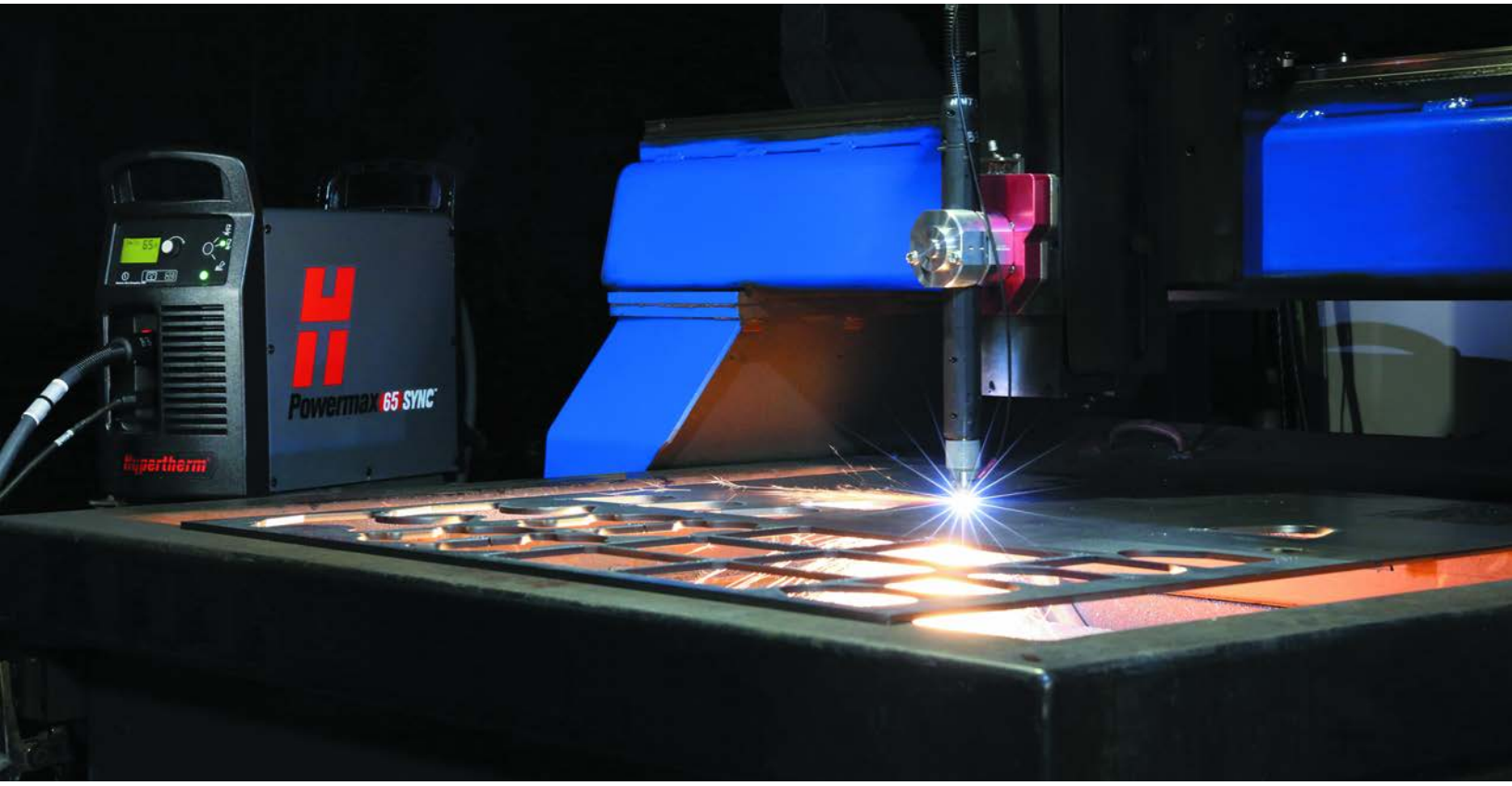
HYPERTHERM®
A Hypertherm Associates Brand

Powermax45/65/85/105 SYNC®

機械式切断ガイド



810480JA – 第 5 版

日本語 – JAPANESE



Powermax、SYNC、SmartSYNC、FastConnect、Duramax、EDGE Pro、および Hypertherm は、Hypertherm, Inc の米国および他の国々における登録商標です。その他の登録商標は、それぞれの会社の所有物です。

環境管理は 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への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

© 2021 ～ 2024 Hypertherm, Inc.

Powermax45/65/85/105 SYNC

機械式切断ガイド

810480JA
第 5 版

日本語/JAPANESE
説明書原本の翻訳版

2024年 6月

Hypertherm, Inc.
Hanover, NH 03755 USA
www.hypertherm.com

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.
Laan van Kopenhagen 100
3317 DM Dordrecht
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.
55 11 5116-8015 Tel
tecnico.sa@hypertherm.com (Technical Service)

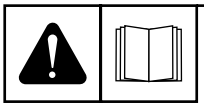
Hypertherm Korea Branch
#3904. APEC-ro 17. Heaundae-gu. Busan.
Korea 48060
82 (0)51 747 0358 Tel
82 (0)51 701 0358 Fax
marketing.korea@hypertherm.com (Marketing)
techsupportapac@hypertherm.com (Technical Service)

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)



トレーニングや教育リソースについては、Hypertherm Cutting Institute (HCI) のオンライン
サイト www.hypertherm.com/hci をご覧ください。



ENGLISH

WARNING! Before operating any Hypertherm equipment, read the safety instructions in your product's manual, the *Safety and Compliance Manual* (80669C), *Waterjet Safety and Compliance Manual* (80943C), and *Radio Frequency Warning Manual* (80945C). Failure to follow safety instructions can result in personal injury or in damage to equipment.

Copies of the manuals can come with the product in electronic and printed formats. Electronic copies are also on our website. Many manuals are available in multiple languages at www.hypertherm.com/docs.

BG (БЪЛГАРСКИ/BULGARIAN)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Преди да работите с което и да е оборудване Hypertherm, прочетете инструкциите за безопасност в ръководството на вашия продукт, „Инструкция за безопасност и съответствие“ (80669C), „Инструкция за безопасност и съответствие на Waterjet“ (80943C) и „Инструкция за предупреждение за радиочестота“ (80945C).

Продуктът може да е съпроводен от копия на ръководствата в електронен и в печатен формат. Тези в електронен формат са достъпни също на уебсайта ни. Много ръководства са налице на няколко езика на адрес www.hypertherm.com/docs.

CS (ČESKY/CZECH)

VAROVÁNÍ! Před uvedením jakéhokoli zařízení Hypertherm do provozu si přečtěte bezpečnostní pokyny v příručce k produktu a v *Manuálu pro bezpečnost a dodržování předpisů* (80669C), *Manuálu pro bezpečnost a dodržování předpisů při řezání vodním paprskem* (80943C) a *Manuálu varování ohledně rádiových frekvencí* (80945C).

Kopie příruček mohou být součástí dodávky produktu, a to v elektronické i tištěné formě. Elektronické kopie jsou k dispozici i na našich webových stránkách. Mnoho příruček je k dispozici v různých jazycích na stránce www.hypertherm.com/docs.

DA (DANSK/DANISH)

ADVARSEL! Inden Hypertherm udstyr tages i brug skal sikkerhedsinstruktionerne i produktets manual og i *Manual om sikkerhed og overholdelse af krav* (80669C), *Manual om sikkerhed og overholdelse af krav for vandstråleskæring* (80943C), og *Manual om radiofrekvensadvarsel* (80945C), gennemlæses.

Kopier af manualerne kan leveres med produktet i elektronisk og trykt format. Elektroniske kopier findes også på vores hjemmeside. Mange manualer er tilgængelige på flere sprog på www.hypertherm.com/docs.

DE (DEUTSCH/GERMAN)

WARNUNG! Bevor Sie ein Hypertherm-Gerät in Betrieb nehmen, lesen Sie bitte die Sicherheitsanweisungen in Ihrer Bedienungsanleitung, das *Handbuch für Sicherheit und Übereinstimmung* (80669C), das *Handbuch für Sicherheit und Compliance bei Wasserstrahl-Schneidanlagen* (80943C) und das *Handbuch für Hochfrequenz-Warnung* (80945C).

Bedienungsanleitungen und Handbücher können dem Gerät in elektronischer Form oder als Druckversion beiliegen. In elektronischer Form liegen sie auch auf unserer Website vor. Viele Handbücher stehen in verschiedenen Sprachen auf www.hypertherm.com/docs zur Verfügung.

ES (ESPAÑOL/SPANISH)

¡ADVERTENCIA! Antes de operar cualquier equipo Hypertherm, lea las instrucciones de seguridad del manual de su producto, del *Manual de seguridad y cumplimiento* (80669C), del *Manual de seguridad y cumplimiento en corte con chorro de agua* (80943C) y del *Manual de advertencias de radiofrecuencia* (80945C).

El producto puede incluir copias de los manuales en formato digital e impreso. Las copias digitales también están en nuestra página web. Hay diversos manuales disponibles en varios idiomas en www.hypertherm.com/docs.

ET (EESTI/ESTONIAN)

HOIATUS! Enne Hyperthermi mis tahes seadme kasutamist lugege läbi toote kasutusjuhendis olevad ohutusjuhised ning *Ohutus- ja vastavusjuhend* (80669C), *Veejoa ohutuse ja vastavuse juhend* (80943C) ja *Raadiosageduse hoiatusjuhend* (80945C). Ohutusjuhiste eiramine võib põhjustada vigastusi ja kahjustada seadmeid.

Juhiste koopiad võivad tootega kaasas olla elektrooniliselt või trükituna. Elektroonilised koopiad on saadaval ka meie veebilehel. Paljud kasutusjuhendid on erinevates keeltes saadaval veebilehel www.hypertherm.com/docs.

FI (SUOMI/FINNISH)

VAROITUS! Ennen minkään Hypertherm-laitteen käyttöä lue tuotteen käyttöoppaassa olevat turvallisuusohjeet, *turvallisuuden ja vaatimustenmukaisuuden käsikirja* (80669C), vesileikkauksen *turvallisuuden ja vaatimustenmukaisuuden käsikirja* (80943C) ja *radiotaajuusvaroitusten käsikirja* (80945C).

Käyttöoppaiden kopiot voivat olla tuotteen mukana sähköisessä ja tulostetussa muodossa. Sähköiset kopiot ovat myös verkkosivustollamme. Monet käyttöoppaat ovat myös saatavissa useilla kielillä www.hypertherm.com/docs.

FR (FRANÇAIS/FRENCH)

AVERTISSEMENT! Avant d'utiliser tout équipement Hypertherm, lire les consignes de sécurité du manuel de votre produit, du *Manuel de sécurité et de conformité* (80669C), du *Manuel de sécurité et de conformité du jet d'eau* (80943C) et du *Manuel d'avertissement relatif aux radiofréqunces* (80945C).

Les exemplaires des manuels qui accompagnent le produit peuvent être sous forme électronique ou papier. Les manuels sous forme électronique se trouvent également sur notre site Internet. Plusieurs manuels sont offerts en plusieurs langues à www.hypertherm.com/docs.

GR (ΕΛΛΗΝΙΚΑ/GREEK)

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ! Πριν θέσετε σε λειτουργία οποιονδήποτε εξοπλισμό της Hypertherm, διαβάστε τις οδηγίες ασφαλείας στο εγχειρίδιο του προϊόντος και στο *εγχειρίδιο ασφάλειας και συμμόρφωσης* (80669C), στο *εγχειρίδιο ασφάλειας και συμμόρφωσης του waterjet* (80943C) και στο *εγχειρίδιο προειδοποιήσεων για τις ραδιοσυχνότητες* (80945C).

Το προϊόν μπορεί να συνοδεύεται από αντίγραφα των εγχειριδίων σε ηλεκτρονική και έντυπη μορφή. Τα ηλεκτρονικά αντίγραφα υπάρχουν επίσης στον ιστότοπό μας. Πολλά εγχειρίδια είναι διαθέσιμα σε διάφορες γλώσσες στο www.hypertherm.com/docs.

HU (MAGYAR/HUNGARIAN)

VIGYÁZAT! Mielőtt bármilyen Hypertherm berendezést üzemeltetne, olvassa el a biztonsági információkat a termék kézikönyvében, a *Biztonsági és szabálykövetési kézikönyvben* (80669C), a *Vízsugaras biztonsági és szabálykövetési kézikönyvben* (80943C) és a *Rádiófrekvenciás figyelmeztetéseket tartalmazó kézikönyvben* (80945C).

A termékhez a kézikönyv példányai elektronikus és nyomtatott formában is mellékelve lehetnek. Az elektronikus példányok webhelyünkön is megtalálhatók. Számos kézikönyv áll rendelkezésre több nyelven a www.hypertherm.com/docs weboldalon.

ID (BAHASA INDONESIA/INDONESIAN)

PERINGATAN! Sebelum mengoperasikan peralatan Hypertherm, bacalah petunjuk keselamatan dalam manual produk Anda, *Manual Keselamatan dan Kepatuhan* (80669C), *Manual Keselamatan dan Kepatuhan Jet Air* (80943C), dan *Manual Peringatan Frekuensi Radio* (80945C). Kegagalan mengikuti petunjuk keselamatan dapat menyebabkan cedera pribadi atau kerusakan pada peralatan.

Produk mungkin disertai salinan manual atau petunjuk dalam format elektronik maupun cetak. Salinan elektronik juga tersedia di situs web kami. Berbagai manual tersedia dalam beberapa bahasa di www.hypertherm.com/docs.

IT (ITALIANO/ITALIAN)

AVVERTENZA! Prima di usare un'attrezzatura Hypertherm, leggere le istruzioni sulla sicurezza nel manuale del prodotto, nel *Manuale sulla sicurezza e la conformità* (80669C), nel *Manuale sulla sicurezza e la conformità Waterjet* (80943C) e nel *Manuale di avvertenze sulla radiofrequenza* (80945C).

Copie del manuale possono accompagnare il prodotto in formato cartaceo o elettronico. Le copie elettroniche sono disponibili anche sul nostro sito web. Molti manuali sono disponibili in diverse lingue all'indirizzo www.hypertherm.com/docs.

JA (日 本語/JAPANESE)

警告！Hypertherm 機器を操作する前に、この製品説明書にある安全情報、「安全とコンプライアンスマニュアル」(80669C)、「ウォータージェットの安全とコンプライアンス」(80943C)、「高周波警告」(80945C) をお読みください。

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。電子コピーは当社ウェブサイトにも掲載されています。説明書の多くは www.hypertherm.com/docs にて複数の言語でご用意しています。

KO (한국어/KOREAN)

경고! Hypertherm 장비를 사용하기 전에 제품 설명서와 안전 및 규정 준수 설명서(80669C), 워터젯 안전 및 규정 준수 설명서(80943C) 그리고 무선 주파수 경고 설명서(80945C)에 나와 있는 안전 지침을 읽으십시오.

전자 형식과 인쇄된 형식으로 설명서 사본이 제품과 함께 제공될 수 있습니다. 전자 사본도 Hypertherm 웹사이트에서 보실 수 있으며 설명서 사본은 www.hypertherm.com/docs 에서 여러 언어로 제공됩니다.

NE (NEDERLANDS/DUTCH)

WAARSCHUWING! Lees voordat u Hypertherm-apparatuur gebruikt de veiligheidsinstructies in de producthandleiding, in de *Veiligheids- en nalevingshandleiding* (80669C) in de *Veiligheids- en nalevingshandleiding voor waterstralen* (80943C) en in de *Waarschuwingshandleiding radiofrequentie* (80945C).

De handleidingen kunnen in elektronische en gedrukte vorm met het product worden meegeleverd. Elektronische versies zijn ook beschikbaar op onze website. Veel handleidingen zijn in meerdere talen beschikbaar via www.hypertherm.com/docs.

NO (NORSK/NORWEGIAN)

ADVARSEL! Før du bruker noe Hypertherm-utstyr, må du lese sikkerhetsinstruksjonene i produktets håndbok, *håndboken om sikkerhet og samsvar* (80669C), *håndboken om vannjet sikkerhet og samsvar* (80943C), og *håndboken om radiofrekvensadvarsler* (80945C).

Eksemplarer av håndbøkene kan følge med produktet i elektronisk og trykt form. Elektroniske eksemplarer finnes også på nettstedet vårt. Mange håndbøker er tilgjengelig i flere språk på www.hypertherm.com/docs.

PL (POLSKI/POLISH)

OSTRZEŻENIE! Przed rozpoczęciem obsługi jakiegokolwiek systemu firmy Hypertherm należy się zapoznać z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi w podręczniku produktu, w p*odręczniku bezpieczeństwa i zgodności* (80669C), *podręczniku bezpieczeństwa i zgodności systemów strumienia wody* (80943C) oraz *podręczniku z ostrzeżeniem o częstotliwości radiowej* (80945C).

Do produktu mogą być dołączone podręczniki użytkownika w formie elektronicznej i drukowanej. Kopie elektroniczne znajdują się również w naszej witrynie internetowej. Wiele podręczników jest dostępnych w różnych językach pod adresem www.hypertherm.com/docs.

PT (PORTUGUÊS/PORTUGUESE)

ADVERTÊNCIA! Antes de operar qualquer equipamento Hypertherm, leia as instruções de segurança no manual do seu produto, no *Manual de Segurança e de Conformidade* (80669C), no *Manual de Segurança e de Conformidade do Waterjet* (80943C) e no *Manual de Advertência de radiofrequência* (80945C).

Cópias dos manuais podem vir com o produto nos formatos eletrônico e impresso. Cópias eletrônicas também são encontradas em nosso website. Muitos manuais estão disponíveis em vários idiomas em www.hypertherm.com/docs.

RO (ROMÂNĂ/ROMANIAN)

AVERTIZARE! Înainte de utilizarea oricărui echipament Hypertherm, citiți instrucțiunile de siguranță din manualul produsului, *manualul de siguranță și conformitate* (80669C), *manualul de siguranță și conformitate Waterjet* (80943C) și din *manualul de avertizare privind radiofrecvența* (80945C).

Produsul poate fi însoțit de copii ale manualelor în format tipărit și electronic. Exemplarele electronice sunt disponibile și pe site-ul nostru web. Numeroase manuale sunt disponibile în mai mult limbi la adresa: www.hypertherm.com/docs.

RU (РУССКИЙ/RUSSIAN)

БЕРЕГИСЬ! Перед работой с любым оборудованием Hypertherm ознакомьтесь с инструкциями по безопасности, представленными в руководстве, которое поставляется вместе с продуктом, в *Руководстве по безопасности и соответствию* (80669C), в *Руководстве по безопасности и соответствию для водоструйной резки* (80943C) и *Руководстве по предупреждению о радиочастотном излучении* (80945C).

Копии руководств, которые поставляются вместе с продуктом, могут быть представлены в электронном и бумажном виде. Электронные копии также доступны на нашем веб-сайте. Целый ряд руководств доступны на нескольких языках по ссылке www.hypertherm.com/docs.

SK (SLOVENČINA/SLOVAK)

VÝSTRAHA! Pred použitím akéhokoľvek zariadenia od spoločnosti Hypertherm si prečítajte bezpečnostné pokyny v návode na obsluhu vášho zariadenia a v *Manuáli o bezpečnosti a súlade s normami* (80669C), *Manuáli o bezpečnosti a súlade s normami pre systém rezania vodou* (80943C) a v *Manuáli s informáciami o rádiofrekvencii* (80945C).

Návod na obsluhu sa dodáva spolu s produktom v elektronickej a tlačenej podobe. Jeho elektronický formát je dostupný aj na našej webovej stránke. Mnohé z návodov na obsluhu sú dostupné vo viacjazyčnej mutácii na stránke www.hypertherm.com/docs.

SL (SLOVENŠČINA/SLOVENIAN)

OPOZORILO! Pred uporabo katerekoli Hyperthermove opreme preberite varnostna navodila v priročniku vašega izdelka, v *Priročniku za varnost in skladnost* (80669C), v P*riročniku za varnost in skladnost sistemov rezanja z vodnim curkom* (80943C) in v *Priročniku Opozorilo o radijskih frekvencah* (80945C).

Izvodi priročnikov so lahko izdelku priloženi v elektronski in tiskani obliki. Elektronski izvodi so na voljo tudi na našem spletnem mestu. Številni priročniki so na voljo v različnih jezikih na naslovu www.hypertherm.com/docs.

SR (SRPSKI/SERBIAN)

UPOZORENJE! Pre rukovanja bilo kojom Hyperthermovom opremom pročitajte uputstva o bezbednosti u svom priručniku za proizvod, *Priručniku o bezbednosti i usaglašenosti* (80669C), *Priručniku o bezbednosti i usaglašenosti Waterjet tehnologije* (80943C) i *Priručniku sa upozorenjem o radio-frekvenciji* (80945C).

Уз производ се испоручују копије приручника у електронском или штампаном формату. Електронске копије су такође доступне на нашем веб-сајту. Многи приручници су доступни на више језика на адреси www.hypertherm.com/docs.

SV (SVENSKA/SWEDISH)

VARNING! Läs häftet säkerhetsinformationen i din produkts *säkerhets- och efterlevnadsmanual* (80669C), *säkerhets- och efterlevnadsmanualen för Waterjet* (80943C) och *varningsmanualen för radiofrekvenser* (80945C) för viktig säkerhetsinformation innan du använder eller underhåller Hypertherm-utrustning.

Kopior av manualerna kan medfölja produkten i elektroniskt och tryckt format. Elektroniska kopior finns också på vår webbplats. Många manualer finns på flera språk på www.hypertherm.com/docs.

TH (ภาษาไทย/THAI)

คำเตือน! ก่อนการใช้งานอุปกรณ์ของ Hypertherm ทั้งหมด โปรดอ่านคำแนะนำด้านความปลอดภัยในคู่มือการใช้สินค้า คู่มือด้านความปลอดภัยและการปฏิบัติตาม (80669C), คู่มือด้านความปลอดภัยและการปฏิบัติตามสำหรับการใช้หัวตัดระบบวอเตอร์เจ็ต (80943C) และ คู่มือคำเตือนเกี่ยวกับความถี่วิทยุ (80945C) การไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำด้านความปลอดภัยอาจส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บหรือเกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์

สำเนาคู่มือทั้งในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์และแบบสิ่งพิมพ์จะถูกแนบมาพร้อมกับผลิตภัณฑ์ สำเนาคู่มือในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ของผลิตภัณฑ์และสำเนาคู่มือต่าง ๆ ในหลากหลายภาษานั้นยังมีให้บริการบนเว็บไซต์ www.hypertherm.com/docs ของเราอีกด้วย

TR (TÜRKÇE/TURKISH)

UYARI! Bir Hypertherm ekipmanını çalıştırmadan önce, ürününüzün kullanım kılavuzunda, *Güvenlik ve Uyumluluk Kılavuzu'nda* (80669C), *Su Jeti Güvenlik ve Uyumluluk Kılavuzu'nda* (80943C) ve *Radyo Frekansı Uyarısı Kılavuzu'nda* (80945C) yer alan güvenlik talimatlarını okuyun.

Kılavuzların kopyaları, elektronik ve basılı formatta ürünle birlikte verilebilir. Elektronik kopyalar web sitemizde de yer alır. Kılavuzların birçoğu www.hypertherm.com/docs adresinde birçok dilde mevcuttur.

VI (TIẾNG VIỆT/VIETNAMESE)

CẢNH BÁO! Trước khi vận hành bất kỳ thiết bị Hypertherm nào, hãy đọc các hướng dẫn an toàn trong hướng dẫn sử dụng sản phẩm của bạn, *Sổ tay An toàn và Tuân thủ* (80669C), *Sổ tay An toàn và Tuân thủ Tia nước* (80943C), và *Hướng dẫn Cảnh báo Tần số Vô tuyến* (80945C). Không tuân thủ các hướng dẫn an toàn có thể dẫn đến thương tích cá nhân hoặc hư hỏng thiết bị.

Bản sao của sổ tay có thể đi kèm với sản phẩm ở định dạng điện tử và in. Bản điện tử cũng có trên trang web của chúng tôi. Nhiều sổ tay có sẵn bằng nhiều ngôn ngữ tại www.hypertherm.com/docs .

ZH-CN (简 体中文/CHINESE SIMPLIFIED)

警告！ 在操作任何海宝设备之前，请阅读产品手册、《安全和法规遵守手册》(80669C)、《水射流安全和法规遵守手册》 (80943C) 以及 《射频警告手册》(80945C) 中的安全操作说明。

随产品提供的手册可提供电子版和印刷版两种格式。电子版本同时也在我们的网站上提供。很多手册有多种语言版本，详见 www.hypertherm.com/docs.

