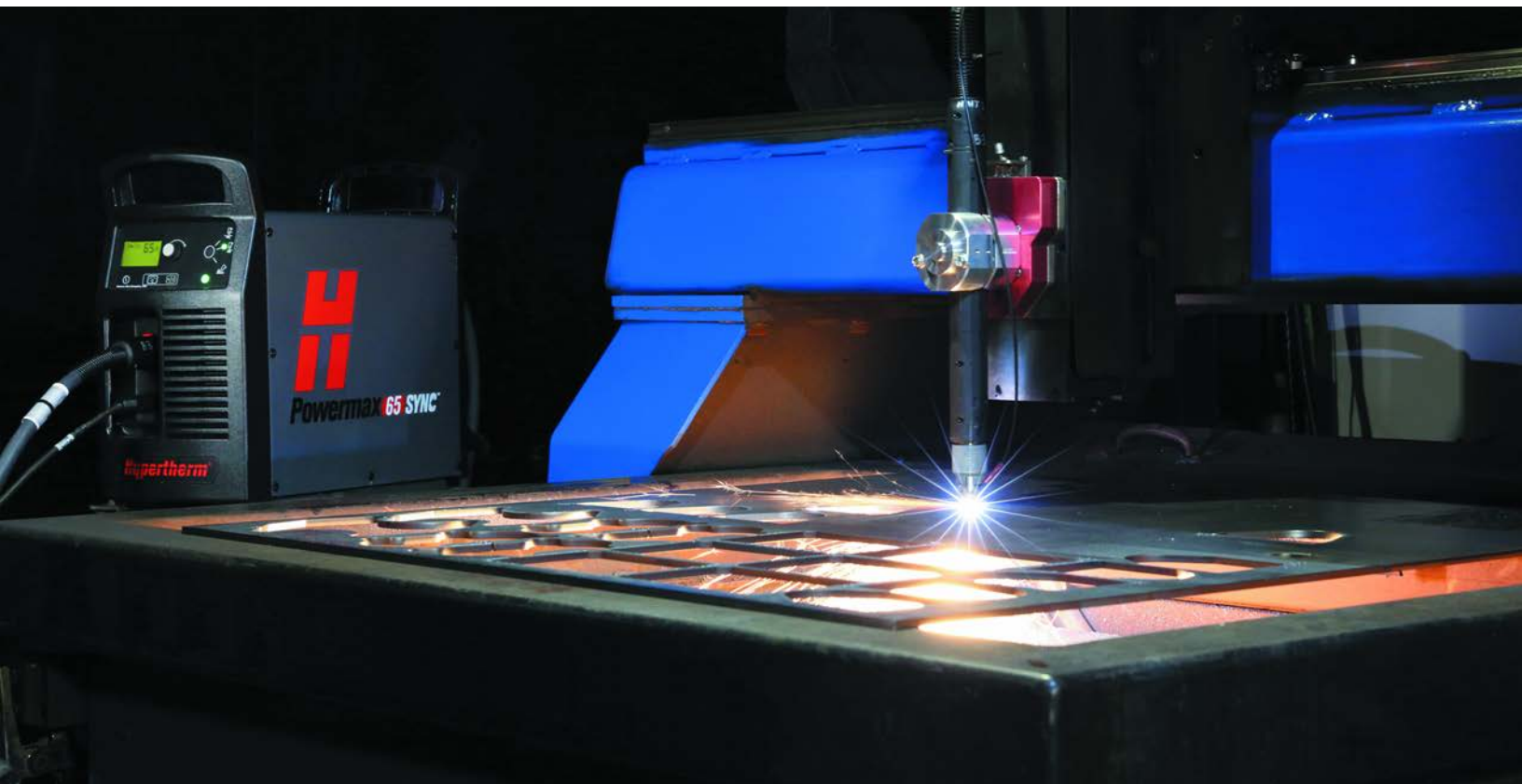




Powermax45/65/85/105 SYNC®

Руководство по механизированной резке



810480RU – 5-Я РЕДАКЦИЯ

РУССКИЙ – RUSSIAN



Powermax, SYNC, SmartSYNC, FastConnect, Duramax, EDGE Pro и Hypertherm являются товарными знаками Hypertherm, Inc. и могут быть зарегистрированы в США и других странах. Все остальные товарные знаки являются собственностью их владельцев.

Забота об окружающей среде — одна из основных ценностей компании Hypertherm. Это критически важный фактор нашего успеха и успеха наших клиентов. Мы планомерно идем к своей цели: сокращению воздействия на окружающую среду по всем сферам нашей деятельности. Дополнительные сведения см. по следующему адресу: www.hypertherm.com/environment.

Powermax45/65/85/105 SYNC

Руководство по механизированной резке

810480RU
5-Я РЕДАКЦИЯ

РУССКИЙ/RUSSIAN
Перевод оригинальных инструкций

июнь 2024 г.

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

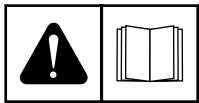
91-11 40521204 Fax

htindia.info@hypertherm.com (Main Office)

technicalservice.emeia@hypertherm.com (Technical Service)



Обучающие материалы см. на веб-сайте Института резки Hypertherm (Hypertherm Cutting Institute, HCI) по адресу www.hypertherm.com/hci.



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), *Veejõa 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 radiofréquences* (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 *Vízugaras 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的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-apparaat 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 *podręczniku 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. Exemplele 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 *Priročniku 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). Uz proizvod se isporučuju kopije priručnika u elektronskom ili štampanom formatu. Elektronske kopije su takođe dostupne na našem web-sajtu. Mnogi priručnici su dostupni na više jezika na adresi 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 โปรดอ่านคำแนะนำด้านความปลอดภัยในคู่มือการใช้งานสินค้า คู่มือด้านความปลอดภัยและการปฏิบัติตาม (80669C), คู่มือด้านความปลอดภัยและการปฏิบัติตามสำหรับการใช้หัวตัดกระบวอเตอร์เจ็ต (80943C) และ คู่มือคำเตือนเกี่ยวกับความถี่วิทยุ (80945C) การไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำด้านความปลอดภัยอาจส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บหรือเกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์
สำเนาคู่มือทั้งในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์และแบบสิ่งพิมพ์จะถูกแนบมาพร้อมกับผลิตภัณฑ์ สำเนาคู่มือในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ของผลิตภัณฑ์และสำเนาคู่มือต่าง ๆ ในหลากหลายภาษานั้นยังมีให้บริการบนเว็บไซต์ www.hypertherm.com/docs ของเรอีกด้วย

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 birçokğu 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《無線電頻率警告訊號手冊》（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。

Содержание

1	Перед началом работы.....	11
2	Настройка механизированного резака.....	13
	Информация о механизированном резаке	13
	Компоненты, размеры и масса механизированного резака.....	14
	Компоненты.....	14
	Полноразмерный механизированный резак	14
	Механизированный мини-резак	15
	Размеры.....	15
	Полноразмерный механизированный резак	15
	Механизированный мини-резак	16
	Масса	16
	Подсоединение резака к оборудованию	17
	Минимальный радиус изгиба провода резака	17
	Снятие зубчатой рейки (опционально)	18
	Установка резака перпендикулярно по отношению к заготовке.....	18

3	Настройка элементов управления для механизированной резки	19
	Подсоединение подвесного устройства удаленного пуска (опционально).....	23
	Подсоединение кабеля интерфейса машины (опционально).....	24
	Кабели интерфейса машины, которые используют внутреннюю печатную плату делителя напряжений	26
	Сигналы, которые передаются по кабелю	27
	Кабели интерфейса машины, которые используют внешний делитель напряжений.....	27
	Сигналы, которые передаются по кабелю	29
	Доступ к базовому дуговому напряжению (опционально)	30
	Кабели интерфейса машины для столов с коэффициентом трансформации 21,1:1	31
	Сигналы, которые передаются по кабелю	32
	Подключение кабеля интерфейса машины.....	32
	Гнезда разъема интерфейса машины	34
	Сигналы интерфейса машины	35
	Настройка печатной платы 5-позиционного делителя напряжения	36
	Подсоединение кабеля последовательного интерфейса RS-485 (опционально)	39
	Подключение кабеля последовательного интерфейса RS-485	40
	Сигналы, которые передаются по последовательному интерфейсу RS-485 для обмена данными с УЧПУ	42
	Сигналы, которые передаются по последовательному интерфейсу RS-485 для поиска и устранения неисправностей.....	43
	Установка параметров на экране настроек интерфейса связи с УЧПУ (Powermax65/85/105 SYNC)	44
	Индикатор режима дистанционного управления (Powermax65/85/105 SYNC).....	46
	Установка адреса узла (Powermax45 SYNC)	46
	Индикатор удаленного режима (Powermax45 SYNC)	48
	Дополнительная информация о настройке последовательной связи.....	48
4	Резка механизированным резакom	49
	Выбор неразъемно-комплектного набора расходных деталей	50
	Использование специального неразъемно-комплектного набора расходных деталей FlushCut (Powermax65/85/105 SYNC).....	52
	Советы по обеспечению максимально эффективной работы наборов расходных деталей	52
	Признаки, свидетельствующие о скором окончании срока службы неразъемно-комплектного набора расходных деталей.....	54
	Вывод информации о неразъемно-комплектном наборе расходных деталей на экране состояния (Powermax65/85/105 SYNC).....	55
	Подготовка к зажиганию резака	57
	Индикатор режима дистанционного управления	59
	Разъяснения по оптимизации качества резки	59
	Что подразумевается под высоким качеством резки?.....	59
	Что такое технологическая карта резки?	60

Указания по выполнению резки и прожига	61
Указания по выполнению резки	61
Рекомендации по выполнению прожига	62
Основная информация о системе регулировки высоты резака для плазменной резки	63
Высота резака в течение цикла резки	64
Омический контакт для определения исходной высоты	65
Дополнительная информация	65
Резка нержавеющей стали с использованием F5	66
Инструкции по резке на водяных столах	67
 5 Стrojка с использованием механизированного резака	69
Процессы строжки	69
Изменение профиля строжки	70
 6 Маркировка механизированным резаком (Powermax45 SYNC)	73
Прежде чем приступить к маркировке	73
Оптимизация качества резки	74
Дополнительные замечания	75
Рекомендации по обработке углов	76
 7 Широко распространенные проблемы механизированных систем	77
Проблемы с системой резки	78
Проблемы с качеством резки	80
Угол среза (скос)	81
Поиск причины проблемы с углом резки	82
Окалина	83
Проблемы со строжкой	84
Проблемы с маркировкой (Powermax45 SYNC)	85
Рекомендации по заземлению и защите от радиочастотных и электромагнитных помех	86
Типы заземления и экранирования	86
Рекомендации по заземлению и экранированию	86
Пример схемы заземления	89

1

Перед началом работы

В этом руководстве предоставлена информация по следующим темам:

- Настройка механизированного резака SmartSYNC®
- Настройка системы механизированной резки
- Резка, строжка и маркировка с помощью механизированного резака SmartSYNC
- Оптимизация качества резки
- Основная информация о системе регулировки высоты резака
- Поиск и устранение широко распространенных проблем с механизированной резкой
- Основная информация о заземлении и защите от радиочастотных и электромагнитных помех

Дополнительную информацию см. в указанных ниже документах.

- *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax65/85/105 SYNC) (810470)*
- *Powermax45 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax45 SYNC) (811470)*
- *Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide (Руководство по технологическим картам резки Powermax45/65/85/105 SYNC) (810500MU)*
- *Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide (Руководство по компонентам Powermax45/65/85/105 SYNC) (810490)*
- *Safety and Compliance Manual (Руководство по безопасности и соответствию) (80669C)*

Эти документы находятся на карте памяти USB, которая входит в комплект поставки источника тока системы плазменной резки (Powermax65/85/105 SYNC), или, чтобы ознакомиться с ними, можно просканировать QR-код на боковой стороне источника тока системы плазменной резки. Техническая документация также доступна на сайте компании по ссылке www.hypertherm.com/docs.



Техническая документация является актуальной на дату выпуска. Возможен выпуск последующих версий. Последние версии выпущенных документов см. по ссылке www.hypertherm.com/docs.

Настройка механизированного резака

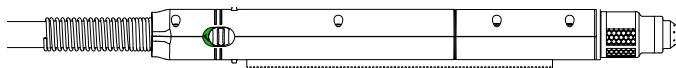
В этом разделе предоставлена информация по следующим темам:

- Компоненты и размеры механизированного резака SmartSYNC
- Информация о настройке резака SmartSYNC для его установки на координатных столах, направляющих, устройствах снятия фасок с труб или другом механическом оборудовании

Источники тока системы плазменной резки Powermax45/65/85/105 SYNC поставляются с начальным набором расходных деталей Hypertherm. Полный список доступных наборов расходных деталей для резки и строжки см. в документе *Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide (Руководство по компонентам Powermax45/65/85/105 SYNC)* (810490).

