノズル
220842 電極
220857 渦巻きリング

最大除去ガウジング消耗部品



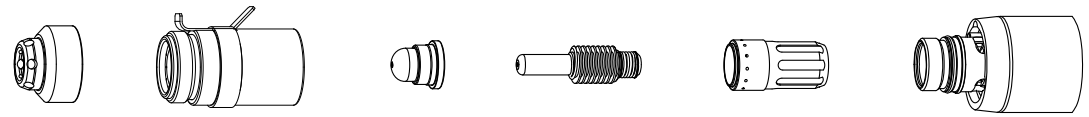
220798 シールド
220854 リテイニングキャップ
220797 ノズル
220842 電極
220857 渦巻きリング

最大制御ガウジング消耗部品



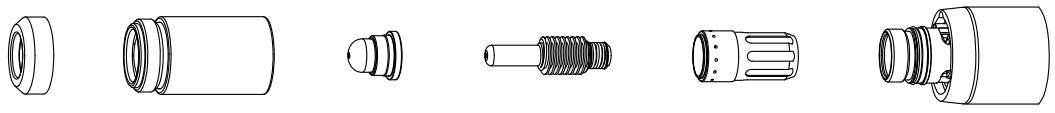
420480 シールド
220854 リテイニングキャップ
220797 ノズル
220842 電極
220857 渦巻きリング

FineCut® シールド消耗部品



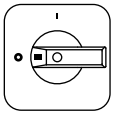
220948 シールド
220953 オームセンサーリテイニングキャップ
220930 ノズル
220842 電極
220947 渦巻きリング

FineCut® シールドなし消耗部品



220955 デフレクタ
220854 リテイニングキャップ
220930 ノズル
220842 電極
220947 渦巻きリング

マシントーチ消耗部品の取付け

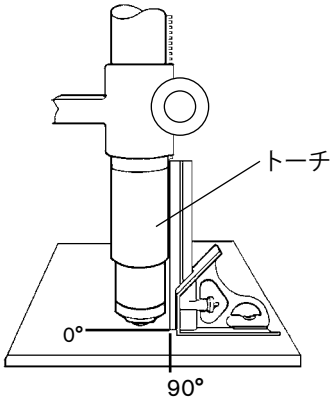
		**警告** **瞬時スタートオントーチ** **プラズマアークで負傷や火傷をする危険性があります。**
		**トーチを起動するとプラズマアークが即噴射します。消耗部品を交換する場合は必ず電源を切ってから行ってください。**

マシントーチを使用するには、消耗部品一式 (シールド、リテイニングキャップ、ノズル、電極、渦巻きリング) を取り付けておく必要があります。

電源スイッチをオフ (OFF) (O) 位置にして、ハンドトーチの消耗部品の取付け同様に、マシントーチ消耗部品を取り付けてください。詳しくは、3-6 ハンドトーチの消耗部品の取り付け をご覧ください。

トーチの整列

マシントーチはワークピースに直角に装着し垂直切断ができるようにします。トーチを 0° と 90° に調整するにはスコヤを使用します。



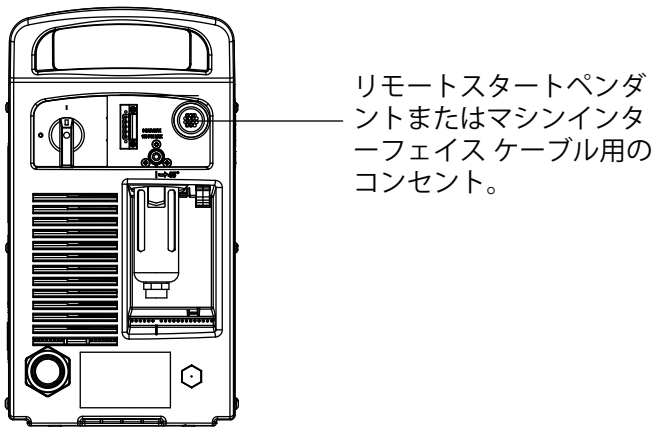
オプションのリモートスタートペンダントの接続

Duramax マシントーチ付き Powermax65 および Powermax85 の構成にはオプションのリモートスタートペンダントを含むことができます。

- 部品番号 128650：7.6 m
- 部品番号 128651：15 m
- 部品番号 128652：23 m
- 部品番号 428755：45 m

コンセントのカバーを外して、電源装置の背面のコンセントに Hypertherm リモートスタートペンダントを接続します。

注：リモートスタートペンダントはマシントーチのみで使用できます。ハンドトーチの時は動作しません。



オプションのマシンインターフェースケーブルの接続

Powermax65 と Powermax85 は、工場で据え付けの 5 位分圧器が装備され、工具なしで安全に接続できるように設計されています。この内蔵されている分圧器は、それぞれ 20:1、21.1:1、30:1、40:1、または 50:1 の縮小アーク電圧 (最大出力 18 V) を出力します。電源装置背面のオプションのコンセントからは、アークトランスファーやプラズマスタート用の縮小アーク電圧や信号が出力します。

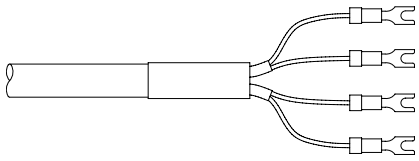
注：工場出荷時に分圧器は 50:1 に設定されています。分圧器を異なる設定に変更するには、「3-20 五位の分圧器の設定」を参照してください。

留意点： **分圧 PCB は、アーク生電圧の単純な抵抗分割器です。グランドループと電気的干渉を防ぐために、分圧されたアーク信号を分離する必要があります。**

注意： **工場出荷時に取り付けられた分圧器 PCB は、アーク電圧に比例した電圧を提供します。分圧器 PCB の DIP スイッチは、開回路状態での出力を次の電圧のいずれかの最大出力に制御します。Powermax65/85 の場合は 18 V、Powermax65/85/105 SYNC の場合は 15 V。この出力は、インピーダンス保護された機能的特別低電圧 (ELV) 出力です。このタイプの出力はマシンインターフェイスレセプタクルでの通常使用状態やマシンインターフェイス配線で単一エラーが発生した場合に感電、エネルギー、火災の危険を防止します。分圧器 PCB はエラー耐性がなく、ELV 出力は電気機器に直接接続するための安全特別低電圧 (SELV) 仕様には適合していません。**

Powermax65 と Powermax85 用のマシンインターフェイス ケーブル選択のために、Hypertherm ではいくつかの選択肢を提供しています。

- アークトランスファーやプラズマスタート用信号に加えて、縮小アーク電圧を提供する内蔵分圧器を使用するには：
  - スペードコネクター付きのワイヤー端子には、部品番号 228350 (7.6 m) または 228351 (15 m) を使用します。トーチ高さコントローラーを電源装置に接続したい場合は、このケーブルが必要です。
  - D-sub コネクター付きのケーブル端子には、部品番号 123896 (15 m) を使用します。（Hypertherm の Edge Ti および Sensor PHC 製品に整合）
- アークトランスファーとプラズマスタート用信号のみには、部品番号 023206 (7.6 m) または 023279 (15 m) を使用します。これらのケーブルには下図のようなスペードコネクターが付いています。



注：マシンインターフェイス コンセントのカバーは、使用しない時に粉塵や湿気でコンセントが損傷しないように保護します。カバーが損傷したり紛失した時は、交換してください (部品番号 127204)。

詳細については「部品」の章を参照してください。

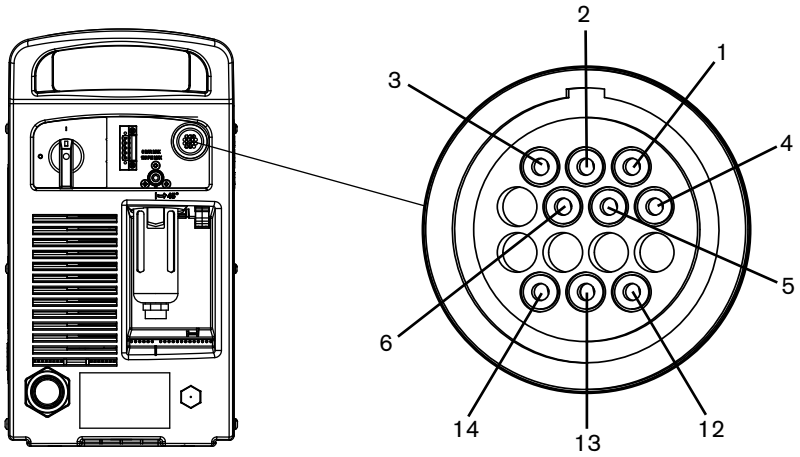
マシンインターフェイスケーブルの取り付けは、資格を有する技術者が行なわなければなりません。マシンインターフェイス ケーブルを取り付けるには：

1. 電源をオフ (OFF) にして、電源コードを取り外します。
2. 電源装置背面のマシンインターフェイス コンセントのカバーを取り外します。
3. Hypertherm マシンインターフェイス ケーブルを電源装置に接続します。
4. もう一方の端で D-sub コネクターを使用している時は、トーチ高さコントローラまたは CNC の適切なピンコネクターにプラグ接続します。D-sub コネクターはネジで留めます。

   もう一方の端でワイヤーとスペードコネクターのケーブルを使用している時は、記載、認定されたトーチ高さコントローラまた CNC コントローラの電気筐体内部のマシンインンターフェイス ケーブルの終端処理をして、据え付け後に許可なくこのコネクターに触れるのを防ぎます。装置をオペレーションする前に、接続が正しく、すべての通電部品が密閉、保護されていることを確認してください。

注：システムとして記載、認定されていない、お客様が準備する機器を Hypertherm 装置と統合する時は、内部接続コードやケーブルを含めて、最終据え付け作業場を地域の所轄機関にチェックしてもらう必要があります。

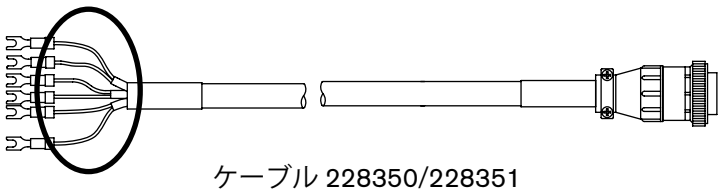
マシンインターフェイス ケーブルの各種信号用のコネクターソケットは次の図解の通りです。その表で各信号の詳細を記述しています。



Powermax65 または Powermax85 をマシンインターフェイスケーブルでトーチ高さコントローラまたは CNC コントローラに接続する時は、下表を参照してください。

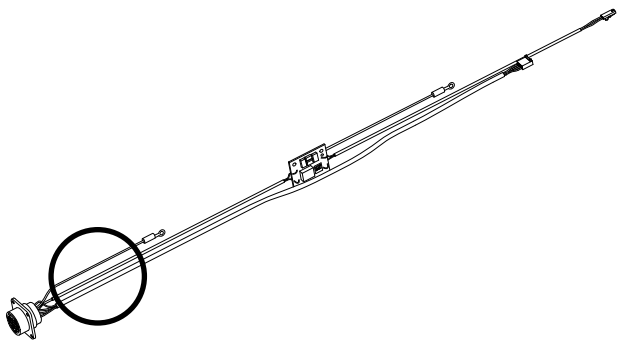
信号	区分	注	コネクターソケット	外部ケーブルワイヤー	内部ケーブルワイヤー
先頭 (プラズマ開始)	入力	通常は開。 START 端子で無負荷電圧は直流電圧 18 V。動作にはドライコンタクト閉接が必要。	3	緑色	黒色
			4	黒色	赤色
トランスファー (マシン動作スタート)	出力	ノーマルオープン。アークトランスファー時はドライコンタクト閉接が必要。 マシンインターフェイス・リレーまたはスイッチング装置で最大、120 VAC/1 A（お客様が準備します）。	12	赤色	白色
			14	黒色	緑色
分圧器	出力	20:1、21.1:1、30:1、40:1、50:1 の分圧されたアーク信号 (最大 18 V を供給)。 アーク電圧ソケット 5 とソケット 6 は、レガシーケーブルまでのピン同士の接続に使用されます。 ソケット 1 とソケット 2 は、予備として使用できるスペアのアーク電圧ソケットです。ソケット 1 とソケット 2 は、ほとんどの取り付けで使用されません。	5、1 (-) (電極)	黒色 (-)	黒色 (-)
			6、2 (+) (ワーク)	白 (+)	赤色 (+)
接地 (アース)	接地 (アース)		13		緑色/黄色

外部ケーブルワイヤー



ケーブル 228350/228351

内部ケーブルワイヤー

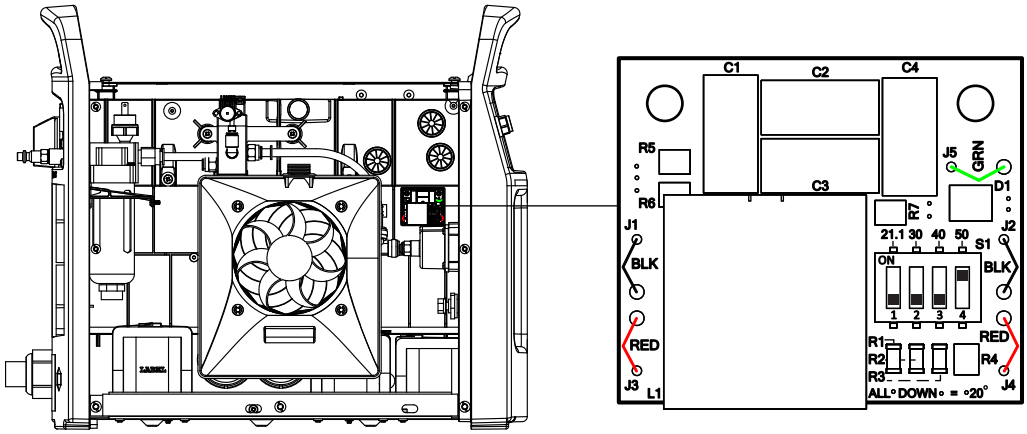


五位の分圧器の設定

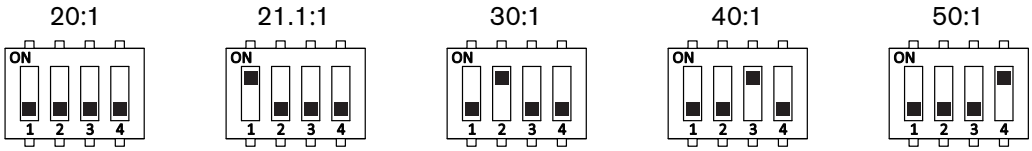
出荷時の分圧器の 50:1 の設定を異なる設定に変更するには：

1. 電源をオフ (OFF) にして、電源コードを取り外します。
2. 電源装置カバーを取り外します。
3. 電源装置の左手にある分圧器の DIP スイッチを見つけます。

注：以下の図はディフォルト設定 (50:1) の 4 番のスイッチを上にしたものを示しています。



4. DIP スイッチを次のいずれか 1 つに設定します。



5. 電源装置カバーを元に戻します。

アーク元電圧の取得

アーク元電圧を取得するには、現場サービス公告 807060 を参照してください。



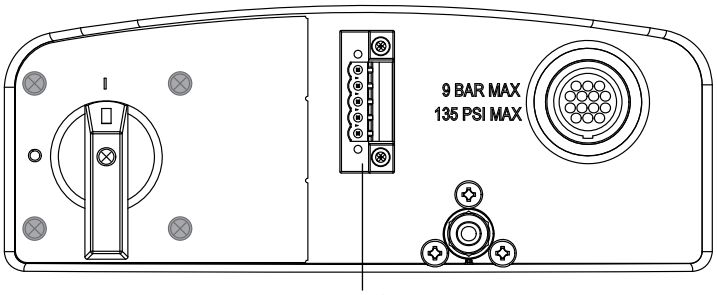

警告
高圧と大電流

アーク元電圧を得るために、プラズマ回路へ直接接続することは、単一エラー発生の際の感電、エネルギー、火災の危険性が増加します。回路の出力電圧と出力電流仕様はデータプレートに記載されています。

オプションの RS-485 シリアルインターフェイスケーブルの接続

電源の背面の RS-485 シリアルインターフェイス コネクターで外部デバイスを Powermax に接続することができます。例えば、CNC コントローラーで Powermax を遠隔操作することができます。

Powermax の電源装置には出荷時に (またはユーザーによって) 取付けられた RS-485 シリアルインターフェイス コネクターが後部パネルに内蔵されていなければなりません。電源装置背面のコンセントで電源装置内の RS-485 ボードにアクセスすることができます。



お客様の電源装置に RS-485 コネクターが付いていない場合は、キット 228539 の「Powermax65/85/105 RS-485 ケーブル付きボード」をご注文ください。アプリケーションノート 807220 の取付け手順に従います。アプリケーションノートの検索とダウンロードは、www.hypertherm.com で Xnet にログインし、「ドキュメントライブラリ」のリンクをクリックします。

RS-485 コネクターへの取付け：

1. 電源装置をオフ (OFF) にします。
2. Powermax 電源装置の背面のコンセントへ外部デバイスから出ている RS-485 ケーブルを接続します。

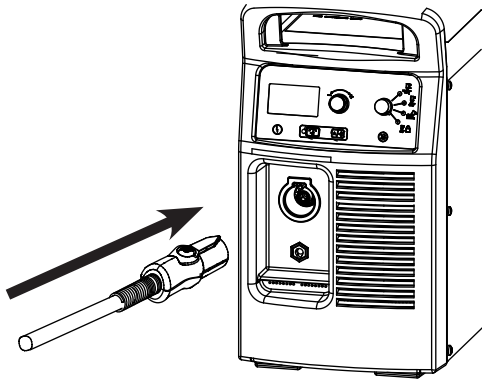
シリアルポートケーブル

次のシリアルケーブルが、仕様の長さでコネクターと共に提供されています。

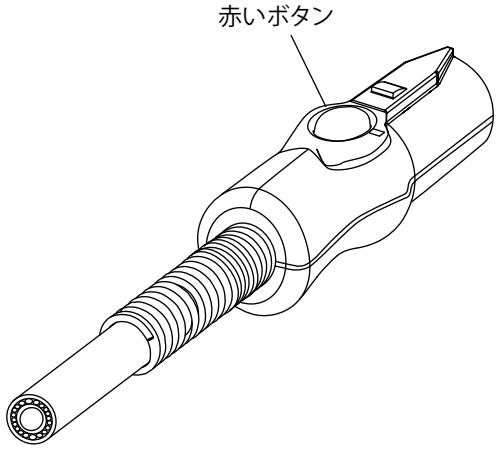
- 223236 – RS-485 ケーブル、無端子、7.6 m
- 223237 – RS-485 ケーブル、無端子、15 m
- 223239 – RS-485 ケーブル、Hypertherm コントロール用 9-ピン D-sub コネクター、7.6 m
- 223240 – RS-485 ケーブル、Hypertherm コントロール用 9-ピン D-sub コネクター、15 m

トーチリードの接続

Powermax65 および Powermax85 はハンドトーチとマシントーチリードの接続と取外しを素早く行えるようにクイックディスコネクト、FastConnect™ を装備しています。トーチを接続したり、取り外す時は、最初にシステムの電源をオフ (OFF) にします。接続するどちらかのトーチのコネクターを電源装置前面のコンセントに押し込みます。



トーチを取り外す時は、コネクターの赤いボタンを押してコンセントからコネクターを引き抜きます。



切断条件表の使用法

次に、マシン消耗部品の組み合わせ図と切断条件表を記載します。表の前には部品番号付きの消耗部品の図があります。各消耗部品の種類に応じて、軟鋼、ステンレス、アルミ用にメートル法と英語 (インチ)で表記してあります。

注：ステンレス切断に F5 ガスを使用する場合の切断条件表は、*Use F5 to Cut Stainless Steel* 「ステンレス切断に F5 を使用」アプリケーションノート (809060) を参照してください。この文書は www.hypertherm.com の「ドキュメントライブラリ」からダウンロードできます。

各表には以下が含まれています。

- 材料厚 : ワークピースの板厚 (切断される金属板材)。
- トーチとワークピース間の距離 : 切断時のシールドからワークまでのシールド付き消耗部品用の距離。シールドなし消耗部品用の場合、切断時のノズルからワークピースまでの距離。
- 最初のピアシングの高さ : 切断の高さへと降りていく前のトーチがトリガーされた時のシールド (シールド部品) またはノズル (シールドなし) とワークピースの間の距離。
- ピアシング遅延時間 : トーチが切断の動きを開始するまでの、トリガーされたトーチがピアスの高さで静止したままになっている間の時間の長さ。
- 最高切断品質設定 (切断速度と電圧) : とは、すなわち、最善の切断品質 (最善角度、最小ドロス、最良の切断面仕上げ) を見つけるためのスタートポイントとなる設定を言います。希望する切断品質を得るためには、アプリケーションに合わせて、速度を調整する必要があります。
- 製造用設定 (切断速度と電圧) : 最大速度率の 80%。これらの速度は最大切断部数からの結果であり、必ずしも最も達成可能である切断品質というわけではありません。

注：アーク電圧は消耗部品が磨耗するにつれて増加するので、電圧設定もトーチからワークピース間の適切な距離を保つために増加する必要があります。

それぞれの切断条件表は熱気および冷気の流量率を列挙しています。

- 熱気流量率 : プラズマはオンで、システムは電流が流れて作動しており、デフォルトのシステム圧力 (自動モード) で定常状態にあります。
- 冷気流量率 : プラズマはオフで、システムはデフォルトのシステム圧力でトーチから空気が流れている定常状態にあります。

注：Hypertherm は新消耗部品を使用して、ラボテスト状態でのデータを収集しました。

推定カーフ幅補償

以下の表に記載されている幅は参照用です。データは「最善の品質」設定で得たものです。取付けと素材の成分間の違いによって、実際の結果は表に示したものとは異なっている場合があります。

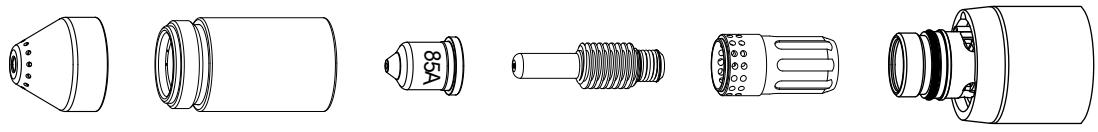
推定カーフ幅補償－メートル法表記 (mm)

プロセス	板厚 (mm)									
	0.5	1	2	3	6	8	10	12	16	20
	軟鋼									
85 A シールド付き				1.7	1.8	1.9	2.0	2.2	2.4	2.6
65 A シールド付き			1.6	1.6	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3	
45 A シールド付き	1.1	1.1	1.4	1.5	1.7					
FineCut	0.7	0.7	1.3	1.3						
85 A シールドなし			1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.3	
65 A シールドなし			1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0		
45 A シールドなし	0.5	0.9	1.3	1.3						
ステンレス										
85 A シールド付き				1.6	1.8	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5
65 A シールド付き			1.4	1.5	1.8	1.9	2.0	2.2	2.4	
45 A シールド付き	0.9	1.1	1.5	1.6	1.8					
FineCut	0.6	0.6	1.0	1.4						
85 A シールドなし			1.7	1.7	1.8	1.9	2.1	2.2	2.4	
65 A シールドなし			1.6	1.6	1.8	1.8	1.9	2.0		
45 A シールドなし	0.5	1.0	1.3	1.5	1.5					
アルミ										
85 A シールド付き				2.0	1.9	2.0	2.1	2.2	2.4	2.6
65 A シールド付き			1.9	1.9	1.9	2.0	2.1	2.3	2.5	
45 A シールド付き		1.5	1.5	1.6	1.5					
85 A シールドなし			1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	
65 A シールドなし			1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	2.0		
45 A シールドなし		1.6	1.5	1.4	1.5					

推定カーフ幅補償 – 英単位法 (インチ)

プロセス	板厚 (インチ)									
	22 ゲージ	18 ゲージ	14 ゲージ	10 ゲージ	3/16	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4
	軟鋼									
85 A シールド付き				0.068	0.071	0.073	0.078	0.090	0.095	0.100
65 A シールド付き			0.062	0.065	0.068	0.070	0.076	0.088	0.090	0.091
45 A シールド付き	0.035	0.054	0.055	0.061	0.065	0.066				
FineCut	0.024	0.043	0.049	0.051						
85 A シールドなし				0.070	0.073	0.075	0.080	0.085	0.090	
65 A シールドなし			0.062	0.064	0.066	0.068	0.075	0.081		
45 A シールドなし	0.020	0.050	0.051	0.054	0.057	0.059				
ステンレス										
85 A シールド付き				0.065	0.068	0.070	0.080	0.094	0.095	0.096
65 A シールド付き			0.056	0.062	0.068	0.073	0.076	0.090	0.093	0.096
45 A シールド付き	0.032	0.055	0.058	0.067	0.069	0.069				
FineCut	0.018	0.036	0.040	0.055						
85 A シールドなし				0.068	0.070	0.072	0.080	0.090	0.095	
65 A シールドなし			0.061	0.064	0.067	0.070	0.072	0.080		
45 A シールドなし	0.020	0.054	0.052	0.060	0.058	0.058				
アルミ										
		1/32	1/16	1/8	3/16	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4
85 A シールド付き				0.080	0.078	0.075	0.080	0.090	0.095	0.100
65 A シールド付き			0.073	0.074	0.075	0.076	0.083	0.091	0.100	
45 A シールド付き		0.059	0.061	0.065		0.060				
85 A シールドなし				0.075	0.075	0.075	0.080	0.082	0.088	
65 A シールドなし			0.070	0.070	0.070	0.070	0.072	0.079		
45 A シールドなし		0.062	0.058	0.057		0.061				

85 A シールド付き消耗部品



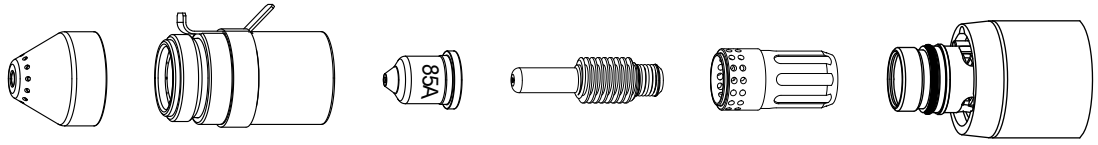
220817
シールド

220854
リテイニング
キャップ

220816
ノズル

220842
電極

220857
渦巻き
リング



220817
シールド

220953
オームセンサー
リテイニングキャップ

220816
ノズル

220842
電極

220857
渦巻き
リング

85 A シールド付き

軟鋼

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	190 / 400
冷気	235 / 500

メートル法

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造用設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
mm	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)	(mm/分)	ボルト (V)
3	1.5	3.8	250	0.1	6800	122	9200	120
4				0.2	5650	122	7300	122
6				0.5	3600	123	4400	125
8					2500	125	3100	127
10					1680	127	2070	128
12		4.5	300	0.7	1280	130	1600	130
16				1.0	870	134	930	133
20		6.0	400	1.5	570	137	680	136
25		端面スタート			350	142	450	141
30					200	146	300	144

英単位法
(インチ)

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造用設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)	インチ/分	ボルト (V)
10 ゲージ	0.06	0.15	250	0.2	250	122	336	121
3/16 インチ				0.2	185	123	220	123
1/4 インチ				0.5	130	123	160	126
3/8 インチ					70	126	86	127
1/2 インチ		0.18	300		45	131	56	131
5/8 インチ				1.0	35	134	37	133
3/4 インチ		0.24	400	1.5	24	136	29	135
7/8 インチ		端面スタート			19	139	22	138
1 インチ					13	142	17	141
1-1/8 インチ					9	145	13	143
1-1/4 インチ					7	148	10	146

85 A シールド付き
ステンレス

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	190 / 400
冷気	235 / 500

メートル法

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造用設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
mm	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)	(mm/分)	ボルト (V)
3	1.5	3.8	250	0.1	7500	122	9200	120
4				0.2	6100	122	7500	120
6				0.5	3700	122	4600	122
8					2450	124	3050	124
10		4.5	300		1550	127	1900	126
12				0.7	1100	131	1400	130
16				1.0	700	135	760	134
20		端面スタート			480	138	570	137
25					300	143	370	141

英単位法
(インチ)

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造用設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)	インチ/分	ボルト (V)
10 ゲージ	0.06	0.15	250	0.2	275	122	336	120
3/16 インチ					200	122	240	121
1/4 インチ				0.5	130	122	164	122
3/8 インチ					65	126	80	125
1/2 インチ		0.18	300		36	132	48	131
5/8 インチ				1.0	28	135	30	134
3/4 インチ		端面スタート			20	137	24	136
7/8 インチ					16	140	19	139
1 インチ					11	143	14	141

85 A シールド付き

アルミ

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	190 / 400
冷気	235 / 500

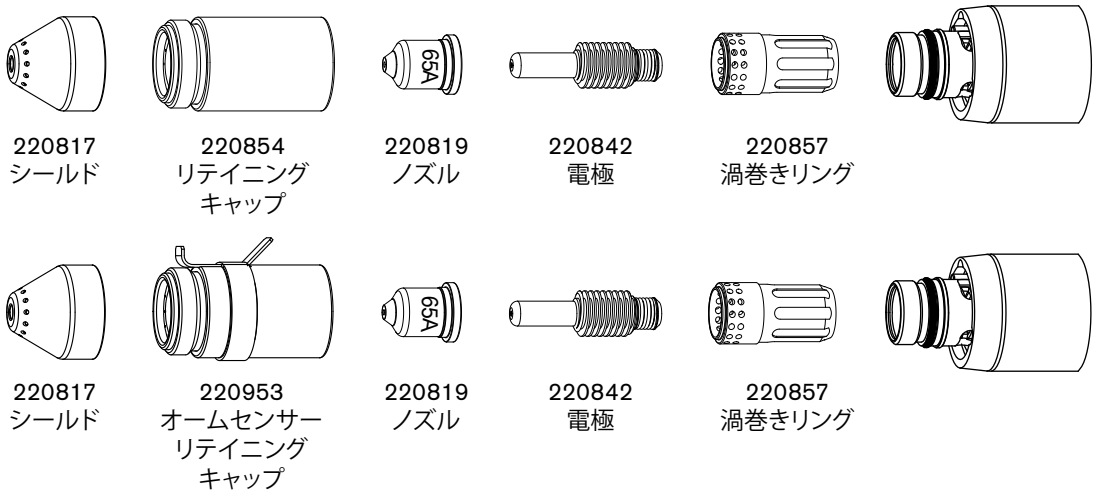
メートル法

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造用設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
mm	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)	(mm/分)	ボルト (V)
3	1.5	3.8	250	0.1	8000	122	9400	121
4				0.2	6500	123	8000	123
6				0.5	3800	126	4900	126
8					2650	130	3470	129
10		4.5	300		1920	132	2500	131
12				0.7	1450	134	1930	133
16				1.0	950	139	1200	137
20		端面スタート			600	143	880	141
25					380	146	540	144

英単位法
(インチ)

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)	インチ/分	ボルト (V)
1/8 インチ	0.06	0.15	250	0.2	300	122	360	121
1/4 インチ				0.5	130	127	172	127
3/8 インチ					80	132	104	131
1/2 インチ		0.18	300		50	135	68	133
5/8 インチ				1.0	38	139	48	137
3/4 インチ		端面スタート			25	142	37	140
7/8					20	144	29	142
1					14	146	20	144

65 A シールド付き消耗部品



220817 シールド	220854 リテイニング キャップ	220819 ノズル	220842 電極	220857 渦巻きリング	
220817 シールド	220953 オームセンサー リテイニング キャップ	220819 ノズル	220842 電極	220857 渦巻きリング	

65 A シールド付き

軟鋼

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	160 / 340
冷気	220 / 470

メートル法

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
mm	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)	(mm/分)	ボルト (V)
3	1.5	3.8	250	0.2	5200	125	6100	123
4				0.5	4250	125	5100	124
6					2550	127	3240	127
8					1700	129	2230	128
10		4.5	300	0.7	1100	131	1500	129
12				1.2	850	134	1140	131
16		6.0	400	2.0	560	138	650	136
20		端面スタート			350	142	450	142
25					210	145	270	145

英単位法
(インチ)

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)	インチ/分	ボルト (V)
10 ゲージ	0.06	0.15	250	0.1	190	125	224	123
3/16 インチ				0.2	140	126	168	125
1/4 インチ				0.5	90	127	116	127
3/8 インチ				0.7	45	130	62	129
1/2 インチ		0.18	300	1.2	30	135	40	132
5/8 インチ		0.24	400	2.0	23	138	26	136
3/4 インチ		端面スタート			15	141	19	141
7/8 インチ					12	143	14	143
1 インチ					8	145	10	145

65 A シールド付き
ステンレス

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	160 / 340
冷気	220 / 470

メートル法

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
mm	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)	(mm/分)	ボルト (V)
2	1.5	3.8	250	0.1	8100	125	10000	121
3				0.2	6700	125	8260	123
4				0.5	5200	125	6150	124
6					2450	126	2850	126
8				0.7	1500	129	1860	129
10		4.5	300		960	132	1250	132
12				1.2	750	135	920	134
16		端面スタート			500	139	500	139
20					300	143	370	143

英単位法
(インチ)

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)	インチ/分	ボルト (V)
10 ゲージ	0.06	0.15	250	0.1	240	125	296	123
3/16 インチ				0.2	155	126	168	125
(1/4 インチ)				0.5	80	126	96	126
3/8 インチ				0.7	40	131	52	131
1/2 インチ		0.18	300	1.2	26	136	32	135
5/8 インチ		端面スタート			20	139	20	139
3/4 インチ					14	142	15	142

65 A シールド付き

アルミ

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	160 / 340
冷気	220 / 470

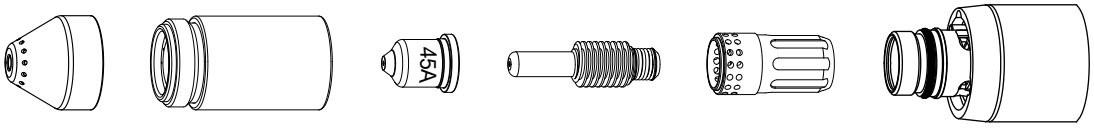
メートル法

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
mm	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)	(mm/分)	ボルト (V)
2	1.5	3.8	250	0.1	8800	121	10300	122
3				0.2	7400	124	8800	124
4				0.5	6000	126	7350	125
6					3200	130	4400	128
8				0.7	1950	133	2750	130
10		4.5	300		1200	136	1650	132
12				1.2	1000	138	1330	136
16		端面スタート			650	143	800	141
20					380	147	560	145

英単位法
(インチ)

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)	インチ/分	ボルト (V)
1/16 インチ	0.06	0.15	250	0.1	365	121	428	121
1/8 インチ					280	124	336	124
1/4 インチ				0.5	105	131	152	128
3/8 インチ				0.7	50	135	68	131
1/2 インチ		0.18	300	1.2	35	139	48	138
5/8 インチ		端面スタート			26	143	32	141
3/4 インチ					16	146	24	144

45 A シールド付き消耗部品



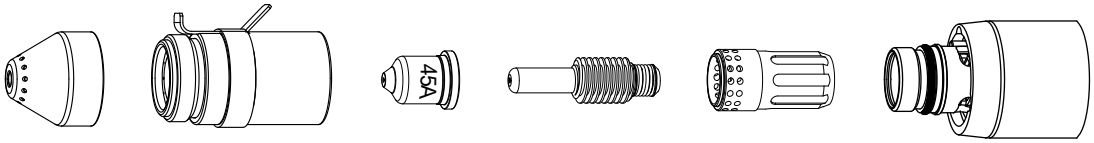
220817
シールド

220854
リテイニング
キャップ

220941
ノズル

220842
電極

220857
渦巻き
リング



220817
シールド

220953
オームセンサ
リテニング
キャップ

220941
ノズル

220842
電極

220857
渦巻き
リング

45 A シールド付き

軟鋼

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	150 / 310
冷気	210 / 450

メートル法

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
mm	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)	(mm/分)	ボルト (V)
0.5	1.5	3.8	250	0.0	9000	128	12500	126
1					9000	128	10800	128
1.5				0.1	9000	130	10200	129
2				0.3	6600	130	7800	129
3				0.4	3850	133	4900	131
4					2200	134	3560	131
6				0.5	1350	137	2050	132

英単位法
(インチ)

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)	インチ/分	ボルト (V)
26 ゲージ	0.06	0.15	250	0.0	350	128	500	128
22 ゲージ					350	128	450	128
18 ゲージ				0.1	350	129	400	128
16 ゲージ					350	130	400	129
14 ゲージ				0.2	270	130	320	129
12 ゲージ				0.4	190	133	216	131
10 ゲージ					100	134	164	131
3/16				0.5	70	135	108	132
1/4				0.6	48	137	73	132

45 A シールド付き
ステンレス

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	150 / 310
冷気	210 / 450

メートル法

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
mm	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)	(mm/分)	ボルト (V)
0.5	1.5	3.8	250	0.0	9000	130	12500	129
1					9000	130	10800	130
1.5				0.1	9000	130	10200	130
2				0.3	6000	132	8660	131
3				0.4	3100	132	4400	132
4					2000	134	2600	134
6				0.5	900	140	1020	139

英単位法
(インチ)

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)	インチ/分	ボルト (V)
26 ゲージ	0.06	0.15	250	0.0	350	130	500	129
22 ゲージ					350	130	450	129
18 ゲージ				0.1	350	130	400	130
16 ゲージ					350	130	400	130
14 ゲージ				0.2	250	132	360	131
12 ゲージ				0.4	140	132	206	131
10 ゲージ					100	133	134	134
3/16 インチ				0.5	52	135	58	135
1/4 インチ				0.6	30	141	35	140

45 A シールド付き

アルミ

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	150 / 310
冷気	210 / 450

メートル法

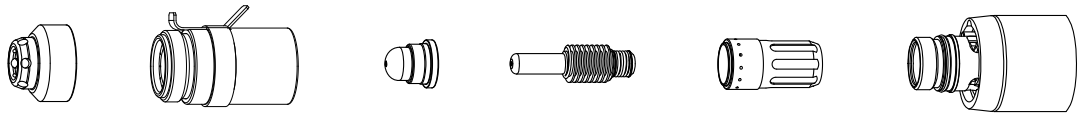
材料厚	トーチとワークピース間の距離	イニシャルピアスハイト（初期ピアス高さ）		ピアス遅延時間	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
mm	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)	(mm/分)	ボルト (V)
1	1.5	3.8	250	0.0	8250	136	11000	136
2				0.1	6600	136	9200	135
3				0.2	3100	139	6250	134
4				0.4	2200	141	4850	135
6				0.5	1500	142	2800	137

英単位法
(インチ)

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)	インチ/分	ボルト (V)
1/32 インチ	0.06	0.15	250	0.0	325	136	450	136
1/16 インチ				0.1	325	136	400	136
3/32 インチ				0.2	200	136	328	134
1/8 インチ				0.4	100	140	224	134
1/4 インチ				0.5	54	142	96	137

FineCut® 消耗部品

注：この章の切断条件表は、シールド付きとシールドなしの消耗部品の両方に適用されます。



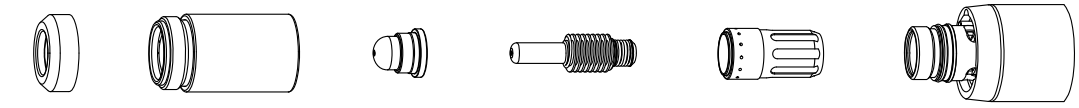
220948
シールド

220953
オームセンサー
リテイニング
キャップ

220930
ノズル

220842
電極

220947
渦巻き
リング



220955
デフレクタ

220854
リテイニング
キャップ

220930
ノズル

220842
電極

220947
渦巻き
リング

FineCut

軟鋼

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	155 / 330
冷気	215 / 460

メートル法

材料厚	アンペア数 (A)	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定	
						切断速度	電圧
mm	A	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)
0.5	40	1.5	3.8	250	0.0	8250	78
0.6						8250	78
0.8					0.1	8250	78
1	45				0.2	8250	78
1.5					0.4	6400	78
2						4800	78
3					0.5	2500	78
4					0.6	1900	78

英単位法 (インチ)

材料厚	アンペア数 (A)	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定	
						切断速度	電圧
	A	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)
26 ゲージ	40	0.06	0.15	250	0.0	325	78
24 ゲージ						325	78
22 ゲージ					0.1	325	78
20 ゲージ						325	78
18 ゲージ	45				0.2	325	78
16 ゲージ					0.4	250	78
14 ゲージ						200	78
12 ゲージ					0.5	120	78
10 ゲージ						95	78

FineCut
ステンレス

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	155 / 330
冷気	215 / 460

メートル法

材料厚	アンペア数 (A)	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定	
						切断速度	電圧
mm	A	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)
0.5	40	0.5	2.0	400	0.0	8250	68
0.6						8250	68
0.8					0.1	8250	68
1	45				0.2	8250	68
1.5					0.4	6150	70
2						4800	71
3					0.5	2550	80
4					0.6	1050	84

英単位法
(インチ)

材料厚	アンペア数 (A)	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定	
						切断速度	電圧
	A	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)
26 ゲージ	40	0.02	0.08	400	0.0	325	68
24 ゲージ						325	68
22 ゲージ					0.1	325	68
20 ゲージ						325	68
18 ゲージ	45				0.2	325	68
16 ゲージ					0.4	240	70
14 ゲージ						200	70
12 ゲージ					0.5	120	80
10 ゲージ					0.6	75	80

低速 FineCut
軟鋼

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	155 / 330
冷気	215 / 460

メートル法

材料厚	電流	トーチとワークピース間の距離	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	推奨	
						切断速度	電圧
mm	A	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)
0.5	30	1.5	3.8	250	0.0	3800	69
0.6						3800	68
0.8					0.1	3800	70
1*	40				0.2	3800	72
1.5*					0.4	3800	75
2	45					3700	76
3					0.5	2750	78
4					0.6	1900	78

英単位法 (インチ)

材料厚	電流	トーチとワークピース間の距離	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	推奨	
						切断速度	電圧
	A	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)
26 ゲージ	30	0.06	0.15	250	0.0	150	70
24 ゲージ						150	68
22 ゲージ					0.1	150	70
20 ゲージ						150	71
18 ゲージ	40				0.2	150	73
16 ゲージ *					0.4	150	75
14 ゲージ *	45					150	76
12 ゲージ					0.5	120	78
10 ゲージ						95	78

*ドロスなしの切断ではない。

低速 FineCut
ステンレス

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	155 / 330
冷気	215 / 460

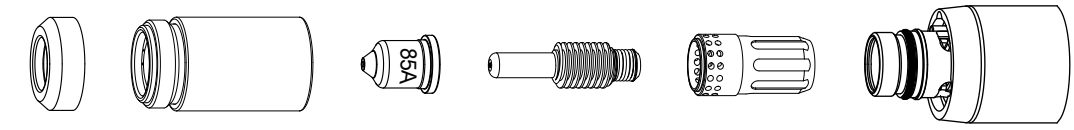
メートル法

材料厚	電流	トーチとワークピース間の距離	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	推奨	
						切断速度	電圧
mm	A	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)
0.5	30	0.5	2.0	400	0.0	3800	69
0.6						3800	69
0.8					0.1	3800	69
1	40				0.15	3800	69
1.5					0.4	2900	69
2						2750	69
3	45				0.5	2550	80
4					0.6	1050	80

英単位法 (インチ)

材料厚	電流	トーチとワークピース間の距離	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	推奨	
						切断速度	電圧
	A	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)
26 ゲージ	30	0.02	0.08	400	0.0	150	69
24 ゲージ						150	69
22 ゲージ					0.1	150	69
20 ゲージ						150	69
18 ゲージ	40				0.2	145	69
16 ゲージ					0.4	115	69
14 ゲージ						110	69
12 ゲージ	45				0.5	120	80
10 ゲージ					0.6	75	80

85 A シールドなし消耗部品



220955
デフレクタ

220854
リテイニング
キャップ

220816
ノズル

220842
電極

220857
渦巻き
リング

85 A シールドなし

軟鋼

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	190 / 400
冷気	235 / 500

メートル法

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
mm	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)	(mm/分)	ボルト (V)
3	2.0	5.0	250	0.1	6240	118	9000	117
4				0.2	5250	118	7200	117
6				0.5	3450	120	4400	119
8					2400	121	3100	121
10					1560	123	2070	122
12		6.0	300	0.7	1200	126	1600	124
16		端面スタート			820	132	930	128
20					540	137	640	132
25					320	143	400	137

英単位法（インチ）

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)	インチ/分	ボルト (V)
10 ゲージ	0.08	0.20	250	0.2	230	118	328	117
3/16 インチ					175	119	220	118
1/4 インチ				0.5	125	120	160	119
3/8 インチ					65	122	86	122
1/2 インチ		0.24	300	0.6	42	127	56	125
5/8 インチ		端面スタート			33	131	37	128
3/4 インチ					23	136	27	131
7/8 インチ					18	140	21	134
1 インチ					12	144	15	138

85 A シールドなし

ステンレス

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	190 / 400
冷気	235 / 500

メートル法

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
mm	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)	(mm/分)	ボルト (V)
2	2.0	5.0	250	0.1	8550	117	11300	116
3					7000	118	9660	117
4				0.2	5600	118	7800	118
6				0.5	3400	120	4570	121
8					2250	121	2970	122
10		6.0	300	0.5	1430	123	1840	124
12				0.7	1000	129	1340	128
16		端面スタート			650	134	730	133
20					360	138	570	137

英単位法
(インチ)

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)	インチ/分	ボルト (V)
10 ゲージ	0.08	0.20	250	0.2	250	118	352	118
3/16 インチ					180	119	249	119
1/4 インチ				0.5	120	120	160	121
3/8 インチ					60	122	77	123
1/2 インチ		0.24	300	0.6	35	131	46	129
5/8 インチ		端面スタート			26	134	29	133
3/4 インチ					17	137	24	136

85 A シールドなし

アルミ

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	190 / 400
冷気	235 / 500

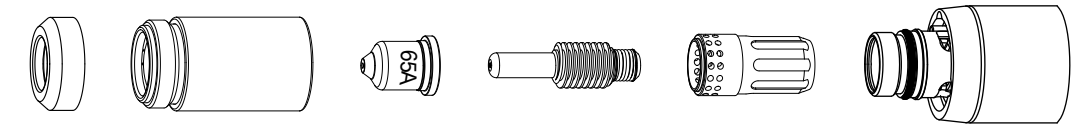
メートル法

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
mm	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)	(mm/分)	ボルト (V)
2	2.0	5.0	250	0.1	8700	118	11200	118
3					7350	120	9600	119
4				0.2	6000	122	8100	120
6				0.5	3300	125	4930	122
8					2350	127	3250	124
10		6.0	300	0.5	1800	128	2140	127
12				0.7	1300	133	1720	130
16		端面スタート			840	139	1130	134
20					470	144	700	138

英単位法
(インチ)

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)	インチ/分	ボルト (V)
1/8 インチ	0.08	0.20	250	0.2	280	120	368	119
3/16 インチ					200	123	271	120
1/4 インチ				0.5	110	126	172	122
3/8 インチ					75	127	88	126
1/2 インチ		0.24	300	0.6	45	135	62	131
5/8 インチ		端面スタート			34	139	45	134
3/4 インチ					22	143	32	137

65 A シールドなし消耗部品



220955
デフレクタ

220854
リテイニング
キャップ

220819
ノズル

220842
電極

220857
渦巻き
リング

65 A シールドなし

軟鋼

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	160 / 340
冷気	220 / 470

メートル法

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
mm	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)	(mm/分)	ボルト (V)
3	2.0	5.0	250	0.2	5200	118	6330	118
4				0.5	4250	118	5250	118
6					2550	120	3560	120
8					1620	123	2230	121
10		6.0	300	0.7	970	127	1500	122
12		端面スタート			760	129	1140	124
16					500	134	650	129
20					280	138	400	133

英単位法
(インチ)

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)	インチ/分	ボルト (V)
10 ゲージ	0.08	0.20	250	0.1	190	118	232	118
3/16 インチ				0.2	135	119	172	119
1/4 インチ				0.5	90	120	116	120
3/8 インチ		0.24	300	0.7	40	126	62	122
1/2 インチ		端面スタート			27	130	40	125
5/8 インチ					20	134	26	129
3/4 インチ					13	137	18	132

65 A シールドなし

ステンレス

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	160 / 340
冷気	220 / 470

メートル法

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
mm	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)	(mm/分)	ボルト (V)
2	2.0	5.0	250	0.1	7950	117	10300	116
3				0.2	6600	118	8500	117
4				0.5	5050	119	6500	119
6					2300	121	3070	121
8				0.7	1400	123	1900	122
10		6.0	300	0.7	920	126	1250	123
12		端面スタート			710	130	925	127
16					430	135	500	133

英単位法
(インチ)

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)	インチ/分	ボルト (V)
10 ゲージ	0.08	0.20	250	0.1	235	118	304	118
3/16 インチ				0.2	150	120	194	120
1/4 インチ				0.5	75	121	100	121
3/8 インチ		0.24	300	0.7	38	125	52	122
1/2 インチ		端面スタート			25	132	32	129
5/8 インチ					17	135	20	133

65 A シールドなし

アルミ

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	160 / 340
冷気	220 / 470

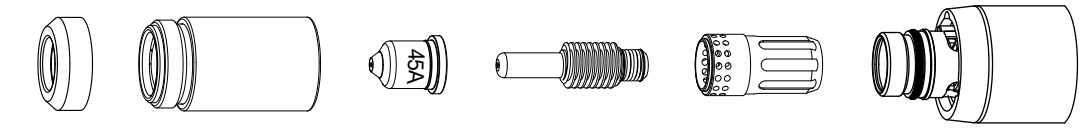
メートル法

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
mm	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)	(mm/分)	ボルト (V)
2	2.0	5.0	250	0.1	7750	123	11300	122
3				0.2	6550	124	9500	123
4				0.5	5400	125	7640	124
6					3000	127	3900	126
8				0.7	1800	130	2460	127
10		6.0	300	0.7	1100	133	1640	129
12		端面スタート			900	135	1250	133
16					600	139	700	136

英単位法
(インチ)

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)	インチ/分	ボルト (V)
1/16 インチ	0.08	0.20	250	0.1	325	122	476	122
1/8 インチ					250	124	360	123
3/16 インチ					175	125	245	124
1/4 インチ				0.5	100	127	128	126
3/8 インチ		0.24	300	0.7	45	132	68	128
1/2 インチ		端面スタート			32	136	44	134
5/8 インチ					24	138	28	136

45 A シールドなし消耗部品



220955
デフレクタ

220854
リテイニング
キャップ

220941
ノズル

220842
電極

220857
渦巻き
リング

45 A シールドなし

軟鋼

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	150 / 310
冷気	210 / 450

メートル法

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
mm	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)	(mm/分)	ボルト (V)
0.5	1.5	3.8	250	0.0	9000	120	12500	120
1					9000	120	10800	121
1.5				0.1	7700	120	10200	121
2				0.3	6150	119	7800	122
3				0.4	3950	121	4900	123
4					2350	123	3560	124
6				0.5	1400	126	2050	124

英単位法（インチ）

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)	インチ/分	ボルト (V)
26 ゲージ	0.06	0.15	250	0.0	350	120	500	120
22 ゲージ					350	120	450	120
18 ゲージ				0.1	350	119	400	121
16 ゲージ					300	121	400	121
14 ゲージ				0.2	250	119	320	122
12 ゲージ				0.4	200	120	216	123
10 ゲージ					100	123	164	124
3/16 インチ				0.5	85	122	108	124
1/4 インチ				0.6	48	127	73	124

45 A シールドなし

ステンレス

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	150 / 310
冷気	210 / 450

メートル法

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
mm	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)	(mm/分)	ボルト (V)
0.5	1.5	3.8	250	0.0	9000	121	12500	119
1					9000	121	10800	119
1.5				0.1	9000	121	10200	120
2				0.3	6000	122	9600	120
3				0.4	3250	123	4750	120
4					1900	128	3000	122
6				0.5	700	130	1450	124

英単位法
(インチ)

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)	インチ/分	ボルト (V)
26 ゲージ	0.06	0.15	250	0.0	350	120	500	119
22 ゲージ					350	120	450	119
18 ゲージ				0.1	350	118	400	119
16 ゲージ					350	121	400	120
14 ゲージ				0.2	300	122	400	120
12 ゲージ				0.4	150	121	224	120
10 ゲージ					100	125	140	121
3/16 インチ				0.5	42	131	88	123
1/4 インチ				0.6	25	130	48	124

45 A シールドなし

アルミ

空気流量率 – slpm/scfh	
熱気	150 / 310
冷気	210 / 450

メートル法

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
mm	mm	mm	%	秒	(mm/分)	ボルト (V)	(mm/分)	ボルト (V)
1	1.5	3.8	250	0.0	7400	126	11000	121
2				0.1	4400	127	9200	123
3				0.2	2800	129	6250	125
4				0.4	2100	132	4700	126
6				0.5	1050	135	2250	127

英単位法
(インチ)

材料厚	トーチとワークピース間の距離	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	最高切断品質設定		製造設定	
					切断速度	電圧	切断速度	電圧
	インチ	インチ	%	秒	インチ/分	ボルト (V)	インチ/分	ボルト (V)
1/32 インチ	0.06	0.15	250	0.0	325	126	450	121
1/16 インチ				0.1	200	126	400	122
3/32 インチ				0.2	150	127	328	124
1/8 インチ				0.4	100	130	224	125
1/4 インチ				0.5	36	136	72	127

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
- 背面コントロール 4-2
- 前面コントロールと LED 表示ランプ 4-2
- 診断画面 4-4

Powermax65 または Powermax85 の操作 4-6
- 電源と供給ガスとトーチリードを接続する 4-6
- ワークリードを電源装置に接続する 4-7
- ワーククランプをワークピースに接続する 4-8
- 電源装置をオン (ON) にする 4-9
- 操作モードスイッチを設定する 4-9
- インジケータをチェックする 4-10
- ガス圧力を手動で調節する 4-10
- 電流 (アンペア数) の調節 4-11
- 使用率 (デューティサイクル) の制約を理解する 4-12

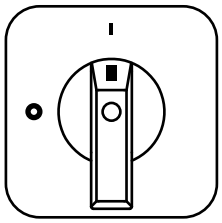
ハンドトーチの使用法 4-13
- セイフティトリガーの操作 4-13
- ハンドトーチの切断ヒント 4-14
- ワークピース端面からの切断スタート 4-15
- ピアシング作業 4-16
- ガウジング作業 4-17
- よくあるハンド切断エラー 4-20

マシントーチの使用法 4-21
- トーチや切断機テーブルを正しく据え付ける 4-21
- 切断品質の理解と最適化 4-21
- マシントーチ使用によるワークピースのピアシング 4-23
- よくあるマシン切断エラー 4-24

コントロールとインジケータ

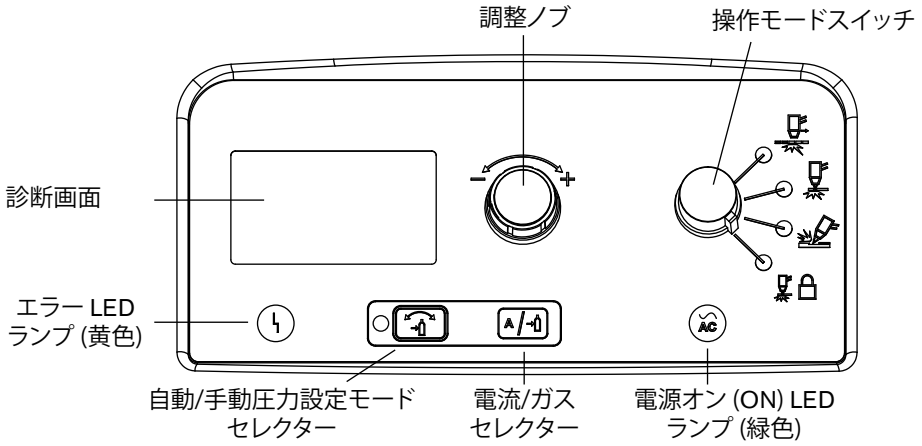
Powermax65 と Powermax85 の電源装置には以下が含まれています。オン/オフ (ON/OFF) スイッチ、調節ノブ、自動/手動圧力設定モードセレクター、電力/ガスセレクター、操作モードスイッチ、インジケータ、表示ランプ、診断画面。

背面コントロール



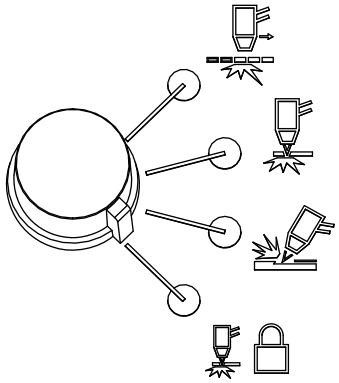
オン (ON) (I)/オフ (OFF) (O) 電源スイッチ
電源装置とコントロールの回路を動作させます。

前面コントロールと LED 表示ランプ



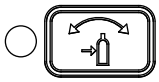
エラー LED ランプ（黄色）
この LED ランプが点灯する時は、電源装置にエラーが発生していることを示しています。エラーの状態およびこれを修正する情報は、第 5 章を参照してください。

電源オン (ON) LED ランプ（緑色）
この LED ランプは、電源スイッチが I (オン (ON)) にセットされ、安全インターロックが条件を満たした時に点灯します。点滅している場合は、電源装置が故障しています。



モードスイッチの操作
モードスイッチは 4 つの位置のどれかひとつにセットできます。

- 連続パイロット アーク。エクスパンドメタルやグレーチング材を切断します。
- 非連続パイロット アーク。金属プレートを切断します。これは通常のタッチ切断用の標準設定です。
- ガウジング。金属プレートをガウジングします。
- トーチロック。切断中にトリガーを離すと、トーチがオン (ON) の位置にロックされる以外は、非連続的パイロットアークのモードと同じです。

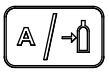


自動/手動圧力設定モードセレクター
セレクターは自動と手動モード間で切り替わります。自動モードでは、電源装置はガス圧力をトーチの種類やリードの長さに基づいて自動的に設定し、調節ノブは電流のみを調節します。手動モードでは、調節ノブはガス圧力または電流を設定します。この表示ランプは手動モード時に点灯します。

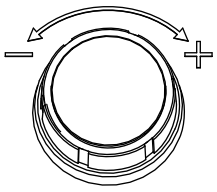
注：手動モードは特殊な切断アプリケーション用にガス設定を (自動ガス設定をオーバーライドして) 最適化する必要のある経験豊かなユーザーが使用します。

手動モードから自動モードに切り替えると、電源装置はガス圧力を自動的に設定しますが、アンペア数の設定は変わりません。自動モードから手動モードに切り替えると、電源装置は以前の手動ガス圧力設定に戻しますが、アンペア数の設定は変わりません。

電力をリセットすると、電源装置はモード、ガス圧力、アンペア数を以前の設定に戻します。



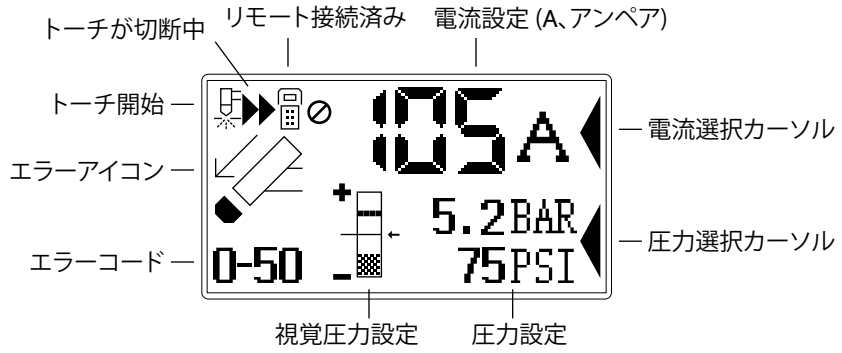
電流/ガスセレクター
手動モードの時は、このセレクターはアンペア数とガス圧力間を調節ノブを用いて手動調節用に切り替えます。



調整ノブ
このノブはアンペア数を調節します。手動モードで操作中には、このノブは最適化アプリケーション用の自動設定をオーバーライドして、ガス圧力も調節することができます。

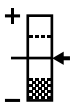
診断画面

診断画面はシステムの状況と故障情報を表示します。



ガス圧力表示器

手動モードでは、ガス圧力はバールと psi で表示されます。ガス圧力バーはガス圧力の視覚的なインジケータでもあります。



ガス圧力バール
矢印が縦棒 (自動圧力設定の基準圧力) の中央にある時は、ガス圧力はプリセット (工場出荷時定義) 値に設定されています。その圧力がプリセット値より高ければ、矢印はその縦棒の中央より上に現われます。その圧力がプリセット値より低ければ、矢印はその縦棒の中央より下に現われます。

注：自動モードでは、電源装置はプリセット値に圧力を調整します。特別な切断ジョブのニーズを満たすには、圧力を調節できる手動モードを利用することができます。「4-10 ガス圧力を手動で調整する」を参照してください。