ZH-TW (繁 體中文/CHINESE TRADITIONAL)

警告！在操作任何 Hypertherm 設備前，請先閱讀您產品手冊內的安全指示，包括 《安全和法規遵從手冊》(80669C) 、《水刀安全和法規遵從手冊》(80943C)，以及 《無線電頻率警示訊號手冊》(80945C)。

電子版和印刷版手冊複本可能隨產品附上。您也可以前往我們的網站下載電子版手冊。我們的網站上還以多種語言形式提供多種手冊，請造訪 www.hypertherm.com/docs 。

目次

1 はじめに 11

2 マシントーチのセットアップ 13

マシントーチについて 13
マシントーチのコンポーネント、寸法、重量 14
コンポーネント 14
全長マシントーチ 14
ミニマシントーチ 15
寸法 15
全長マシントーチ 15
ミニマシントーチ 16
重量 16
機器にトーチを取り付ける 17
トーチリードの最小曲げ半径 17
ギアラックを取り外す (オプション) 18
トーチ角度調整 18

3 機械式切断向けにコントロールを設定する 19

リモートスタートペンダントを接続する (オプション) 23
マシンインターフェイスケーブルの接続 (オプション) 24
内蔵分圧器 PCB を使用するマシンインターフェイスケーブル 26
ケーブル信号 27
外部の分圧器基板を使用するマシンインターフェイスケーブル 27

ケーブル信号 29
アーク生電圧の取得 (オプション) 30
電圧比 21.1:1 のテーブル用のマシンインターフェイスケーブル 31
ケーブル信号 32
マシンインターフェイスケーブルの取り付け 32
マシンインターフェイスレセプタクルソケット 33
マシンインターフェイス信号 34
五位の分圧器 PCB の設定 35
RS-485 シリアルインターフェイスケーブルを接続する (オプション) 38
RS-485 シリアルインターフェイスケーブルを取り付ける 39
CNC への接続用の RS-485 シリアルインターフェイス信号 40
トラブルシューティング用の RS-485 シリアルインターフェイス信号 41
CNC インターフェイス設定画面でパラメータを設定する (Powermax65/85/105 SYNC) 42
リモートモードインジケーター (Powermax65/85/105 SYNC) 43
ノードアドレスを設定する (Powermax45 SYNC) 44
リモートモードインジケーター (Powermax45 SYNC) 45
シリアル通信の設定に関する詳細情報 45

4 マシントーチで切断する 47

カートリッジを選択する 48
FlushCut 特殊カートリッジを使用する (Powermax65/85/105 SYNC) 50
カートリッジを最大限に活用するために 51
カートリッジが寿命間近であることを示す兆候 52
ステータス画面にカートリッジデータを表示する (Powermax65/85/105 SYNC) 53
トーチの点火準備をする 55
リモートモードインジケーター 57
切断品質を理解し、最適化する 57
優れた切断品質とは？ 57
切断条件表とは？ 59
切断とピアシングのガイドライン 59
切断のガイドライン 59
ピアシングのガイドライン 60
プラズマ切断のトーチ高さコントロールを理解する 61
切断サイクル中のトーチの高さ 62
初期高さ検出のためのオーム接触 62
詳細情報 63
F5 でステンレスを切断する 64
ウォーターテーブルでの切断のガイドライン 65

5 マシントーチでガウジングを行う 67

ガウジングプロセス 67
ガウジングの輪郭を変化させる 68

6 マシントーチでマークを付ける(Powermax45 SYNC) 71

マーキングを始める前に 71
マーク品質の最適化 72
その他の注意点 73
コーナリングのガイドライン 73

7 機械式システムの一般的な問題 75

切断システムの問題 76
切断品質の問題 78
切断角度 (開先) 79
切断角度の問題の原因を見つける 80
ドロス 81
ガウジングの問題 82
マーキングの問題 (Powermax45 SYNC) 83
EMI の接地とシールドのベストプラクティス 84
接地とシールドの種類 84
接地とシールドのベストプラクティス 84
接地配線図例 86

1 はじめに

このガイドには、以下のことに役立つ情報が記載されています。

- SmartSYNC® マシントーチのセットアップ
- 機械式システムの設定
- SmartSYNC マシントーチを使用した切断、ガウジング、マーキング
- 切断品質の最適化
- トーチ高さコントロールの理解
- 機械式切断に関する一般的な問題のトラブルシューティング
- EMI の接地とシールドのベストプラクティスを理解する

関連する詳細については、以下のドキュメントを参照してください。

- *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual*「*Powermax65/85/105 SYNC* 取扱説明書」(810470)
- *Powermax45 SYNC Operator Manual*「*Powermax45 SYNC* 取扱説明書」*(811470)*
- *Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 切断条件表ガイド」(810500MU)
- *Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 部品ガイド」(810490)
- *Safety and Compliance Manual*「安全とコンプライアンスマニュアル」(80669C)

これらの説明書は、プラズマ電源装置 (Powermax65/85/105 SYNC) と共に出荷される USB メモリースティックに含まれています。もしくは、プラズマ電源装置の側面にある QR コードをスキャンして確認できます。技術文書は、www.hypertherm.com/docs でも閲覧できます。

> 技術文書はそのリリース日より有効となります。その後訂正される可能性があります。リリース済みドキュメントの最新版については、www.hypertherm.com/docs を参照してください。

2 マシントーチのセットアップ

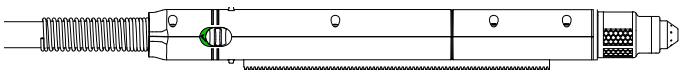
この章には、以下に関する情報が記載されています。

- SmartSYNCマシントーチのコンポーネントと寸法
- SmartSYNC トーチを X-Y テーブル、トラックバーナー、パイプベベラー、その他の機械式装置に取り付ける際のセットアップ情報

Powermax45/65/85/105 SYNC プラズマ電源装置には、Hypertherm カートリッジのスターターセットが付属しています。入手可能な切断ガウジングカートリッジの全一覧については、*Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 部品ガイド」(810490) を参照してください。

マシントーチについて

SmartSYNCマシントーチの機能は以下のとおりです。:



- 取り付けた Hypertherm カートリッジ、トーチの種類、およびトーチリード長に基づき、動作モード、アンペア数、ガス圧を自動的に設定
- Powermax65/85/105 SYNC 電源装置に関するカートリッジの寿命末期検出を含む、Hypertherm カートリッジの使用情報のプラズマ電源装置への通信
- トーチがうっかり点火されるのを防ぐために、プラズマ電源装置がオン (ON) になっていても機能するトーチロックスイッチ
- 簡単にトーチを取り外して持ち運んだり、別のトーチと交換できる便利な クイックディスコネクトシステム

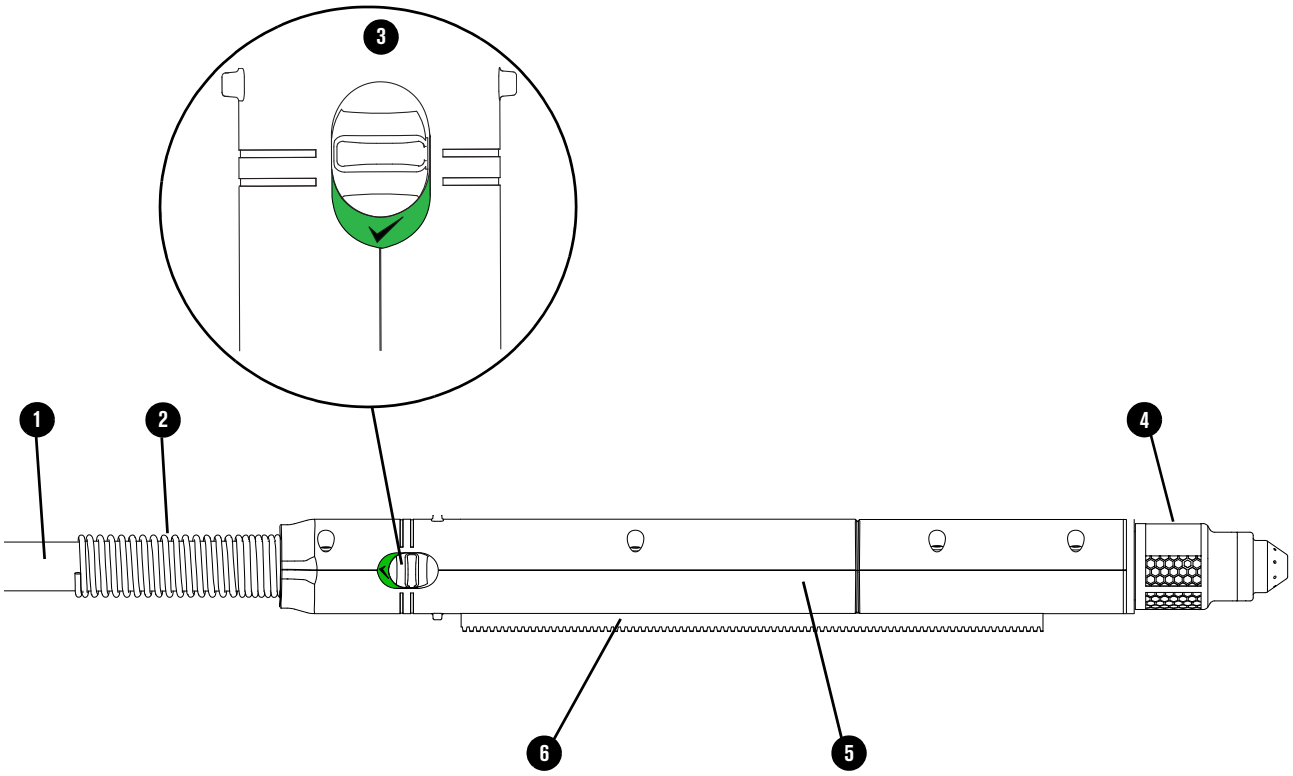
SmartSYNC マシントーチを使用して切断およびできる板厚の情報については、*Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 「*Powermax65/85/105 SYNC* 取扱説明書」(810470) または *Powermax45 SYNC Operator Manual*「*Powermax45 SYNC*取扱説明書」(811470) を参照してください を参照してください。

マシントーチのコンポーネント、寸法、重量

全長マシントーチをミニマシントーチに交換したり、ミニマシントーチを全長マシントーチに交換したりはできません。

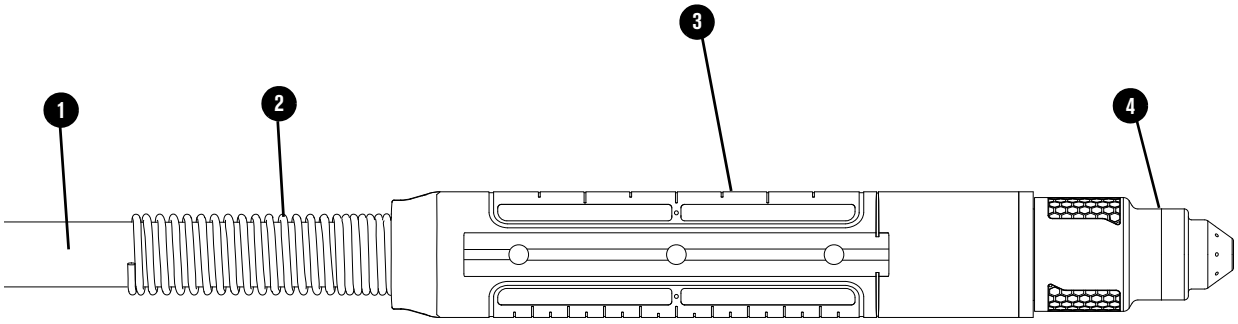
コンポーネント

全長マシントーチ



1 トーチリード
2 トーチリード用ストレインリリーフ
3 トーチロックスイッチ
4 Hypertherm カートリッジ
5 外郭
6 32 ピッチ 取り外し可能ギアラック

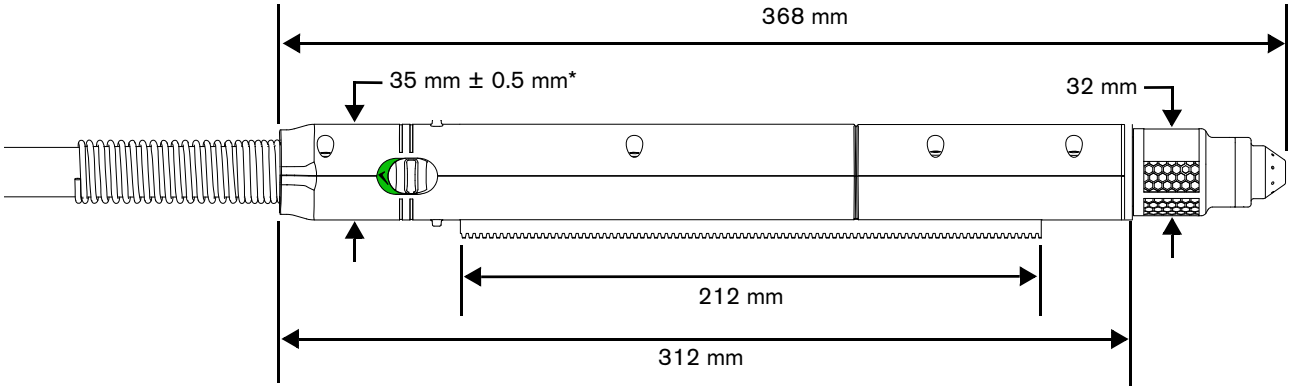
ミニマシントーチ

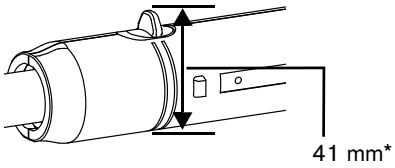


1 トーチリード
2 トーチリード用ストレインリリーフ
3 外郭
4 Hypertherm カートリッジ

寸法

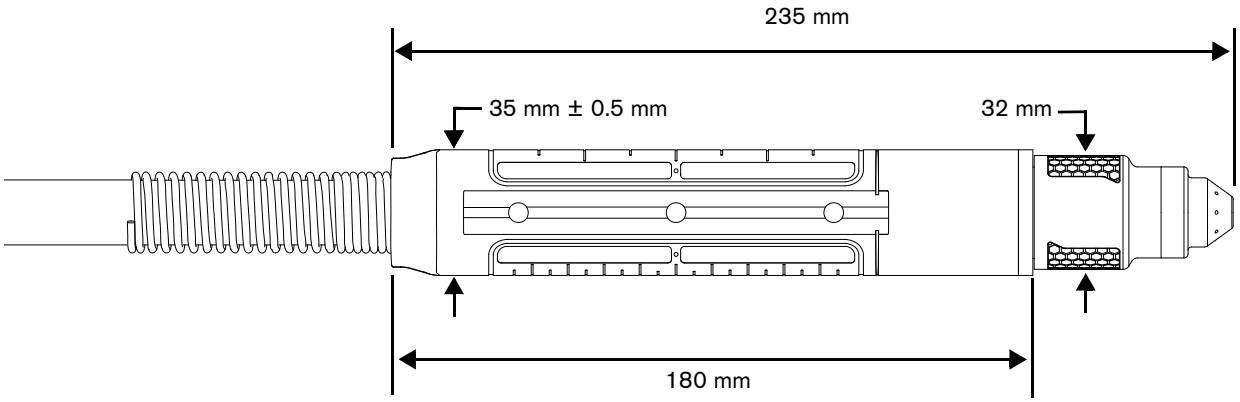
全長マシントーチ





* トーチロックスイッチの上部まで測定すると、トーチシェルの幅は 6 mm 増加します。

ミニマシントーチ



重量

トーチリード付きの全長マシントーチ

トーチ	重量*
4.6 m リード付きマシントーチ	2.2 kg
7.6 m リード付きマシントーチ	3.2 kg
10.7 m リード付きマシントーチ	4.2 kg
15 m リード付きマシントーチ	5.8 kg
23 m リード付きマシントーチ	8.3 kg

* Hypertherm カートリッジが取り付けられていない場合。

トーチリード付きのミニマシントーチ

トーチ	重量*
4.6 m リード付きミニマシントーチ	2.1 kg
7.6 m リード付きミニマシントーチ	3.1 kg
10.7 m リード付きミニマシントーチ	4.1 kg
15 m リード付きミニマシントーチ	5.7 kg
23 m リード付きミニマシントーチ	8.2 kg

* Hypertherm カートリッジが取り付けられていない場合。

機器にトーチを取り付ける

マシントーチは、さまざまな切断 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。マシントーチクランプアセンブリキットについては *Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 部品ガイド」(810490) をご覧ください。トーチの取り付けについては、装置メーカーの説明を参照してください。

留意点

トーチ内には敏感な電子機器およびその他のコンポーネントが含まれています。永続的な損傷が発生する可能性があります。

トーチやクイックディスコネクトシェルを分解して機械式切断システムのトラックに**入れたりしない**でください。

機械式切断システムにトラックが含まれている場合は、トーチまたはクイックディスコネクトシェルを分解しないでください。以下を行います。:

1. トーチまたはトーチの近くのリードにクランプを取り付けて、トーチを所定の位置に保持します。
2. トラックを完全に開きます。
3. トーチリードをトラックに入れます。
4. トラックを閉じます。
5. トーチを取り付けます。

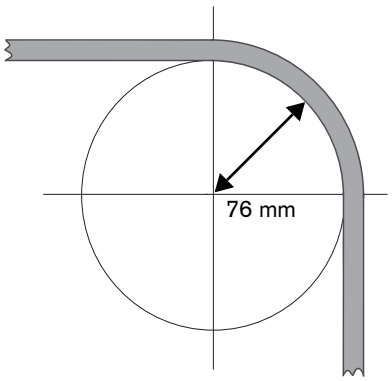
トーチリードの最小曲げ半径

留意点

最小曲げ半径：よじれやその他の損傷が発生する可能性があります。

トーチリードを過度に曲げないでください。

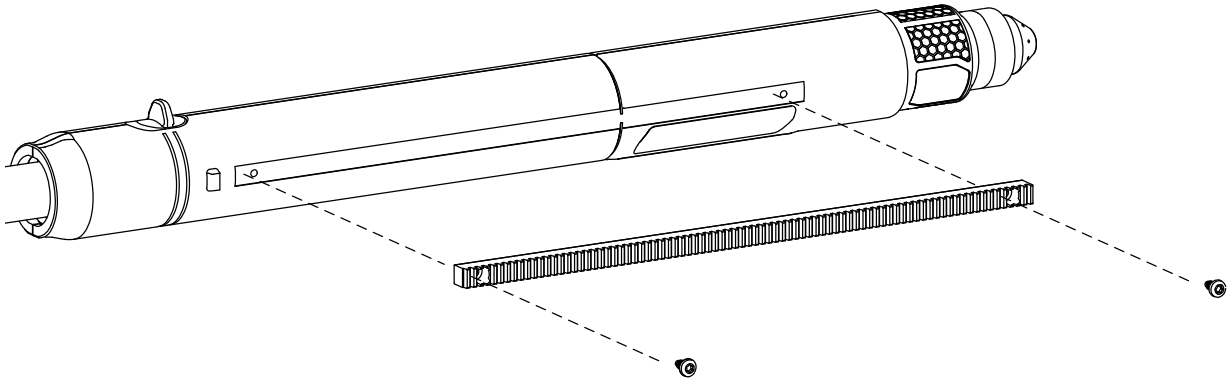
最小曲げ半径 76 mm 未満の半径にトーチリードを曲げないでください。



ギアラックを取り外す (オプション)

ギアラックは、全長マシントーチのどちら側にでも取り付けることができます。ギアラックを外す必要がある場合は、トーチ外殻にラックを固定している 2 本のネジを外します。

ギアラックを取り付ける場合は、ネジを指で締めます。ネジの溝が損傷するのを防ぐため、きつく締めすぎないようにしてください。

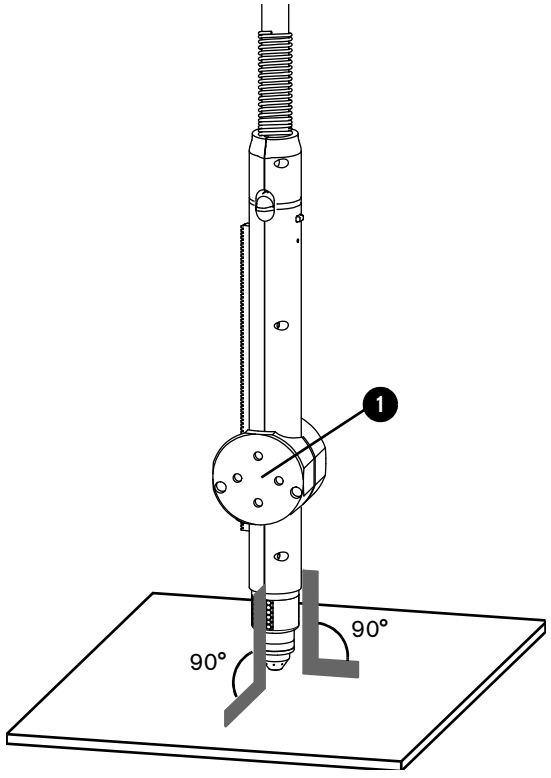


トーチ角度調整

マシントーチをワークピースに直角に取り付け、垂直切断ができるようにします。スコヤまたはデジタル水準器を利用してトーチをワークピースに対して 90° の角度になるように調整します。

取付けブラケット❶をトーチの先端の振動を最小限にするため、トーチのできる限り下方に配置してください。

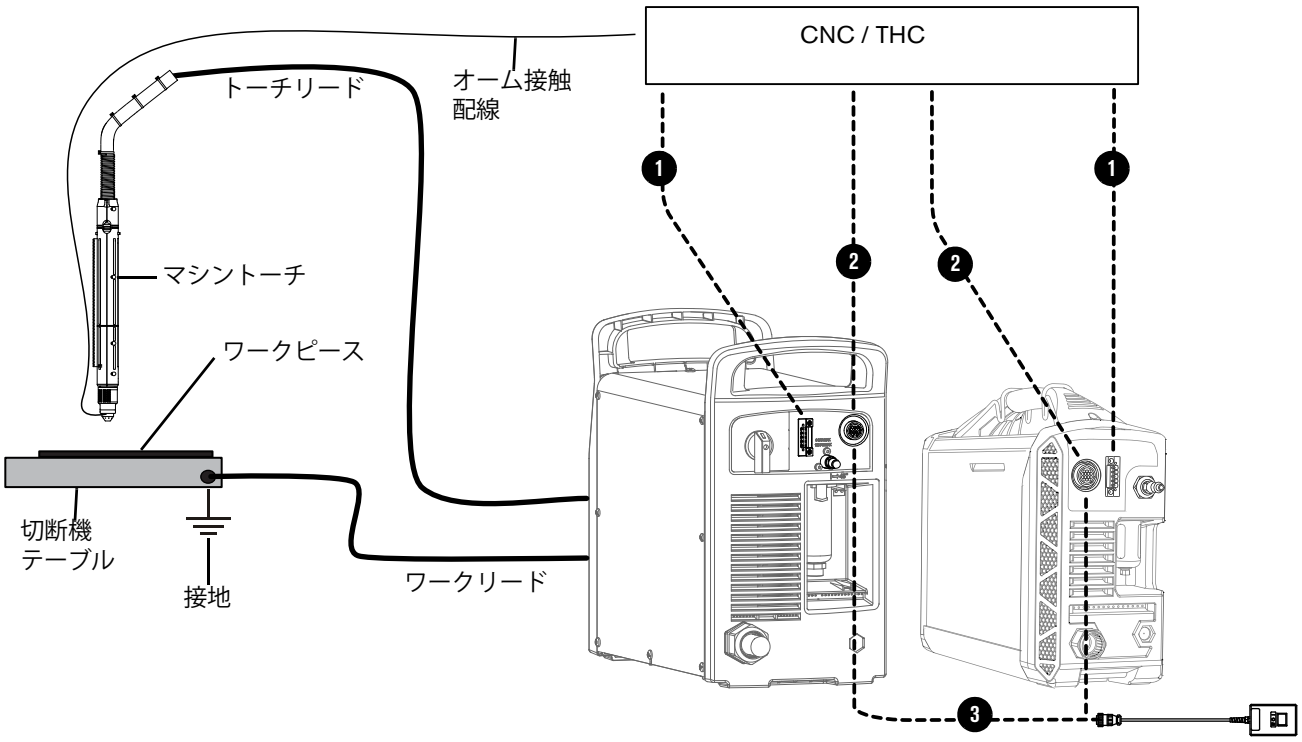
取付けブラケットをきつく締めすぎないようにしてください。取付けブラケットからの力が大きすぎると、トーチ内部のプリント回路基板 (PCB) が損傷する可能性があります。また、力が大きすぎると、トーチ外殻に反り返りやその他の損傷を与える可能性があります。



3

機械式切断向けにコントロールを設定する

この章では、シリアル通信を使用して機械式切断システムの Powermax65/85/105 SYNC または Powermax45 SYNC 向けに以下のオプションの外部コントロールを設定する方法について説明します。



1 **RS-485 シリアルインターフェイスケーブル** - 動作モード、出力電流 (A)、ガス圧信号など

2 **マシンインターフェイス (CPC) ケーブル (オプション) - 分割ア**ーク電圧、プラズマスタート / ストップ、アークトランスファー信号

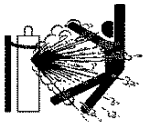
3 **リモートスタートペンダント** - プラズマスタート / ストップ信号のみ

ここにに示されているように、必要な設定は、外部から制御するプラズマ電源装置の動作によって異なります。

操作	必要なセットアップ	詳細について
▪ プラズマスタート / ストップ**のみ**	▪ マシンインターフェイスレセプタクル ▪ リモートスタートペンダント	詳しくは、「リモートスタートペンダントを接続する (オプション)」23 ページを参照してください。
▪ プラズマスタート / ストップ信号 ▪ アークトランスファー信号 ▪ 分割アーク電圧	▪ マシンインターフェイスレセプタクル ▪ 分圧器 PCB ▪ マシンインターフェイスケーブル	詳しくは、「マシンインターフェイスケーブルの接続 (オプション)」24 ページを参照してください。
▪ 動作モード ▪ アンペア数 ▪ ガス圧力 ▪ ガスのテスト ▪ クイックリセット	▪ RS-485 シリアルインターフェイスコネクター ▪ RS-485 シリアルインターフェイス PCB ▪ RS-485 シリアルインターフェイスケーブル	詳しくは、「RS-485 シリアルインターフェイスケーブルを接続する (オプション)」38 ページを参照してください。

EDGE® Connect CNC のハードウェア要件：Hypertherm の EDGE Connect CNC は、EtherCAT™ インターフェイスを使用して Powermax45/65/85/105 SYNC システムと通信します。詳細については、*Powermax EtherCAT Interface for EDGE Connect Installation and Setup Manual*「EDGE Connect 用の Powermax EtherCAT インターフェイスの取付けと設定説明書」(810330) および *Cut with Powermax® on an EDGE® Connect CNC Manual Addendum*「EDGE® Connect CNC で Powermax® を使用した切断の取扱説明書補遺」(810290) を参照ください。技術文書は www.hypertherm.com/docs で閲覧できます。

⚠ 警告



ガスボンベは損傷すると爆発する危険性があります

ガスボンベには高圧ガスが入っています。損傷するとボンベが爆発します。

高圧レギュレーターについては、安全な取り付け、操作、メンテナンスに関するメーカーのガイドラインに従ってください。

圧縮ガスでプラズマ切断を開始する前に、*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情報をお読みください。安全情報に従わないと怪我や装置の損傷を招してくことがあります。

⚠ 警告



爆発の危険 – アルミの切断は水の近くで行わないこと

プラズマ切断作業中に水がアルミに触れると、水素が放出されて爆発する可能性があります。水素ガス滞留を防止できるまでは、プラズマトーチを使ってアルミ合金を水中やウォーターテーブル上で切断しないでください。アルミリチウム合金は水気のある場所では絶対に切断しないでください。

詳細については、*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。

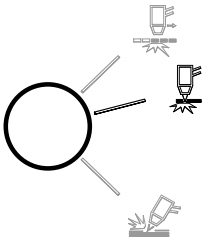
以下は、機械式切断システムをセットアップするための一般的な手順です。プラズマ電源装置のセットアップに関する詳細は、*Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual*「*Powermax65/85/105 SYNC* 取扱説明書」(810470) または *Powermax45 SYNC Operator Manual*「*Powermax45 SYNC* 取扱説明書」(811470) を参照してください。