Информация о механизированном резаке

Функциональные возможности механизированного резака SmartSYNC:



- Автоматическая настройка режима работы, силы тока, давления газа на основе установленного набора расходных деталей Hypertherm, типа резака и длины провода резака.
- Передача информации об использовании неразъемно-комплектного набора расходных деталей Hypertherm в источник тока системы плазменной резки, в частности, данных об окончании срока службы неразъемно-комплектного набора расходных деталей для источника тока Powermax65/85/105 SYNC.
- Переключатель блокировки резака, который предотвращает непреднамеренное зажигание резака, даже когда источник тока системы плазменной резки включен (ON).

- Система быстрого разъединения, которая позволяет легко отсоединить резак для транспортировки или переключения с одного резака на другой.

Дополнительную информацию о толщине материала для резки и прожига с использованием механизированного резака SmartSYNC см. в документе *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax65/85/105 SYNC) (810470)* или *Powermax45 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax45 SYNC) (811470)*.

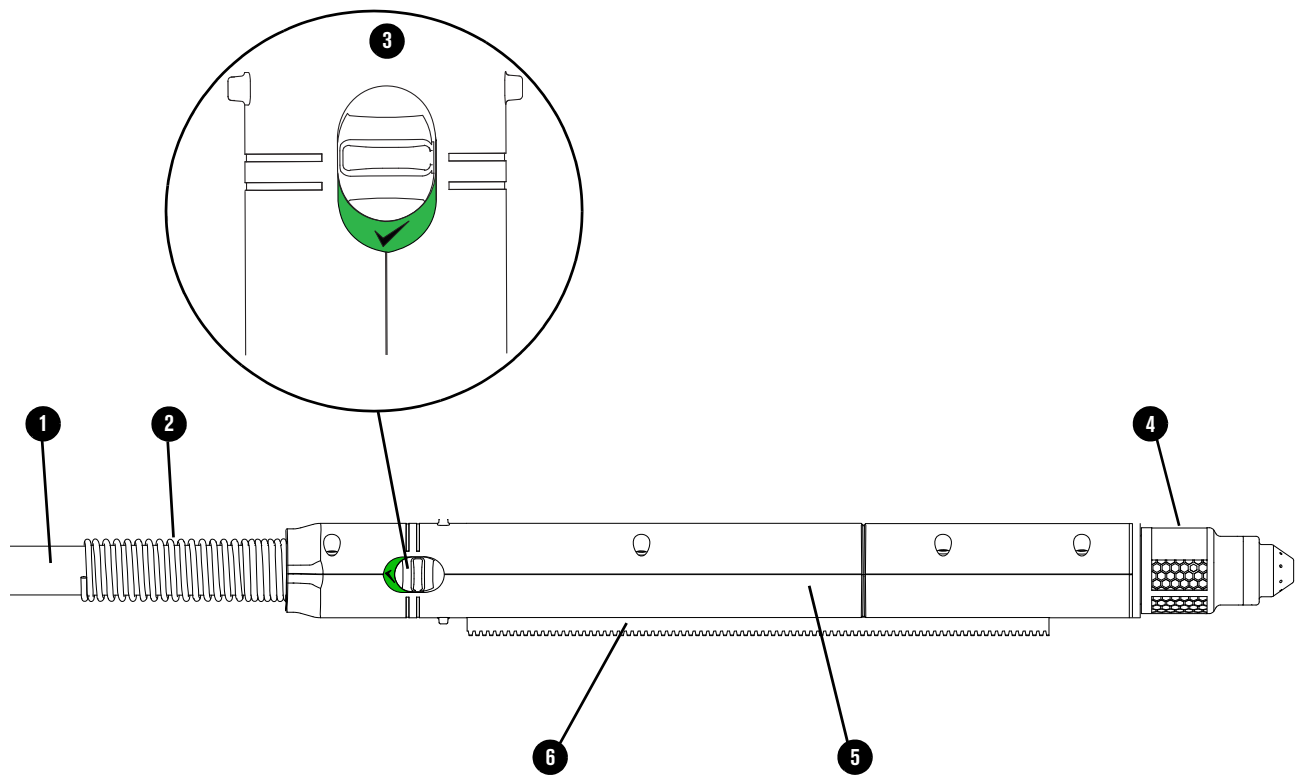
Компоненты, размеры и масса механизированного резака



Трансформировать полноразмерный механизированный резак в механизированный мини-резак или механизированный мини-резак в полноразмерный механизированный резак невозможно.

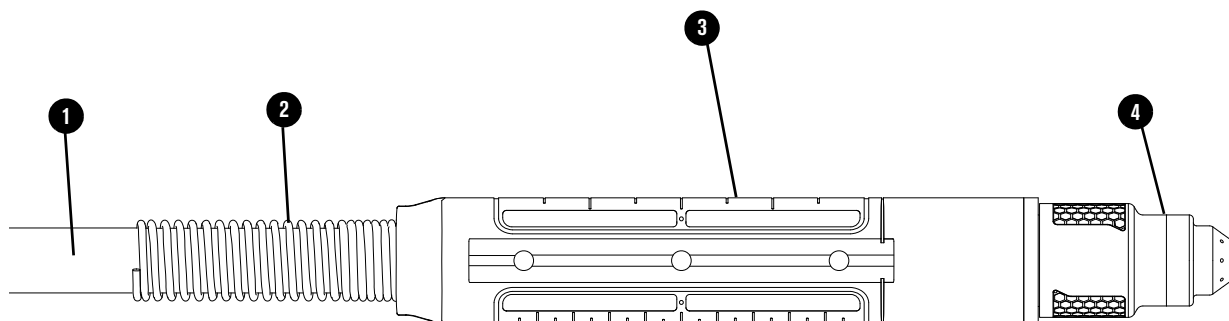
Компоненты

Полноразмерный механизированный резак



- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Провод резака | 4 Набор расходных деталей Hypertherm |
| 2 Кабельный зажим для провода резака | 5 Корпус |
| 3 Переключатель блокировки резака | 6 Съемная зубчатая рейка с 32 зубцами |

Механизированный мини-резак



1 Провод резака

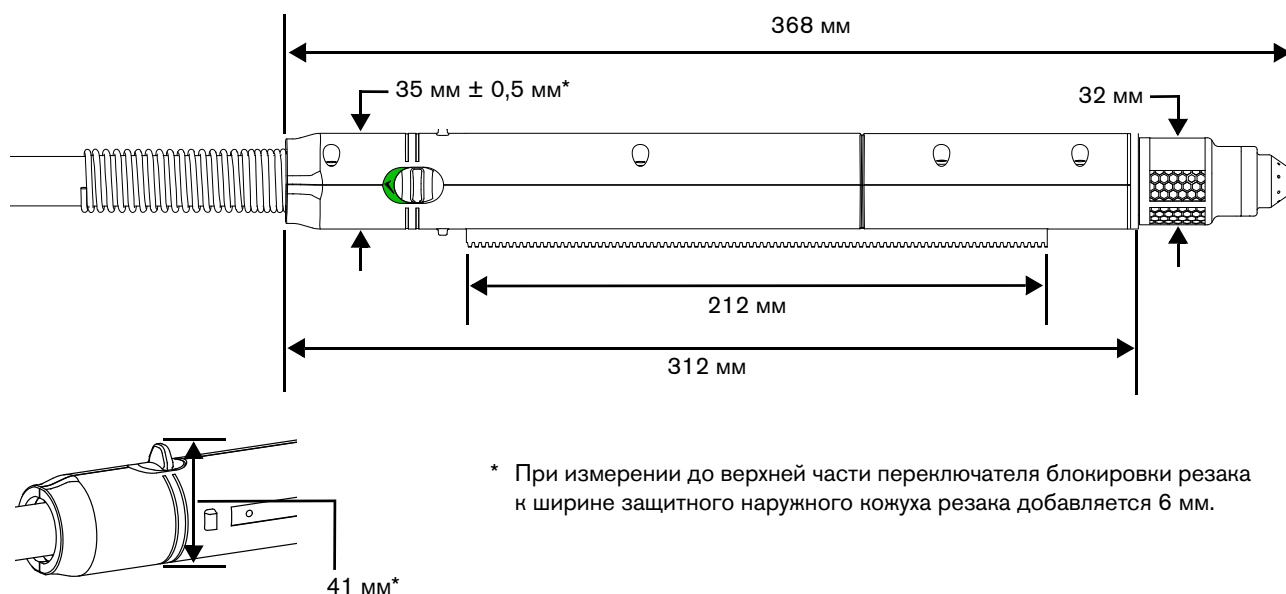
2 Кабельный зажим для провода резака

3 Корпус

4 Набор расходных деталей Hypertherm

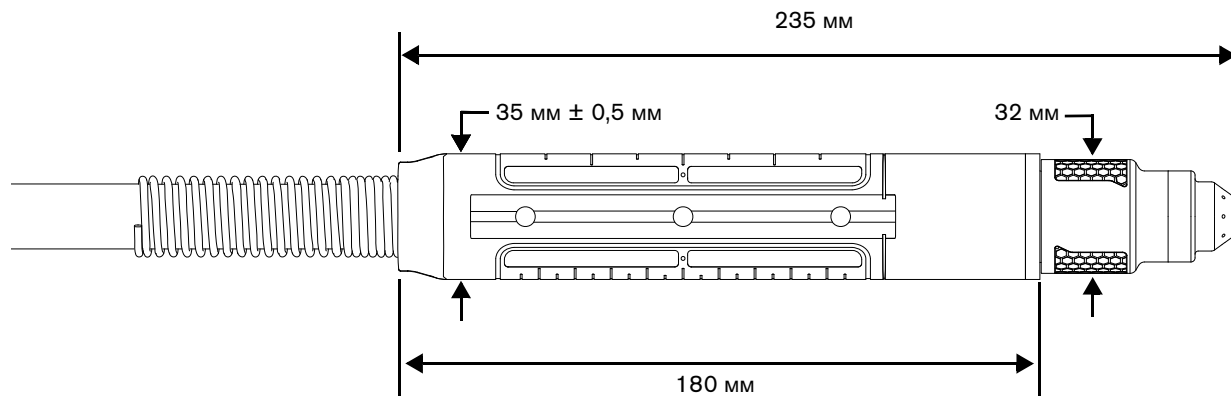
Размеры

Полноразмерный механизированный резак



* При измерении до верхней части переключателя блокировки резака к ширине защитного наружного кожуха резака добавляется 6 мм.

Механизированный мини-резак



Масса

Полноразмерный механизированный резак с проводом резака

Резак	Масса*
Механизированный резак с проводом 4,6 м	2,2 кг
Механизированный резак с проводом 7,6 м	3,2 кг
Механизированный резак с проводом 10,7 м	4,2 кг
Механизированный резак с проводом 15 м	5,8 кг
Механизированный резак с проводом 23 м	8,3 кг

* Без установленного набора расходных деталей Hypertherm.

Механизированный мини-резак с проводом резака

Резак	Масса*
Механизированный мини-резак с проводом 4,6 м	2,1 кг
Механизированный мини-резак с проводом 7,6 м	3,1 кг
Механизированный мини-резак с проводом 10,7 м	4,1 кг
Механизированный мини-резак с проводом 15 м	5,7 кг
Механизированный мини-резак с проводом 23 м	8,2 кг

* Без установленного набора расходных деталей Hypertherm.

Подсоединение резака к оборудованию

Механизированный резак можно установить на широком спектре координатных столов, направляющих, устройств снятия фасок с труб и другого оборудования. См. документ *Parts Guide Powermax45/65/85/105 SYNC* (Руководство по компонентам *Powermax45/65/85/105 SYNC*) (810490) для заказа комплекта зажимов механизированного резака в сборе. Установку резака необходимо производить в соответствии с инструкциями производителя оборудования.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ И ДРУГИЕ КОМПОНЕНТЫ ВНУТРИ РЕЗАКА. ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНОМУ ПОВРЕЖДЕНИЮ.

Не разбирайте резак или кожух устройства быстрого разъединения, вставляя резак в направляющую системы механизированной резки.

Если в Вашей системе механизированной резки есть направляющая, не разбирайте резак или кожух устройства быстрого разъединения. Выполните следующие действия:

1. Поместите зажим на резак или провод возле резака, чтобы удерживать его в нужном положении.
2. Полностью откройте направляющую.
3. Поместите провод резака в направляющую.
4. Закройте направляющую.
5. Установите резак.