システム ステータス アイコン

画面はシステムの診断を示すアイコンを表示します。



トーチ開始
トーチが開始信号を受けて、パイロットアークを開始したことを表示します。



トーチが切断中
切断アークが金属にトランスファーし、トーチが切断していることを表示します。



リモートコントロール
リモートコントロールが電源装置をコントロールしていることを示します。すべてのローカルコントロールは無効にされます。

エラーコード

電源装置またはトーチに故障が生じると、システムは診断画面の左下隅にエラーコードを表示し、そのコードの上に相対するエラーアイコンを表示します。最初の数は常にゼロ (0) です。残りの 2 桁の数は問題を示しています。トラブルシューティングについては第 5 章を参照してください。

注：エラーコードは 1 つしか表示されません。同時に複数のエラーが発生すると、優先される方のエラーコードだけが表示されます。

エラーアイコン

診断画面の左側に現われるエラーアイコンは以下を表しています。エラーコードは故障を特定するためにも表示されます。トラブルシューティングについては第 5 章を参照してください。



警告
システムは稼働し続けます。



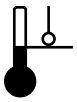
エラー
システムは切断を停止します。問題が解決しないままシステムを再起動した場合、販売代理店または Hypertherm テクニカルサービスにご連絡ください。



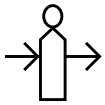
エラー
システムはサービスを必要としています。販売代理店または Hypertherm のテクニカルサービスに連絡してください。



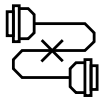
トーチキャップ センサー
消耗部品がゆるんでいるか、取り付け不良、または取付けられていないことを表示しています。電源をオフ (OFF) にし、消耗部品を適切に取り付け、システムをオン (ON) にし、電源装置をリセットします。



温度
電源装置モジュールの温度が操作の許容限界を超えていることを表示しています。



ガス
ガスが電源装置の背面で接続していないか、またはガス供給に問題があることを表示しています。



内部シリアル交信インターフェース
コントロール基板と DSP ボード間の SCI 交信に問題があることを表示しています。

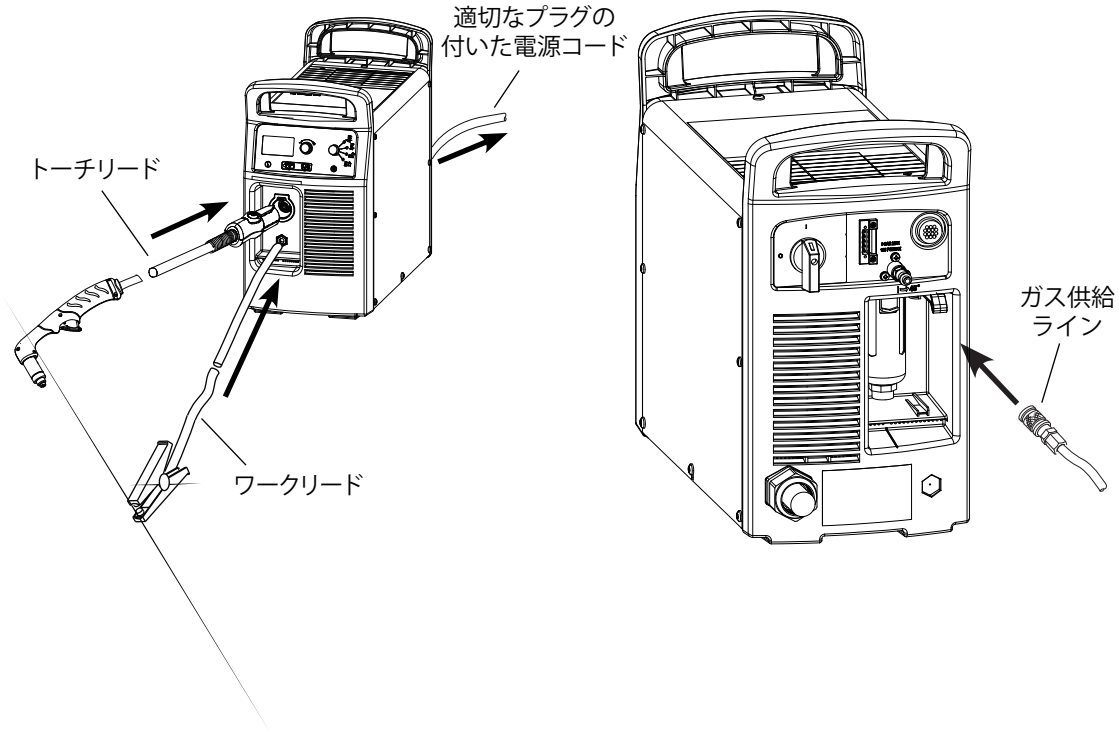
Powermax65 または Powermax85 の操作

Powermax65 または Powermax85 で切断またはガウジングを開始するには次の手順を踏んでください。

電源とガス供給とトーチリードを接続する

電源装置へ切適なプラグと電源コードを接続する情報については、第 2 章、「電源装置のセットアップ」を参照してください。

電源コードをコンセントに差し込み、ガス供給ラインを接続します。Powermax65 および Powermax85 の電気仕様とガス供給仕様の詳細は、第 2 章「電源装置のセットアップ」を参照してください。トーチを接続するには、FastConnect™ のコネクターを電源装置前面のコンセントに押し込みます。次の章ではワークリードを取付けます。

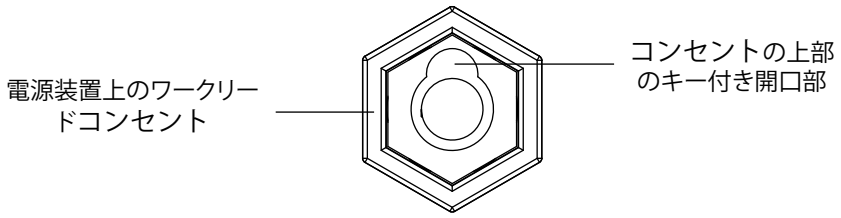


ワークリードを電源装置に接続する

注意：電源装置には必ず適切なワークリードを使用するようにしてください。Powermax65 には 65 A のワークリードを使用してください。Powermax85 には 85 A のワークリードを使用してください。アンペア数はワークリードコネクターのゴム製のブーツの近くに記してあります。

1. ワークリードコネクターを電源装置前面のコンセントに差込みます。

   注：コンセントにはキーが付いています。電源装置のコンセントの上部の穴に、ワークリードコネクターのキーを合わせます。



2. ワークリードコネクターを電源装置のコンセントにしっかりと差込み、最適な電気接続が得られるよう、コネクターが完全にストップするまで、時計回りに約 1/4 回転させます。

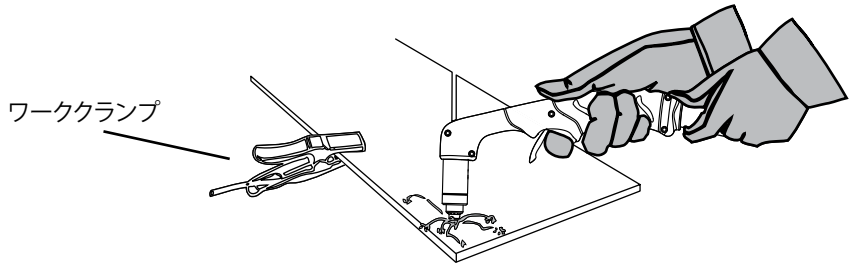
注意：オーバーヒートしないようにワークリードがしっかりと完全にコンセントに差し込まれるようにします。

ワーククランプをワークピースに接続する

切断中は、必ずワーククランプをワークピースに接続してください。Powermax65 および Powermax85 を切断テーブルで使用する時は、ワーククランプをワークピースに接続する代わりに、ワークリードを直接切断テーブルに接続することができます。詳細は切断機メーカーの取扱説明書を参照してください。

以下に注意してください。

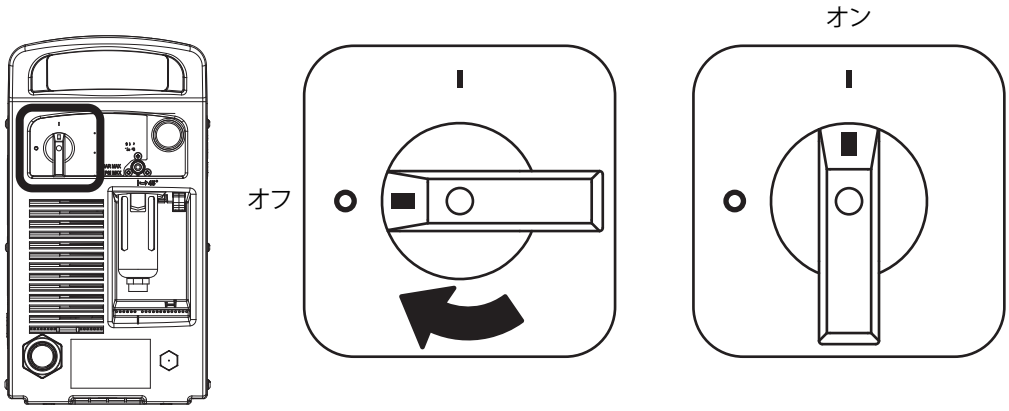
- ワーククランプとワークピースが金属間の良好な接触を保つようにしてください。さび、ほこり、塗料、コーティング、その他の破片を取り除き、電源装置がワークピースと適切に接触するようにします。
- 切断品質を最高にするために、ワーククランプを切断領域に可能な限り近づけて接続してください。
- **ワーククランプは切断落下するワークピースには接続しないようにしてください。**



注意：ワーククランプは水中で取り付けないでください。電源装置がワーククランプよりも下にあると、水がワークリードを伝って電源装置に入り、重大な損傷の原因となることがあります。

電源装置をオン (ON) にする

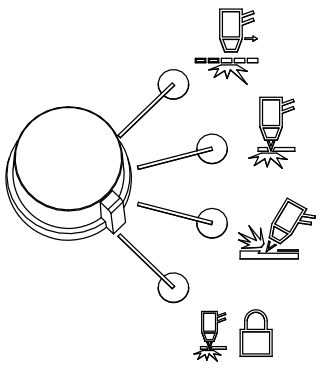
オン/オフ (ON/OFF) スイッチをオン (ON) (I) 位置にセットします。



操作モードスイッチを設定する

操作モードスイッチを使用して、作業の種類を選択します。

自動ガスモードでは、Smart Sense™ の技術により、切断モードとトーチリード長に応じてガス圧力を自動的に調整し、最適な切断性能を実現します。



エクスパンドメタル、格子、穴のついた金属、または連続パイロットアークを必要とする任意の作業の切断。このモードを使用して標準メタルプレートを切断すると消耗部品寿命を縮めます。

金属の切断またはピアシング。これは通常のタッチ切断用の標準設定です。

ガウジング金属。(注：このモードを使用して切断すると切断品質不良が起こります。)

トーチをオン (ON) (発火) の位置にロックします。このオプションを選択したまま、トーチを発火するにはトリガーを押します。次に、切断しながらトリガーを放すことができます。アークを停止するにはトリガーをもう一度押します。トランスファーを失った場合もアークが停止します。

インジケーターをチェックする

次を確認します。

- 電源装置前面で緑色の電源オン (ON) ランプが点灯している。
- エラーランプが点灯していない。
- 診断画面にエラーが示されていない。

エラーアイコンが診断画面に表示されるか、エラーランプが点灯しているか、電源装置の電源オン (ON) ランプが点滅している場合は、作業を続ける前にそのエラーを修正します。トラブルシューティングについては第 5 章を参照してください。

ガス圧力を手動で調整する

通常の操作では、電源装置がガス圧力を自動的に調整します。ガス圧力を特別のアプリケーションに調整する必要がある場合は、手動モードを使用することができます。

注：手動モードは特殊な切断アプリケーション用にガス設定を (自動ガス設定をオーバーライドして) 最適化する必要のある経験豊かなユーザーが使用します。

手動モードから自動モードに切り替えると、電源装置はガス圧力を自動的に設定しますが、アンペア数の設定は変わりません。自動モードから手動モードに切り替えると、電源装置は以前の手動ガス圧力設定に戻しますが、アンペア数の設定は変わりません。

電力をリセットすると、電源装置はモード、ガス圧力、アンペア数を以前の設定に戻します。

圧力を調整するには：

1. 自動/手動圧力設定モードセレクターを押し、セレクターの隣りのランプを点灯させます。「4-2 前面コントロールと *LED* 表示ランプ」の配線図も参照してください。
2. 診断画面のガス圧力設定の反対側に選択カーソルが移動するまで、電流/ガスセレクターを押します。
3. 必要なレベルまでガス圧力を調節するには調節用のノブを回します。圧力を調節する際には圧力バーの矢印を見ます。

電流 (アンペア数) の調節

特定の切断アプリケーションのために電流を調節するには調節用のノブを回します。

システムが手動モードであれば、以下を実行してアンペア数を調節します。

1. 診断画面のアンペア数設定の反対側に選択カーソルが移動するまで、電流/ガスセレクターを押します。
2. アンペア数は調整ノブを回して変更します。
3. 手動モードを終了するには、自動/手動圧力設定モードセレクターを押します。LED 表示ランプが消えます。

    注: 手動モードを終了すると、ガス圧力は工場出荷最適化値にリセットされます。

手動モードと自動モードに切り替えると、電源装置はアンペア数の設定を維持します。電力をリセットすると、電源装置は前のモード (自動モードまたは手動モード) に戻り、前のアンペア数の設定を記憶しています。

使用率 (デューティサイクル) の制約を理解する

使用率とは、室内温度が 40°C の状態で作業する時に、10 分以内でプラズマアークを維持できる時間量を分で表したものです。

Powermax65 では：

- 65 A 時、10 分間のうち 5 分間アークを維持でき、装置が過熱しません (50% 使用率)。
- 59 A 時、10 分間のうち 6 分間アークを維持できます (60%)。
- 46 A 時、10 分間のうち 10 分間アークを維持できます (100%)。

Powermax85 では：

- 85 A 時、10 分間のうち 6 分間アークを維持でき、装置が過熱しません (60% 使用率)。
- 74 A 時、10 分間のうち8 分間アークを維持できます (80%)。
- 66 A 時、10 分間のうち 10 分間アークを維持できます (100%)。

使用率過剰で電源装置が過熱すると、温度エラーアイコンが診断画面に表示され、アークはシャットオフし、冷却ファンが回り続けます。温度エラーアイコンが消え、エラーランプが消えるまで、切断を再開することはできません。

ハンドトーチの使用法

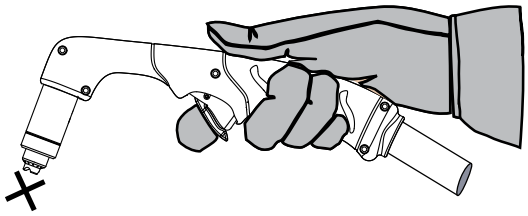
警告
瞬間スタート トーチ
プラズマアークで負傷や火傷をする危険性があります

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噴射します。
プラズマアークは手袋や皮膚を瞬時に切断します。
- **適切な保護具を身に付けてください。**
- **トーチ先端を遠ざけてください。**
- **ワークピースを持たないようにし、両手は切断経路内に入らないようにしてください。**
- **トーチを絶対に自分や他人に向けないようにしてください。**

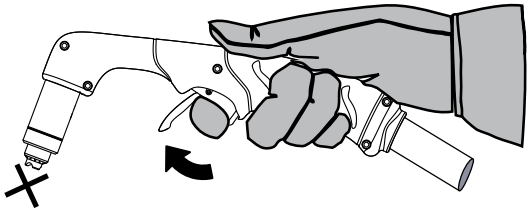
セイフティトリガーの操作

ハンドトーチは突発的な点火を防止するために、セイフティトリガー機能を装備しています。トーチで切断開始の準備ができたら、トリガーのセイフティカバーを前側（トーチヘッド側）に切り換え、下図のように赤色のトーチトリガーを押します。

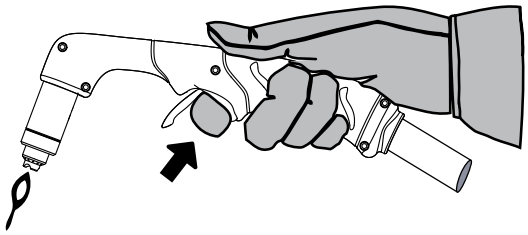
①



②

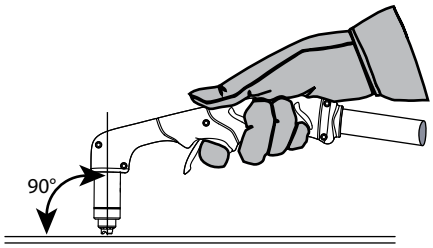


③



ハンドトーチの切断ヒント

- 安定した切断品質を維持するために、トーチの先端をワークピースに沿って軽く引きます。
- 切断時、スパークがワークピース下面に抜けるようにしてください。スパークは切断時のトーチより少し遅れます (垂直に対して 15° ～ 30°)。
- スパークがワークピース上に拡散する時は、トーチ移動を遅くするか、出力電流を上げます。
- 75 度あるいは 15 度のいずれのハンドトーチでも、トーチノズルをワークピース面に垂直に保持して、ノズルが切断面と 90° になるようにします。トーチでの切断中は切断アークを見ます。

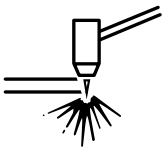


- 不必要にトーチを点火すると、ノズルと電極の寿命が短くなります。



- トーチは押して切るより、引いて切る方が簡単です。
- 直線を切る時は直角の端面をガイドに使います。円弧を切る時はテンプレートや円弧切断アタッチメント (円弧切断ガイド) を使用します。円弧切断や開先切断用の Hypertherm プラズマ切断ガイドの部品番号は、部品の章を参照してください。

ワークピース端面からの切断スタート



1. ワーククランプをワークに確実に接続し、トーチノズルをワークピース端面に垂直（90°）に保持します。



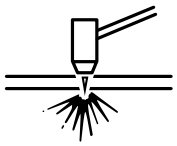
2. トーチトリガーを押して、アークをスタートさせます。アークがワークピースを完全に切断貫通するまで端面で一時停止します。



3. 切断を継続するには、ワークピース面上にトーチの先端を軽く引いていきます。安定した一定速度を維持します。



ワークピースのピアシング



警告

「スパークや高温金属は目を損傷したり皮膚を火傷させる危険があります。」トーチを傾けて点火すると、スパークや高温金属がノズルから噴射します。トーチを自分や他人に向けないようにしてください。

1. ワーククランプをワークピースに取り付け、トーチを点火する前に、トーチ先端をワークから 1.5 mm 以内で、約 30° 傾けてトーチを保持します。



2. ワークピースに対して傾けたまま、トーチを点火します。次に、ゆっくりトーチを回転して垂直（90°）にします。



3. トリガーを押し続けながら、トーチをこの位置で保持します。アークが素材をピアシング貫通すると、スパークがワークピース下面から出ます。

4. ピアシングが完了したら、ワークピースに沿ってノズルを軽く引き、切断に移行します。



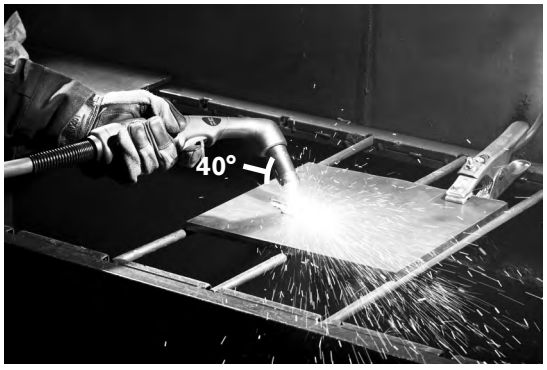
ガウジング作業



警告

「スパークや高温金属は目を損傷したり皮膚を火傷させる危険があります。」トーチを傾けて点火すると、スパークや高温金属がノズルから噴射します。トーチを自分や他人に向けないようにしてください。

1. トーチを点火する前に、トーチ先端をワークピースから 1.5 mm 離してトーチを保持します。



2. トーチを 40° ほどの角度に保ち、ノズルはワークピースから約 6 ～ 12 mm 離します。トリガーを引きパイロットアークを点火します。アークをワークピースに移動させます。



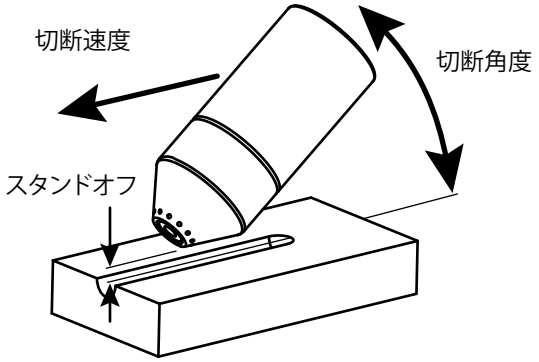
3. トーチを引き戻してアークを 32 mm に伸ばします。ガウジングしたい方向にプラズマアークを押していきます。スタンドオフを上げて、より浅く幅の広いガウジを作ります。

   トーチ先端と溶融金属の間隔を小さく保つことで、消耗部品寿命短縮やトーチの損傷を避けます。

   トーチの角度を変更するとガウジングの寸法が変わります。

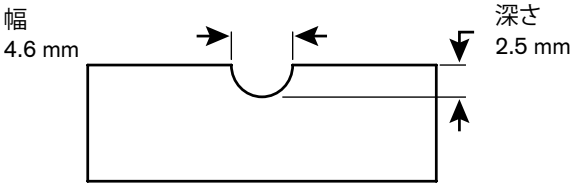
ガウジングプロフィール

ガウジングプロフィールを変えるには、ワークピース面に対するトーチ速度、トーチからワークまでのスタンドオフ距離、ワークピース面に対するトーチ角度、電源装置の電流出力のいずれかを変えます。

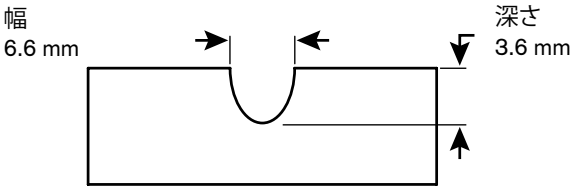


操作パラメータ	
切断速度	50.8 ～ 63.5 cm/分
スタンドオフ	6.4 ～ 9.5 mm
切断角度	35 ～ 40°

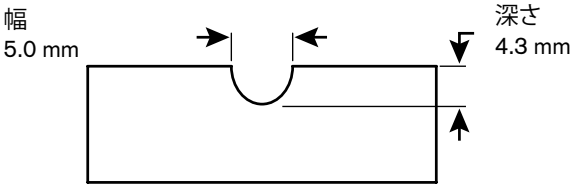
65 A 向けの典型的な最大制御ガウジングプロフィール



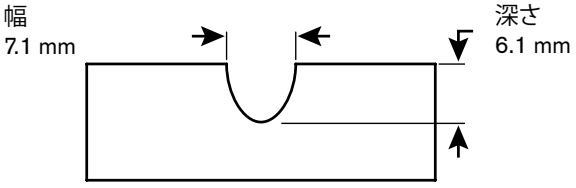
65 A 向けの典型的な最大除去ガウジングプロフィール



85 A 向けの典型的な最大制御ガウジングプロフィール



85 A 向けの典型的な最大除去ガウジングプロフィール



ガウジングプロフィールを変える

次の操作はガウジングプロフィールに影響を与えます。

- **トーチの速度を増加**させると、**幅が減少**し、**深さも減少します**。
- **トーチの速度を減少**させると、**幅が増加**し、**深さも増加します**。
- **トーチのスタンドオフ距離度を増加**させると、**幅は増加**しますが、**深さは減少します**。
- **トーチのスタンドオフ距離度を減少**させると、**幅は減少**しますが、**深さは増加します**。
- **トーチの切断角度を増加**させる (より垂直にする) と、**幅は減少**しますが、**深さは増加します**。
- **トーチの切断角度を減少**させる (より水平にする) と、**幅は増加**しますが、**深さは減少します**。
- **電源装置の電流を増加**させると、**幅は増加**し、**深さも増加します**。
- **電源装置の電流を減少**させると、**幅は減少**し、**深さも減少します**。

よくあるハンド切断エラー

トーチがワークピースを完全に切断しきれない。考えられる原因：

- 切断速度が高すぎる。
- 消耗部品が摩耗している。
- 選択した電流に対して切断素材が厚すぎる。
- 切断用消耗部品でなく、ガウジング用の消耗部品が使われている。
- ワーククランプが正しくワークピースに接続されていない。
- ガス圧力またはガス流量が低くすぎる。

切断品質不良。考えられる原因：

- 電流のアンペア数に対して切断素材が厚すぎる。
- 不適切な消耗部品が使われている（例えば、タッチ切断用消耗部品の代わりに、ガウジング用の消耗部品が使われている）。
- トーチの移動が速すぎる、または遅すぎる。

アークのスパッタが多く、消耗部品寿命が予想したより短い。考えられる原因：

- 供給ガスに湿気が含まれている
- 不適切なガス圧力
- 消耗部品の不適切な取付け

マシントーチの使用法

マシントーチ付きの Powermax は広範囲の切断機テーブル、トラックバーナー、パイプベベラー等に使用できます。そのため、お客様の使用環境に合ったマシンオペレーション仕様にするために、メーカーの取扱説明書を参照する必要があります。以下の情報は切断品質を最適化し、消耗部品寿命を最大に延ばすための参考としてご利用ください。

トーチや切断機テーブルを正しく据え付ける

- スコヤを使ってトーチをワークピースに対して平面で直角になるように二つの寸法で揃えます。
- 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。ワークピースに接触すると、シールドやノズルを損傷し、切断面に影響を及ぼします。

切断品質を理解し、最適化する

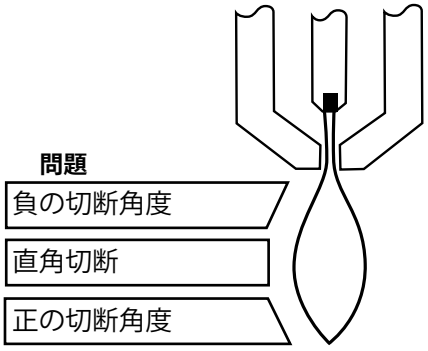
切断品質について考慮すべき要素が幾つかあります：

- 切断角度－切断端面の直角度。
- ドロス－ワークピースの上部または下部に固着するスパッタ溶融物質。
- 切断面の直角度－切断面は凹形状または凸形状になります。

以下に、これらの要素がどのように切断品質に影響を及ぼすか説明します。

切断またはベベル角度

- プラスの切断角度またはベベルは、切断時にワーク下部よりも上部の素材がより多く除去されると発生します。
- マイナスの切断角度は、より多くの材料が切断の下部から除去される場合に発生します。



問題	原因	解決方法
負の切断角度	トーチが低すぎる。	トーチを上昇、またはトーチ高さコントロールを使用している場合はアーク電圧を増してください。
直角切断		
正の切断角度	トーチが高すぎる。	トーチを下降、またはトーチ高さコントロールを使用している場合はアーク電圧を下げてください。

注：切断直角度はトーチ前方移動方向に対して、右側に発生します。左側は必ずいくらかのベベル角を発生します。

切断角度の問題が、プラズマシステムか駆動システムに起因するかを決定するには、テストカットをして、それぞれの角度を測定します。次に、トーチをホルダー内で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（「4-21 トーチや切断機テーブルを正しく据え付ける」を参照）しても切断角度に問題がある場合、特に切断角度がすべてプラスまたはマイナスの時は、トーチとワークピース間の距離を確認してください。また切断される素材も考慮してください。もし素材が磁化されていたり、焼入れされていたりすると、さらに切断角度の問題を経験することになります。

ドロス

エアプラズマで切断する時は、常にいくらかのドロスが発生します。ただし、アプリケーションに応じてシステムを正しく調整すればドロスの量や種類を最小化することができます。

ドロスはトーチが低すぎる（あるいは、トーチ高さコントロールを使用している時に電圧が高すぎる）と、プレート両端面に発生します。ドロスが減るまで、トーチ高さや電圧を微量（5 ボルト以下）調整します。

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。低速の時より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。
- トーチとワークピース間の距離を減少させる。

マシントーチ使用によるワークピースのピアシング

ハンドトーチでのように、マシントーチを使用してワークピース端面から切断を開始することができます。また、ピアシングしてから切断を開始することも可能です。ピアシングは端面スタートより消耗部品寿命を短縮化します。

切断条件表にはピアシングを開始する時の推奨トーチ高さが掲載されています。Powermax65 と Powermax85 では、一般的にピアス高は切断高さの 2.5 倍になります。切断条件表の仕様をご参照ください。

ピアス遅延時間はトーチ移動前に、アークが素材を貫通するのに十分な長さに設定しなければなりません。しかし、大穴の端を見つけようとして、アークが「さすらう」ほど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、この遅延時間の増加が必要になることがあります。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。

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。たとえば、20 mm の材料には 20 mm の切り込み距離が必要です。
- 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強度のある鋼ではピアシング能力が最大に減少します。Hypertherm は認定 A-36 プレートで軟鋼パラメータを測定します。
- 「フライングピアシング」 (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。これは、トーチや他の装置を損傷することもある複雑な加工なので、静止または端からのスタートが推奨されます。

よくあるマシン切断エラー

トーチのパイロットアークは点火するが、着火しない。考えられる原因：

- 切断機テーブルのワークケーブル接続で接触不良を起こしているか、切断機テーブルがワークピースと接触不良を起こしている。
- トーチとワークピース間の距離が長すぎる。

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：

- 消耗部品が摩耗、交換が必要。マシンアプリケーションの性能の最適化のために、ノズルと電極は一緒に交換します。
- 切断機テーブルのワークケーブル接続で接触不良を起こしているか、切断機テーブルがワークピースと接触不良を起こしている。
- 電流 (アンペア) の設定が低すぎる。詳細は、第 3 章「トーチのセットアップ」をご参照ください。
- 切断速度が高すぎる。詳細は、第 3 章「トーチのセットアップ」の切断条件表を参照してください。
- 切断金属が選択した電流による最大板厚能力を超えている。第1 章「仕様」を参照してください。

切断底部でドロスが付着する。考えられる原因：

- 消耗部品が摩耗、交換が必要。マシンアプリケーションの性能の最適化のために、ノズルと電極は一緒に交換します。
- 切断速度が正しくない。詳細は、第 3 章「トーチのセットアップ」の切断条件表を参照してください。
- 電流 (アンペア) の設定が低すぎる。詳細は、第 3 章「トーチのセットアップ」の切断条件表を参照してください。

切断角度が直角でない。考えられる原因：

- 消耗部品が摩耗、交換が必要。マシンアプリケーションの性能の最適化のために、ノズルと電極は一緒に交換します。
- トーチの移動方向が正しくない。トーチ前進方向の右側で高品質切断面ができます。
- トーチとワークピースの間隔が不正。
- 切断速度が正しくない。詳細は、第 3 章「トーチのセットアップ」の切断条件表を参照してください。

消耗部品の寿命が短すぎる。考えられる原因：

- アーク電流、アーク電圧、切断速度、その他の変数が切断条件表の推奨と異なっている。
- 空気中でアークを点火している（切り抜きプレート上で開始または終了）。スタート時にアークがワークピースと良好な接触を行える限り、端面スタートが許容されます。
- 誤ったトーチ高さでのピアシング開始。特定のイニシャルピアスハイト (初期ピアス高さ) については切断条件表の仕様を参照してください。

第 5 章

トラブルシューティングとシステムテスト

この章で取扱うこと:

コントロールとインジケータ 5-3
操作の論理 5-4
- 概説 5-4
- 200 ～ 600 V CSA 単相または 3 相電源装置機能の概要 5-4
- 380/400 V CCC/CE 3 相電源装置機能の概要 5-5
- 操作のシーケンス (手順) 5-6

トラブルシューティングの準備 5-7
- テスト機器 5-7
- トラブルシューティング方法とシーケンス (手順) 5-7
- 外側の点検 5-9
- 内部の点検 5-9

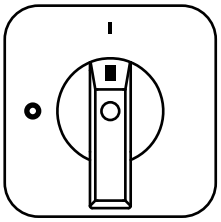
始動抵抗の点検 5-9
- 電源スイッチのチェック 5-9
- Hypertherm IGBT テスター 5-12
- LED 表示ランプとデバイステスト 5-12
- IGBT テストの準備 5-13
- Hypertherm テスターを使用した IGBT デバイステスト 5-14
- Hypertherm IGBT テスターのトラブルシューティング 5-14
- IGBT テスターを構築するための回路図 5-15
- Hypertherm 以外のテスターを使用した IGBT デバイステスト 5-16

200 ～ 600 V CSA 電源装置の概要 5-17
380/400 V CCC/CE 電源装置の概要 5-18
200 ～ 600 V CSA 電源装置の概要 (パワー基板は取外し済み) 5-19
380/400 V CCC/CE 電源装置の概要 (パワー基板は取外し済み) 5-20

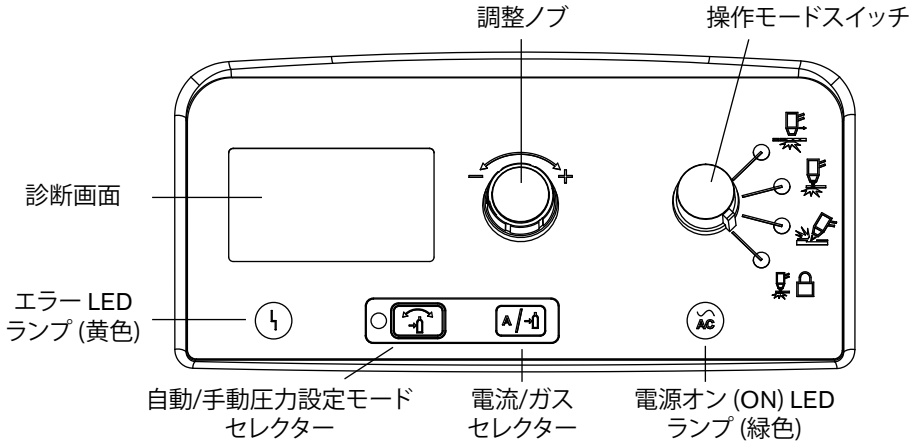
エラーコード 5-21
サービス画面のディスプレイ 5-21
重要なエラーアイコン 5-22
コールドリスタートの実行 5-22
エラーコードと解決方法 5-23
トラブルシューティングガイド 5-32
システムテスト 5-38
テスト 1 – 電圧入力 5-39
テスト 2 – 直流電源バス 5-40
テスト 3 – 出力ダイオード 5-43
テスト 4 – インバーターと PFC 温度センサー 5-44
テスト 5 – フライバック回路 (直流電源微弱電圧) 5-46
テスト 6 – トーチ回路が開いたままの状態 (TSO) 5-49
テスト 7 – 開始信号 5-51
テスト 8 – トーチキャップスイッチ 5-52
テスト 9 – 電子レギュレーター 5-53
テスト 10 – 圧力センサー 5-54
テスト 11 – ファン 5-55
テスト 12 – AUX スイッチ 5-56

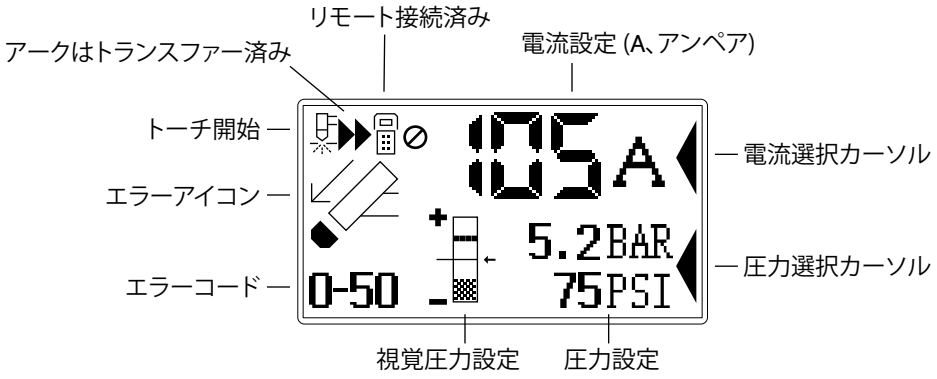
コントロールとインジケータ

Powermax65 と Powermax85 のコントロールとインジケータは 第 4 章「操作」に説明されています。これらの図は参照用です。



オン (ON) (I)/オフ (OFF) (O) 電源スイッチ
電源装置とコントロールの回路を動作させます。





操作の論理

概説

下記の「操作のシーケンス (手順) 」と 第 8 章 「配線図」を参照してください。

200 ～ 600 V CSA 単相または 3 相電源装置機能の概要

電源スイッチ (S1) から入力ダイオードブリッジ (D50) を通って、交流電流がシステムに入ります。ダイオードブリッジからの電圧が力率修正 (PFC) ブーストコンバーターを提供し、これにより公称電圧 760 VDC のバス電圧を供給します。バスが、インバーターとパワー基板 (PCB3) のフライバック回路 (DC-DC コンバーター) に電圧と電流を供給します。パワー基板はノイズ抑制とスパイク保護を提供します。パワー基板の抵抗器 (RT4、RT5) とリレー (K2、K3) により、「ソフトスタート」が実施されます。

PFC ブーストコンバーターは、絶縁ゲート双極性トランジスター (IGBTQ 11)、PFC チョーク、制御回路から構成されます。入力 AC 電圧が 200 から 540 VAC の範囲であるときに、760 VDC のバス電圧を提供します。600 VAC では、公称バス電圧は 840 VDC です。

インバーターは、デュアル IGBT パッケージ (Q12)、電力変圧器、出力電流センサー、制御回路から構成されます。インバーターは、絶縁変圧器を駆動するパルス幅を調整されたハーフブリッジ回路として動作します。絶縁変圧器の出力は、出力ブリッジ (D48 と D51) により整流されます。

出力回路は、パワー基板にある 2 つの電流センサー、パイロットアーク IGBT (Q13)、出力チョークで構成されます。

デジタルシグナルプロセッサー (PCB2) はシステムの操作と安全回路を監視して調整します。コントロール基板 (PCB1) の電流調整ノブは出力電流を以下の範囲内の希望値に設定する時に使います。Powermax65 では 20 ～ 65 A、Powermax85 では 25 ～ 85 A。システムは、電流センサーを監視して、インバーター IGBT (Q12) の出力を調整することで、設定点と出力電流を比較します。

380/400 V CCC/CE 3 相電源装置機能の概要

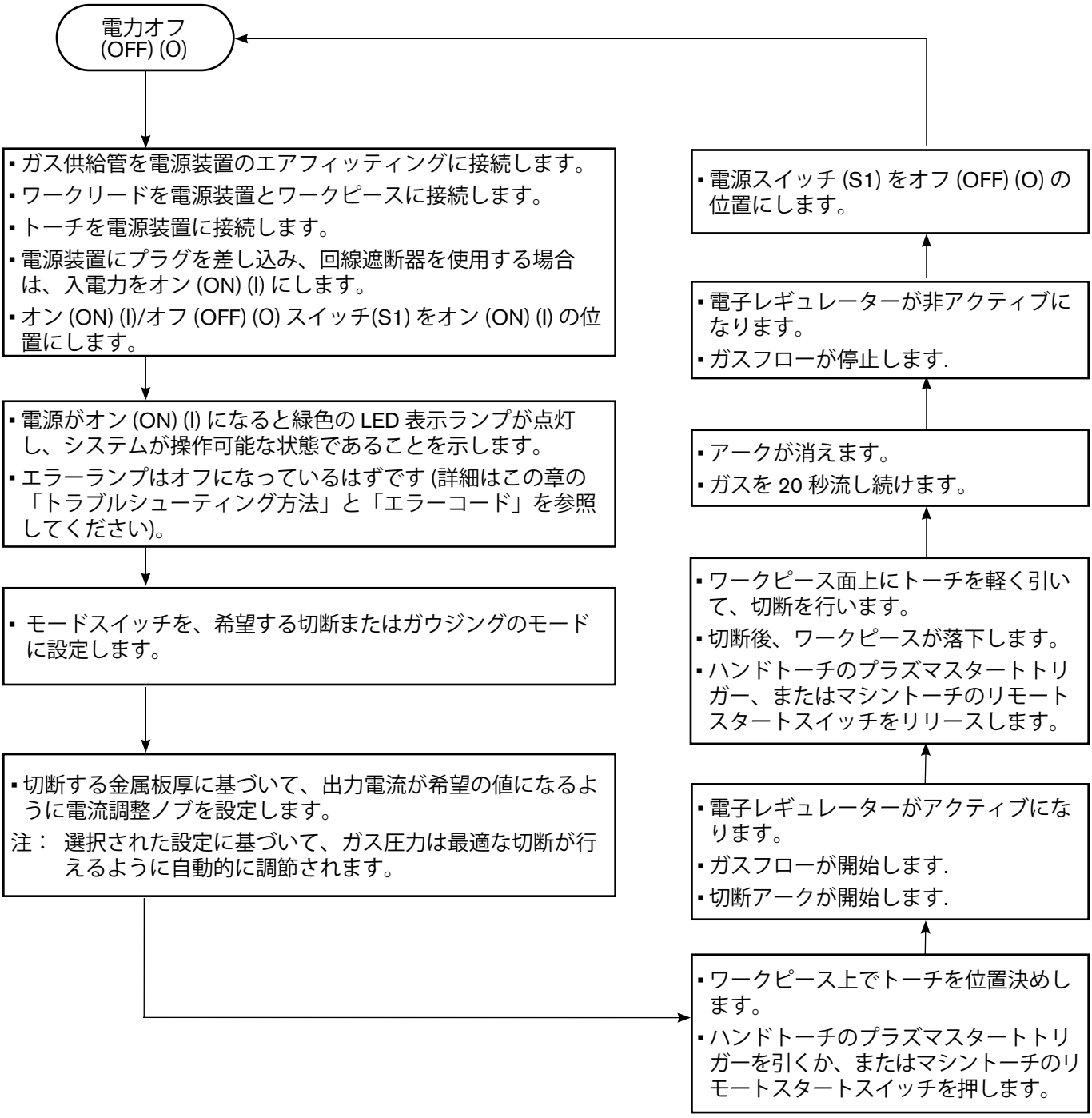
電源スイッチ (S1) から入力ダイオードブリッジ (D45) を通って、交流電流がシステムに入ります。ブリッジからの電圧は公称値 530 ～ 560 VDC のバス電圧を提供します。バスが、インバーターとパワー基板 (PCB3) のフライバック回路 (DC-DC コンバーター) に電圧と電流を供給します。パワー基板はノイズ抑制とスパイク保護を提供します。パワー基板の抵抗器 (RT4、RT5) とリレー (K2) により、「ソフトスタート」が実施されます。

インバーターは、デュアル IGBT パッケージ (Q9)、電力変圧器、電流センサー、制御回路から構成されます。インバーターは、絶縁変圧器を駆動するパルス幅を調整されたハーフブリッジ回路として動作します。絶縁変圧器の出力は、出力ブリッジ (D44 と D46) により整流されます。

出力回路は、パワー基板にある 2 つの電流センサー、パイロットアーク IGBT (Q10)、出力チョークで構成されます。

デジタルシグナルプロセッサー (PCB2) はシステムの操作と安全回路を監視して調整します。コントロール基板 (PCB1) の電流調整ノブは出力電流を以下の範囲内の希望値に設定する時に使います。Powermax65 では 20 ～ 65 A、Powermax85 では 25 ～ 85 A。システムは、電流センサーを監視して、インバーター IGBT の出力を調整することで、設定点と出力電流を比較します。(Q9)

操作のシーケンス (手順)


電力オフ
(OFF) (O)
▪ ガス供給管を電源装置のエアフィッティングに接続します。
▪ ワークリードを電源装置とワークピースに接続します。
▪ トーチを電源装置に接続します。
▪ 電源装置にプラグを差し込み、回線遮断器を使用する場合は、入電力をオン (ON) (I) にします。
▪ オン (ON) (I)/オフ (OFF) (O) スイッチ(S1) をオン (ON) (I) の位置にします。
▪ 電源がオン (ON) (I) になると緑色の LED 表示ランプが点灯し、システムが操作可能な状態であることを示します。
▪ エラーランプはオフになっているはずです (詳細はこの章の「トラブルシューティング方法」と「エラーコード」を参照してください)。
▪ モードスイッチを、希望する切断またはガウジングのモードに設定します。
▪ 切断する金属板厚に基づいて、出力電流が希望の値になるように電流調整ノブを設定します。
注： 選択された設定に基づいて、ガス圧力は最適な切断が行えるように自動的に調節されます。
▪ ワークピース上でトーチを位置決めします。
▪ ハンドトーチのプラズマスタートトリガーを引くか、またはマシントーチのリモートスタートスイッチを押します。
▪ 電子レギュレーターがアクティブになります。
▪ ガスフローが開始します.
▪ 切断アークが開始します.
▪ ワークピース面上にトーチを軽く引いて、切断を行います。
▪ 切断後、ワークピースが落下します。
▪ ハンドトーチのプラズマスタートトリガー、またはマシントーチのリモートスタートスイッチをリリースします。
▪ アークが消えます。
▪ ガスを 20 秒流し続けます。
▪ 電子レギュレーターが非アクティブになります。
▪ ガスフローが停止します.
▪ 電源スイッチ (S1) をオフ (OFF) (O) の位置にします。

トラブルシューティングの準備

回路が複雑なため、サービス技術者はインバーター電源装置理論に関する実用的な知識を有していることが必要です。さらに、技術的な資格があることに加えて、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。

サービス中に質問や問題が生じた場合は、この取扱説明書のはじめに記載された Hypertherm テクニカルサービスチームの日本オフィスに電話をしてください。

テスト機器

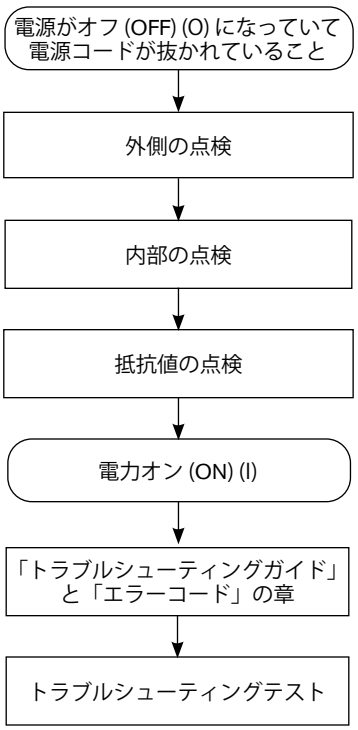
- さまざまなテストリードを持つマルチメーター。比較的新しいパワー基板には、ミニバナナプラグ (例えば、Pamona® 2945 プラグ) を使用できる直径 2.25 mm のテストポイントがあります。初期の型式の電源基板には、大きめのテストポイント開口部があり、テストフックを使用する必要があります。5-40 ページを参照してください。
- IGBT (絶縁ゲート双極性トランジスター) テスター (部品番号 128883)

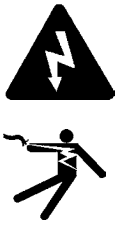
トラブルシューティングの手順とシーケンス

トラブルシューティング手順を行う場合は、以下を参照してください。

- *Safety and Compliance Manual*「安全とコンプライアンスマニュアル」(80669C) に記載されている安全に関する詳細な情報をお読みください。
- 第 6 章「部品の交換」を参照してください。
- 第 7 章「部品」を参照してください。
- 第 8 章「配線図」を参照してください。

問題が特定され、解決したら、この章にある「操作のシーケンス」のフロー図を参照して電源装置が正しく動作するかどうかテストします。



	**危険**
	**感電により死亡事故が発生する危険性があります。** ▪ **電源装置からカバーを取り外す前に、電力をオフにし、コンセントから入力電源プラグを外します。電源装置が回線遮断器に直接接続されている場合は、回線遮断器をオフ (OFF) (O) にします。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。** ▪ **通電している部品に触れないでください！サービスに電力が必要とされる場合、通電している電気回路の近くでは厳重な注意が必要です。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。** ▪ **パワー基板やコントロール基板は修理を試みないでください。これらの基板の絶縁保護コーティングを切断したりはがしたりしないでください。交流入力回路と出力回路の間で短絡が生じ、怪我や死亡事故につながることがあります。**
	**熱した部品は重度の火傷の原因になります** ▪ **電源装置の熱が取れてからサービスを開始してください。**
	**回転しているブレードは怪我の原因になります。** ▪ **可動部品には手を触れないでください。**
	**プリント基板が静電気で損傷されることがあります。** ▪ **プリント基板を扱う前に、接地されたリストストラップを着用してください。**

外側の点検

1. 電源装置の外側を点検して、カバー、電源コードやプラグなどの外側のコンポーネントに損傷がないことを調べます。
2. トーチとトーチリードを点検して、損傷がないか調べます。
3. 消耗部品を点検して、損傷または磨耗がないか調べます。

内部の点検

1. 電源をオフ (OFF) (O) にして、電源コードを取り外し、ガス供給の接続を外します。
2. 8 本の小さなネジを電源装置のカバーから外します。
3. 8 本の大きなネジを電源装置のカバーから外します。
4. カバーを電源装置から持ち上げます。
5. 電源装置のパワー基板側からコンポーネントバリアを取り外します。バリアは柔軟なので、外す時に多少曲げることができます。電源装置の点検を終える時にはバリアを取り付けたことを確認してください。
6. 電源装置の内側、特にパワー基板がある側を点検します。配線の接続部分の破損や緩み、焼け焦げの跡、部品の損傷がないか注意します。必要に応じて部品の修理や交換を行います。

始動抵抗の点検

抵抗値はすべて、電源コードを外し、内部の電源装置配線を接続した状態で測定します。このセクションを継続する前に、「内部の点検」のステップを行います。

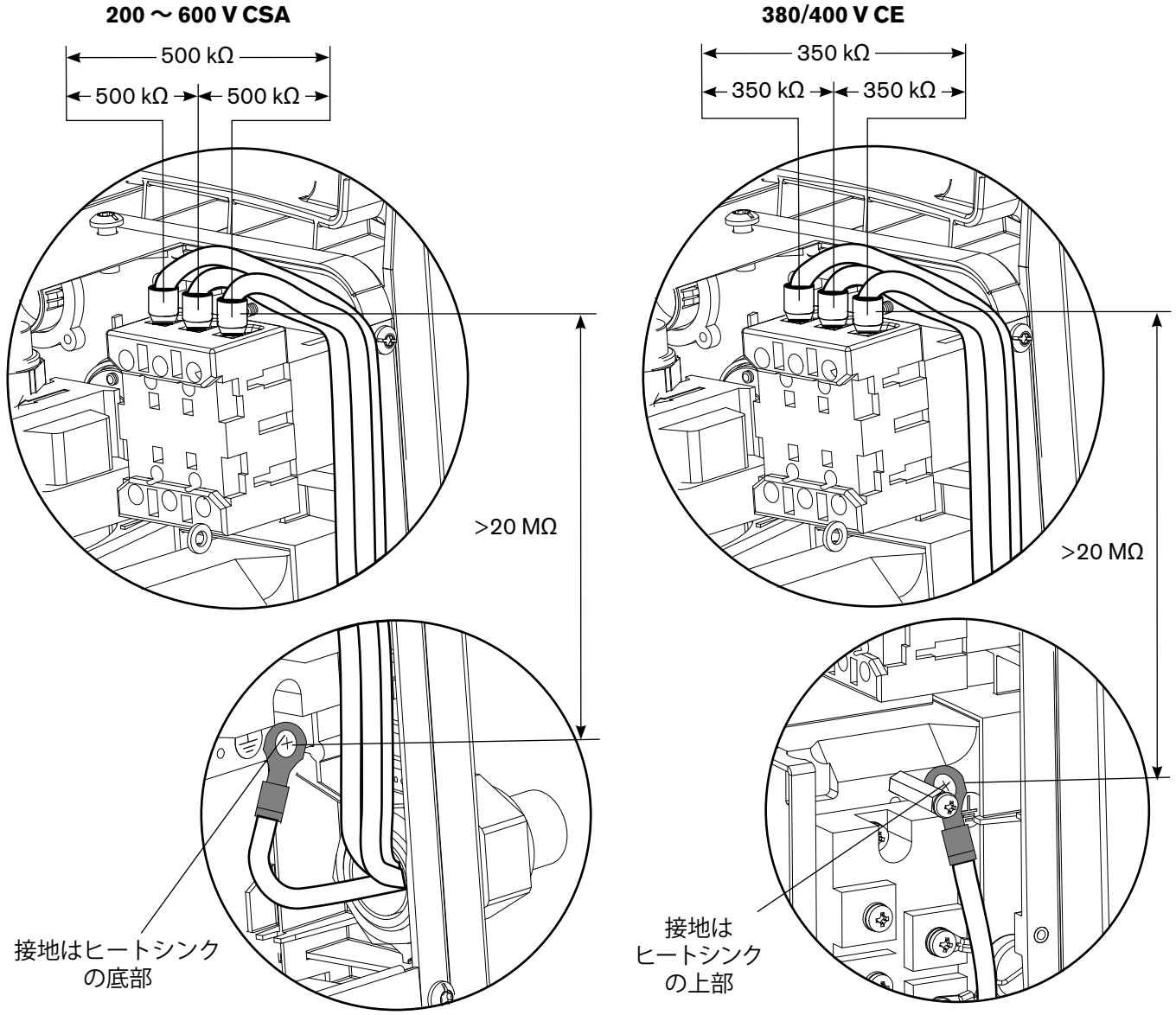
- このセクションに記載されている値範囲 (**±25%**) に基づき、抵抗値が問題を示していると考えられる場合は、問題を分離するために、抵抗値のチェックポイントや部品に接続されているワイヤーを外して、問題を特定してください。
- 問題が特定され、解決したら、この章にある「操作のシーケンス」のフロー図を参照して電源装置が正しく動作するかどうかテストします。

電源スイッチのチェック

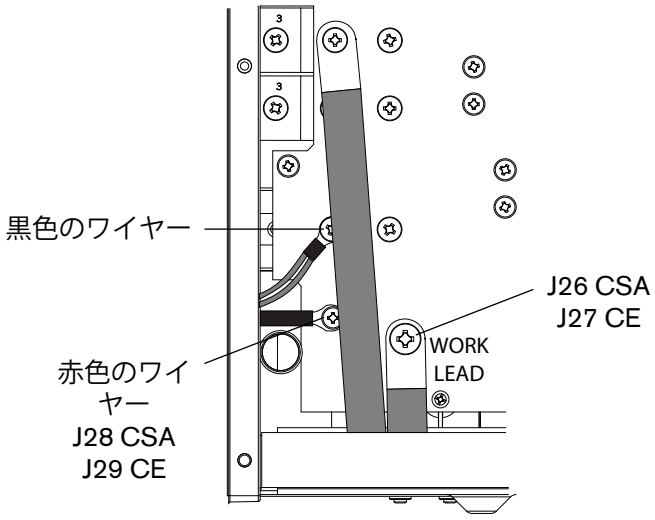
次に続くページの図や表を参照してください。

1. 電源とトーチを電源装置から外した状態で、オン (ON) (I)/オフ (OFF) (O) スイッチ(S1) をオン (ON (I) の位置にします。
2. 入力リード全体で抵抗を調べます (リードは電源スイッチの上に L1、L2、L3 とラベルされています)。
   - 200 ～ 600 V CSA:入力リード全体で抵抗値が 500 kΩ になっていること。
   - 380/400 V CE:入力リード全体で抵抗値が 350 kΩ になっていること。
3. 入力リードから接地までの抵抗を調べて、その値が「開」を示していることを確認します。すべての電源装置で、入力リードから接地までの抵抗値は > 20 MΩ を示していなければなりません。

   注：電力が遮断され、オン (ON) (I)/オフ (OFF) (O) スイッチ (S1) がオフ (OFF) (O) の位置になっているときには、すべての回路が「開」の値を示していなければなりません。
   示されている電気値は ±25% です。
4. 表に示されている値の出力抵抗を調べます。


200 ～ 600 V CSA
500 kΩ
500 kΩ
500 kΩ
>20 MΩ
接地はヒートシンク
の底部
380/400 V CE
350 kΩ
350 kΩ
350 kΩ
>20 MΩ
接地は
ヒートシンク
の上部

抵抗値の測定位置	200 ～ 600 V CSA パワー基板の位置	380/400 V CE パワー基板の位置	近似値
ワークリードからノズル	J26 から黒色のワイヤー	J27 から黒色のワイヤー	230 kΩ
ワークリードから電極	J26 から赤色のワイヤー	J27 から赤色のワイヤー	15 kΩ
電極からノズルへ	赤色のワイヤー から黒色のワイヤー	赤色のワイヤー から黒色のワイヤー	230 kΩ
出力から接地			> 20 MΩ

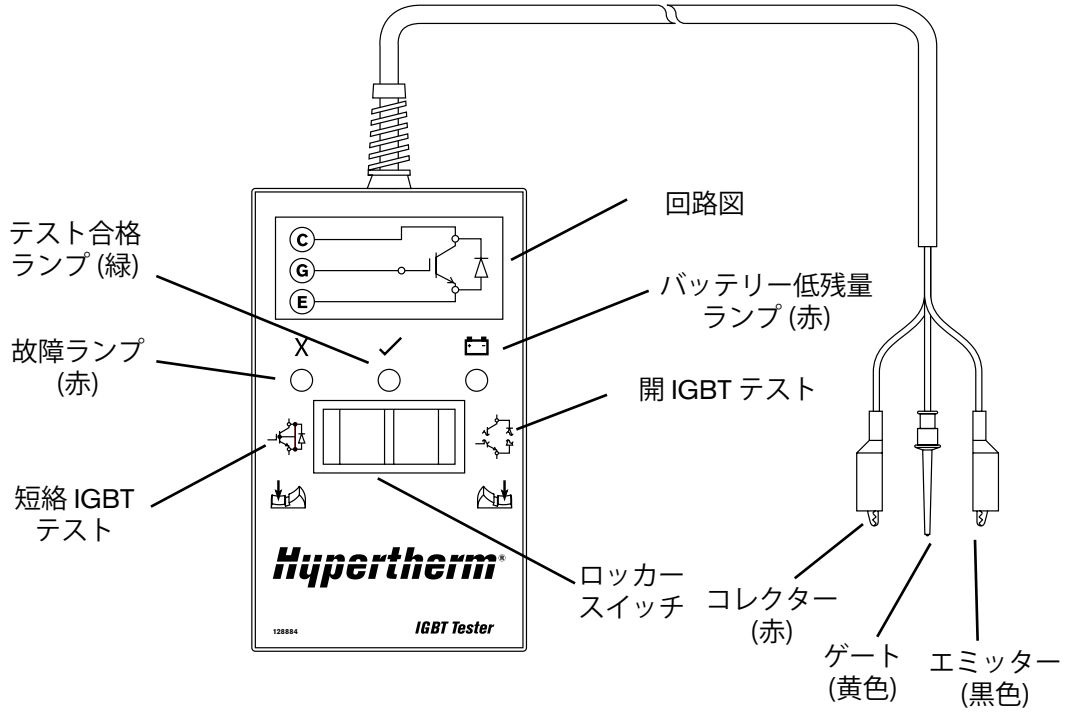


目視検査中あるいは始動抵抗の点検中に問題が見つからなかったにもかかわらず、電源装置が正しく動作しない場合は、「トラブルシューティングガイド」を参照してください。

注:「トラブルシューティングガイド」には最も一般的な推定原因と解決方法が集められています。トラブルシューティングを始める前に、システム配線図と操作の論理を読み、よく理解してください。主要な交換用コンポーネントを購入する前に、Hypertherm テクニカルサービスまたは最寄りの Hypertherm 公認の修理工場に問い合わせて問題を確認してください。

Hypertherm IGBT テスター

Hypertherm IGBT (絶縁ゲート双極性トランジスタ) テスター (部品番号128883) を次のセクションの説明に従って使用するか、「5-15 *IGBT* テスターを構築するための回路図」の電気回路図を見て独自の IGBT テスターを使用してください。



LED 表示ランプとデバイステスト

✓ 緑の「合格」ランプ
このランプが点灯している場合は、スイッチが右に押されたときの開 IGBT テストと、スイッチが左に押されたときの短絡 IGBT テストに IGBT が合格したことを示しています。

X 赤い「失格」ランプ
このランプが点灯している場合は、スイッチが右に押されたときの開 IGBT テストと、スイッチが左に押されたときの短絡 IGBT テストに IGBT が失格したことを示しています。

赤い「バッテリー低残量」ランプ
このランプが点灯している場合は、回路のテストを行うに足るだけの電圧がバッテリーに残っていないことを示しています。バッテリを交換してください。