1. プラズマ電源装置のワークリードを切断機テーブルまたは切断するワークピースに接続します。詳細は切断機製造元の取扱説明書を参照してください。
   - ワークリードと切断機テーブルまたはワークピースとの間に良好な金属間接触があることを確認します。さび、ほこり、塗料、コーティング、その他の破片を取り除き、ワークリードが切断機テーブルやワークピースと十分に接触するようにします。
2. プラズマ電源装置にガス供給ホースを接続します。
   - 軟鋼、ステンレス、アルミその他の導電性のある材料を切断する場合は圧縮エアを使用します。
   - F5 はステンレス切断に使用します。
3. 以下のいずれかを行います。:
   - **プラズマスタート / ストップのみを制御するには：**マシンインターフェイスレセプタクルを使用して、リモートスタートペンダントをプラズマ電源装置に接続します。
     - リモートスタートペンダントを使用するには、プラズマ電源装置の背面パネルに出荷時に取り付けられた (またはユーザーが取り付けた) マシンインターフェイスレセプタクルが必要です。詳しくは、「リモートスタートペンダントを接続する (オプション)」23 ページを参照してください。
   - **プラズマスタート / ストップ、アークトランスファー、およびアーク電圧を制御するには：**マシンインターフェイスレセプタクルを用いて、プラズマ電源装置を CNC (またはその他のコントロール) に接続します。
     - マシンインターフェイスを使用するには、プラズマ電源装置に出荷時に取り付けられた (またはユーザーが取り付けた) マシンインターフェイスレセプタクル (分圧器 PCB 内蔵)が必要です。詳しくは、「マシンインターフェイスケーブルの接続 (オプション)」24 ページを参照してください。
4. **動作モード、アンペア数、およびガス圧、ガステスト、およびクイックリセットを制御するには：**RS-485 シリアルインターフェイス接続を用いて、プラズマ電源装置を CNC に接続します。
   - RS-485 シリアルインターフェイスを使用するには、以下がプラズマ電源装置に必要です。:
     - 出荷時に取り付けられた (またはユーザーが取り付けた) RS-485 シリアルインターフェイスコネクターと RS-485 シリアルインターフェイス PCB。詳しくは、「RS-485 シリアルインターフェイスケーブルを接続する (オプション)」38 ページを参照してください。終端抵抗器はプラズマ電源装置に含まれています。
     - マシンインターフェイスレセプタクルを備えた CNC とのマシンインターフェイス接続。詳しくは、「マシンインターフェイスケーブルの接続 (オプション)」24 ページを参照してください。
     - プラズマ電源装置のシリアル通信用の正しいパラメータ。「CNC インターフェイス設定画面でパラメータを設定する (Powermax65/85/105 SYNC)」42ページを参照してください。または 「ノードアドレスを設定する (Powermax45 SYNC)」44 ページ。

5. トーチを切断機テーブルまたは他の切断装置に取り付けます。詳しくは、「マシントーチのセットアップ」13 ページを参照してください。

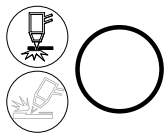
6. 用途に合った切断またはガウジング用カートリッジを取り付けます。
   - **マシントーチでの切断とピアシングを行う場合：**「カートリッジを選択する」48ページを参照してください。
   - **ガウジングを行う場合**「ガウジングプロセス」67ページを参照してください。

7. 取り付けた Hypertherm カートリッジに合わせて、プラズマ電源装置が自動的に「切断」モードまたは「ガウジング」モードに設定されていることを確認します。
   - 「切断」モードから「エキスパンドメタル」モードに変更するには、操作モードボタンを押します (Powermax65/85/105 SYNC のみ)。
   - 動作モードまたは出力電流 (A) を変更する前に、トーチロックスイッチを緑色の「点火準備完了」(✔) 位置にします。



Powermax65/85/105 SYNC

8. 必要に応じて、トーチ速度と出力電流 (A) を調整します。*Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 切断条件表ガイド」(810500MU) を参照してください。

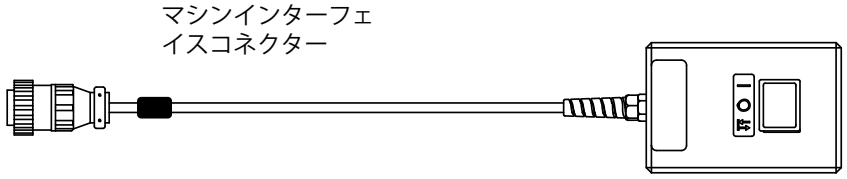


Powermax45 SYNC

リモートスタートペンダントを接続する (オプション)

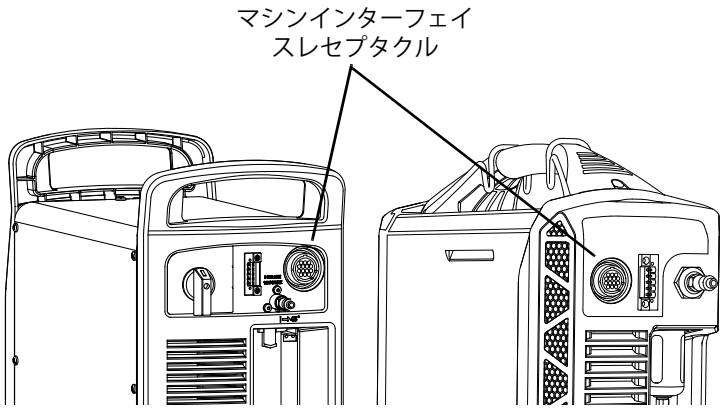
始める前に、プラズマ電源装置の背面パネルに、出荷時に取り付けられた (またはユーザーが取り付けた) マシンインターフェイスレセプタクルがあることを確認してください。詳細は、*Machine Interface Receptacle with Voltage Divider PCB Field Service Bulletin* 「分圧器 PCB 付きマシンインターフェイスレセプタクルに関する現場サービス公告」(806980) (Powermax65/85/105 SYNC については806980 もしくは Powermax45 SYNC については 809940) を参照してください。また、*Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide* 「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 部品ガイド」(810490) も参照してください。

マシントーチ付きのプラズマ電源装置の構成には、オプションのリモートスタートペンダントを含めることができます。



リモートスタートペンダントはマシントーチの開始と停止をリモートで行えるようにします。例えば、単一トラックのバーナーや、CNC その他のコントロールを持たない切断ガイドにトーチを取り付けるときに、これを利用します。

リモートスタートペンダントを使用するには、プラズマ電源装置背面のマシンインターフェイスレセプタクルに接続します。



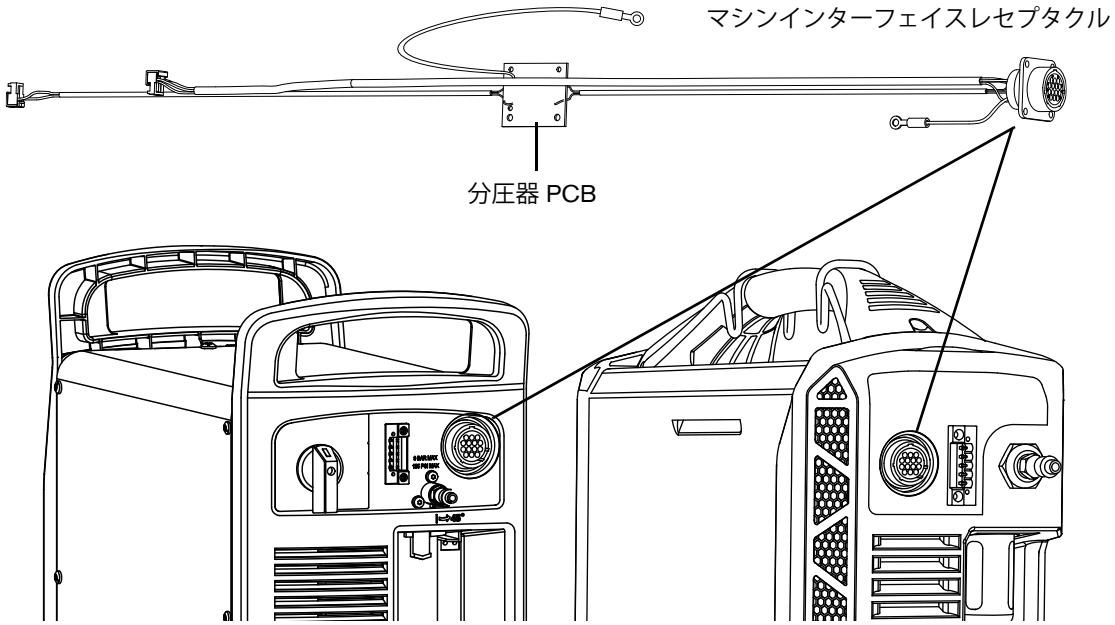
リモートスタートペンダントはマシントーチを備えたプラズマ電源装置のみで使用できます。ハンドトーチが取り付けられている時は動作しません。

Hypertherm は、複数の長さのリモートスタートペンダントを提供しています。*Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide* 「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 部品ガイド」(810490) 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接続 (オプション)

始める前に、プラズマ電源装置の背面パネルに、出荷時に取り付けられた (またはユーザーが取り付けた) マシンインターフェイスレセプタクルがあることを確認してください。詳細は、*Machine Interface Receptacle with Voltage Divider PCB Field Service Bulletin*「分圧器 *PCB* 付きマシンインターフェイスレセプタクルに関する現場サービス公告」(806980) を参照してください。また、*Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC*部品ガイド」(810490) も参照してください。

プラズマ電源装置の背面にある マシンインターフェイスレセプタクルには、五位の分圧器 PCB と、プラズマ電源装置の内部に取り付けられているワイヤーがあります。



この分圧器 PCB は、20:1、21.1:1、30:1、40:1、または 50:1 の縮小アーク電圧を出力します。

工場出荷時に分圧器 PCB は 50：1 にデフォルト設定されています。分圧器 PCB を異なる設定に変更するには、「五位の分圧器 PCB の設定」35 ページ 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



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 スイッチ設定は、開回路状態での出力を最大 15 V に制御します。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。

マシンインターフェイスレセプタクルは、アークトランスファーおよびプラズマスタート用の縮小アーク電圧や信号へのアクセスを可能にします。

一部の機械式切断システムでは、マシンインターフェイスレテプタクルに付属する分圧器 PCB の代わりに外部分圧器が使用されます。このようなシステムでは、マシンインターフェイスケーブルはアークトランスファーおよびプラズマスタートの信号のみを提供します。

Hypertherm は、内蔵分圧器 PCB を使用する機械式切断システムおよび外部分圧器を使用する機械式切断システム向けにマシンインターフェイスケーブルを提供しています。また、Hypertherm は、PlasmaCAM® テーブルで使用するために特別に設計されたマシンインターフェイスケーブルも提供しています。さまざまな長さのケーブルが提供されています。*Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 部品ガイド」(810490) を参照してください。

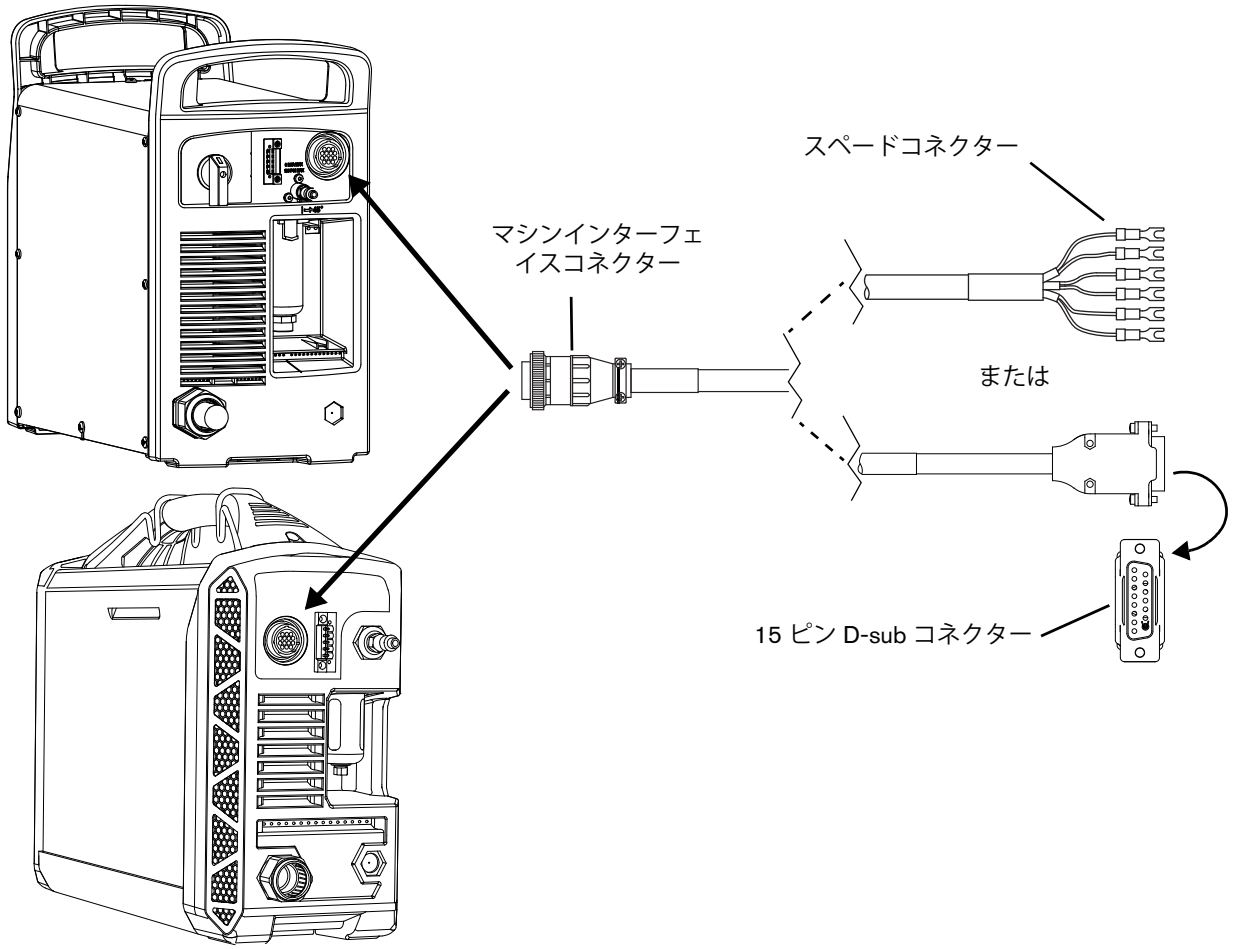
詳細は、以下の章を参照してください。

- 「内蔵分圧器 PCB を使用するマシンインターフェイスケーブル」26 ページ
- 「外部の分圧器基板を使用するマシンインターフェイスケーブル」27 ページ
- 「電圧比 21.1:1 のテーブル用のマシンインターフェイスケーブル」31 ページ

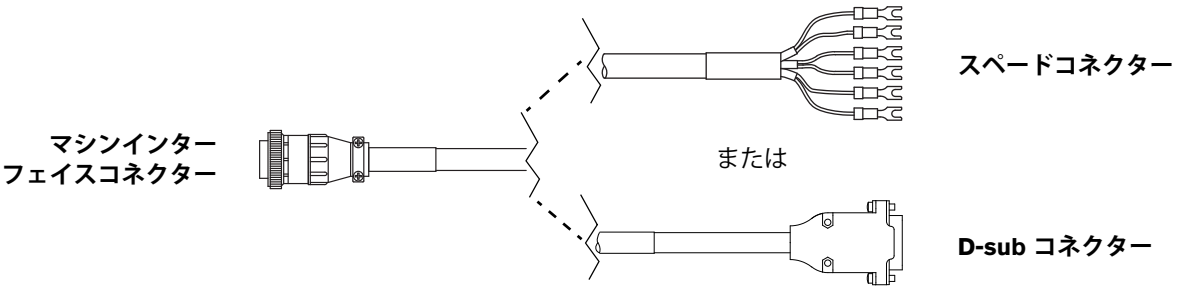
内蔵分圧器 PCB を使用するマシンインターフェイスケーブル

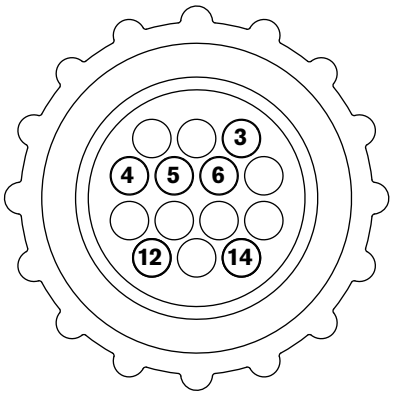
以下の図は、アークトランスファーおよびプラズマスタートの信号用に加えて、縮小アーク電圧のために内蔵分圧器 PCB を使用するケーブルを示しています。

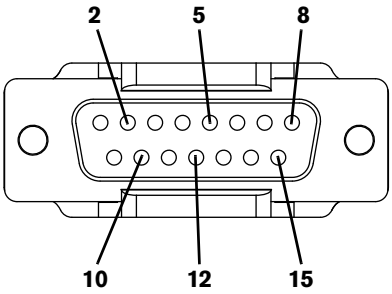
さまざまな長さのケーブルが提供されています。*Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 部品ガイド」(810490) を参照してください。



ケーブル信号





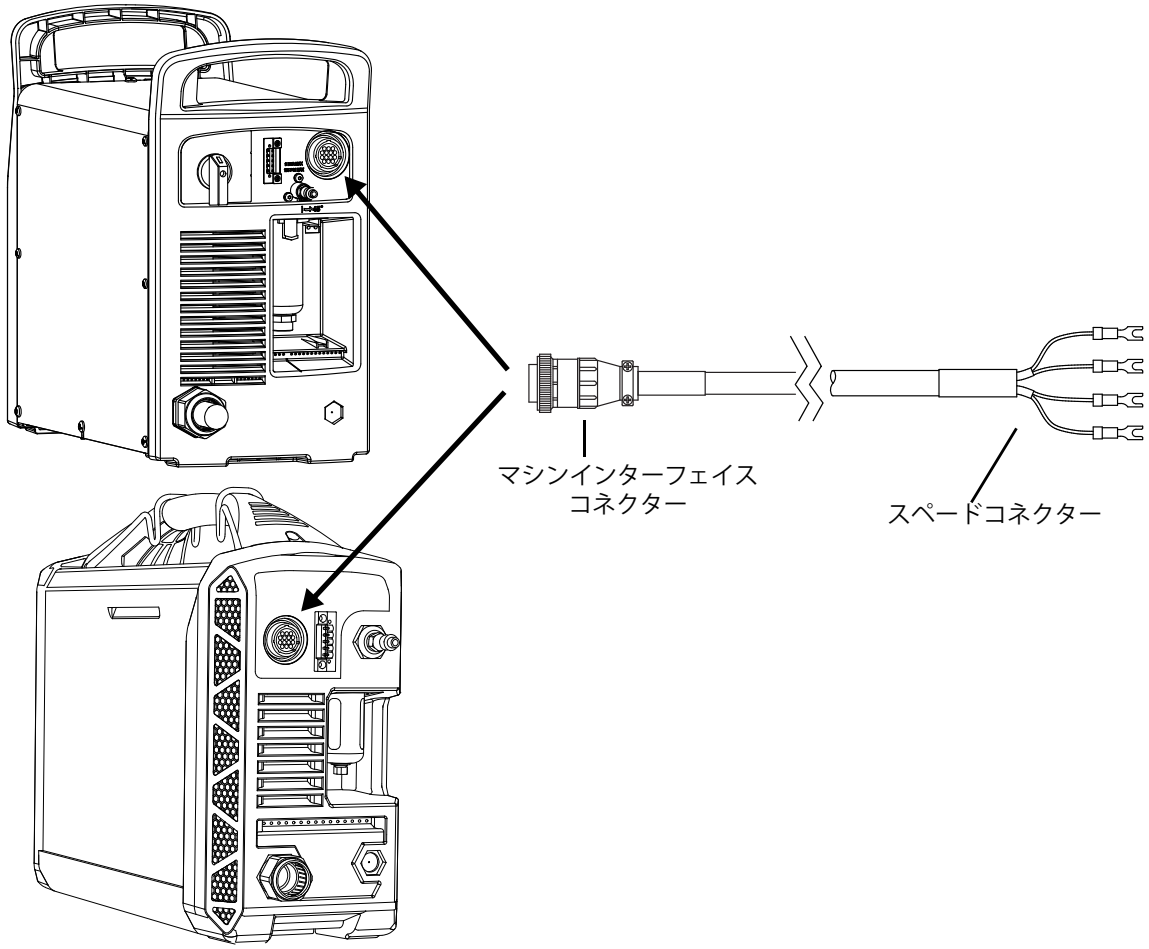


	コネクター		
信号	**マシンインターフェイス ピン番号**	**D-sub ピン番号**	**スペードワイヤーの色**
プラズマスタート	3	10	緑色
	4	2	黒色
アークトランスファー	12	12	赤色
	14	5	黒色
分圧器	5 (-)(電極)	15 (-)	黒色 (-)
	6 (+)(ワーク)	8 (+)	白 (+)

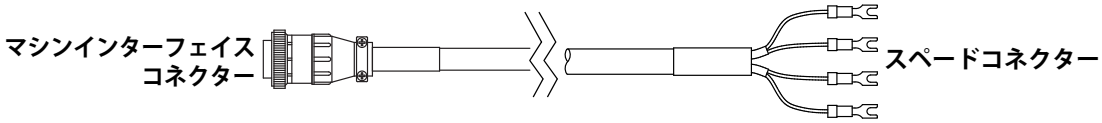
外部の分圧器基板を使用するマシンインターフェイスケーブル

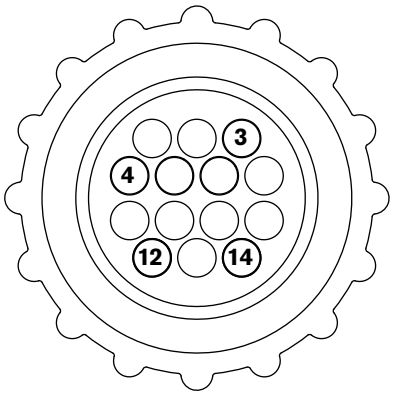
これらのケーブルは、マシンインターフェイスレセプタクルに付属する内部分圧器 PCB の代わりに外部分圧器を使用する機械式切断システム用です。このようなシステムでは、マシンインターフェイスケーブルはアークトランスファーおよびプラズマスタートの信号のみを提供します。プラズマ電源装置のアーク生電圧を直接取得するには、外部分圧器を設定する必要があります。詳しくは、「アーク生電圧の取得 (オプション)」30 ページを参照してください。

これらのケーブル端の配線はスペードコネクターで末端処理されています。さまざまな長さのケーブルが提供されています。*Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 部品ガイド」(810490) を参照してください。



ケーブル信号

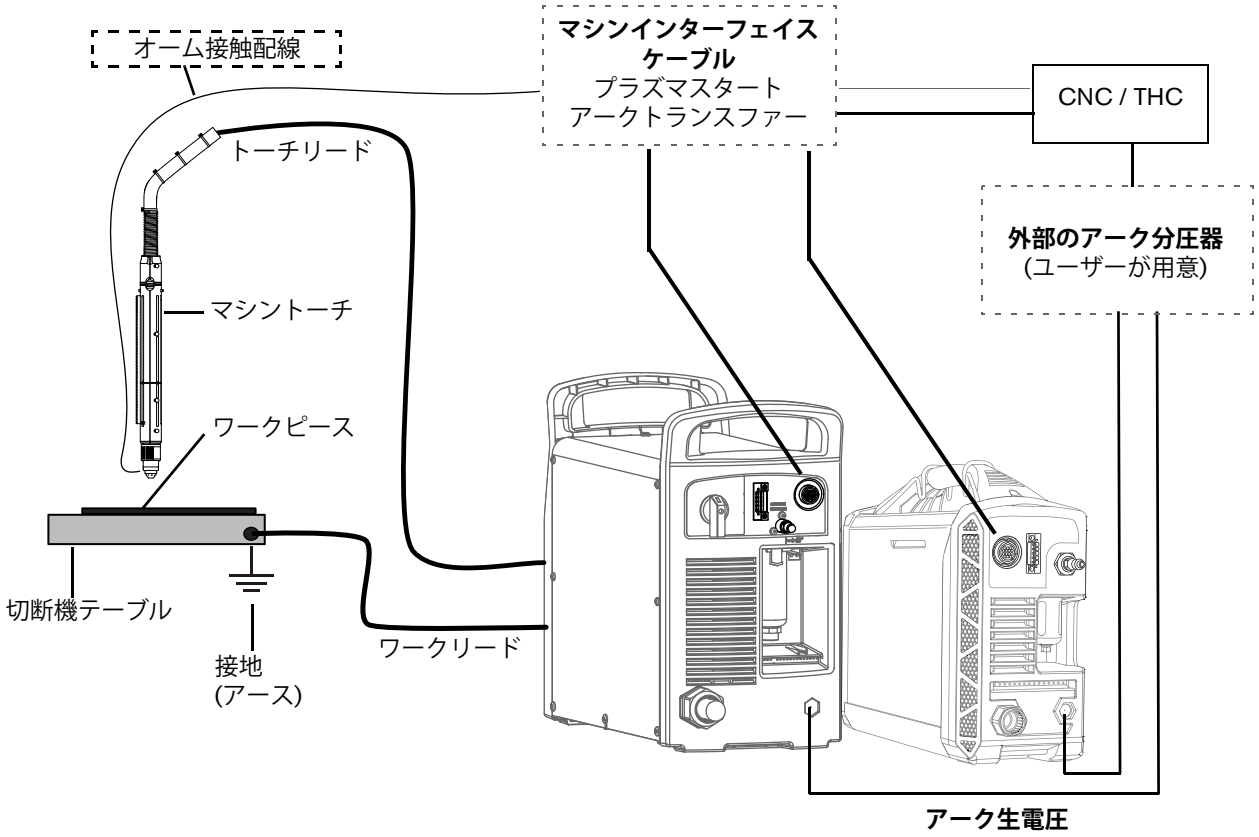




	コネクター	
信号	**マシンインターフェイス ピン番号**	**スペードワイヤーの色**
プラズマスタート	3	緑色
	4	黒色
アークトランスファー	12	赤色
	14	黒色

アーク生電圧の取得 (オプション)

機械式切断システムのプラズマ電源装置で分圧器 PCB を使用しない場合は、プラズマ電源装置のアーク生電圧を直接取得するように外部の分圧器を設定する必要があります。



アーク生電圧を取得する方法については、*Raw Arc Voltage Field Service Bulletin*「アーク生電圧に関する現場サービス公告」(Powermax65/85/105 SYNC については810320 もしくは Powermax45 SYNC については809520) を参照してください。**アーク生電圧を使用する設定は、資格を持つ技術者のみが実施できます**。