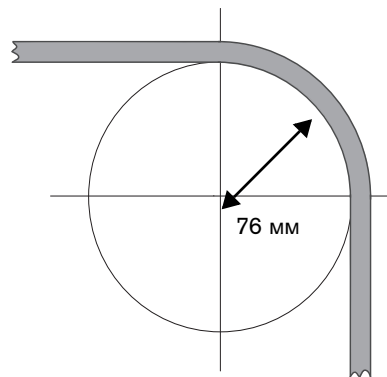
Минимальный радиус изгиба провода резака

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

МИНИМАЛЬНЫЙ РАДИУС ИЗГИБА. ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ИЗГИБАМ И ДРУГИМ ПОВРЕЖДЕНИЯМ.

Не сгибайте провод резака слишком сильно.

Запрещается сгибать провод резака радиусом менее минимального радиуса изгиба 76 мм.

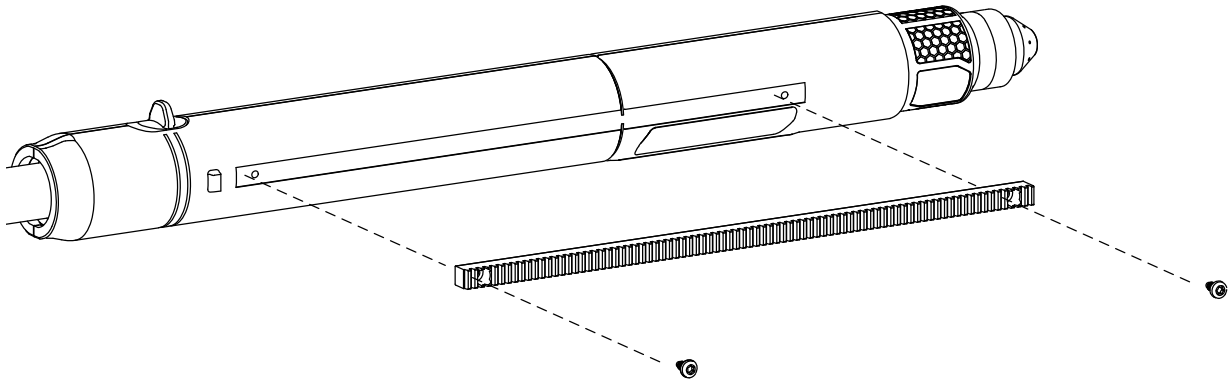


Снятие зубчатой рейки (опционально)

Зубчатую рейку можно установить на одной из двух сторон полноразмерного механизированного резака. Чтобы снять зубчатую рейку, выкрутите 2 винта, которыми она крепится к наружному кожуху резака.



При установке задней рейки затяните винты от руки. Не затягивайте винты слишком сильно во избежание их повреждения.

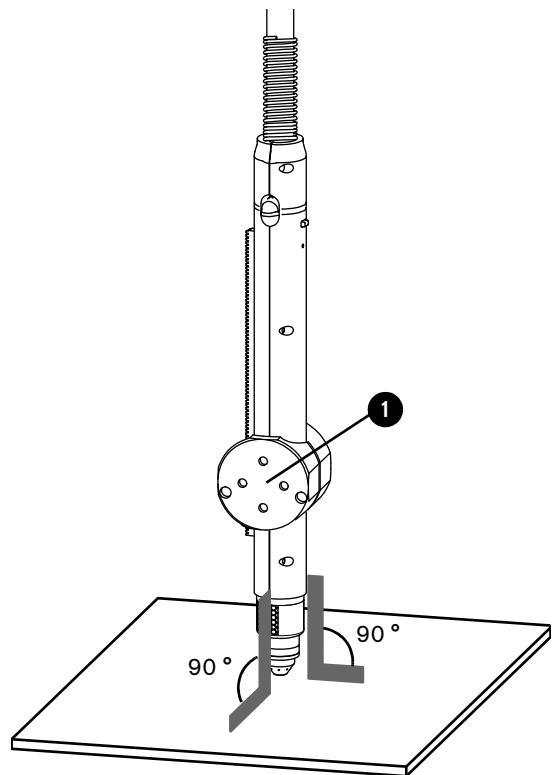


Установка резака перпендикулярно по отношению к заготовке

Для получения вертикального реза необходимо установить механизированный резак перпендикулярно по отношению к заготовке. Для установки резака под углом 90° по отношению к заготовке необходимо использовать угольник или цифровой уровень.

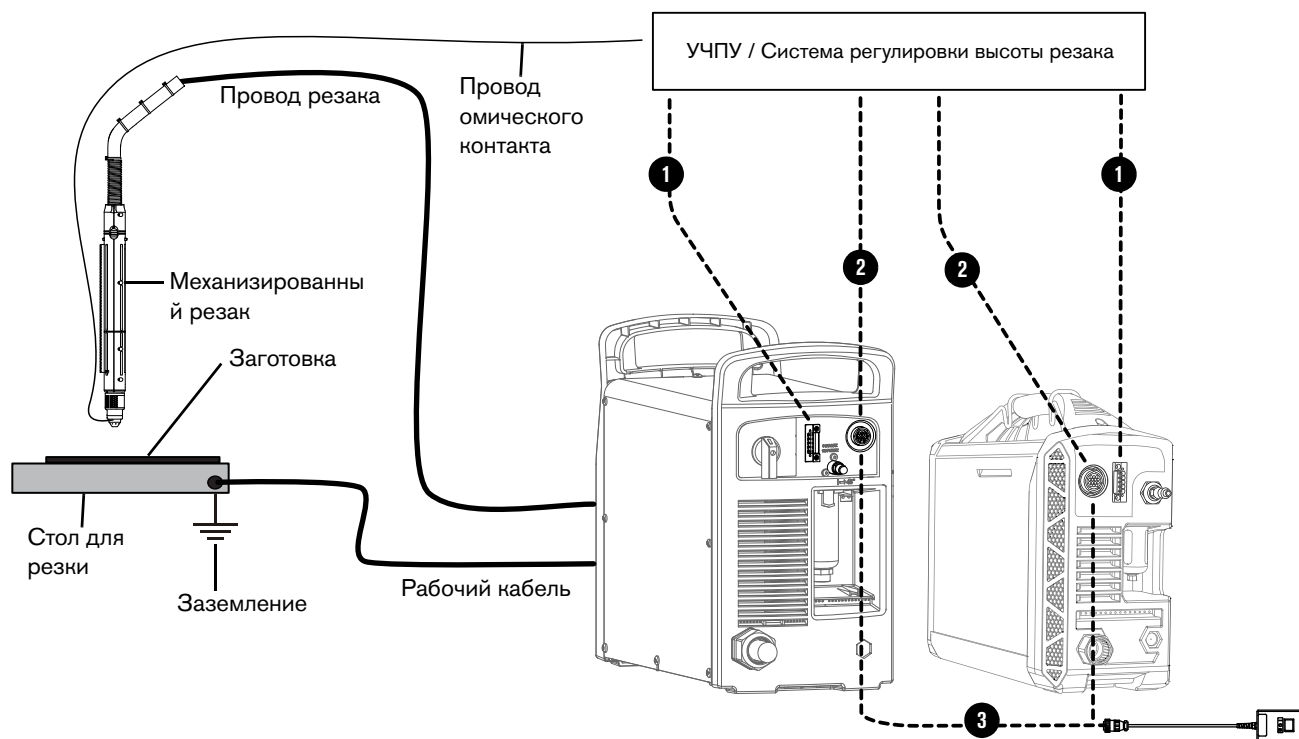
Зафиксируйте монтажную скобу ① в нижней части резака, чтобы минимизировать вибрацию на наконечнике резака.

Не затягивайте монтажную скобу с излишним усилием. Если к монтажной скобе приложить слишком большую силу, это может повредить печатную плату в резаке. Кроме того, это может привести к деформации или иному повреждению кожуха резака.



Настройка элементов управления для механизированной резки

В этом разделе описана настройка ряда дополнительных внешних элементов управления для систем резки Powermax65/85/105 SYNC или Powermax45 SYNC в системе механизированной резки с использованием последовательной передачи данных.



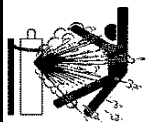
- 1 **Кабель интерфейса последовательной связи RS-485** — Режим работы, выходной ток (А), сигналы давления газа и прочее
- 2 **Кабель интерфейса машины (СРС) (приобретается отдельно)** — Сигналы деления дугового напряжения, зажигания/гашения и переноса дуги
- 3 **Подвесное устройство удаленного пуска** — Только сигналы зажигания/гашения дуги

Как показано на рисунке, необходимость в различных дополнительных компонентах обусловлена тем, какие операции источника тока системы плазменной резки необходимо контролировать извне.

Эксплуатация	Необходимый компонент	Дополнительная информация
Только зажигание/гашение дуги	- Разъем интерфейса машины - Подвесное устройство удаленного пуска	См. пункт Подсоединение подвесного устройства удаленного пуска (опционально) на стр. 23.
- Сигналы зажигания/гашения дуги - Сигнал переноса дуги - Деление дугового напряжения	- Разъем интерфейса машины - Печатная плата делителя напряжения - Кабель интерфейса связи со станком для резки	См. пункт Подсоединение кабеля интерфейса машины (опционально) на стр. 24.
- Режим работы - Сила тока - Давление газа - Проверки газа - Быстрые сбросы	- Разъем интерфейса последовательной связи RS-485 - Печатная плата интерфейса последовательной связи RS-485 - Кабель интерфейса последовательной связи RS-485	См. пункт Подсоединение кабеля последовательного интерфейса RS-485 (опционально) на стр. 39

Требования к аппаратному обеспечению УЧПУ EDGE® Connect: в УЧПУ EDGE Connect CNC от Hypertherm обмен данными с системами Powermax45/65/85/105 SYNC производится по интерфейсу EtherCAT™. С дополнительной информацией можно ознакомиться в документах *Powermax EtherCAT Interface for EDGE Connect Installation and Setup Manual* (Руководство по установке и настройке интерфейса Powermax EtherCAT для EDGE Connect) (810330) и *Cut with Powermax® on an EDGE® Connect CNC Manual Addendum* (Дополнение к руководству по резке с использованием системы Powermax с УЧПУ EDGE Connect) (810290). Техническая документация доступна на сайте www.hypertherm.com/docs.

⚠ БЕРЕГИСЬ!



ВОЗМОЖЕН ВЗРЫВ ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ

В газовых баллонах содержится газ под высоким давлением. Возможен взрыв баллона при его повреждении.

Чтобы обеспечить безопасность установки, эксплуатации и техобслуживания регуляторов высокого давления следуйте указаниям, изложенным в руководствах от производителя.

Прежде чем начать выполнять плазменную резку с использованием сжатого газа, ознакомьтесь с инструкциями по безопасности в документе *Safety and Compliance Manual* (Руководство по безопасности и соответствию) (80669C). Невыполнение инструкций по безопасности может привести к телесным повреждениям или повреждению оборудования.

! БЕРЕГИСЬ!**ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА: РЕЗКА АЛЮМИНИЯ ВОЗЛЕ ВОДЫ**

Во время выполнения операций плазменной резки при взаимодействии воды с алюминием в окружающее пространство может выделяться водород, создавая взрывоопасные условия. При невозможности не допустить скопления водорода запрещается проводить резку алюминиевых сплавов под водой или на водяном столе. Запрещается выполнять резку алюминиево-литиевого сплава в присутствии воды.

Дополнительные сведения см. в документе *Safety and Compliance Manual* (Руководство по безопасности и соответствию) (80669C).

Ниже представлена типовая пошаговая инструкция по настройке системы механизированной резки. Дополнительную информацию о настройке источника тока системы плазменной резки см. в документе *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* (Руководство оператора Powermax65/85/105 SYNC) (810470) или *Powermax45 SYNC Operator Manual* (Руководство оператора Powermax45 SYNC) (811470).

1. Подсоедините рабочий кабель от источника тока системы плазменной резки к столу для резки или к заготовке, резка которой выполняется. Дополнительные инструкции см. в инструкциях от производителя стола.
 - Убедитесь в надежности контакта металлических поверхностей между рабочим кабелем и столом для резки или заготовкой. Удалите ржавчину, грязь, краску, покрытие и другой мусор, чтобы рабочий кабель имел надлежащий контакт со столом для резки или заготовкой.
2. Подсоедините источник газа к источнику тока системы плазменной резки.
 - Для резки низкоуглеродистой стали, нержавеющей стали, алюминия и других проводящих металлов используйте сжатый воздух.
 - Для резки нержавеющей стали используйте F5.
3. Выполните одно из указанных ниже действий:
 - **Только для управления зажиганием/гашением дуги:** Подключите подвесное устройство удаленного пуска к источнику тока системы плазменной резки через разъем интерфейса машины.
 - Чтобы воспользоваться подвесным устройством удаленного пуска, на задней панели источника тока системы плазменной резки должен быть установленный на заводе (или пользователем) разъем интерфейса машины. См. пункт [Подсоединение подвесного устройства удаленного пуска \(опционально\)](#) на стр. 23.
 - **Для управления сигналами зажигания/гашения дуги, переноса дуги и дугового напряжения:** Подсоедините источник тока системы плазменной резки к УЧПУ (или другому устройству управления) через разъем интерфейса машины.