注:Hypertherm IGBT テスターは回路を正しくテストするために 8 V 以上を必要とします。

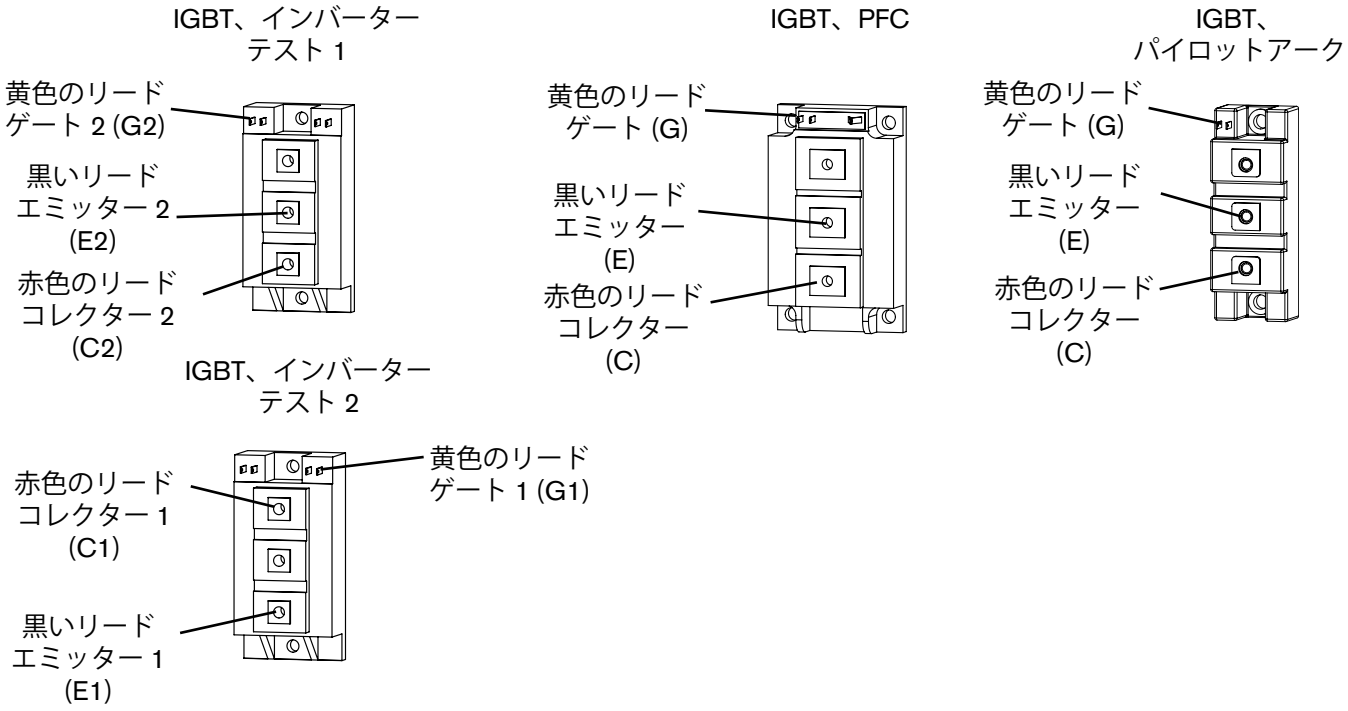
IGBT テストの準備

Hypertherm IGBT テスターでテストを開始する前に、次のページに示されているように、色分けされたリードを IGTB に接続します。

注：IGBT をテストする前に、すべての回路から絶縁することが必要です。IGBT が電源装置に取り付けられている場合は、テストを開始する前にパワー基板とリードを外します。

注意：IGBT を絶縁しないと、不正確な値が読み取られたり、IGBT テスターに損傷を与えることがあります。

以下の図は IGBT の3つの一般的な構成を示しています。IGBT への各接続は略語でラベル付けされています。これは数字やピン機能を示す回路とともに C、E、G または 1、2、3 のようにラベル付けされます。



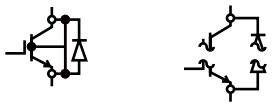
Hypertherm テスターを使用した IGBT デバイステスト

Hypertherm IGBT テスターを使用し、スイッチを希望の位置で押し続けて、以下の表示記載されている各テストを実施します。

スイッチ位置	LED 表示ランプ 失格	合格	バッテリー	考えられること	対処方法
左	X	-	-	IGBT が短絡している	IGBT を交換する
左	-	X	-	IGBT は短絡テストに合格	なし
左	-	-	X	バッテリー残量が 8 V 以下	バッテリーを交換する
左	-	-	-	バッテリー残量なし	バッテリーを交換する
右	X	-	-	IGBT が開いている	IGBT を交換する
右	-	X	-	IGBT は開テストに合格	なし
右	-	-	X	バッテリー残量が 8 V 以下	バッテリーを交換する
右	-	-	-	バッテリー残量なし	バッテリーを交換する

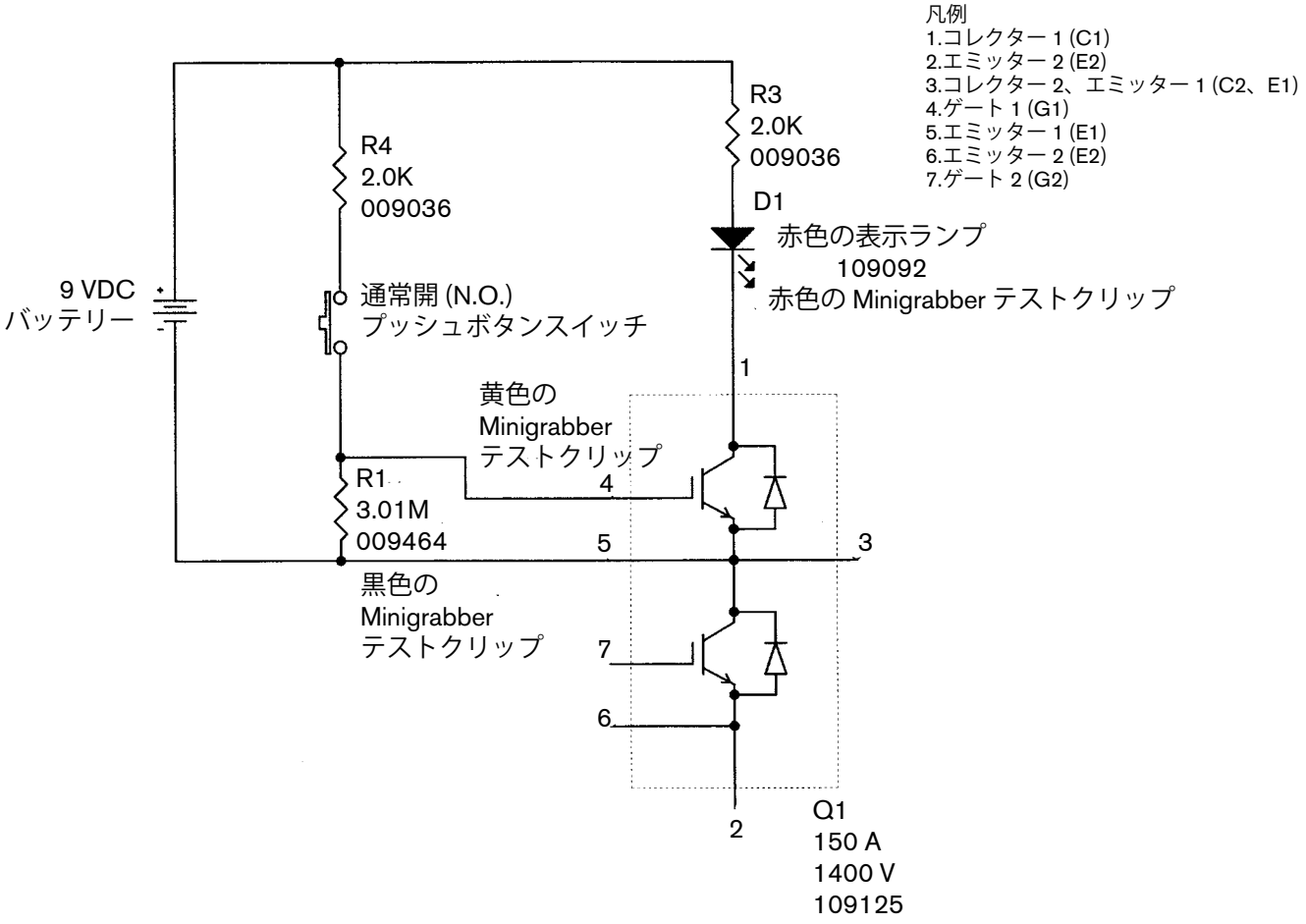
Hypertherm IGBT テスターのトラブルシューティング

1. リードと IGBT テスターに損傷がないか調べます。
2. バッテリーの電圧が 8 V 以上あることを確認します。
3. 以下の手順で、IGBT テスター自体をテストします。テスト結果が表と一致しない場合はリード接続を交換します。



リードを接続する	短絡テスト	開テスト
なし	合格	失格
赤色から黒色	失格	合格

IGBT テスターを構築するための回路図

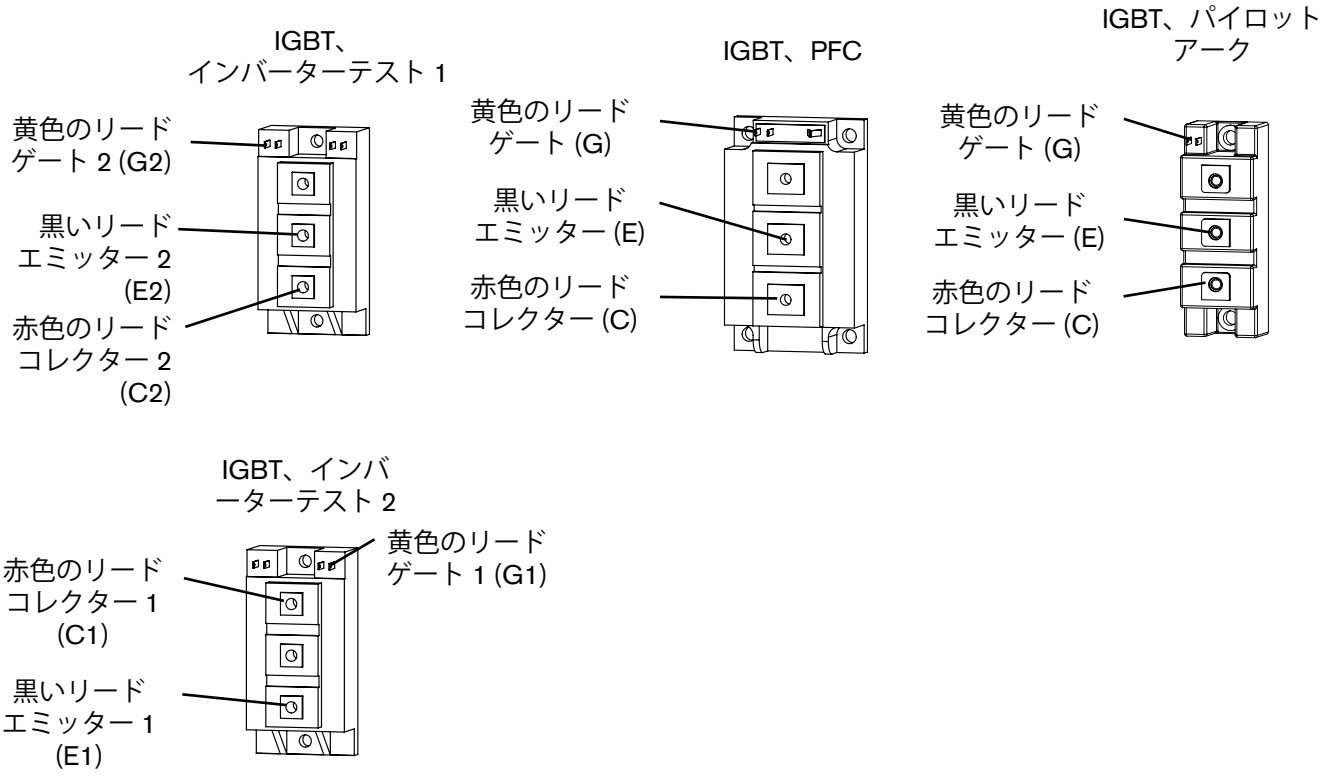


Hypertherm 以外のテスターを使用した IGBT デバイステスト

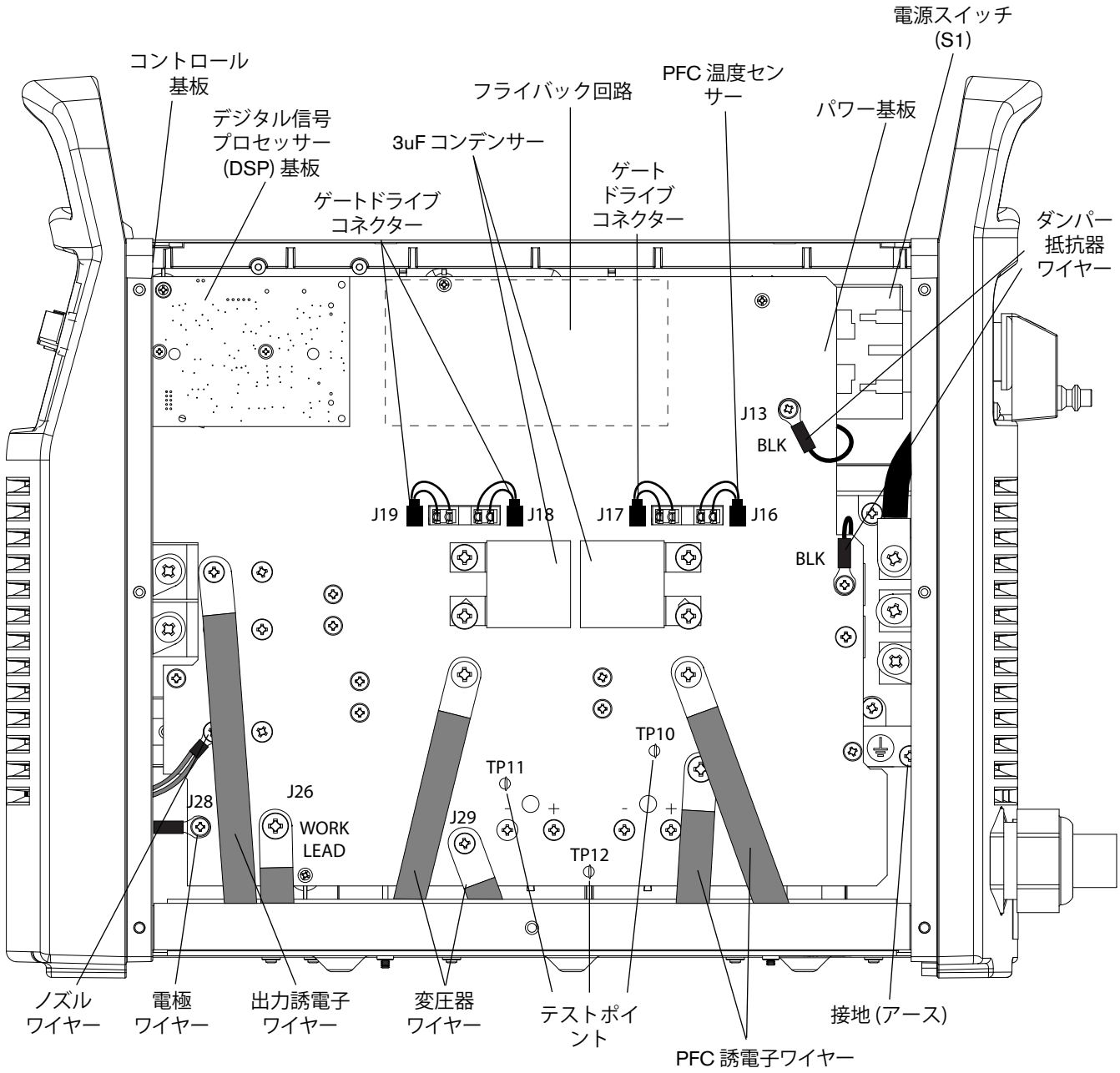
「5-15 *IGBT* テスターを構築するための回路図」に示されているデバイステスターには LED が 1 つと押しボタンスイッチがあり、これらを組み合わせて 2 つのテストを実施することができます。

注：IGBT をテストする前に、すべての回路から絶縁することが必要です。IGBT が電源装置に取り付けられている場合は、テストを開始する前にパワー基板とリードを外します。

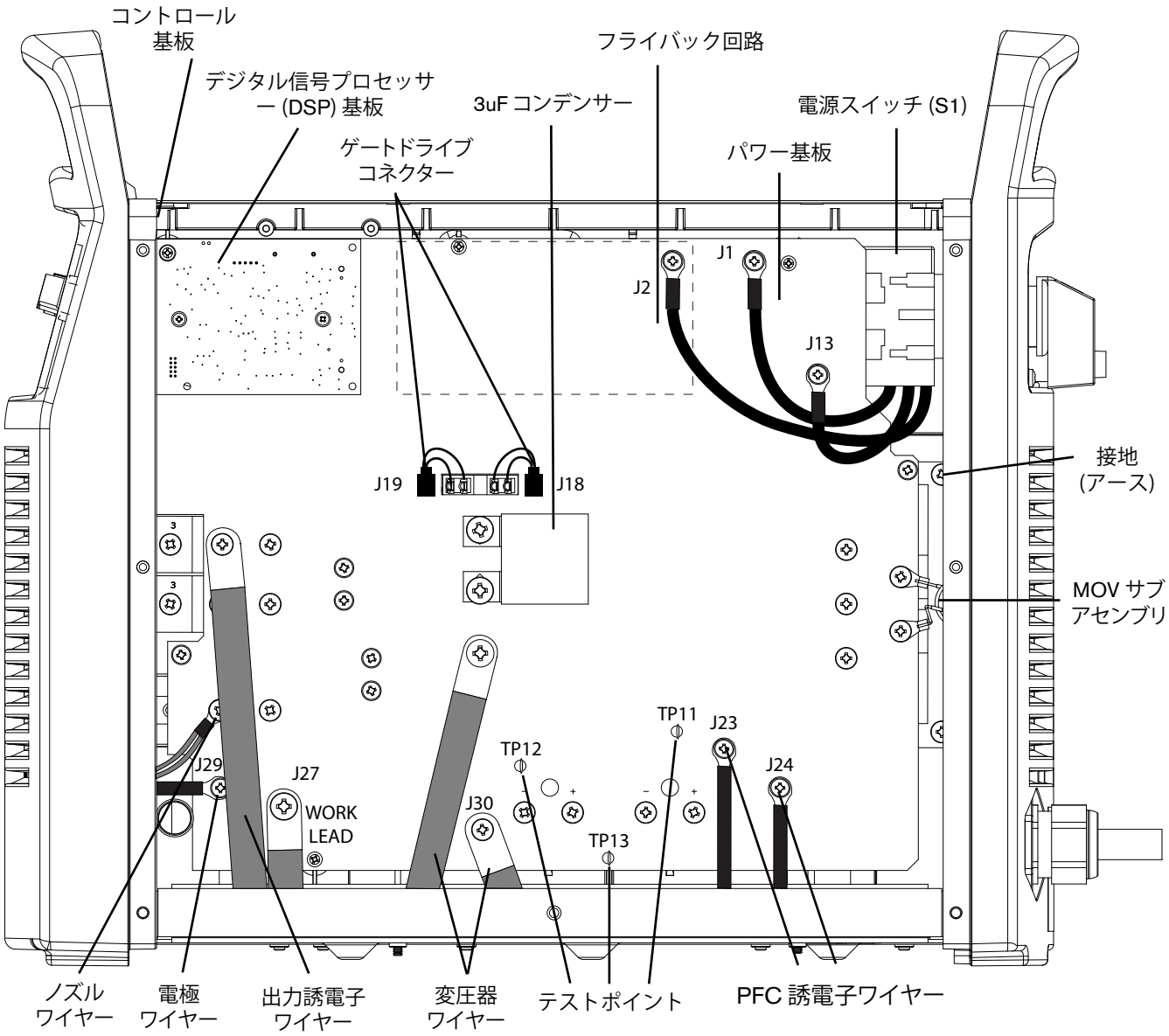
1. IGBT を点検して、ひび割れや黒いマークがないか確かめます。損傷が見られる場合は IGBT を交換してください。
2. 9 V バッテリーの残量が 8.0 V 以上であることを確認します。
3. テストリードを図のように接続します。
4. テストリードを接続し、押しボタンスイッチを押していない状態では、LED は点灯しないはずです。LED が点灯している場合は、IGBT が短絡しています。IGBT を交換してください。
5. テストリードを接続した状態で、押しボタンスイッチを押します。今度は LED が点灯するはずです。LED が点灯しない場合は、IGBT が開いています。IGBT を交換してください。



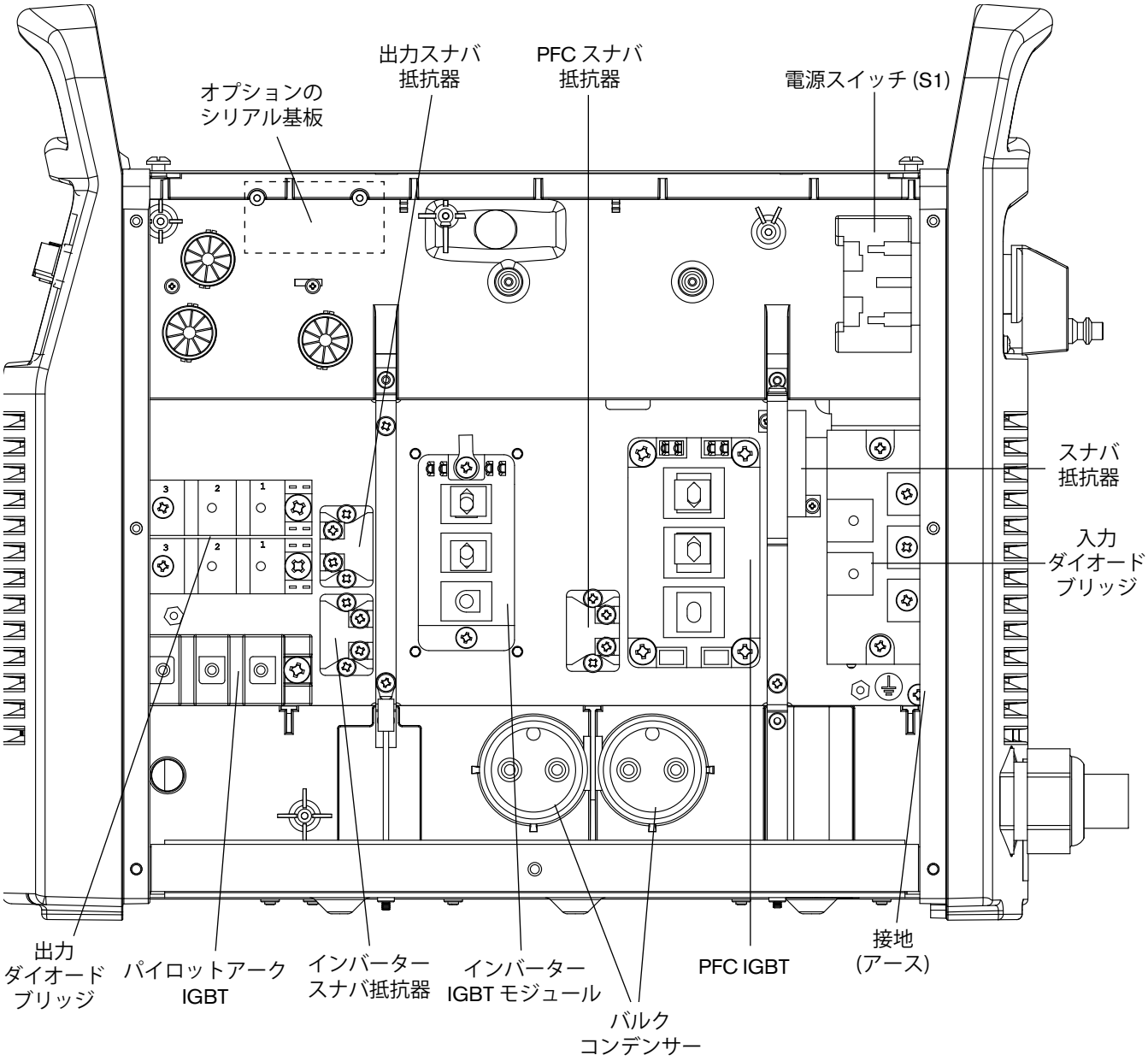
200 ～ 600 V CSA 電源装置の概要



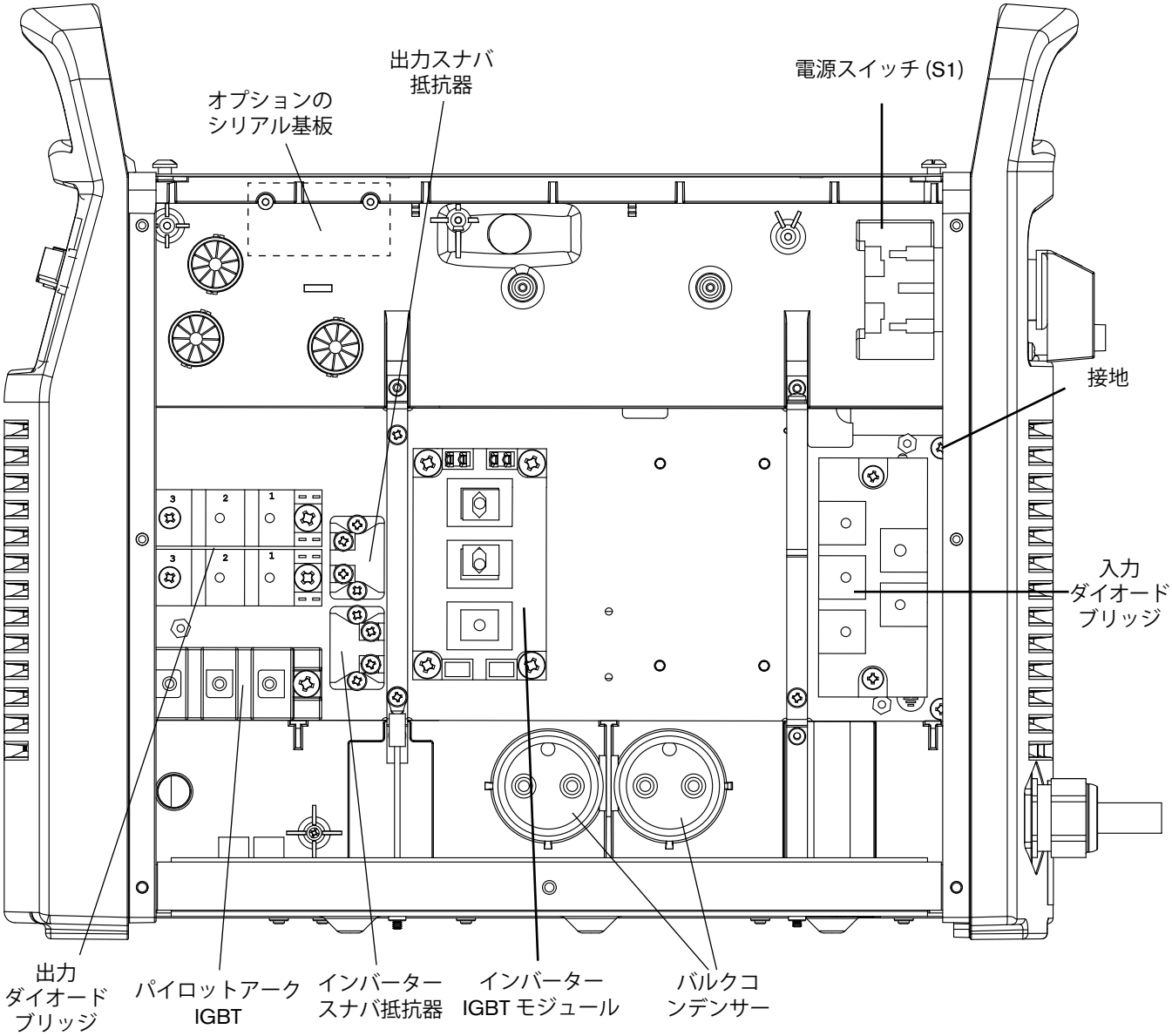
380/400 V CCC/CE 電源装置の概要



200 ～ 600 V CSA 電源装置の概要 (パワー基板は取外し済み)



380/400 V CCC/CE 電源装置の概要 (パワー基板は取外し済み)



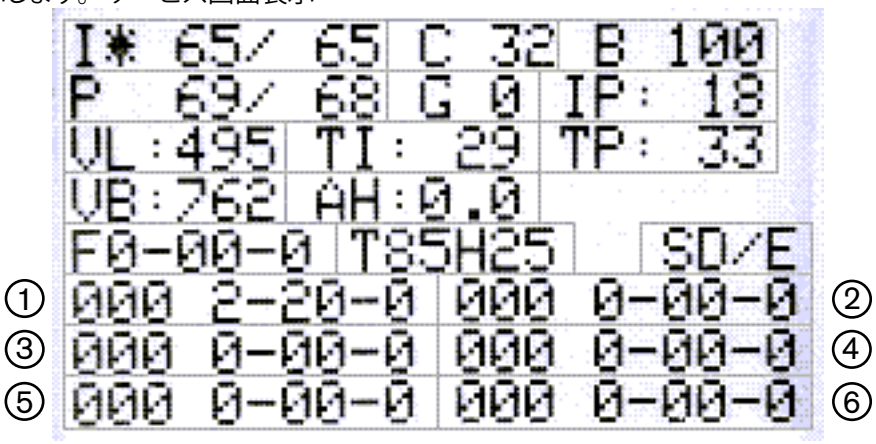
エラーコード

「サービスモード」の LCD 画面に表示されるエラーコードの形式は N-nn-n です。「オペレーターモード」の LCD 画面に表示されるエラーコード形式は一桁少ない N-nn です。このセクションの表はすべての桁数を示しています。

エラー優先度はエラーコードの値に基づいて割り当てられています。数字が大きいほどエラー優先度は高くなります。エラーコードは一度に 1 つだけ設定されます。2 つ以上のエラーが同時に発生した場合は、優先度の高いエラーのみが設定されます。

サービス画面のディスプレイ

エラーのトラブルシューティングを行うには、自動/手動と電流/ガスモード設定セレクターを同時に約 2 秒間押して、サービス画面を表示します。サービス画面表示



指示子	説明
I	電流設定/読取値
C	LCD コントラスト
B	LCD 明るさ (%)
P	圧力設定/読取値
G	ガステスト可 (1)/不可 (0)
IP	ブースト回路電流 (CE 装置には存在せず)
VL	入力交流電流 (AC) ライン電圧
TI	インバーター モジュール温度 (°C)
TP	ブーストモジュール温度 (°C)、CE 装置には存在せず
VB	直流電流 (DC) バス電圧
AH	アーク時間
F	ライブエラーコード
T	トーチ識別子 (アンペア/H はハンド、M はマシン/リード長さの単位はフィート)
S	DSP/コントロール基板ソフトウェアバーション
1 – 6	1 が最も新しいエラーコード、6 が最も古いエラーコード

注: ゼロから開始するエラーコード (0-nn-n) はエラーログに記録されません。

フィールド間のフィールドセレクター (*) に移動するには、電流/ガスモードセレクターを押します。アステリスク (*) は選択されたフィールドを示します。調節ノブを回して、I、C、B、P および G フィールドを切り替えることができます。

(I) 電流設定/測定と (P) 圧力設定/測定を切り替えるには、自動/手動モードセレクターを押します。圧力設定/測定フィールドが選択されると LED が点灯します。

サービス画面を閉じるには、自動/手動と電流/ガスモード設定セレクターを同時に押します。オペレータースクリーン表示

重要なエラーアイコン

次のエラーアイコンのひとつがオペレーターモードの LCD 画面に表示されることがあります。



警告

システムは操作を継続する。



エラー

システムは切断を停止し、エラーがクリアすると回復します。



エラー

システムはサービスが必要です。

コールドリスタートの実行

ときにより、「コールドリスタート」がエラーをクリアすることがあります。以下の状況のひとつでコールドリスタートが推奨される場合は、次を行います。

1. 装置の電源をオフ (OFF) (O) にします。
2. 20 秒間、あるいは DSP 基板の上部近くの赤い LED が点滅するまで待ちます。
3. 装置の電源をオン (ON) (I) にします。

エラーコードと解決方法

以下の各表にはエラーの分類と各エラーコードに提案される解決方法が記載されています。エラー説明の中にはテスト番号を表示したものもあります。ここに記載されている解決方法が問題を解決しない場合は、「5-38 システムテスト」を参照して、表示されている数字のテストを実施します。

0-00-n

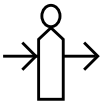
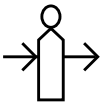
これらのエラーコードはハードウェア以外のエラーを示しています。

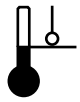
エラーコード	説明 (システムテスト番号)	パワー LED ランプ	エラー LED ランプ	エラーコードと解決方法	解決方法
0-00-0	なし	オン (ON)	オフ (OFF)	–	エラーなし

0-nn-n

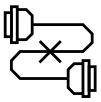
これらのエラーコードはオペレーションエラーを示しています。オペレーター画面では最後の桁数は省略されています。エラーコード 11、19、30、40、60、および 99 の詳細にはサービス画面を表示します。

エラーコード	説明 (システムテスト番号)	パワー表示ランプ	エラー LED ランプ	エラーコードと解決方法	解決方法
0-11-0	リモートコントローラーエラーコードと解決方法切断モード無効	オン (ON)	オフ (OFF)		リモートコントローラーまたはシステムへのソフトウェアインターフェイスに問題があります。システムは、コントローラーから送信される切断モード、切断電流、または圧力情報を読み取ることができません。 ▪ コントローラーを修正します。 ▪ インターフェイスケーブルを点検します。
0-11-1	リモートコントローラーエラーコードと解決方法電流無効				
0-11-2	リモートコントローラーエラーコードと解決方法圧力無効				
0-12-0	入力ガス圧力が低い：警告 ***(テスト 10)*** (DSP ファームウェアの改訂バージョンが E またはそれ以前)	オン (ON)	オフ (OFF)		▪ ガス入力圧力を必要に応じて調整します。
0-12-1	出力ガス圧力が高い (DSP ファームウェアの改訂バージョンが J 以降) または低い (DSP ファームウェアの改訂バージョンが J より前) (「5-21 サービス画面のディスプレイ」 を参照)	オン (ON)	オフ (OFF)		▪ ガス入力圧力を必要に応じて調整します。 ▪ エアラインがねじれていたり詰まっていないか調べます。 ▪ テスト 10 を実施します。
0-12-2	出力ガス圧力が低い (DSP ファームウェアの改訂バージョンが J 以降) または高い (DSP ファームウェアの改訂バージョンが J より前) (「5-21 サービス画面のディスプレイ」を参照)				▪ ガスサブシステムが正しく機能していない。バルブをチェックします。 ▪ テスト 10 を実施します。
0-12-3	出力ガス圧力が不安定 (DSP ファームウェアの改訂バージョンが J 以降) (「5-21 サービス画面のディスプレイ」 を参照)				

エラーコード	説明 (システムテスト番号)	パワーLEDランプ	エラーLEDランプ	エラーアイコン	解決方法
0-13-0	交流入力が不安定： (ライン共鳴):警告	点滅 (3 Hz)	オフ (OFF)		▪ コールドリスタートを実施します。 ▪ エラーがクリアされない場合は、電力源を修正します。ラインの特性、一般的にはインピーダンスを変更します。
0-19-9	電力基板のハードウェアの保護。電力基板の主要ハードウェアが 1つ またはそれ以上故障していること(または電気ノイズ)が検出されました。警告。 エラー 0-19-9 は 0-99 エラーになる前に 3 回発生する可能性があります。	オン (ON)	オン (ON)		インバーターがシャットダウンされ、数秒間再発火しない。故障が電気ノイズに起因するものであれば、故障は数秒でクリアして、機械は正常に動作します。 真のエラーが継続して発生する場合は、0-99 のエラーコードがオペレーター画面に表示されます。サービス画面からエラーログにアクセスして、主要なエラーを特定することができます。
0-20-0	ガス圧力が低すぎる ***(テスト 10)*** ガス圧力がプロセス、モード、リード長さに対して最小値以下になっています。	オン (ON)	オン (ON)		ガスラインが正しく取り付けられていることを確かめます。 エアフィルター素子が汚れていたら交換します。 ガス供給ラインの流れが妨げたれていたら交換します。 入口圧力が 5.9 ～ 9.3 バールであること確かめます。
0-21-0	切断中にガスフローがなくなった ***(テスト 9)***	オン (ON)	オン (ON)		DSP がノズルから電極への電圧をモニターし、電圧が急速に変化するのを検出すると、インバーターが停止します。これは普通、ガス供給ラインのねじれや詰まりによりガス圧力が急速に失われたことを示しています。 ▪ ガス供給の妨げを修正し、電源装置を再スタートします。 ▪ トーチリードにガス洩れやよじれがないか点検します。
0-22-0	ガス入力がない	オン (ON)	オン (ON)		▪ ガス供給を再開します。 ▪ 電源装置を再起動します。

エラーコード	説明 (システムテスト番号)	パワー LED ランプ	エラー LED ランプ	エラーアイコン	解決方法
0-30-0	トーチが開いたままの状態 ***(テスト 6)*** 開始信号が受信された後で、ノズルと電極が接触しない。	オン (ON)	オン (ON)		▪ 不適切な消耗部品が取り付けられていたり、消耗部品が緩んでいたり、電源オン (ON) (I) 時に消耗部品を取り外した時は、一度電源装置の電源を切って、問題を解決してから、再度電源をオン (ON) (I) にしてエラー状態を解除します。 ▪ トーチが濡れていたり油気がないか点検します。 ▪ 電極の接触面に損傷やへこみが見られないかトーチを点検します。 ▪ 消耗部品の取り付けが正しい場合、トーチが損傷している可能性があります。正しく機能することがわかっているトーチでテストします。 ▪ 0-30-1 エラーコードでは、装置をガステストモードにします (「5-21 サービス画面のディスプレイ」を参照)。「手動モード」を開始し、「G」 (ガス)に移動し、調節ノブを使って「1」 (ガステストモード) に切り替えます。ガステスト中はダンプバルブのライトだけがオンになっているようにします。「0」に切り変えて「手動モード」を終了します。必要に応じてレギュレーターを交換します。 ▪ 問題が解決しない場合は、Hypertherm 販売代理店、または公認の修理工場にお問い合わせください.
0-30-1	トーチが閉じたままの状態 ***(テスト 6)*** ▪ 開始信号が受信された後で、ノズルと電極が分離しない。 ▪ レギュレーターが正しく機能していない可能性があります。				
0-40-0	PFC/ブースト IGBT モジュールの温度が低い ***(テスト 4)***	オン (ON)	オン (ON)		温度が高すぎるエラーの場合は、装置の電源をオン (ON) (I) にしたまま、ファンが正しく機能しているか調べます (テスト 11) 。装置の周りで十分に通気があることを確かめます。 電源装置のファン側でエアフィンとともにカバーが配置されていることを確かめます。 使用率を超過している場合は、システムの温度が下がってから、「操作」の章に記載されている使用率の範囲内で作業します。 温度が低すぎる -30°C 未満のエラーの場合は、装置を暖かい場所に移します。 インバーター温度センサーはインバーター IGBT モジュールの横のヒートシンクに取り付けられているサーミスターです。室温での抵抗は約 10 kΩ です。
0-40-1	PFC/ブースト IGBT モジュールの温度が高い ***(テスト 4)***				
0-40-2	インバーター IGBT モジュールの温度が低い ***(テスト 4)***				
0-40-3	インバーター IGBT モジュールの温度が高い ***(テスト 4)***				

エラーコード	説明 (システムテスト番号)	パワーLEDランプ	エラーLEDランプ	エラーアイコン	解決方法
0-50-0	リテイニングキャップが外れている ***(テスト 8)***	オン (ON)	オン (ON)		▪ 適切な消耗部品とリテイニングキャップが取り付けられていることを確認します。損傷した部品を交換します。「トーチのセットアップ」の章を参照してください。 ▪ リテイニングキャップを取り付けた状態で、トーチコネクターのピン 5 と7 の間の導通性を調べます。 ▪ 消耗部品の取り付けが正しい場合、トーチが損傷している可能性があります。正しく機能することがわかっているトーチでテストします。 ▪ 問題を修正したら、コールドリスタートを実施します。
0-51-0	スタート/トリガー信号が起動時にオン (**ON**) になっている ***(テスト 7)*** この状態はパワーアップ時に電源装置がスタート信号を受信していることを示します。「スタック スタート（スタート状態から抜けられない状態）」と呼ばれることもあります。	オン (ON)	オン (ON)		トーチトリガーが押された状態で、電源装置をオン (ON) にすると、システムは使用不可状態になります。 ▪ トリガーを放して、装置の電源を再起動します。 ▪ トーチコネクターのピン 6 と7 の間の導通性を調べます。トーチのトリガーが引かれたときに、抵抗値は非常に低くなっているはずです。 ▪ 正しく機能することがわかっているトーチでテストします。
0-52-0	トーチが接続していない。	オン (ON)	オン (ON)		▪ トーチリードを電源装置前面の FastConnect のコンセントに接続し、電力スイッチを再起動します。
0-60-0	欠相 ***(テスト 1)***	オン (ON)	オン (ON)		電圧を調べる際には適切な個人用保護具を着用してください。 ▪ 電源と装置で電圧が適切であるか（相間と相と接地間）を調べます。
0-60-1	低電圧 ***(テスト 1)***				▪ 供給電圧を上げます。
0-60-2	過電圧 ***(テスト 1)***				▪ 供給電圧を下げます。
0-61-0	交流入力が不安定：シャットダウン	オン (ON)	オン (ON)		▪ 別の交流電源を使って装置をテストします。 ▪ 電力低下、続行する前に回線の共鳴問題を修正します。

エラーコード	説明 (システムテスト番号)	パワー表示ランプ	エラーLEDランプ	エラーアイコン	解決方法
0-98-0	内部交信の故障 コントロール基板とDSP基板間の交信がありません。	オン(ON)	オン(ON)		▪ コールドリスタートを実施します。 ▪ コントロール基板とDSP基板間に接続用のリボンケーブルが正しく取り付けられていることを確認します。
0-99-0	システムハードウェアの故障(サービスが必要) システムに重大な問題が発生したことを示しています。	オン(ON)	オン(ON)		▪ サービス画面のディスプレイ。 ▪ 資格のあるサービス技術者がこのシステムのサービスをしなければなりません。販売代理店または認定の修理工場にお問い合わせください。

1-nn-n

これらのエラーコードはDSP基板に関連していることが普通で、サービス画面にしか表示されません。

エラーコード	説明 (システムテスト番号)	パワーLEDランプ	エラーLEDランプ	エラーアイコン	解決方法
1-00-0	デジタル信号プロセッサーエラー	オン(ON)	オン(ON)		これらは内部プロセッサーチェックで、ハードウェアの故障によって引き起こされることはまずありません。 ▪ コールドリスタートを実施します。 問題が解決しない場合は、DSPまたはパワー基板の故障が考えられます。
1-10-0	A/Dコンバーターエラー				
1-20-0	I/Oエラー				

2-nn-n

これらのエラーコードは DSP、またはパワー基板に関連していることが普通で、サービス画面にしか表示されません。

エラーコード	説明 (システムテスト番号)	パワー LED ランプ	エラー LED ランプ	エラーアイコン	解決方法
2-00-0	アナログ・デジタル (A/D) コンバーターの値が範囲外	オン (ON)	オン (ON)		▪ コールドリスタートを実施します。 問題が解決しない場合は、DSP またはパワー基板の故障が考えられます。
2-01-0	補助スイッチが接続されていない				▪ 補助スイッチのケーブルを点検します。 ▪ テスト 12 を実施します。
2-10-0	インバーターモジュール温度センサーが開いている ***(テスト 4)***				▪ 関連する配線を点検します。 ▪ サーミスター全体で抵抗を調べます。室温で約 10 kΩ になっているはずです。 何も問題が発見されない場合は、インバーターのヒートシンク温度センサーアセンブリ (228805) が故障している可能性があります。
2-10-1	インバーターモジュール温度センサーの短絡 ***(テスト 4)***				
2-11-0	圧力センサーが開いている ***(テスト10)***				▪ 関連する配線を点検します。 ▪ 必要に応じて圧力センサーを交換してください。(キット 228689)
2-11-1	圧力センサーの短絡 ***(テスト 10)***				
2-20-0	トーチ ID DSP がトーチを認識しない。				▪ トーチがコネクターに正しく据え付けらえていることを確認します。 ▪ 正しいピン配置になっているかコネクターを点検します。

3-nn-n

これらのエラーコードはパワー基板に関連していることが普通で、サービス画面にしか表示されません。

エラーコード	説明 (システムテスト番号)	パワーLEDランプ	エラーLEDランプ	エラーアイコン	解決方法
3-00-0	直流電流バス電圧 ***(テスト 5)*** 直流電流バス電圧が範囲外。	オン (ON)	オン (ON)		▪ PFC ブースト回路 (CSA) を点検する ▪ PFC ブースト回路 IGBT (CSA) をテストする
3-10-0	ファン速度 ***(テスト 11)*** ファン速度が最小速度以下。				▪ ファンアセンブリをきれいにしてください。
3-10-1	ファン ***(テスト 11)***				▪ 関連する配線を点検します。 ▪ 必要であれば、ファンアセンブリを交換します。
3-11-0	PFC モジュール温度センサーが開いている ***(テスト 4)***				▪ 関連する配線を点検します。 ▪ 必要であれば、PFC/ブースト IGBT モジュールを交換します。
3-11-1	PFC モジュール温度センサーの短絡 ***(テスト 4)***				▪ 関連する配線を点検します。 ▪ 必要であれば、PFC/ブースト IGBT モジュールを交換します。
3-11-2	PFC モジュール温度センサー回路エラー				▪ パワー基板の温度回路を点検します。テスト 4 が良好であれば、パワー基板を交換します。
3-20-0	フィルバルブ ***(テスト 9)*** フィルバルブが接続されていないことを示しています。				▪ 関連する配線を点検します。 ▪ 必要であれば、電子レギュレーターを交換します。(キット 228687)
3-20-1	ダンプバルブ ***(テスト 9)*** ダンプバルブが接続されていないことを示しています。				▪ 関連する配線を点検します。 ▪ 必要であれば、電子レギュレーターを交換します。(キット 228687)
3-20-2	バルブ ID ***(テスト 9)***				DSP が電子レギュレーターを認識しません。 ▪ **CSA 装置：**J4 のジャンパーが正しい位置にあることを確認してください。8-4 ページの配線図を参照してください。 ▪ **CE 装置：**J6 のジャンパーが正しい位置にあることを確認してください。8-5 ページの配線図を参照してください。
3-20-3	電子レギュレーターが接続されていない ***(テスト 9)*** 電子レギュレーターが電流を引き出していない。				▪ 関連する配線、特に 7 ピンコネクターを点検します。 ▪ 必要であれば、電子レギュレーターを交換します。(キット 228687)

エラーコード	説明 (システムテスト番号)	パワー表示ランプ	エラーLEDランプ	エラーアイコン	解決方法
3-41-0	ドライブエラー	オン (ON)	オン (ON)		アクティベーション信号がデバイスに送信されてもデバイスがアクティベートされないと (例：装置モーションリレーやインラッシュリレー) このエラーが生じます。
3-42-0	5 または 24 VDC エラー ***(テスト 5)***				フライバック回路からの 5 または 24 VDC 供給が範囲外。
3-42-1	18 VDC エラー				フライバック回路からの 18 VDC 供給が範囲外。 ▪ パワー基板を交換します。
3-43-0	インバーターコンデンサーのバランス欠如 ***(テスト 2)***				ひとつまたは両方のインバーターキャップの電圧が公称値より 25% 以上異なっている。 ▪ CSA 装置のバス電圧が 760 VDC。 ▪ 各キャップの公称値は 380 VDC。 ▪ エラー条件：どちらのコンデンサー全体でも、< 275 または > 485 VDC。 ▪ 400 VAC での CE 装置のバス電圧が 560 VDC。 ▪ 各キャップの公称値は 280 VDC。 ▪ エラー条件：どちらのコンデンサー全体でも、< 200 または > 360 VDC。 ▪ IGBT モジュールをテストします。 ▪ インバーターコンデンサーをテストします。(2200µF)
3-44-1	PFC 過電流				PFC/ブースト回路に高電流が存在する。 ▪ PFC IGBT をテストする。 ▪ 故障していれば交換します。 ▪ 必要であれば、パワー基板を交換します.

エラーコード	説明 (システムテスト番号)	パワーLEDランプ	エラーLEDランプ	エラーアイコン	解決方法
3-51-1	インバーターの飽和エラー (インバーターが過電流)	オン (ON)	オン (ON)		上部と下部インバーター IGBT が位相から 180°外でなく、位相内でゲート (アクティベート) している。 ▪ モジュール内の 2 つのインバーター IGBT をテストします。 ▪ 「"テスト 3–出力ダイオード"」を行います。 ▪ どちらかが故障していればモジュールを交換します。 ▪ 必要であれば、パワー基板を交換します.
3-52-0	シュートスルー				
3-60-0	パワー基板				DSP がパワー基板を認識しない。このコードは現在使用されている DSP 基板が今後使用されるパワー基板で機能しない場合の将来の装置用です。
3-70-0	内部シリアル交信エラー				DSP とパワー基板間の交信のエラー。 ▪ 基板コネクターを点検します。 ▪ 必要であれば、DSP またはパワー基板を交換します。

トラブルシューティングガイド

注: 多くのエラーに関するエラーアイコンと対応するエラーコードがユーザー画面に表示されます。エラーコードが表示されたら、このトラブルシューティングガイドを使用する前に、「5-21 エラーコード」を参照してください。

次の表は Powermax65 または Powermax85 システムを使用した時に発生する可能性があるもっとも一般的な現象と、その解決方法を説明しています。テスト手順の詳細は 「5-38 システムテスト」を参照してください。

問題	意味	原因	解決方法
電源 オン/オフ (ON/OFF) スイッチをオン (ON) (I) にしても、電源 ON ランプが点灯しない。	制御回路に電圧が十分に供給されていないか、電源コンポーネントに短絡がある。	電圧欠如、装置に不適切な電圧がかかっている、電源スイッチ (S1) の故障、あるいは入力ダイオードの故障。	▪ システムが適切なサイズの回路に接続され、サーキットブレーカーがトリップしていないことを確認します。 ▪ 主電源パネル、または回線遮断器の電源がオン (ON) になっているか確認します。 ▪ ライン電圧が低すぎないか（定格電圧よりも 15% 以上低いか）確認します。 ▪ テスト 1 を実施して、入力電圧と電源スイッチを調べます。 ▪ CSA 装置でテスト 12 を実施します。
		パワー基板 (PCB3)、ファン、またはソレノイドバルブの故障。	▪ テスト 5 を実施して、フライバック回路を調べます。
		パワー基板 (PCB3) または IGBT の故障。	▪ テスト1、2、および 3 を実施して、故障のある部品を交換します。
		コントロール基板 (PCB1) の故障。	▪ コントロール基板 (PCB1) を交換します。
		DSP 基板の故障。	▪ DSP 基板を交換します。

問題	意味	原因	解決方法
電源オン (ON) LED 表示ランプが点灯し、エラーランプは何も点灯していないが、トーチトリガーを引いてもガスフローがない。	開始信号がコントロール基板に届いていない。	▪ トーチまたはトーチリードが損傷している。 ▪ パワー基板が故障している可能性があります。 ▪ コントロール基板が故障している可能性があります。	▪ トーチとトーチリードを点検して、損傷がないか調べます。 ▪ トリガーを引いたときに、LCD 画面に開始アイコンが表示されることを確認します。表示されない場合は、テスト 7 を実施して、パワー基板からのスタート（開始）信号を調べます。
切断中、電源オン (ON) LED 表示ランプが点滅する、あるいは消える。	電力コンポーネントが短絡しています。	▪ ファンの故障。	▪ テスト 11 を実施します。
		▪ パワー基板 (PCB3) または IGBT の故障。 ▪ コントロール基板 (PCB1) の故障。	▪ テスト 1、2 または 3 を実施します。
アークがワークピースにトランスファーしない。	ワークリードとワークピースの導通が不良。	▪ ワークピースが汚れている。 ▪ ワーククランプが損傷している。 ▪ ピアス高さの距離が大きすぎる。 ▪ トランスファー電流センサーが不良。	▪ 良好な金属接触を保つために、ワーククランプがワークピースに接続する部分をクリーニングします。 ▪ ワーククランプの損傷を点検し、必要があれば修理します。 ▪ ピアス高さの距離が長すぎる場合は、トーチを移動してワークピースに近づけ、再度トーチを点火します。 ▪ トランスファー電流センサーが不良の場合は、パワー基板を交換します。
トーチがトリガーされていない、あるいはリモートスタートが起動していないのに、パワーアップ時にトーチからガスが流れる。	電子レギュレーター、パワー基板 (PCB3)、またはコントロール基板 (PCB1) が故障している。	▪ 電子レギュレーターの故障。 ▪ パワー基板 (PCB3) の故障。 ▪ コントロール基板 (PCB1) の故障。	▪ テスト 9 を実施します。
	入力ガス圧力が高すぎる。	▪ コンプレッサーまたはボンベからのガス圧力が高すぎる。	▪ ガス供給圧力が 9.3 バールを超えていないか調べます。必要に応じて圧力を下げてください。

問題	意味	原因	解決方法
トーチのトリガーを押したり、開始スイッチを入れたときに、トーチからガスが流れるが、トーチが発炎しない、あるいは短い間しか発炎しない。	消耗部品の摩耗または損傷。	▪ 寿命末期、または不適切な消耗部品が取り付けられている。	▪ 消耗部品を交換します。
	トーチまたはリードアセンブリの損傷。	▪ トーチ内で電極が正しく動いていない、あるいはトーチリードが損傷している。	▪ テスト 6 を実施します。
	ガスフローが不十分または過剰。	▪ ガス圧力が高すぎるが低すぎる、またはガス供給ラインに漏れがあるか、詰まりがある。	▪ 入口圧力が 5.9 ～ 9.3 バールであること確かめます。 ▪ 空気漏れや詰まりを直します。 ▪ 電源装置のガス圧力を手動で調節します。
	空気質が不良。	▪ エアフィルター素子が汚れている。 ▪ ガス供給ラインに湿気や汚れがある。	▪ エアフィルター素子を交換します。 ▪ 適切なフィルターを追加し、窒素ガスでラインをパージしてオイルや湿気を除去します。
	入力電源が不十分。	小さすぎる電気供給装置が取り付けられている。 ▪ ブレーカーまたはヒューズ。 ▪ 供給電線。 ▪ 延長ケーブル。	▪ 第 2 章 「仕様」に従って、外部電力がインストールされていることを確認します。
	インバーター IGBT の故障	▪ インバーター IGBT が故障している。	▪ IGBT テスターを使用して、インバーター IGBT を点検します。
	パワー基板でコンデンサーの電圧アンバランスがある。	▪ パワー基板 (PCB3) の抵抗器が故障しているか、バルクコンデンサーが故障している。	▪ テスト 1、2 または 3 を実施します。 ▪ コンデンサー全体の電圧がアンバランスである場合は、パワー基板 (PCB3) を交換します。

問題	意味	原因	解決方法
切断中にアークが消える、または断続的に発炎不能になる。	アークがワークピースに触れると失われる。	▪ ワークリード、またはワークリードの接続が不良。 ▪ 切断中の素材が連続パイロットアークモードの使用を必要としている。	▪ エクスパンドメタル、グレーチング材、穴の空いている金属を切断する場合は、連続パイロットアークにモードを変更します。 ▪ ワーククランプと電源装置で緩んでいる接続を点検します。 ▪ ワークピース上でワークリードを位置決めします。 ▪ 切断面をきれいにして、ワークリードとより良好な接続が得られるようにします。
	ファンの故障。	▪ ファンがフライバック回路に過重負荷をかけている可能性があります。	▪ テスト 5 と11 を実施します。
切断品質の不良、または金属が切断されない。	消耗部品が摩耗している、ワークリードの接続の不良、電源装置からの出力が低すぎる、あるいはパワー基板が低電流を供給している、または不適切な切断モードが選択されている。	▪ 消耗部品の交換が必要	▪ 消耗部品をチェックし、必要に応じて交換します。
		▪ ワークリードが損傷しているか、ワークピースに正しく接続していない。	▪ ワークリードに破損がないか点検します。位置を確認、ワークの表面をきれいにし、良好な接触を保つようにします。
		▪ 電流調節ノブの設定が低すぎる可能性があります。	▪ 必要に合わせてアンペア数を増加します。
		▪ パワー基板 (PCB3) が故障している可能性があります。	▪ テスト1、2、および 3 を実施して、故障のある部品を交換します。
		切断モードスイッチが切断操作に合った位置に入っていない。	▪ 切断モードスイッチが正しい位置にあることを確認します。
		▪ パイロットアーク IGBT の故障。	▪ 電源をオフ (OFF) にし、消耗部品を取外し、カソードとワーククランプ間の抵抗を調べます。抵抗値が 5 kΩ 未満の場合は、パイロット アーク IGBT 全体 (08 上の 2 つのネジ) の抵抗を調べます。抵抗値が 5 kΩ 未満の場合は、パイロット アーク IGBT を交換します。

問題	意味	原因	解決方法
連続パイロットアークモードで、トーチトリガーを引きながらプラズマアークをワークピースから放すと、パイロットアークが消える。	連続パイロットアークが正しく機能していない。	▪ モードスイッチが正しく設定されていない可能性がある	▪ モードスイッチが連続パイロットアークに設定されているか確認します。
		▪ パワー基板 (PCB3) またはコントロール基板 (PCB1) が故障している可能性があります。	▪ テスト1、2、および 3 を実施し、必要に応じてパワー基板 (PCB3) またはコントロール基板 (PCB1) を交換します。
アークが失火する。しかし、トーチトリガーを再度押すと再点火する。	消耗部品が摩耗しているか損傷している、ガスフィルター素子が汚染している、または入力ガス圧力が適切なラベルになっていない。	▪ 消耗部品の交換が必要です。	▪ 必要に応じて消耗部品を交換します。
		▪ 必要に応じてガスフィルター素子を交換します。	▪ ガスフィルター素子が汚れている時は、交換します。
		▪ ガス圧力が高すぎる、または低くすぎる。	▪ 必要に応じて、ガス圧力を手動で調整します。
アークのスパッタと「シュー」音。	ガスフィルター素子が汚れている、あるいは入力ガスラインに湿気がある。	▪ 必要に応じてガスフィルター素子を交換します。	▪ ガスフィルター素子が汚れている時は、交換します。
		▪ 入力ガス供給ラインのクリーニングが必要です。	▪ ガスライン系の湿気を点検します。必要に応じて、電源装置にガスフィルターを取付けるか、修理します。詳細は、第 2 章の「電源装置のセットアップ」を参照してください。

問題	意味	原因	解決方法
装置がうまく切断しない (切断力がフルに発揮されていない)、またアークが 5 秒経過してもタイムアウトにならない。	接地が不十分。	▪ ワークリードの接続不良。	▪ ワークリードがワークピースに取り付けられていて、ワークピースに錆び、ペンキその他のコーティングがないことを確かめます。
		▪ ワークリードの損傷。	▪ ワークリード全体で抵抗を調べます。抵抗値が 3 Ω を超える場合は、ワークリードを修理または交換します。
		▪ パイロットアーク IGBT の故障。	▪ 電源をオフ (OFF) にし、消耗部品を取外し、カソードとワークピース間の抵抗を調べます。抵抗値が 5 kΩ 未満の場合は、パイロット アーク IGBT 全体 (08 上の 2 つのネジ) の抵抗を調べます。抵抗値が 5 kΩ 未満の場合は、パイロット アーク IGBT を交換します。
		▪ コントロール基板の故障。	▪ コントロール基板を交換します。
	電源装置からの出力が低すぎる。	▪ 電流設定が低すぎる。	▪ 必要に合わせて電流を増加します。
電源オフ (ON/OFF) スイッチをオン (ON) (I) にして電源オン (ON) の LED ランプが点灯しても、ステータス画面に何も表示されない。	制御回路に電圧が十分に供給されていないか、コンポーネントに短絡がある。	▪ 電圧欠如、装置に不適切な電圧がかかっている、あるいはヒューズが切れている。	▪ システムが適切なサイズの回路に接続され、サーキットブレーカーがトリップしていないことを確認します。 ▪ 主電源パネル、または回線遮断器の電源がオン (ON) になっているか確認します。 ▪ ライン電圧が低すぎないか（定格電圧よりも 15% 以上低いか）確認します。 ▪ 切断したヒューズがとんでいないか確認します。
		▪ 電源装置内の冷却ファンの短絡	▪ 電源 をオフ (OFF) にします。パワー基板の J3 (CSA 装置) または J5 (CE 装置) からファンを外します。再び電源をオン (ON) にします。診断画面がオンになる場合は、ファンを交換します。