⚠ 警告



感電、エネルギー、火災の危険性

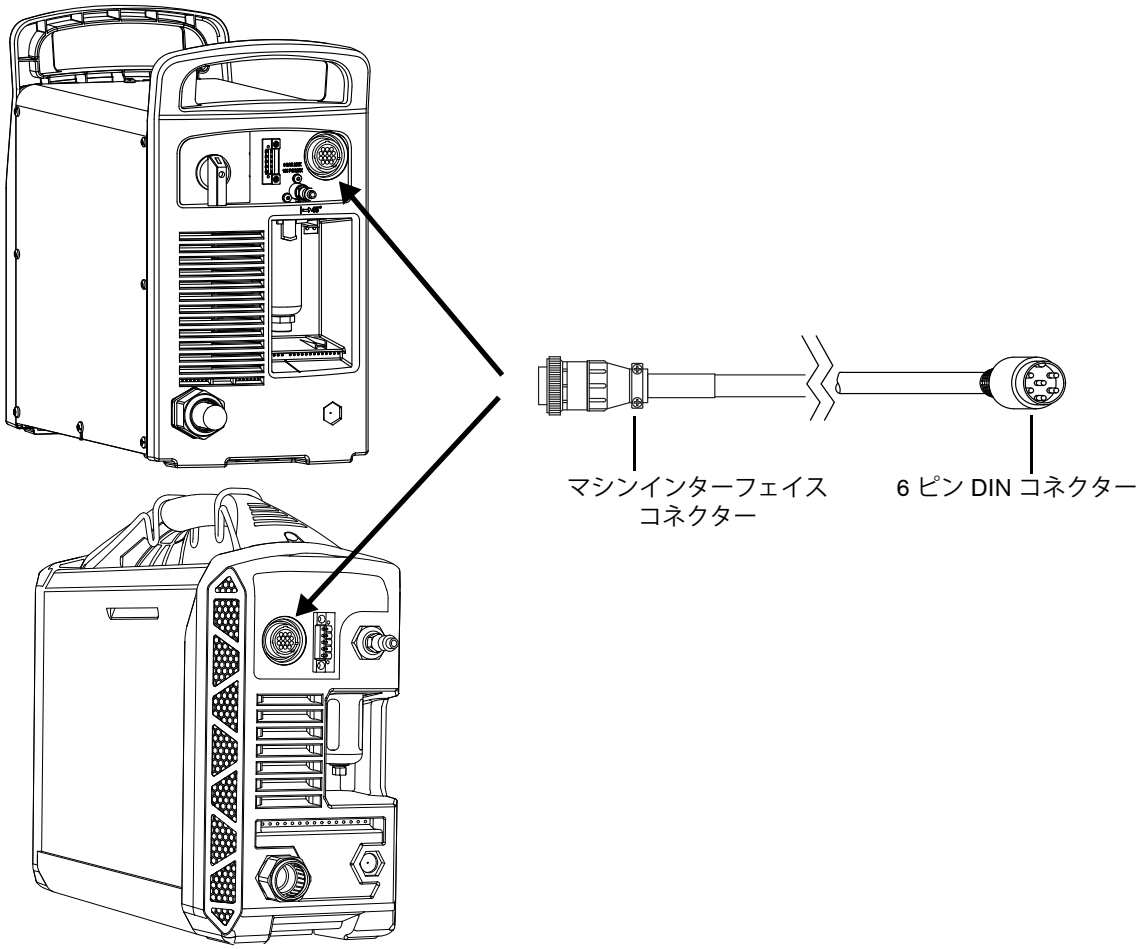
アーク元電圧を得るために、プラズマ回路へ直接接続することは、単一エラー発生の際の感電、エネルギー、火災の危険性が増加します。回路の出力電圧と出力電流仕様はデータプレートに記載されています。

資格のある技術者に接続を依頼してください。

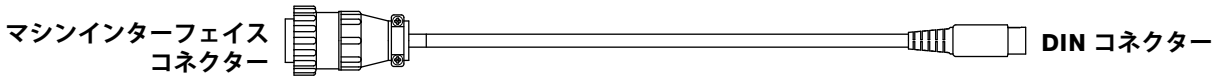
電圧比 21.1:1 のテーブル用のマシンインターフェイスケーブル

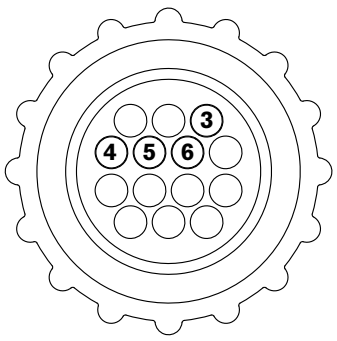
Hypertherm は、PlasmaCAM 切断機テーブル用に特別に設計されたマシンインターフェイスケーブルも提供しています。この切断機テーブルには 21.1:1 の電圧比が必要です。これらのケーブルは、電圧比 21.1:1 が必要なすべての機械式切断システムで使用できます。さまざまな長さのケーブルが提供されています。*Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 部品ガイド」(810490) を参照してください。

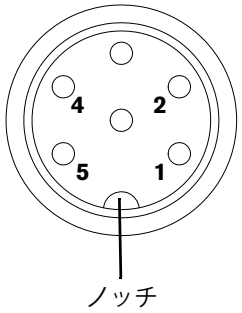
分圧器 PCB は、これらのケーブル用に 21.1:1 に設定する必要があります。詳しくは、「五位の分圧器 PCB の設定」35 ページを参照してください。



ケーブル信号







	コネクター	
信号	**マシンインターフェイス ピン番号**	**DIN ピン***
プラズマスタート	3	5
	4	4
分圧器 (21.1:1)	5 (-) (電極)	1 (-)
	6 (+) (ワーク)	2 (+)

* 実際の DIN コネクターのピンには番号は付いていません。この図で示されている DIN ピンの番号は参考用です。

マシンインターフェイスケーブルの取り付け

始める前に、プラズマ電源装置の背面パネルに、出荷時に取り付けられた (またはユーザーが取り付けた) マシンインターフェイスレセプタクルがあることを確認してください。詳細は、*Machine Interface Receptacle with Voltage Divider PCB Field Service Bulletin*「分圧器 *PCB* 付きマシンインターフェイスレセプタクルに関する現場サービス公告」(806980) 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。

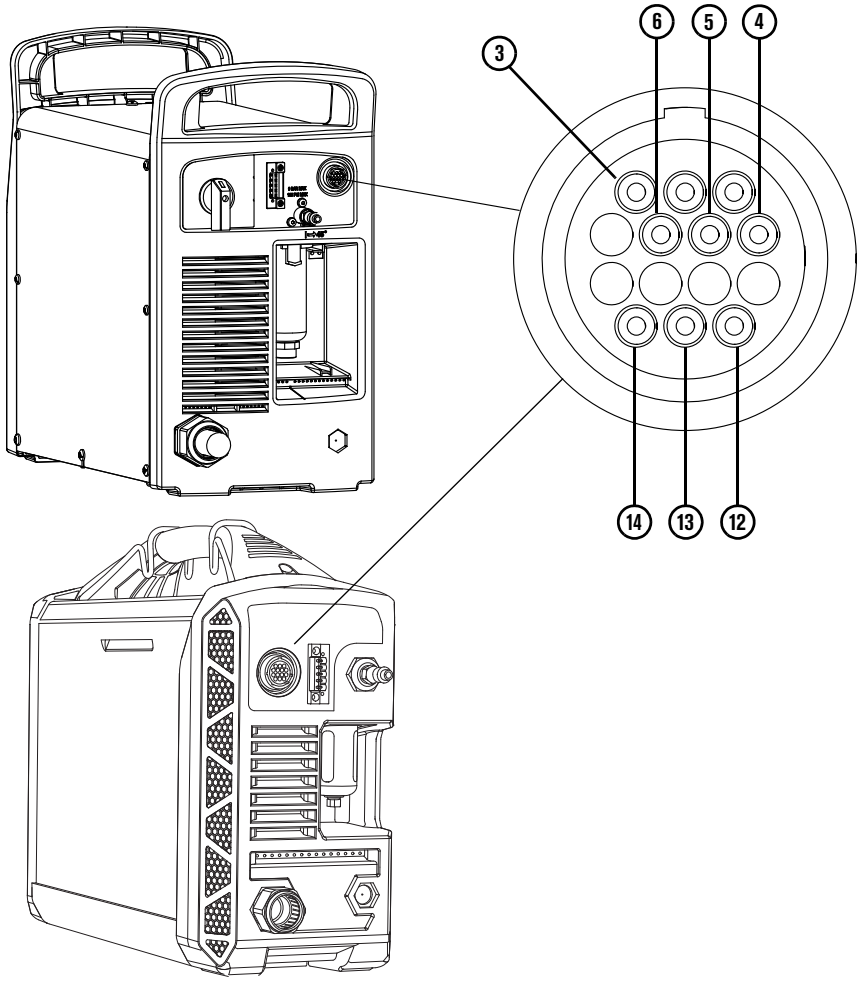
1. プラズマ電源装置の電源スイッチをオフ (OFF) (**O**) の位置にして、電源から電源コードを抜きます。
2. プラズマ電源装置の背面からマシンインターフェイスレセプタクルのカバーを取り外します。
3. Hypertherm マシンインターフェイスケーブルをマシンインターフェイスレセプタクルに接続します。

4. 以下のいずれかを行います。:

もう一方の端に D-sub コネクターがあるケーブルの場合：	もう一方の端でワイヤーとスペードコネクターを使用しているケーブルの場合：
1. D-sub コネクターをトーチ高さコントロール (THC) または CNC のレセプタクルに接続します。 **2.** D-sub コネクターのネジを締めます。	**1.** トーチ高さコントロール (THC) または CNC の電気筐体内蔵マシンインンターフェイスケーブルの末端処理をします。 ■ これにより、据え付け後に許可なくこの接続にアクセスするのを防ぎます。 **2.** 装置を操作する前に、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。*

* システムとして記載、認定されていない機器をお客様が準備して 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点検してもらう必要があります。

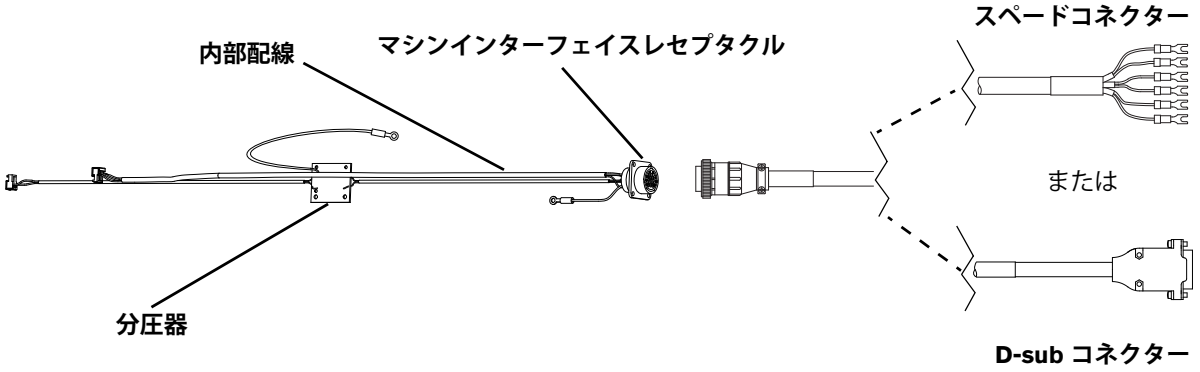
マシンインターフェイスレセプタクルソケット



ソケット1 とソケット2 は配線されていますが、使用されていません。

マシンインターフェイス信号

プラズマ電源装置に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 に接続する時は、以下のケーブル信号情報を参照してください。



Powermax の内部配線とマシンインターフェイスレセプタクル				D-sub コネクターケーブル	スペードコネクター付きケーブル
信号	**種類**	**ワイヤーカラー**	**ソケット番号**	**D-sub ピン番号**	**末端処理されていないワイヤーの色**
スタート‡ (プラズマ)	入力*	黒色	3	10	緑色
		赤色	4	2	黒色
トランスファー‡ (動作スタート)	出力**	白色	12	12	赤色
		緑色	14	5	黒色
分圧器	出力***、†	黒色 (-)	5、1(-) (電極)	15 (-)	黒色 (-)
		赤色 (+)	6、2 (+) (ワーク)	8 (+)	白 (+)
接地 (アース)		緑色 / 黄色	13		

* 通常は開。START 端子では最大無負荷電圧は直流電圧 18 VDC。動作にはドライコンタクト閉接が必要。

** 通常は開。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で最大交流電圧 120 VAC / 1 A。

*** 20:1、21.1：1、30：1、40：1、50：1 の分圧されたアーク信号。開回路状態で 最大 15 V を提供します。

† 分圧されたアーク信号は、アーク生電圧の抵抗分割器です。**この信号は絶縁されていません**。グランドループを防ぐために、ガルバニック絶縁を用意する必要があります。

‡ **トランスファー信号の代わりに、切断用の Duramax™ トーチの動作開始の遅延を含むスタート信号を使用する場合は、次の手順を実行します**。SmartSYNC トーチを使用する場合は、遅延を増やします。0.7 m または 15 m の SmartSYNC トーチの場合、遅延を 60 ms 追加します。23 m または SmartSYNC トーチの場合、遅延を 120 ms 追加します。この追加の遅延により、ポストフローが完了する前にトーチが移動するのを防ぎます。4.6 m または 7.6 m の SmartSYNC トーチでは、追加の遅延は必要ありません。

五位の分圧器 PCB の設定

分圧器は、プラズマ電源装置内部のプリント回路基板 (PCB) です。これは、プラズマアークの電圧を測定します。この電圧の範囲は、0 VDC ～ 250 VDC です。安全上の理由から、PCB はアーク電圧をより低い電圧信号 (0 VDC ～ 15 VDC) に下げて CNC に送ります。

分圧器 PCB には、5 つの設定があります。工場出荷時のデフォルト設定は 50:1 です。トーチ高さコントロール (THC) システムの仕様によって、使用すべき正しい設定が決まります。どの設定を使用するべきか分からない場合、または用途に必要な電圧信号が Hypertherm 五位分圧器 PCB によって提供されない場合は、Hypertherm の販売代理店または認定修理業者、またはこのマニュアルの最初のページに記載されている Hypertherm オフィスにお問い合わせください。

例：

- 50:1 の工場出荷時の設定は、各ボルトを 50 で割ります。つまり、各ボルトに対して 20 mV が CNC に送られます。アーク生電圧が 140 V の場合、分割されたアーク電圧の測定値である 2800 mV (2.8 V) が CNC に送られます。
- 20:1 の設定は、各ボルトを 20 で割ります。つまり、各ボルトに対して 50 mV が CNC に送られます。アーク生電圧が 140 V の場合、分割されたアーク電圧の測定値である 7000 mV (7.0 V) が CNC に送られます。

分圧器 PCB の 50：1 の工場出荷時デフォルト設定を異なる設定に変更するには、以下を行います。

⚠ 注意



静電気はプリント回路基板に損傷を与える可能性があります

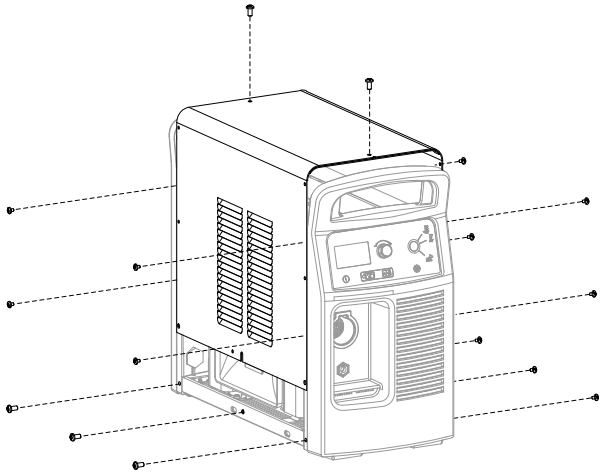
プリント回路基板 (PCB) を取り扱う際は、静電気から保護するための予防措置を講じてください。PCB の正しい取り扱いには、以下の手順が含まれます。

- PCB は帯電防止コンテナに保管してください。
- PCB を取り扱う際は接地リストストラップを着用してください。

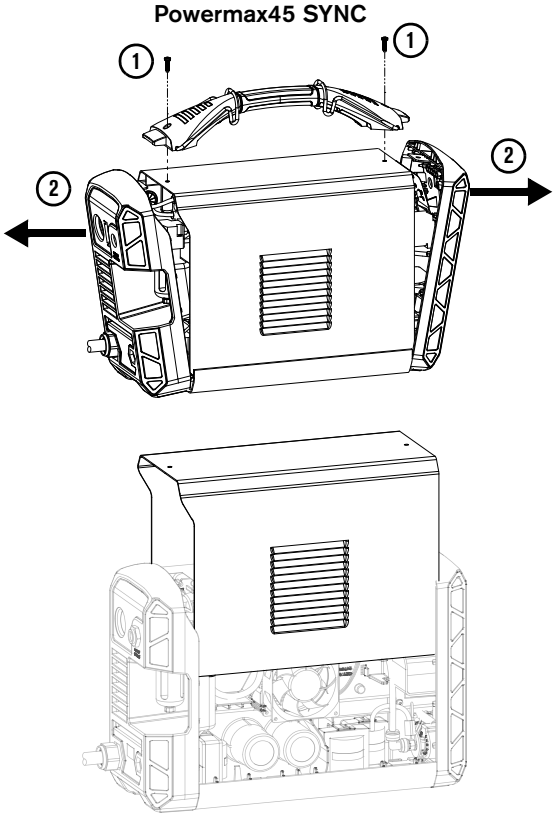
1. プラズマ電源装置の電源スイッチをオフ (OFF) (**O**) の位置にして、電源から電源コードを抜きます。

2. プラズマ電源装置のカバーを取り外します。

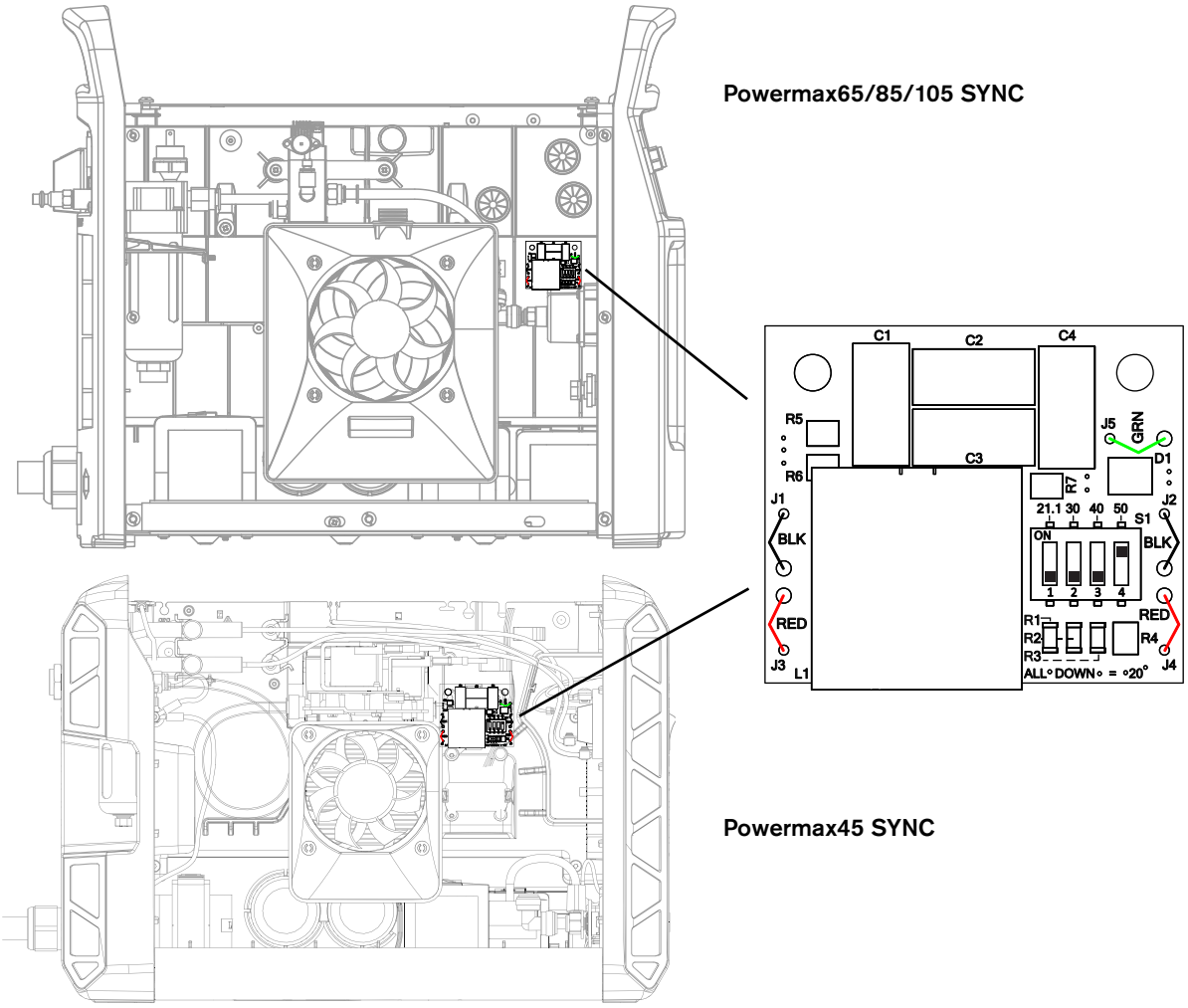
Powermax65/85/105 SYNC



Powermax45 SYNC

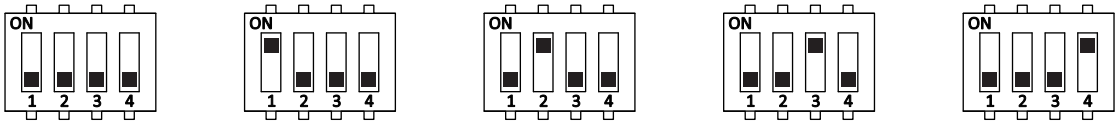


3. プラズマ電源装置のファン側にある分圧器 PCB の DIP スイッチを見つけます。



この図は、工場出荷時デフォルト設定 (50:1) の 4 番のスイッチを上にした分圧器 PCB 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。:



21:1:1 設定は、PlasmaCAM 切断機テーブル用に特別に設計されていますが、21.1:1 の電圧比が必要なすべての機械式切断システムで使用できます。

5. プラズマ電源装置のカバーを取り付けます。

RS-485 シリアルインターフェイスケーブルを接続する (オプション)

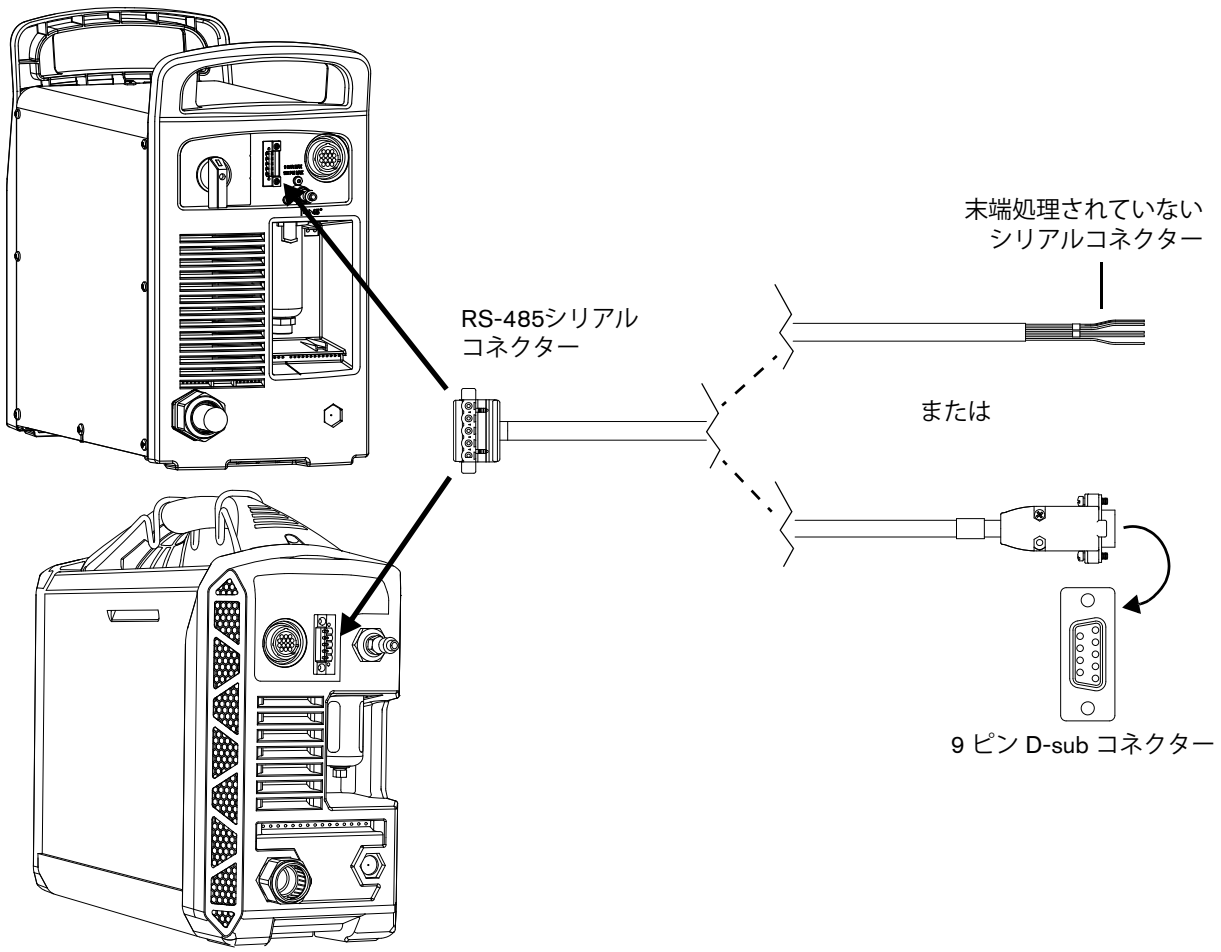
始める前に、プラズマ電源装置に以下のものがあることを確認してください。:

- 出荷時に取り付けられた (またはユーザーが取り付けた) RS-485 シリアルインターフェイスコネクターと内蔵 RS-485 シリアルインターフェイス PCB。詳細はRS-485 *Serial Interface Connector Field Service Bulletin*「*RS-485* シリアルインターフェイスコネクターに関する現場サービス公告」(Powermax65/85/105 SYNC については 806710 もしくは Powermax45 SYNC については 809930) を参照してください。また、*Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 部品ガイド」(810490) も参照してください。プラズマ電源装置には終端抵抗器が含まれています。
- マシンインターフェイスレセプタクルを備えた CNC とのマシンインターフェイス接続。詳しくは、「24 ページ」を参照してください。

> RS-485 シリアルインターフェイスは単独では使用できません。また、プラズマ電源装置には、CNC とのマシンインターフェイス接続が必要です。

RS-485 シリアルインターフェイスコネクターとケーブルによって、プラズマ電源装置と CNC とのシリアル通信のサポートが提供されます。

さまざまな長さのケーブルが提供されています。*Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 部品ガイド」(810490) を参照してください。



RS-485 シリアルインターフェイスケーブルを取り付ける

RS-485 シリアル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。

1. プラズマ電源装置の電源スイッチをオフ (OFF) (**O**) の位置にして、電源から電源コードを抜きます。
2. RS-485 シリアルインターフェイスケーブルを RS-485 シリアルコネクターに接続します。
3. 以下のいずれかを行います。:

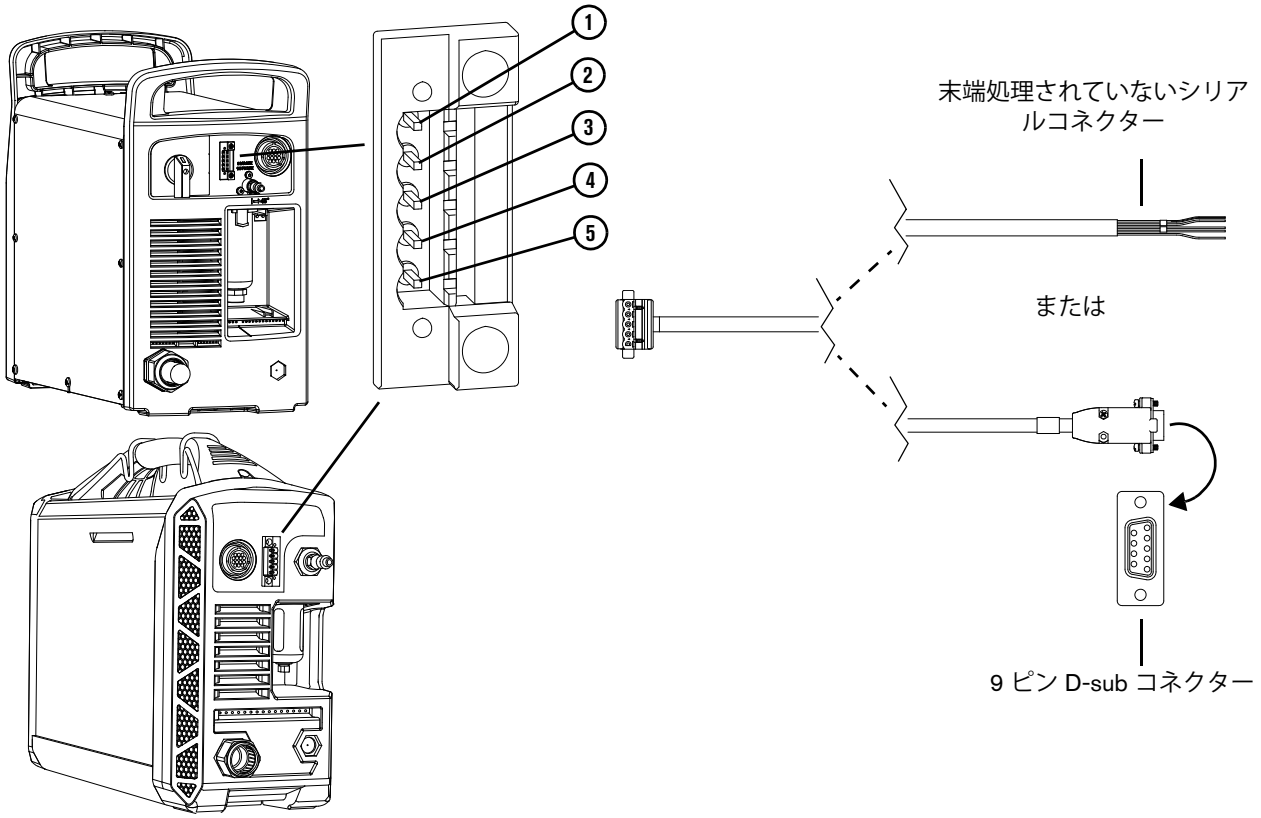
もう一方の端に D-sub コネクターがあるケーブルの場合：	**もう一方の端が末端処理されていない場合：**
1. D-sub コネクターを CNC ピンコネクターに接続します。 2. D-sub コネクターのネジを締めます。	1. CNC の電気筐体内部の RS-485 シリアルインターフェイスケーブルの末端処理をします。 ■ これにより、据え付け後に許可なくこの接続にアクセスするのを防ぎます。 2. 装置を操作する前に、接続が正しく、すべての通電部品が密閉、保護されていることを確認してください。*

* システムとして記載、認定されていない機器をお客様が準備して 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点検してもらう必要があります。

CNC への接続用の RS-485 シリアルインターフェイス信号

シリアルインターフェイスケーブルを使用してプラズマ電源装置を CNC に接続する場合は、以下のケーブル信号表を参照してください。

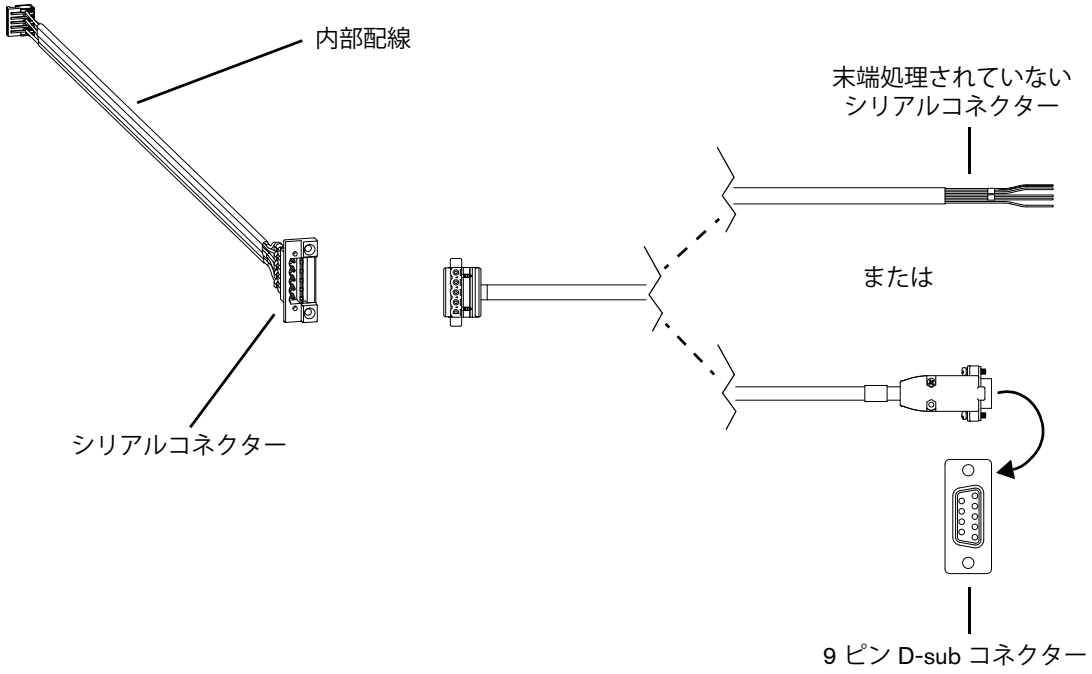
プラズマ電源装置には終端抵抗器が含まれています。



Powermax のシリアルコネクター	D-sub コネクター	未処理ワイヤー		
ピン番号	ピン番号	信号	ワイヤーカラー	種類
1	7	RxD (+)	赤色	入力
2	3	RxD (-)	黒色	入力
3	4	TxD (+)	白色	出力
4	2	TxD (-)	黒色	出力
5	5	接地 (アース)	緑色	
	1	接続なし		
	6	接続なし		
	8	接続なし		
	9	接続なし		

トラブルシューティング用の RS-485 シリアルインターフェイス信号

プラズマ電源装置と CNC 間のシリアル接続の問題をトラブルシューティングするときは、ケーブルの信号情報について以下の表を参照してください。

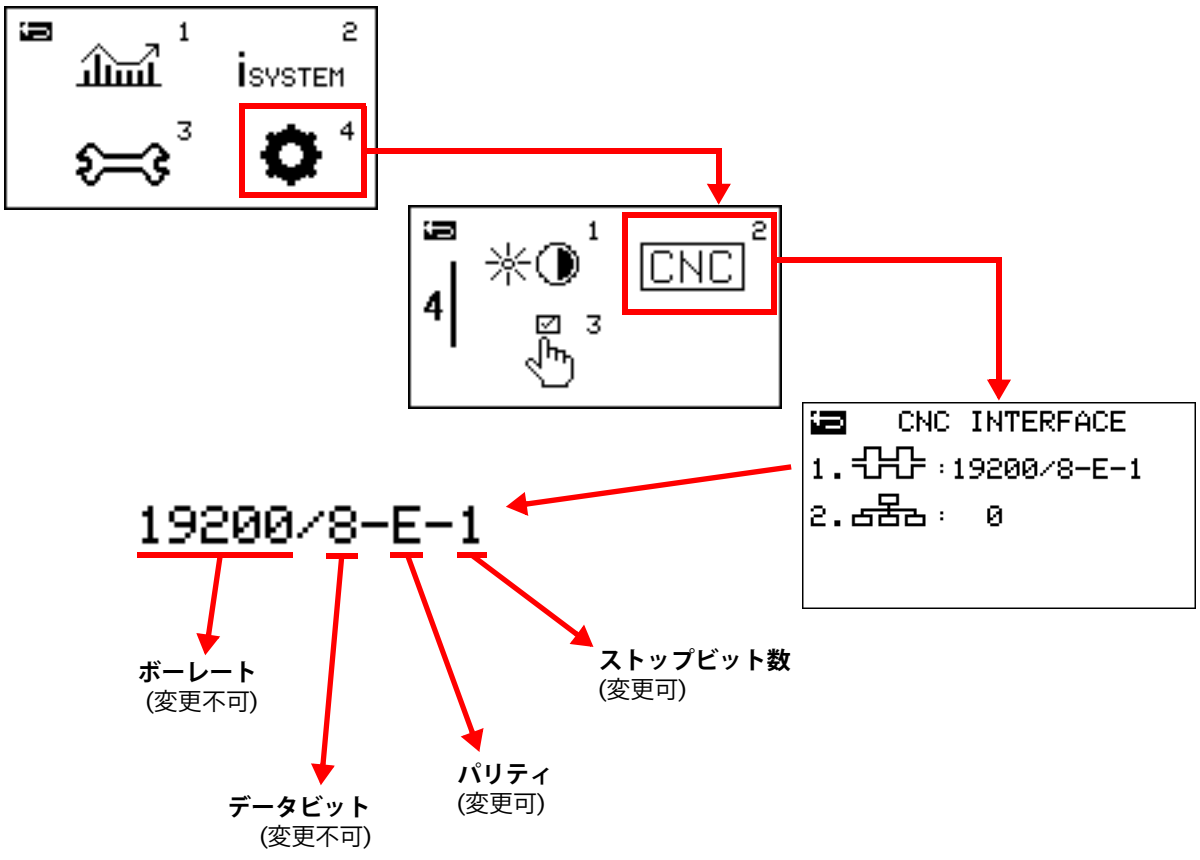


Powermax の内部配線とシリアルコネクター				D-sub コネクター	未処理ワイヤー		
ワイヤーカラー	ピン番号	信号	種類	ピン番号	信号	ワイヤーカラー	種類
赤色	1	Tx (+)	出力	7	RxD (+)	赤色	入力
黒色	2	Tx (-)	出力	3	RxD (-)	黒色	入力
茶色	3	Rx (+)	入力	4	TxD (+)	白色	出力
白色	4	Rx (-)	入力	2	TxD (-)	黒色	出力
緑色	5	接地 (アース)		5	接地 (アース)	緑色	
				1	接続なし		
				6	接続なし		
				8	接続なし		
				9	接続なし		

CNC インターフェイス設定画面でパラメータを設定する (Powermax65/85/105 SYNC)

CNC インターフェイス設定画面 (**CNC INTERFACE**) を使用して、シリアル通信のパラメータを設定します。

1. メイン画面で ⚙ [4] を選択します。
2. [CNC] [2] を選択し、**CNC INTERFACE** 画面に進みます。
3. 調整ノブを回して、変更したいフィールドに移動します。
4. [A/⏎] を押してフィールドを選択します。
5. 調整ノブを回して、フィールドの値を変更します。
6. [A/⏎] を押して新しい値を選択します。



– この Powermax65/85/105 SYNC 電源装置のパリティチェック構成とストップビット数構成を設定します。このフィールドの値が CNC と同じであることを確認してください。

パリティチェックに以下のいずれかの値を選択します。

E	偶数 (デフォルト)
O	奇数
N	パリティチェックなし

ストップビット数に以下のいずれかの値を選択します。

1	1 ストップビット (デフォルト)
2	2 ストップビット

– これは、お使いの Powermax65/85/105 SYNC 電源装置 の Modbus ノードアドレスです。デフォルト値はゼロ (**0**) です。

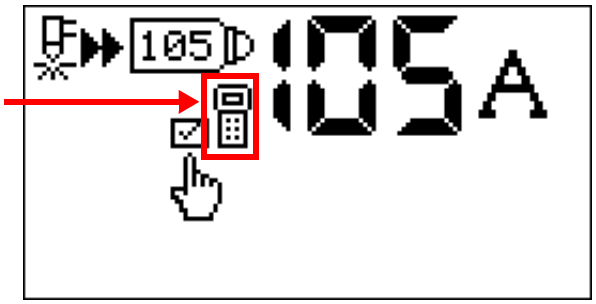
- **Powermax65/85/105 SYNC 電源装置を 1 台備えた切断システムの場合：**デフォルト値のゼロ (**0**) のままにします。

  値をゼロ (**0**) にしておくことで、CNC は Powermax65/85/105 SYNC 電源装置 のノードアドレスを自動的に設定できます。ノードアドレスは Powermax65/85/105 SYNC 電源装置 の電源スイッチがオン (ON) (**I**) の位置になった後、Powermax65/85/105 SYNC 電源装置 が CNC から受信する最初の有効な Modbus 要求メッセージによって設定されます。これはノードアドレスが CNC によって制御されていることを示します。

- **Powermax 65/85/105 電源装置を 2 台以上備えた切断システムの場合：**それぞれの Powermax に 1 ～ 255 の固有の番号を選びます。
  - この Powermax65/85/105 SYNC 電源装置 のノードアドレスを設定した後、コールドリスタートを実施します。
  - CNC が それぞれの Powermax と通信するときに、このノードアドレスが使用されていることを確認してください。

リモートモードインジケーター (Powermax65/85/105 SYNC)

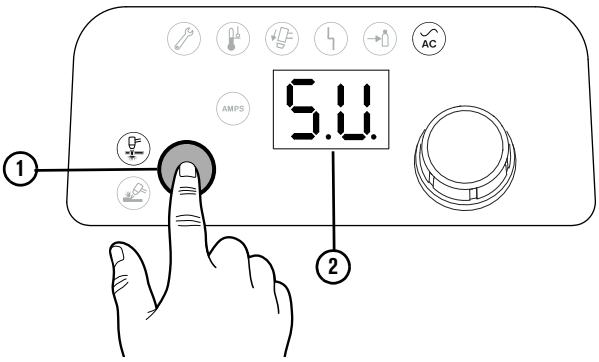
リモートモードインジケーターは、CNC またはその他のコントロールがプラズマ電源装置を制御していることを示します。リモートモード操作中は、前面パネルのコントロールが無効になりますが、エラーコードとエラーアイコンは通常通り表示されます。メニュー画面から、プラズマ電源装置、トーチ、およびカートリッジに関する情報を確認することができます。



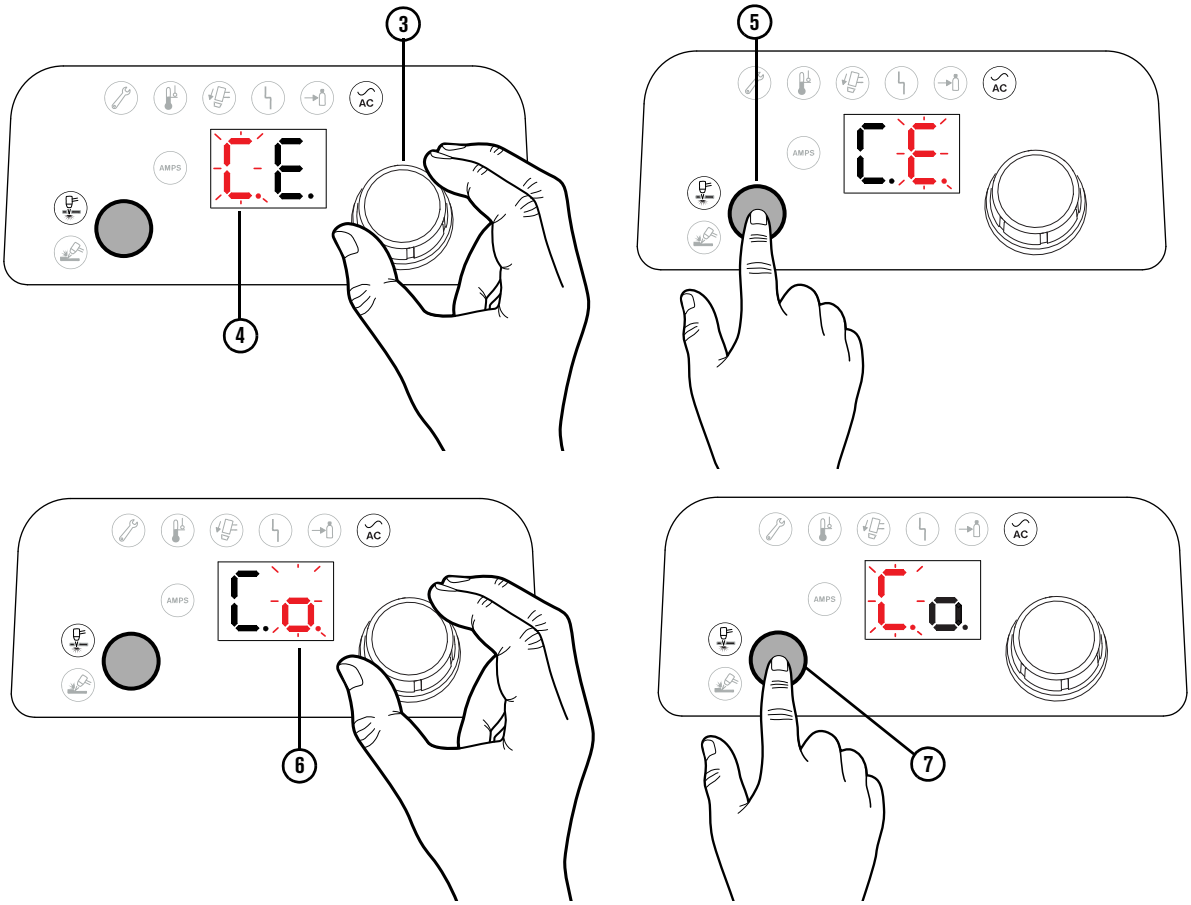
ノードアドレスを設定する (Powermax45 SYNC)

Powermax45 SYNC セットアップメニューを使用して、シリアル通信のノードアドレスを設定します。

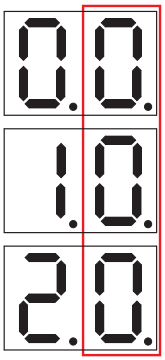
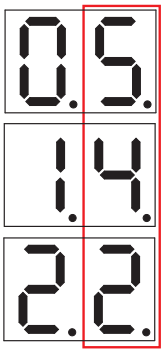
1. モードボタンを長押しします ① (LED ディスプレイに S.U. が表示されるまで) ②。
2. モードボタンを離します。
3. コントロールノブを回して ③ 他の設定オプションを表示します ④。
4. モードボタンを押して ⑤ 設定オプションを選択します。



5. コントロールノブを回して ⑥ 設定オプションの値を変更します。
6. モードボタンを押して ⑦ 新しい値を選択します。



7. ステップ 3 ～ 6 を繰り返し、プラズマ電源装置のノードアドレスを設定します。

メニューオプション	説明	設定
	CNC パリティビット	E = 偶数パリティ (デフォルト) o = 奇数パリティ n = パリティチェックなし
	CNC ストップビット	1 = ストップビットを送信 (デフォルト) 2 = ストップビットなし
	CNC ノードアドレス。 デフォルト = 000。	 CNC ノードアドレスは 245 に設定されます。

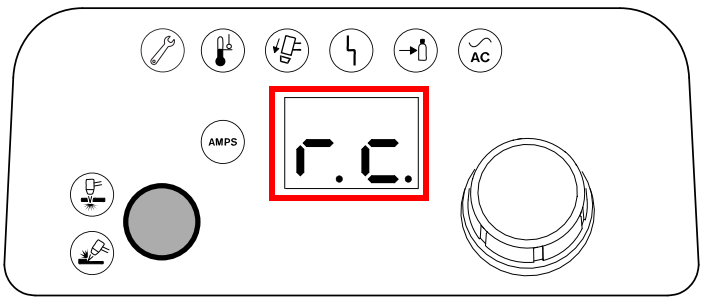
8.  を選択します。

9. モードボタンを押して変更を保存し、設定メニューを終了します。

10. プラズマ電源装置のコールドリスタートを行います。

リモートモードインジケーター (Powermax45 SYNC)

リモートモードインジケーターは、CNC またはその他のコントロールがプラズマ電源装置を制御していることを示します。リモートモード操作中は、前面パネルのコントロールが無効になりますが、エラーコードとエラーアイコンは通常通り表示されます。



シリアル通信の設定に関する詳細情報

Powermax SYNC プラズマ電源装置では、シリアル接続を介してプラズマ電源装置に関するデータを旧型の Powermax プラズマ電源装置よりも多く提供しています。また、カートリッジの使用状況データも利用できます。CNC からは Powermax SYNC のガステストとクリックリセットを要求することもできます。

詳細については、*Powermax45/65/85/105 SYNC Serial Communication Programmer Reference Guide*「シリアル通信プログラマー用リファレンス ガイド」(810400) を参照してください。技術文書は www.hypertherm.com/docs で閲覧できます。

4 マシントーチで切断する

この章には、以下のことに役立つ情報が記載されています。:

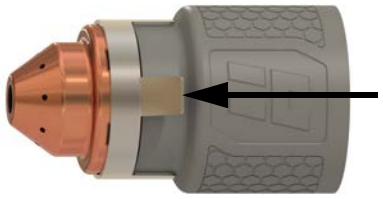
- 適切な Hypertherm 切断カートリッジの選択
- 切断品質の最適化
- トーチ高さコントロールの理解
- ピアス金属
- F5 ガスでステンレスを切断

ガウジングについての説明は「マシントーチでガウジングを行う」67 ページを参照してください。

切断システムや切断品質に関する問題を解決するには、「機械式システムの一般的な問題」75 ページを参照してください。

カートリッジを選択する

Hypertherm は、以下の種類の機械式切断カートリッジを提供しています。:

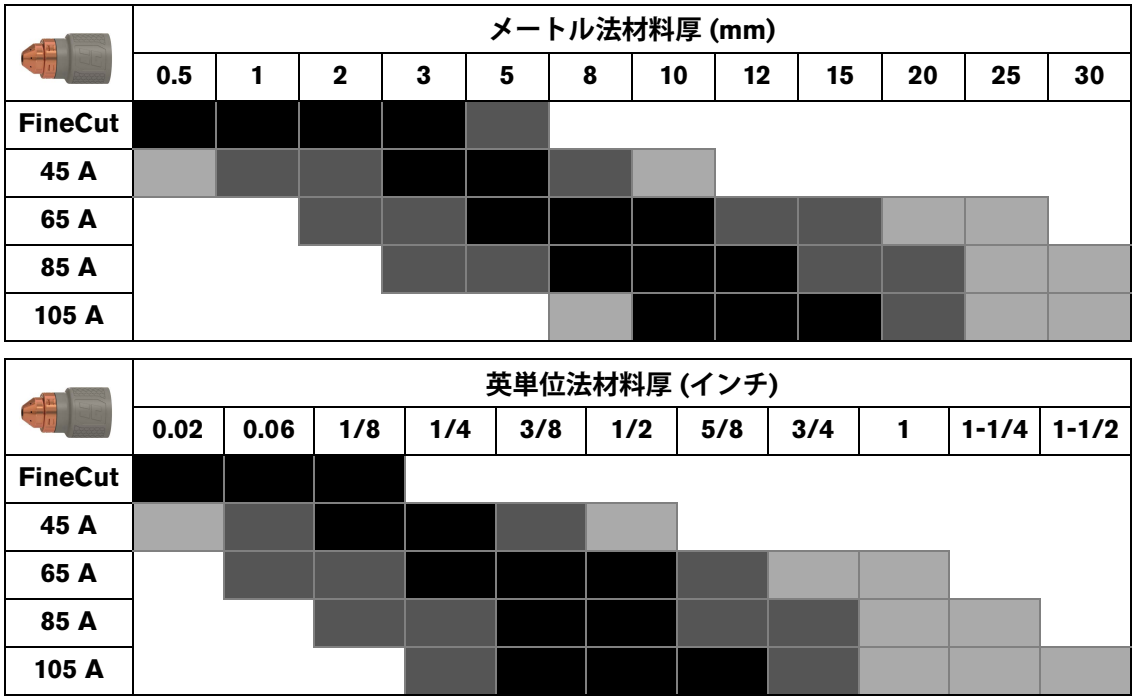
カートリッジの種類	目的
 機械式切断 (灰色)	これらの標準カートリッジは、幅広い切断用途に使用できます。
 FineCut® 機械式切断 (灰色)	これらのカートリッジは、最大 3 mm までの薄い軟鋼やステンレスで狭いカーフ幅を実現するために使用します。 これらのカートリッジは、軟鋼、ステンレス鋼、アルミニウム (Powermax45 SYNC のみ) へのマーキングにも使用できます 詳しくは、「71」ページ」を参照してください
 FlushCut™ (黒色)	これらのカートリッジは、ワークピースに穴を開けたり傷をつけたりすることなく、母材に可能な限り接近して加工するために使用します (Powermax65/85/105 SYNC のみ)。
 オームリング	このカートリッジは、各切断の前にワークピースの表面を見つけるオーム接触に対応したトーチ高さコントロール (THC) と共に使用します。詳しくは、「初期高さ検出のためのオーム接触」62 ページを参照してください。

- これらの機械式切断カートリッジは、SmartSYNC ハンドトーチと互換性があります。これらのカートリッジをハンドトーチで使用する場合は、切断中にスタンドオフを保ってください。
- 入手可能な切断・ガウジングカートリッジの全一覧については、*Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 部品ガイド」(810490) を参照してください。
- ガウジングプロセスとカートリッジについては「マシントーチでガウジングを行う」67 ページを参照してください。
- カートリッジの取り付け方法については、「トーチの点火準備をする」55 ページを参照してください。

切断する材料の厚さに最適なアンペア数のカートリッジを選択します。また、特定の作業に必要な切断品質を実現するパラメータについても検討してください。詳細については、「切断品質を理解し、最適化する」57 ページを参照してください。

選択したカートリッジがプラズマ電源装置でサポートされているアンペア数であることを確認してください。例えば、Powermax85 SYNC の場合は、105 A カートリッジではなく、85 A、65 A、または 45 A のカートリッジを選択します。