- Чтобы воспользоваться интерфейсом сопряжения с машиной, источник тока системы плазменной резки должен иметь установленный на заводе (или пользователем) разъем интерфейса машины, связанный с внутренней печатной платой делителя напряжения. См. пункт [Подсоединение кабеля интерфейса машины \(опционально\)](#) на стр. 24.

4. Для управления режимом работы, силой тока, давлением газа, проверками газа и быстрыми сбросами: подсоедините источник тока системы плазменной резки к УЧПУ, используя подключение последовательного интерфейса RS-485.

- Чтобы воспользоваться последовательным интерфейсом RS-485, источник тока системы плазменной резки должен иметь следующие компоненты:
 - Разъем последовательного интерфейса RS-485, установленный на заводе или пользователем и плата последовательного интерфейса RS-485. См. пункт [Подсоединение кабеля последовательного интерфейса RS-485 \(опционально\)](#) на стр. 39. Источник тока включает в себя оконечные резисторы.
 - Подключение интерфейса машины к УЧПУ через разъем интерфейса машины. См. пункт [Подсоединение кабеля интерфейса машины \(опционально\)](#) на стр. 24.
 - Надлежащие параметры последовательной передачи данных в источнике тока системы плазменной резки. См. [Установка параметров на экране настроек интерфейса связи с УЧПУ \(Powermax65/85/105 SYNC\)](#) на стр. 44. или [Установка адреса узла \(Powermax45 SYNC\)](#) на стр. 46.

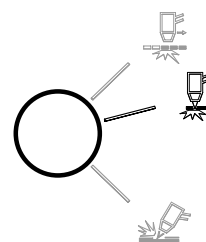
5. Закрепите резак на столе или другом оборудовании для резки. См. пункт [Настройка механизированного резака](#) на стр. 13.

6. Установите набор расходных деталей для резки или строжки, который соответствует виду выполняемых Вами работ:

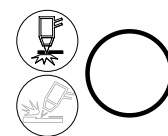
- **Для резки и строжки с использованием механизированного резака:** См. [Выбор неразъемно-комплектного набора расходных деталей](#) на стр. 50.
- **Для строжки:** См. [Процессы строжки](#) на стр. 69.

7. Убедитесь, что источник тока системы плазменной резки автоматически переходит в режим резки или строжки в соответствии с установленным неразъемно-комплектным набором расходных деталей Hypertherm.

- Чтобы перейти от режима резки к режиму «Металлическая сетка», нажмите кнопку режима работы (только Powermax65/85/105 SYNC).
- Перед тем, как менять режим работы или выходной ток (в амперах), переведите переключатель блокировки резака в обозначенное зеленым цветом положение «готов к зажиганию» (✓).



Powermax65/85/105 SYNC



Powermax45 SYNC

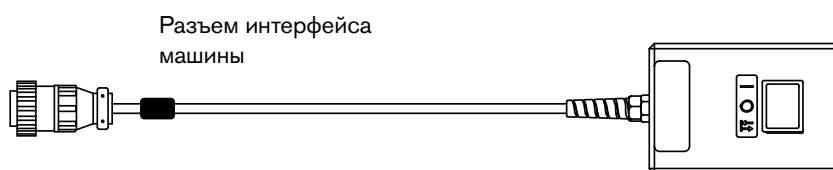
8. При необходимости настройте скорость резака и выходной ток (в амперах). См. документ *Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide* (Руководство по технологическим картам резки Powermax45/65/85/105 SYNC) (810500MU).

Подсоединение подвесного устройства удаленного пуска (опционально)



Прежде чем приступить, убедитесь, что на задней панели источника тока системы плазменной резки есть разъем интерфейса машины, установленный на заводе (или пользователем). См. документ *Machine Interface Receptacle with Voltage Divider PCB Field Service Bulletin* (Разъем интерфейса машины с платой делителя напряжения. Бюллетень по техобслуживанию на месте) (806980 для системы Powermax65/85/105 SYNC и 809940 для системы Powermax45 SYNC). См. также документ *Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide* (Руководство по компонентам Powermax45/65/85/105 SYNC) (810490).

В конфигурацию некоторых источников тока систем плазменной резки входит подвесное устройство удаленного пуска.



Подвесное устройство удаленного пуска позволяет дистанционно запускать и останавливать механизированный резак. Например, используйте его, если резак установлен на простой направляющей или шаблоне для резки без собственного УЧПУ или другого устройства управления.



Чтобы воспользоваться подвесным устройством удаленного пуска, подсоедините его к разъему интерфейса машины на задней панели источника тока системы плазменной резки.



Подвесное устройство удаленного пуска предназначено только для источника тока системы плазменной резки, оснащенного механизированным резаком. Оно не будет работать с установленным ручным резаком.

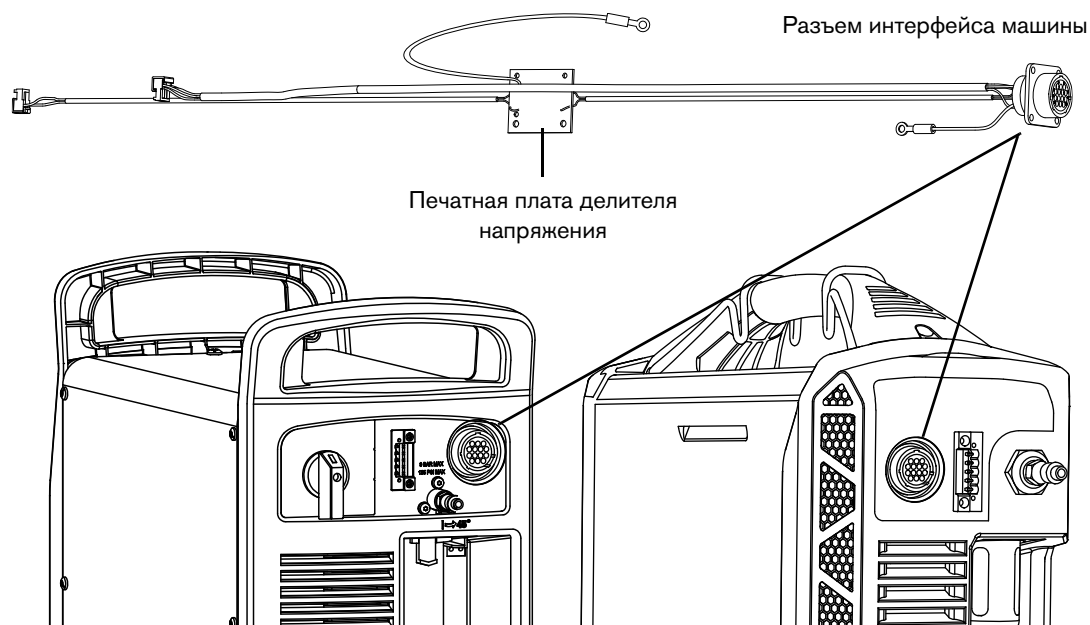
Hypertherm предлагает подвесные устройства удаленного пуска разной длины. См. документ *Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide* (Руководство по компонентам Powermax45/65/85/105 SYNC) (810490).

Подсоединение кабеля интерфейса машины (опционально)



Прежде чем приступить, убедитесь, что на задней панели источника тока системы плазменной резки есть разъем интерфейса машины, установленный на заводе (или пользователем). См. документ *Machine Interface Receptacle with Voltage Divider PCB Field Service Bulletin* (Разъем интерфейса машины с платой делителя напряжения. Бюллетень по техобслуживанию на месте) (806980). См. также документ *Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide* (Руководство по компонентам Powermax45/65/85/105 SYNC) (810490).

Разъем интерфейса машины на задней панели источника тока системы плазменной резки связан с печатной платой 5-позиционного делителя напряжения проводами, которые проходят в корпусе источника тока системы плазменной резки.



Плата делителя напряжения обеспечивает масштабирование дугового напряжения в следующих пропорциях: 20:1, 21,1:1, 30:1, 40:1 или 50:1.



Заводская настройка печатной платы делителя напряжения: 50:1. Порядок действий по изменению данной настройки см. в пункте [Настройка печатной платы 5-позиционного делителя напряжения](#) на стр. 36.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Печатная плата делителя напряжения представляет собой простой резистивный делитель базового дугового напряжения. Во избежание образования паразитных контуров с замыканием через землю и электрических помех **сигнал деления дугового напряжения** необходимо гальванически изолировать.

ОСТОРОЖНО!



Печатная плата делителя напряжения обеспечивает напряжение, которое пропорционально дуговому. Настройки двухпозиционного переключателя в корпусе на печатной плате делителя напряжения управляют напряжением холостого хода (максимальное выходное напряжение 15 В). Это выход с выходным сверхнизким напряжением с защитой сопротивления. Такой выход предотвращает поражение электрическим током, тепловой удар и пожар при нормальных условиях в интерфейсном разъеме и при одиночных коротких замыканиях в проводке интерфейса машины. Печатная плата делителя напряжения не является отказоустойчивой, а выходное сверхнизкое напряжение не отвечает требованиям по сверхнизкому напряжению для прямого подключения к электрическим устройствам.

Разъем интерфейса машины обеспечивает доступ к масштабируемому дуговому напряжению и сигналам переноса и зажигания дуги.



В некоторых системах механизированной резки вместо внутренней печатной платы делителя напряжения, связанной с разъемом интерфейса машины, используется внешний делитель напряжения. В этих системах по кабелю интерфейса машины передаются только сигналы переноса и зажигания дуги.

Hypertherm предлагает кабели интерфейса машины как для тех механизированных систем резки, в которых используется внутренняя печатная плата делителя напряжения, так и для тех, где используется внешний делитель напряжения. Hypertherm также предлагает кабели интерфейса машины, разработанные специально для использования со столами PlasmaCAM®. Доступны кабели разной длины. См. документ *Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide (Руководство по компонентам Powermax45/65/85/105 SYNC)* (810490).

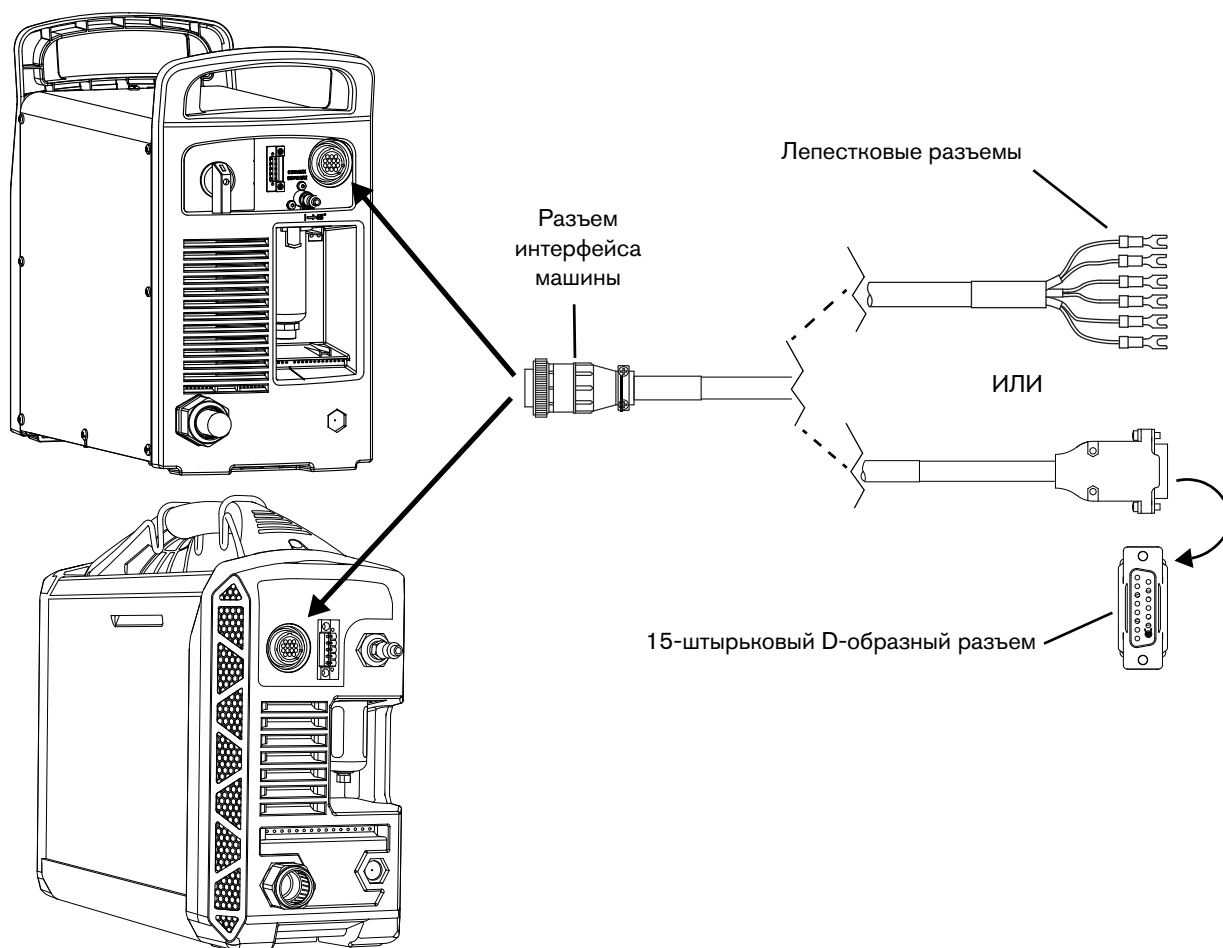
Кроме того, см. следующие разделы.