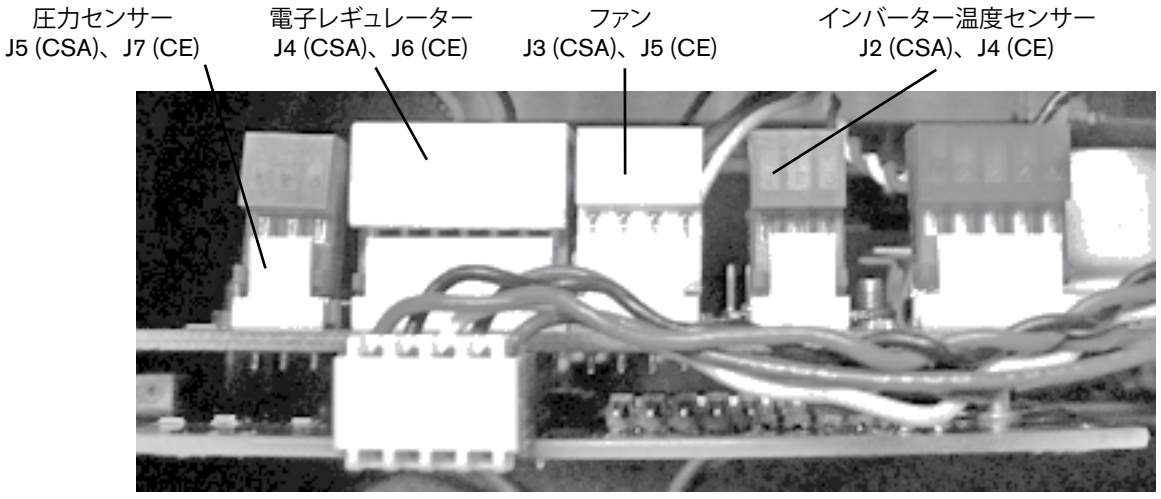
システムテスト

テスト番号	説明	関連するエラーコード
1	電圧入力	0-60-ALL
2	直流電源バス	3-43-0
3	出力ダイオードブリッジ	概説
4	温度が範囲外	0-40-ALL、2-10-ALL、3-11-ALL
5	フライバック (DC から DC) 回路	3-00-0、3-42-ALL、3-43-ALL
6	トーチが開いたままの状態	0-30-ALL
7	開始信号	一般、0-51-0
8	トーチキャップセンサースイッチ	0-50-0
9	電子レギュレーター	0-21-0、3-20-ALL
10	圧力センサー	0-12-0、0-20-0、2-11-ALL
11	ファン	3-10-ALL
12	電源スイッチ補助	START (開始) 時にレポートされないインターロック

テストを実施する前に、以下のように、内部点検とテスト 2 の抵抗値チェックを行います。これらのテストは資格を有するサービス技術者のみが行います。適切な個人用保護具を着用し、適切な工具と測定器を使用します。

主要な交換用部品を購入する前に、Hypertherm テクニカルサービス (1-800-643-9878) または最寄りの Hypertherm 公認の修理工場に問い合わせて問題を確認してください。

コネクターのいくつかはテストポイントにアクセスするために、白いキャップを外すことが必要です。下の図は、パワー基板の上部にあるコネクターの例を示しています。カバーのほとんどは指で外すことができます。ただし、小型のネジ回しを差し込み、注意してカバーをこじ開けなければならないものもあります。コネクターを曲げたり損傷を与えないように注意します。



テスト 1 – 電圧入力

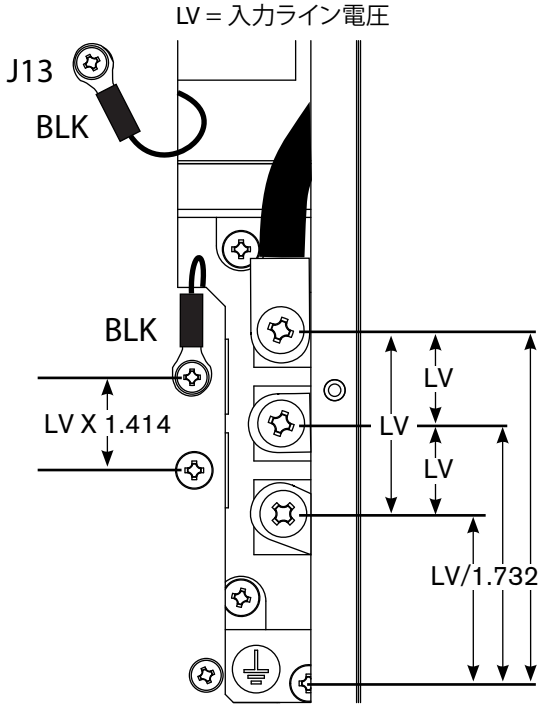
状態：電圧エラー (0-60-0、-1 または-2)

- 電源スイッチ (S1) でライン電圧を調べます。
- 入力ダイオードブリッジで入力電圧を調べます。
  - 任意の 2 本の入力ワイヤー間の交流電圧はライン電圧と等しくなるはずです。
- 電源スイッチに適切な電圧が来ていて、入力ダイオードが低電圧になっている場合は、電源スイッチを交換します。
- 入力ダイオードブリッジで出力電圧を調べます。
  - 出力 VDC = ライン電圧 x 1.414 VDC

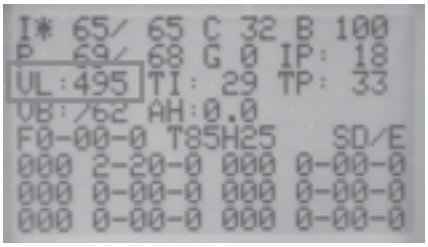
注：すべての値は、±15% の範囲が許容されます。

単相	
L	黒色 (CSA)
N	白色 (CSA)
PE	緑色 (CSA)

	3 相
L1	黒色 (CSA) 茶色 (CE)
L2	白色 (CSA) 黒色 (CE)
L3	赤色 (CSA) 灰色 (CE)
PE	緑色 (CSA) 緑色/黄色 (CE)



- エラーがあり、ダイオードブリッジ出力値が正しい場合：
  - サービス画面を表示し、「VL」の値が交流電流ライン電圧の ±15% であることを確認します。



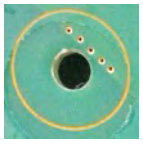
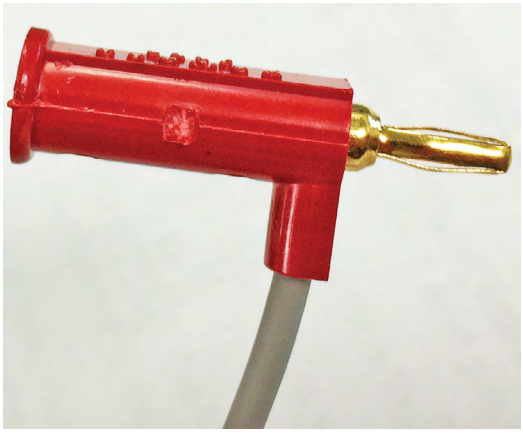
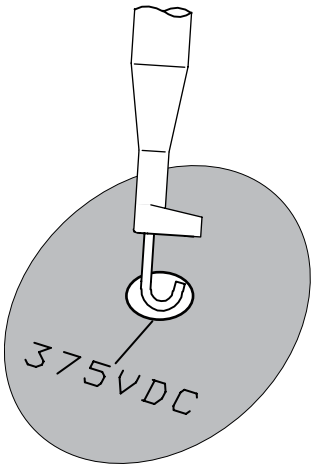
- エラーがあり、「VL」の値が正しい場合：
  - ファンに短絡がないかチェックします。パワー基板の J3 (CSA 装置) または J5 (CE 装置) からファンコネクターを取り外します。ファンに短絡がある場合のもう一つの目安は、LCD 画面に何も表示されない症状です。ファンを外すと LCD 画面がオンになる場合は、ファンを交換します。
  - ファンが問題を起こしている場合は、ファンを交換してください。ファンの問題でない場合は、ファンに関係する 5-46 ページの「"テスト 5 – フライバック回路 (直流微弱電圧)"」にあるステップを実施してください。
- 問題が続く場合は、正しく機能することがわかっている DSP 基板に交換して機能を確保します。
- DSP 基板に問題がない場合は、パワー基板と PFC IGBT (CSA 装置のみ) を交換します。

テスト 2 – 直流電源バス

抵抗値の点検

注：抵抗値はすべて、電源コードを外し、内部の電源装置配線を接続した状態で測定します。

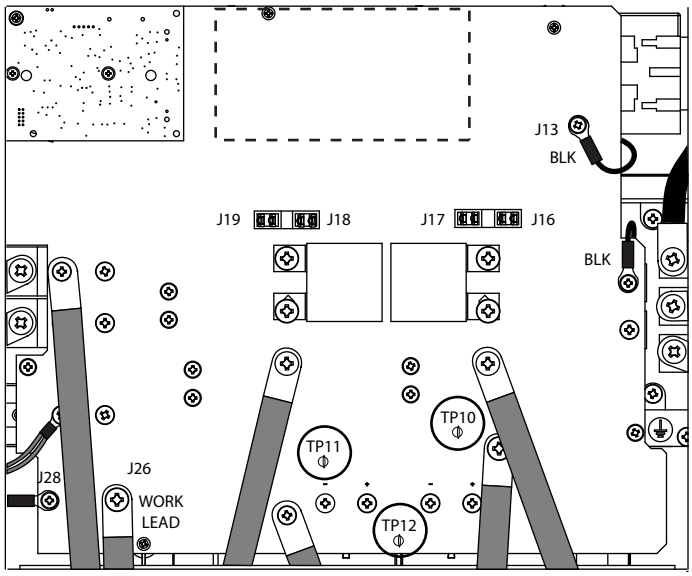
- バルクコンデンサーから取付ネジを外し、パワー基板からキャップを引き外します。
- 5-41 ページの表に記載されている抵抗値を測定します。
  - 下の表を使用し、ご使用のパワー基板設計に基づいて、パワー基板のテストポイントに接続する方法を確認してください。
- パワーアップ前に、バルクコンデンサーの取り付けネジを元に戻します。

現在のパワー基板設計	以前のパワー基板設計
各テストポイントには銅製のリングが敷設されている 	テストポイントの周囲に金属リングはない 
ミニバナナプラグ (Pamona® 2945 プラグまたは同等品) を使用 	テストフックを使用 

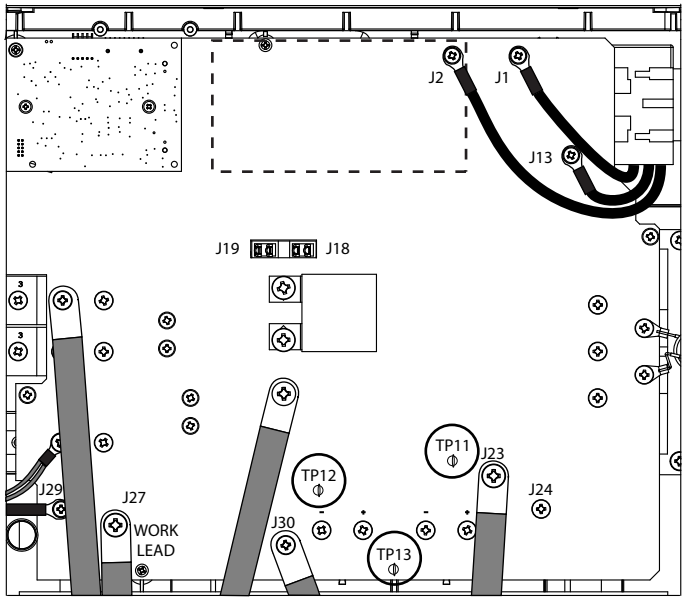
注： ミニバナナプラグが入手できない場合は、パワー基板のテストポイントの穴の銅のコンタクトに届くような小さなテストクリップを使用してください。

注意：このテストでは、テストリードの付いたマルチメーターを使用しないでください。バスとヒートシンクの間で短絡を起こす原因となります。このテスト手順の指示に従って、パワー基板のテストポイントの穴に正しく取り付けてください。

CSA	
テストポイント	値
TP 10 と 12	25 kΩ
TP 11 と 12	25 kΩ



CE	
テストポイント	値
TP 11 と 13	18 kΩ
TP 12 と 13	18 kΩ



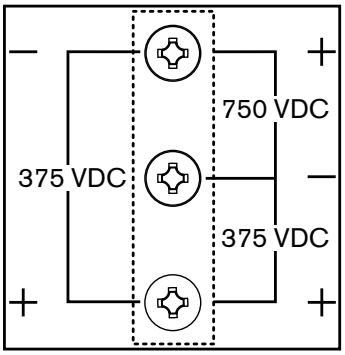
電圧チェック

電圧はすべて、入力電源を接続して装置の電源を入れた状態で測定します。

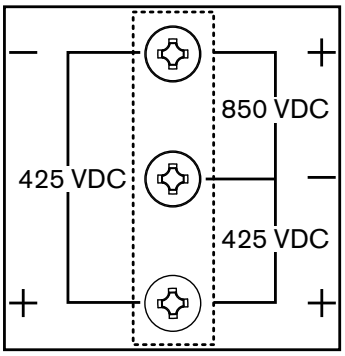
注:通電している装置を調べる際には適切な個人用保護具 (PPE) を着用してください。すべての値は、±15% の範囲が許容されます。

- 以下に記載されているように、インバーター IGBT 電圧を調べます。
- バルクコンデンサー全体で測定された電圧 (バス電圧の半分あるいは上記の小さい方の値) はトーチ操作の前と操作中で同一になっているはずです。

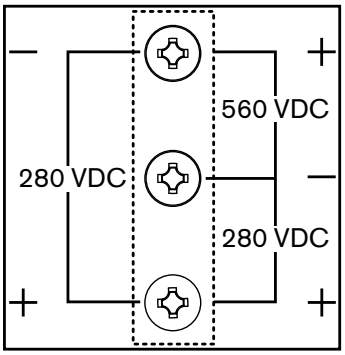
CSA 200 ～ 480 VAC 入力



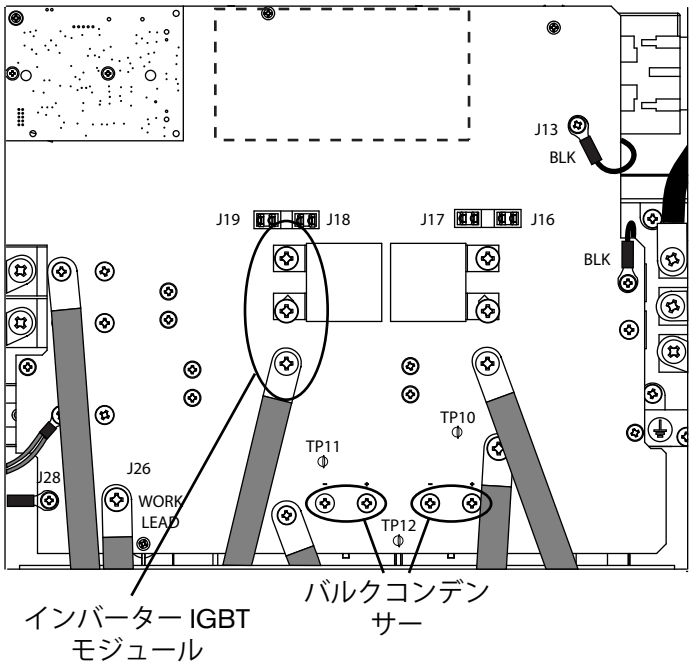
CSA 600 VAC 入力



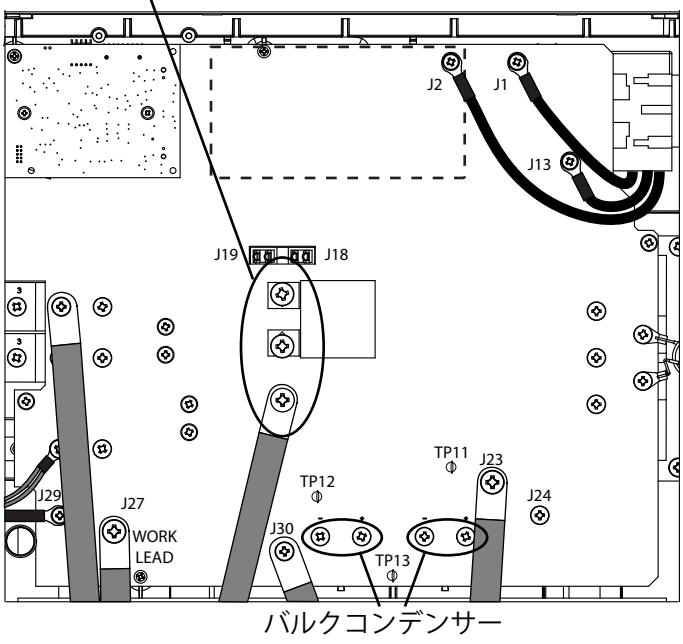
CE 400 VAC 入力



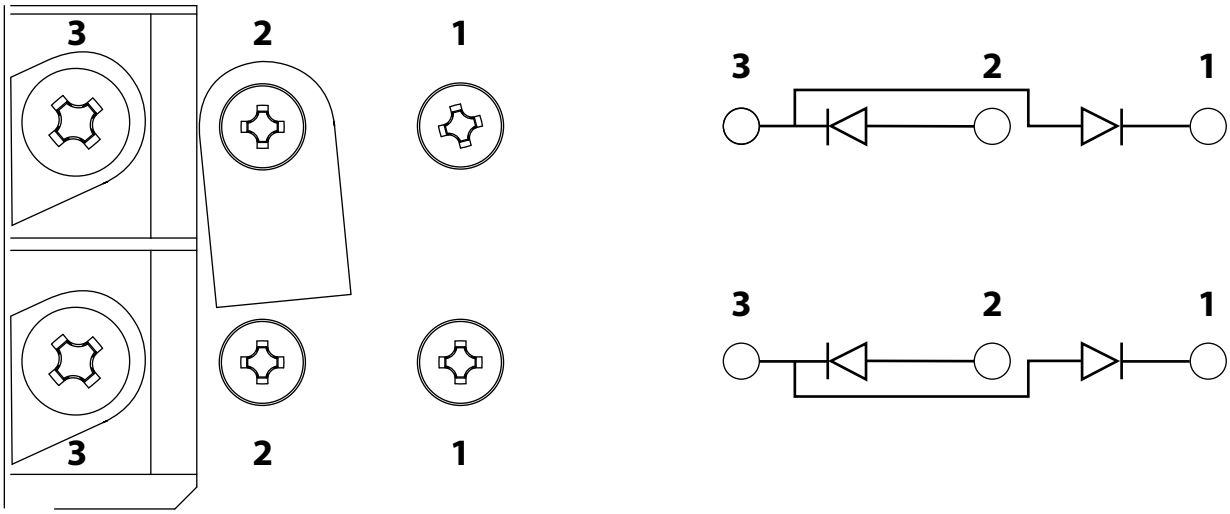
CSA



CE



テスト 3–出力ダイオード



- ブリッジの 4 つのダイオードをダイオードテストモードにしたオーム計でチェックします。
- 各ダイオードで、値はメーターリードがひとつの方向で「オープン」(非常に高い抵抗値)、リバースにしたときには 0.1 V ～ 1.0 V になっているはずです。
  - 値が 0.1 V 未満の場合はダイオードが短絡しています。ブリッジを交換してください。
  - 両方向で値が 1.0 V を超えている場合は、ダイオードが開いています。ブリッジを交換してください。

注：どちらの場合も、共通 (黒色) は 3 になります。

注：出力ダイオードはかならず一対として交換してください。

テスト 4 – インバーターと PFC 温度センサー

状態：オペレーター画面にエラーコード 0-40 が表示されます。

電源を外し、システムが室温に下がるまで待ちます (使用後少なくとも 60 分)。

システムに温度インターロックがある場合、エラーコード 0-40 またはエラーコード 0-99 がオペレーター画面に表示されます。サービス画面を表示して、「F」フィールドをチェックして、ライブ (最新の) エラーコードを見ます。エラーコード 0-40 がオペレーター画面に表示されますが、0-40 エラーコードの変数のどれであるかを特定しなければなりません。

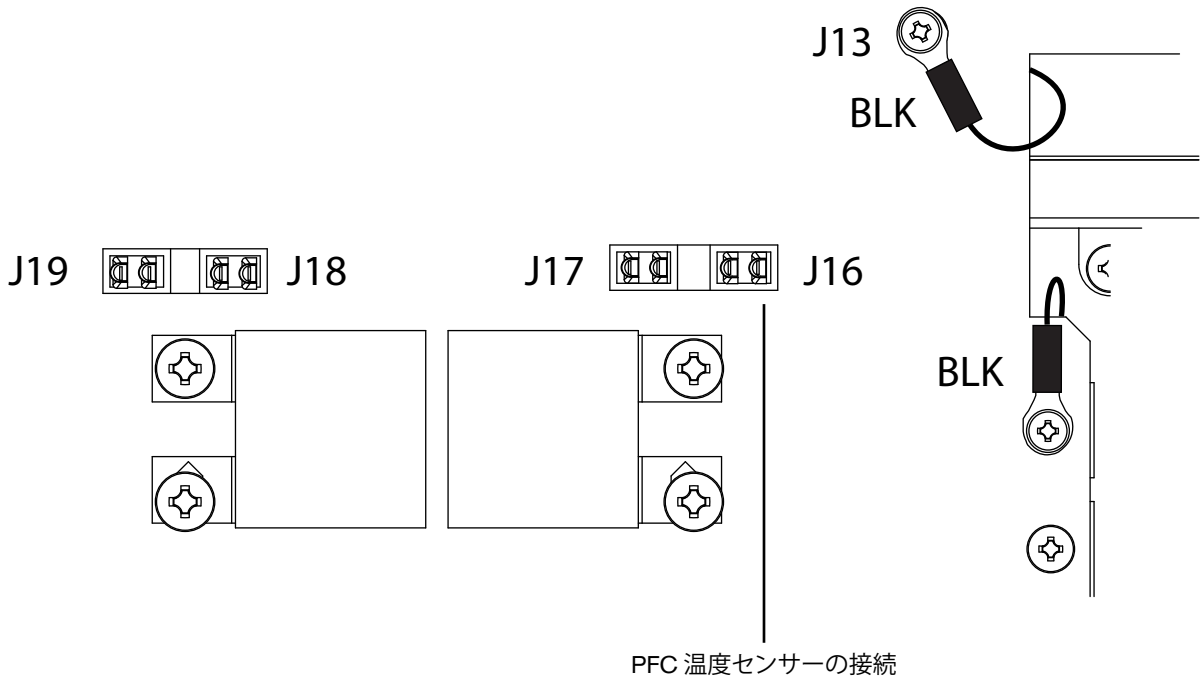
- 0-40-0 PFC モジュールが規定温度未満。
- 0-40-1 PFC モジュールが規定温度を超えている。
- 0-40-2 インバーターが規定温度未満。
- 0-40-3 インバーターが規定温度を超えている。

エラーコード 0-99 がオペレーター画面に表示されたら、サービス画面の「F」フィールドをチェックして以下のどれが該当するかを確認します。

- 2-10-0 インバーター モジュール温度センサーが開いている。
- 2-10-1 インバーター モジュール温度センサーが短絡している。
- 3-11-0 PFC モジュール温度センサーが開いている。
- 3-11-1 PFC モジュール温度センサーが短絡している。

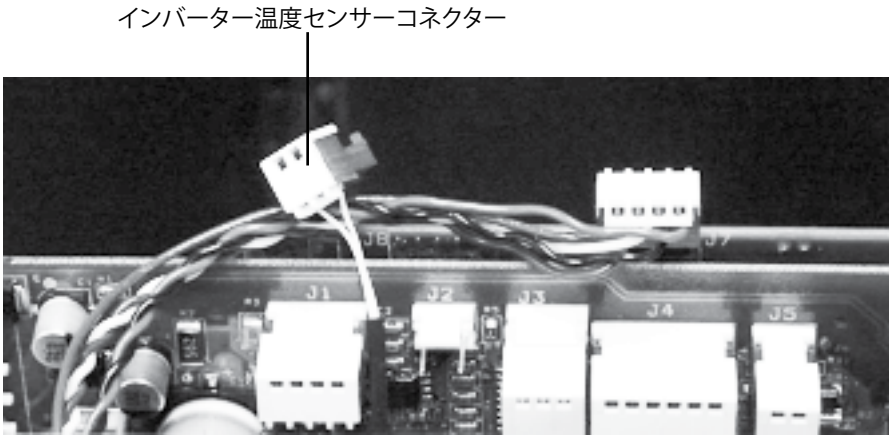
操作エラーコード 0-40-0 および 0-40-1 またはパワー基板エラーコード 3-11-0 および 3-11-1 (CSA のみ)

1. パワー基板から PFC 温度センサーコネクター (J16) を外します。
2. プラグ上でピン 1 と 2 の間の抵抗値を調べます。抵抗値は 5.5 kΩ を超えているはずです。
3. 抵抗値が正しくない場合は、PFC IGBT、ゲートドライブワイヤー、および PFC 温度センサーワイヤーを交換します。
4. 値が正しい場合は、温度センサーを外した状態で、パワー基板上のピン 1 と2 間の抵抗値を測定します。抵抗値は 約 4.7 kΩ になっているはずです。
5. 値が正しい場合は、DSP 基板を交換します。
6. 値が正しくない場合は、パワー基板を交換します。



操作エラーコード 0-40-2 および 0-40-3 またはパワー基板エラーコード 2-10-0 および 2-10-1

1. パワー基板の上部背面からインバーター温度センサーコネクターを外します (CSA 装置の J2 または CE 装置の J4)。
2. プラグ上でピン 1 と 3 の間の抵抗値を測定します。
3. 抵抗値が 10 kΩ の ±15% 内でない場合は、温度センサーを交換します。
4. 値が正しい場合は、DSP 基板を外し、温度センサーを外した状態で、パワー基板上のピン 1 と 3 間の抵抗値を測定します。抵抗値は 約 57.6 kΩ になっているはずです。
5. 値が正しい場合は、DSP 基板を交換します。
6. 値が正しくない場合は、パワー基板を交換します。



テスト 5 – フライバック回路 (直流微弱電圧)

状態：微弱電圧が存在しない。

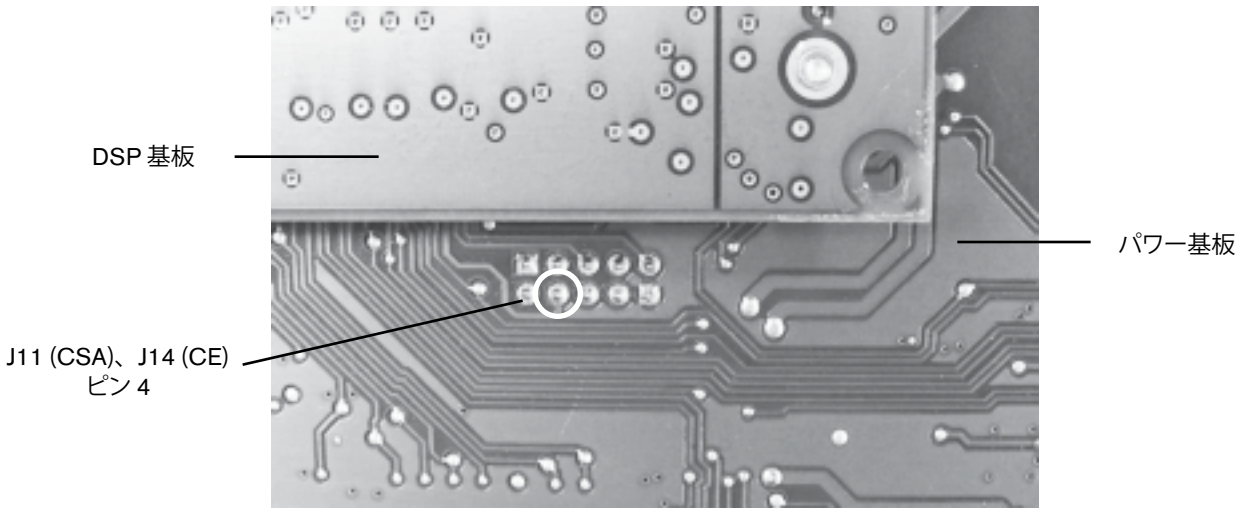
注：通電している装置を調べる際には適切な個人用保護具 (PPE) を着用してください。

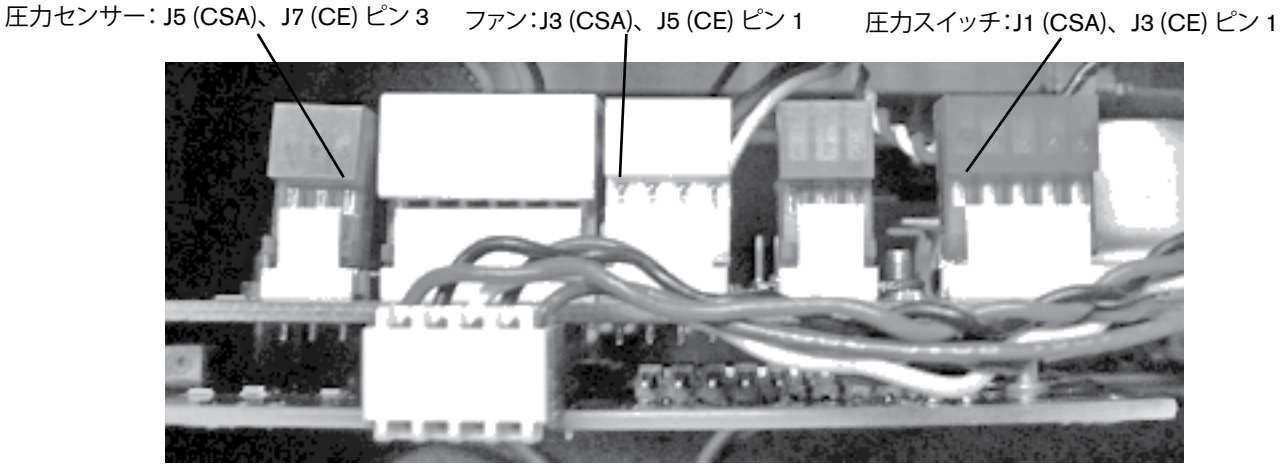
フライバック回路が電源装置の直流微弱電圧源になっている。+3.3 VDC、+5 VDC、+24 VDC および +48 VDC を提供します。

表に記載されているように、電圧を調べます。値が ±15% 以内でない場合は、この章の後半に説明されている適切なテストを行います。

注：ファンが短絡していると、このテストで正しい電圧を測定できなくなる可能性があります。また、プラズマ電源装置をオン (ON) (I) に設定しても LCD 画面に何も表示されない場合は、ファンに短絡があることを示している可能性があります。パワー基板のファンコネクター (CSA 装置の J3 または CE 装置の J5) を外します。プラズマ電源装置を再びオン (ON) (I) にします。LCD 画面がオンになる場合は、ファンを交換します。

ボルト DC	部品	テストポイント(ネガティブにはシャーシを使用)	
		CSA 装置	CE 装置
+48	ファン	J3 – ピン 1	J5 – ピン 1
+24	圧力スイッチ	J1 – ピン 1	J3 – ピン 1
+5.0	圧力センサー	J5 – ピン 3	J7 – ピン 3
+3.3	パワー基板	J11 – ピン 4	J14 – ピン 4





コネクターカバーを外して、パワー基板の上部背面のピンにアクセスできるようにします。

+48 VDC 値が正しくない場合：

- ファンコネクター (CSA では J3、CE では J5) を外し、テストを繰り返します。
- 値が正しくなったらファンを元に戻します。
- 値が正しくならない場合は、+24 VDC の値を確認します。

+24 VDC 値が正しくない場合：

- 圧力スイッチコネクター (CSA では J1、CE では J3) を外し、テストを繰り返します。
- 値が正しくなったら圧力スイッチを交換します。
- 値がそれでも正しくならない場合は、圧力スイッチコネクタを接続し、ソレノイドバルブコネクター (CSA 装置では J4、CE 装置では J6) を外し、テストを繰り返します。
- 値が正しくなったらソレノイドバルブを元に戻します。
- 値が正しくならない場合は、ソレノイドバルブを接続して +5 VDC の値を確認します。

+5 VDC 値が正しくない場合：

- 圧力センサーコネクター (CSA では J5、CE では J7) を外し、テストを繰り返します。
- 値が正しくなったら圧力センサーを交換します。
- 値がそれでも正しくならない場合は、DSP 基板を外してテストを繰り返します。
- 値が正しくなったら DSP 基板を交換します。
- 値がそれでも正しくならない場合は、パワー基板を交換します。

+3.3 VDC 値が正しくない場合：

- DSP 基板を外してテストを繰り返します。
- 値が正しくなった場合は、**リボンケーブルを外して** DSP 基板を接続します。値が正しい場合は、コントロール基板を交換します。値が正しくならない場合は、DSP 基板を交換します。
- 値がそれでも正しくならない場合は、パワー基板を交換します。

すべての測定電圧が正しいにもかかわらず 3-42-0 エラーコードが継続する場合は、電源 PCB を交換してください。

テスト 6 – トーチ回路が開いたままの状態 (TSO)

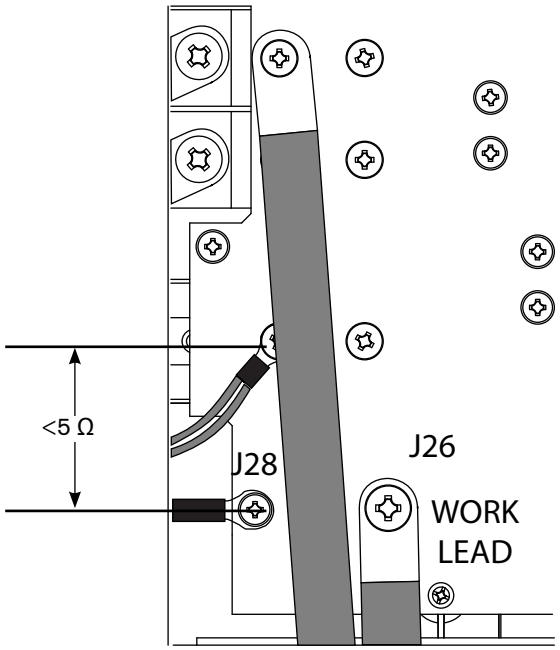
状態：パワーアップ時にはエラーは発生しないが、トーチに点火しようとするとオペレーター画面にエラーコード 0-30 が表示される。

トーチに適切な消耗部品がすべて取り付けられていることを確認します。

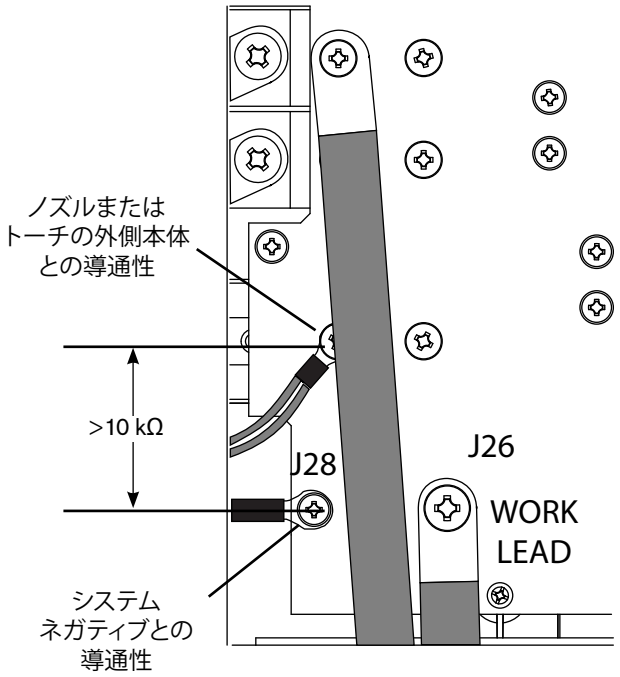
アイドル状態（開始信号なし）の動作中システムにトーチと消耗部品が取り付けられている場合は、パイロットアーク IGBT のセンターポストに接続している 2 本の黒いワイヤーと J28 に接続している赤いワイヤーの間に導通性があるはずです。トーチにガスが流れている場合は (ガステストモード 1)、これら 2 点間に非常に高い抵抗値が見られるはずです。

注：装置をガステストモードに設定するには、サービス画面を表示し (「5-21 サービス画面のディスプレイ」を参照)、カーソルを「G」 (ガス) に移動し、調節ノブを使って「1」 (ガステストモード) に切り替えます。

ガステスト モード 0



ガステスト モード 1



継続する前に、電源をオフ (OFF) (O) にします。

抵抗値が常に 100 Ω 未満の場合は、トーチを外して、抵抗値をチェックし直します。値がそれでも 100 Ω 未満の場合：

- IGBT テスターを使ってパイロットアーク IGBT が短絡していないかチェックします。
- 短絡していれば、パイロットアーク IGBT を交換します。

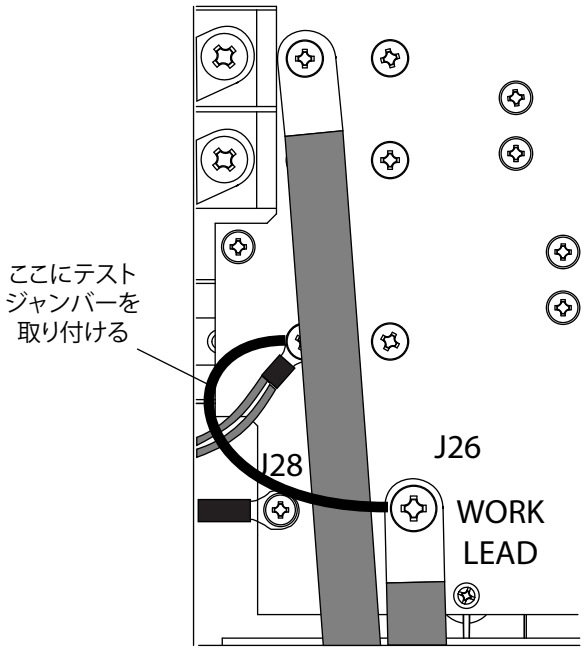
抵抗値が常に 100 Ω を超える場合：

- 消耗部品をすべて交換し、再度チェックします。
- 抵抗値が正しい (<100 Ω) 場合は古い消耗部品が不良だったことを意味します。
- 抵抗値がそれでも 100 Ω を超える場合は、パイロットアークワイヤー (ピン 1 または 2) とネガティブアークパワー (センターコネクション) の間のトーチで抵抗値を測定します。
- それでも抵抗値が高すぎる場合は、トーチとリードを交換します。

注：リテイニングキャップはしっかり留めますが、きつく締め付けないようにしてください。すべての値は ±15% 以内です。

パイロットアーク IGBT の機能をチェックします。

- 装置をオフにして、電源を外します。
- ワークリード (CSA では J26、CE では J27) からパイロットアーク IGBT (2 本の黒いワイヤー) にジャンパーワイヤーを取り付けます。
- 電源を接続し、装置をオン (ON) (I) にします。
- トーチを点火してみます。
- トーチが点火する場合は、パイロットアーク IGBT を交換します。



テスト 7 – 開始信号

状態：トーチトリガーが閉じているときにアークがない。

パワーアップ時に、開始アイコンとエラーコード 0-51 が表示される場合：

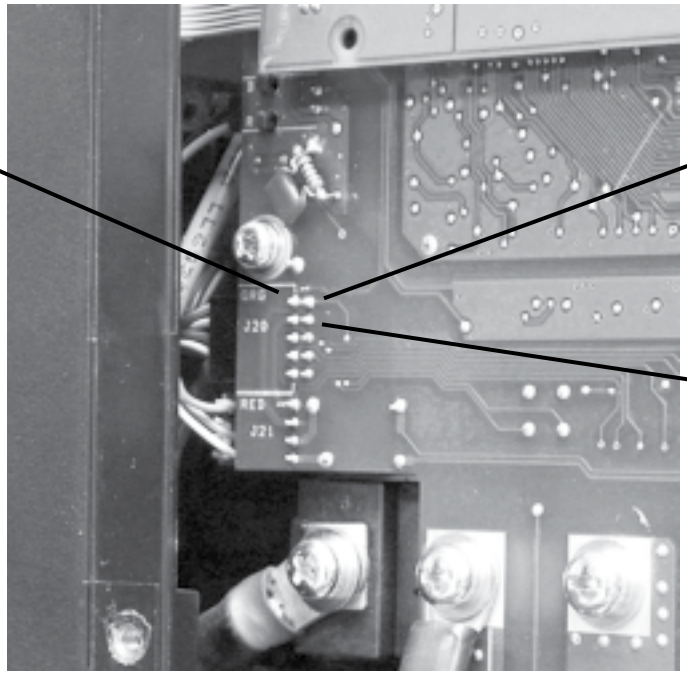
- 装置からトーチを外します。
- トーチトリガーが開いた状態 (引っ張られていない状態) で、ピン 6 とピン 7 の間の抵抗値をリードプラグ内で測定します。
- 抵抗値が非常に低い場合は、リードセットとトリガースイッチに短絡がないか点検し、必要に応じて修理や交換を行います。

パワーアップ時にアイコンが表示されず、トーチトリガーが閉じているときにも表示されない場合:

- 装置からトーチを外します。
- トリガースイッチを閉じて、ピン 6 とピン 7 の間の抵抗値をチェックします。
- 抵抗値が非常に高い場合は、リードとトリガースイッチが開いていないか点検し、必要に応じて修理や交換を行います。

トーチ配線やトーチトリガースイッチに何も問題が見つからないのに、アークや開始アイコンがない場合：

- 装置をオフにして、電源を外します。
- トーチからノズルと電極を外し、リテイニングキャップを取り付け直します。
- 電源を接続し、装置をオン (ON) (I) にします。
- J20 ピン 2 とピン 3 を一時的に接続します。(注意:ガスがトーチに流れます)



- ガスが流れず、開始アイコンが表示されない場合：
  - 正しく機能することがわかっている DSP 基板に交換して、DSP 基板を確認します。
  - DSP 基板に問題がない場合は、パワー基板を交換します。

テスト 8 – トーチキャップスイッチ

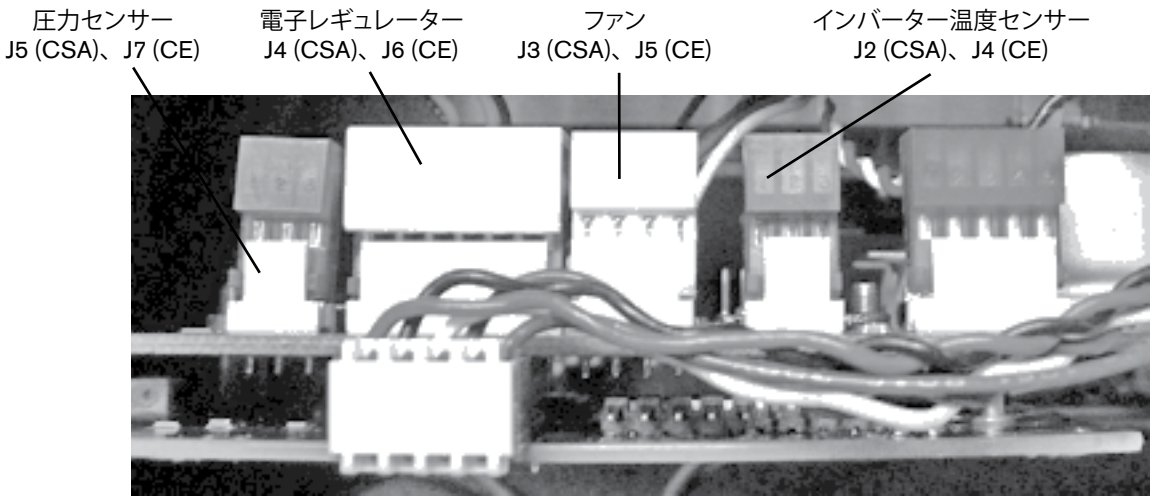
状態：オペレーター画面に、エラーコード 0-50 とキャップセンサースイッチアイコンが表示される。

1. リテイニングキャップが所定位置に取付けられていることを確認します。
2. 電源装置からトーチを外し、ピン 5 とピン 7 の間の抵抗値をトーチのリードリードのプラグ内で測定します。
   a. 抵抗値が非常に高い場合は、トーチリードとキャップセンサースイッチの開口部をチェックします。
   b. リードまたはスイッチに何も問題がない場合は、回路基板をテストします。
      - 装置をオフにして電源を外します。
      - J20 ピン 1 と2 の間にジャンパーワイヤーを取り付けます。
      - 電源を接続し、装置をオン (ON) (I) にします。
      - キャップセンサースイッチアイコンが表示されない場合は、正しく機能することがわかっている DSP 基板に交換して、DSP 基板を確認します。DSP 基板に問題がない場合は、パワー基板を交換します。

テスト 9 – 電子レギュレーター

状態：トーチに継続して空気が流れている。

1. 装置をオフにして電源を外します。
2. パワー基板から電子レギュレーターコントロールケーブル (CSA では J4、CE ではJ6) を外します。
   - 空気の流れが続く場合は、電子レギュレーターを交換します。
   - 空気の流れが止まったら、正しく機能することがわかっている DSP 基板に交換して、DSP 基板を確認します。DSP 基板に問題がない場合は、パワー基板を交換します。



テスト10 – 圧力センサー

状態：圧力センサーの読取値が既知の圧力と一致しない。

注：通電している装置を調べる際には適切な個人用保護具 (PPE) を着用してください。

1. CSA 装置では J5、CE 装置では J7 でプラグの白いカバーを外します。
2. 装置をオン (ON) (I) にします。
3. ピン 2 とピン 3 の間でセンサーへの電力を測定します。

   5.0 (±5%) でない場合は、上記のフライバック回路テストを実施します。
4. サービス画面を表示します (「5-21 サービス画面のディスプレイ ページ」 を参照)。カーソルを「G」フィールドに移動し、調節ノブを回して、フィールドに「1」を表示して、ガステストができるようにします。ガステストをオフにするには、調節ノブを回して、フィールドに「0」が表示されるようにします。

   スラッシュの右側の「P」フィールドの流動ガス圧力に留意します。
5. ピン 2 (-) とピン 1 (+) の間の VDC を測定します。

   この値は圧力に 0.0463 を掛けた数字です。例 (68 PSI * 0.0463 VDC/PSI = 3.148 VDC)

   電圧測定値が正しい値の ±10% 以内で、圧力に関する警告やエラーが出ている場合：

   a. 正しく機能することがわかっている DSP 基板でテストします。
   b. 電圧測定値が正しい場合は、DSP 基板を交換します。
   c. 電圧測定値が正しくない場合は、圧力センサーを交換します。

テスト 11 – ファン

状態：ファンが正しく作動しない。またはプラズマ電源装置をオン (ON) (I) に設定しても LCD 画面に何も表示されない。これはファンの短絡を示している可能性がある。

注：通電している装置を調べる際には適切な保護具 (PPE) を着用してください。

1. CSA 装置では J2、CE 装置では J4 からインバーター温度センサープラグを外します。
2. パワー基板のコネクター (J2/J4) のピン 1 とピン 3 の間にジャンパーを取り付けます。
3. CSA 装置では J3、CE 装置では J5 でファンコントロールケーブルの白いカバーを外します。
4. 装置をオン (ON) (I) にします。
5. CSA 装置では J3、CE 装置では J5 でファンコントロールケーブルを接続した状態で、プラグ内のピン 1 とピン 4 の直流電圧を測定します。
   a. 電圧が 48 VDC (±5%) である場合は、ファンを交換します。
   b. 電圧が正しくない場合：
      - ファンのコントロールケーブルを外し、パワー基板コネクターのJ3/J5 のピン 1 とピン 4 間の 直流電圧を測定し直します。
      - 電圧が 48 VDC である場合は、ファンを交換します。そうでない場合は、5-46 ページの「"テスト 5 – フライバック回路 (直流微弱電圧)"」を行います。
   c. 装置がフライバック回路テストに合格した場合：
      - ピン1 とピン 3 (J3 / J5) の間の電圧が 0 VDC である場合は、DSP 基板を交換します。
      - 電圧が 0 を超える場合は、パワー基板を交換します。

テスト 12 – AUX スイッチ

状態：「Hypertherm」が表示された後、何も表示されない。(CSA 装置のみ)。

1. 装置をオフにし電源を外します。
2. パワー基板の J1 から補助スイッチケーブルを外します。
3. ピン 4 とピン 5 の間のケーブルプラグの抵抗値を測定します。
4. 電源スイッチが閉じている場合 (オン (ON)) は抵抗値は非常に低いはずです。
5. 電源スイッチが開いている場合 (オフ (OFF)) は抵抗値は非常に高いはずです。
6. 抵抗値がこれに一致しない場合は、ケーブル、プラグ、スイッチを点検して、これらが開いていたり、短絡していないか確認します。

第 6 章

コンポーネントの交換

この章で取扱うこと：

電源装置カバーとコンポーネントバリアの取り外しと交換 6-3
- 電源装置カバーとコンポーネントバリアの取り外し 6-3
- コンポーネントバリアの交換 6-4
- 電源装置カバーの交換 6-5

電源コードの交換 6-6
- 電源コードの交換 (200 ～ 600 V 3 相 CSA、380/400 V 3 相 CCC/CE) 6-6
- 電源コードの交換 (200 ～ 480 V 単相 CSA) 6-11

電源スイッチの交換 6-12
- 古い電源スイッチを緩める 6-12
- 古い電源スイッチの取り外し (CE モデル) 6-13
- 古い電源スイッチの取り外し (CSA モデル) 6-14
- 新しい電源スイッチの取り付け (CE モデル) 6-15
- 新しい電源スイッチの取り付け (CSA モデル) 6-16
- 電源スイッチとラベルの取り付け (全モデル) 6-17

ワークリードの交換 6-18

ファンの交換 6-19

エアフィルター素子とエアフィルター容器の交換 6-21
- エアフィルター容器の取り外し 6-21
- エアフィルターアセンブリモデルを特定する 6-22
- プラスチック、またはナイロン容器のエアフィルター素子の取り付け 6-23
- 金属保護された容器のエアフィルター素子の取り付け 6-24
- エアエアフィルター容器の取り付け（金属保護された容器、またはプラスチックやナイロンの容器） 6-25

エアフィルターアセンブリの交換 6-26
- エアフィルターアセンブリの取り外し 6-26
- エアフィルターアセンブリの取り付け 6-28

ソレノイドバルブの交換 6-29
- 外側のコンポーネントの取り外し 6-29
- ソレノイドバルブモデルをチェックする 6-29
- 古いソレノイドバルブの取り外し 6-30
- 新しいソレノイドバルブの取り付け 6-31
- 外側のコンポーネントを取り付け直す 6-31

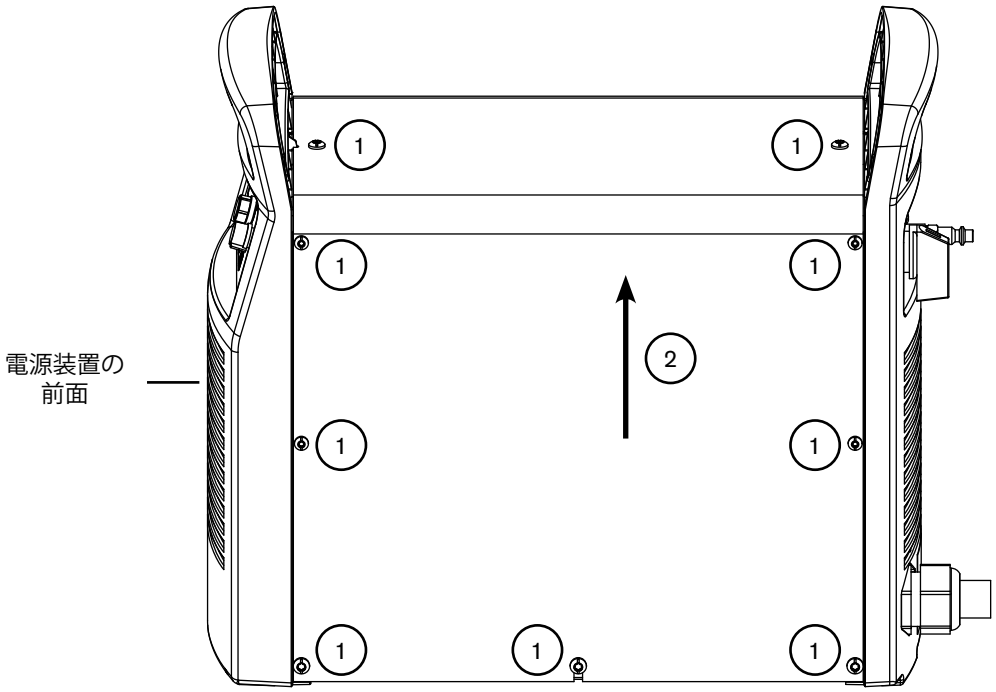
パワー基板の交換 6-32
DSP 基板の取り外し 6-32
パワー基板の交換 (380/400 V CE) 6-34
パワー基板の交換 (200 ～ 600 V CSA) 6-37
DSP 基板の取り付け 6-40
コンポーネントバリアと電源装置カバーの交換 6-41
バルクコンデンサーの交換 6-42
古いバルクコンデンサーの取り外し 6-42
新しいバルクコンデンサーの取り付け 6-44
コントロール基板またはリボンケーブルの交換 6-45
ヒートシンクコンポーネントの交換 6-47
65A CSA 6-48
65A CE 6-49
85A CSA 6-50
85A CE 6-51
変圧器の交換 6-52
古い変圧器の取り外し 6-52
新しい変圧器の取り付け 6-54
PFC 誘電子の交換 6-57
古い PFC 誘電子の取り外し (CE モデル) 6-57
新しい PFC 誘電子の取り付け (CE モデル) 6-59
古い PFC 誘電子の取り外し (CSA モデル) 6-61
新しい PFC 誘電子の取り付け (CSA モデル) 6-63

電源装置カバーとコンポーネントバリアの取り外しと交換

内部の部品を交換するためには、電源装置のカバーとコンポーネントバリアを取り外し、再度取り付けることが必要です。この章ではこれらの手順を説明します。

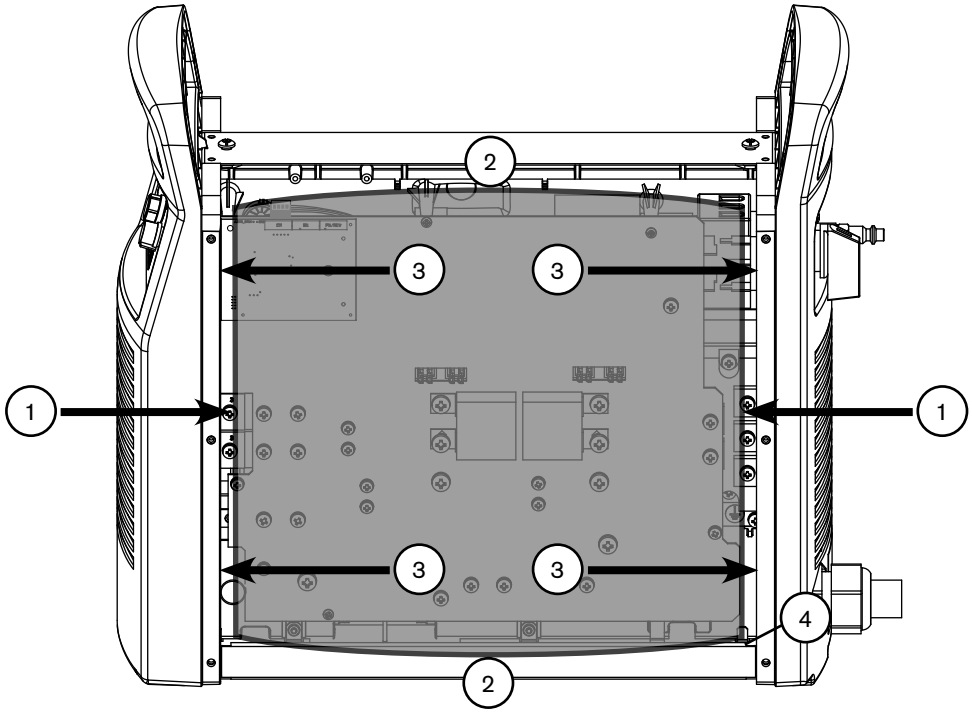
電源装置カバーとコンポーネントバリアの取り外し

1. 電源をオフ (OFF) (O) にして、電源コードを取り外し、ガス供給の接続を外します。
2. 16 本のネジ (1) を電源装置のカバーから外します。
3. カバー (2) を電源装置から持ち上げます。
4. 電源装置の電源基板側からコンポーネントバリアを取り外します。バリアは柔軟なので、外す時に多少曲げることができます。



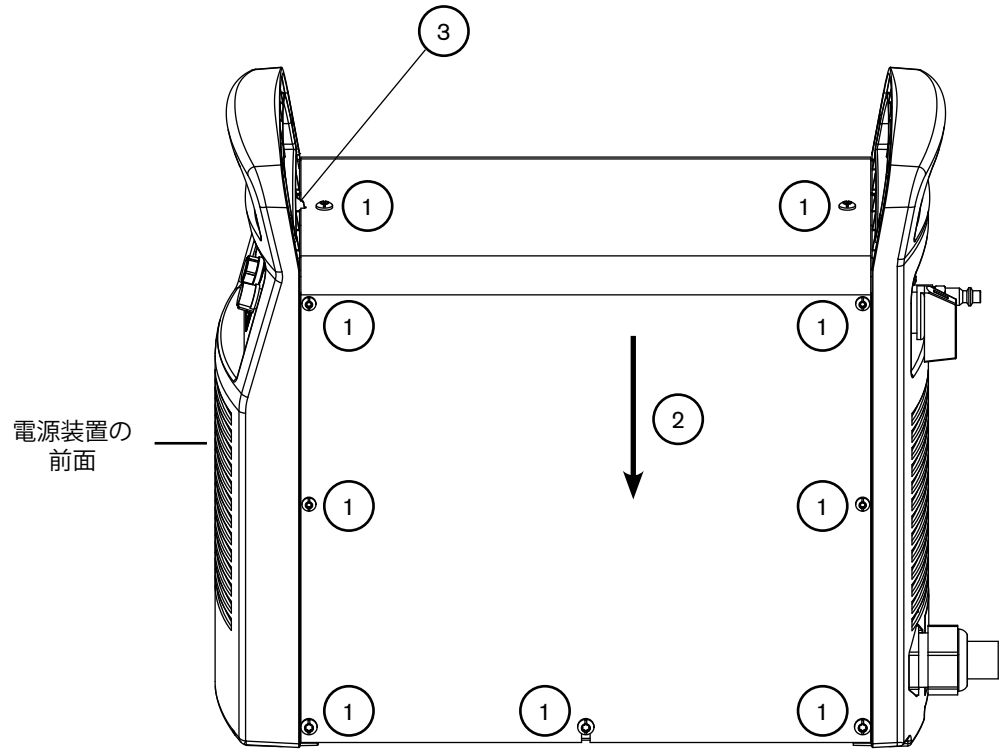
コンポーネントバリアの交換

1. 電源装置の上部の金属製ストラップを外し、前面パネルを少し引くとコンポーネントバリアが取り付けやすくなります。
2. コンポーネントバリアの側面 (1) を注意しながら押して、バリアが上下 (2) でわずかに曲がるようにします。
3. コンポーネントバリアの側面を電源装置のフレーム (3) の後ろにスライドさせます。ワイヤーに損傷を与えたり、コネクターからワイヤーをうっかり外すことがないように注意してください。
4. バリアの上部の孔が空いている部分をそっと曲げて、バリアの上部が電源装置の上部を覆うようにします。
5. バリアを下にスライドさせ、バリアの底面の縁が電源装置のフレーム (4) の内側に収まるようにします。
6. 電源装置の上部の金属製ストラップを取り付け直し、前面パネルと背面パネルをしっかり固定します。ワイヤーをはさまないように注意してください。ストラップのスロットと前面パネルのプラスチックのタブを揃えて、ストラップをまっすぐ下に押します。ストラップの 4 つのピンが前面パネルと背面パネルにパチッとはまります。



電源装置カバーの交換

1. カバーのスロット (3) が前面パネルのプラスチックタブの上に来るように、カバー (2) を電源装置の上に置きます。スロットとタブは、ファンの上でカバーの側面に通気が得られるようにします。ワイヤーを挟まないように注意してください。
2. 16 本のネジ (1) を電源装置のカバーに取り付けます。ネジを 17.3 kg·cm のトルクで締め付けます。



電源コードの交換

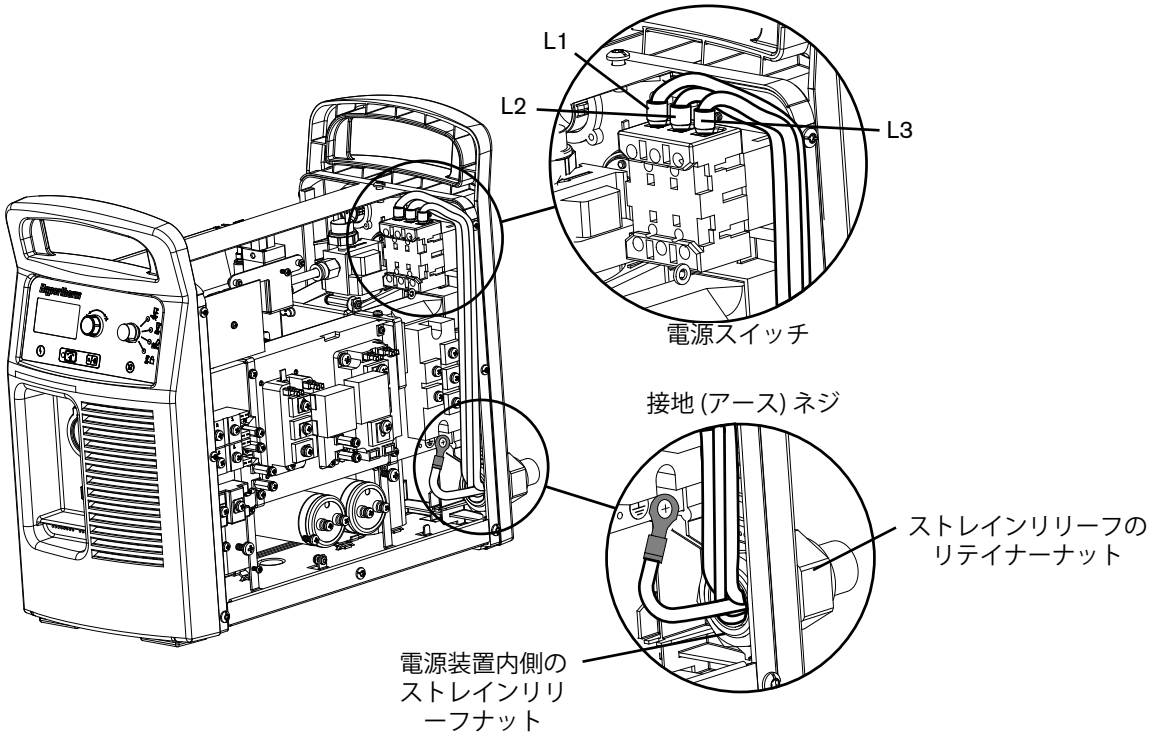
ワイヤーのサイズについては第 2 章「電源装置のセットアップ」の「延長コードの仕様」を参照してください。