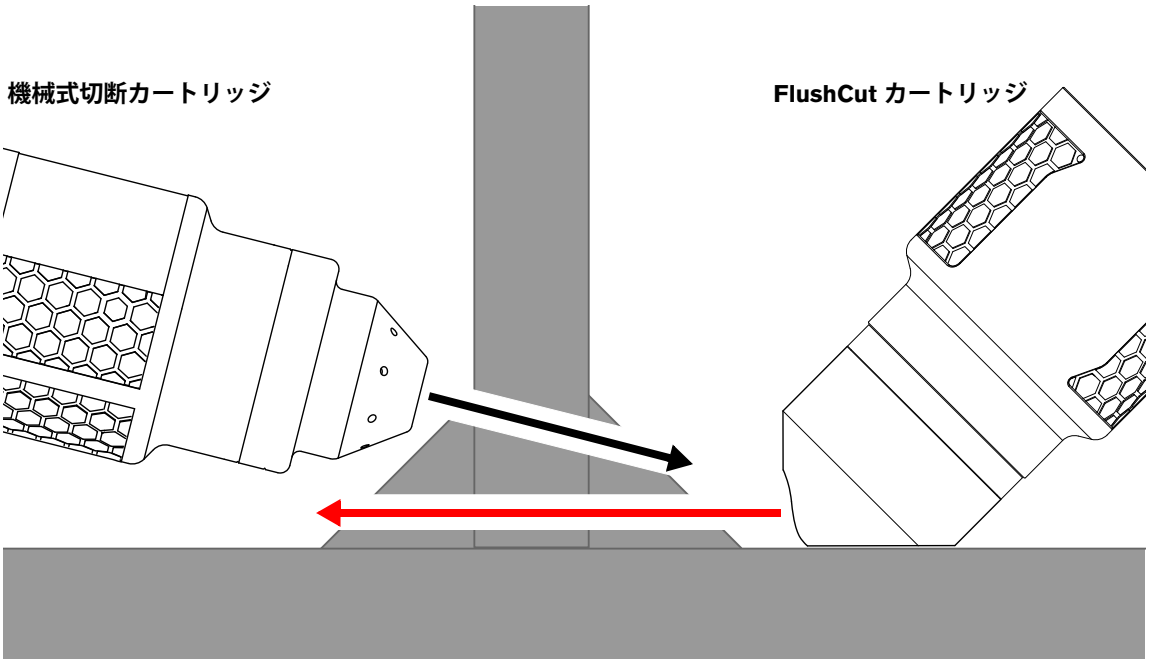
切断したい材料に対して最適なカートリッジを選択します。



最適な切断品質
最適またはそれに近い切断品質
切断品質または速度の減少

FlushCut 特殊カートリッジを使用する (Powermax65/85/105 SYNC)

FlushCut カートリッジは、下のワークピースに穴を開けたり傷をつけることなく、吊ピース、ボルト、アイプレート、その他のアタッチメントを除去できるように設計されています。金属洗浄に FlushCut カートリッジを使用することもできます。FlushCut カートリッジ消耗部品は、傾斜したプラズマアークを発生し、研磨して除去しなければならない大量の残留物質を残さずに母材に可能な限り接近した加工を可能にします。長い直線的な切断を行う場合は、キャリッジまたはトラックに取り付けたマシントーチまたはポータブルトラックバーナーで FlushCut カートリッジを使用するのが一般的です。



カートリッジを最大限に活用するために

どのくらいの頻度でマシントーチの Hypertherm カートリッジの交換が必要となるかは、以下によって異なります。:

- **ガス供給の品質**
  - ガス供給ラインを清潔で乾燥した状態に保つことが非常に重要です。オイル、水、蒸気、その他の汚染物質がガス供給に含まれると、切断品質が低下し、消耗部品の寿命が短くなります。*Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual*「*Powermax65/85/105 SYNC* 取扱説明書」(810470) または *Powermax45 SYNC Operator Manual*「*Powermax45 SYNC* 取扱説明書」(811470) を参照してください。
- **切断パラメータ**
  - アーク電流、アーク電圧、切断速度、切断高さ、およびその他の切断設定が正しいことを確認します。*Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 切断条件表ガイド」(810500MU) を参照してください。
  - ピアシング時に正しいトーチ高さとピアス遅延時間を使用します。*Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 切断条件表ガイド」(810500MU) を参照してください。
- **必要なときだけトーチを点火します**
  - カートリッジ寿命を最大限にするには、切断していないときはトーチを点火しないでください。例えば、ワークピースの表面で切断を開始したり、終了したりしないでください。

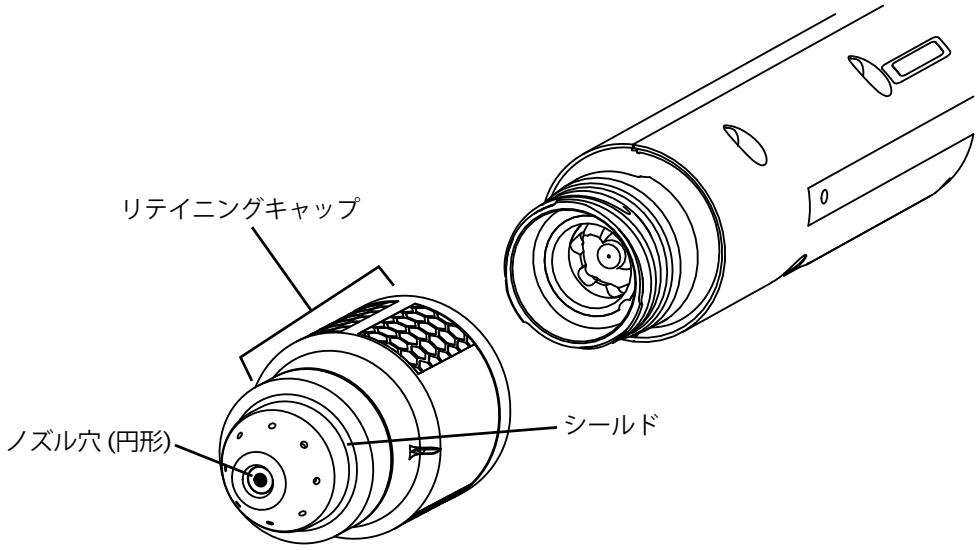
    スタート時にアークがワークピースと良好な接触を行なえる場合、ワークピースの端面スタートが許容されます。
- **切断後にガスフローを完了させる**
  - 切断を止めてからもガスは約 20 秒間流れ続けます。このポストフローは、カートリッジの温度を下げるために必要です。カートリッジを取り外す前には、必ずポストフローを完了させてください。
- **ワークピースの厚さ**
  - 一般に、切断するワークピースが厚くなるほど、カートリッジの摩耗が早くなります。最善の結果を得るには、切断するワークピースの 80% が使用するシステムとカートリッジに指定された板厚以下であることが必要です。*Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual*「*Powermax65/85/105 SYNC* 取扱説明書」(810470) または *Powermax45 SYNC Operator Manual*「*Powermax45 SYNC* 取扱説明書」(811470) を参照してください。
  - 最善の結果を得るためには、このシステムやカートリッジの仕様を超えた板厚のワークピースを切断しないでください。
- **エクスパンドメタル切断**
  - エクスパンドメタルにはスロットまたはメッシュの模様がついています。エクスパンドメタルの切断にはパイロットアークが継続して必要とされるので、カートリッジの摩耗が早くなります。パイロットアークは、トーチが点火してもプラズマアークがワークピースに接触していないときに発生します。

- ❑ エキスパンドメタルを切断しない場合は、動作モードがエキスパンドメタルモードに設定されて**いない**ことを確認してください (Powermax65/85/105 SYNC のみ)。

Hypertherm がラボ条件下で Powermax45/65/85/105 SYNC プラズマ電源装置を使用して標準的な機械式切断を行った際、1 ～ 3 時間の実際の「アークオン」時間が得られました。

カートリッジが寿命間近であることを示す兆候

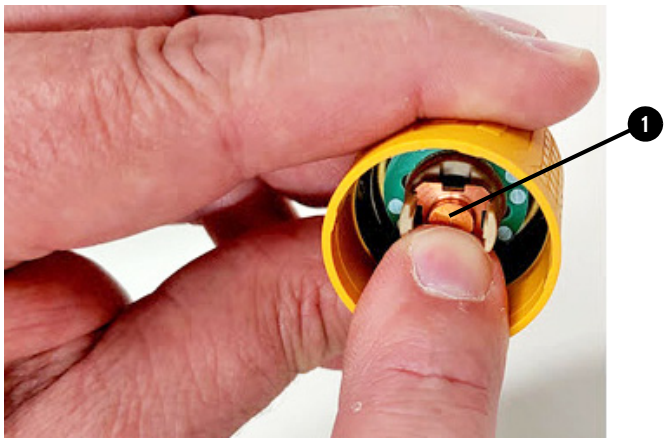
通常、カートリッジを新しいものに交換すべき時期を示す最良の兆候は、切断品質が十分でなくなったときです。カートリッジを交換する必要がある場合は、カートリッジ全体を新しいものと交換します。**カートリッジは分解しないでください。**



以下の兆候は、カートリッジが寿命間近になっているか、寿命を迎えたことを示している可能性があります:

- **ノズル穴を点検します。**良好な状態のノズル穴は円形です。ノズル穴が円形でなくなった場合は、カートリッジを交換します。
- **0-30-0 エラーの発生率が高いものを探します。**カートリッジが摩耗すると、不要な物質がカートリッジ内に溜まり、0-30-0 エラーの原因となる可能性があります。状況によっては、慎重にカートリッジを振ることでそのような物質を取り除くことができます。
- **クラウンを点検します ❶。**クラウンは、カートリッジ内部の正方形の銅製部品です。クラウンを押し下げてから、スプリングの張りを緩めます。

  良好な状態のクラウンは、開始位置に戻ります。クラウンが下の位置に留まっている場合は、慎重にカートリッジを振ってください。引き続きクラウンが下の位置に留まっている場合は、カートリッジを交換してください。



- システムで 0-32-0 または 0-32-1 エラーコードが表示される場合は、新しいカートリッジを取り付けます。

ピアシングを多く行うと、リテイニングキャップに黒い跡がつくことがあります。通常、これはカートリッジが寿命末期であることを示すものではありません。切断品質の不良が生じるまで、そのカートリッジで切断を続けます。

詳細については、以下の章を参照してください。:

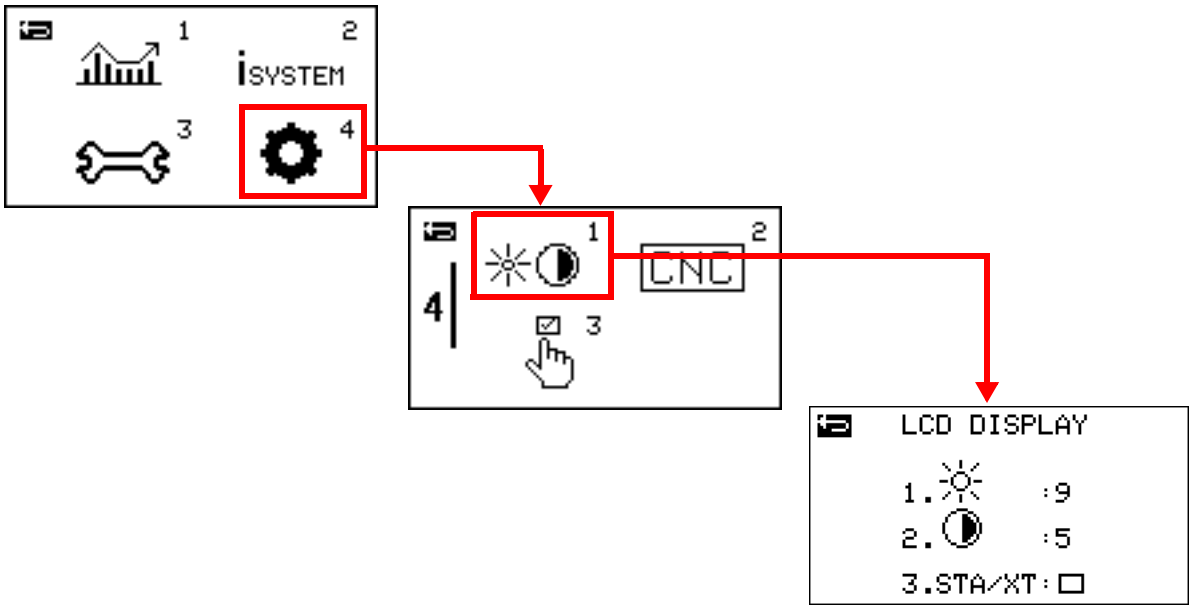
- 「切断品質を理解し、最適化する」57 ページ
- 「プラズマ切断のトーチ高さコントロールを理解する」61 ページ
- 「機械式システムの一般的な問題」75 ページ

ステータス画面にカートリッジデータを表示する (Powermax65/85/105 SYNC)

すべての Powermax45/65/85/105 SYNC カートリッジからデータを読み取る代替方法として、Hypertherm カートリッジリーダー (528083) と Hypertherm カートリッジリーダーアプリを使用します。

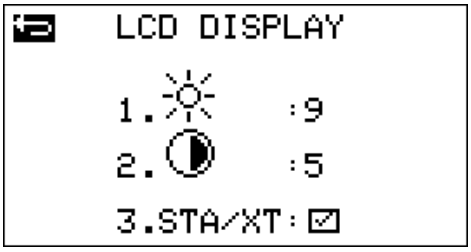
パイロットアーク開始 (**STA**) とアークトランスファー時間 (**XT**) をステータス画面に表示できます。**STA/XT** フィールドをオンに設定すると、これらの値は **STA/XT** フィールドをオフに設定するまでステータス画面に表示されたままになります。

1. [A/⏻] を 2 秒間押し続け、メインメニュー画面に移動します。
2. 調整ノブを回して、⚙ 4 に移動します。[A/⏻] を押してそれを選択します。
3. 調整ノブを回して、☼◑ 1 に移動し、[A/⏻] を押してそれを選択します。LCD ディスプレイ画面 (**LCD DISPLAY**) が表示されます。



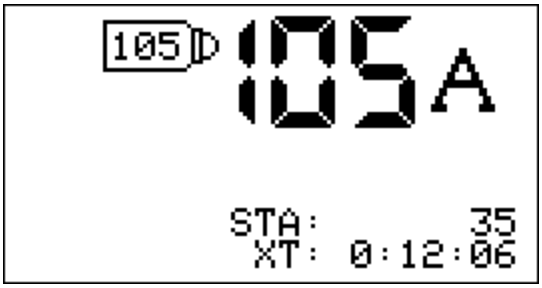
4. 調整ノブを回して、**STA/XT** フィールドに移動し、[A/⏻] を押してそれを選択します。

5. 調整ノブを回して、**STA/XT** フィールドをオン ☑ に設定します。



6. A/ を押して設定を適用します。

7. ○ ボタンを押してステータス画面に戻ります。これで **STA** と **XT** のフィールドが画面に表示されます。



トーチの点火準備をする

⚠ 警告



瞬時点火トーチ – プラズマアークで負傷火傷する危険性があります

CNC から START / STOP コマンドを送ると、プラズマアークがただちに点火します。カートリッジを交換する前に、以下のいずれかの行動を取る必要があります。できる限り、最初の行動を完了してください。

- プラズマ電源装置の電源スイッチをオフ (OFF) **(O)** の位置にします。

  または

- トーチロックスイッチを黄色のロック (**X**) の位置にします。CNC から START / STOP コマンドを送り、トーチからプラズマアークが発生しないことを確認します。

⚠ 警告



瞬時スタートトーチ – プラズアークに近寄らないでください

プラズマアークは手袋や皮膚を瞬時に切断してしまいます。

- 承認された保護装置を身に付けてください。
- トーチの先端は手、服、物体から遠ざけてください。
- ワークピースを持たないでください。両手が切断経路内に入らないようにしてください。
- トーチを自身や他人に向けないようにしてください。

⚠ 警告









火傷および感電のリスク– 絶縁手袋を着用してください

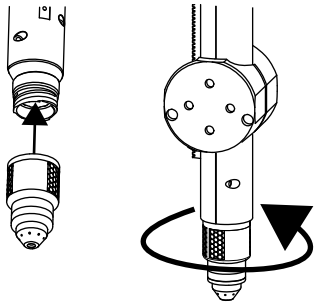
カートリッジを交換するときは、必ず絶縁手袋を着用してください。切断中はカートリッジが非常に熱くなり、重度の火傷の原因となることがあります。

プラズマ電源装置がオン (ON) になっていて、トーチロックスイッチが黄色いロック (**X**) の位置にないときに消耗部品に触れると、感電する可能性があります。

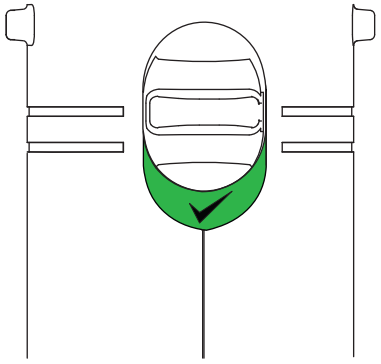
以下は、マシントーチの点火準備の概要です。マシントーチを点火する前に、プラズマ電源装置およびSmartSYNC トーチの操作方法を正しく理解していることを確認してください。*Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual*「*Powermax65/85/105 SYNC* 取扱説明書」(810470) または *Powermax45 SYNC Operator Manual*「*Powermax45 SYNC*取扱説明書」(811470) を参照してください。

まず、プラズマ電源装置の電源スイッチをオン (ON) (**O**) の位置にします。

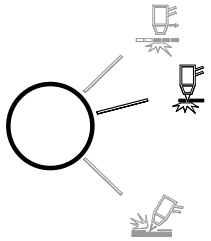
1. 以下のいずれかを行います。:
   - ミニマシントーチ：プラズマ電源装置の電源スイッチをオフ (OFF) (**O**) の位置にします。
   - 全長マシントーチ：トーチロックスイッチを黄色のロック (**X**) の位置にします。
2. 正しい Hypertherm カートリッジを取付けます。1/4 回転締めます。



3. 以下のいずれかを行います。:
   - ミニマシントーチ：プラズマ電源装置の電源スイッチをオン (ON) (**I**) の位置にします。
   - 全長マシントーチ：トーチロックスイッチを緑色の「点火準備完了」(✔) 位置にします。



4. 取り付けた Hypertherm カートリッジに合わせて、プラズマ電源装置が自動的に「切断」モードまたは「ガウジング」モードに設定されていることを確認します。



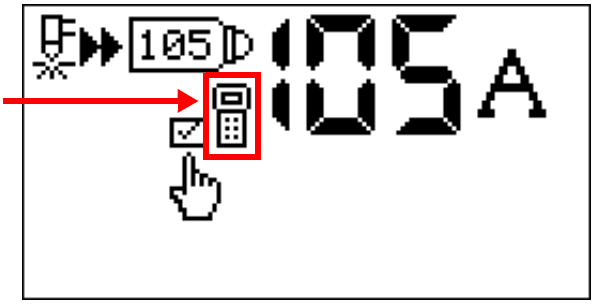
   - 「切断」モードから「エキスパンドメタル」モードに変更するには、操作モードボタンを押します (Powermax65/85/105 SYNC のみ)。

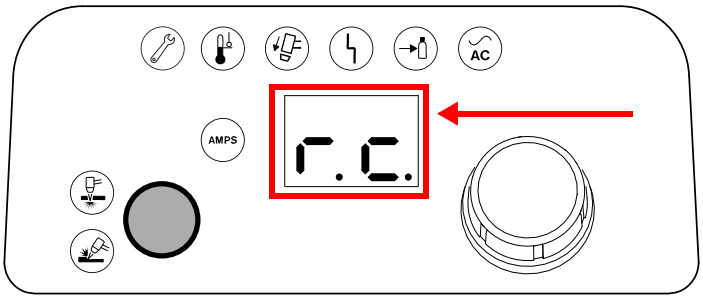
   切断カートリッジが取り付けられていると、ガウジングモードは選択できません。

5. CNC から START / STOP コマンドを送り、プラズマアークを発生させます。

リモートモードインジケーター

リモートモードインジケーターは、CNC またはその他のコントロールがプラズマ電源装置を制御していることを示します。リモートモード操作中は、前面パネルのコントロールが無効になりますが、エラーコードとエラーアイコンは通常通り表示されます。メニュー画面 (Powermax65/85/105 のみ) から、プラズマ電源装置、トーチ、およびカートリッジに関する情報を確認することができます。





切断品質を理解し、最適化する

優れた切断品質とは？

切断の以下の特性が**最小限に抑えられている**とき、その切断の品質は優れていると見なされます:

- 切断角度 (開先)
- カーフ (切断) 幅
- 熱影響範囲のサイズ
- ドロス (切断部に付着している溶解金属)
- 切断面の粗さ

優れた切断品質が必要とされる理由は数多くあります。例：

- 研磨などの二次加工を最小限に抑えるため
- 最終製品で切断面が目に見える場合
- 切断後の部品の溶接や塗装を容易にするため

しかし、切断品質がそれほど重要ではない場合もあります。例えば、特定の作業では速度がより重要になることがあります。多くの場合、速度と品質のバランスを取ることが最良の選択になります。



Hypertherm は、水に接触しているか水で覆われている金属の切断を推奨しません。これを実施すると切断品質不良が起きる可能性があります。「ウォーターテーブルでの切断のガイドライン 65ページ」を参照してください。

切断条件表とは？

Hypertherm は、特定の作業に必要な切断品質を実現するパラメータを見つけるのに役立つ開始点としてそれぞれの機械式切断カートリッジおよび金属の種類や厚さ向けのパラメータセットを提供しています。これらのパラメータセットは、「切断条件表」と呼ばれています。

Hypertherm は新しい Hypertherm カートリッジを使用して、ラボテスト条件下での切断条件表を作成しました。切断条件表は、ユーザーが使用する切断システムと材料で最良の切断品質を得るための開始パラメータを提供します。この出発点から、ユーザーは切断する材料とその切断作業から得たい結果のために切断システムを調整します。

導入されている切断システムおよび材料構成の違いによって、実際の結果は切断条件表に示されているものとは異なる場合があります。

切断条件表のパラメータには以下のようなものが含まれています。:

- アンペア数
- 金属の板厚
- 切断高さ
- 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
- 切断速度
- アーク電圧
- カーフ (切断) 幅

詳細については、*Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 切断条件表ガイド」(810500MU) を参照してください。

切断とピアシングのガイドライン

切断のガイドライン

- 常に切断条件表の推奨設定から開始します。*Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 切断条件表ガイド」(810500MU) を参照してください。
- デフォルト設定を調節する必要があり、CNC または他のコントロールがある場合は、オフセットコマンドまたはオーバーライドコマンドを使用して元の値を制限範囲内で徐々に増加させます。
- 切断システムの操作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、カートリッジやワークピースの表面に損傷を与える可能性があります。

  トーチ高さコントロール (THC) があり、それがオーム接触検出を使用している場合、初期高さ検出 (IHS) 中の接触が許容されます。詳しくは、「初期高さ検出のためのオーム接触」62 ページを参照してください。

- 垂直位置のプロセスでは、トーチがワークピースに対して直角 (90°) になっていることを確認します。
- ドライブシステムやレールの動きが不安定だと、トーチの動作が不安定になり、不規則な切断パターンの原因となることがあります。ドライブシステムとレールの定期的な修理点検やメンテナンスを必ず行います。

  これを行う方法に関する情報については、ご使用の機械式切断システムの取扱説明書を参照してください。

- 切断システムのすべてのメンテナンス作業を予定通りに行います。*Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual*「*Powermax65/85/105 SYNC* 取扱説明書」(810470) または *Powermax45 SYNC Operator Manual*「*Powermax45 SYNC* 取扱説明書」(811470) を参照してください。
- トーチを空中に向けて点火しないでください。カートリッジ寿命が短くなります。

  スタート時にアークがワークピースと良好な接触を行なえる場合、ワークピースの端面スタートが許容されます。

- プラズマアークがワークピースから離れて伸長するような切り逃げは避けてください。
- CNC でサポートされている場合、トランスファーされるプラズマアークが失われないようにするために以下の手順を行います:
  - 毎回、プラズマアークがワークピースに接点した状態で切断を完了します。
  - 切断の終わりに近づいたら切断速度を下げます。

ピアシングのガイドライン

ピアシングはワークピースの全厚を貫通します。またピアシングは通常、部品切断の最初の動作でもあります。

スタート時にアークがワークピースと良好な接触を行なえる場合、ワークピースの端面スタートが許容されます。

Hypertherm が切断条件表で推奨しているピアスおよび切断高さの設定を使用すると、望ましくない結果を最小限に抑え、ピアシングの数を増やし、カートリッジ寿命を最大限に延ばすことができます。*Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 切断条件表ガイド」(810500MU) および以下を参照してください:

- **ピアス遅延：**ピアス遅延とは、トーチが切断のために動作を開始するまでに、指定されたピアス高さにとどまる時間の長さです。ピアス遅延時間は、トーチ移動前にアークが材料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。ただし時間設定が長すぎると、穴が大きくなりすぎ、アークが「遊走」したり、トーチが移動し始める前にアークが消えてしまいます。

  切断条件表にあるピアス遅延時間は、カートリッジ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。カートリッジが摩耗する場合は必要に応じて、ピアス遅延時間を増やします。

- **ピアス高さ：**ピアス高さは、切断を開始する前に最初にワークピースにピアシングを行うのに必要な、トーチとワークピースの間の距離です。ピアス高さは通常、切断高さの 150% ～ 400% です。具体的な値については、*Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 切断条件表ガイド」(810500MU) を参照してください。
- **ピアス最大板厚：**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用います。例えば、20 mm の材料には 20 mm の切り込みが必要です。
  - ピアシングによって作られた溶融材料の蓄積によってカートリッジが損傷するのを避けるために、トーチが溶融材料の蓄積箇所を通過するまで切断の高さに下降させないようにしてください。

- 様々な材料の化学的相性は、プラズマ電源装置のピアシング動作に影響を及ぼす可能性があります。例えば、マンガンやシリコンの含有量の多い高強度鋼では、最大ピアシング能力が低下する可能性があります。Hypertherm は、一般的使用される金属の種類でテストを実施することで切断条件表パラメータを得ていますが、ユーザーの結果は異なる可能性があります。

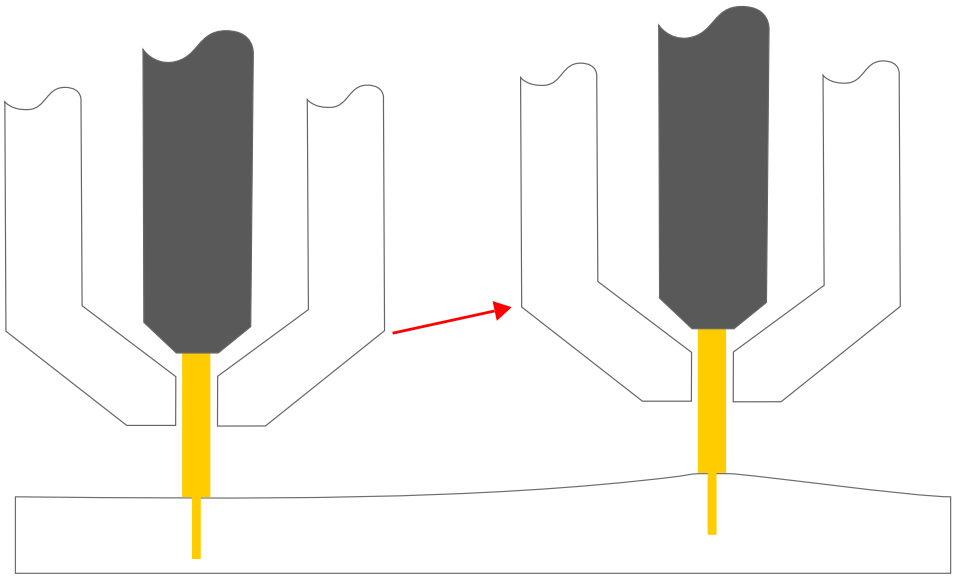
プラズマ切断のトーチ高さコントロールを理解する

トーチ高さは、トーチとワークピースの間の距離です。アーク電圧は、トーチワークピースの間のプラズマアークの電圧です。Hypertherm 切断条件表を使用して、必要な切断品質が得られる初期トーチ高さとアーク電圧を設定します。切断品質を一定に保ち、カートリッジの寿命を最大限にするには、切断中にトーチの高さとアーク電圧を監視し調整する必要があります。