- [Кабели интерфейса машины, которые используют внутреннюю печатную плату делителя напряжений](#) на стр. 26
- [Кабели интерфейса машины, которые используют внешний делитель напряжений](#) на стр. 27
- [Кабели интерфейса машины для столов с коэффициентом трансформации 21,1:1](#) на стр. 31

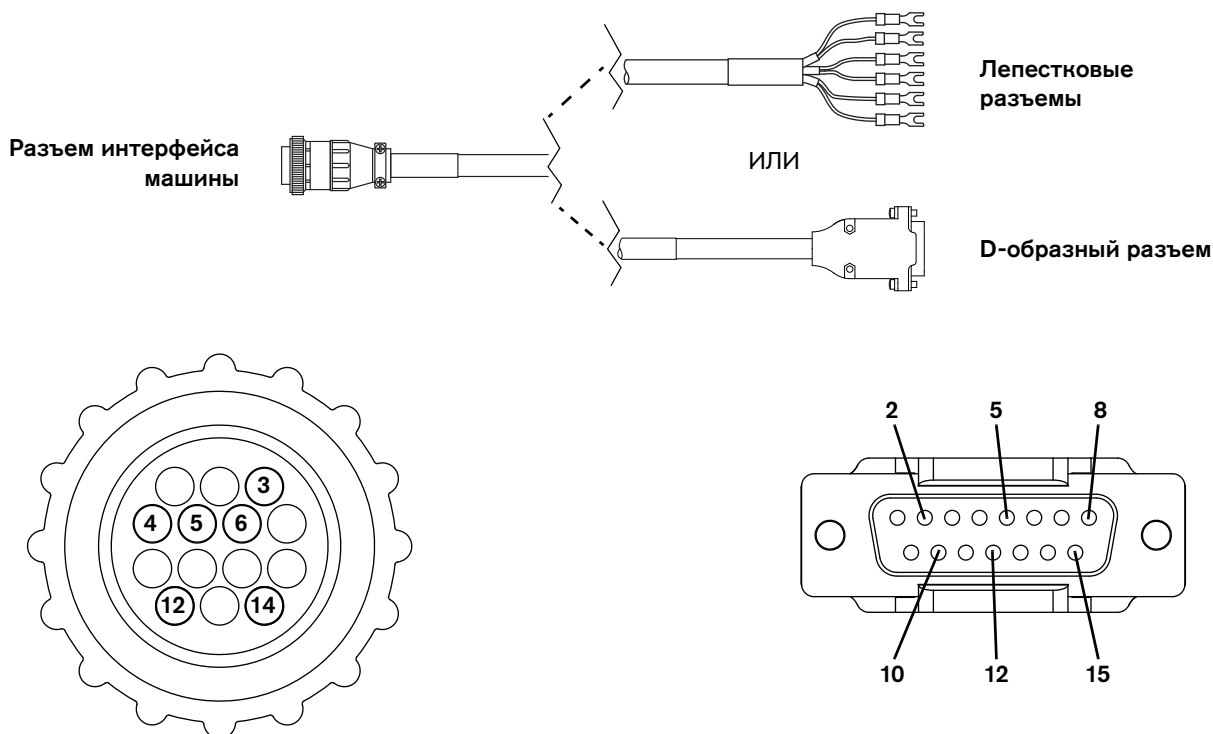
Кабели интерфейса машины, которые используют внутреннюю печатную плату делителя напряжений

На схеме ниже показан кабель, который использует внутреннюю печатную плату делителя напряжения для масштабирования дугового напряжения, помимо сигналов для переноса и зажигания дуги.

Доступны кабели разной длины. См. документ *Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide* (Руководство по компонентам *Powermax45/65/85/105 SYNC*) (810490).



Сигналы, которые передаются по кабелю

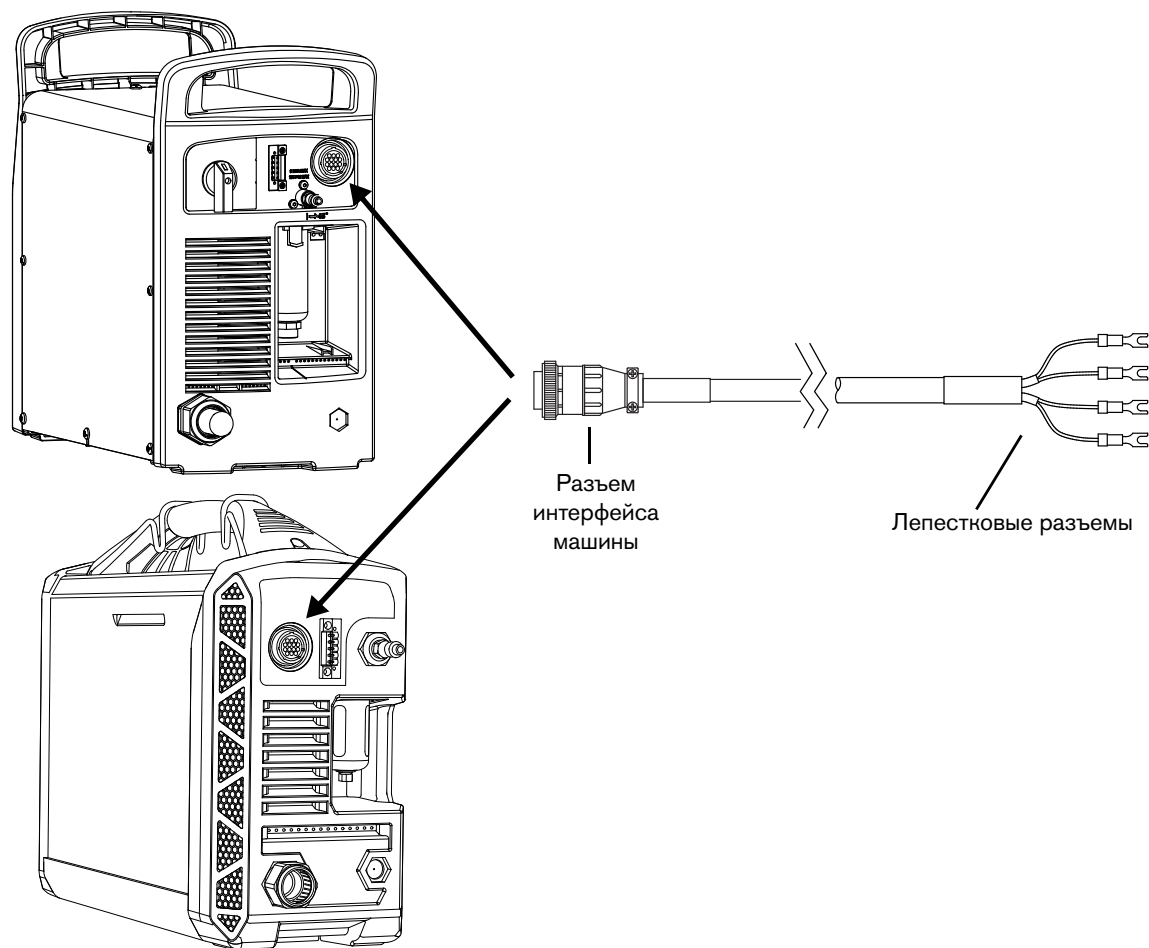


Сигнал	Разъемы		
	№ штырька интерфейса машины	Номер штырька D-образного разъема	Цвет провода лепесткового разъема
Пуск плазменного блока	3	10	Зеленый
	4	2	Черный
Перенос дуги	12	12	Красный
	14	5	Черный
Делитель напряжения	5 (–) (электрод)	15 (–)	Черный (–)
	6 (+) (заготовка)	8 (+)	Белый (+)

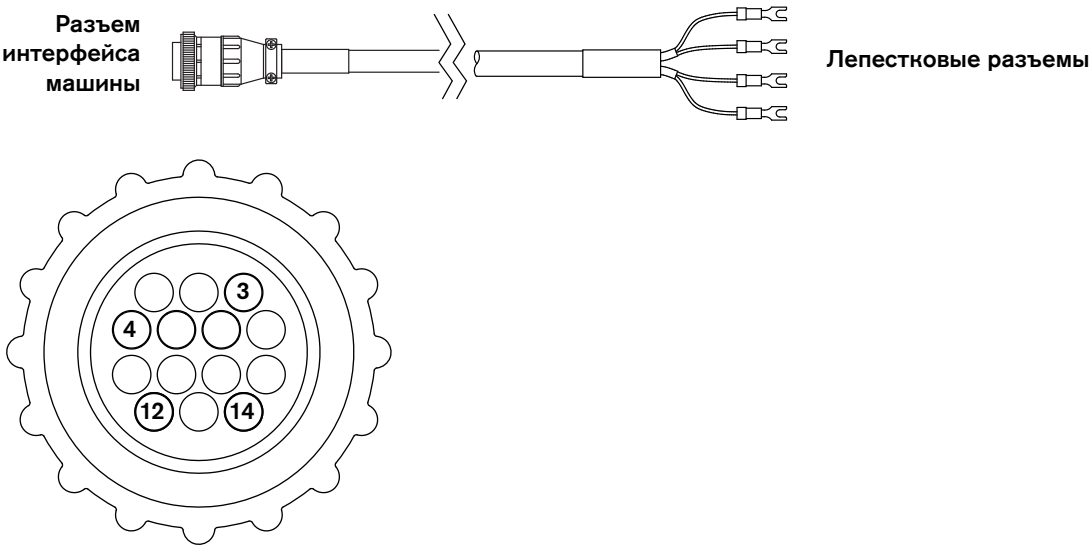
Кабели интерфейса машины, которые используют внешний делитель напряжений

Эти кабели предназначены для систем механизированной резки, в которых вместо внутренней печатной платы делителя напряжения, связанной с разъемом интерфейса машины, используется внешний делитель напряжения. В этих системах по кабелю интерфейса машины передаются только сигналы переноса и зажигания дуги. Необходимо установить внешний делитель напряжения, который позволит получить прямой доступ к базовому дуговому напряжению на выходе из источника тока системы плазменной резки. См. пункт [Доступ к базовому дуговому напряжению \(опционально\)](#) на стр. 30.

Провода на концах кабелей заделываются в лепестковые разъемы. Доступны кабели разной длины. См. документ *Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide (Руководство по компонентам Powermax45/65/85/105 SYNC)* (810490).