電源コードの交換 (200 ～ 600 V 3 相 CSA、380/400 V 3 相 CCC/CE)

この章では、3 相電源装置の電源コードを交換する方法を説明します。

既存の 3 相電源コードを外す

1. 電源をオフ (OFF) (O) にして、電源コードを取り外し、ガス供給の接続を外します。
2. 電源装置カバーとコンポーネントバリアを取り外します。「6-3 電源装置カバーとコンポーネントバリアの取り外しと交換」を参照してください。
3. 3 本の電線を電源スイッチの上部に固定しているネジをゆるめます。

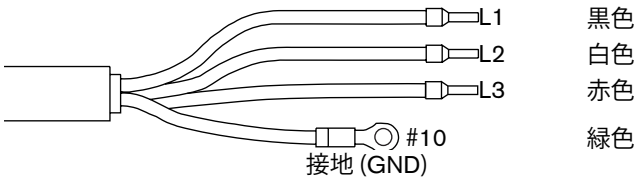


4. ワイヤーをまっすぐ上に引き上げて、電源スイッチから外します。
5. 緑の接地ワイヤーをヒートシンクに固定している接地ネジを外します。

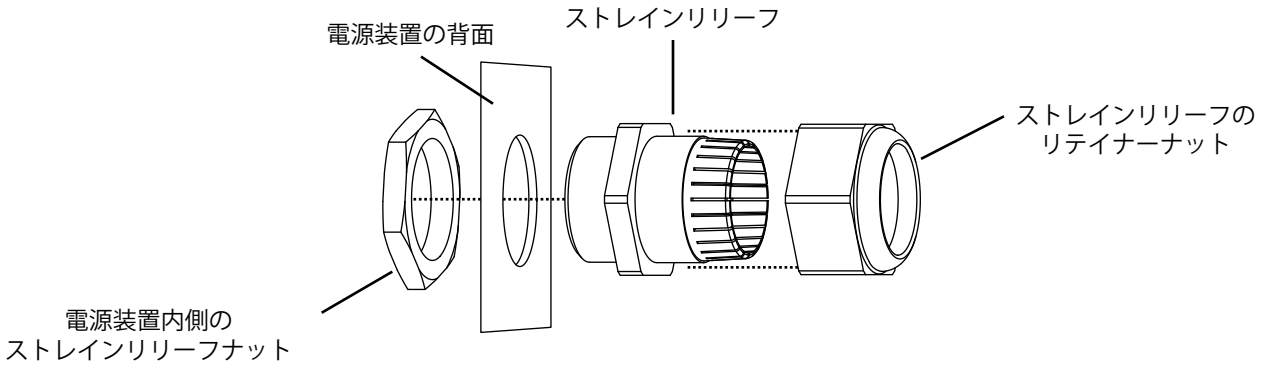
   注：CE モデルでは、接地ネジはヒートシンクの上部にあります。
6. 電源装置の外側の電源コードのストレインリリーフのナットを緩め、ワイヤーが自由に動くようにします。古い電源コードにナットをくぐらせます。
7. 背面パネルのストレインリリーフを通してワイヤーを引っ張り、古い電源コードを取り外します。

   注：A CE/CCC 電源コードはストレインリリーフを通して引っ張らなければなりません。
8. ストレインリリーフを新しいものに交換する場合：
   a. 調節可能なレンチで電源装置内のストレインリリーフナットを緩めます。
   b. 古いストレインリリーフを外します。

新しい 3 相電源コードを取り付ける (CSA モデル)



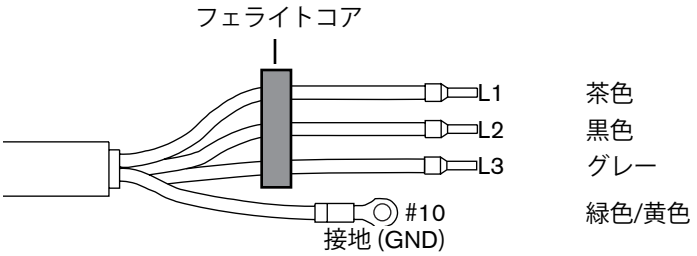
1. 新しい電源コードのワイヤーをストレインリリーフのリテイナーナットにくぐらせ、コードに沿って後ろにスライドさせます。
2. ストレインリリーフを新しいものに交換する場合：
   a. 電源装置の背面パネルの穴を通して新しいストレインリリーフをスライドさせます。
   b. 新しいストレインリリーフのナットを使用して、電源装置の内側にストレインリリーフを取り付けます。ナットを指締めしてから、もう少しだけ締めます。



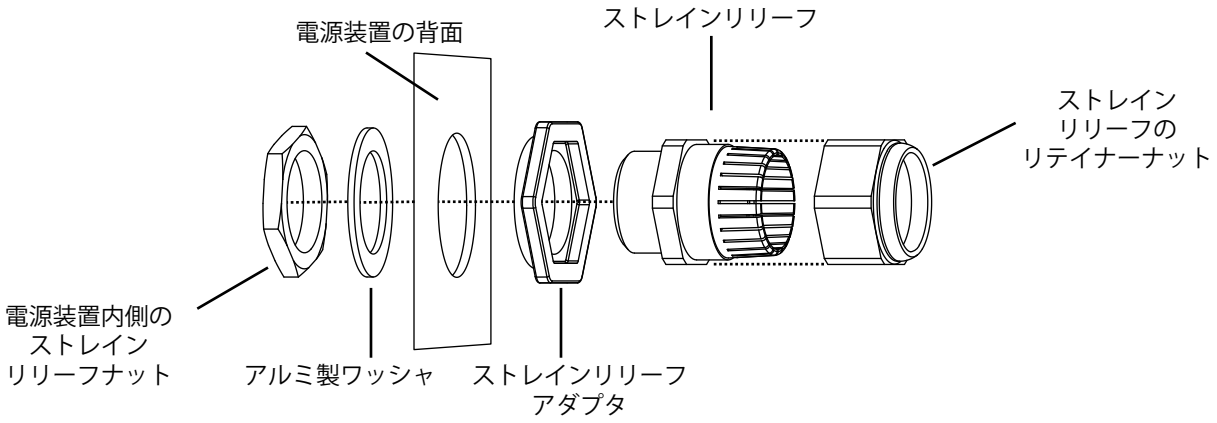
3. 背面パネルのストレインリリーフに新しい電源コードを通します。
4. 黒、白、赤色のワイヤーを電源スイッチの上部に通します。
5. ワイヤーコネクターを電源スイッチの上部に取り付け、固定ネジを 11.5 kg·cm のトルクで締め付けます。正しい色指定は上図を参照してください。L1、L2 、L3 は電源スイッチの各固定ネジの上に記されています。
6. ドライバーを使って緑色の接地ワイヤーをヒートシンクに固定し、リング端子とヒートシンクの間にスターワッシャを入れて 23.0 kg·cm のトルクで締めます。
7. ワイヤーがエンドパネルの側面に沿い、パワー基板から離れるように配置します。ワイヤーを所定の位置に取り付けたら、ストレインリリーフの固定ナットをストレインリリーフに締めつけ、新しい電源コードを固定します。

新しい 3 相電源コードを取り付ける (CE/CCC モデル)

CE 装置では、電源装置の背面パネルの標準ストレインリリーフ孔は細い CE 電源コードを通すには大きすぎます。そ のため、CE/CCC 電源コードキットには、穴の大きさを小さくするためのアダプタが入っています。このキットには、ストレインリリーフナットが電源装置の内部にストレインリリーフを正しく固定できるようにするアルミ製ワッシャも含まれています。下図を参照してください。



1. ストレインリリーフを新しいものに交換する場合：
   a. 電源装置の背面パネルの孔とストレインリリーフアダプタを通して新しいストレインリリーフをスライドさせます。
   b. 電源装置内部のストレインリリーフの上にアルミ製ワッシャを置きます。
   c. 新しいストレインリリーフのナットを使用して、電源装置の内側にストレインリリーフを取り付けます。ナットを指締めしてから、もう少しだけ締めます。



2. 電源装置の内側から、背面パネルのストレインリリーフに新しい電源ワイヤーを通します。(CE 電源コードにはフェライトコアが含まれます。したがって、電源装置の外側からストレインリリーフに電源コードを通すことはできません。)
3. ストレインリリーフのナットを新しい電源コードの上にスライドさせて、電源装置の方向へリテイナーナットをスライドさせます。
4. 茶、黒、灰色のワイヤーを電源スイッチの上部に通します。
5. ワイヤーコネクターを電源スイッチの上部に取り付け、固定ネジを 11.5 kg·cm のトルクで締め付けます。正しい色指定は、前ページの図を参照してください。L1、L2 、L3 は電源スイッチの各固定ネジの上に記されています。
6. ドライバを使って緑色/黄色の接地ワイヤーをヒートシンクに固定し、リング端子とヒートシンクの間にスターワッシャを入れて 23.0 kg·cm のトルクで締めます。
7. ワイヤーがエンドパネルの側面に沿い、パワー基板から離れるように配置します。ワイヤーを所定の位置に取り付けたら、ストレインリリーフの固定ナットをストレインリリーフに締めつけ、新しい電源コードを固定します。

電源コードにプラグを取り付ける (CSA と CE/CCC)

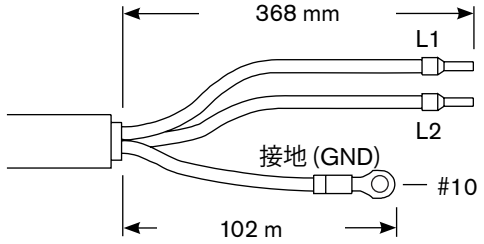
国または地域の電気設備基準に適合するプラグを使用してください。プラグの電源コード取付けは資格のある電気技術者が行わなければなりません。

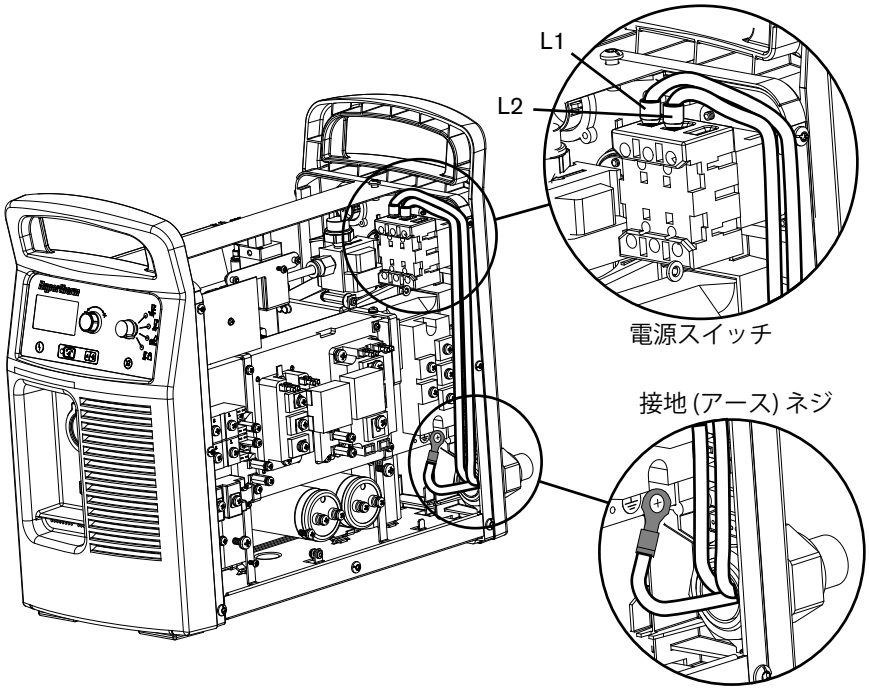
電源コードの交換 (200 ～ 480 V 単相 CSA)

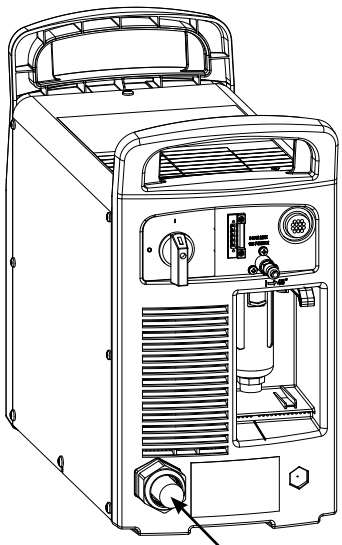
Powermax を単相電源で操作する場合は、適切な電源コードを取り付ける必要があります。

> **注意：Powermax85 CSA モデルの電源装置（CE /CCC モデルは 3 相のみ）を単相電源で使用する時は、提供された電源コードを 16 mm², 3 線電源コードに交換します。電源コードの取付けは資格のある電気技術者が行ってください。**

電源コードのワイヤー先端は下図のように加工してください。







電源コードにプラグを取り付ける (CSA)

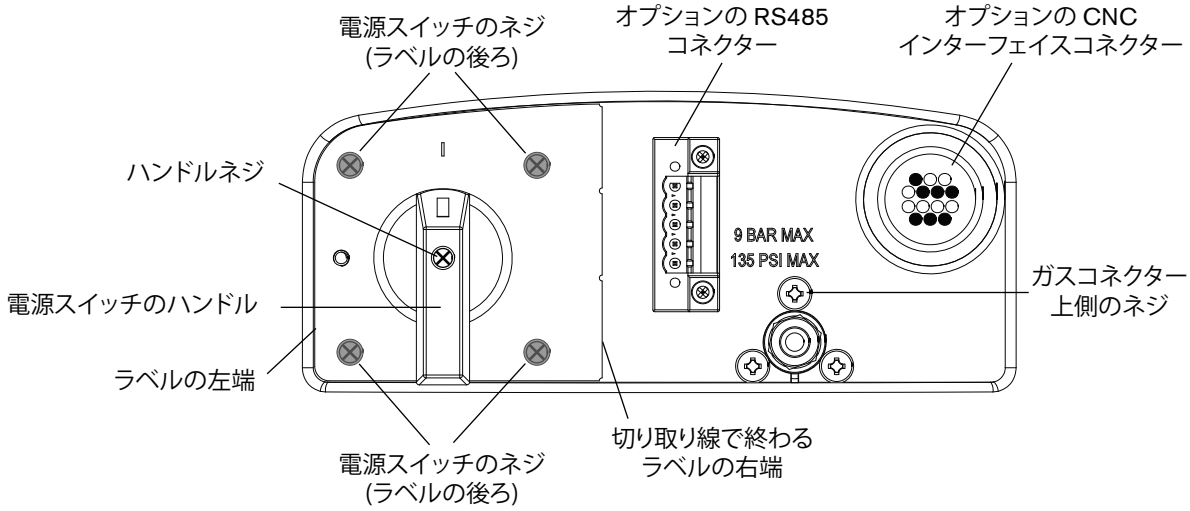
国または地域の電気設備基準に適合するプラグを使用してください。プラグの電源コード取付けは資格のある電気技術者が行わなければなりません。

電源スイッチを交換する

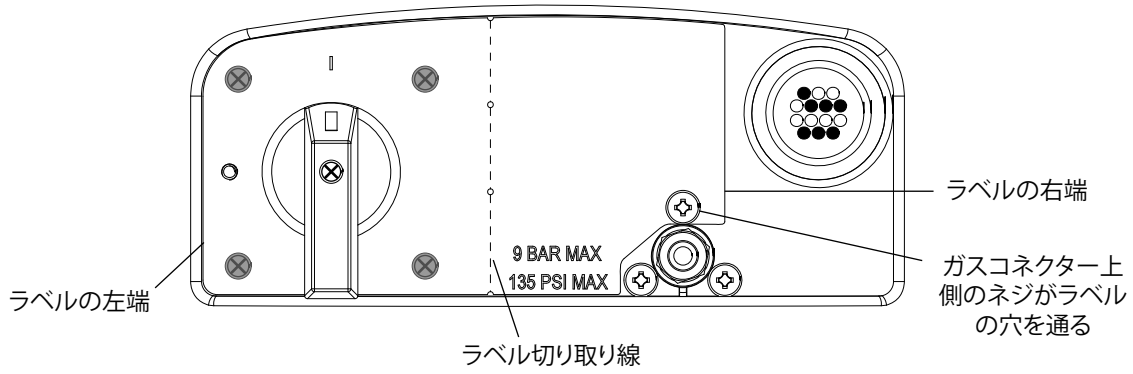
古い電源スイッチを緩める

1. 電源をオフ (OFF) (O) にして、電源コードを取り外し、ガス供給の接続を外します。
2. 電源装置カバーとコンポーネントバリアを取り外します。「6-3 電源装置カバーとコンポーネントバリアの取り外しと交換」を参照してください。
3. 電源スイッチのハンドルをポストに固定しているハンドルネジを外します。
4. 電源スイッチのハンドルをポストからまっすぐ引っ張り、脇に置きます。
5. オプションの RS485 コネクターが取り付けられていない場合、ラベルはガスコネクターの右側に延びています。(下図を参照してください。) この場合は、ガスコネクター上側のネジを外します。ナイフまたはマイナスドライバを使用して、ラベルの端を引き上げます。ラベル全体をはがして、電源スイッチを固定している 4 本の取り付けネジが見えるようにします。
6. 4 本の電源スイッチ取り付けネジを外します。電源スイッチが背面パネルから外れて、電源装置の内側から取り外すことが可能になります。

RS485 コネクターが取り付けられている場合はラベルの左半分を使用

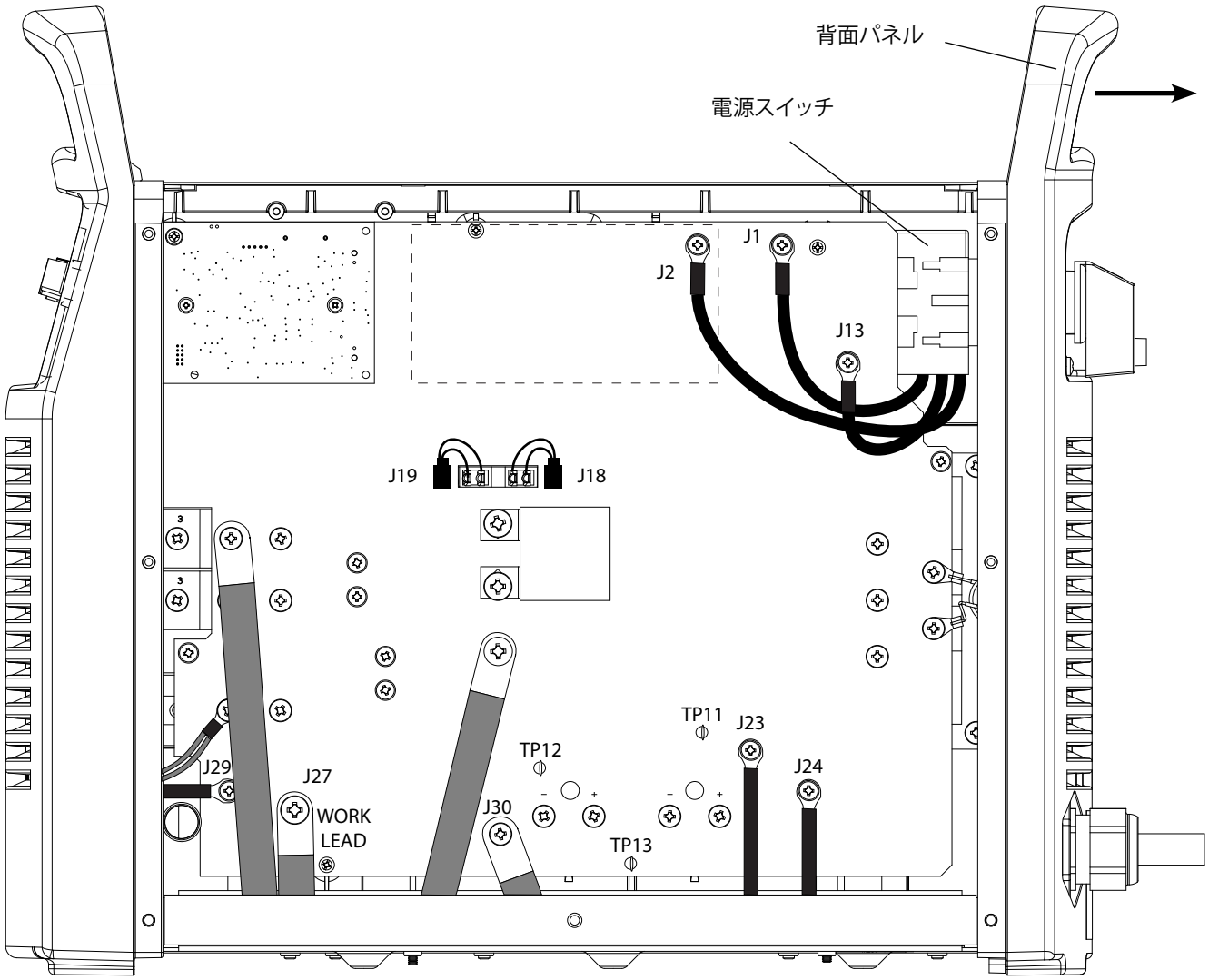


RS485 コネクターが取り付けられていない場合はラベル全体を使用



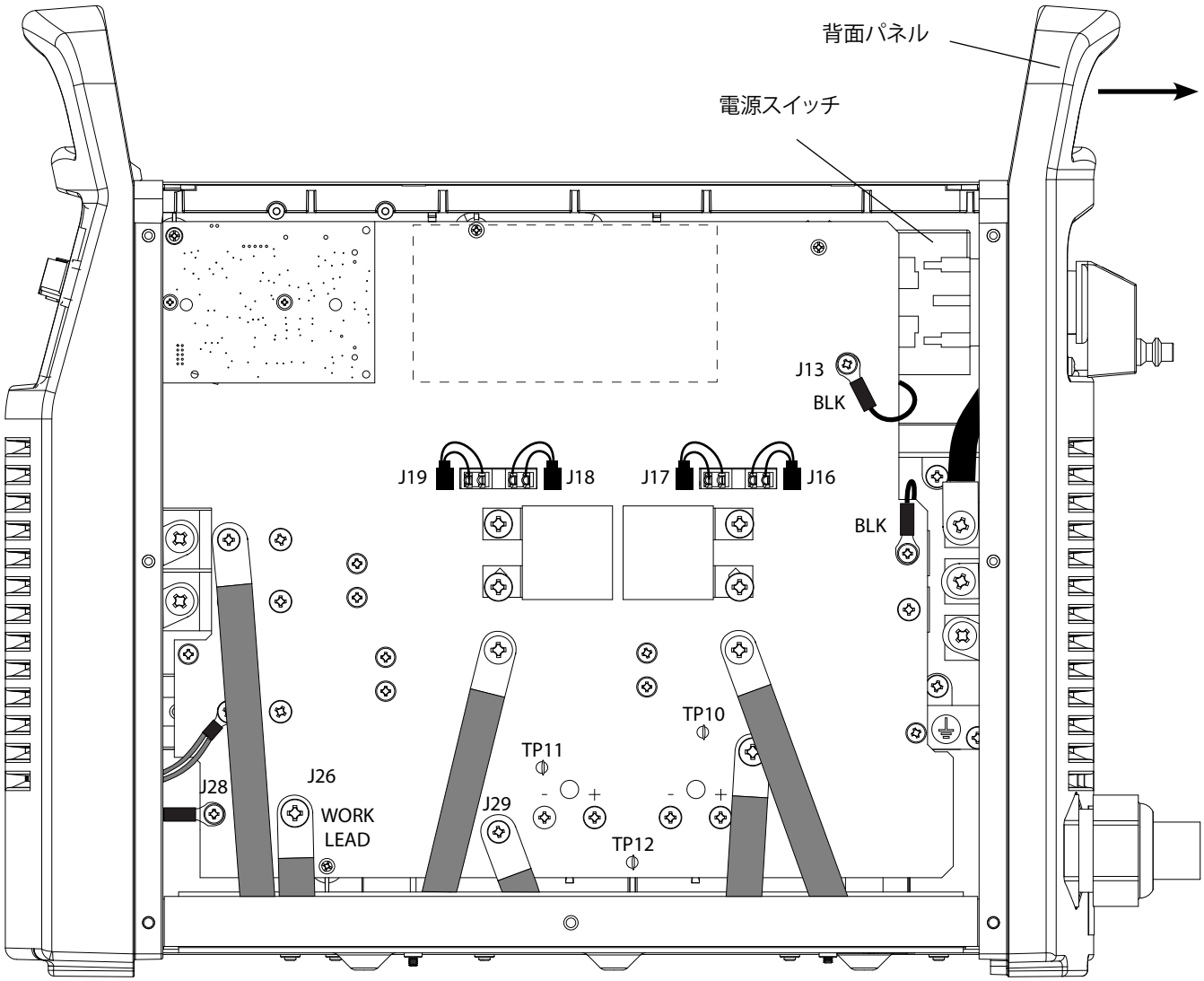
古い電源スイッチの取り外し (CE モデル)

1. 電源装置のファン側で、ガス供給管をエアフィルターから外します。押し入れて接続するチューブコネクターのオレンジ色のリングを引っ張り、チューブをコネクターから引き出します。この管を外すと、リアパネルを電源から引き離せる距離が増えます。
2. 電源装置から背面パネルの上部を慎重に引き上げます。
3. 電源装置から電源スイッチをスライドさせて外します。電源スイッチは電源基板の右端を回り込む必要があります。コンポーネントを破損しないように注意してください。
4. 古い電源スイッチの上部と底部から電源ワイヤーを外します。
5. 古い電源スイッチは廃棄してください。



古い電源スイッチの取り外し (CSA モデル)

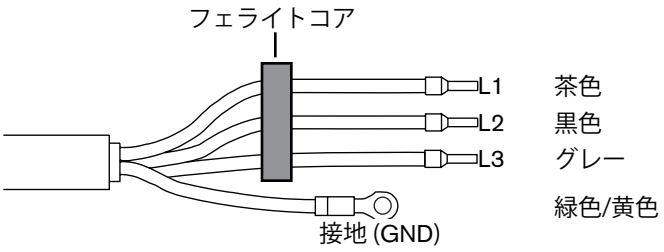
1. 電源装置のファン側で、ガス供給管をエアフィルターから外します。押し入れて接続するチューブコネクターのオレンジ色のリングを引っ張り、チューブをコネクターから引き出します。この管を外すと、リアパネルを電源から引き離せる距離が増えます。
2. 電源装置から背面パネルの上部を慎重に引き上げます。
3. 電源装置から電源スイッチをスライドさせて外します。電源スイッチは電源基板の右端を回り込む必要があります。コンポーネントを破損しないように注意してください。
4. 古い電源スイッチの上部と底部から電源ワイヤーを外します。
5. 古い電源スイッチの上部から補助スイッチのワイヤーを外します。
6. 古い電源スイッチは廃棄してください。

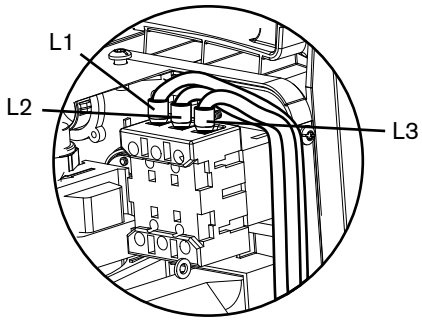


新しい電源スイッチの取り付け (CE モデル)

1. 電源ワイヤーを新しい電源スイッチの上部に接続します。これらのワイヤーは、取り外したときと同じ順序で適切な端子に接続します。ネジを 23 kg·cm のトルクで締め付けます。下図を参照してください。
2. 電源ワイヤーを新しい電源スイッチの底部に接続します。これらのワイヤーは、取り外したときと同じ順序で適切な端子に接続します。短いワイヤーは T1、中ぐらいのワイヤーは T2、長いワイヤーは T3 に接続します。ネジを 23 kg·cm のトルクで締め付けます。
3. 電源装置から背面パネルの上部を慎重に引き上げます。
4. 電源装置に電源スイッチをスライドして差し込みます。電源スイッチは電源基板の右端を回り込む必要があります。コンポーネントを破損しないように注意してください。
5. 背面パネルの孔を通して、電源スイッチのポストを押し込みます。
6. 電源装置のファン側で、ガス供給管をエアフィルターに接続し直します。管をプッシュコネクト式チューブコネクターに押し込みます。
7. 背面パネルを電源装置に向かって慎重に押します。
8. センターパネルの上部に配置されている金属製エンドパネルのブラケットを交換します。ブラケットのスロットと前面パネルのプラスチックのタブを揃えて、ピンをエンドパネルの穴に差し込みます。

3 相 CE

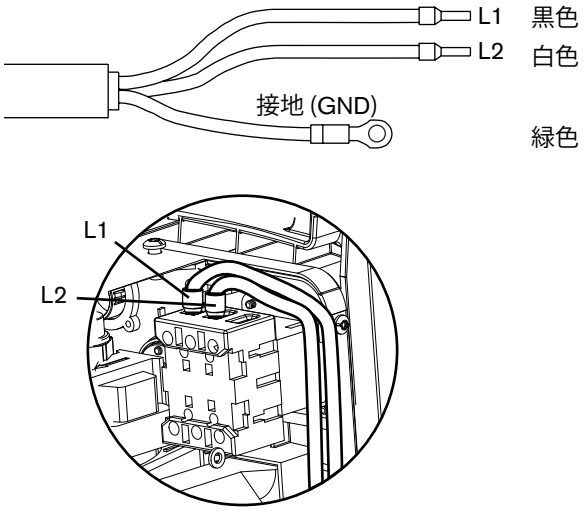




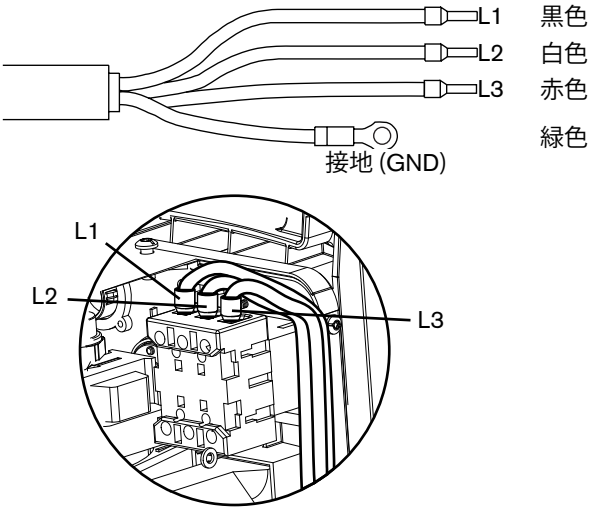
新しい電源スイッチの取り付け (CSA モデル)

1. ワイヤーを新しい電源スイッチの上部にある補助スイッチに接続します。赤色のワイヤーは 13 の印がある側に接続し、黒色のワイヤーは 14 の印がある側に接続します。ネジを 11.5 kg·cm のトルクで締め付けます。
2. 電源ワイヤーを新しい電源スイッチの上部に接続します。これらのワイヤーは、取り外したときと同じ順序で適切な端子に接続します。ネジを 23 kg·cm のトルクで締め付けます。 下図を参照してください。
3. 電源ワイヤーを新しい電源スイッチの底部に接続します。これらのワイヤーは、取り外したときと同じ順序で適切な端子に接続します。単相の場合は、短いワイヤーを T1、長いワイヤーを T2 に接続します。3 相の場合は、短いワイヤーを T1、中ぐらいのワイヤーを T2、長いワイヤーを T3 に接続します。ネジを 23 kg·cm のトルクで締め付けます。
4. 電源装置から背面パネルの上部を慎重に引き上げます。
5. 電源装置に電源スイッチをスライドして差し込みます。電源スイッチは電源基板の右端を回り込む必要があります。コンポーネントを破損しないように注意してください。
6. 背面パネルの孔を通して、電源スイッチのポストを押し込みます。
7. 電源装置のファン側で、ガス供給管をエアフィルターに接続し直します。管をプッシュコネクト式チューブコネクターに押し込みます。
8. 背面パネルを電源装置に向かって慎重に押します。
9. センターパネルの上部に配置されている金属製エンドパネルのブラケットを交換します。ブラケットのスロットと前面パネルのプラスチックのタブを揃えて、ピンをエンドパネルの穴に差し込みます。

単相 CSA



3 相 CSA



電源スイッチとラベルの取り付け (全モデル)

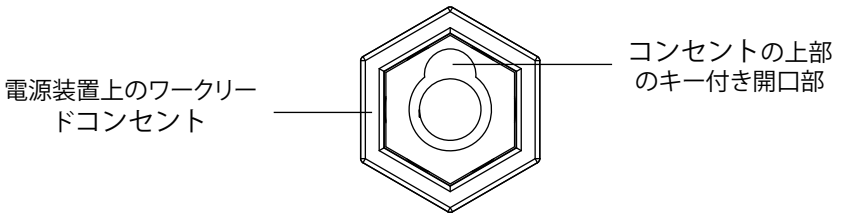
1. 新しい電源スイッチを 4 本のネジを使って、背面パネルに取り付けます。ネジを 11.5 kg·cm のトルクで締め付けます。
2. オプションの RS485 コネクターが取り付けられていない場合、新しいラベルはガスコネクターの右側に延びます。この場合：
   a. 新しいラベルから裏紙を剥がします。
   b. ラベルの穴を背面パネルの対応する穴に注意して合わせます。
   c. ラベルを所定の位置に押し当てます。
   d. ガスコネクター上側のネジをラベルの穴に取り付けます。ネジを 17.3 kg·cm のトルクで締め付けます。
3. オプションの RS485 コネクターが取り付けられている場合：
   a. 新しいラベルをミシン目で折り曲げ、ラベルを半分に切り離します。右半分は捨ててください。
   b. 新しいラベルの左半分から裏紙を剥がします。
   c. ラベルの穴を背面パネルの対応する穴に注意して合わせます。
   d. ラベルを所定の位置に押し当てます。
4. 電源スイッチのハンドルをポストに真っすぐ押し付けます。
5. ハンドルネジを使用してスイッチのハンドルをポストに固定します。ネジを 11.5 kg·cm のトルクで締め付けます。
6. コンポーネントバリアと電源装置カバーを交換します。「6-3 電源装置カバーとコンポーネントバリアの取り外しと交換」を参照してください。
7. 電力線とガス供給ラインを再接続します。

ワークリードの交換

注意：電源装置には必ず適切なワークリードを使用するようにしてください。Powermax65 には 65 A のワークリードを使用してください。Powermax85 には 85 A のワークリードを使用してください。アンペア数はワークリードコネクターのゴム製のブーツの近くに記してあります。

1. 電力装置をオフ (OFF) (O) にします。
2. 電源装置の前面から古いワークリードを外します。ワークリードコネクターを時計と反対方向に 1/4 回転ほど回します。
3. コンセントからワークリードコネクターを引き抜きます。
4. コンセントに新しいワークリードコネクターを挿入します。

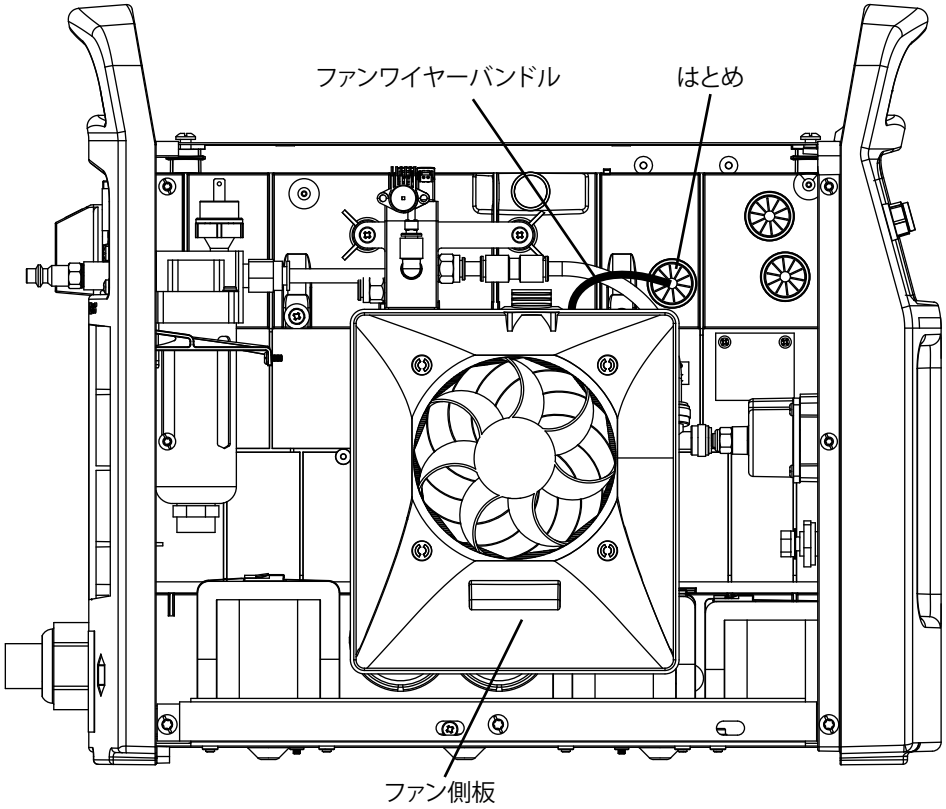
注：コンセントにはキーが付いています。電源装置のコンセントの上部の穴に、ワークリードコネクターのキーを合わせます。



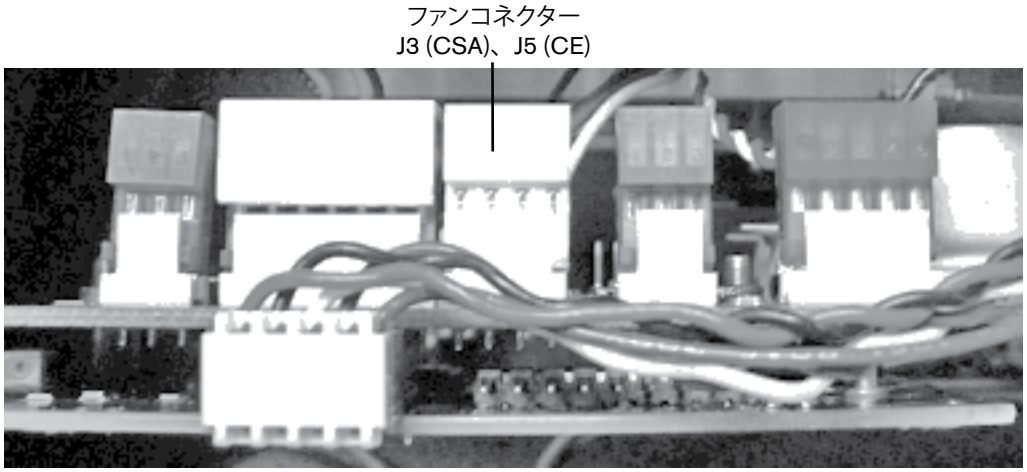
注意：オーバーヒートしないようにワークリードがしっかりと完全にコンセントに差し込まれるようにします。

5. ワークリードコネクターを電源装置のコンセントにしっかりと差込み、最適な電気接続が得られるよう、コネクターが完全にストップするまで、時計回りに約 1/4 回転させます。

ファンの交換



1. 電源をオフ (OFF) (O) にして、電源コードを取り外し、ガス供給の接続を外します。
2. 電源装置カバーを取り外します。
3. ファンのハウジングからまっすぐに引き上げて、ファン側板を外します。
4. パワー基板の上部背面の J3 (CSA) または J5 (CE) からファンワイヤーコネクターを外します。

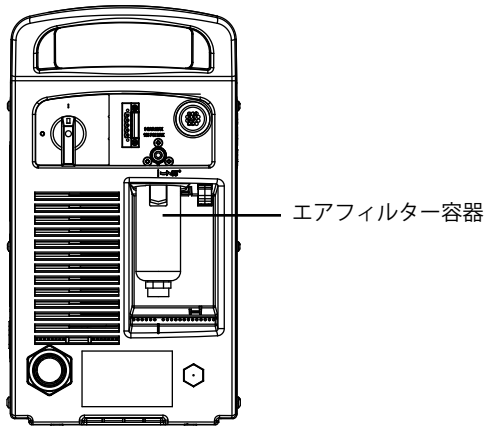


5. はとめを通して電源装置のファン側に向けてファンワイヤーを引っ張ります。
6. ファンのケースの穴から、ドライバを差し込んで、ファンの各角から固定ネジを外します。
7. 電源装置から古いファンをスライドさせます。
8. 新しいファンを所定の位置にスライドさせます。
9. 4 つの固定ネジを取り付けます。
10. はとめを通してファンワイヤーを配線します。
11. パワー基板の上部背面の J3 (CSA) または J5 (CE) にファンワイヤーコネクターを取り付けます。
12. 幅が広い側が下に来るように新しいファン側板をファンハウジングに配置して、カチッと音がするように入れます。
13. 電源装置カバーを元に戻します。
14. 電力線とガス供給ラインを再接続します。

エアフィルター素子とエアフィルター容器の交換

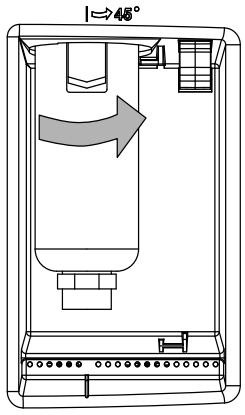
エアフィルター容器を取り外す

1. 電源をオフ (OFF) (O) にして、電源コードを取り外し、ガス供給の接続を外します。
2. 取り外し可能なエアフィルター容器にアクセスできるように、電源装置の背面に向き合います。



注：消耗部品のケースがエアフィルター容器の隣にある場合は、それを取り外します。

3. フィルター容器を右手でしっかり持ちます。親指ラッチを押し下げて、フィルター容器を約 45 度右に回します。



4. フィルター容器を真っ直ぐ下に引き下ろして取り外します。

エアフィルターアセンブリモデルを特定する

製造上の変更で、お客様の Powermax65/85 には、以下に示されている 2 つのエアフィルターアセンブリのうちのどちらかが付いています。どちらのフィルター容器も同じエアフィルター素子を使用しますが、それぞれの容器で素子の交換のステップは異なります。

古いエアフィルターアセンブリ
(金属保護されたフィルター容器付き)



このエアフィルターアセンブリは廃止されており、交換できません。プラスチックまたはナイロンのエアフィルターアセンブリを注文して取り付けてください。このエアフィルターに使用できる交換用の白色エアフィルター素子と O リングの供給は継続されています。7-3 ページを参照してください。

- エアフィルター素子の交換については、6-24 ページを参照してください。
- フィルター容器の取り付けについては、6-25 ページを参照してください。
- エアフィルターアセンブリ全体の交換については、6-26 ページを参照してください。

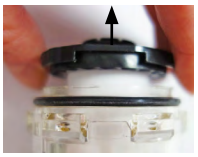
新しいエアフィルターアセンブリ
(プラスチックまたはナイロンのフィルター容器付き)



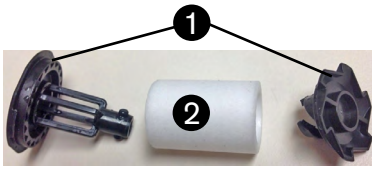
- エアフィルター素子の交換については、6-23 ページを参照してください。
- フィルター容器の取り付けについては、6-25 ページを参照してください。
- エアフィルターアセンブリ (古いモデルまたは新しいモデル) 全体の交換については、6-26 ページを参照してください。

プラスチック、またはナイロン容器のエアフィルター素子の取り付け

1. フィルター容器の上部の黒いエアフィルター素子留め具をねじって引っ張ります。



2. 黒いエアフィルター素子留め具 ❶ が外れて、汚れたエアフィルター素子が外れるまで慎重にひねります ❷ 。



3. 新しいエアフィルター素子を留め具の上にスライドさせます。

4. 黒いエアフィルター素子の留め具を新しいエアフィルター素子に対してしっかり収まるように回します。

   注： 黒い素子留め具が損傷している場合は、新しいエアフィルターアセンブリ (キット 428351) を注文してください。



5. エアフィルター容器を交換しない場合：
   - 油や汚れ、その他の汚染物質を除去して容器をきれいにします。
   - 既存のフィルター容器に、キット 228695 の厚みのある方の O リングを取り付けます。



O リング



6. 大きい方の黒い部分が上に来るように、エアフィルター素子をエアフィルター容器に入れます。



7. 黒いフィルター素子の留め具を回して、フィルター容器の上部に締め付けます。

   注： エアフィルター容器を取り付けるには、6-25 ページに進みます。

金属保護された容器のエアフィルター素子の取り付け

1. エアフィルターアセンブリ上の白いエアフィルター素子と黒いリテイニングナットを見つけます。フィルター素子を固定している黒いリテイニングナットを緩めます。
2. 汚れたエアフィルター素子を新しいエアフィルター素子と交換します (以下に表示)。



3. 指締めだけで黒の固定用ナットを取り付けます。

   注： 黒い留め具が損傷している場合は、新しいエアフィルターアセンブリ (キット 428351) を注文してください。

4. エアフィルター容器を交換しない場合:
   - 油や汚れ、その他の汚染物質を除去して容器をきれいにします。
   - 既存の容器に、キット 228695 の薄い方の O リングを取り付けます。

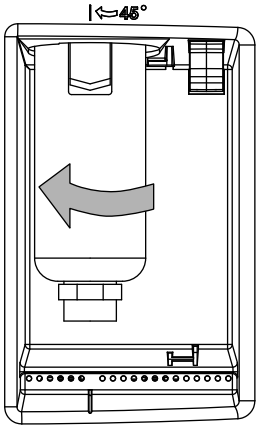




注: エアフィルター容器を取り付けるには、6-25 ページに進みます。

エアエアフィルター容器の取り付け（金属保護された容器、またはプラスチックやナイロンの容器）

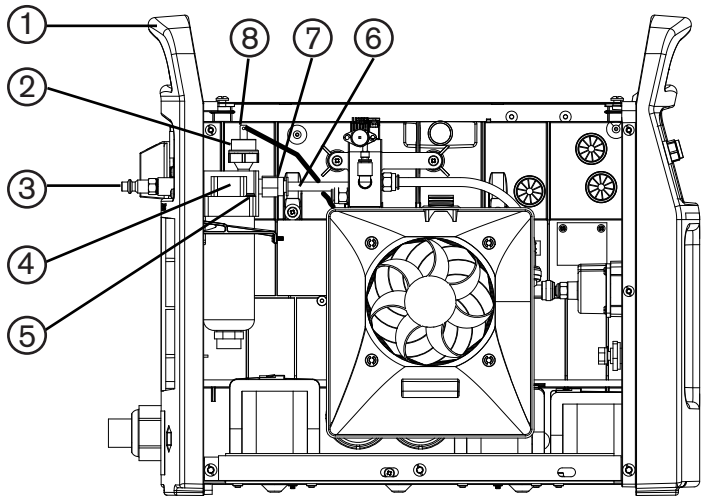
1. フィルター容器を垂直に揃えて、レセプタクルの上部にはまるようフィルター容器をしっかり押し上げます。
2. 容器が正しく装着されたら、所定の位置に親指ラッチがカチッと音がするまで、左方向に容器を 45 度回転させます。



3. 電源装置の背面のガスフィッティングにガス供給ホースを接続し直して、漏れを点検します。
4. 電源を再接続し、電源スイッチをオン (ON) (I) にしてください。

エアフィルターアセンブリの交換

注：メーカーによる変更により、容器が金属保護されたフィルター容器を使用する古いエアフィルターアセンブリが、プラスチック容器を使用する新しいエアフィルターアセンブリに交換されました。詳細は 6-22 ページを参照してください。



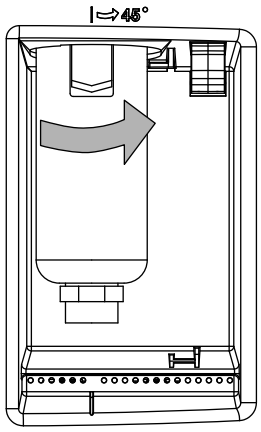
①	背面パネル	⑤	接地ワイヤーのネジ
②	圧力スイッチ	⑥	ガス管
③	ガスフィッティング	⑦	押し入れて接続するフィッティング
④	エアフィルターハウジング	⑧	ワイヤー端子

エアフィルターアセンブリを取り外す

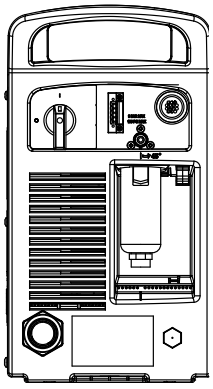
1. 電源をオフ (OFF) (O) にして、電源コードを取り外し、ガス供給の接続を外します。
2. 電源装置カバーを取り外します。
3. エンドパネルのブラケットを外します。
4. エアフィルターアセンブリからエアフィルター容器を取り外します。

    a. フィルター容器を右手でしっかり持ちます。親指ラッチを押し下げて、フィルター容器を約 45 度右に回します。

    b. フィルター容器を真っ直ぐ下に引きおろします。

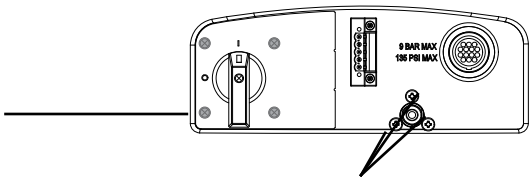


5. 圧力スイッチの上部から 2 つのワイヤー端末を外します。
6. エアフィルターハウジングに接地ワイヤーを固定しているネジを外します。(6-26 ページの一番上の図を参照してください。)
7. プラスチックのリングを押し入れて接続するフィッティングに入れます。ガス管が押し入れて接続するフィッティングから外れるまで、電源装置の本体から背面エンドパネルの上部を注意して引っ張ります。
8. 背面パネルからガスフィッティングを取り外します。
9. 背面パネルのガスフィッティング近くにある 3 本の取り付けネジを外します。



取り付けネジ

10. 電源装置からエアフィルターアセンブリを外します。



エアフィルターアセンブリを取り付ける

1. 新しいエアフィルターアセンブリから、フィルター容器を取り外します。6-21 エアフィルター容器を取り外す ページを参照してください。
2. 新しいエアフィルターアセンブリを電源装置内に配置します。
3. 背面パネルに 3 本の取り付けネジを 17.7 kg·cm で締め付けます。
4. スレッドシーラントをガスフィッティングの溝に塗布し、ガスフィッティングをエアフィルターのブラケットに締め付けます。

   注：スレッドシーラントを多く塗布しすぎると、ガスラインを汚染する恐れがあります。

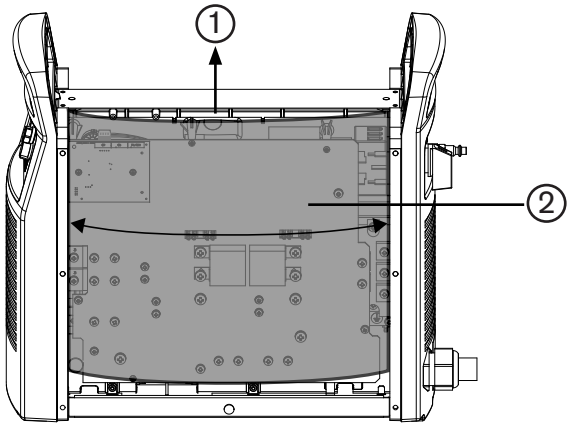
	注意!
接合部分を準備するときに PTFE テープを使用することは絶対に避けてください。オス型スレッドには液体かペースト状のスレッドシーラントのみを使用します。	

5. ガス管の端を押し入れて接続するフィッティングに合わせ、ガス管がしっかり収まるまで、背面パネルをそっと電源装置に向かって押します。
6. 接地ワイヤーネジを使って、接地ワイヤーをエアフィルターハウジングに固定します。ネジを 11.5 kg·cm のトルクで締め付けます。
7. 圧力スイッチの上部に 2 本のワイヤーを接続します。ワイヤーは互換できます。
8. 電源装置の背面のエアフィルターサブアセンブリにフィルター容器を取り付けます。6-25 エアエアフィルター容器の取り付け（金属保護された容器、またはプラスチックやナイロンの容器） ページを参照してください。
9. エンドパネルのブラケットを取り付けます。
10. 電源装置カバーを取り付けます。
11. 電源と供給ガスを再接続します。

ソレノイドバルブを交換する

外側のコンポーネントを外す

1. 電源をオフ (OFF) (O) にして、電源コードを取り外し、ガス供給の接続を外します。
2. 電源装置カバーを取り外します。6-3 ページを参照してください。
3. センターパネルの上部に配置されているエンドパネルのブラケット ① を外します。



注： コンポーネントバリア ② は取り外さないでください。後の手順で折り返さなければならないことがあります。

4. 両手でファン側板を持ち、ファンのハウジングからファン側板をまっすぐに引き上げます。

ソレノイドバルブモデルをチェックする

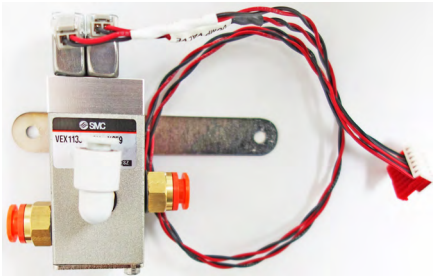
メーカーによる変更により、これから交換するソレノイドバルブは以下の 2 つのモデルのどちらかと同じように見えます。キット 228687 の交換バルブは右側に表示されています。

ガス管フィッティングが付いた古いソレノイドバルブ



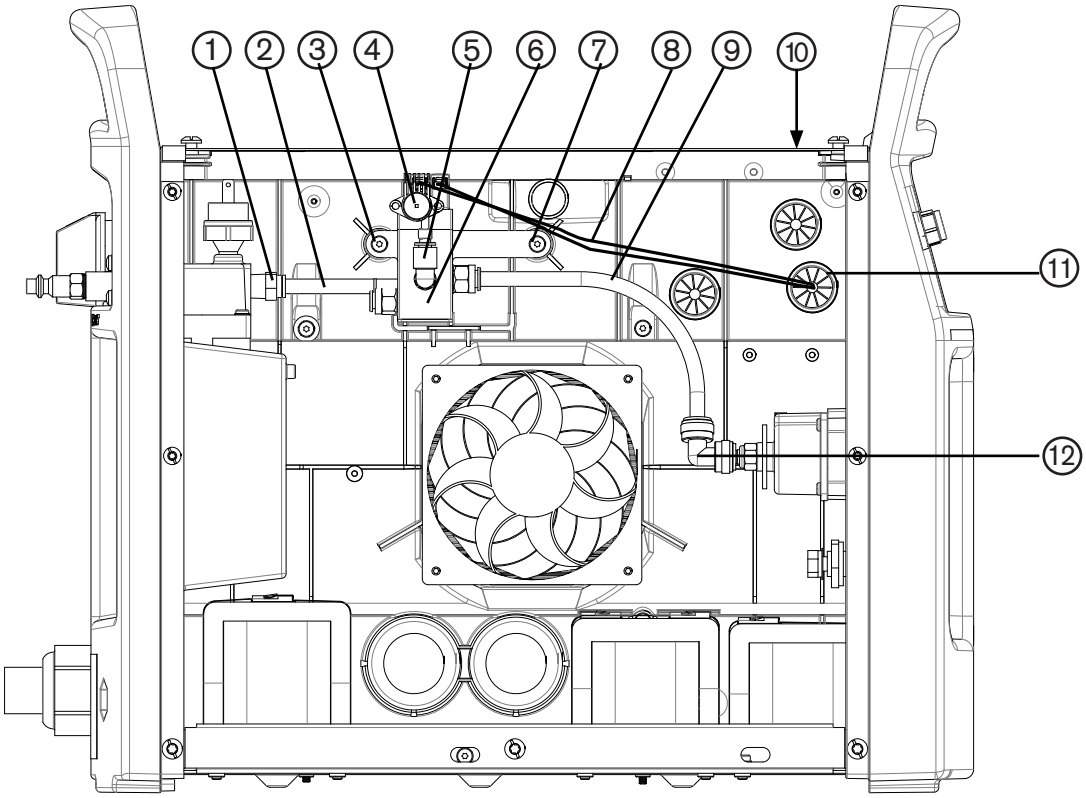
2015 年 4 月以前に Powermax65/85 システムに装着された古いソレノイドバルブにはガス管フィッティングが付いています。

ガス管フィッティングが付いていない新しいソレノイドバルブ



新しい Powermax65/85 ソレノイドバルブには今までより長いガス管が装着されています (図には非表示)。この長いガス管は古いモデルに装着されていたガス管フィッティングと短いガス管を不要にします。

古いソレノイドバルブを取り外す



1	ストレートの押し入れて接続するフィッティング	7	取り付けネジ (右)
2	短いガス管	8	ソレノイドバルブワイヤー
3	取り付けネジ (左)	9	長いガス管
4	圧力変換器	10	J4 コネクター (パワー基板上、ただしパワー基板は表示なし)
5	圧力変換器フィッティング	11	はとめ
6	ソレノイドバルブ	12	ガス管用 90° の押し入れて接続するフィッティング

1. パワー基板のコンポーネント側から J4 コネクターを外します。

   注： 必要であれば、J4 コネクターに手が届きやすくなるようにコンポーネントバリアの上部を折り返します。

2. はとめを通して電源装置のファン側からソレノイドバルブの電源コードと J4 コネクターを引っ張ります。
3. ソレノイドバルブから圧力変換器を引き抜きながら、プラスチックのリングを圧力変換器のフィッティングに押し入れます。
4. ソレノイドバルブと 90° の押し入れて接続するフィッティングから長いガス管を引き抜きながら、プラスチックのリングを長いガス管のフィッティングの両端に押し入れます。
5. ソレノイドバルブから 2 本の取り付けネジ (左右) を外します。
6. ソレノイドバルブを短いガス管から引き抜きながら、プラスチックのリングをストレートの押し入れて接続するフィッティングに押し入れます (上の図を参照)。
7. ソレノイドバルブを取り外します。

新しいソレノイドバルブを取り付ける

1. 新しいソレノイドバルブを短いガス管に合わせ、しっかり収まるまで押し入れます (6-29 ページを参照)。
2. 同梱されている 2 本の取り付けネジを使って、新しいソレノイドバルブをセンターパネルに取り付けます。ネジを 23 kg·cm のトルクで締め付けます。
3. 長さ 19.69 cm のガス管を、ソレノイドバルブにしっかり収まるまで押し入れます。長いガス管のもう一方の端を、90° の押し入れて接続するフィッティングに押し込みます。

> **注意! キットには異なる Powermax システムに対応できるように 2 種類の長さの管が入っています。Powermax65/85 には短い方の 19.69 cm の管を使うように注意してください。**

4. 圧力変換器をソレノイドバルブに、しっかり収まるまで押し入れます。
5. 6-30 ページに表示されているように、ソレノイドバルブの電源ワイヤーとコネクターをはとめを通して配置します。
6. ソレノイドバルブの電源ワイヤーをパワー基板の J4 に接続します。
7. コンポーネントバリアの上部を元の位置に戻します。

外側のコンポーネントを取り付け直す

1. ファン側板をファンのハウジングに、カチッと音がするように入れます。
2. 金属のエンドパネルブラケットを電源装置上部に取り付け直します。ブラケットの 4 つのピンが前面パネルと背面パネルにパチッとはまります。ワイヤーをはさまないように注意してください。

   注： エンドパネルブラケットのスロットと前面パネルのプラスチックのタブを揃えて、ブラケットをまっすぐ下に押します。
3. 電源装置カバーを元に戻します。6-5 ページを参照してください。
4. 電力線とガス供給ラインを再接続します。

パワー基板の交換

1. 電源をオフ (OFF) (O) にして、電源コードを取り外し、ガス供給の接続を外します。
2. 電源装置カバーとコンポーネントバリアを取り外します。6-3 電源装置カバーとコンポーネントバリアの取り外し ページを参照してください。
3. 電源装置の上部の金属製ストラップを外し、前面パネルを少し引くとパワー基板にアクセスしやすくなります。