手動システムから完全に自動化されたシステムまで、幅広いトーチコントロールシステムが存在します。

- 手動システムは、切断中、トーチを器具の同じ位置に保ちます。オペレーターは、ゲージを使用するか試行錯誤を行うことで、トーチを切断作業に最適な初期高さに配置します。その後、オペレーターは得られた切断品質を監視し、試行錯誤を繰り返してトーチの高さを調整します。これらのシステムでは、切断品質に一貫性がなく、カートリッジの寿命が短くなります。
- 完全に自動化されたシステムは、トーチ高さコントロールと CNC の機能を統合して、熱による反り返りなどの金属の変化に応じて、切断中にトーチを継続的に上下させます。これらのシステムは、カートリッジの摩耗に応じてアーク電圧を調整し、トーチがワークピースと接触することを防ぎ、カートリッジの寿命を延ばすことができます。自動トーチ高さコントロールシステムは、切断中、オペレーターの介入なしに、最高の切断品質と最長のカートリッジ寿命を実現します。

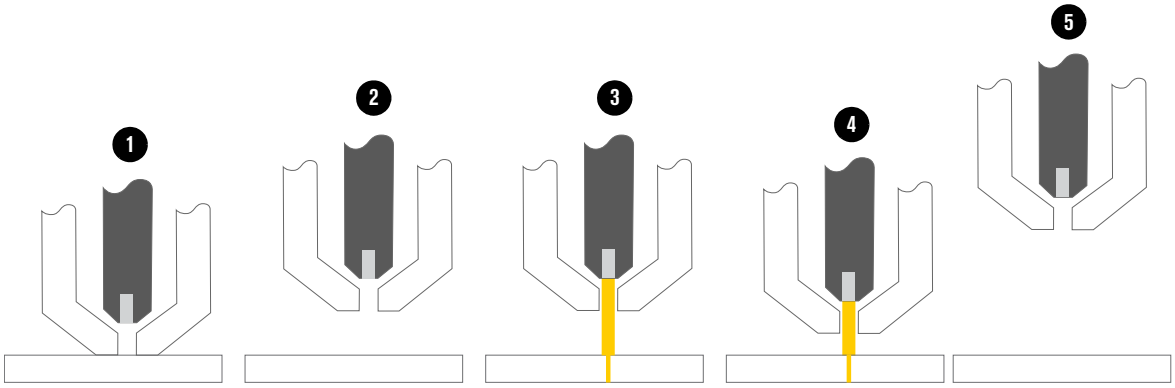
図 1 – 金属の変化に合わせてトーチを上下させる



切断サイクル中のトーチの高さ

自動トーチ高さコントロールシステムは、各切断サイクルの前にワークピースの表面を検出する必要があります。これは、「初期高さ検出」(IHS) と呼ばれます。IHS の後、システムはピアス高さにトーチを持ち上げます。トーチが発火し、ワークピースをピアシングします。その後、トーチが切断高さまで下降し、切断を実行します。切断中、システムはアーク電圧のフィードバックに基づいてトーチを上下させます。

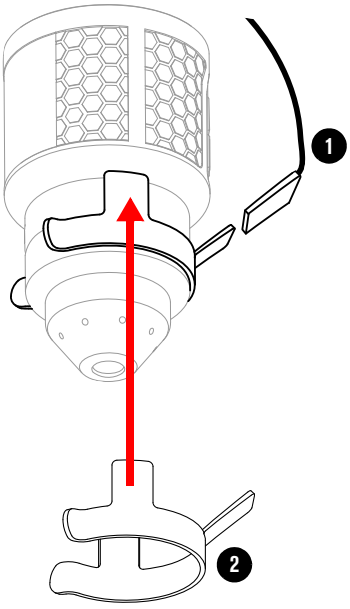
切断が完了すると、トーチはトラバース高さまで上昇し、次の切断のための位置に移動します。



1 ワークピースの表面を検出する
2 ピアス高さまで上昇する
3 ワークピースをピアシングする
4 切断高さまで下降する
5 トラバース高さまで上昇する

初期高さ検出のためのオーム接触

オーム接触検出は、IHS を行うための最も正確な方法の 1 つです。「オーム接触」とは、IHS 中にトーチがワークピースに接触したときにトーチとワークピースの間で行われる電気的接続を指します。トーチ高さコントロールには、IHS に必要な電気的接続を提供する電線 ❶ があります。このワイヤーは、トーチ高さコントロールからメタルリングに繋がっています。これは、「オームリング」❷ と呼ばれ、トーチの先端でカートリッジに取り付けられています。



オーム接触検出は、水中や、重度のさび、プライマー、塗料、およびマスキングなどの非導電性の表面では機能しません。

詳細情報

この章では、トーチ高さコントロールの概要のみを説明します。詳細については、以下を参照してください:

- Hypertherm ウェブサイト www.hypertherm.com/webinars で公開中のオンラインセミナー動画、*CNCs, THCs, and machine motion for light industrial tables*。
- www.hypertherm.com/hci Hypertherm Cutting Institute (HCI)のオンデマンドオンラインコース、*Height Control Theory*。



これらのリソースは英語のみで提供されています。

F5 でステンレスを切断する

⚠ 警告

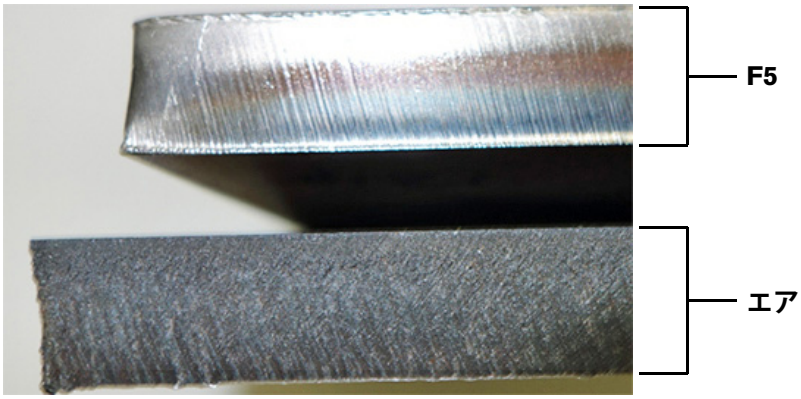


有毒ガスにより負傷または死亡事故が発生する危険性があります

ステンレスも含め、特定の金属の中には、切断中に有害な気体を発生するものがあります。作業場所に十分な通気があることを確認し、空気品質が地域および国のすべての基準や規制を確実に満たしているようにしてください。詳細については、*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。

Powermax45/65/85/105 SYNC を使用してステンレスを切断およびガウジングする際に、F5 ガスを使用することができます。Hypertherm は、ステンレスの切断**のみ**に F5 ガスを使用することを推奨しています。

F5 でプラズマ切断を行うと、素材の元の色に近い銀色の滑らかで光沢のある切断面が得られます。F5 はエアプラズマ切断に一般に見られるラフで暗い仕上げを避けることができます。



F5：利点	F5：欠点	F5：エアとの類似点
▪ 滑らかで光沢のある切断面 ▪ 素材の元に近い銀色の切断面 (エアでの切断のようなラフで暗い色の切断面にならない) ▪ 切断面が酸化されない – 切断したスチール素材は防錆効果を維持できる ▪ エアを使用した標準的な切断およびガウジングと同じ Hypertherm カートリッジ を使用できる	▪ F5 ガスはステンレスでのみ使用 ▪ 遅い切断速度 ▪ F5 ガスは圧縮エアより高価 ▪ 開先切断では切断品質が若干低下	▪ ほぼ同じ量のドロス (F5 とエアで切断したステンレスのドロスは色が濃く、除去が困難となる場合がある) ▪ 必要なガス圧はほぼ同じです

ウォーターテーブルでの切断のガイドライン

SmartSYNC トーチはスプラッシュ耐性のある設計です。水中用には設計されていません。ウォーターテーブルでの切断では、以下を行います :

- 水位をプレートの 76 mm 以下まで低くします。

  最良の切断品質を達成するには、水位をプレートの底から 76 mm 以下まで低くする必要があります。

- Hypertherm の切断条件表に示された**最高品質**設定まで切断速度を下げます。*Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 切断条件表ガイド」(810500MU) を参照してください。
- トーチを保護し、プレートの底のドロスを防ぐため、スプラッシュバックを最小限に抑えてください。
- ウォーターテーブルの設計がアルミの切断時に発生する可能性のある水素ガスの放出を安全に管理できるものであることを確認してください。

⚠ 警告



爆発の危険 – アルミの切断は水の近くで行わないこと

プラズマ切断作業中に水がアルミに触れると、水素が放出されて爆発する可能性があります。水素ガス滞留を防止できるまでは、プラズマトーチを使ってアルミ合金を水中やウォーターテーブル上で切断しないでください。アルミリチウム合金は水気のある場所では絶対に切断しないでください。

詳細については、*Safety and Compliance Manual*「安全とコンプライアンスマニュアル」(80669C) をご覧ください。

5 マシントーチでガウジングを行う

この章は、正しいガウジングカートリッジの選択し、ガウジングの輪郭を最適化するのに役立ちます。

ガウジングプロセス

Hypertherm は、以下のガウジングカートリッジを提供しています。:

カートリッジの種類	目的
 最大制御ガウジング (緑色)	これらのカートリッジは、精度の高い金属除去、浅いガウジングの輪郭、軽金属の洗浄に使用します (Powermax65/85/105 SYNC のみ)。
 最大除去ガウジング (緑色)	これらのカートリッジは、強力な金属除去、深いガウジングの輪郭、極度の金属洗浄に使用します。

プラズマ電源装置には、Hypertherm カートリッジのスターターセットが付属しています。入手可能な切断ガウジングカートリッジの完全な一覧については、*Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide* 「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 部品ガイド」(810490) を参照してください。

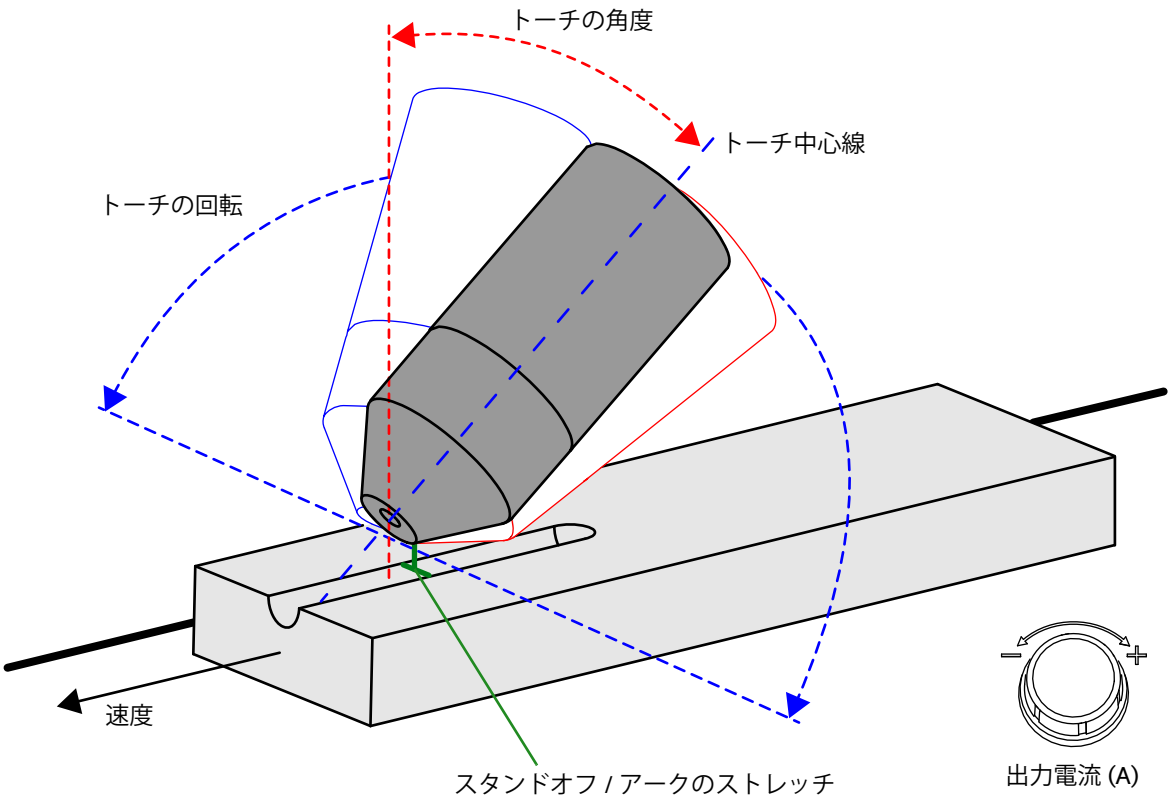
ガウジングカートリッジは、ハンドトーチでも使用できます。*Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 「*Powermax65/85/105 SYNC* 取扱説明書」(810470) または *Powermax45 SYNC Operator Manual* 「*Powermax45 SYNC* 取扱説明書」(811470) を参照してください。

カートリッジの取り付け方法については、「トーチの点火準備をする」55 ページを参照してください。

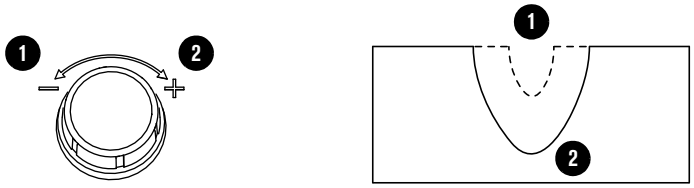
ガウジングの輪郭を変化させる

ガウジングの輪郭の幅と深さは、以下の要素の影響を受けます。**これらの要素を組み合わせて調整し、必要なガウジングを実現します。**

図 2 – ガウジングの輪郭を変化させる要因

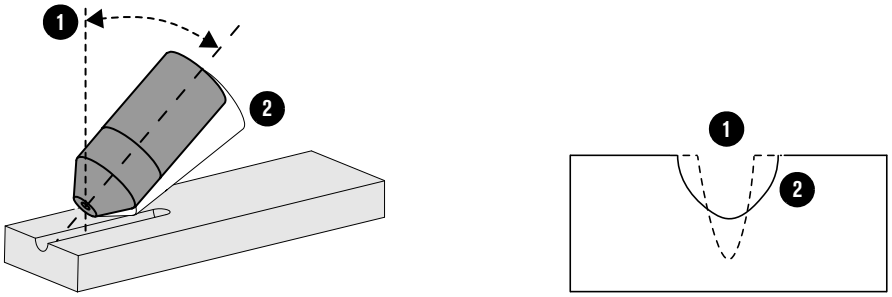


- **プラズマ電源装置の出力電流 (A)** – 前面パネルでアンペア数を下げて、ガウジングをより狭く、浅くします ❶。アンペア数を上げてガウジングをより広く深くします ❷。

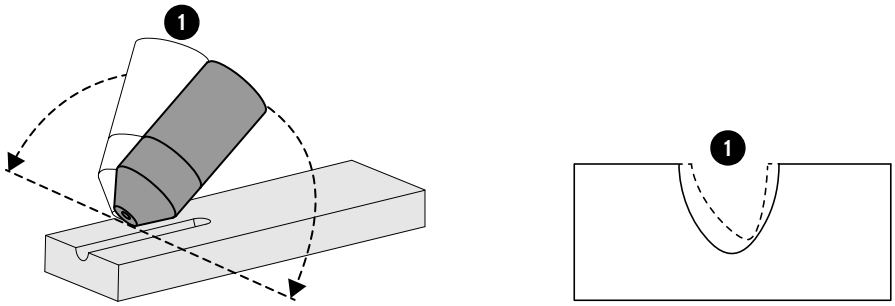


  - アークのストレッチは、プラズマ電源装置の出力電流 (A) に関係しています。アンペア数が高いほど、アークを長く伸ばすことができます。Hypertherm は、アンペア数とアークのストレッチの一貫性を保つことを推奨しています。
  - 設定可能なアンペア数の最低値と最高値は、プラズマ電源装置および Hypertherm カートリッジに基づいています。*Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual*「*Powermax65/85/105 SYNC* 取扱説明書」(810470) または *Powermax45 SYNC Operator Manual*「*Powermax45 SYNC* 取扱説明書」(811470) を参照してください。

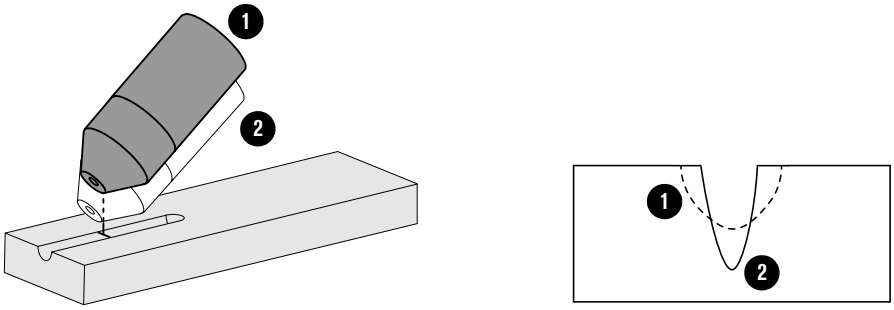
- **ワークピースに対するトーチの角度** – トーチをより真っすぐに立てるとガウジングが狭く深くなります ❶。トーチを下に傾斜してワークピースに近づけると、ガウジングがより広く浅くなります ❷。



- **トーチの回転 –** トーチの中心線に対してトーチを回転させると、ガウジングがより平らになり、片側が傾斜します ❶。

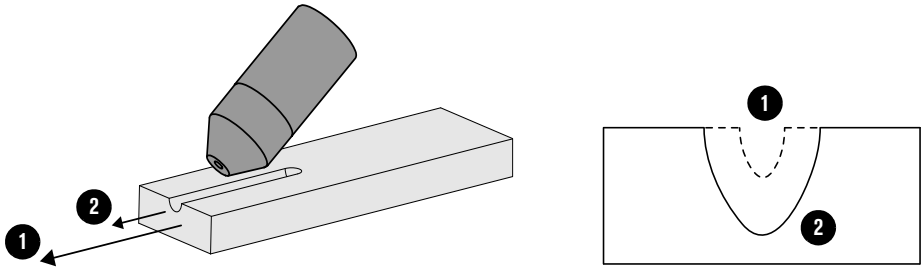


- **トーチとワークピースのスタンドオフ / アークのストレッチ –** トーチとワークピースとの距離を増やすとガウジングがより広く浅くなり、底面が滑らかになります ❶。トーチをワークピースに近づけるとガウジングが狭く深くなります ❷。



  - アークのストレッチは、プラズマ電源装置の出力電流 (A) に関係しています。アンペア数が高いほど、アークを長く伸ばすことができます。Hypertherm は、アンペア数とアークのストレッチの一貫性を保つことを推奨しています。
  - カートリッジの寿命を延ばし、トーチの損傷を防ぐために、トーチ先端と溶融金属の間隔を小さく保ちます。

- **トーチの速度 –** トーチを動かす速度を上げると、ガウジングがより狭く浅くなります ❶。トーチを動かす速度を下げると、ガウジングがより広く深くなります ❷。



6

マシントーチでマークを付ける *(Powermax45 SYNC)*

このセクションは次のことに役立ちます。

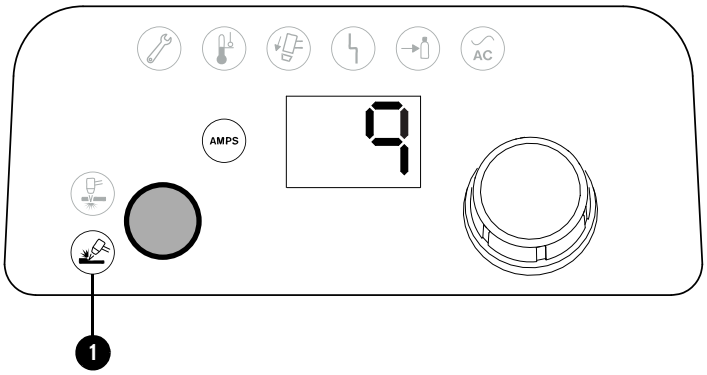
- マーキング用に正しいカートリッジを選択する
- マーキング用のプラズマ出力設定を選択する
- マーク品質を最適化する

マーキングを始める前に

1. FineCut 機械式切断カートリッジを SmartSYNC トーチに取り付けます。
2. 出力電流を 9 A から 19 A に設定してマーキングモードに入ります。



ガウジング LED ❶ は、プラズマ電源装置がマーキングモードのときにオンになります。



3. マーキング作業の必要に応じて、トーチ速度とプラズマ電源装置出力電流 (アンペア数) を調整します。*Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide* 「切断条件表ガイド」 (810500MU) の切断表を参照してください。
   - マーキングモードは、出力電流が 9 A から 19 A に設定されている場合にのみ使用できます。
   - マーキング用途では 19 A を超えないようにしてください。
   - ガス圧力はプラズマ電源装置により自動設定されます。

マーク品質の最適化

マークの特性を変更するには、次の表の一般ガイドラインを使用してください。。

	アンペア数	切断高さ	切断速度
マークを濃くするには	増える	減る	減る
マークを薄くするには	減る	増える	増える

マーク品質に影響を与える要因には次のものがあります。

- 材質表面の仕上げ
- プラズマ電源装置の出力電流 (A)
- トーチ速度
- トーチ高さ
- 遅延、加速、減速の取り扱い方法などを含む切断機テーブルと CNC の特性

マーキング問題をトラブルシューティングする、またはマーク品質の問題を解決するには、「マーキングの問題 (Powermax45 SYNC)」83 ページをご覧ください。

出力電流、トーチ高さ、トーチ速度の開始点として、次の表の設定を使用します。必要に応じて各設定を調整して、マークの特性を変更します。たとえば、トーチをワークピースに近づけると、マークはより深くなります。

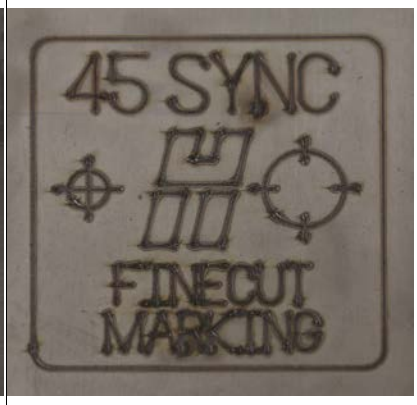
メートル法

	出力電流	トーチとワーク間の距離	開始時のマーキング高さ	遅延時間	マーキング速度	アーク電圧
	A	mm	mm	秒	mm/ 分	ボルト (V)
軟鋼	9	3.5	3.5	0	3800	128
ステンレス	9	3.5	3.5	0	3800	117
アルミ	9	3.5	3.5	0	3800	120

英語

	出力電流	トーチとワーク間の距離	開始時のマーキング高さ	遅延時間	マーキング速度	アーク電圧
	A	インチ	インチ	秒	インチ / 分	ボルト (V)
軟鋼	9	0.14	0.14	0	150	128
ステンレス	9	0.14	0.14	0	150	117
アルミ	9	0.14	0.14	0	150	120

次の写真は、前の表の設定を使用した軟鋼、ステンレス鋼、およびアルミニウムのサンプルマークを示します。

軟鋼	ステンレス	アルミ
		

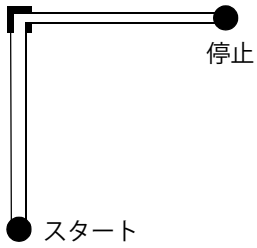
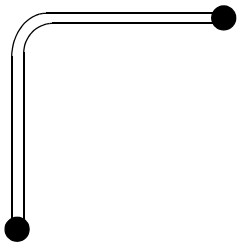
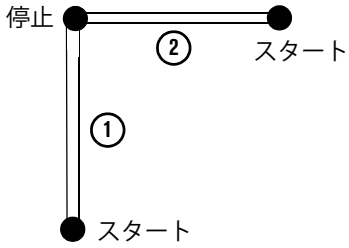
その他の注意点

お使いの CNC や切断機テーブルで最適な 90° の角を達成するには、別のコーナリング方法を試すことが必要な場合があります。

コーナリングのガイドライン

- マーキング操作全体で、出力電流とマーキング速度を低下します。
- お使いの CNC や切断機テーブルの性能によっては、最適な 90° の角を達成するために、別のコーナリング方法を試すことが必要な場合があります。
  - 正確な 90° の角を達成することは多くの切断機テーブルで困難です。一時的にトーチが完全に停止しなければならないので、必要以上に広く、深い角になってしまいます。

- 多くの切断機テーブル /CNC 設定で、以下の丸みのあるコーナー方法が推奨されます。この方法はトーチが角で完全に停止することを必要としません。
- 90° の角をより鋭角にすることが必要な場合は、以下の 2 ステップの方法をお試しください。ただし、この方法は、「開始」点と「終了」点にディンプルを残します。

90° の角 – 多くの切断機テーブルで達成が困難	**ほとんどの切断テーブル /CNC に推奨される方法**	**代わりとなる 2 ステップの方法**
		

7

機械式システムの一般的な問題

この章では、以下の一般的な問題とその解決方法について説明します。:

- 切断システムの問題
- 切断角度 (開先) やドロスなどの切断品質の問題
- ガウジングの問題
- マーキングの問題
- ガウジングやシールドの問題



このセクションは、*Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual*「*Powermax65/85/105 SYNC* 取扱説明書」(810470) の トラブルシューティングに関する情報を補足するものです または *Powermax45 SYNC Operator Manual*「*Powermax45 SYNC* 取扱説明書」(811470) を参照してください。機械式切断システムのトラブルシューティングを行う際は、両方のリソースを利用してください。

切断システムの問題

問題	解決方法
プラズマアークが飛び散ったり、ヒス音がしたり、消えたりする。	▪ カートリッジが正しく取り付けられていることを確認します。 ▪ カートリッジを点検します。摩耗や損傷が見られる場合は交換します。カートリッジの寿命が近づくにつれて、0-30-0 エラーの発生率が高くなるのが一般的です。 ▪ ガスフィルターシステムを点検して、水気が見られないかどうかを調べます。*Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual*「*Powermax65/85/105 SYNC* 取扱説明書」(810470) または *Powermax45 SYNC Operator Manual*「*Powermax45 SYNC* 取扱説明書」(811470) を参照してください。
プラズマアークがワークピースにトランスファーしない。	▪ ワークピースの表面から、良好な金属接触を妨げる原因となる、さび、塗装、その他の物質を取り除きます。 ▪ ワークリードが切断機テーブルまたはワークピースと良好に正しく接触し、損傷がないことを確認します。必要があれば修理します。*Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 部品ガイド」(810490) を参照してください。 ▪ 切断機テーブルが適切に接地され、ワークピースと良好に正しく接触していることを確認します。 ▪ 切断高さを下げます。*Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 切断条件表ガイド」(810500MU) を参照してください。 ▪ ワークリードに切り傷やその他の損傷の兆候がないかを調べます。必要に応じて交換します。*Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 部品ガイド」(810490) を参照してください。