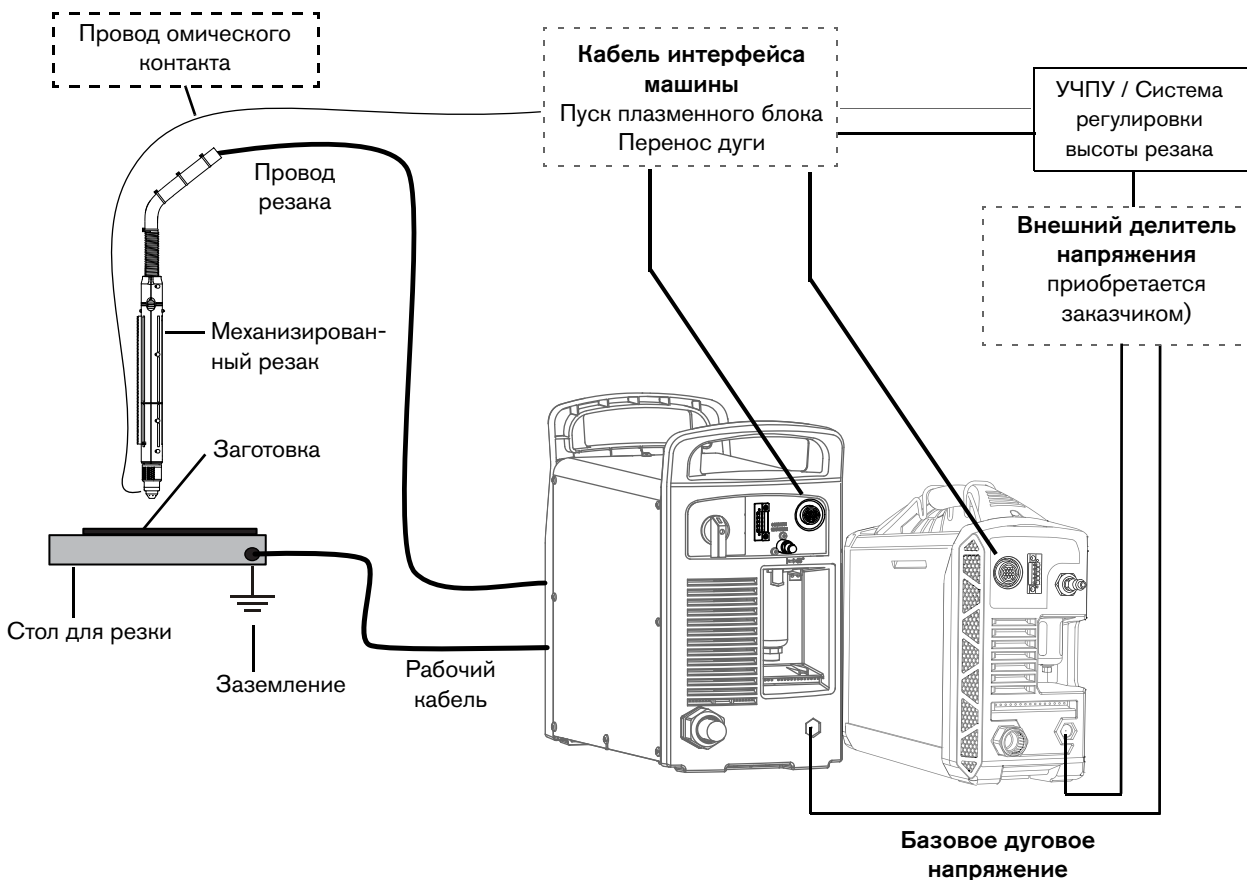
Сигналы, которые передаются по кабелю



Сигнал	Разъемы	
	№ штырька интерфейса машины	Цвет провода лепесткового разъема
Пуск плазменного блока	3	Зеленый
	4	Черный
Перенос дуги	12	Красный
	14	Черный

Доступ к базовому дуговому напряжению (опционально)

Если в источнике тока механизированной системы резки не используется печатная плата делителя напряжения, необходимо установить внешний делитель напряжения, который позволит получить прямой доступ к базовому дуговому напряжению на выходе из источника тока системы плазменной резки.



Инструкции по доступу к базовому дуговому напряжению см. в документе *Raw Arc Voltage Field Service Bulletin* (Базовое дуговое напряжение. Бюллетень по техобслуживанию на месте) (810320 для системы Powermax65/85/105 SYNC и 809520 для системы Powermax45 SYNC). **Настройка системы, в которой используется базовое дуговое напряжение, должна выполняться только квалифицированными техническими специалистами.**

⚠ БЕРЕГИСЬ!



ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ, ОПАСНОСТЬ ФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ, ОПАСНОСТЬ ВОЗГОРАНИЯ

Прямое подключение к контуру плазмы для доступа к базовому дуговому напряжению повышает риск поражения током, теплового удара и пожара в случае сбоя. Выходные значения напряжения и тока контура указаны в паспортной табличке.

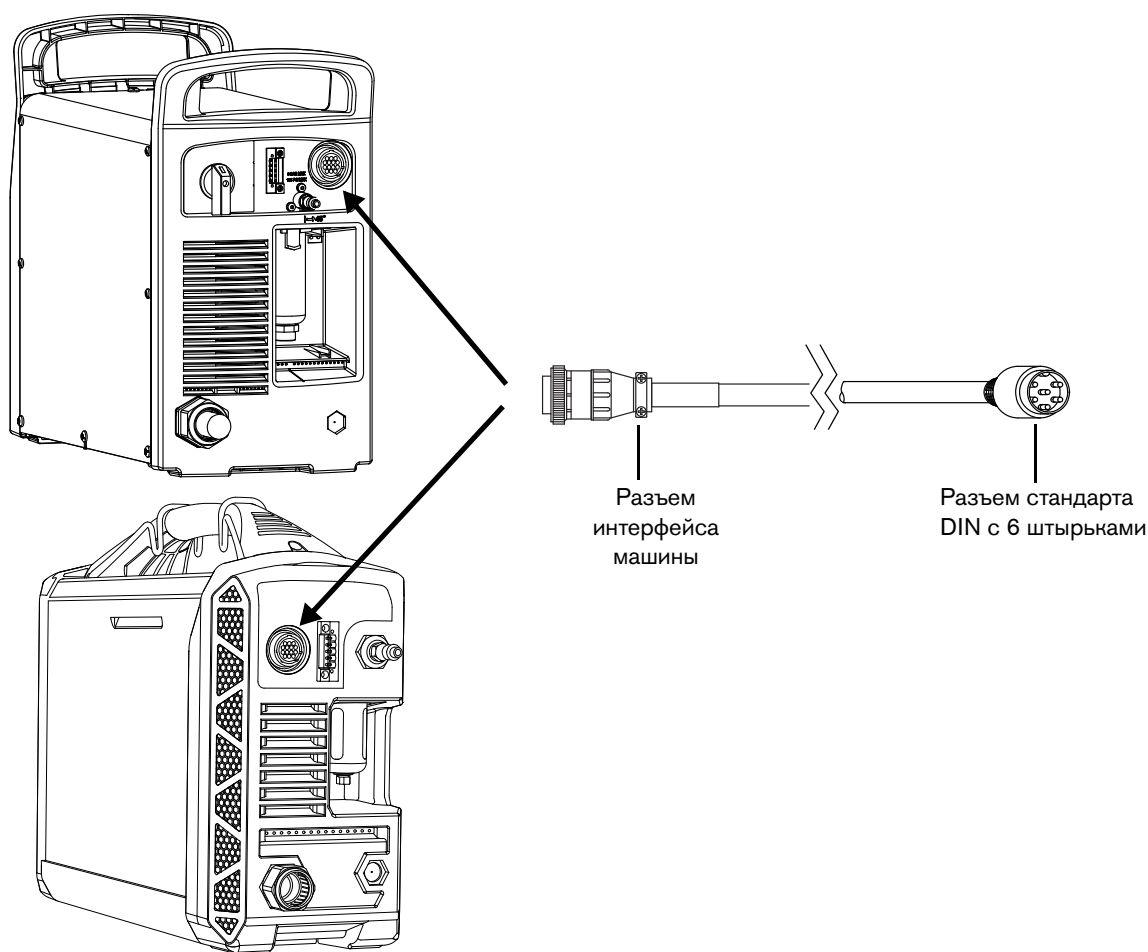
Подключение должно выполняться квалифицированным техническим специалистом.

Кабели интерфейса машины для столов с коэффициентом трансформации 21,1:1

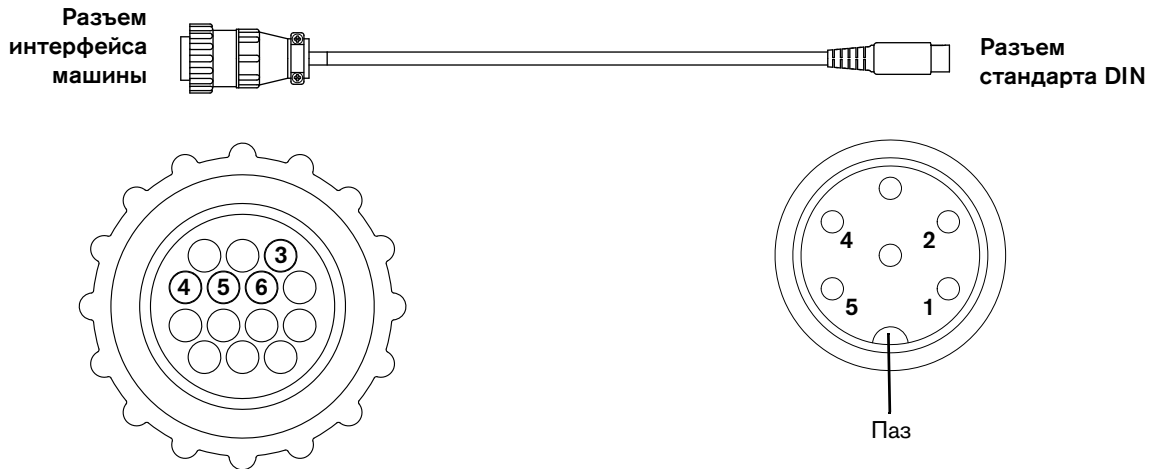
Hypertherm предлагает кабели интерфейса машины, разработанные специально для столов для резки PlasmaCAM, при работе на которых необходимо использовать коэффициент трансформации 21,1:1. Эти кабели можно использовать для всех систем механизированной резки, при работе которых необходимо использовать коэффициент трансформации 21,1:1. Доступны кабели разной длины. См. документ *Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide* (Руководство по компонентам Powermax45/65/85/105 SYNC) (810490).



Если используются эти кабели, на печатной плате делителя напряжения должна быть выбрана настройка 21,1:1. См. пункт [Настройка печатной платы 5-позиционного делителя напряжения](#) на стр. 36.



Сигналы, которые передаются по кабелю



Сигнал	Разъемы	
	№ штырька интерфейса машины	Штырьки разъема по стандарту DIN*
Пуск плазменного блока	3	5
	4	4
Делитель напряжения (21,1:1)	5 (–) (электрод)	1 (–)
	6 (+) (заготовка)	2 (+)

* Штырьки реального разъема стандарта DIN не пронумерованы. Номера штырьков разъема стандарта DIN на данном рисунке указаны для справки.

Подключение кабеля интерфейса машины



Прежде чем приступить, убедитесь, что на задней панели источника тока системы плазменной резки есть разъем интерфейса машины, установленный на заводе (или пользователем). См. документ *Machine Interface Receptacle with Voltage Divider PCB Field Service Bulletin* (Разъем интерфейса машины с платой делителя напряжения. Бюллетень по техобслуживанию на месте) (806980).

Установка кабеля интерфейса должна выполняться квалифицированным специалистом по обслуживанию.

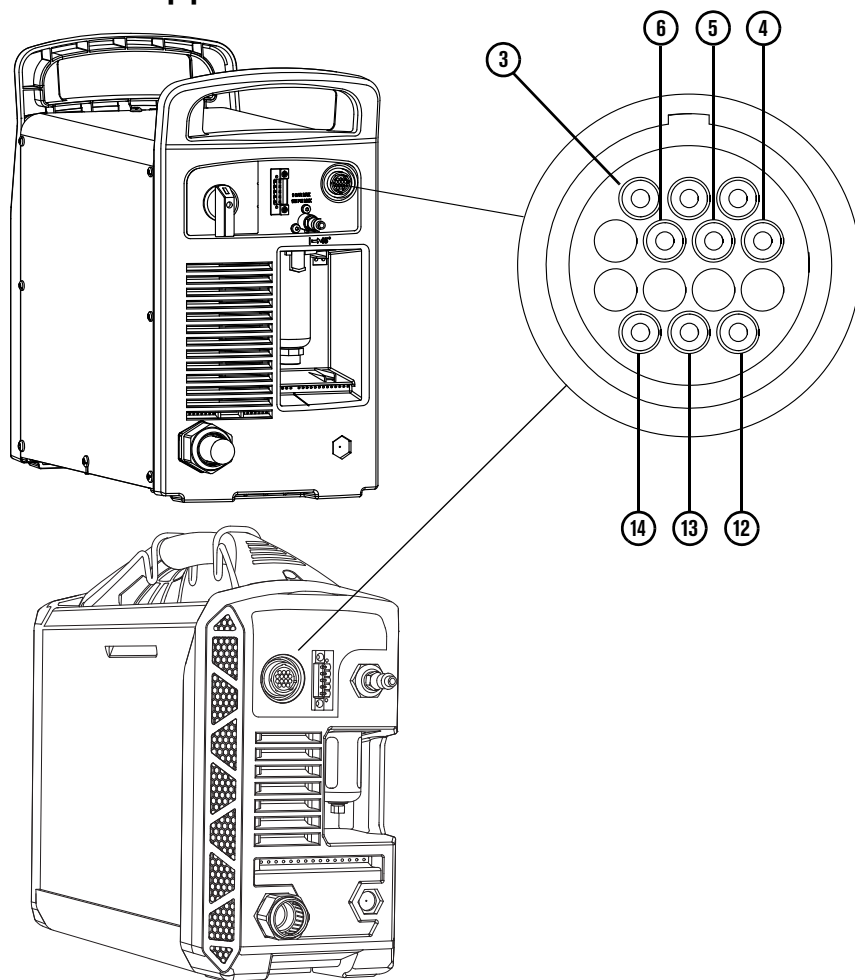
1. Выключите (OFF) (O) электропитание на источнике тока системы плазменной резки при помощи выключателя питания и отсоедините сетевой шнур.
2. Снимите защитный колпачок разъема интерфейса машины на задней панели источника тока системы плазменной системы.
3. Подсоедините кабель интерфейса машины Hypertherm к разъему интерфейса машины.