DSP 基板の取り外し

1. DSP 基板 (3) の上部から DSP コネクター (1) を外します。

   注：このステップは、RS485 通信基板が取り付けられている装置でのみ必要です。RS485 通信基板が取り付けられていない装置では DSP 基板の上部にコネクターは挿入されません。

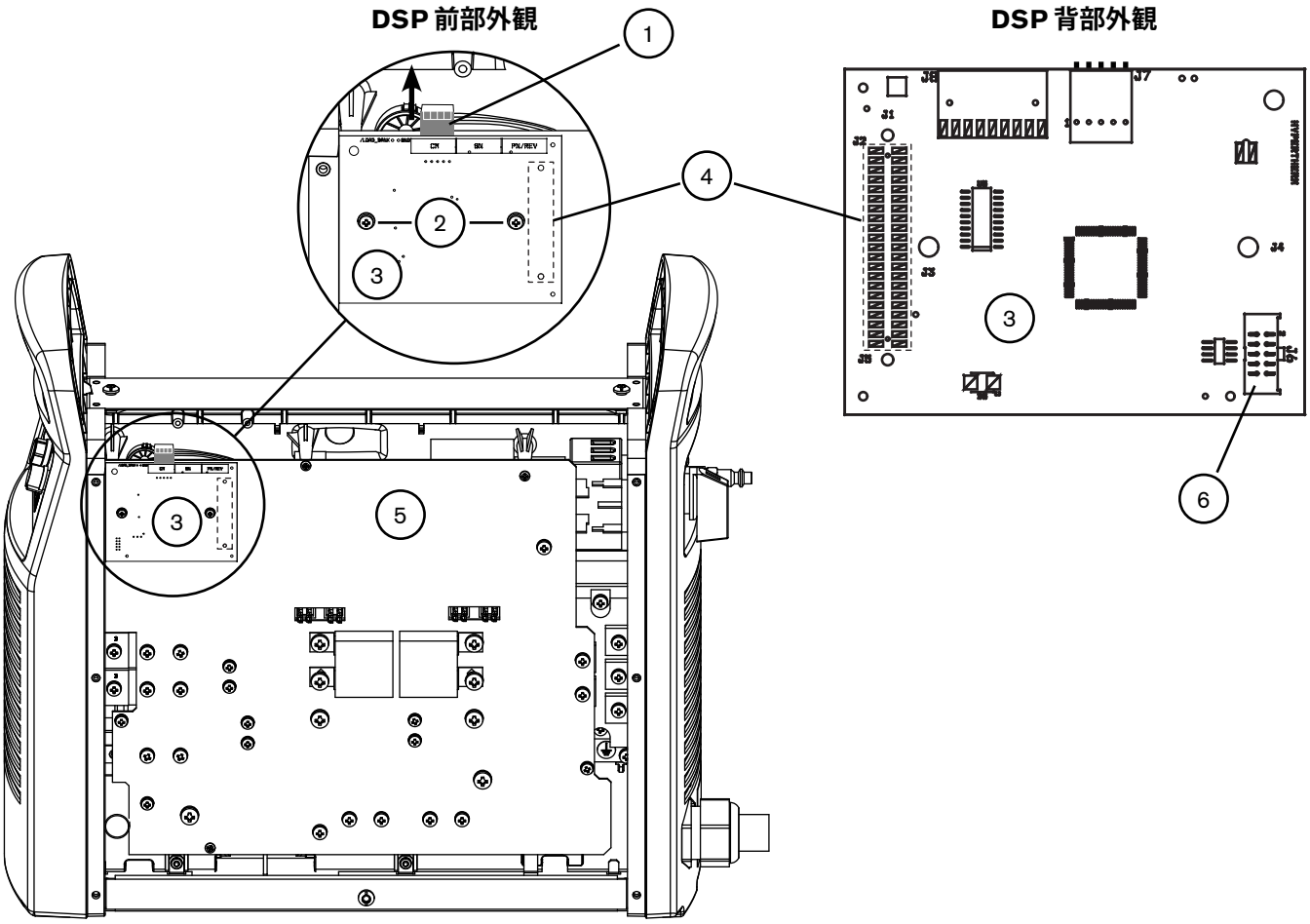
2. DSP 基板から 2 本のネジを外します。
   下の図に示されるように 2 列のコネクターピン (4) が DSP 基板 (3) の背面に並んでいます。ダッシュの付いた長方形は、基板の背面でのピンの位置を示しています。
3. 注意しながら DSP 基板 (3) をパワー基板 (5) からまっすぐ引き上げます。ピンを曲げないようにしてください。

   注：DSP 基板の外し方は、CE と CSA の両方のモデルで同様です。下に示されているパワー基板 (5) は CSA モデルです。

4. DSP 基板の背面のリボンケーブルコネクター (6) からリボンケーブルを外します。DSP 基板を脇に置きます。

CE 装置については、「6-34 *パワー基板の交換 (380/400 V CE)*」に進みます。

CSA 装置については、「6-37 *パワー基板の交換 (200 ～ 600 V CSA)*」に進みます。


DSP 前部外観
DSP 背部外観
1
2
3
4
5
6
3
3

パワー基板の交換 (380/400 V CE)

次の手順を実施する際には、次ページの図を参照してください。

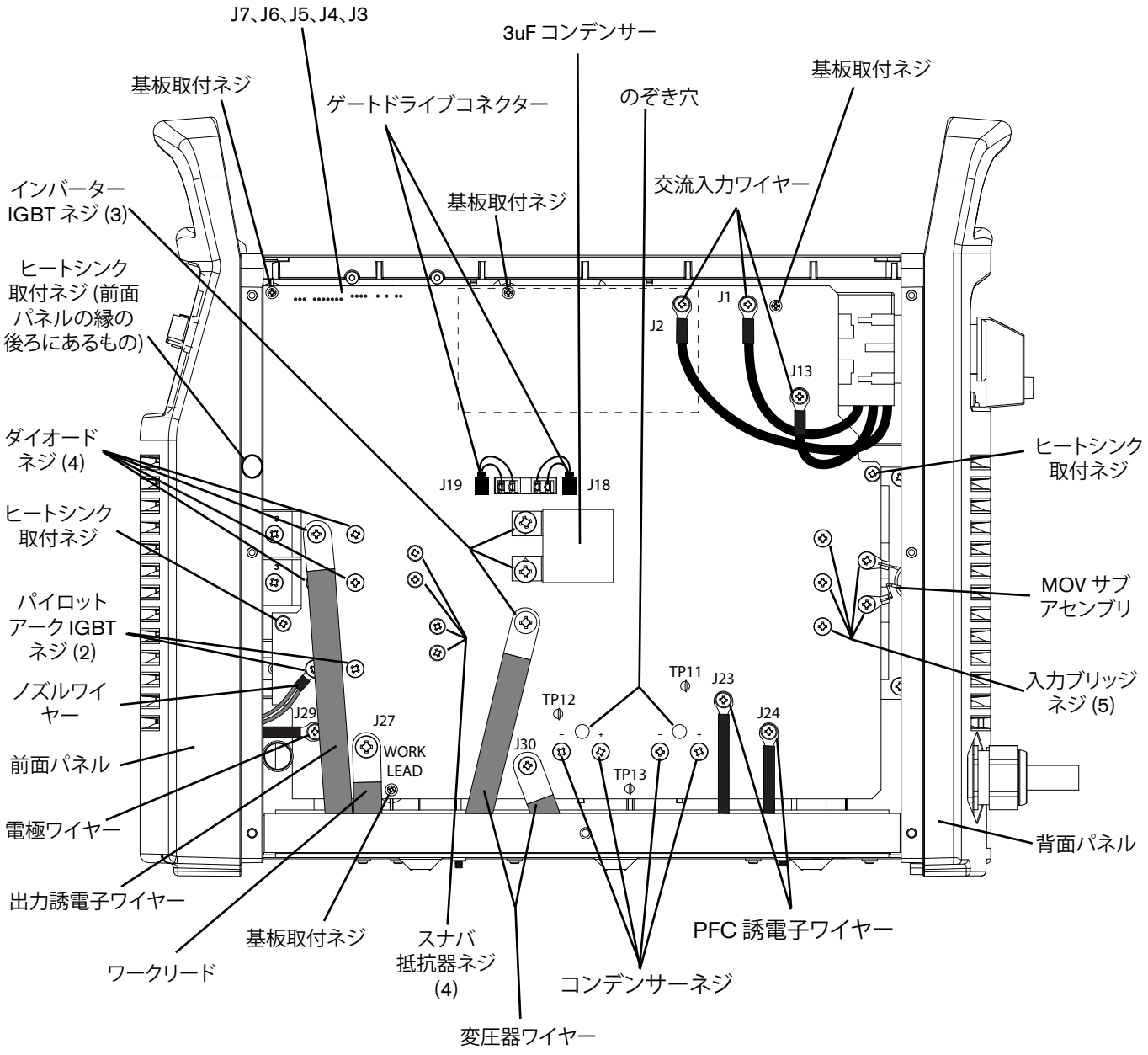
古いパワー基板 (380/400 V CE) を取り外す

1. パワー基板のヒートシンク側の J3、J4、J5、J6 、J7 にある 5 つのワイヤーコネクターを外します。
2. パワー基板から 2 つのゲートドライブワイヤーコネクター (J18、J19) を外します。
3. 3 本のインバーター IGBT ネジと J30 のネジを外して、3uF コンデンサーと、その下にある 2 本の変圧器ワイヤーを取り外します。
4. J27 のネジを外し、ワークリードを外します。
5. J1、J2 、J13 、J23、J24 のネジを外し、交流電流入力ワイヤーと PFC 誘電子ワイヤーを外します。
6. スナバ抵抗器の 4 本のネジとコンデンサーの 4 本のネジを外します。
7. 入力ブリッジの右側の 2 本のネジを外し、MOV サブアセンブリを基板から外します。
8. 入力ブリッジの残りの 3 本のネジを外します。
9. ダイオードの左上のネジを外し、出力誘電子ワイヤーを外します。
10. ダイオードの残りの 3 本のネジを外します。
11. パイロットアーク IGBT の左側のネジを外し、ノズルワイヤー (黒) を外します。
12. パイロットアーク IGBT の残りのネジを外します。
13. J29 のネジを外し、電極ワイヤー (赤) を外します。
14. ヒートシンク取り付けネジ 3 本を外します。

    注：基板から左上のヒートシンク取り付けネジを外すには、前面パネルの上部を少し手前に引くことが必要なこともあります。
15. 4 本の基板取り付けネジを外します。
16. パワー基板の右側を手前に引っ張りながら、基板の裏側の部品が背面パネルから離れるまで、基板の開口部からゲートドライブワイヤーを押します。

    注:基板の開口部の上のシルクスクリーンプリントがゲートドライブワイヤーの色と順番を示しています。プリントは、左から右に向かって、「BLK (黒)」、「RED (赤)」、「BLK (黒)」、「RED (赤)」となっています。
17. 基板の左側のワイヤーコネクターにアクセスできるように、基板を右側に約 5.1 cm スライドさせます。
18. J15 と J20 パワー基板コネクターからワイヤーコネクターを外します。
19. CNC インターフェイスが電源装置に取り付けられている場合は、J21 と J33 パワー基板コネクターからワイヤーコネクターを外します。
20. 電源装置からパワー基板を外して、脇に置きます。

380/400V CE パワー基板



新しいパワー基板の取り付け (380/400 V CE)

1. パワー基板の左端をわずかに前面エンドパネルに向けて傾け、先に取り外したワイヤーコネクターが所定の位置に入るようにします。
2. 電源装置に CNC インターフェイスが取り付けられている場合は、パワー基板の J21 と J33 コネクターにそれぞれのワイヤーコネクターを差し込みます。
3. パワー基板の J3、J4、J5、J6、J7、J15、J20 コネクターにそれぞれのワイヤーコネクターを差し込みます。
4. ゲートドライブのワイヤーを基板の開口部に通しながら、パワー基板を取付位置にスライドさせます。

注：すべてのパワー基板の接続ワイヤー (金属製リング端子の付いた 11 本のワイヤー) がパワー基板の前面に配置されるようにします。

5. 4 本の基板取り付けネジを 11.5 kg·cm のトルクで取り付けます。
6. 3 本のヒートシンク取り付けネジを 117.3 kg·cm のトルクで取り付けます。

   注：左上のヒートシンク取り付けネジを留めるときに、前面パネルを少し手前に引くことが必要なことがあります。

7. ドライバを使って J29 に電極ワイヤー (黒) を 23.0 kg·cm のトルクで締め付け接続します。
8. 2 本のパイロットアーク IGBT ネジを留め、ノズルワイヤー (赤) を左のネジで基板に固定します。両方のネジを 23.0 kg·cm のトルクで締め付けます。

注：パワー基板にワイヤーを固定するためのネジ取付穴は J29 を除きすべて、基板に黄色のシルクスクリーンのアウトラインでリング端子の所定位置が示されています。

9. 4 本のダイオードネジを留め、出力誘電子ワイヤーを左上のネジで基板に固定します。4 本のネジすべてを 23.0 kg·cm のトルクで締め付けます。
10. 5 本の入力ブリッジネジを留め、右側の 2 本のネジで MOV サブアセンブリを固定します。5 本のネジすべてを 23.0 kg·cm のトルクで締め付けます。
11. ドライバを使って 4 本のスナバ抵抗器のネジを 17.3 kg·cm のトルクで締め付けます。
12. 2 つののぞき穴からそれぞれのコンデンサーの灰色の丸印が見えることを確認します。ドライバを使って 4 本のコンデンサーネジを最初は手で、そして 23.0 kg·cm のトルクで締め付けます。
13. ドライバを使って J1、J2 、J13 、J23、J24 で、交流電流入力ワイヤーと PFC 誘電子ワイヤーを接続します。5 本のネジすべてを 23.0 kg·cm のトルクで締め付けます。
14. J 27 でワークリードと、J30 で短い方の変圧器ワイヤーを取り付け、ネジを 34.6 kg·cm のトルクで締め付け接続します。
15. 3 本のインバーター IGBT ネジを使って 3uF コンデンサーと残りの変圧器ワイヤーを基板に固定します。ネジを 34.6 kg·cm のトルクで締め付けます。
16. ゲートドライブワイヤーをパワー基板のそれぞれのコネクター (J18、J19) に差し込みます。それぞれのワイヤーをそっと引っ張って、完全に差し込まれていることを確認します。

「6-40 *DSP* 基板を取り付ける」に進みます。

パワー基板の交換 (200 ～ 600 V CSA)

次の手順を実施する際には、次ページの図を参照してください。

古いパワー基板を取り外す (200 ～ 600 V CSA)

1. パワー基板のヒートシンク側の J1、J2、J3、J4、J5 にある 5 つのワイヤーコネクターを外します。
2. パワー基板から 3 つのゲートドライブワイヤーコネクター (J17、J18、J19) を外します。
3. パワー基板から PFC 温度センサーコネクター (J16) を外します。
4. 3 本のインバーター IGBT ネジを外して、左側の 3uF コンデンサーと長い方の変圧器ワイヤーを外します。
5. J29 のネジを外し、残りの変圧器ワイヤーを外します。
6. J26 のネジを外し、ワークリードを外します。
7. 3 本の PFC IGBT ネジと短い方の PFC 誘電子ワイヤーを固定しているネジを外して、右側の 3uF コンデンサーと、その下にある 2 本の PFC 誘電子ワイヤーを外します。
8. J13 のネジと 2 本の入力ブリッジネジを外し、スナバ抵抗器ワイヤーを外します。
9. スナバ抵抗器の 6 本のネジとコンデンサーの 4 本のネジを外します。
10. ダイオードの左上のネジを外し、出力誘電子ワイヤーを外します。
11. ダイオードの残りの 3 本のネジを外します。
12. パイロットアーク IGBT の左側のネジを外し、ノズルワイヤー (黒) を外します。
13. パイロットアーク IGBT の残りのネジを外します。
14. J28 のネジを外し、電極ワイヤー (赤) を外します。
15. ヒートシンク取り付けネジ 3 本を外します。

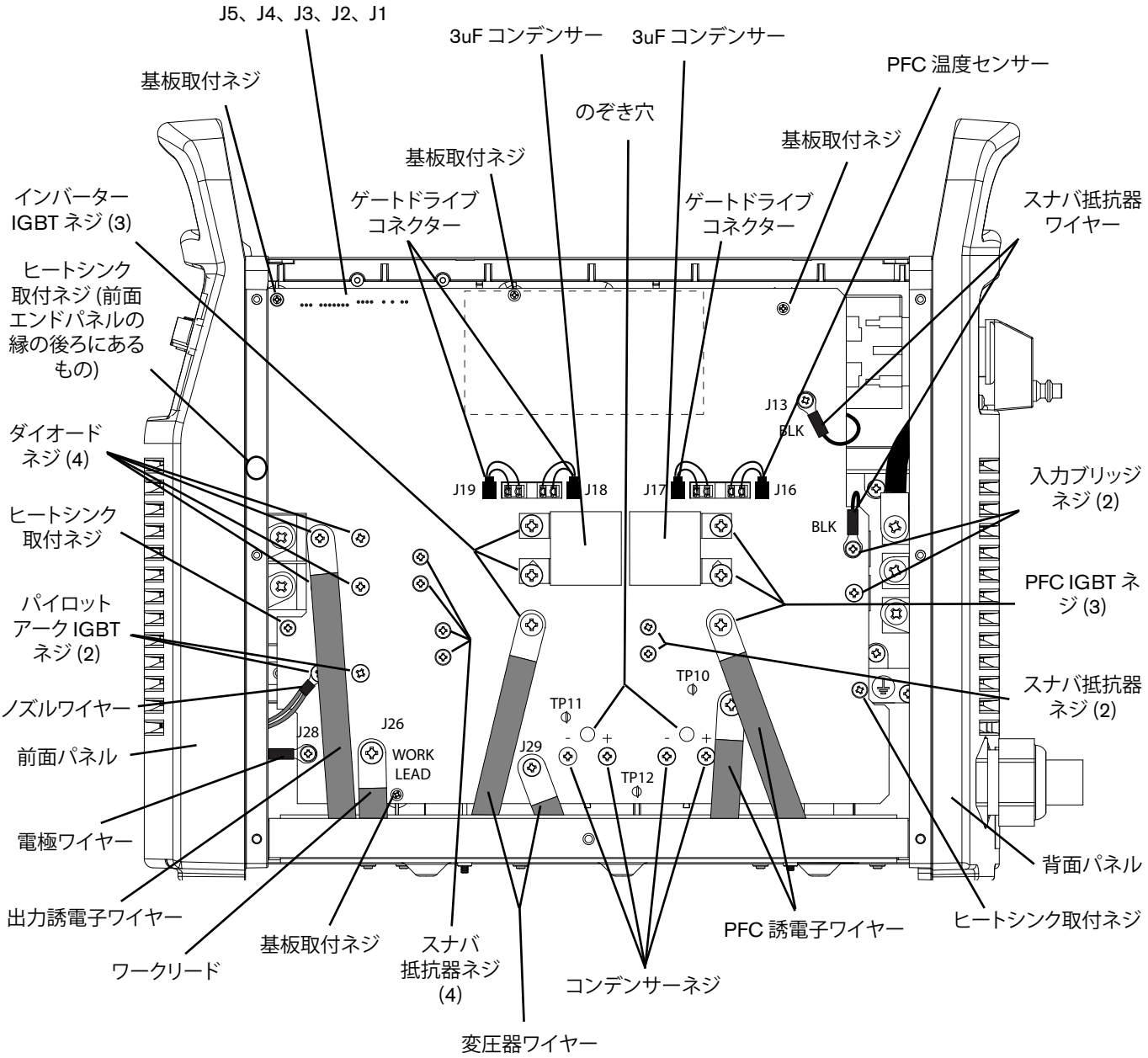
    注：パワー基板から左上のヒートシンク取り付けネジを外すには、前面パネル上部を少し手前に引くことが必要なこともあります。

16. 4 本の基板取り付けネジを外します。
17. パワー基板の右側を手前に引っ張りながら、基板の裏側の部品が背面パネルから離れるまで、基板の 2 つの開口部からゲートドライブワイヤーを押します。

    注：基板の開口部の上のシルクスクリーンプリントがゲートドライブワイヤーの色と順番を示しています。プリントは、左から右に向かって、「BLK (黒)」、「RED (赤)」、「BLK (黒)」、「RED (赤)」となっています。

18. 基板の左側のワイヤーコネクターにアクセスできるように、基板を右側に約 5.1 cm スライドさせます。
19. J12 と J20 パワー基板コネクターからワイヤーコネクターを外します。
20. CNC インターフェイスが電源装置に取り付けられている場合は、J21 と J32 パワー基板コネクターからワイヤーコネクターを外します。
21. 電源装置からパワー基板を外して、脇に置きます。

200 ～ 600 V CSA パワー基板



新しいパワー基板の取り付け (200 ～ 600 V CSA)

1. パワー基板の左端をわずかに前面エンドパネルに向けて傾け、先に取り外したワイヤーコネクターが所定の位置に入るようにします。
2. 電源装置に CNC インターフェイスが取り付けられている場合は、パワー基板の J21 と J32 コネクターにそれぞれのワイヤーコネクターを差し込みます。
3. パワー基板の J1、J2、J3、J4、J5、J12、J20 コネクターにそれぞれのワイヤーコネクターを差し込みます。
4. ゲートドライブのワイヤーを基板の 2 つの開口部に通しながら、パワー基板を取付位置にスライドさせます。

   注：すべてのパワー基板の接続ワイヤー (金属製リング端子の付いた 10 本のワイヤー) がパワー基板の前面に配置されるようにします。
5. 4 本の基板取り付けネジを 11.5 kg·cm のトルクで取り付けます。
6. 3 本のヒートシンク取り付けネジを 17.3 kg·cm のトルクで取り付けます。

   注：左上のヒートシンク取り付けネジを留めるときに、前面パネルを少し手前に引くことが必要なことがあります。
7. J28 に電極ワイヤー (赤) を 23.0 kg·cm のトルクで締め付け接続します。
8. 2 本のパイロットアーク IGBT ネジを留め、ノズルワイヤー (黒) を左のネジで基板に固定します。両方のネジを 23.0 kg·cm のトルクで締め付けます。

   注：パワー基板にワイヤーを固定するためのネジ取付穴は J28 を除きすべて、基板に黄色のシルクスクリーンのアウトラインでリング端子の所定位置が示されています。
9. 4 本のダイオードネジを留め、出力誘電子ワイヤーを左上のネジで基板に固定します。4 本のネジすべてを 23.0 kg·cm のトルクで締め付けます。
10. ドライバを使って 6 本のスナバ抵抗器のネジを 17.3 kg·cm のトルクで締め付けます。
11. 2 つののぞき穴からそれぞれのコンデンサーの灰色の丸印が見えることを確認します。ドライバを使って 4 本のコンデンサーネジを最初は手で、そして 23.0 kg·cm のトルクで締め付けます。
12. J13 にスナバ抵抗器のワイヤーを 23.0 kg·cm のトルクで締め付け接続します。
13. 2 本の入力ブリッジネジを留め、上部の入力ブリッジネジで残りのスナバ抵抗器のワイヤーを固定します。両方のネジを 23.0 kg·cm のトルクで締め付けます。
14. J 26 でワークリードを取り付け、ネジを 34.6 kg·cm のトルクで締め付け接続します。

15. 3 本のインバーター IGBT ネジを使って、左側の 3uF コンデンサーと長い方の変圧器ワイヤーを基板に固定します。Powermax85 では、ネジを 34.6 kg·cm のトルクで締め付けます。Powermax65 では、ネジを 23.0 kg·cm のトルクで締め付けます。
16. J 29 に残りの変圧器ワイヤーを取り付け、23.0 kg·cm のトルクで締め付け接続します。
17. 3 本の PFC IGBT ネジで、右側の 3uF コンデンサーと長い方の PFC 誘電子ワイヤーを固定します。ネジを 34.6 kg·cm のトルクで締め付けます。
18. 残りの PFC 誘電子ワイヤーを取り付け、ネジを 34.6 kg·cm のトルクで締め付け接続します。
19. 3 本のゲートドライブワイヤーをパワー基板のそれぞれのコネクター (J17、J18、J19) に差し込みます。PFC 温度センサーワイヤーをパワー基板の J16 コネクターに差し込みます。それぞれのワイヤーをそっと引っ張って、完全に差し込まれていることを確認します。

DSP 基板を取り付ける

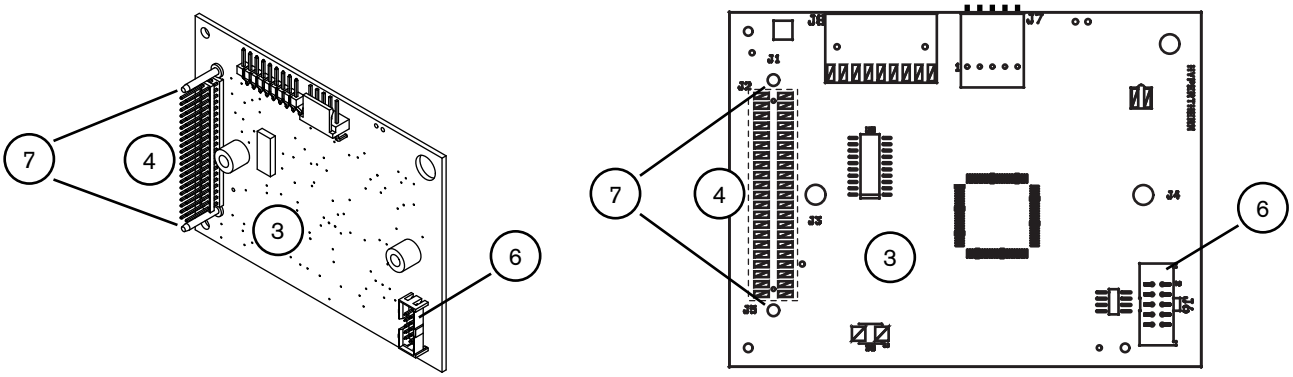
次のページの図を参照してください。

1. DSP 基板の背面 (3) のリボンケーブルコネクター (6) にリボンケーブルを接続します。
2. 2 本の位置決めピン (7) をパワー基板の対応する穴に合わせます。
3. 注意して、DSP 基板をまっすぐパワー基板に押し付けます。ピン (4) を曲げないようにしてください。
4. DSP 基板をパワー基板に固定し、2 本のネジ (2) を 11.5 kg·cm のトルクで締め付けます。
5. 電源装置に RS485 通信基板が取り付けられている場合は、DSP コネクター (1) をDSP 基板の上部に接続します。

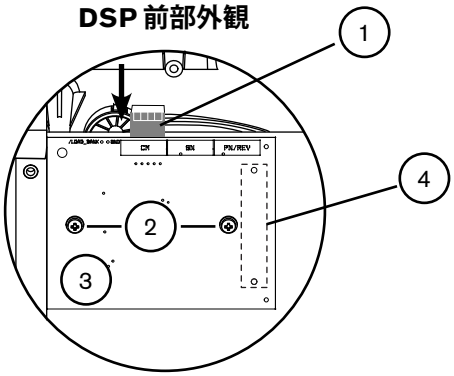
注意： **DSP 基板の背面の位置決めピンをパワー基板の対応する穴に合わせることが非常に重要です。**

注意してDSP 基板をまっすぐパワー基板に押し付けたら、すべてのピンが正しく所定の位置に収まっていることを確認します。

DSP 背部外観



DSP 前部外観



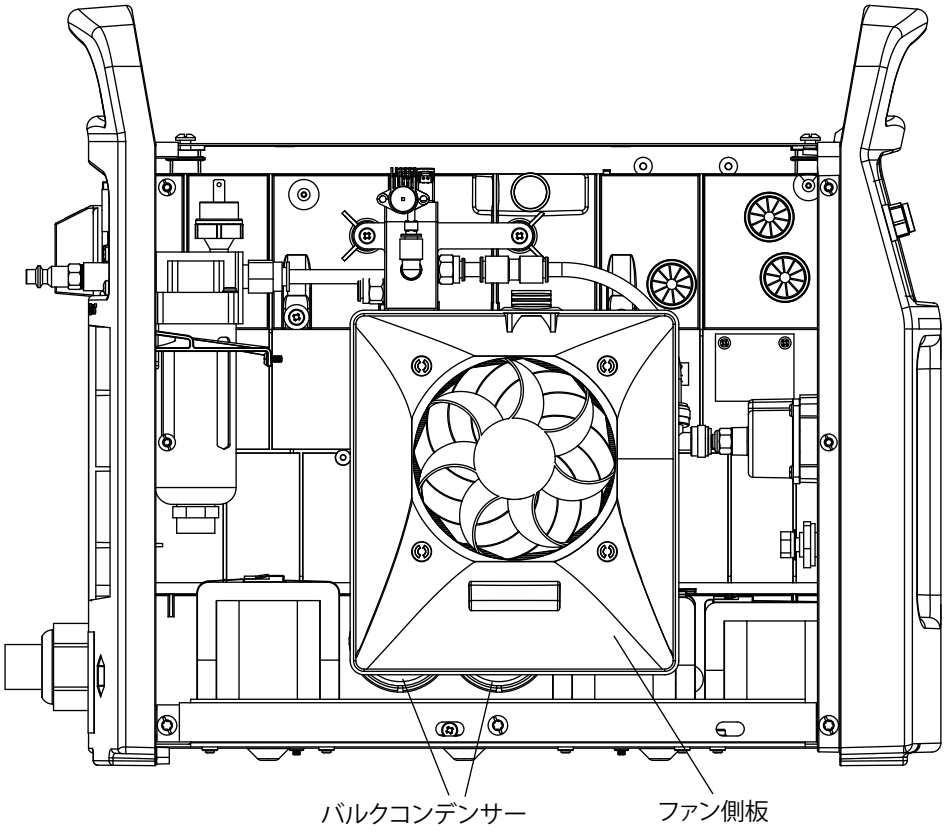
コンポーネントバリアと電源装置カバーを交換します

1. コンポーネントバリアを交換します。6-4 コンポーネントバリアの交換 ページを参照してください。
2. 電源装置カバーを元に戻します。「6-5 電源装置カバーの交換」を参照してください。
3. 電力線とガス供給ラインを再接続します。

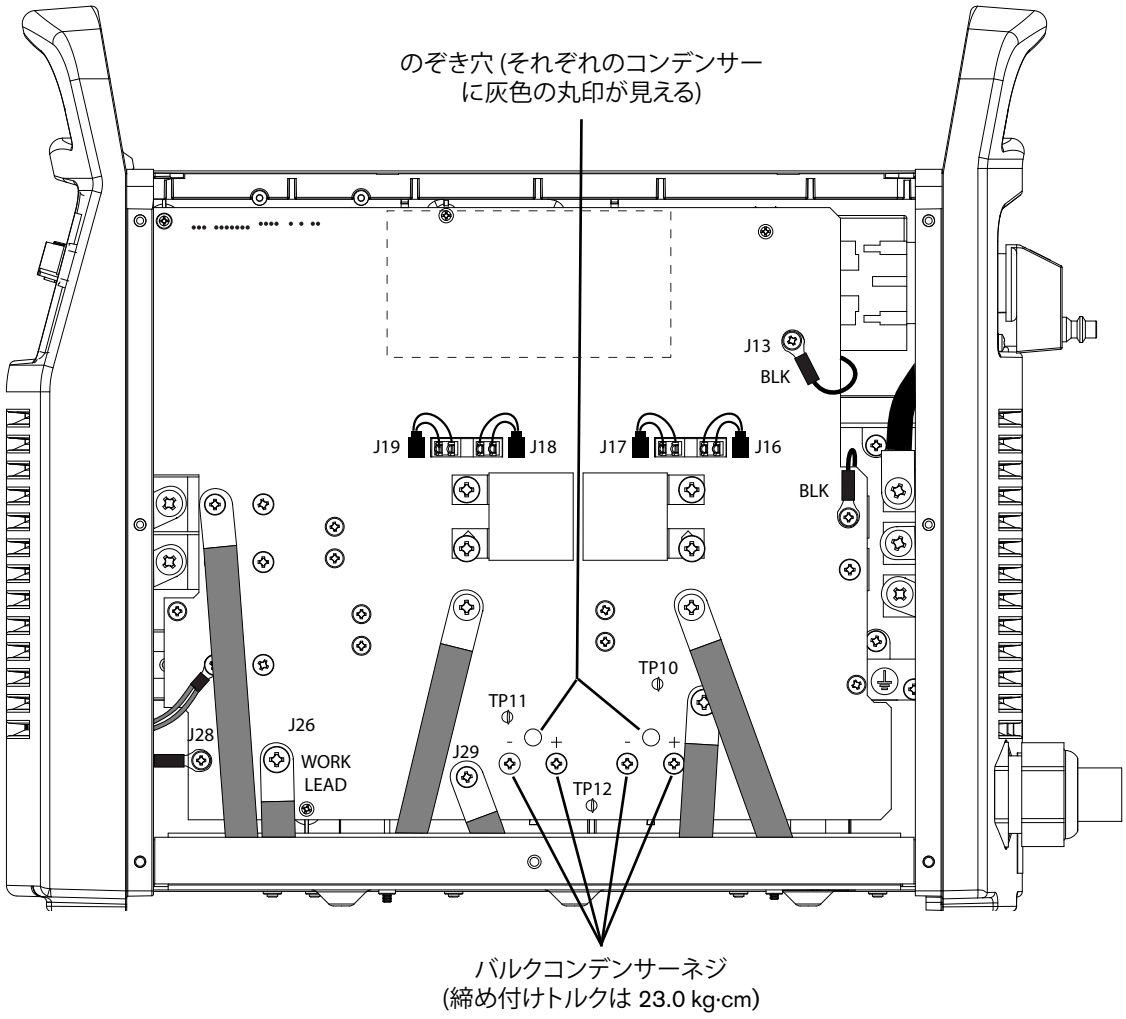
バルクコンデンサーを交換する

古いバルクコンデンサーの取り外し

1. 電源をオフ (OFF) (O) にして、電源コードを取り外し、ガス供給の接続を外します。
2. 電源装置カバーとコンポーネントバリアを取り外します。「6-3 電源装置カバーとコンポーネントバリアの取り外しと交換」を参照してください。
3. ファンのハウジングからまっすぐに引き上げて、ファン側板を外します。



4. パワー基板にアクセスできるように電源装置を配置します。
5. 電源装置のパワー基板側にある 4 本のバルクコンデンサー取り付けネジを外します。下図を参照してください。
6. 古いバルクコンデンサーをまっすぐに引っ張って、電源装置のファン側から外します。古いコンデンサーは廃棄してください。



新しいバルクコンデンサーの取り付け

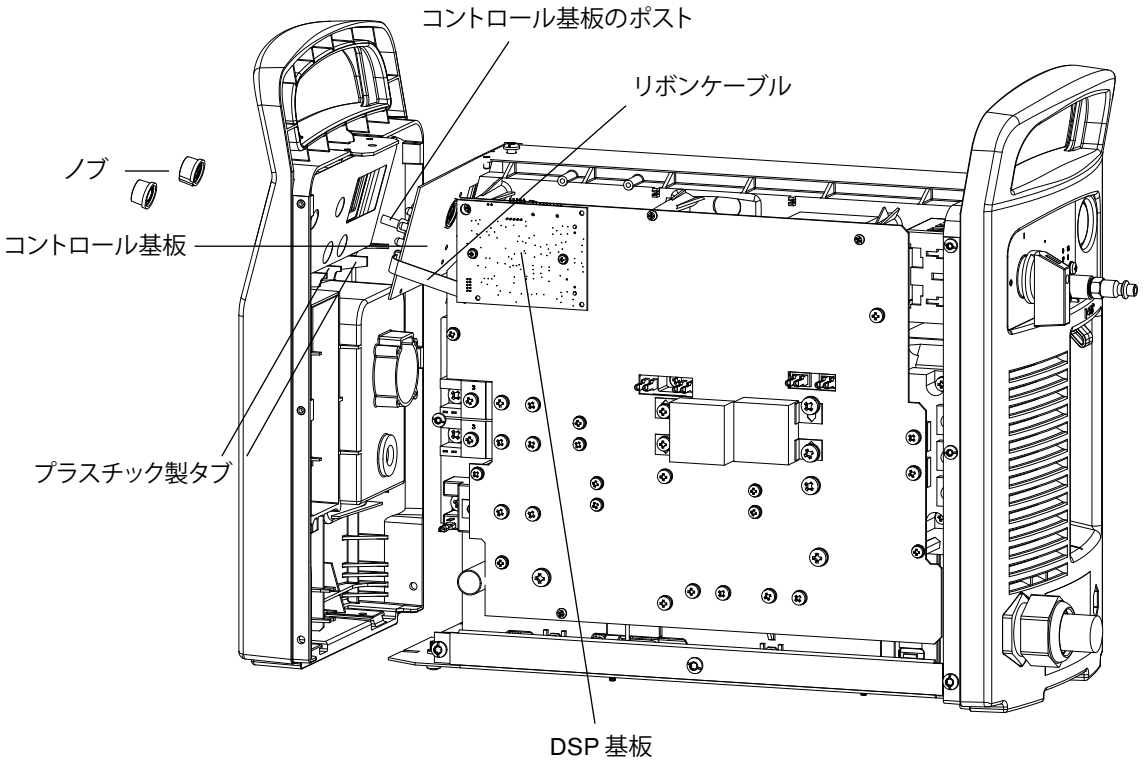
注：新しいバルクコンデンサーは、電源装置の型式を問わず、同じ方法で取り付けられます。ご使用の電源装置に取り付けるバルクコンデンサーが正しいことを必ず確認してください。

1. バルクコンデンサーを、各コンデンサーの灰色の丸印が上側になる姿勢で電源装置のファン側からレセプタクルに差し込みます。
2. のぞき穴からそれぞれのコンデンサーの灰色の丸印が見えることを確認します。(前ページの図を参照してください。) 必要な場合は、灰色の穴が見えるまでコンデンサーを回します。
3. 同梱されている 4 本のコンデンサーネジを最初は手で、そして 23.0 kg·cm のトルクで締め付けます。
4. ファン側板をファンにある 4 つの取付穴にはめ込みます。
5. コンポーネントバリアと電源装置カバーを交換します。「6-3 電源装置カバーとコンポーネントバリアの取り外しと交換」を参照してください。
6. 電力線とガス供給ラインを再接続します。

コントロール基板またはリボンケーブルの交換

1. 電源をオフ (OFF) にして、電源コードを取り外し、ガス供給の接続を外します。
2. 電源装置カバーとコンポーネントバリアを取り外します。「6-3 電源装置カバーとコンポーネントバリアの取り外しと交換」を参照してください。
3. ストラップをまっすぐ上に持ち上げて、電源装置の上部から金属製ストラップを外します。このストラップは 2 枚のエンドパネルを一緒に保持しています。
4. 調節ノブと操作ノブをまっすぐに引っ張って、前面パネルから外します。
5. 電源装置の本体から前面パネルの上部を注意して引っ張ります。前面パネルはまだ電源装置の底部に取り付けられているので、少ししか動かすことができません。

   注：下の図は、わかりやすいように、前面パネルがベースから離れた状態を示しています。部品にアクセスしやすくなるように、ベースの 2 本のネジを外して、前面パネルをベースから取り外すこともできます。
6. コントロール基板を前面パネルに固定している 3 本のネジを外します。2 本のネジはそれぞれ、コントロール基板の上部の両端に取り付けられています。3 本目のネジは、コントロール基板の下端の中央に取り付けられています。
7. 電源装置のパワー基板側に向けて、コントロール基板を前面パネルの後ろから注意してスライドさせます。
8. コントロール基板からリボンケーブルを外し、コントロール基板を脇に置きます。リボンケーブルを交換したい場合は、DSP 基板からもリボンケーブルを外します。



9. 新しいコントロール基板を使用する場合は、リボンケーブルをその新しいコントロール基板に接続します。新しいリボンケーブルを使用する場合は、その新しいリボンケーブルを DSP 基板のコントロール基板に接続します。
10. コントロール基板を前面パネルの後ろで注意してスライドさせます。
11. コントロール基板がプラスチックのタブの上に収まるように、コントロール基板の下側を前面パネルに向けて傾けます。ノブのポストを前面パネルの穴に注意して押し入れます。
12. コントロール基板の取り付け穴が前面パネルの取り付け穴と揃うように、コントロール基板を配置します。
13. コントロール基板を前面パネルに固定します。ドライバを使って 3 本のネジを 5.7 kg·cm のトルクで締め付けます。
14. 操作モードスイッチノブ (白いラインがある) をモードスイッチのポストに押し付けます。ノブの平らな端をポストの平らな側面に合わせます。
15. 調節ノブをもう一方のポストに取り付けます。
16. 注意して、前面パネルの上部を電源装置に押し付けます。前面パネルと電源装置のヒートシンクの間にワイヤーをはさまないようにしてください。
17. 電源装置の上部に金属製ストラップを取り付けます。金属製ストラップのスロットと前面パネルのプラスチックのタブを揃えて、ストラップをまっすぐ下に押します。ストラップの 4 つのピンが前面パネルと背面パネルにパチッとはまります。
18. 電源装置カバーを元に戻します。「6-3 電源装置カバーとコンポーネントバリアの取り外しと交換」を参照してください。
19. 電力線とガス供給ラインを再接続します。

ヒートシンク部品の交換

この章では、65A CSA、65A CE、85A CSA、85A CE モデルのヒートシンク部品の交換方法を説明します。お使いのモデルについては、下記の説明の後に続く図を参照してください。

1. 電源をオフ (OFF) (O) にして、電源コードを取り外し、ガス供給の接続を外します。
2. 電源装置カバーとコンポーネントバリアを取り外します。「6-3 電源装置カバーとコンポーネントバリアの取り外しと交換」を参照してください。
3. パワー基板を外して、ヒートシンクが見えるようにします。「6-32 パワー基板の交換」のページから始まる説明を参照してください。
4. ヒートシンクから古い部品を取り外します。
5. イソプロピルアルコールを使って、古い放熱グリースを除去します。
6. 下記の該当する図に示されるように、ヒートシンクに新しい部品を取り付けます。
7. すべての部品に放熱グリースを用います。部品に薄く (3 ミリまたは紙 1 枚の厚さ) 塗布します。
8. すべてのネジをゆるく締めた後、それぞれのネジを規定のトルクで締め付けます。トルクの仕様値は該当する図を参照してください。
9. ヒートシンクから余分なグリースを拭き取ります。
10. パワー基板を交換します。
11. コンポーネントバリアと電源装置カバーを交換します。「6-3 電源装置カバーとコンポーネントバリアの取り外しと交換」を参照してください。
12. 電力線とガス供給ラインを再接続します。

65 A CSA

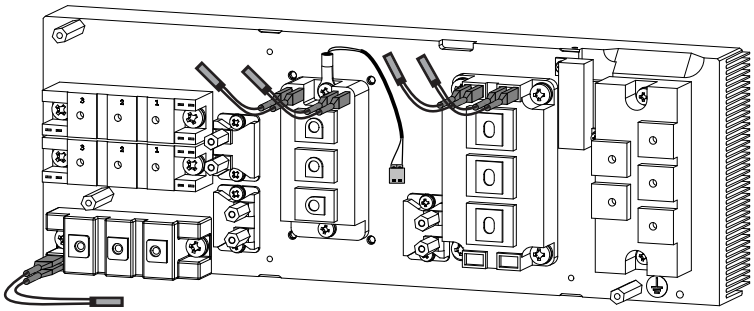
部品をヒートシンクに固定したら、すべてのネジをゆるく締めた後、それぞれのネジを規定のトルクで締め付けます。

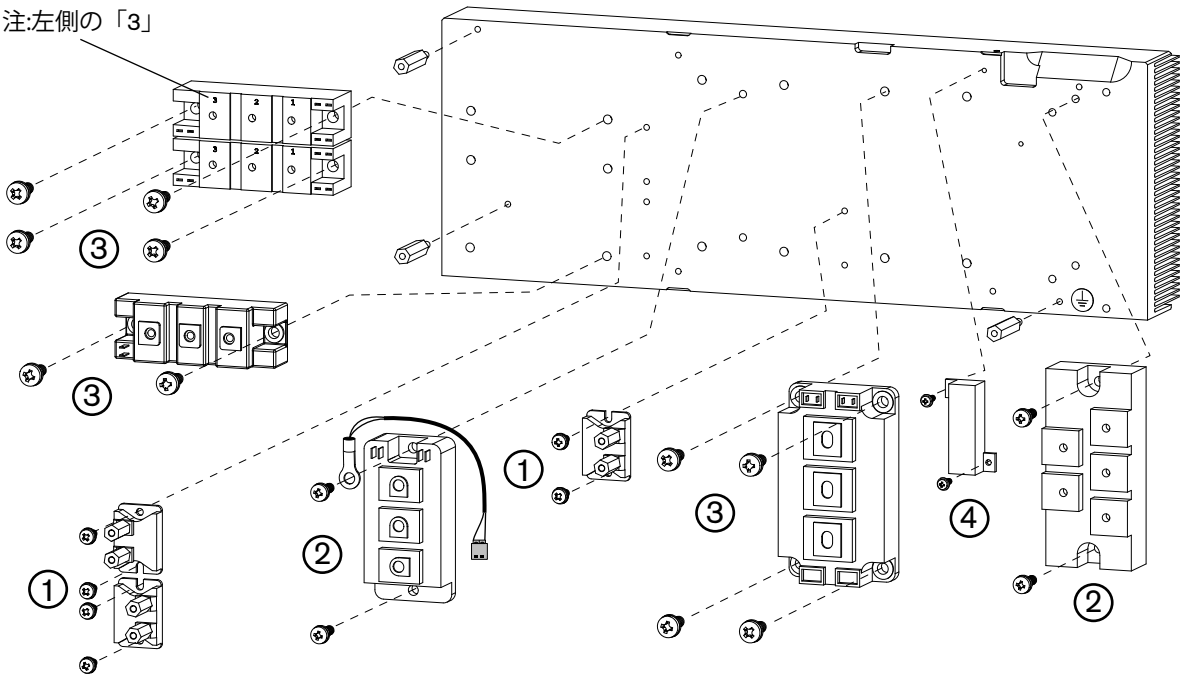
① トルクは 17.3 kg·cm です。
M4 X 10 2SEM

② トルクは 223 kg·cm です。
M5 X 16 2SEM

③ トルクは 40 kg·cm です。
M6 X 16-12.5 2SEM TRI CHRM

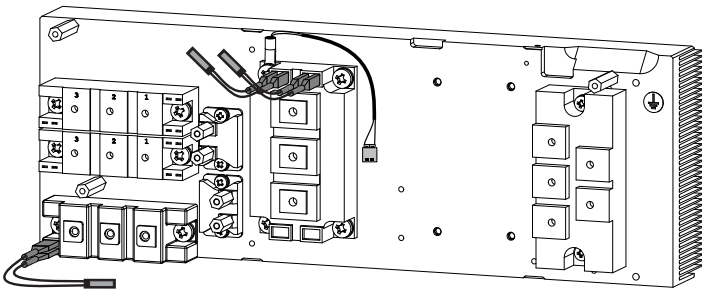
④ トルクは 11.5 kg·cm です。
M3 X 10 1SEM





65 A CE

部品をヒートシンクに固定したら、すべてのネジをゆるく締めた後、それぞれのネジを規定のトルクで締め付けます。

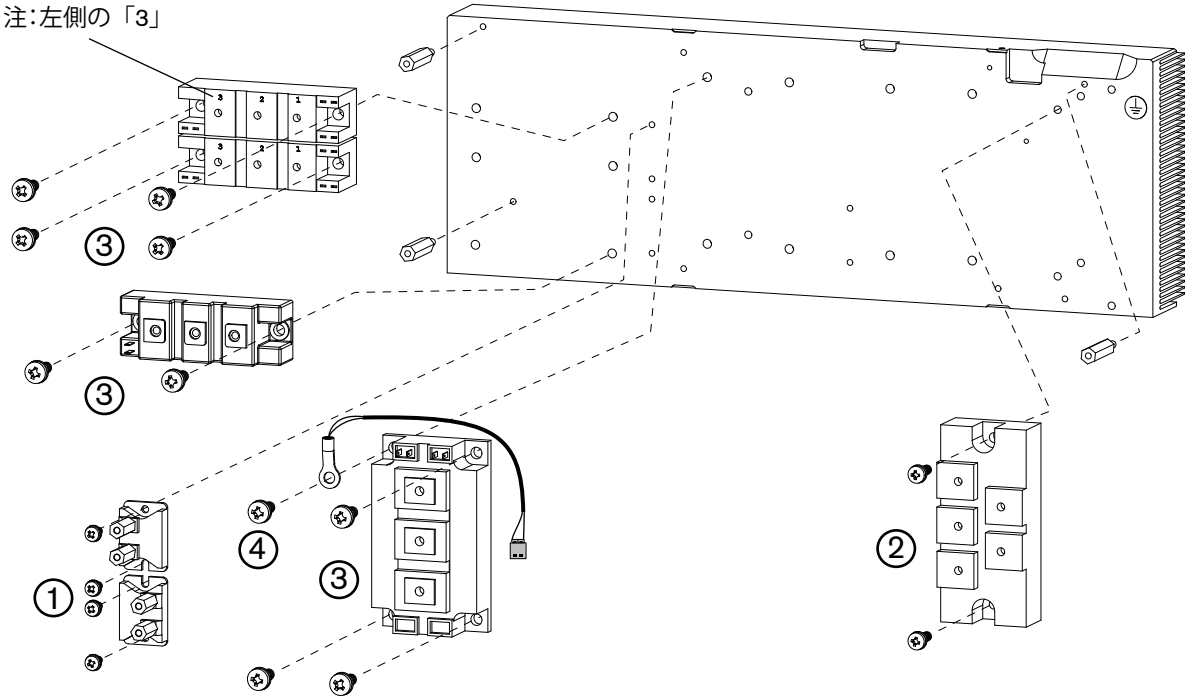


① トルクは 17.3 kg·cm です。
M4 X 10 2SEM

② トルクは 23 kg·cm です。
M5 X 16 2SEM

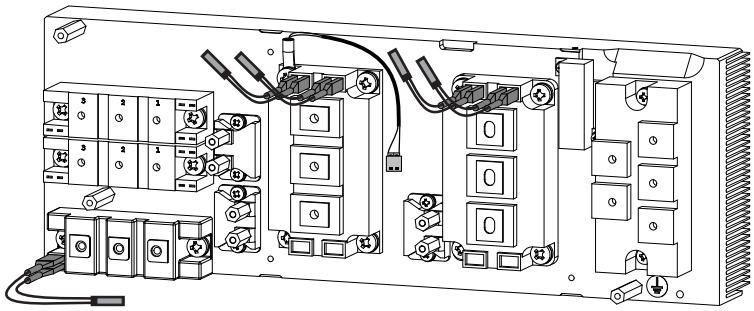
③ トルクは 40 kg·cm です。
M6 X 16-12.5 2SEM TRI CHRM

④ トルクは 40 kg·cm です。
M6 X 18.5+/-0.5-12.5 2SEM PAN BLKZNC



85 A CSA

部品をヒートシンクに固定したら、すべてのネジをゆるく締めた後、それぞれのネジを規定のトルクで締め付けます。



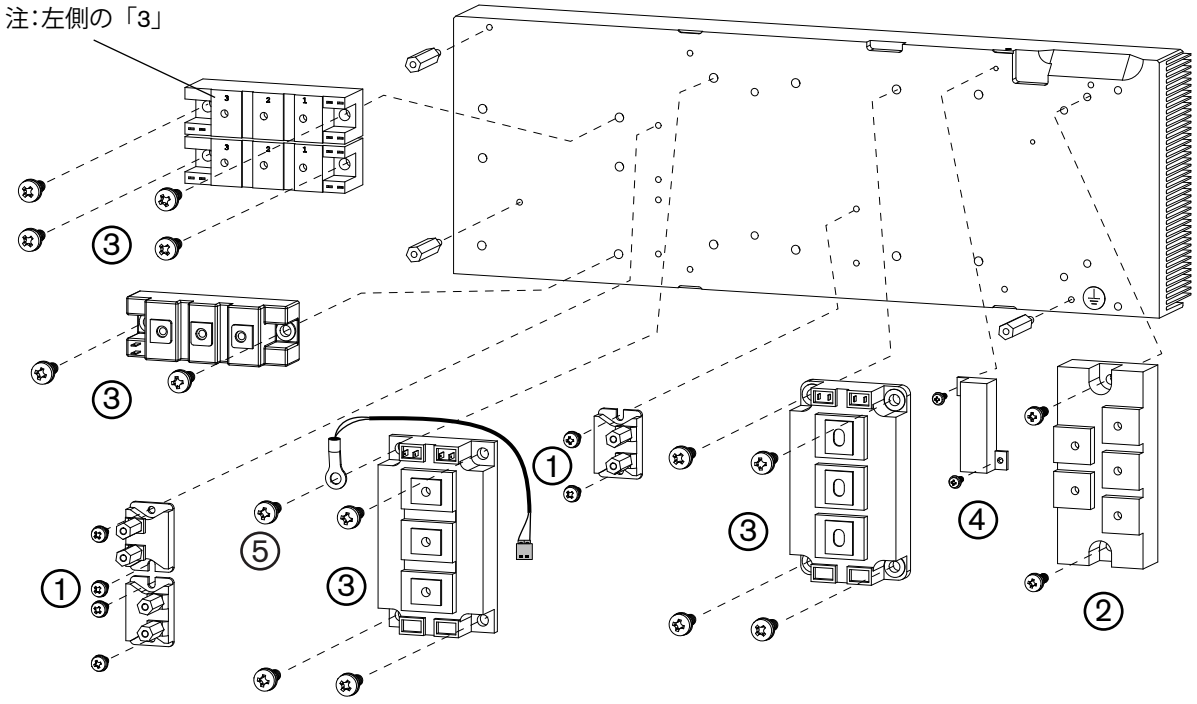
① トルクは 17.3 kg·cm です。
M4 X 10 2SEM

② トルクは 23 kg·cm です。
M5 X 16 2SEM

③ トルクは 40 kg·cm です。
M6 X 16-12.5 2SEM TRI CHRM

④ トルクは 11.5 kg·cm です。
M3 X 10 1SEM

⑤ トルクは 40 kg·cm です。
M6 X 18.5+/-0.5-12.5 2SEM PAN BLKZNC



85 A CE

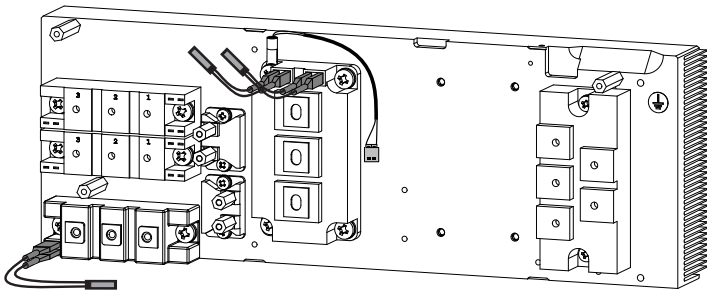
部品をヒートシンクに固定したら、すべてのネジをゆるく締めた後、それぞれのネジを規定のトルクで締め付けます。

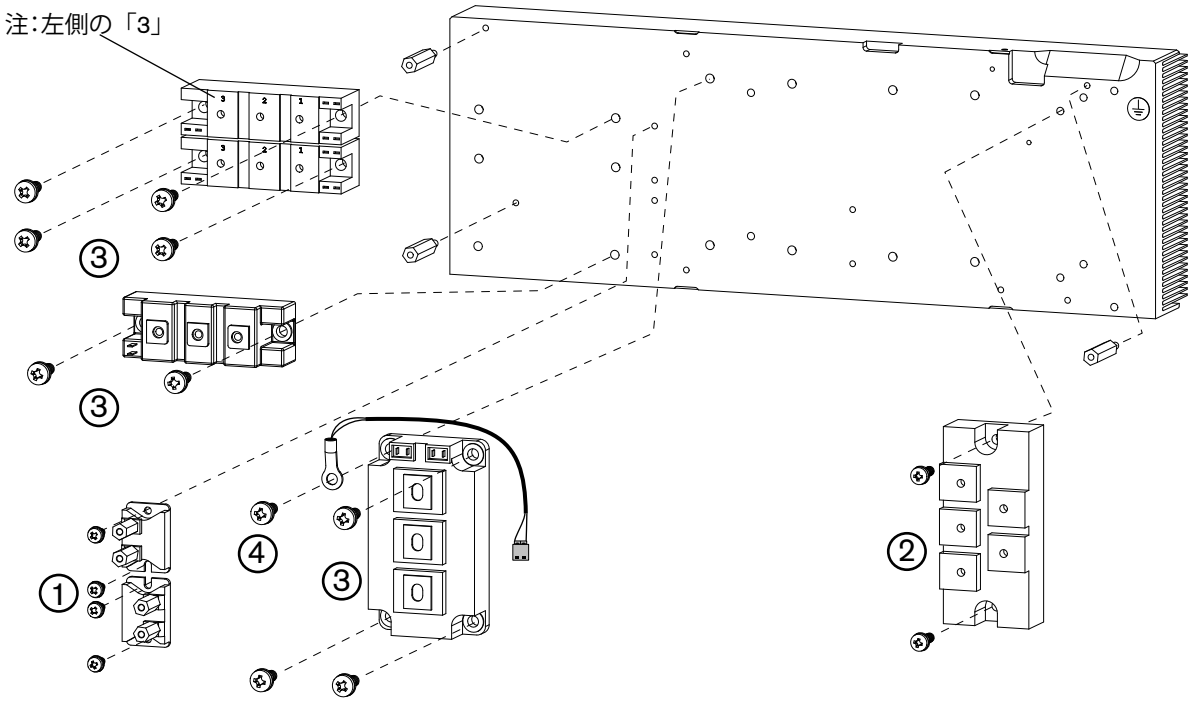
① トルクは 17.3 kg·cm です。
M4 X 10 2SEM

② トルクは 23 kg·cm です。
M5 X 16 2SEM

③ トルクは 40 kg·cm です。
M6 X 16-12.5 2SEM TRI CHRM

④ トルクは 40 kg·cm です。
M6 X 18.5+/-0.5-12.5 2SEM PAN BLKZNC



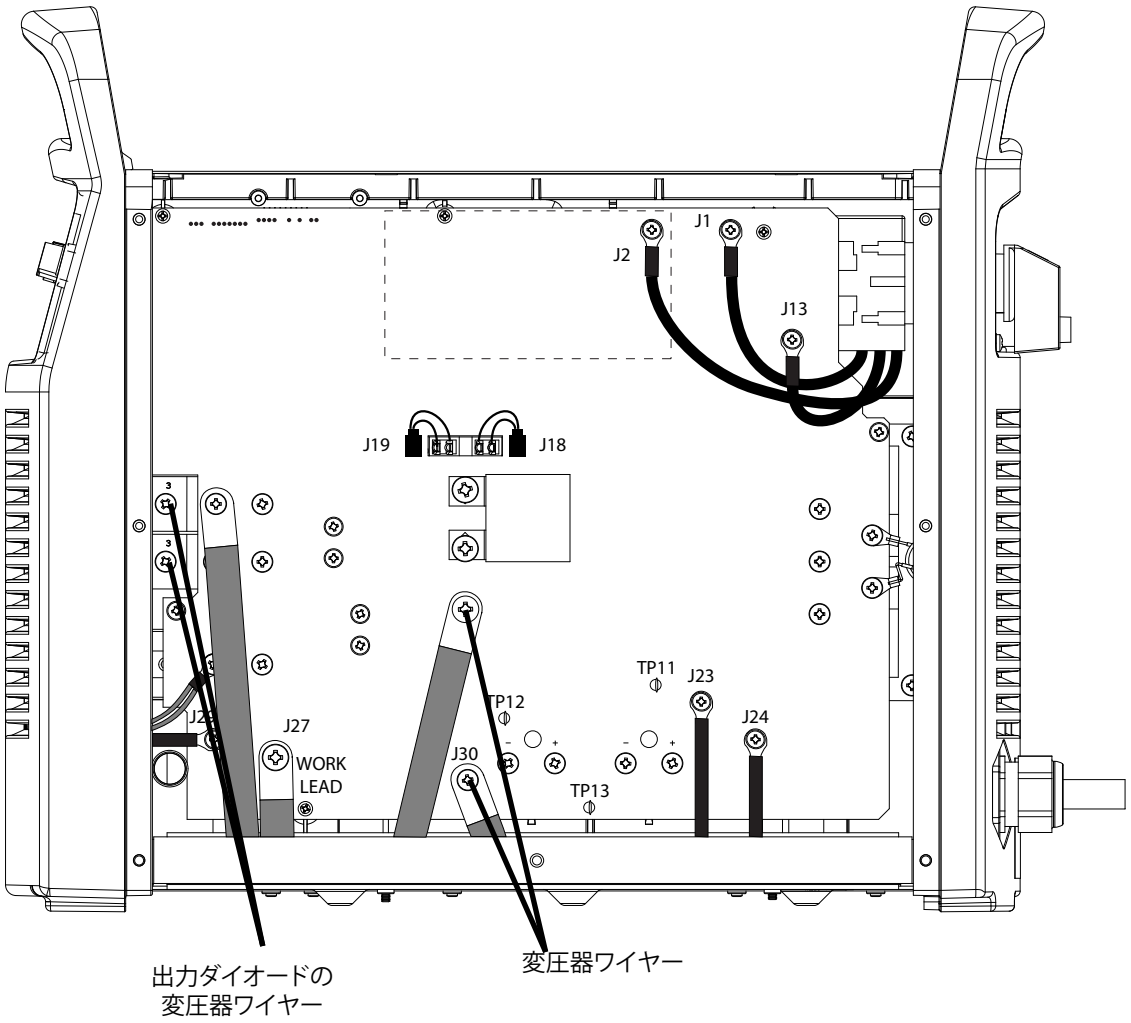


変圧器の交換

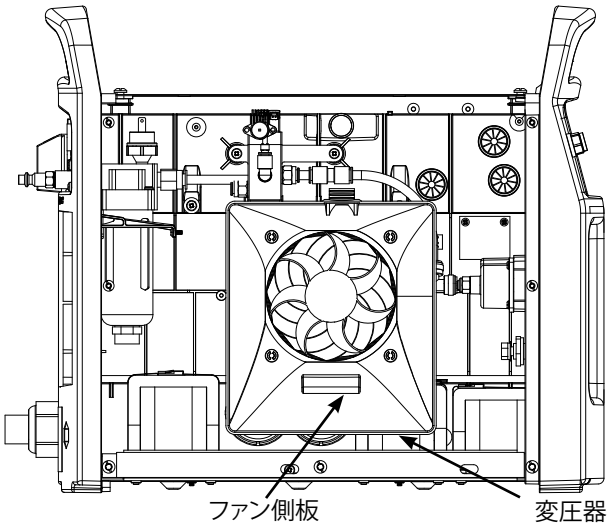
古い変圧器の取り外し

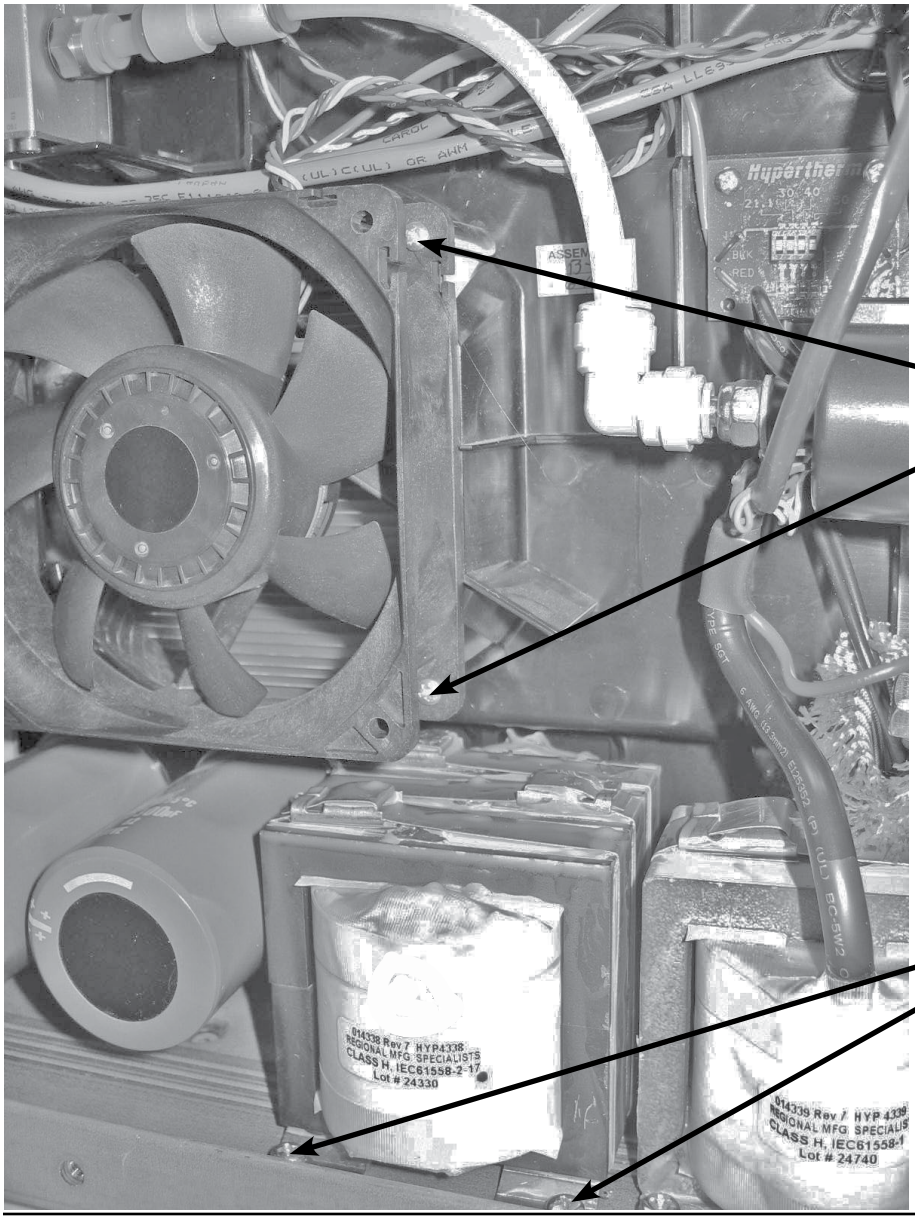
1. 電源をオフ (OFF) (O) にして、電源コードを取り外し、ガス供給の接続を外します。
2. 電源装置カバーとコンポーネントバリアを取り外します。「6-3 電源装置カバーとコンポーネントバリアの取り外しと交換」を参照してください。
3. 電源装置のパワー基板側で、変圧器のワイヤーをパワー基板に固定しているネジを外します。
4. 変圧器のワイヤーを出力ブリッジダイオードに固定しているネジを外します。