問題	解決方法
トーチがワークピースを完全にピアシングしきれず、ワークピース上面に過度のスパークがある。	▪ カートリッジを点検します。摩耗や損傷が見られる場合は交換します。カートリッジの寿命が近づくにつれて、0-30-0 エラーの発生率が高くなるのが一般的です。「カートリッジが寿命間近であることを示す兆候」52 ページを参照してください。 ▪ 切断速度を下げます。 ▪ プラズマ電源装置の再起動します。取り付けられているカートリッジの種類が正しく認識されていますか？カートリッジに合わせてアンペア数と動作モードが正しく設定されていますか？そうでない場合は、LCD 画面を確認します(Powermax65/85/105)。LCD 画面の右側にこのアイコンが表示されていますか？表示されている場合、変更が必要なプラズマ電源装置の設定がある可能性があります。表示されていない場合、カートリッジ、トーチ、またはプラズマ電源装置に問題がある可能性があります。*Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual*「*Powermax65/85/105 SYNC* 取扱説明書」(810470) または *Powermax45 SYNC Operator Manual*「*Powermax45 SYNC* 取扱説明書」(811470) を参照してください。 ▪ プラズマ電源装置の出力電流 (A) を増やします。 ▪ 出力電流 (A) を上げられない場合は、ワークピースの厚さがこのプラズマ電源装置の最大能力を超えていないかどうかを確認してください。*Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual*「*Powermax65/85/105 SYNC* 取扱説明書」(810470) の切断仕様または *Powermax45 SYNC Operator Manual*「*Powermax45 SYNC* 取扱説明書」(811470) を参照してください。 ▪ ワークピースの表面から、良好な金属接触を妨げる原因となる、さび、塗装、その他の物質を取り除きます。 ▪ トーチリードを点検します。ねじれている場合は、まっすぐにします。損傷が見られる場合は交換します。 ▪ ガス圧力とガス供給ホースを調べます。 ▪ ガス流量を調整します。*Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual*「*Powermax65/85/105 SYNC* 取扱説明書」(810470) のガス供給の仕様または *Powermax45 SYNC Operator Manual*「*Powermax45 SYNC* 取扱説明書」(811470) を参照してください。 ▪ 切断条件表のパラメータやプログラムコード値が正しいか確認します。*Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 切断条件表ガイド」(810500MU) を参照してください。

問題	解決方法
カートリッジの寿命が予想より短い。	▪ ガス圧とガス供給ホースをチェックします。 ▪ ワークピースの表面で切断を開始したり、終了したりしないでください。スタート時にアークがワークピースと良好な接触を行なえる場合、ワークピースの端面スタートが許容されます。 ▪ トーチリードを点検します。トーチリードがねじれている場合は、まっすぐにします。損傷が見られる場合は交換します。 ▪ 出力電流、アーク電圧、切断速度、およびその他の切断設定が正しいことを確認します。*Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 切断条件表ガイド」(810500MU) を参照してください。 ▪ ピアシング時に正しいトーチ高さを使用します。イニシャルピアスハイト（初期ピアス高さ）については、*Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 切断条件表ガイド」(810500MU) を参照してください。 ▪ ピアス遅延時間が正しいことを確認します。*Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide*「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 切断条件表ガイド」(810500MU) を参照してください。 ▪ ガスフィルターシステムを調べて、システム性能に影響を与える可能性のある汚染が見られないことを確認します。 ▪ カートリッジデータ画面および電源装置データ画面で切断データを調べてください (Powermax65/85/105 SYNC)。*Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual*「*Powermax65/85/105 SYNC* 取扱説明書」(810470) を参照してください。また、「カートリッジを最大限に活用するために」51 ページも参照してください。 ▪ すべての Powermax45/65/85/105 SYNC カートリッジからデータを読み取る代替方法として、Hypertherm カートリッジリーダー (528083) と Hypertherm カートリッジリーダーアプリを使用します。 ▪ パイロットアーク IGBT の故障は、カートリッジ寿命を縮める可能性があります。Hypertherm の販売代理店または認定修理業者、またはこのマニュアルの始めに記載されている Hypertherm オフィスにお問い合わせください。

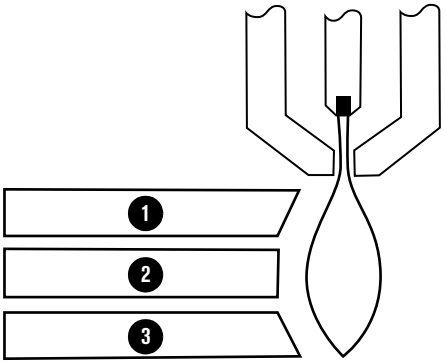
切断品質の問題

以下は、切断の外観が望ましいものではない場合に発生している可能性のある問題です。

- **切断角度 (開先)** – 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溶融物質。

それぞれについて次の章で説明します:

切断角度 (開先)



	切断角度 (開先)	原因	解決策
❶	**マイナスの開先** 切断面の上部よりも下部の材料がより多く除去されている。	▪ 切断速度が遅すぎる。 ▪ トーチが低すぎる。トーチ高さコントロールを使用している場合、アーク電圧が低すぎる。 ▪ アンペア数が高すぎる。	▪ 切断速度を少しずつ上げます (125 mm / 分以下)。 ▪ トーチを少しずつ (2 mm) 上げます。または、トーチ高さコントロールを使用している場合、少しずつ (5 ボルト以下) アーク電圧を上昇させます。 ▪ 10 A ずつアンペア数を下げます。
❷	**開先なし (直角切断)**	これは優れた切断品質です。	
❸	**プラスの開先** 切断面の下部よりも上部の材料がより多く除去されている。	▪ カートリッジが摩耗している。 ▪ 切断速度が速すぎる。 ▪ トーチが高すぎる。または、トーチ高さコントロールを使用している場合、アーク電圧が高すぎる。 ▪ アンペア数が低すぎる。	▪ 新しいカートリッジを取り付けます。 ▪ 切断速度を少しずつ下げます (125 mm / 分以下)。 ▪ トーチを少しずつ (2 mm) 下げます。または、トーチ高さコントロールを使用している場合、少しずつ (5 ボルト以下) アーク電圧を減少させます。 ▪ 10 A ずつアンペア数を上げます。
	不規則な開先 同じワークピースにプラスとマイナスの開先角度が見られる。	▪ カートリッジが激しく摩耗している。 ▪ トーチがワークピースに対して直角に配置されていない。 ▪ 切断面の片側が凹み、反対側が凸になっている。	▪ 新しいカートリッジを取り付けます。 ▪ スコヤまたはデジタル水準器を利用してトーチをワークピースに対して 90° の角度になるように調整します。詳しくは、「切断角度の問題の原因を見つける」を参照してください。

切断直角度はトーチ前方移動方向に対して、常に右側に発生します。左側には必ずいくらかの開先が発生します。5 度を超える開先角度は、問題の存在を示している可能性があります。

切断角度の問題の原因を見つける

1. 切断テストを実施します。

   テストカット用にスコヤを使用します。切断角度に問題があるのはどちら側かを見つけ、トーチの回転によって辺が移動するかを調べます。

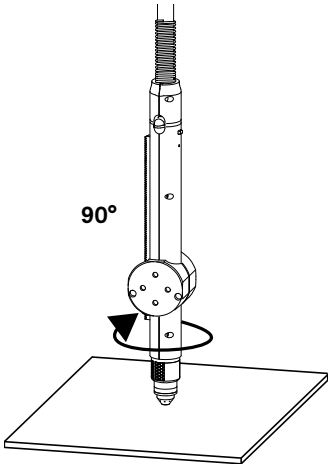
2. テストカットをして、それぞれの角度を測定します。

3. 次に、トーチをホルダー内で 90° 回転させます。

4. ステップ 1 ～ 3 を繰り返します。

5. どちらのテストでも角度が同じ時は：

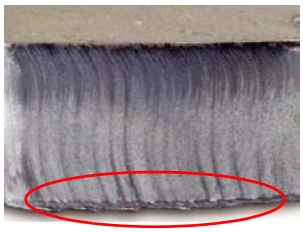
   - すべての機械的原因を取り除いたことを確認してください。「機械式切断向けにコントロールを設定する」19 ページを参照してください。
   - 切断高さをチェックしてください (特に切断角度がすべてプラスまたはマイナスの場合)。*Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide* 「*Powermax45/65/85/105 SYNC* 切断条件表ガイド」(810500MU) を参照してください。
   - 切断対象の材料を調べます。ワークピースが磁化されていたり、焼き入れされていたりすると、切断角度の問題が発生する可能性が高くなります。



切断角度の問題が解決しない場合は、お使いの機械式切断システムのメーカーに問い合わせて、トーチ高さコントロールが正しく動作していることを確認してください。

ドロス

ドロス (スラグ) は、切断プロセスにより生じる溶解金属が部品の底部で凝固したものです。プラズマで切断すると、常にある程度のドロスが発生します。ドロスの量や種類を最小限に抑えるには、用途に応じてシステムを適切に調整します。

問題	原因	解決策
プレートの上にドロス (スプラッター) が大量に生じる。 	▪ カートリッジが摩耗している。 ▪ 切断速度が速すぎる。 ▪ トーチが高すぎる。または、トーチ高さコントロールを使用している場合、アーク電圧が高すぎる。	▪ 新しいカートリッジを取り付けます。 ▪ 切断速度を少しずつ上げます (125 mm / 分以下)。 ▪ トーチを少しずつ (2 mm) 下げます。または、トーチ高さコントロールを使用している場合、少しずつ (5 ボルト以下) アーク電圧を減少させます。
切断の底部に集まる低速ドロスが重くて泡立っている。 	▪ 切断速度が遅すぎる。 ▪ トーチが低すぎる。トーチ高さコントロールを使用している場合、アーク電圧が低すぎる。 ▪ アンペア数が高すぎる。	▪ 切断速度を少しずつ上げます (125 mm / 分以下)。 ▪ トーチを少しずつ (2 mm) 上げます。または、トーチ高さコントロールを使用している場合、少しずつ (5 ボルト以下) アーク電圧を上昇させます。 ▪ 10 A ずつアンペア数を下げます。
切断箇所付近の高速ドロスが細い線状の硬い金属のビーズである。切断下部で溶着していて、取り除くのは困難です。 	▪ カートリッジが摩耗している。 ▪ 切断速度が速すぎる。 ▪ トーチが高すぎる。または、トーチ高さコントロールを使用している場合、アーク電圧が高すぎる。 ▪ アンペア数が低すぎる。	▪ 新しいカートリッジを取り付けます。 ▪ 切断速度を少しずつ上げます (125 mm / 分以下)。 ▪ トーチを少しずつ (2 mm) 下げます。または、トーチ高さコントロールを使用している場合、少しずつ (5 ボルト以下) アーク電圧を減少させます。 ▪ 10 A ずつアンペア数を上げます。

ガウジングの問題

ガウジングを行うときは、以下を確認してください。:

- Hypertherm ガウジングカートリッジが取り付けられている。
- Hypertherm カートリッジに摩耗や損傷がない。「カートリッジが寿命間近であることを示す兆候」52 ページを参照してください。
- 動作モードが「ガウジング」モードに設定されている。
  - Hypertherm ガウジングカートリッジを取り付けると、プラズマ電源装置の動作モードは自動的に「ガウジング」モードに設定されます。特定の条件下では Hypertherm ガウジングカートリッジを使用していても、動作モードが自動的に「ガウジング」モードに設定**されません**。*Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* 「*Powermax65/85/105 SYNC* 取扱説明書」(810470) の「スマート モードと基本モード」を参照してください。

問題	解決策
ガウジング中にアークが消える。	▪ アークのストレッチ (スタンドオフ) を減らす。 ▪ トーチをより真っ直ぐに立てる。
トーチ先端が溶解金属 (スラグ) に当たる。	▪ アークのストレッチ (スタンドオフ) を増やす。 ▪ ガウジングを行いたい方向にトーチ先端を向け続ける。
ガウジングが深すぎる。	▪ トーチを下に傾けてワークピースに近づける。 ▪ アークのストレッチ (スタンドオフ) を増やす。 ▪ ガウジング速度を上げる。 ▪ 出力電流 (A) を下げる。 「ガウジングの輪郭を変化させる」68 ページを参照してください。
ガウジングの深さが足りない。	▪ トーチをより真っ直ぐに立てる。 ▪ アークのストレッチ (スタンドオフ) を減らす。 ▪ ガウジング速度を下げる。 ▪ 出力電流 (A) を上げる。 「ガウジングの輪郭を変化させる」68 ページを参照してください。
ガウジングの幅が広すぎる。	▪ トーチをより真っ直ぐに立てる。 ▪ アークのストレッチ (スタンドオフ) を減らす。 ▪ ガウジング速度を上げる。 ▪ 出力電流 (A) を下げる。 「ガウジングの輪郭を変化させる」68 ページを参照してください。
ガウジングの幅が足りない。	▪ トーチを下に傾けてワークピースに近づける。 ▪ アークのストレッチ (スタンドオフ) を増やす。 ▪ ガウジング速度を下げる。 ▪ 出力電流 (A) を増やします。 「ガウジングの輪郭を変化させる」68 ページを参照してください。

マーキングの問題 (Powermax45 SYNC)

多くの一般的なマーキングの問題は、トーチに新しいカートリッジを取り付けることで解決します。摩耗または損傷したカートリッジは使用しないでください。

問題	対策
マーキング中にアークが消える。	▪ トーチとワーク間の距離 (スタンドオフ) が高すぎないこと。 ▪ 摩耗または損傷したカートリッジの交換。
マーキングが狭すぎる、または浅すぎる。	▪ 出力電流を上げる。 ▪ マーキング速度を下げる。 ▪ トーチ高さを下げる。 ▪ 摩耗または損傷したカートリッジの交換。
マーキングの開始部分が大きすぎる。	▪ CNC がマシン動作信号を受信してからマシンが実際に動作を開始するまでの遅延時間が著しい場合は、ピアシングが発生することがあります。可能であれば、遅延時間を 0 (ゼロ) まで減らします。 ▪ 切断機テーブルのパラメータ、特に加速パラメータをチェックしてください。増加が必要なことがあります。 ▪ 出力電流を下げることで、マーキング開始時のディンプルを小さくします。低い出力電流に合わせて、マーキング速度の調整が必要になることがあります。 ▪ トーチとワーク間の距離 (スタンドオフ) をチェックし、プラズマアークからワークピースに良好で迅速なトランスファーがあることを確かめます。
マーキングの終了部分が大きすぎる。	▪ 切断機テーブルのパラメータをチェックします。可能であれば、減速パラメータを増加します。
コーナリング中にマーキングが深くなりすぎる、または広くなりすぎる。	▪ 別のコーナリングの方法を試す必要があります。「コーナリングのガイドライン」73 ページを参照してください。
文字や数字、その他の記号などのマークは判読不可能です。	▪ マークをより大きくしてください。文字や数字などのマークの推奨最低高さは 8 mm です。

EMI の接地とシールドのベストプラクティス

接地とシールドの種類

機械式プラズマ切断システムでは、以下の種類の接地とシールドを正しく取り付ける必要があります。例については、「86」ページの配線図を参照してください。

- **サービス接地** (安全接地とも呼ばれます) は着信回線の電圧に適用される接地システムです。これは装置や切断機テーブルに触れて感電することを防ぐためのものです。プラズマ電源装置および CNC などのその他のシステムのためのサービス接地と、切断機テーブルに接続されている補足接地棒を含みます。
- **保護接地 (PE)** は電気機器の内部にある接地システムです。サービス接地に接続する PE 接地は、機器と AC サービス間に継続的な電気を供給します。
- **直流電源接地** (出力電流接地とも呼ばれます) は出力電流をトーチからプラズマ電源装置に戻す経路を完成させる接地システムです。プラズマ電源装置からの正のリードを切断機テーブルの接地バスに適切なサイズのケーブルを使用してしっかり取り付けることが必要です。また、ワークピースを置くスラットが切断機テーブルおよびワークピースとしっかり接触する必要があります。
- **電磁界干渉 (EMI) 接地およびシールド**は、プラズマ電源装置および切断システム付近のその他の装置から発せられる EMI (またはノイズ) の量を制限する接地システムです。また、これはコントロール (CNC など) や測定回路が受信する EMI の量も制限します。

接地とシールドのベストプラクティス

この章は、EMI の接地とシールドのベストプラクティスについて具体的に説明します。

> この章で説明されている接地方法はこれまでに多くの取り付け工事で用いられて優れた効果を発揮しているものです。Hypertherm は、この方法を取り付け工事における所定の手順に取り入れるよう推奨しています。これらの方法を取り入れるための実際の手順はシステムごとに異なる可能性がありますが、できるだけ一貫した手順を維持する努力が必要です。装置や取付方法はそれぞれ異なるために、こうした接地方法で EMI 問題が必ずしも常に解決されるとは限りません。Hypertherm では、該当する地域および国の電気工事規則を参照し、採用している接地（アース）とシールド方法が該当する地域の要件を満たしているか確認することを推奨します。

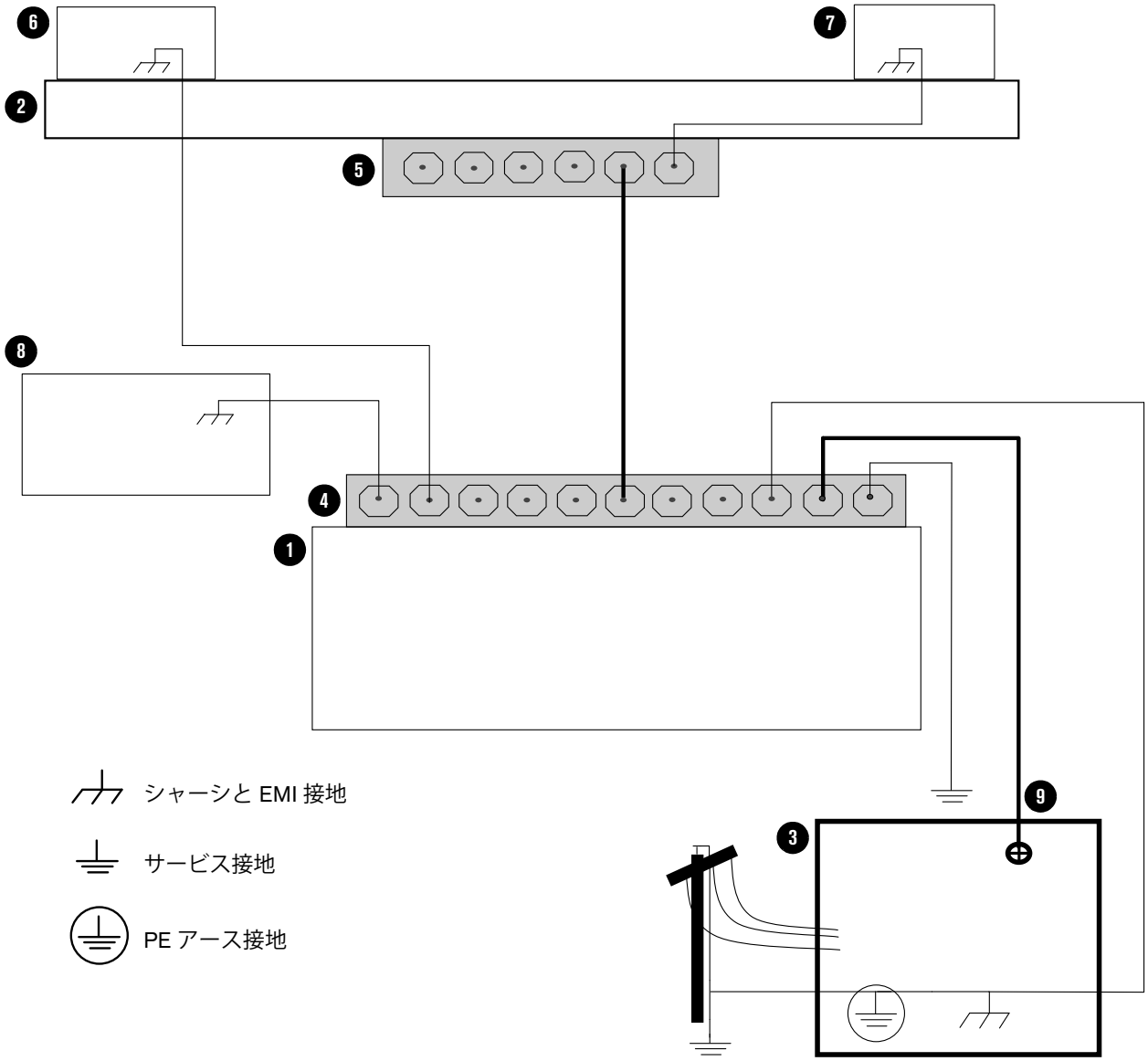
- 切断機テーブルはコモンまたはスターと呼ばれるタイプの EMI 接地点で使用され、銅製バスバーが取り付けられているテーブルにはスレッド付きのスタッドが溶接されています。ガントリー (台座) には各モーターにできるだけ近い位置 (該当する場合) で別のバスバーが取り付けられていなければなりません。ガントリーの各端にモーターがある場合は、一番遠くの位置にあるモーターからガントリーのバスバーに別個のEMI接地ケーブルを取り付けます。ガントリーのバスバーには、別個の丈夫な EMI 接地ケーブルを用い、テーブルのバスバーに接続します。該当する場合は、トーチリフター用の各 EMI 接地ケーブルの配線をテーブルの接地バスと別にしてください。
- 接地が不十分だと、オペレーターが危険な電圧にさらされます。接地が不十分だと、機器の故障の危険と不必要なダウンタイムが増加します。理想的には、接地の抵抗値はゼロオームであるべきですが、Hypertherm の現場での経験からは、ほとんどの用途において抵抗値は 1 オーム未満と示されています。Hypertherm では、該当する地域および国の電気工事規則を参照し、採用している接地（アース）とシールド方法が該当する地域の要件を満たしているか確認することを推奨します。

- 切断機テーブルから 6 m 以内に、該当する地域および国の電気工事規則に準拠する接地棒 (PE 接地) を取り付けます。PE 接地は、切断機テーブルの接地バスバーに接続する必要があります。現地の電気技術者に相談し、接地が該当する地域および国の電気工事規則を満たしていることを確認してください。
- 接地システムに使用するハードウェアはすべて真鍮または銅製でなければなりません。接地バスの取り付けにスチールスタッドを切断機テーブルに溶接することはできますが、その他のアルミやスチール製ハードウェアは接地システムには使用できません。
- 交流電源 (AC)、保護接地 (PE)、サービス接地はすべての装置に地域および国の規定に従って接続しなければなりません。
- 各 Hypertherm コンポーネントおよび CNC やその他のコンポーネントや筐体は、別個の接地ケーブルがテーブルのコモン (スター) 接地に接続されている必要があります。
- トーチホルダーとトーチ分離メカニズム(リフターに取り付ける部品でトーチに取り付ける部品ではありません) は、銅編組コードでリフターの非可動部分に接続する必要があります。リフターからガントリーの接地バスバーには別のケーブルを接続する必要があります。
- テーブルに溶接されていないレールの上をガントリーが動作するようになっている場合は、接地ケーブルで各レールの末端とテーブルを接続することが必要です。レール接地ケーブルは、テーブルに直接接続します。レール接地ケーブルをテーブルの接地バスバーに接続する必要はありません。
- トーチリードおよびワークリードは、他の配線やケーブルとの間隔が 150 mm 以上ある場合**のみ**、並行して走らせることができます。できれば電源ケーブルと信号ケーブルには別々のケーブルトラックを使用するようにします。ケーブルの間隔を 150 mm 以上保つことが不可能な場合は、シールドを追加してノイズの相互作用を削減します。ケーブルが経路をまたぐ必要がある場合は、ケーブルが直角に交差していることを確認してください。
- プラズマ電源装置のワークリードを切断機テーブルまたは切断するワークピースに接続することができます。ワークリードと切断機テーブルまたはワークピースとの間に良好な金属間接触があることを確認します。さび、ほこり、塗料、コーティング、その他の破片を取り除き、ワークリードが切断機テーブルやワークピースと十分に接触するようにします。
- トーチリードの金属製編組シールドは、トーチにしっかりと接続されている必要があります。Hypertherm は、金属や床や建物との接点から絶縁することを推奨しています。トーチリードをプラスチック製のケーブルトレイやケーブルトラックに入れたり、プラスチックや皮革製の鞘で覆うこともできます。
- 外部分圧器 PCB を取り付ける際には、アーク電圧がサンプルされる場所からできるだけ近い位置に取り付けます。Hypertherm 分圧器 PCB を使用する場合、グラウンドループを防ぐためにガルバニック絶縁を用意する必要があります。処理された信号は、ツイストシールドケーブルを通る必要があります。ホイルシールドではなく編組シールドのケーブルを使用します。ホイルの上に編組のシールドが最善です。シールドをプラズマ電源装置のシャーシに接続し、もう一方の端は接続しないままにしておきます。

  電線を絶縁しても、電磁界干渉 (EMI) は防止できません。絶縁ケーブルを含む電線のシールドは、ノイズ関連の問題を防ぐために必要です。

- その他のすべての信号 (アナログ、デジタル、シリアル、エンコーダー)にはすべてツイストペアシールドケーブルを使用します。これらのケーブルのコネクターには金属製ハウジングが必要です。ケーブルの各端のコネクターの金属ハウジングにはドレーンではなくシールドを接続する必要があります。ピンのコネクターにシールドやドレーンを通すことは絶対にしないでください。
- 正しいシールド接地技術を使用してください。接地クランプまたは EMC ケーブルグランドを使用して、編み組シールドをその全周にわたって接続します。360 度のシールド接続は、その他の接続方法よりもはるかに優れています。シールド接合の質は、クランプされた表面積とともに上昇します。長いデータケーブルにはフェライトスリーブを取り付けます。フェライトスリーブは、差動信号電流に影響を与えずに一般的なノイズ電流を低減します。必要に応じて、フェライトに複数回巻き付けます。

接地配線図例



1 切断機テーブル
2 ガントリー
3 プラズマシステム
4 テーブルの接地バスバー
5 ガントリーの接地バスバー
6 トーチ高さコントロールリフター
7 CNC コントローラー
8 トーチ高さコントロールモジュール
9 直流電源接地 (ワーク)

この例は北米で実践した場合に基づくものです。他の地域では、異なる地域および国の電気工事規則の対象となる可能性があります。Hypertherm では、該当する地域および国の電気工事規則を参照し、採用している接地 (アース) とシールド方法が該当する地域の要件を満たしているか確認することを推奨します。