4. Выполните одно из указанных ниже действий:

При использовании кабеля с D-образным разъемом на другом конце:	При использовании кабеля с проводами и лепестковыми разъемами на другом конце:
1. Подсоедините D-образный разъем к разъему на системе регулировки высоты резака или УЧПУ. 2. Зафиксируйте его винтами на D-образном разъеме.	1. Оконцуйте кабель интерфейса машины внутри электрического кожуха системы регулировки высоты резака или УЧПУ. ■ Это позволит предотвратить несанкционированный доступ к подключениям после установки. 2. Проверьте, что подключения выполнены правильно, а все токоведущие детали закрыты и защищены перед запуском оборудования*.

* Сопряжение оборудования Hypertherm и клиента, включая соединительные провода и кабели, не допущенные и сертифицированные для использования в качестве системы, подлежит контролю местными надзорными органами на объекте конечной установки.

Гнезда разъема интерфейса машины



Гнезда 1 и 2 подключены, но не используются.

Сигналы интерфейса машины

Подробную информацию о сигналах кабеля при подсоединении источника тока системы плазменной резки к контроллеру регулировки высоты резака или УЧПУ с помощью кабеля интерфейса машины см. в следующей таблице.



Внутренняя проводка Powermax и разъем интерфейса машины				Кабели с D-образными разъемами	Кабели с лепестковыми разъемами
Сигнал	Тип	Цвет провода	Номер гнезда	Номер штырька D-образного разъема	Цвета неоконцованного провода
Зажигание [‡] (плазма)	Вход [*]	Черный	3	10	Зеленый
		Красный	4	2	Черный
Перенос [‡] (начало перемещения машины)	Выход ^{**}	Белый	12	12	Красный
		Зеленый	14	5	Черный
Делитель напряжения	Выход ^{***, †}	Черный (–)	5, 1 (–) (электрод)	15 (–)	Черный (–)
		Красный (+)	6, 2 (+) (заготовка)	8 (+)	Белый (+)
Заземление		Зеленый / желтый	13		

^{*} Нормально разомкнутый. Напряжение холостого хода 18 В пост. тока на клеммах START. Требуется активации замыкания сухого контакта.

^{**} Нормально разомкнутый. Замыкание сухого контакта при переносе дуги. 120 В перем. тока / 1 А макс. на интерфейсном реле машины.

^{***} Разделенный сигнал дугового напряжения (20:1, 21,1:1, 30:1, 40:1, 50:1). Обеспечивает максимальное напряжение холостого хода 15 В.

[†] Деление дугового напряжения обеспечивается резистивным делителем базового дугового напряжения. **Этот сигнал не является изолированным.** Во избежание образования паразитного контура с замыканием через землю необходимо использовать гальваническую изоляцию.

[‡] Если для запуска перемещения резака Duramax™ для резки вы используете сигнал «Зажигание» с задержкой вместо сигнала «Transfer» (Перенос), выполните следующие действия: Увеличьте задержку при использовании резака SmartSYNC. Для резаков 0,7 м и 15 м SmartSYNC, добавьте 60 мс к задержке. Для резака 23 м SmartSYNC, добавьте 120 мс к задержке. Более длительная задержка позволяет исключить перемещение резака до выполнения подачи защитного газа после гашения дуги. В дополнительной задержке нет необходимости для резаков 4,6 м или 7,6 м SmartSYNC.

Настройка печатной платы 5-позиционного делителя напряжения

Делитель напряжения — это печатная плата в источнике тока системы плазменной резки. Она измеряет напряжение плазменной дуги. Это напряжение находится в диапазоне 0–250 В пост. тока. Из соображений безопасности печатная плата уменьшает дуговое напряжение, преобразуя его в сигнал с более низким напряжением (0–15 В пост. тока), который подается на УЧПУ.

На печатной плате делителя напряжений есть 5 положений. По умолчанию используется коэффициент преобразования 50:1. Правильная настройка для использования зависит от характеристик системы регулировки высоты резака. Если Вы не знаете, какую настройку использовать, или на выходе печатной платы 5-позиционного делителя напряжения Hypertherm отсутствует необходимый сигнал напряжения, обратитесь к дистрибьютору Hypertherm, в авторизованный сервисный центр Hypertherm или в ближайший офис Hypertherm, контактная информация которого указана на обложке настоящего руководства.

Примеры:

- Если используется заданная на заводе настройка по умолчанию (50:1), каждый вольт делится на 50. Это означает, что один вольт напряжения преобразуется в сигнал напряжением 20 мВ, который передается на УЧПУ. Допустим, базовое дуговое напряжение составляет 140 В. В этом случае на УЧПУ передается сигнал напряжением 2800 мВ (2,8 В).
- Если используется настройка 20:1, каждый вольт делится на 20. Это означает, что один вольт напряжения преобразуется в сигнал напряжением 50 мВ, который передается на УЧПУ. Допустим, базовое дуговое напряжение составляет 140 В. В этом случае на УЧПУ передается сигнал напряжением 7000 мВ (7,0 В).

Порядок изменения заводской настройки печатной платы делителя напряжения (50:1) на другое значение:

ОСТОРОЖНО!



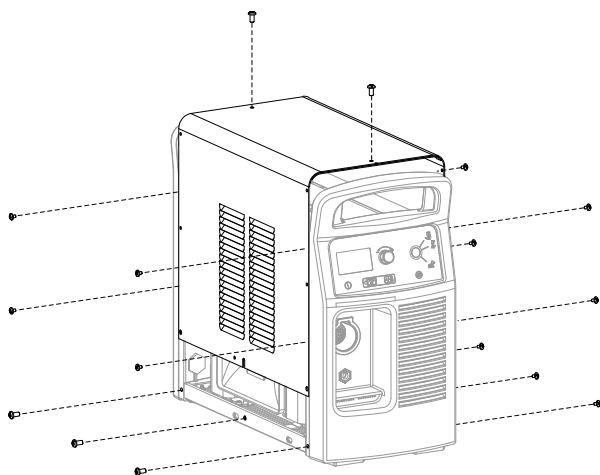
СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО МОЖЕТ ПОВРЕДИТЬ ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ

При работе с печатными платами следует соблюдать меры предосторожности, которые перечислены ниже, для их защиты от статического электричества. Правильное обращение с печатной платой подразумевает следующее:

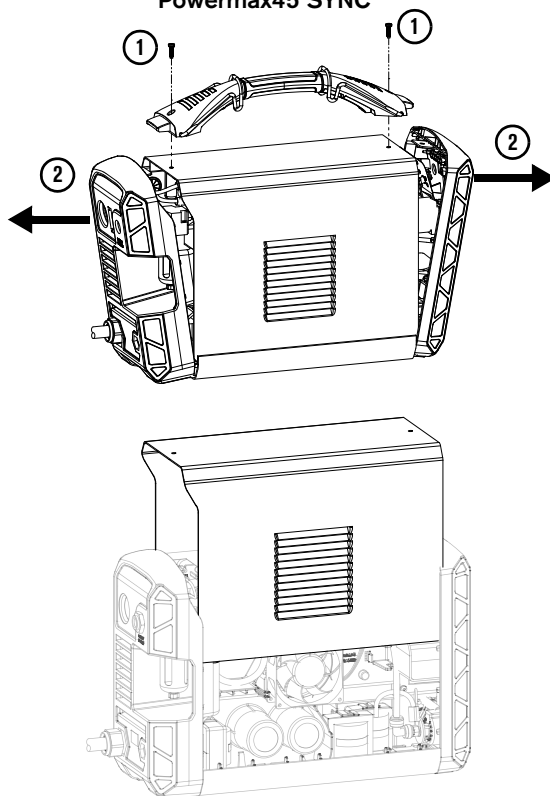
- храните печатные платы в антистатических контейнерах;
- при работе с печатными платами обязательно используйте заземленную манжету.

1. Выключите (OFF) (O) электропитание на источнике тока системы плазменной резки при помощи выключателя питания и отсоедините сетевой шнур.
2. Снимите крышку источника тока системы плазменной резки.

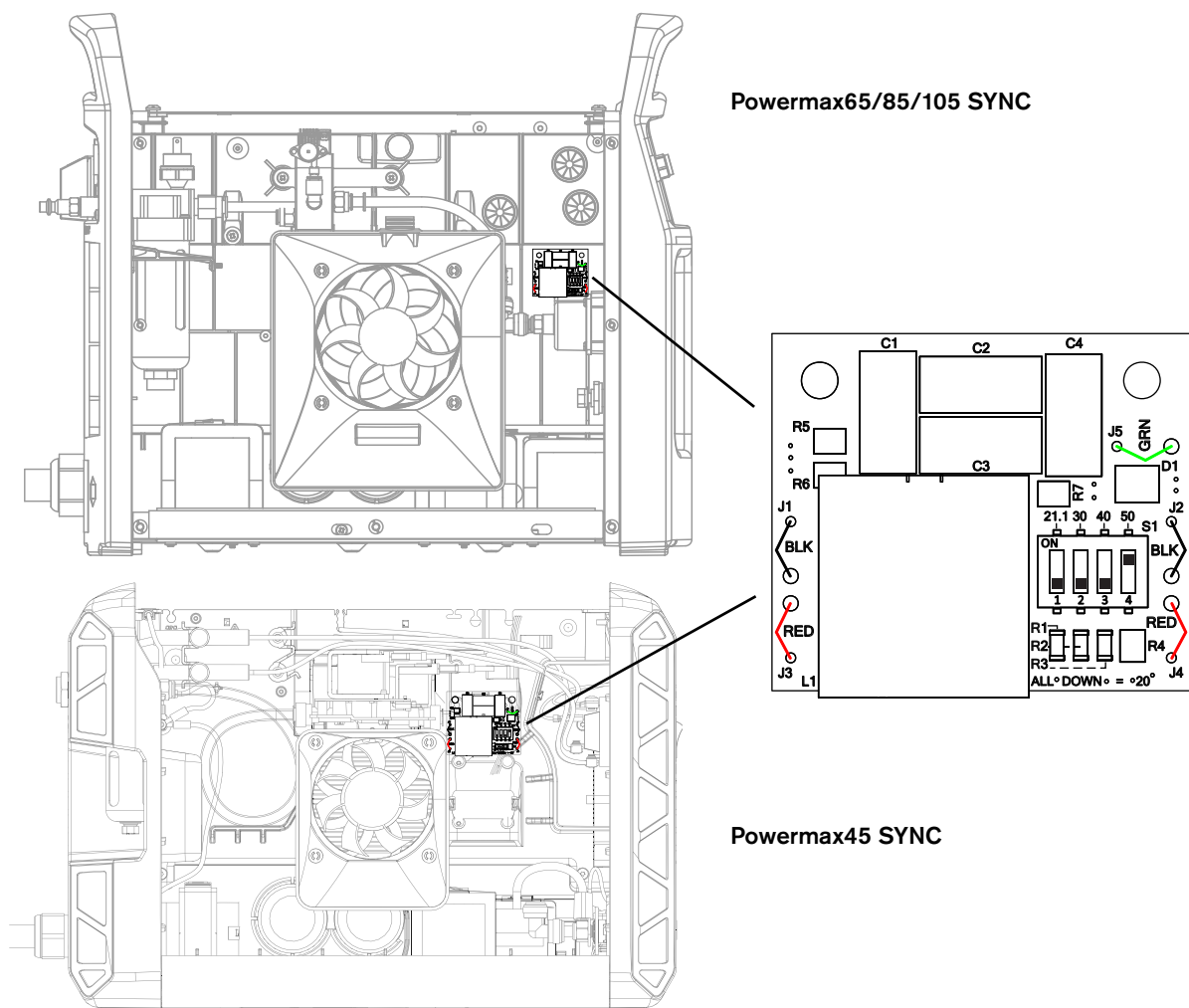
Powermax65/85/105 SYNC



Powermax45 SYNC

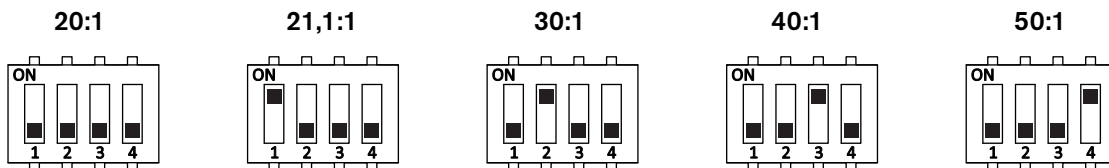


3. Найдите двухпозиционные переключатели печатной платы делителя напряжения на панели источника тока системы плазменной резки с вентиляторами.