注：下の図は、CE 電源装置を示します。CSA モデルは、わずかに異なります。



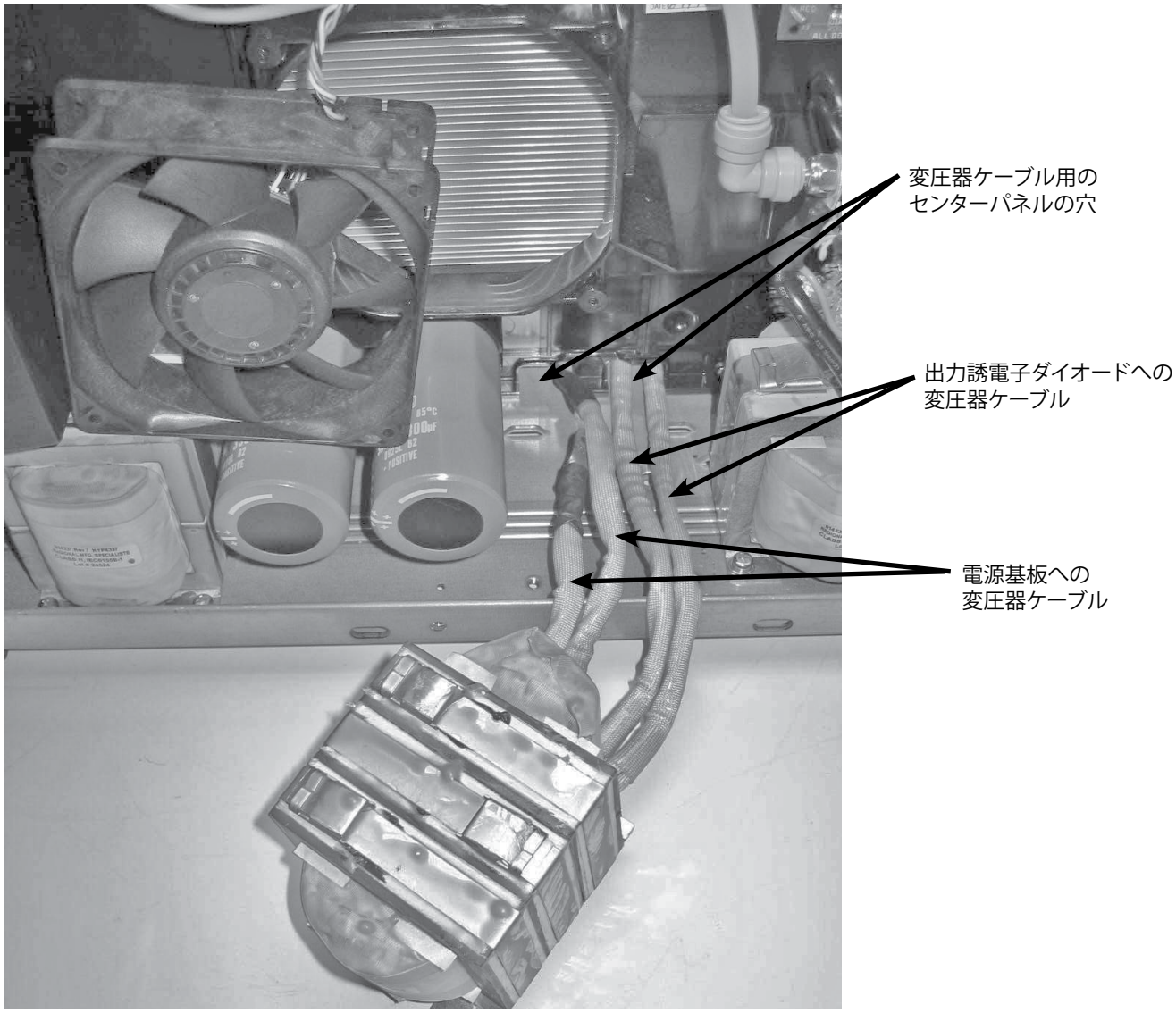
5. 電源装置のファン側では、ファン側板をファンのハウジングからゆっくり、まっすぐ引き上げて外します。
6. ファンアセンブリをファンベースに固定している 4 本のネジを外します。
7. 変圧器を電源装置のベースに固定している 2 本のネジを外します。
8. 変圧器の前面を上側にして筐体から持ち上げ、接続しているワイヤーをセンターパネルの穴に通します。



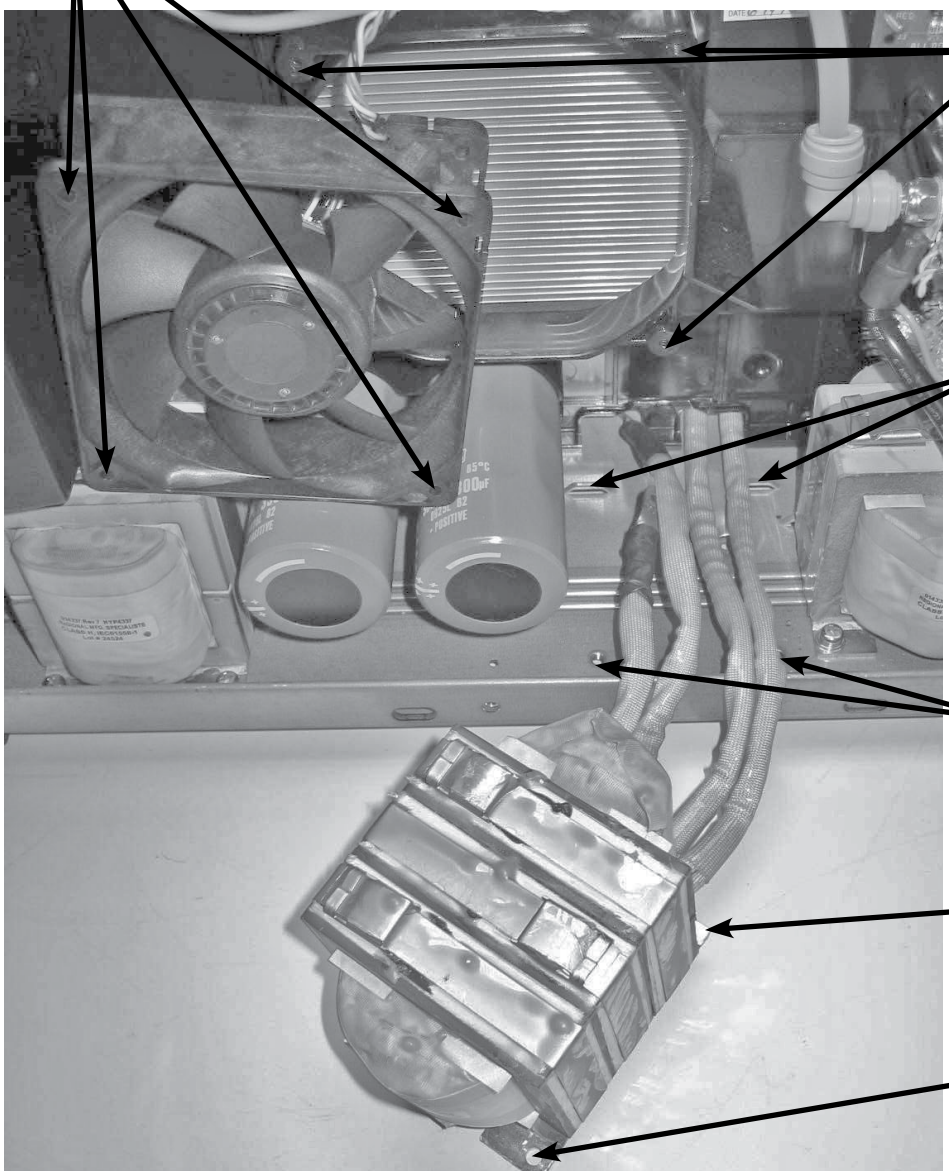


新しい変圧器の取り付け

1. 4 本の変圧器ケーブルをセンターパネルのベースにある 2 つの穴に通しながら、変圧器を所定位置までスライドさせます。
2. 変圧器の背面にあるタブが電源装置の嵌合スロット内で摺動していることを確認します。

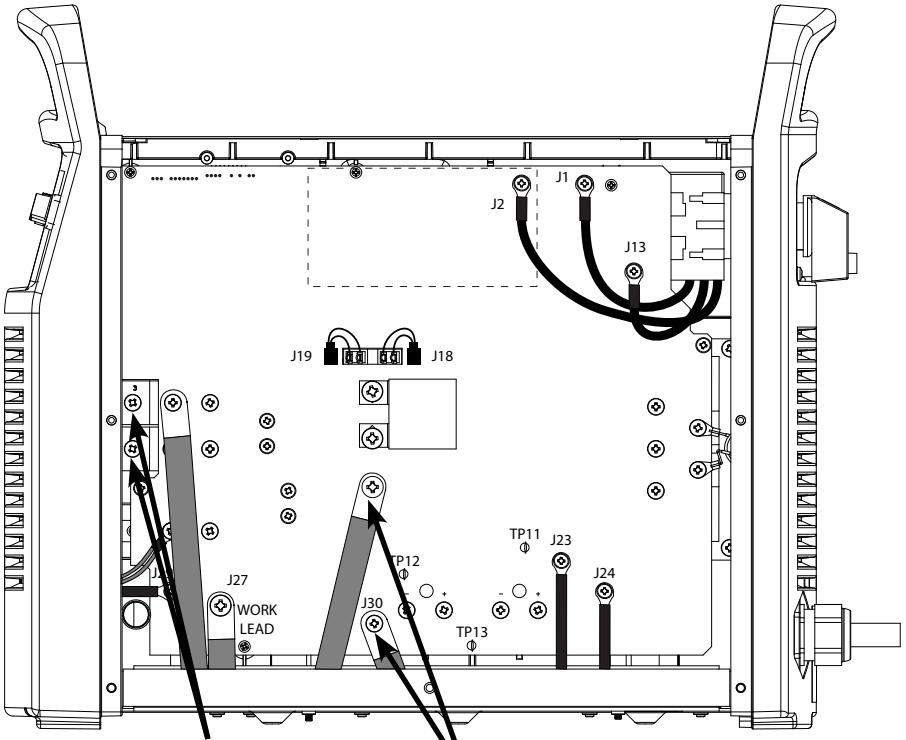


3. 変圧器の前面にあるネジ穴を筐体の底部にある穴と整列させます。
4. 付属している 2本の取り付けネジを使用して変圧器を筐体に固定します。ネジを 23.0 kg·cm で締めます。
5. ファンアセンブリのネジ穴をファンベースの穴の上で揃え、ネジで固定します。
6. ファンアセンブリのファン側板を交換します。



7. 2 本の短い変圧器ケーブルを電源基板に固定します。CSA モデルでは、ネジを 23.0 kg·cm のトルクで締め付けます。CE システムでは、ネジを 40.3 kg·cm のトルクで締め付けます。
8. 変圧器から最も長い 2 本のケーブルを出力ブリッジダイオードに接続し、ネジを 23.0 kg·cm で締めます。
9. コンポーネントバリアと電源装置カバーを交換します。「6-3 電源装置カバーとコンポーネントバリアの取り外しと交換」を参照してください。
10. 電力線とガス供給ラインを再接続します。

注：下の図は、CE 電源装置を示します。CSA モデルは、わずかに異なります。



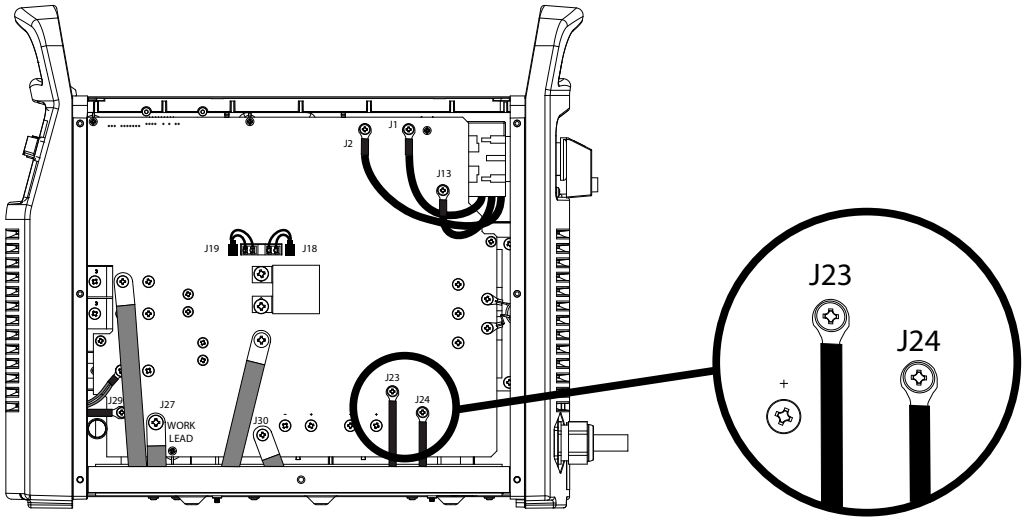
出力ダイオードの変圧器ワイヤー。
ネジを 23.0 kg·cm で締め付けます。

変圧器ワイヤー。CSA モデルでは、ネジを 23.0 kg·cm のトルクで締め付けます。CE システムでは、ネジを 40.3 kg·cm のトルクで締め付けます。

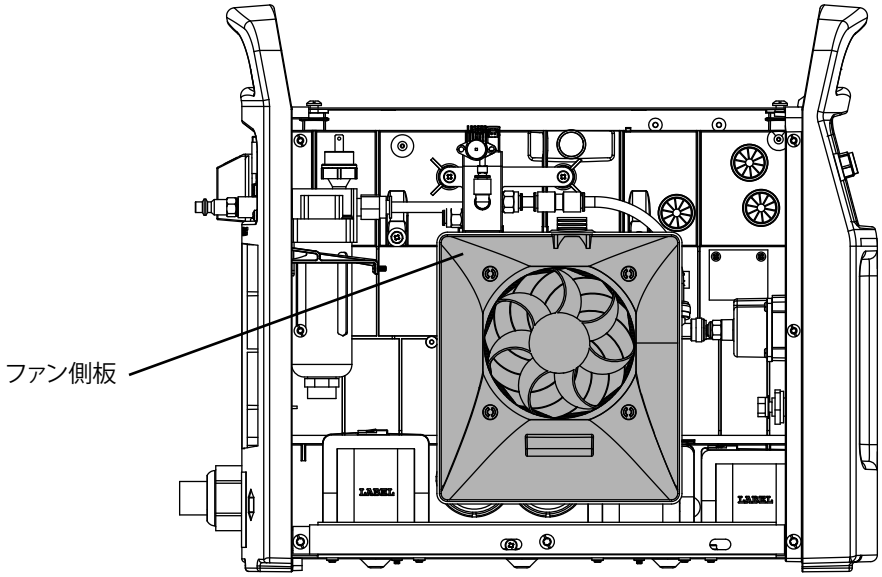
PFC 誘電子の交換

古い PFC 誘電子の取り外し (CE モデル)

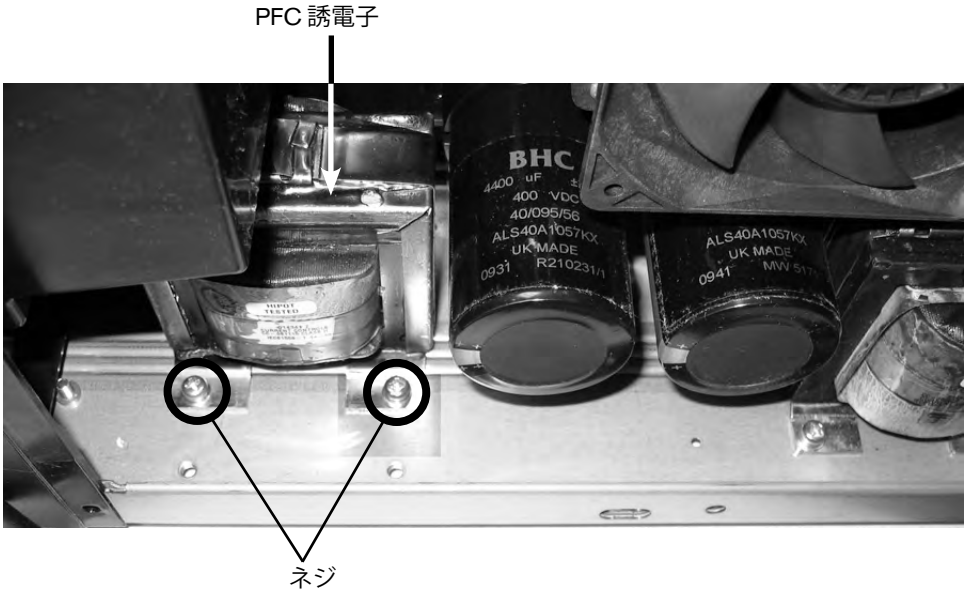
1. 電源をオフ (OFF) にして、電源コードを取り外し、ガス供給の接続を外します。
2. 電源装置カバーとコンポーネントバリアを取り外します。「6-3 電源装置カバーとコンポーネントバリアの取り外しと交換」を参照してください。
3. PFC 誘電子ワイヤーを電源基板の J23 と J24 に固定している 2 本のネジを外します。ネジは再利用のために保管してください。



4. ファンのハウジングからまっすぐに引き上げて、ファン側板を外します。

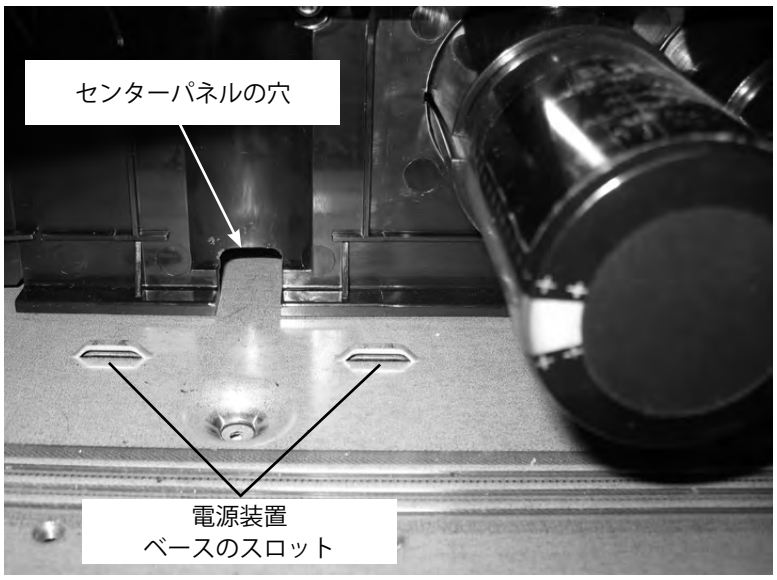


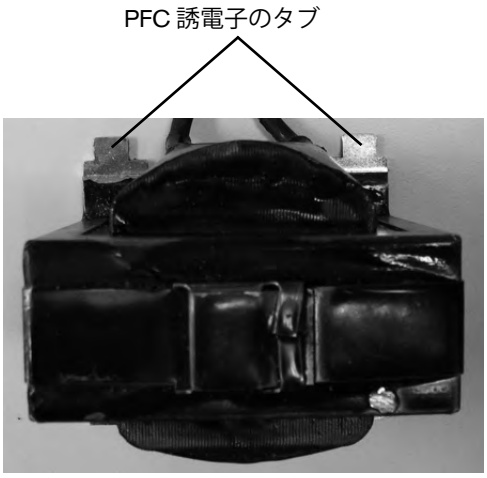
5. PFC 誘電子を電源装置のベースに固定している 2 本のネジを外します。
6. 古い PFC 誘電子を取り外します。



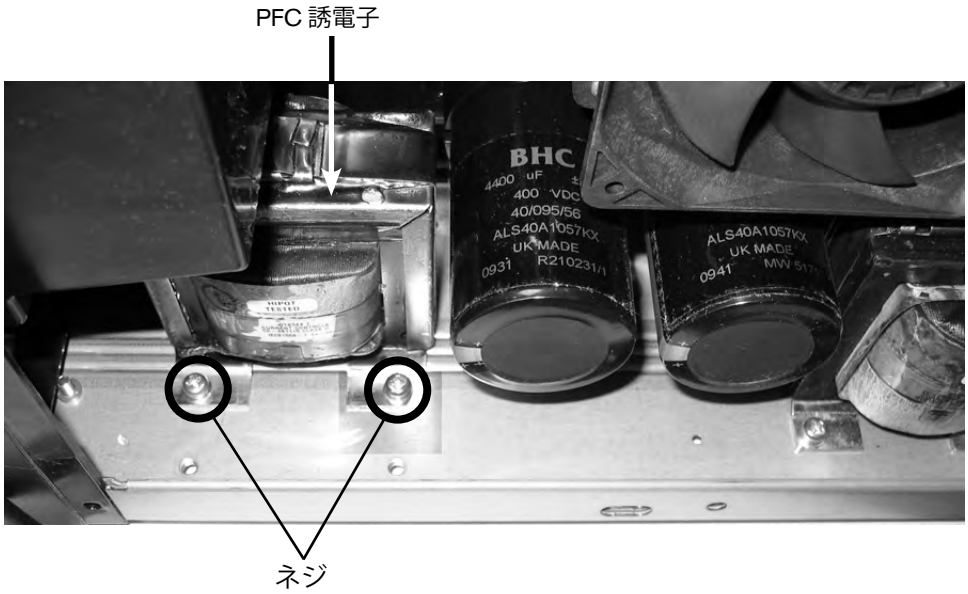
新しい PFC 誘電子の取り付け (CE モデル)

1. 新しい PFC 誘電子からのワイヤーをセンターパネルの穴から挿入し、PFC 誘電子のベースにあるタブを電源装置のベースにあるスロットに差し込めるように配置します。
2. PFC 誘電子を電源装置のベースに固定する 2 本のネジ(このキットに付属)を取り付けます。



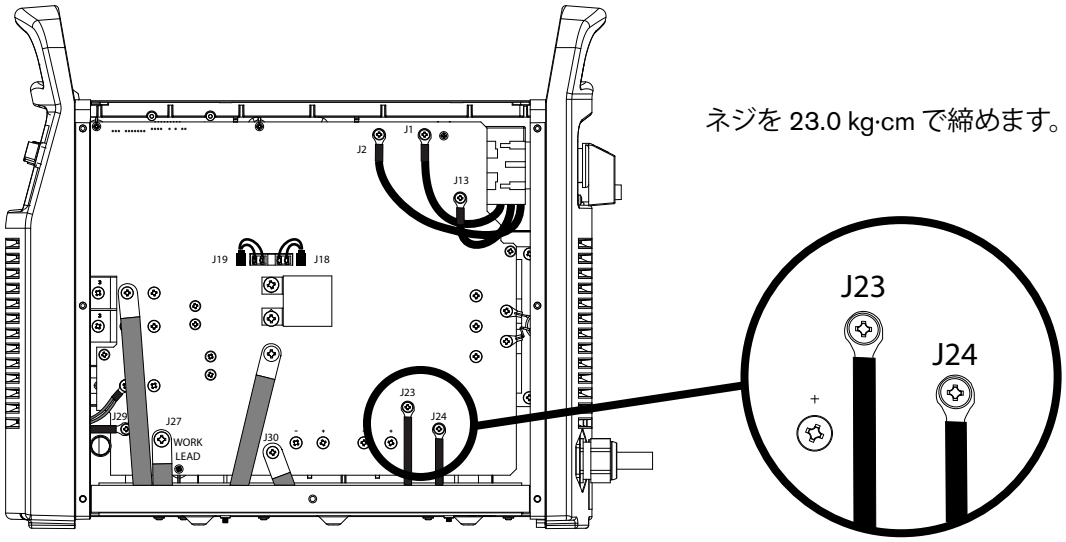


3. 電源基板の J23 と J24 に接続するワイヤーの端部を固定します。



ネジを 23.0 kg·cm で締めます。

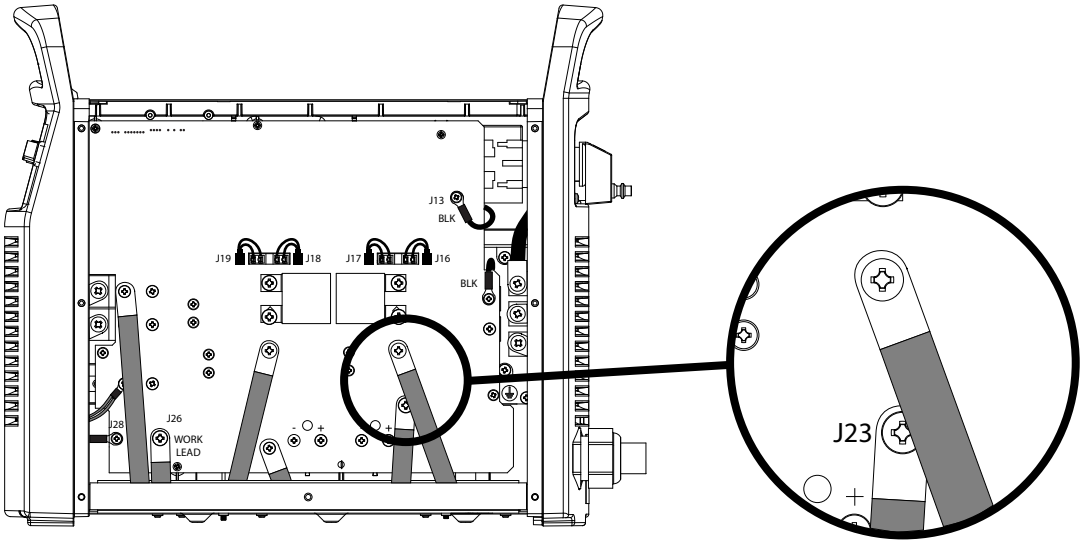
4. コンポーネントバリアと電源装置カバーを交換します。「6-3 電源装置カバーとコンポーネントバリアの取り外しと交換」を参照してください。



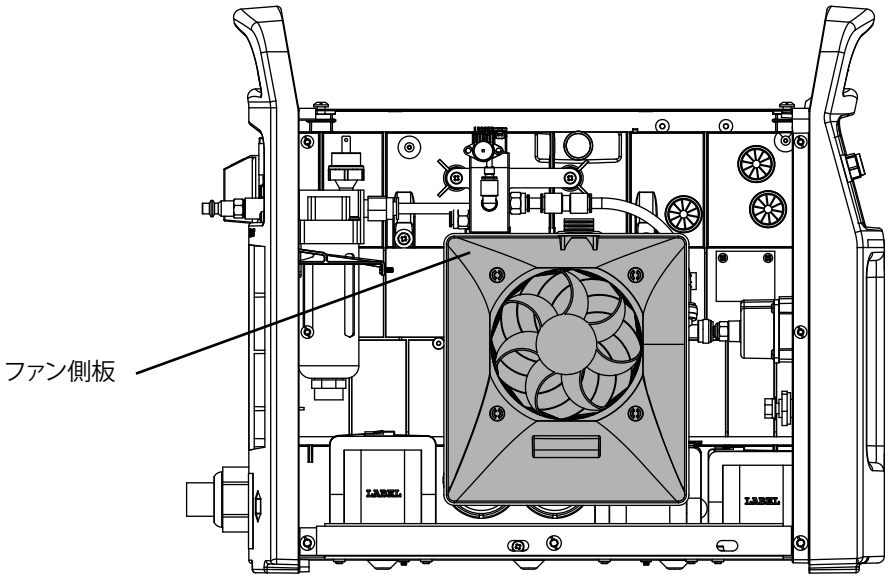
5. 電力線とガス供給ラインを再接続します。

古い PFC 誘電子の取り外し (CSA モデル)

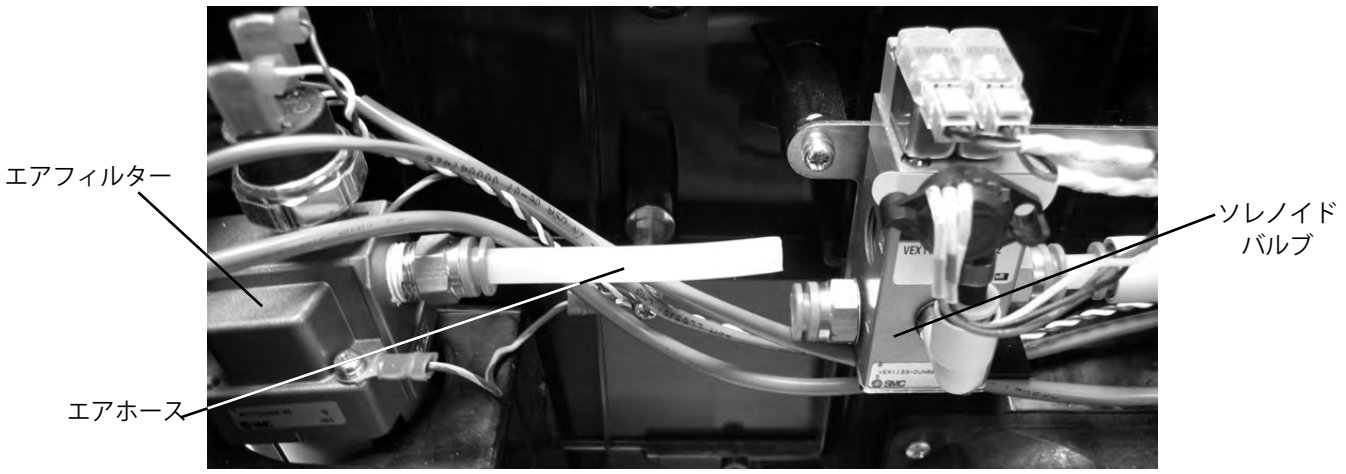
1. PFC 誘電子ワイヤーをコントロール基板に固定している 2 本のネジを外します。



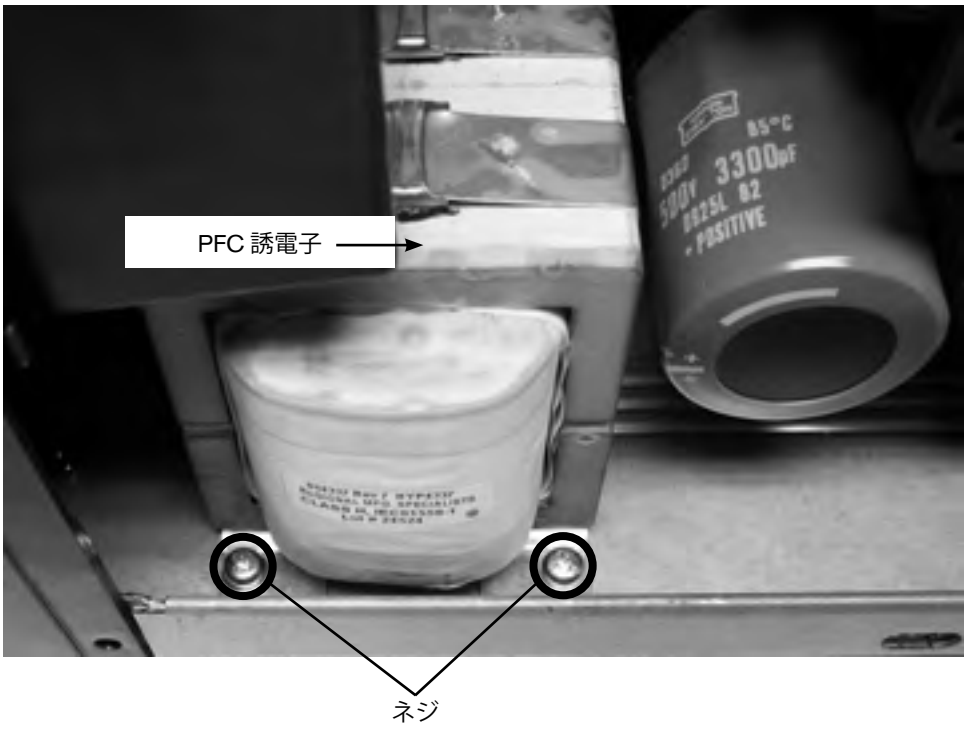
2. ファンのハウジングからまっすぐに引き上げて、ファン側板を外します。



3. 背面パネルを電源装置筐体の底部に固定している 2 本のネジを外します。
4. エアフィルターとソレノイドバルブとの間のエアホースの一端を外します。

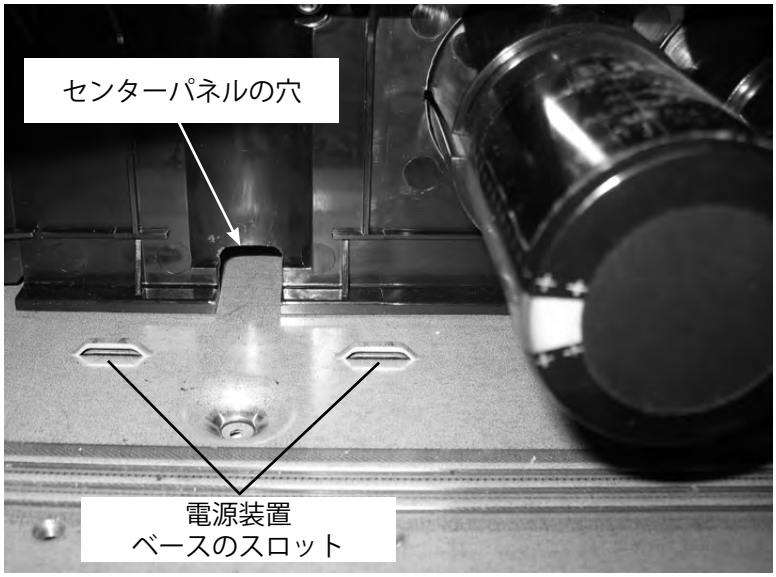


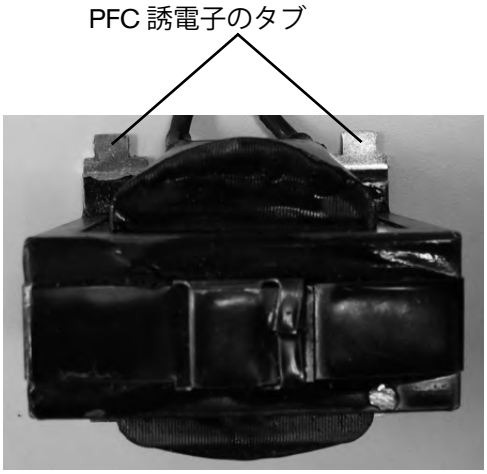
5. PFC 誘電子を電源装置のベースに固定している 2 本のネジを外します。
6. 電源装置筐体から背面パネルの底部を慎重に引き上げ、PFC 誘電子を取り外せるようにします。



新しい PFC 誘電子の取り付け (CSA モデル)

1. 新しい PFC 誘電子からのワイヤーをセンターパネルの穴から挿入し、PFC 誘電子のベースにあるタブを電源装置のベースにあるスロットに差し込めるように配置します。
2. PFC 誘電子を電源装置のベースに固定する 2 本のネジ(このキットに付属)を取り付けます。



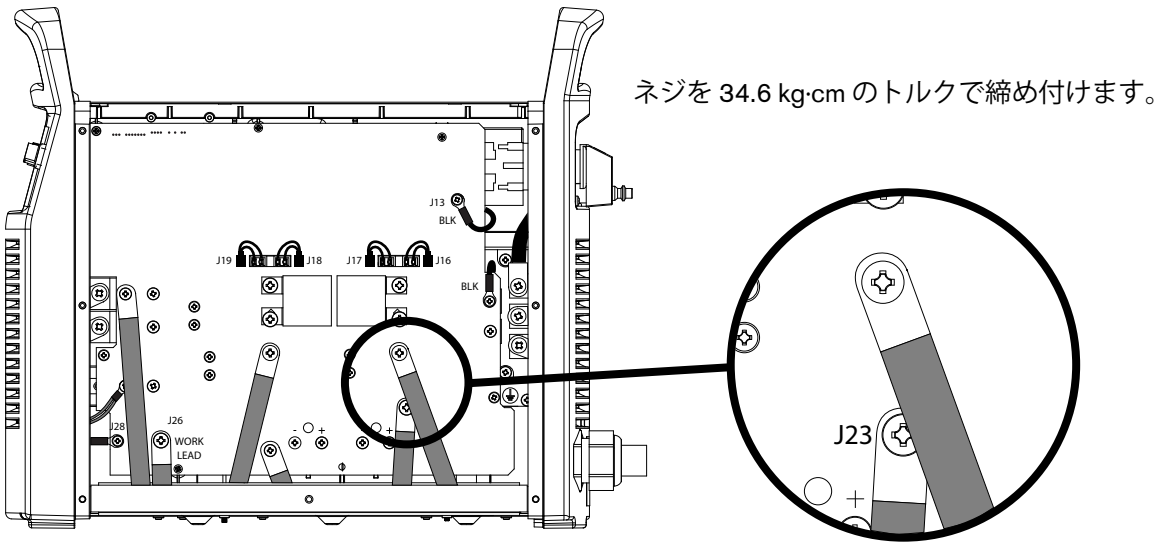


3. 背面パネルを元の位置に戻し、エアホースを取り付け直し、先ほど外したネジを使用して背面パネルを電源装置筐体の底部に固定します。



ネジを 23.0 kg·cm で締めます。

4. PFC 誘電子ワイヤーをコントロール基板に固定する 2 本のネジを取り付けます。
5. コンポーネントバリアと電源装置カバーを交換します。「6-3 電源装置カバーとコンポーネントバリアの取り外しと交換」を参照してください。
6. 電力線とガス供給ラインを再接続します。



第 7 章

部品

この章で取扱うこと：

電源装置部品 7-2
- 外部、前面 7-2
- 外部、背面 7-3
- 内部、パワー基板側 (200 ～ 600 V CSA) 7-5
- 内部、パワー基板側 (380/400 V CE) 7-6
- 内部、ファン側 7-7

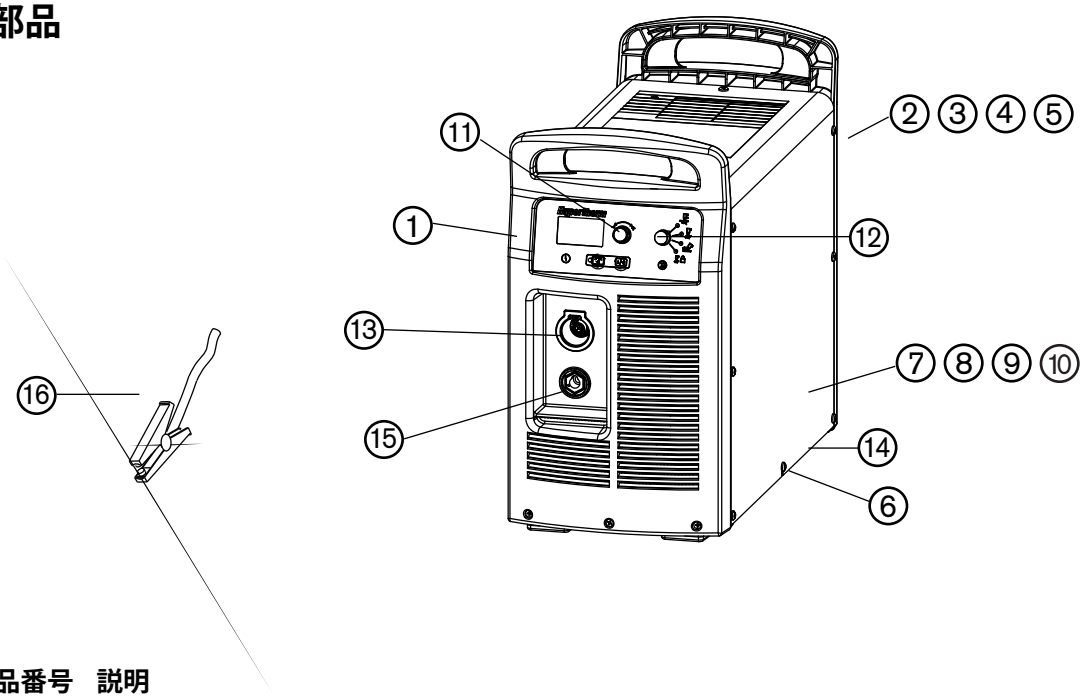
ヒートシンクアセンブリ 7-9
- 65 A CSA 7-9
- 65 A CE 7-10
- 85 A CSA 7-11
- 85 A CE 7-12

Duramax 75° ハンドトーチ交換部品 7-13
Duramax 15° ハンドトーチ交換部品 7-14
ハンドトーチ消耗部品 7-15
Duramax 180° 全長マシントーチ交換部品 7-16
Duramax 180° ミニマシントーチ交換部品 7-18
マシントーチ消耗部品 7-20
アクセサリー部品 7-21
Powermax65 および Powermax85 ラベル 7-22
安全に関わる部品 7-23
推奨されるスペア部品 7-25

注：お使いの Powermax65/85 が CCC 電源コードを採用している場合、電源コードを除くあらゆる部品の交換には CE 認証交換部品をご注文ください。

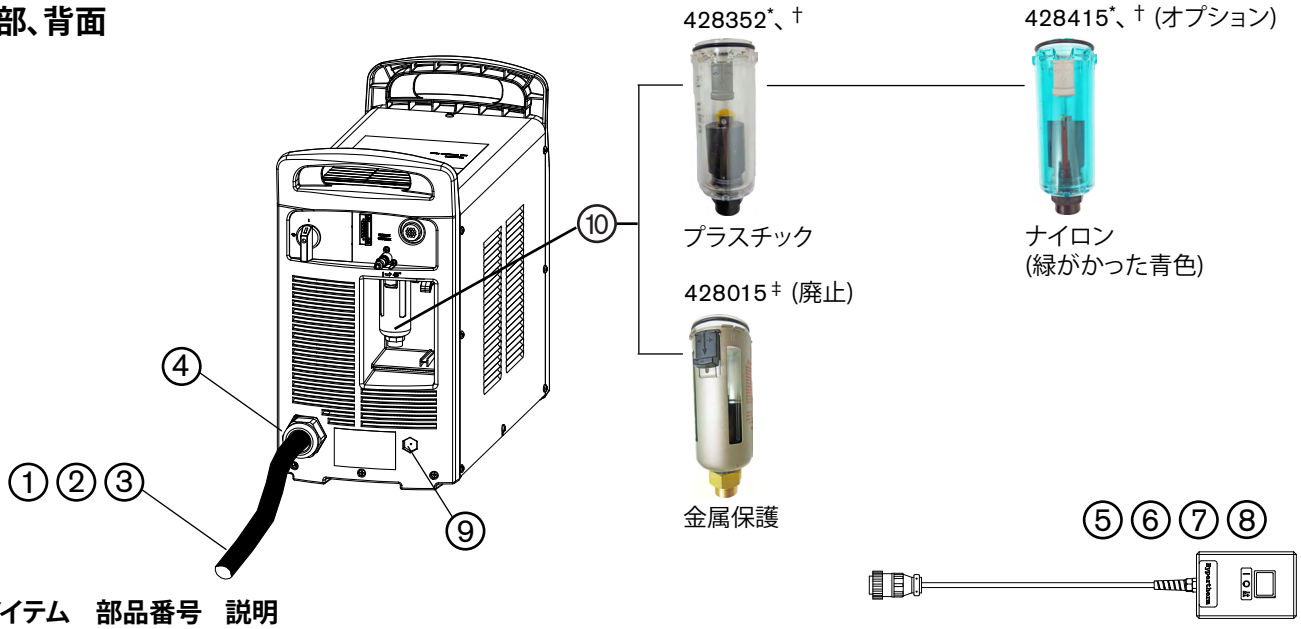
電源装置部品

外部、前面



アイテム	部品番号	説明
	228649	キット：Powermax65 ラベル、 CSA
	228650	キット：Powermax65 ラベル、CE
	228651	キット：Powermax85 ラベル、CE
	228652	キット：Powermax85 ラベル、CSA
1	228643	キット：Powermax65 および Powermax85 前面パネル
2	228645	キット：Powermax65 CSA 背面パネル
3	228646	キット：Powermax65 CE 背面パネル
4	228647	キット：Powermax85 CSA 背面パネル
5	228653	キット：Powermax85 CE 背面パネル
6	228642	キット：Powermax65 および Powermax85 カバーネジ
7	228666	キット：Powermax65 CSA 電源装置カバー、ラベル付き
8	228674	キット：Powermax65 CE 電源装置カバー、ラベル付き
9	228676	キット：Powermax85 CSA 電源装置カバー、ラベル付き
10	228675	キット：Powermax85 CE 電源装置カバー、ラベル付き
11	108797	調整ノブ
12	108732	操作モードノブ
13	228710	キット：Powermax65 および Powermax85 FastConnect 交換部品 (電源装置半分)
14	228640	キット：Powermax65 および Powermax85 ベース
15	428070	キット：Powermax65 および Powermax85 ワークリードコンセント (電源装置側)
16		ワークリード (ワークリードとキット番号の詳細リストは「7-21 アクセサリー部品」を参照)

外部、背面



アイテム	部品番号	説明
1	228691	キット：Powermax65 および Powermax85 CSA 電源コード
2	228679	キット：Powermax65 CE/CCC 電源コード
3	228678	キット：Powermax85 CE/CCC 電源コード
4	228680	キット：Powermax65 および Powermax85 電源コード ストレインリリーフ
5	128650	マシントーチ用リモートスタート ペンダント、7.6 m
6	128651	マシントーチ用リモートスタート ペンダント、15 m
7	128652	マシントーチ用リモートスタート ペンダント、23 m
8	428755	マシントーチ用リモートスタート ペンダント、45 m
9	228711	キット：Powermax65 および Powermax85 マシンインターフェイス ストレインリリーフ キット、アーク元電圧
	023206	マシンインターフェイスケーブル (スタート、ストップ、アークトランスファー信号) 7.6 m、スペードコネクター
	023279	マシンインターフェイスケーブル (スタート、ストップ、アークトランスファー信号) 15 m、スペードコネクター
	228350	分割アーク電圧用マシンインターフェイスケーブル (スタート、ストップ、アークトランスファー信号) 7.6 m、スペードコネクター
	228351	分割アーク電圧用マシンインターフェイスケーブル (スタート、ストップ、アークトランスファー信号) 15 m、スペードコネクター
	223048	分割アーク電圧用マシンインターフェイスケーブル (スタート、ストップ、アークトランスファー信号) 7.6 m、D-sub コネクター、ネジ付き
	123896	分割アーク電圧用マシンインターフェイスケーブル (スタート、ストップ、アークトランスファー信号) 15 m、D-sub コネクター、ネジ付き
	223733	PlasmaCAM® タブレット用外部マシンインターフェイスケーブル、4.6 m
	223734	PlasmaCAM タブレット用外部マシンインターフェースケーブル、6.1 m
	127204	Powermax45、Powermax65、Powermax85 マシンインターフェイス (CPC) コンセント用カバー
	228697	キット：Powermax65 および Powermax85 マシンインターフェイスケーブル、電圧分圧器ボード付き内部ケーブル (CPC ポートアップグレード)
	228539	キット：RS485 内部ケーブル付き基板 (65/85)

注：このページの追加部品や脚注も参照してください。

アイテム	部品番号	説明
10	428352*、**、†	キット：Powermax65/85/105/125 プラスチックエアフィルター容器 (O リングを含む)
	428415*、**、†	キット：Powermax65/85/105/125 (オプション) ナイロンエアフィルター容器 (O リングを含む)
	428015‡	キット：Powermax65/85/105/125 金属保護されたエアフィルター容器 (O リングを含む) (廃止)
	228695	キット：Powermax65/85/105/125 白色エアフィルター素子と O リング (金属保護容器を含むすべての容器種類に対応)

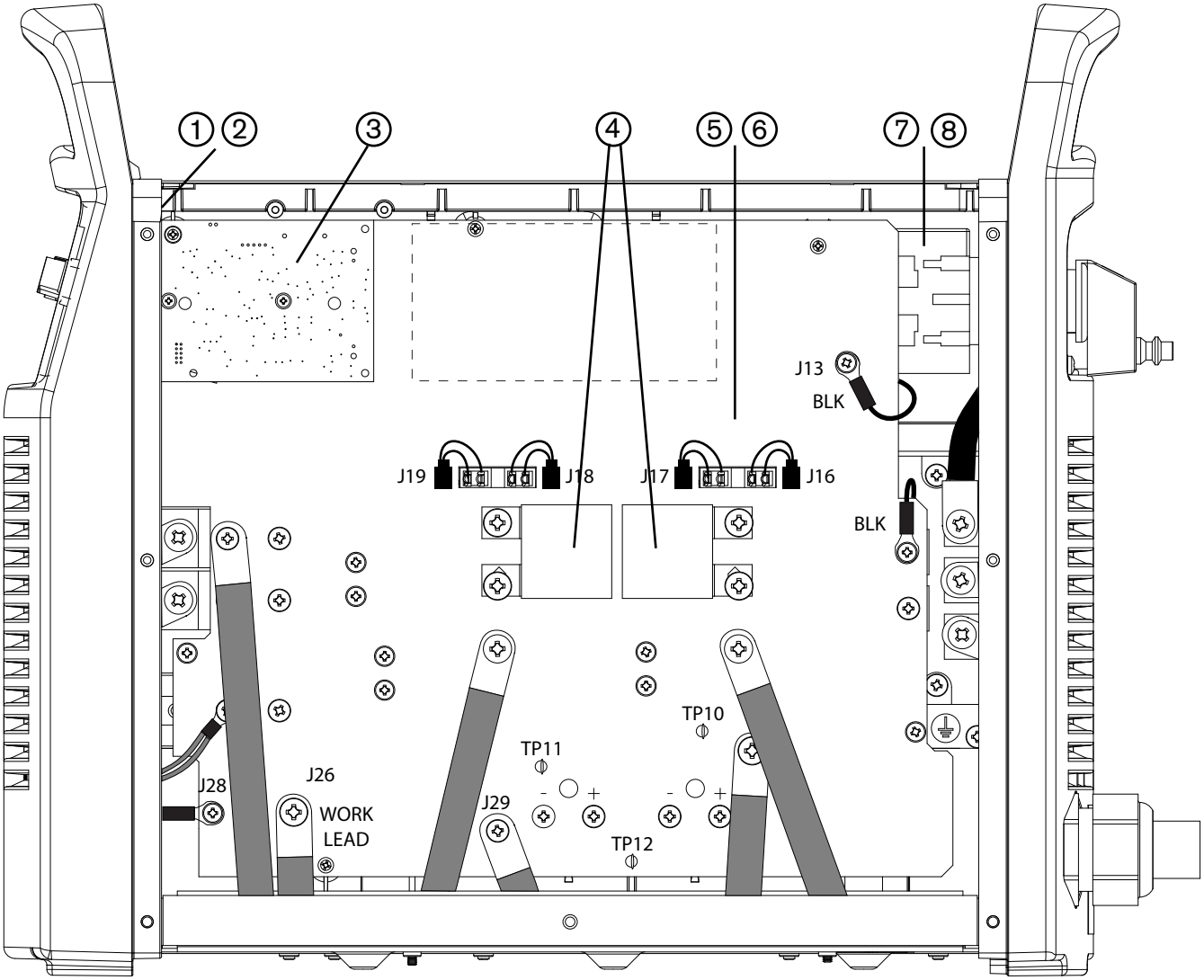
* フィルター容器キット 428352 と 428415は、エアフィルターアセンブリキット 428351 にのみ対応。7-7 ページを参照してください。

** 黒いフィルター素子留め具が損傷している場合は、エアフィルターアセンブリキット 428351 を注文してください。7-7 ページを参照してください。

† Powermax65/85 に付属してくるプラスチックエアフィルター容器 (キット 428352) は、ほとんどのエアシステムに対応します。ただし、エアラインは清潔に維持されていること。有機溶剤、化学薬品、切削油、合成油、アルカリ、スレッドロック溶液は、プラスチックエアフィルター容器に有害な影響を及ぼす可能性があります。オプションのナイロン容器 (キット 428415) は、エアシステムに有害な化学物質が入るのを防ぐのが難しい作業場用です。

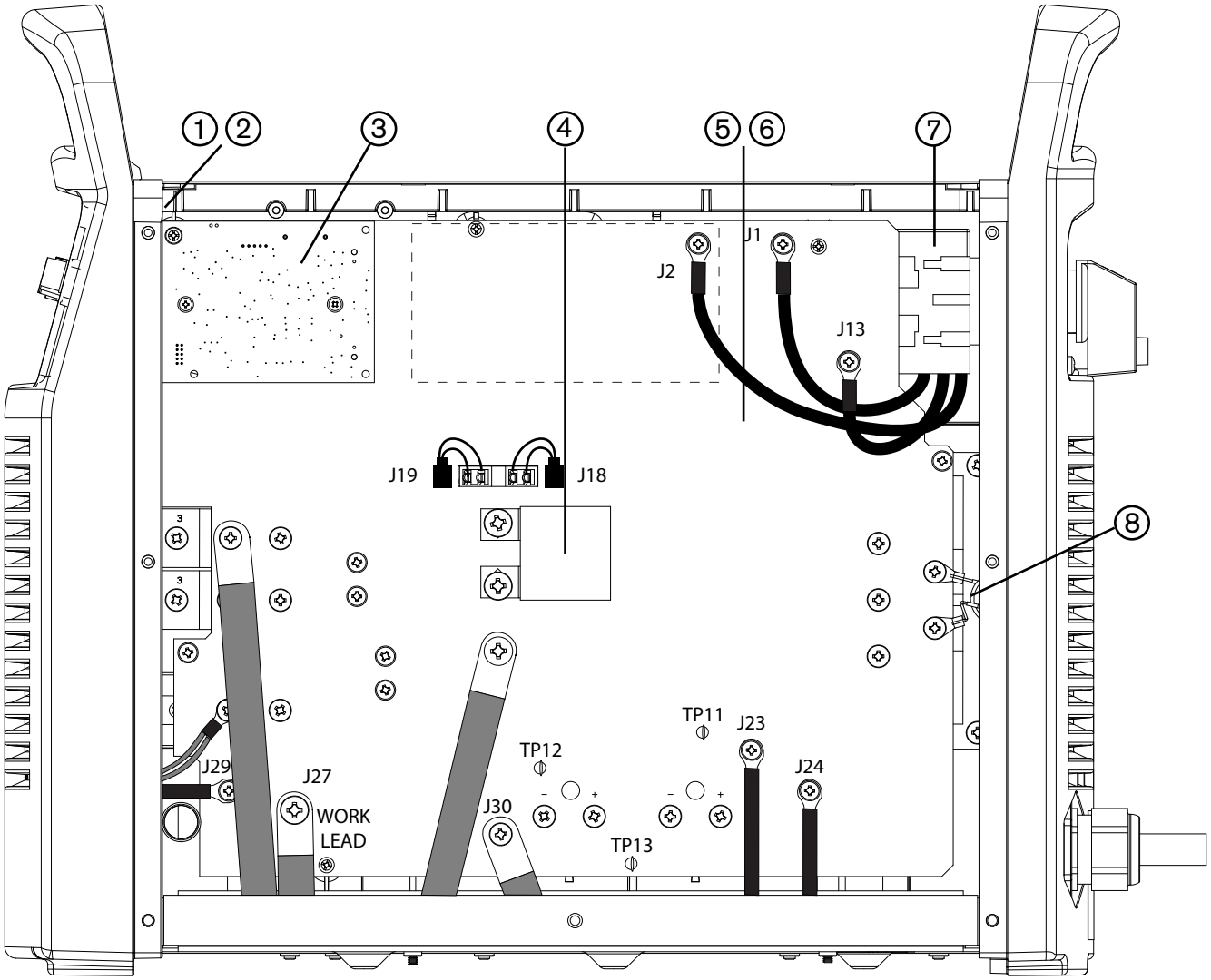
‡ フィルター容器キット 428015 は廃止されており、注文はできません。フルエアフィルターアセンブリキット 428351 を注文して取り付けてください (7-7 ページを参照してください)。

内部、パワー基板側 (200 ～ 600 V CSA)



アイテム	部品番号	説明
1	228657	キット：Powermax65 コントロール基板
2	228658	キット：Powermax85 コントロール基板
3	228909	キット：Powermax65 および Powermax85 DSP 基板
4	428066	キット：Powermax65 および Powermax85 パワー基板コンデンサー、3uF、850 VDC
5	228659	キット：Powermax65 パワー基板 CSA
6	228662	キット：Powermax85 パワー基板 CSA
7	228644	キット：Powermax65 CSA パワースイッチ
8	228655	キット：Powermax85 CSA パワースイッチ
	228690	キット：Powermax65 CSA ワイヤーグループ
	228700	キット：Powermax85 CSA ワイヤーグループ
	228705	キット：Powermax65 および Powermax85 コンポーネントバリア
	428068	キット：Powermax65 および Powermax85 リボンケーブル (コントロール基板を DSP 基板に接続)

内部、パワー基板側 (380/400 V CE)



アイテム	部品番号	説明
1	228657	キット：Powermax65 コントロール基板
2	228658	キット：Powermax85 コントロール基板
3	228909	キット：Powermax65 および Powermax85 DSP 基板
4	428066	キット：Powermax65 および Powermax85 パワー基板コンデンサー、3uF、850 VDC
5	228708	キット：Powermax65 パワー基板 CE
6	228672	キット：Powermax85 パワー基板 CE
7	228671	キット：Powermax65 および Powermax85 CE 電源スイッチ
8	428412	キット：Powermax65/85 金属酸化物バリスタアセンブリ
	228698	キット：Powermax65 CE ワイヤーグループ
	228677	キット：Powermax85 CE ワイヤーグループ
	228705	キット：Powermax65 および Powermax85 コンポーネントバリア
	428068	キット：Powermax65 および Powermax85 リボンケーブル (コントロール基板を DSP 基板に接続)

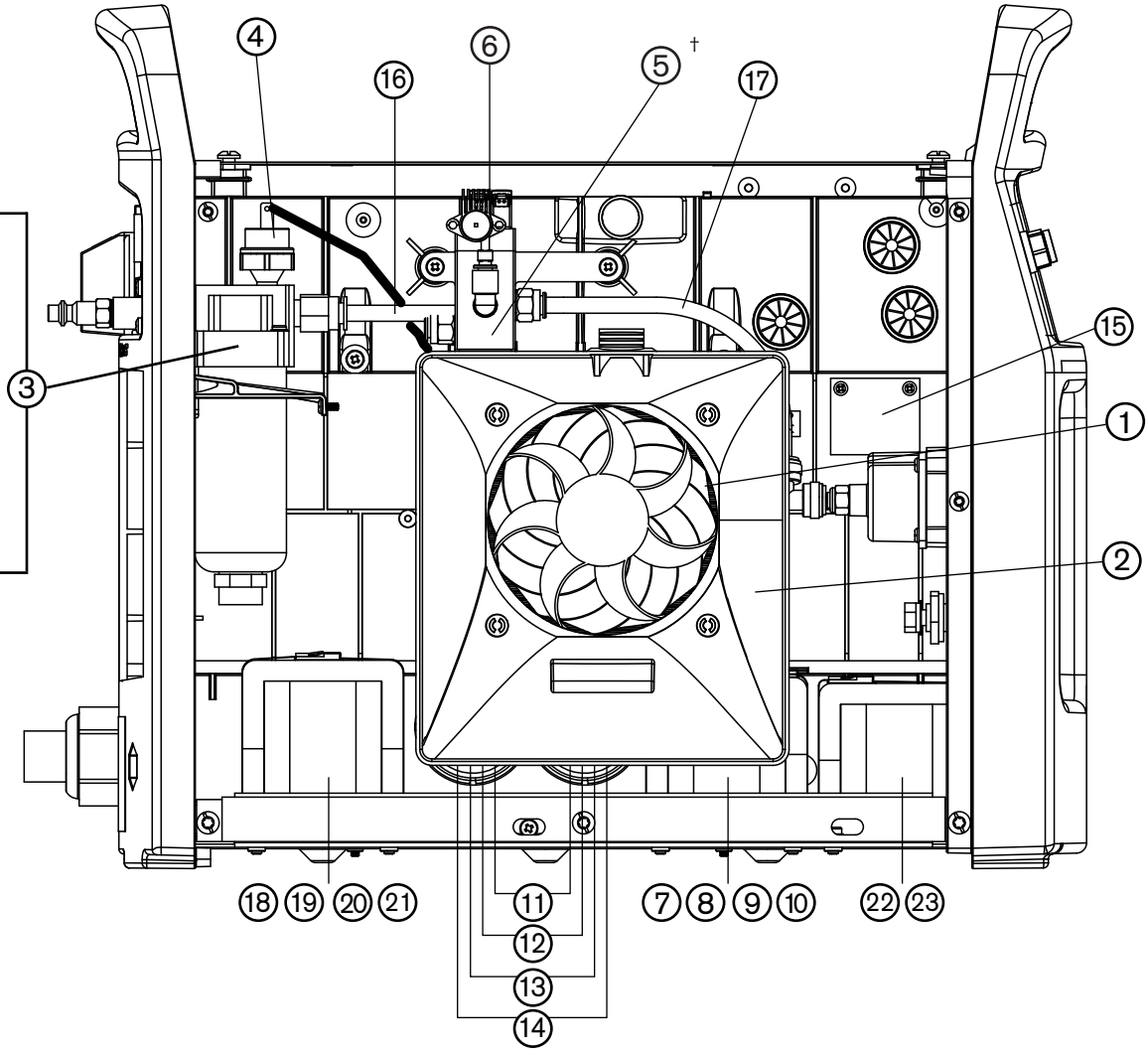
内部、ファン側



428351*



228685*
(廃止)



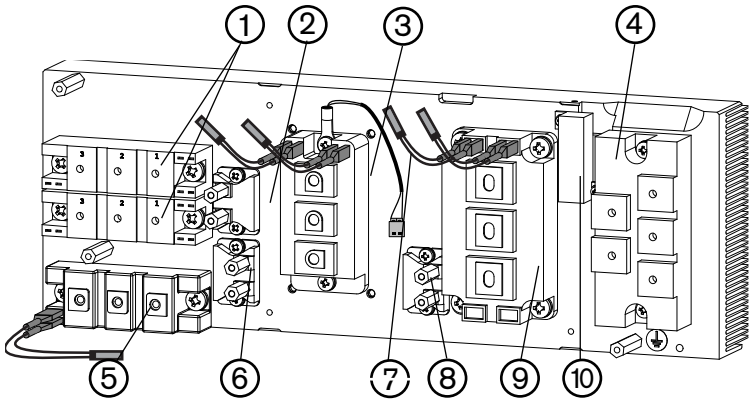
アイテム	部品番号	説明
1	228686	キット：Powermax65/85 ファン サブアセンブリ
2	228694	キット：ファン側板
3	428351*	キット:コネクター、圧力スイッチ、ブラケット、チューブ付きの Powermax65/85/105/125 エアフィルターアセンブリ (プラスチックエアフィルター容器、白色エアフィルター素子、黒いフィルター素子留め具、O リングも含む)
	228685 *	キット：Powermax65/85/105/125 エアフィルター サブアセンブリ (廃止)
4	228688	キット：Powermax65 および Powermax85 圧力スイッチ
5	228687 †	キット：Powermax65 および Powermax85 レギュレーター (ソレノイドバルブアセンブリ)
6	228689	キット：Powermax65 および Powermax85 圧力変換器
7	228663	キット：Powermax65 変圧器 CSA
8	228669	キット：Powermax65 変圧器 CE
9	228667	キット：Powermax85 変圧器 CSA
10	228654	キット：Powermax85 変圧器 CE
11	228683	キット：Powermax65 CSA バルクコンデンサー (キットは 2 つ入り)
12	228684	キット：Powermax65 CE バルクコンデンサー (キットは 2 つ入り)
13	228681	キット：Powermax85 CSA バルクコンデンサー (キットは 2 つ入り)
14	228682	キット：Powermax85 CE バルクコンデンサー (キットは 2 つ入り)
15	228697	キット：Powermax65 および Powermax85 電圧分圧器ボード付きマシンインターフェイスケーブル
16	228641	キット：Powermax65 および Powermax85 チューブ：部品番号 104487 (短いチューブ入りキット)
17	228641	キット：Powermax65 および Powermax85 チューブ：部品番号 104488 (長いチューブ入りキット)
18	228661	キット：Powermax65 PFC 誘電子 CSA
19	228670	キット：Powermax65 PFC 誘電子 CE
20	228668	キット：Powermax85 PFC 誘電子 CSA
21	228664	キット：Powermax85 PFC 誘電子 CE
22	228648	キット：Powermax65 出力誘電子
23	228665	キット：Powermax85 出力誘電子

* エアフィルターアセンブリキット 228685 は廃止されており、注文はできません。エアフィルターアセンブリキット 428351 を注文して取り付けてください (7-7 ページに記載)。交換用の白色エアフィルター素子と O リングの供給は継続されています (7-3 ～ 7-4 ページを参照してください)。

† メーカーによる変更により、新しいソレノイドバルブには古いモデルに含まれていた追加ガス管は含まれなくなりました。詳細は 6-29 ページを参照してください。

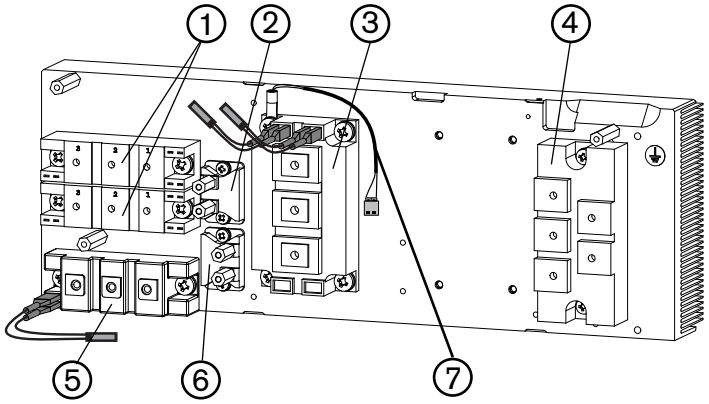
ヒートシンクアセンブリ

65 A CSA



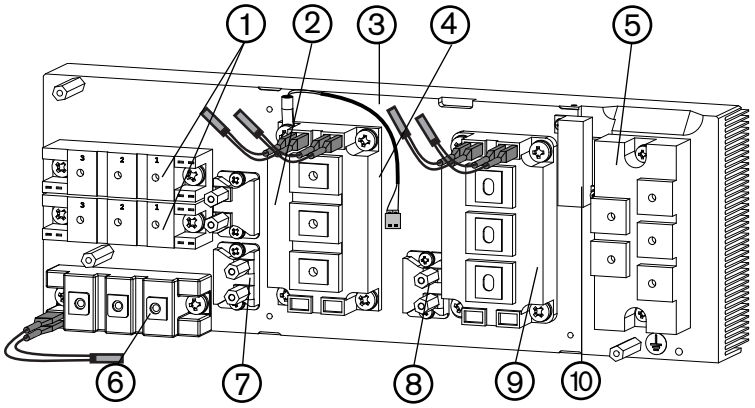
アイテム	部品番号	説明
1	228803	キット：Powermax65 出力ダイオードブリッジ
2	228693	キット：Powermax65 および Powermax85 5 Ω スナバ抵抗器、放熱グリース付き
3	228704	キット：Powermax65 インバーター IGBT 放熱グリース付き
4	228742	キット：Powermax65 CSA/CE、Powermax85 CE 入力ダイオードブリッジ、 放熱グリース付き
5	228692	キット：Powermax65 パイロットアーク IGBT 放熱グリース付き
6	228706	キット：Powermax65 および Powermax85 15 Ω スナバ抵抗器、放熱グリース付き
7	228805	キット：Powermax65/85/105/125 サーマルスイッチ交換部品
8	228693	キット：Powermax65 および Powermax85 5 Ω スナバ抵抗器、放熱グリース付き
9	228707	キット：Powermax65 PFC IGBT 放熱グリース付き
10	228740	キット：Powermax65 および Powermax85 ダンパー抵抗器放熱グリース付き
	127128	放熱グリース、T-grease 2500™、10cc

65 A CE



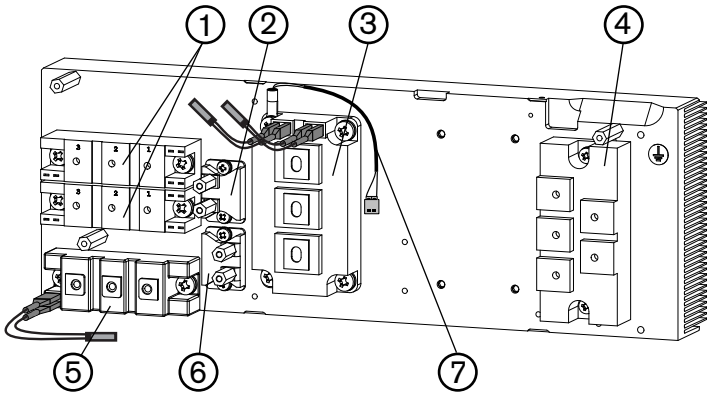
アイテム	部品番号	説明
1	228803	キット：Powermax65 出力ダイオードブリッジ
2	228693	キット：Powermax65 および Powermax85 5 Ω スナバ抵抗器
3	228703	キット：Powermax85 CSA、Powermax65 CE インバーター IGBT
4	228742	キット：Powermax65 CSA/CE、Powermax85 CE 入力ダイオードブリッジ
5	228692	キット：Powermax65 パイロットアーク IGBT
6	228706	キット：Powermax65 および Powermax85 15 Ω スナバ抵抗器
7	228805	キット：Powermax65/85/105/125 サーマルスイッチ交換部品
	127128	放熱グリース、T-grease 2500、10cc

85 A CSA



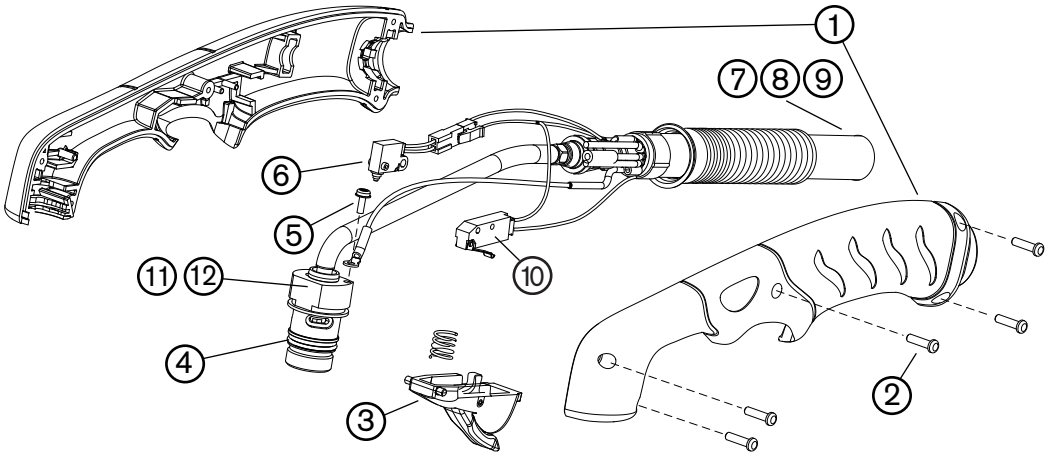
アイテム	部品番号	説明
1	228804	キット：Powermax85 出力ダイオードブリッジ
2	228693	キット：Powermax65 および Powermax85 5 Ω スナバ抵抗器
3	228805	キット：Powermax65/85/105/125 サーマルスイッチ交換部品
4	228703	キット：Powermax85 CSA、Powermax65 CE インバーター IGBT
5	228741	キット：Powermax85 CSA 入力ダイオードブリッジ
6	228701	キット：Powermax85 パイロットアーク IGBT
7	228706	キット：Powermax65 および Powermax85 15 Ω スナバ抵抗器
8	228693	キット：Powermax65 および Powermax85 5 Ω スナバ抵抗器
9	228699	キット：Powermax85 PFC IGBT
10	228740	キット：Powermax65 および Powermax85 ダンパー抵抗器
	127128	放熱グリース、T-grease 2500、10cc

85 A CE



アイテム	部品番号	説明
1	228804	キット：Powermax85 出力ダイオードブリッジ
2	228693	キット：Powermax65 および Powermax85 5 Ω スナバ抵抗器
3	228702	キット：Powermax85 CE インバーター IGBT
4	228742	キット：Powermax85 CSA/CE、Powermax85 CE 入力ダイオードブリッジ
5	228701	キット：Powermax85 パイロットアーク IGBT
6	228706	キット：Powermax65 および Powermax85 15 Ω スナバ抵抗器
	127128	放熱グリース、T-grease 2500、10cc
7	228805	キット：Powermax65/85/105/125 サーマルスイッチ交換部品

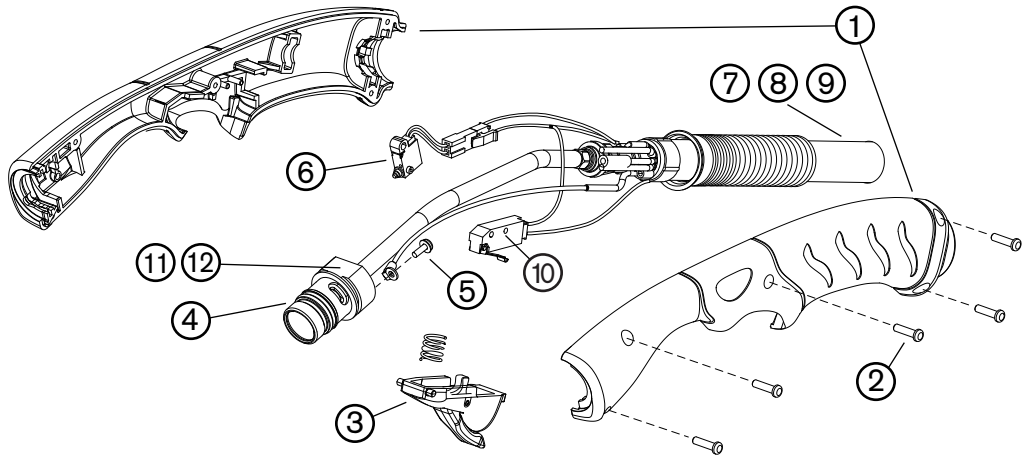
Duramax 75° ハンドトーチ交換部品



ハンドトーチとリードアセンブリは全体での交換が可能です。また個々のコンポーネント部品レベルでも交換できます。059 で始まる部品番号はトーチとリードアセンブリ全体を示します。

アイテム	部品番号	説明
	059473	Powermax65/85/105 75° 7.6m リード付きハンドトーチアセンブリ
	059474	Powermax65/85/105 75° 15 m リード付きハンドトーチアセンブリ
	059475	Powermax65/85/105 75° 23 m リード付きハンドトーチアセンブリ
1	228954	キット：Duramax 75°/HRT トーチハンドル交換部品
2	075714	ハンドルネジ、#4 x 1/2 パンヘッド、S/B
3	228721	キット：Duramax 75°/15° ハンドトーチ セイフティー トリガー（スプリング交換品付）
4	058519	O リング：VITON .673 X .063
5	075504	パイロット端子ネジ：MSCR：4-40 X 5/16 SW CN SEM PAN S/Z
6	228719	キット：Duramax 75° ハンドトーチ キャップセンサースイッチ交換部品
7	228959	キット：Duramax ハンドトーチリード交換部品、7.6 m
8	228960	キット：Duramax ハンドトーチリード交換部品、15 m
9	228961	キット：Duramax ハンドトーチリード交換部品、23 m
10	128642	キット：トリガースタートスイッチ交換部品
11	228714	キット：Duramax 75° ハンドトーチ本体交換部品 (2012 年 5 月以前に製造されたトーチ用)
12	228958	キット：Duramax 75° ハンドトーチ本体交換部品 (2012 年 5 月以降に製造されたトーチ用)
	228314	キット：Powermax45/65/85/105 トーチ クイックディスコネクト修理 (ラッチとスプリング)

Duramax 15° ハンドトーチ交換部品



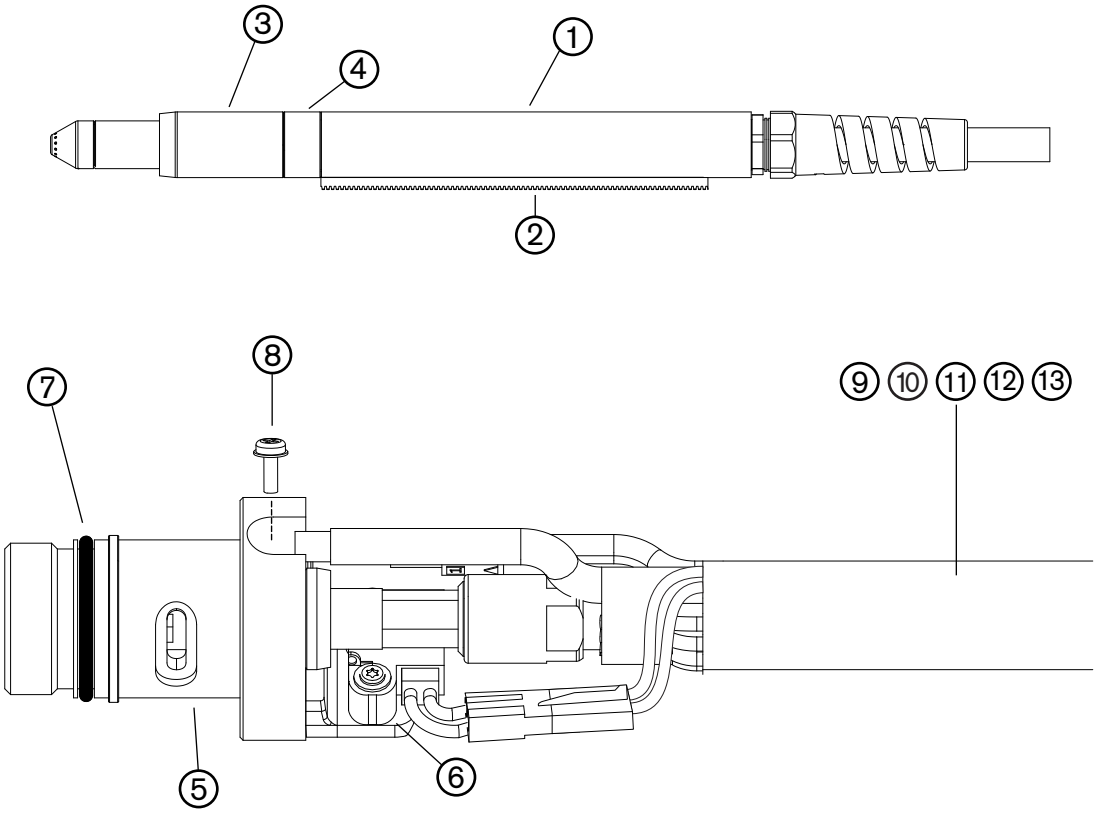
ハンドトーチとリードアセンブリは全体での交換が可能です。また個々のコンポーネント部品レベルでも交換できます。059 で始まる部品番号はトーチとリードアセンブリ全体を示します。

アイテム	部品番号	説明
	059470	Powermax65/85/105 15° 7.6m リード付きハンドトーチアセンブリ
	059471	Powermax65/85/105 15° 15 m リード付きハンドトーチアセンブリ
	059472	Powermax65/85/105 15° 23 m リード付きハンドトーチアセンブリ
1	228955	キット：Duramax 15°/HRT トーチハンドル交換部品
2	075714	ハンドルネジ、#4 x 1/2 パンヘッド、S/B
3	228721	キット：Duramax 75°/15° ハンドトーチ セイフティー トリガー（スプリング交換品付）
4	058519	O リング：VITON .673 X .063
5	075504	パイロット端子ネジ：MSCR：4-40 X 5/16 SW CN SEM PAN S/Z
6	228109	キット：Powermax30/45/65/85/105 15° ハンドトーチ/T30v/T45v/HRT キャップセンサースイッチ交換部品
7	228959	キット：Duramax ハンドトーチリード交換部品、7.6 m
8	228960	キット：Duramax ハンドトーチリード交換部品、15 m
9	228961	キット：Duramax ハンドトーチリード交換部品、23 m
10	128642	キット：トリガースタートスイッチ交換部品
11	228715	キット：Duramax 15° ハンドトーチ本体交換部品 (2012 年 5 月以前に製造されたトーチ用)
12	228957	キット：Duramax 15° ハンドトーチ本体交換部品 (2012 年 5 月以降に製造されたトーチ用)
	228314	キット：Powermax45/65/85/105 トーチ クイックディスコネクト修理 (ラッチとスプリング)

ハンドトーチの消耗部品

部品番号	説明
ドラッグ切断	
220818	シールド
220854	リテイニングキャップ
220941	ノズル 45 A
220819	ノズル 65 A
220816	ノズル 85 A
220842	電極
220857	渦巻きリング
ガウジング	
220798	最大除去ガウジングシールド 45/65/85 A
420480	最大制御ガウジングシールド 45/65/85 A
220854	リテイニングキャップ
220797	ノズル 65/85 A
220842	電極
220857	渦巻きリング
FineCut	
220931	デフレクタ
220854	リテイニングキャップ
220930	ノズル
220842	電極
220947	渦巻きリング
CopperPlus	
220777	CopperPlus 電極
HyAccess	
428414	キット：Duramax HyAccess 65 A スターターキット (HyAccess 電極 2 個および以下に挙げる消耗部品各 1 個を含む)
420413	Duramax HyAccess リテイリングキャップ
420410	Duramax HyAccess 標準ノズル 65 A
420412	Duramax HyAccess ガウジングノズル 65 A
420408	Duramax HyAccess 電極 65 A
220857	渦巻きリング 65 A (標準 Powermax65 渦巻きリング)

Duramax 180° 全長マシントーチ交換部品

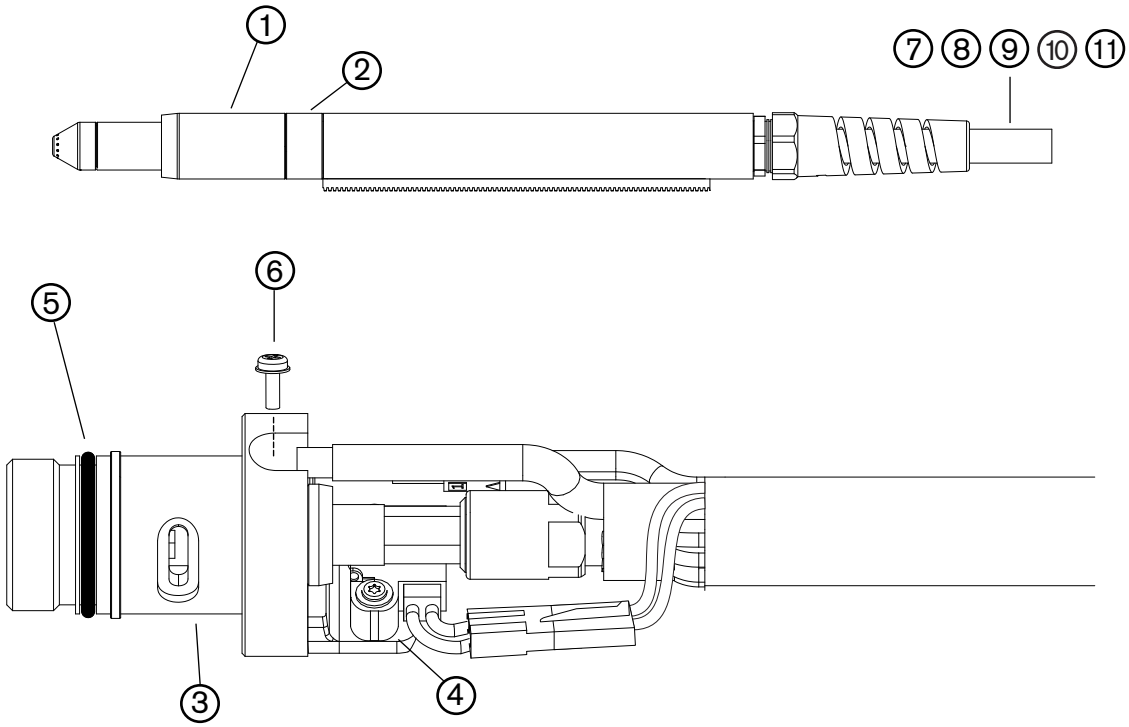


マシントーチとリードアセンブリは全体での交換が可能です。また個々の部品レベルでも交換できます。059 で始まる部品番号はトーチとリードアセンブリ全体を示します。

アイテム	部品番号	説明
	059476	Powermax65/85/105 180° 4.6 m リード付全長マシントーチアセンブリ
	059477	Powermax65/85/105 180° 7.6 m リード付全長マシントーチアセンブリ
	059478	Powermax65/85/105 180° 10.7 m リード付全長マシントーチアセンブリ
	059479	Powermax65/85/105 180° 15 m リード付全長マシントーチアセンブリ
	059480	Powermax65/85/105 180° 23 m リード付全長マシントーチアセンブリ
1	228737	キット：Powermax65/85/105 180° 全長マシントーチ/MRT ポジショニングスリーブ
2	228738	キット：Powermax65/85/105 180° 全長マシントーチ/MRT 取外し可能ギアラック交換部品
3	228735	キット：Powermax65/85/105 180° 全長/ミニマシントーチ/MRT 前面はめ込みスリーブ
4	228736	キット：Powermax65/85/105 180° 全長/ミニマシントーチ/MRT アダプターリング (カプラー)
5	228716	キット：Powermax65/85/105 180° 全長/ミニマシントーチ本体交換部品
6	228720	キット：Duramax/MRT 180° マシンおよびロボティックトーチ キャップセンサースイッチ交換部品
7	058519	O リング：VITON 0.673 X 0.063
8	075504	パイロット端子ネジ：MSCR：4-40 X 5/16 SW CN SEM PAN S/Z
9	228730	キット：Powermax65/85/105 180° 全長/ミニマシントーチリード交換部品、4.6 m
10	228731	キット：Powermax65/85/105 180° 全長/ミニマシントーチリード交換部品、7.6 m
11	228732	キット：Powermax65/85/105 180° 全長/ミニマシントーチリード交換部品、10.7 m
12	228733	キット：Powermax65/85/105 180° 全長/ミニマシントーチリード交換部品、15 m
13	228734	キット：Powermax65/85/105 180° 全長/ミニマシントーチリード交換部品、23 m
	228314	キット：Powermax45/65/85/105 トーチ クイックディスコネクト修理 (ラッチとスプリング)

Duramax 180° ミニマシントーチ交換部品

注： この図は Duramax 180° マシントーチを示しています。Duramax 180° ミニマシントーチにはポジショニング スリーブとギアラックはありません。



マシントーチとリードアセンブリは全体での交換が可能です。また個々の部品レベルでも交換できます。059 で始まる部品番号はトーチとリードアセンブリ全体を示します。

アイテム	部品番号	説明
	059481	Powermax65/85/105 180° 4.6 m リード付ミニマシントーチアセンブリ
	059482	Powermax65/85/105 180° 7.6 m リード付ミニマシントーチアセンブリ
	059483	Powermax65/85/105 180° 10.7 m リード付ミニマシントーチアセンブリ 10.7 m リード付
	059484	Powermax65/85/105 180° 15 m リード付ミニマシントーチアセンブリ
1	228735	キット：Powermax65/85/105 180° 全長/ミニマシントーチ/MRT 前面はめ込みスリーブ
2	228736	キット：Powermax65/85/105 180° 全長/ミニマシントーチ/MRT アダプターリング (カプラー)
3	228716	キット：Powermax65/85/105 180° 全長/ミニマシントーチ本体交換部品
4	228720	キット：Duramax/MRT 180° マシンおよびロボティックトーチ キャップセンサースイッチ 交換部品
5	058519	O リング：VITON 0.673 X 0.063
6	075504	パイロット端子ネジ：MSCR：4-40 X 5/16 SW CN SEM PAN S/Z
7	228730	キット：Powermax65/85/105 180° 全長/ミニマシントーチリード交換部品、4.6 m
8	228731	キット：Powermax65/85/105 180° 全長/ミニマシントーチリード交換部品、7.6 m
9	228732	キット：Powermax65/85/105 180° 全長/ミニマシントーチリード交換部品、10.7 m
10	228733	キット：Powermax65/85/105 180° 全長/ミニマシントーチリード交換部品、15 m
11	228734	キット：Powermax65/85/105 180° 全長/ミニマシントーチリード交換部品、23 m
	228314	キット：Powermax45/65/85/105 トーチ クイックディスコネクト修理 (ラッチとスプリング)

マシントーチの消耗部品

部品番号	説明
シールド付き	
220817	シールド
220854	リテイニングキャップ
220953	オームセンサー リテイニングキャップ
220941	ノズル 45 A
220819	ノズル 65 A
220816	ノズル 85 A
220842	電極
220857	渦巻きリング
シールドなし	
220955	デフレクタ
220854	リテイニングキャップ
220941	ノズル 45 A
220819	ノズル 65 A
220816	ノズル 85 A
220842	電極
220857	渦巻きリング
ガウジング	
220798	最大除去ガウジングシールド 45/65/85 A
420480	最大制御ガウジングシールド 45/65/85 A
220854	リテイニングキャップ
220797	ノズル 65/85 A
220842	電極
220857	渦巻きリング
FineCut*	
220955	デフレクタ
220948	シールド
220854	リテイニングキャップ
220953	オームセンサー リテイニングキャップ
220930	ノズル
220842	電極
220947	FineCut 渦巻きリング

*デフレクタ (220955) は標準リテイニングキャップ (220854) とのみ併用されます。シールド (220948) はオームセンサーリテイニングキャップ (220953) とのみ併用されます。

アクセサリー部品

部品番号	説明
024877	ロゴ入り黒色トーチ皮革カバー、7.6 m
127102	標準プラズマ (円弧および線) 切断ガイド
027668	デラックスプラズマ (円弧および線) 切断ガイド
017059	開先切断ガイド
127301	Powermax65 および Powermax85 ダストカバー
128647	キット：エリミナイザー エアフィルターキット（湿分除去用）
011092	エリミナイザーエアフィルター用交換フィルター素子
228570	キット：保護金属カバー付きエリミナイザー エアフィルター
228624	キット：エリミナイザーフィルター保護金属カバー
428719	キット：オイル除去連結フィルター
428720	キット：オイル除去合体式フィルター用交換フィルター素子
428718	キット：エリミナイザー エアフィルター、またはオイル除去合体式フィルター用取り付けブラケット
223125	キット：ハンドクランプ付、65 A ワークリード 7.6 m
223126	キット：ハンドクランプ付、65 A ワークリード 15 m
223127	キット：ハンドクランプ付、65 A ワークリード 23 m
223194	キット：C 型クランプ付、65 A ワークリード 7.6 m
223195	キット：C 型クランプ付、65 A ワークリード 15 m
223196	キット：C 型クランプ付、65 A ワークリード 23 m
223200	キット：リング端子付、65 A ワークリード 7.6 m
223201	キット：リング端子付、65 A ワークリード 15 m
223202	キット：リング端子付、65 A ワークリード 23 m
223035	キット：ハンドクランプ付、85 A ワークリード 7.6 m
223034	キット：ハンドクランプ付、85 A ワークリード 15 m
223033	キット：ハンドクランプ付、85 A ワークリード 23 m
223203	キット：C 型クランプ付、85 A ワークリード 7.6 m
223204	キット：C 型クランプ付、85 A ワークリード 15 m
223205	キット：C 型クランプ付、85 A ワークリード 23 m
223209	キット：リング端子付、85 A ワークリード 7.6 m
223210	キット：リング端子付、85 A ワークリード 15 m
223211	キット：リング端子付、85 A ワークリード 23 m
229370	キット：Powermax65 および Powermax85 ホイールキット アセンブリ

Powermax65 および Powermax85 ラベル

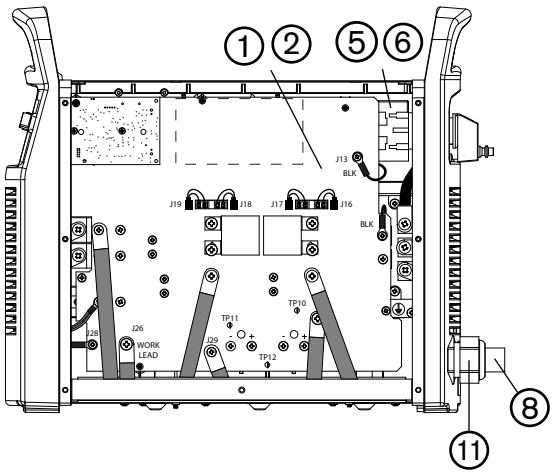
アイテム	部品番号	説明
	228649	キット：Powermax65 ラベル、 CSA
	228650	キット：Powermax65 ラベル、CE
	228651	キット：Powermax85 ラベル、CE
	228652	キット：Powermax85 ラベル、CSA

ラベルキットには、消耗部品ラベル、該当する安全ラベル、表示パネルラベル、電力スイッチラベル、側面用の印刷デカルが含まれます。

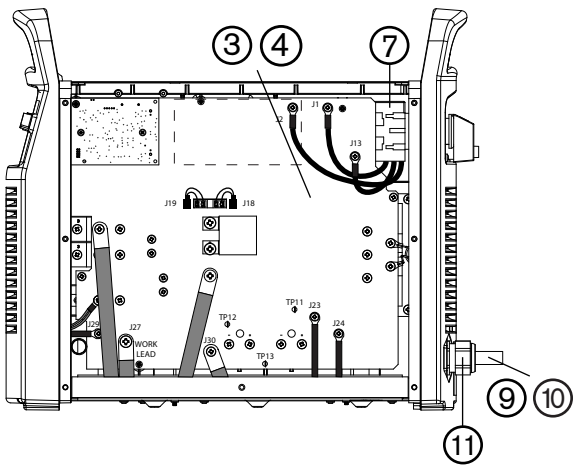
安全に関わる部品

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 純正部品以外の使用により発生した損傷は Hypertherm 保証制度の適用を受けられないことがあります。さらに、以下の部品は、保証および CE、CSA、GOST、CCC 認定を含むシステム認定を維持するために、Hypertherm の純正部品のみと交換しなければならない安全に関わる部品です。

CSA

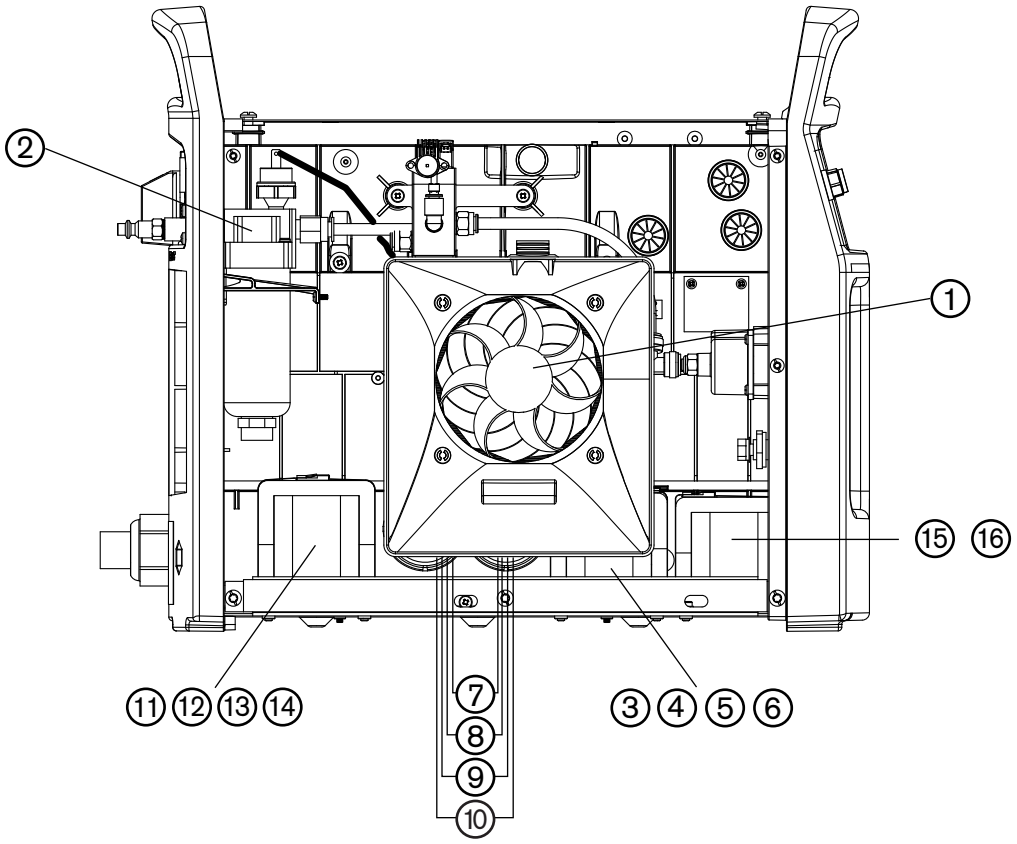


CE



アイテム	部品番号	説明
1	228659	キット：Powermax65 パワー基板 (CSA) とサブコンポーネント
2	228662	キット：Powermax85 パワー基板 (CSA) とサブコンポーネント
3	228708	キット：Powermax65 パワー基板 CE とサブコンポーネント
4	228672	キット：Powermax85 パワー基板 CE とサブコンポーネント
5	228644	キット：Powermax65 CSA パワースイッチ
6	228655	キット：Powermax85 CSA パワースイッチ
7	228671	キット：Powermax65 および Powermax85 CE パワースイッチ
8	228691	キット：Powermax65 および Powermax85 CSA 電源コード
9	228679	キット：Powermax65 CE/CCC 電源コード
10	228678	キット：Powermax85 CE/CCC 電源コード
11	228680	キット：Powermax65 および Powermax85 電源コード ストレインリリーフ

CSA、CE



アイテム	部品番号	説明
1	228686	キット：Powermax65 および Powermax85 ファン サブアセンブリ
2	428351	キット：Powermax65/85/105/125 エアフィルターアセンブリ (フィルター容器、エアフィルター素子、 O リングを含む)
3	228663	キット：Powermax65 変圧器 CSA
4	228669	キット：Powermax65 変圧器 CE
5	228667	キット：Powermax85 変圧器 CSA
6	228654	キット：Powermax85 変圧器 CE
7	228683	キット：Powermax65 CSA バルクコンデンサー (キットは 2 つ入り)
8	228684	キット：Powermax65 CE バルクコンデンサー (キットは 2 つ入り)
9	228681	キット：Powermax85 CSA バルクコンデンサー (キットは 2 つ入り)
10	228682	キット：Powermax85 CE バルクコンデンサー (キットは 2 つ入り)
11	228661	キット：Powermax65 PFC 誘電子 CSA
12	228670	キット：Powermax65 PFC 誘電子 CE
13	228668	キット：Powermax85 PFC 誘電子 CSA
14	228664	キット：Powermax85 PFC 誘電子 CE
15	228648	キット：Powermax65 出力誘電子
16	228665	キット：Powermax85 出力誘電子

推奨されるスペア部品

部品番号	説明
108797	調整ノブ
108732	操作モードノブ
223125	キット：ハンドクランプ付、65 A ワークリード 7.6 m
223035	キット：ハンドクランプ付、85 A ワークリード 7.6 m
228643	キット：Powermax65 および Powermax85 前面パネル
228645	キット：Powermax65 CSA 背面パネル
228646	キット：Powermax65 CE 背面パネル
228647	キット：Powermax85 CSA 背面パネル
228653	キット：Powermax85 CE 背面パネル
228640	キット：Powermax65 および Powermax85 ベース
228657	キット：Powermax65 コントロール基板
228658	キット：Powermax85 コントロール基板
228659	キット：Powermax65 パワー基板 CSA
228662	キット：Powermax85 パワー基板 CSA
228708	キット：Powermax65 パワー基板 CE
228672	キット：Powermax85 パワー基板 CE
228644	キット：Powermax65 CSA パワースイッチ
228655	キット：Powermax85 CSA パワースイッチ
228671	キット：Powermax65 および Powermax85 CE 電源スイッチ
228663	キット：Powermax65 変圧器 CSA
228669	キット：Powermax65 変圧器 CE
228667	キット：Powermax85 変圧器 CSA
228654	キット：Powermax85 変圧器 CE
228683	キット：Powermax65 CSA バルクコンデンサー (キットは 2 つ入り)
228684	キット：Powermax65 CE バルクコンデンサー (キットは 2 つ入り)
228681	キット：Powermax85 CSA バルクコンデンサー (キットは 2 個入り)
228682	キット：Powermax85 CE バルクコンデンサー (キットは 2 個入り)
228661	キット：Powermax65 PFC 誘電子 CSA
228670	キット：Powermax65 PFC 誘電子 CE
228668	キット：Powermax85 PFC 誘電子 CSA
228664	キット：Powermax85 PFC 誘電子 CE

部品番号	説明
228648	キット：Powermax65 出力誘電子
228665	キット：Powermax85 出力誘電子
228688	キット：Powermax65 および Powermax85 圧力スイッチ
228687	キット：Powermax65 および Powermax85 レギュレーター (ソレノイドバルブ)
228686	キット：Powermax65 および Powermax85 ファン サブアセンブリ
428351	キット：Powermax65/85/105/125 エアフィルターアセンブリ (フィルター容器、エアフィルター素子、O リングを含む)
058519	O リング：VITON 0.673 X 0.063
228954	キット：Duramax 75°/HRT トーチハンドル交換部品
228955	キット：Duramax 15°/HRT トーチハンドル交換部品
075714	ハンドルネジ、#4 x 1/2 パンヘッド、S/B
228721	キット：Duramax 75°/15° ハンドトーチ セイフティー トリガー（スプリング交換品付）
228719	キット：Duramax 75° ハンドトーチ キャップセンサースイッチ交換部品
228109	キット：Powermax30/45/65/85/105 15° ハンドトーチ/T30v/T45v/HRT キャップセンサースイッチ交換部品
059473	Powermax65/85/105 75° 7.6m リード付きハンドトーチアセンブリ
059474	Powermax65/85/105 75° 15 m リード付きハンドトーチアセンブリ
059470	Powermax65/85/105 15° 7.6m リード付きハンドトーチアセンブリ
059471	Powermax65/85/105 15° 15 m リード付きハンドトーチアセンブリ
228959	キット：Duramax ハンドトーチリード交換部品、7.6 m
228960	キット：Duramax ハンドトーチリード交換部品、15 m
059477	Powermax65/85/105 180° 7.6 m リード付全長マシントーチアセンブリ
059478	Powermax65/85/105 180° 10.7 m リード付全長マシントーチアセンブリ
059479	Powermax65/85/105 180° 15 m リード付全長マシントーチアセンブリ
059482	Powermax65/85/105 180° 7.6 m リード付ミニマシントーチアセンブリ
059483	Powermax65/85/105 180° 10.7 m リード付ミニマシントーチアセンブリ 10.7 m リード付
059484	Powermax65/85/105 180° 15 m リード付ミニマシントーチアセンブリ

部品番号	説明
228737	キット：Powermax65/85/105 180° 全長マシントーチ/MRT ポジショニングスリーブ
228738	キット：Powermax65/85/105 180° 全長マシントーチ/MRT 取外し可能ギアラック交換部品
228735	キット：Powermax65/85/105 180° 全長/ミニマシントーチ/MRT 前面はめ込みスリーブ
228736	キット：Powermax65/85/105 180° 全長/ミニマシントーチ/MRT アダプターリング (カプラー)
228720	キット：Duramax/MRT 180° マシンおよびロボティックトーチ キャップセンサースイッチ交換部品
228731	キット：Powermax65/85/105 180° 全長/ミニマシントーチリード交換部品、7.6 m
228732	キット：Powermax65/85/105 180° 全長/ミニマシントーチリード交換部品、10.7 m
228733	キット：Powermax65/85/105 180° 全長/ミニマシントーチリード交換部品、15 m

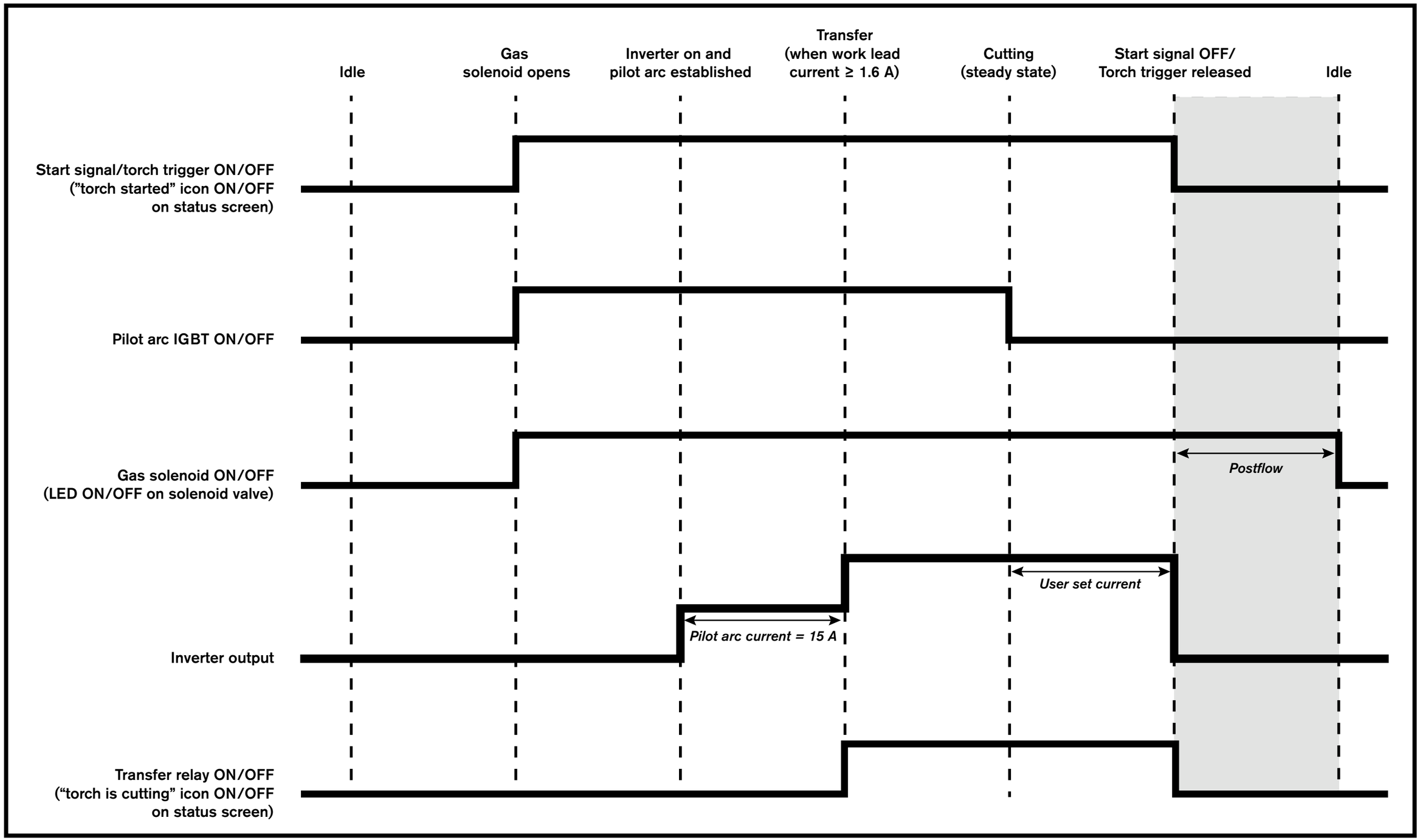
第 8 章

配線図

この章で取扱うこと：

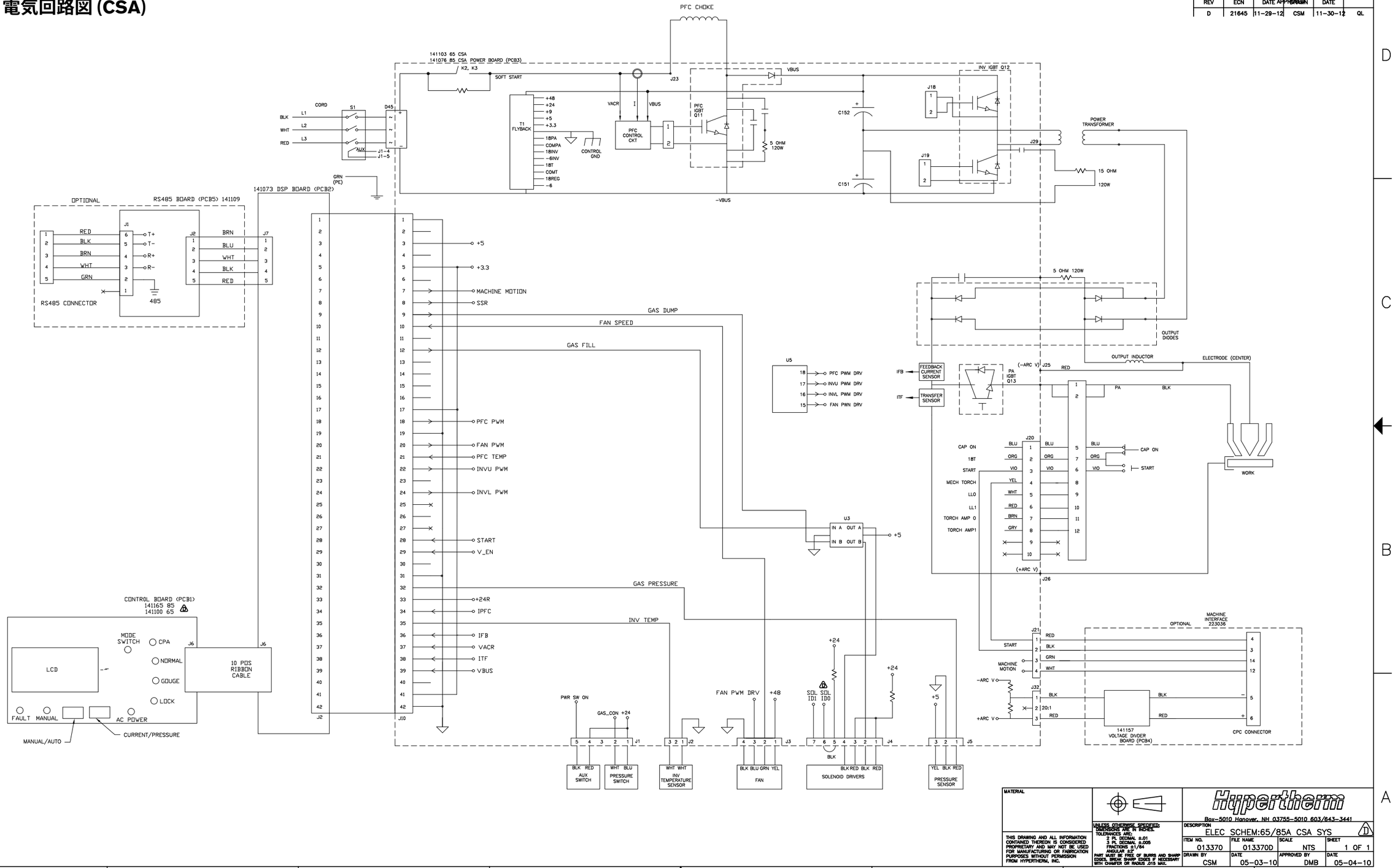
Powermax 汎用タイミングチャート 8-3
電気回路図 (CSA) 8-4
電気回路図 (CE) 8-5

Powermax 汎用タイミングチャート



電気回路図 (CSA)

REVISIONS					
REV	ECN	DATE	APPROVED	DATE	
D	21645	11-29-12	CSM	11-30-12	QL

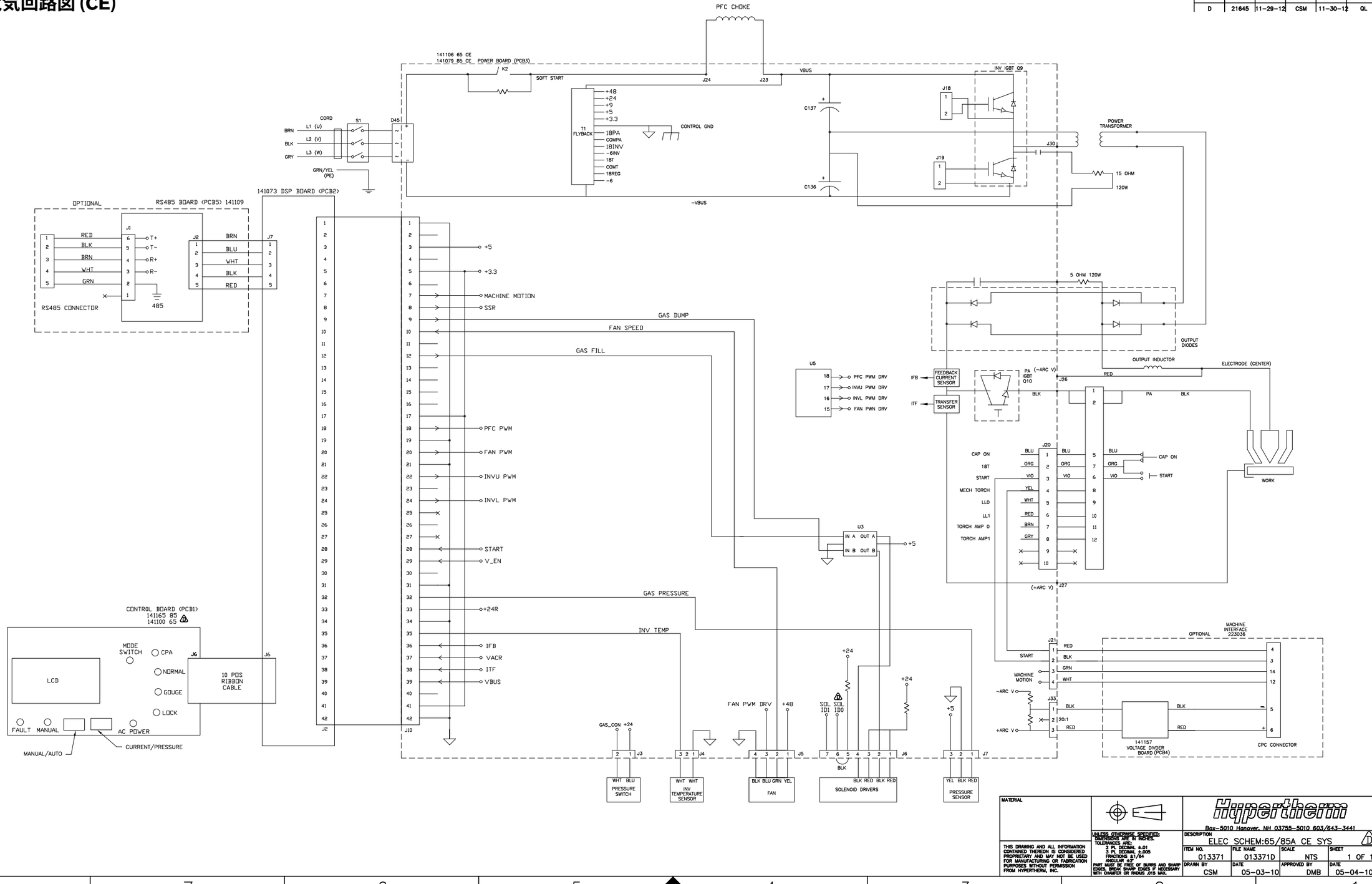


MATERIAL	UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN INCHES. TOLERANCES ARE: 2 PL DECIMAL ±.01, 3 PL DECIMAL ±.005, FRACTIONS ±1/64, ANGULAR ±2° PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.	Hypertherm Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441
THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION PURPOSES WITHOUT PERMISSION FROM HYPERTHERM, INC.		DESCRIPTION: ELEC SCHEM:65/85A CSA SYS (D)

ITEM NO.	FILE NAME	SCALE	SHEET
013370	013370D	NTS	1 OF 1
DRAWN BY	DATE	APPROVED BY	DATE
CSM	05-03-10	DMB	05-04-10

電気回路図 (CE)

REVISIONS					
REV	ECN	DATE	DRAWN	DATE	APPROVED
D	21645	11-29-12	CSM	11-30-12	QL



MATERIAL

THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION PURPOSES WITHOUT PERMISSION FROM HYPERTHERM, INC.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN INCHES. TOLERANCES ARE: 2 PL DECIMAL ±.01, 3 PL DECIMAL ±.005, FRACTIONS ±1/64, ANGULAR ±2°. PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.

Hypertherm
Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441

DESCRIPTION			
ELEC SCHEM:65/85A CE SYS			D
ITEM NO.	FILE NAME	SCALE	SHEET
013371	013371D	NTS	1 OF 1
DRAWN BY	DATE	APPROVED BY	DATE
CSM	05-03-10	DMB	05-04-10