На этом рисунке показана печатная плата делителя напряжения с настройкой по умолчанию (50:1) с переключателем 4 в верхнем положении.

4. Установите перемычки двухпозиционных переключателей в корпусе согласно одной из указанных ниже конфигураций:



Настройка 21,1:1 предназначена специально для столов для резки PlasmaCAM, но может использоваться также с любой системой механизированной резки, для работы которой необходимо использовать коэффициент трансформации 21,1:1.

5. Установите крышку источника тока системы плазменной резки на место.

Подсоединение кабеля последовательного интерфейса RS-485 (опционально)

Прежде чем приступить, убедитесь, что источник тока системы плазменной резки имеет следующие компоненты:

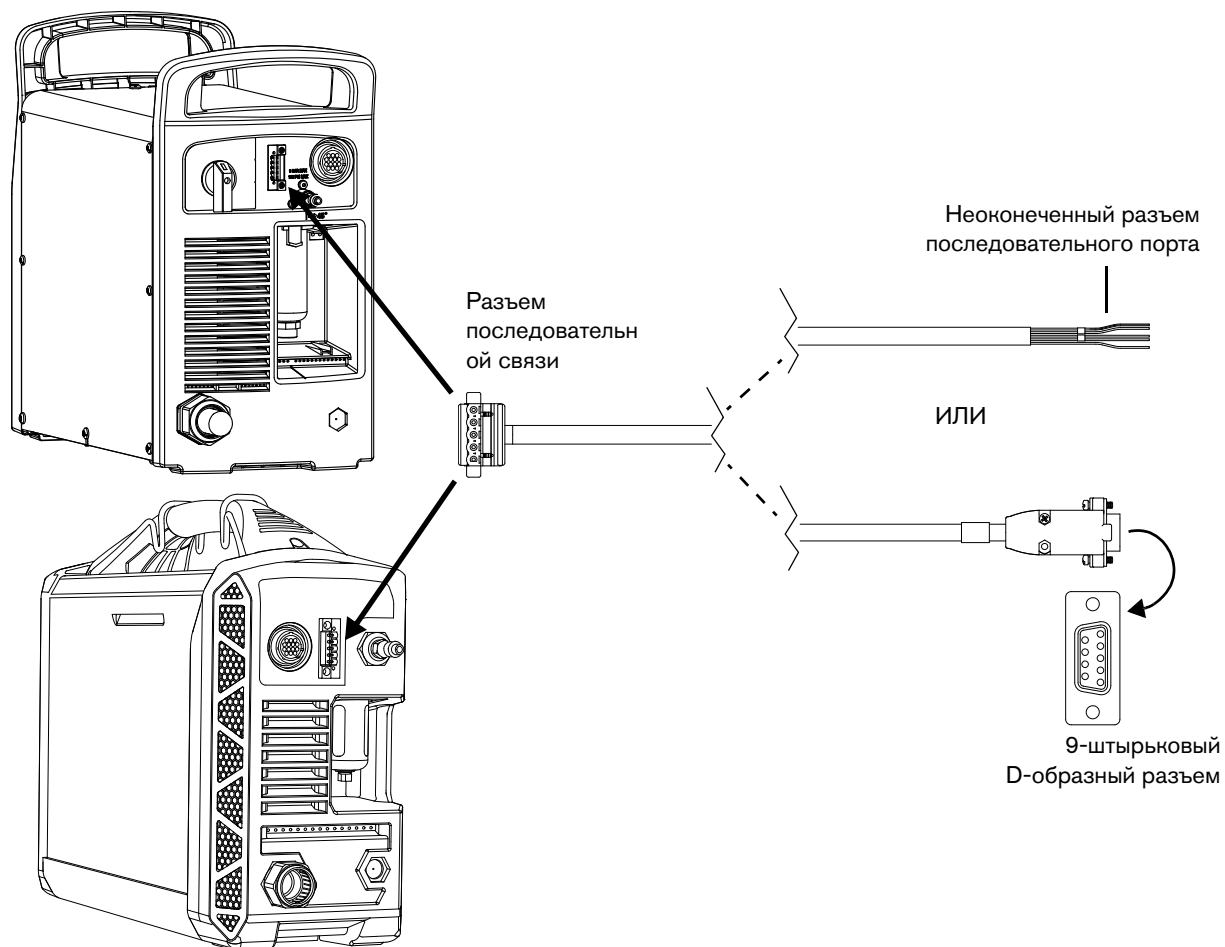
- Разъем последовательного интерфейса RS-485, установленный на заводе или пользователем, и внутренняя печатная плата последовательного интерфейса RS-485. См. документ *RS-485 Serial Interface Connector Field Service Bulletin (Разъем последовательного интерфейса RS-485. Бюллетень по техобслуживанию на месте)* (806710 для системы Powermax65/85/105 SYNC и 809930 для системы Powermax45 SYNC). См. также документ *Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide (Руководство по компонентам Powermax45/65/85/105 SYNC)* (810490). Источник тока включает в себя оконечные резисторы.
- Подключение интерфейса машины к УЧПУ через разъем интерфейса машины. См. пункт [стр. 24](#).



Кабель последовательного интерфейса RS-485 не может использоваться автономно. Источник тока системы плазменной резки также должен иметь связь с УЧПУ через интерфейс машины.

Разъем последовательного интерфейса RS-485 обеспечивают обмен данными по последовательному каналу связи с УЧПУ для источника тока системы плазменной резки.

Доступны кабели разной длины. См. документ *Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide* (Руководство по компонентам *Powermax45/65/85/105 SYNC*) (810490).



Подключение кабеля последовательного интерфейса RS-485

Подключение кабеля последовательного интерфейса RS-485 должно выполняться квалифицированным специалистом по обслуживанию.

1. Выключите (OFF) (O) электропитание на источнике тока системы плазменной резки при помощи выключателя питания и отсоедините сетевой шнур.
2. Подключите кабель последовательного интерфейса RS-485 к разъему последовательной связи.

3. Выполните одно из указанных ниже действий:

При использовании кабеля с D-образным разъемом на другом конце:	При использовании кабеля с неоконцованными проводами на другом конце:
1. Подсоедините D-образный разъем к штыревому разъему на УЧПУ. 2. Зафиксируйте его винтами на D-образном разъеме.	1. Заделайте кабель последовательного интерфейса RS-485 внутри электрического кожуха УЧПУ. ■ Это позволит предотвратить несанкционированный доступ к подключениям после установки. 2. Проверьте, что подключения выполнены правильно, а все токоведущие детали закрыты и защищены перед запуском оборудования*.

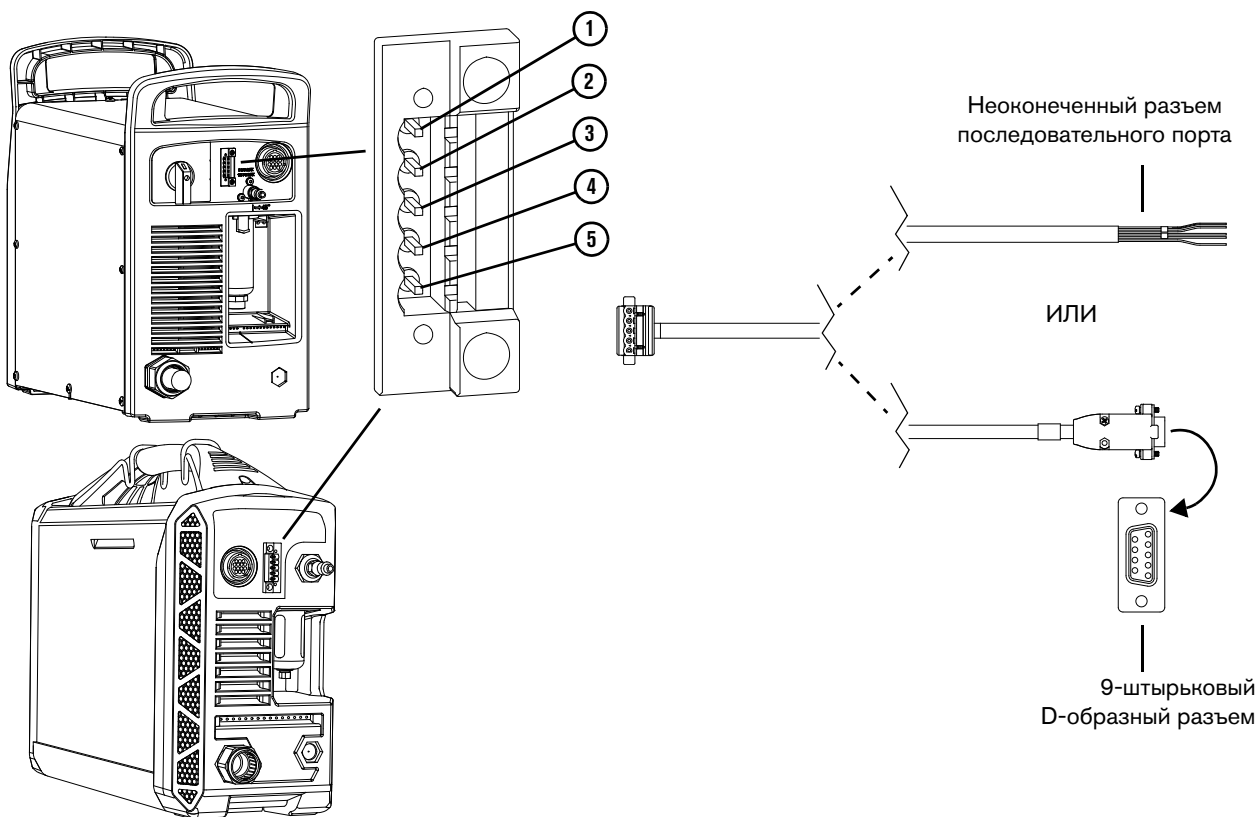
* Сопряжение оборудования Hypertherm и клиента, включая соединительные провода и кабели, не допущенные и сертифицированные для использования в качестве системы, подлежит инспекции местными органами власти на объекте конечной установки.

Сигналы, которые передаются по последовательному интерфейсу RS-485 для обмена данными с УЧПУ

Подробную информацию о сигналах, которые передаются по кабелю последовательного интерфейса, когда источник тока системы плазменной резки подсоединен к УЧПУ этим кабелем, см. в следующей таблице.



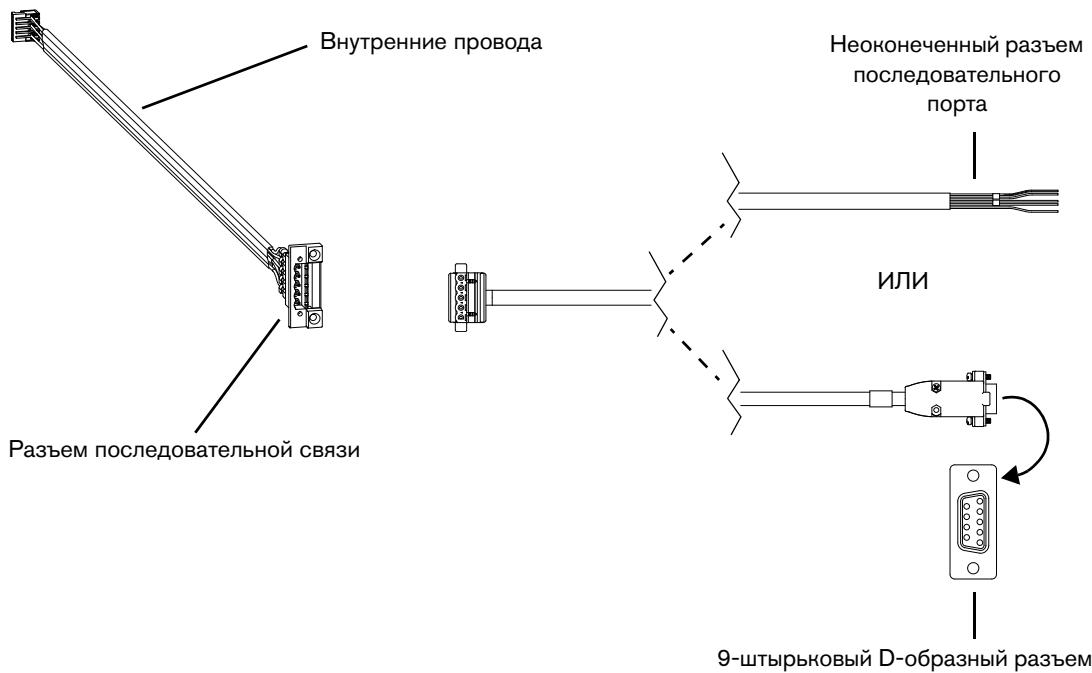
Источник тока включает в себя оконечные резисторы.



Разъем последовательной связи Powermax	D-образный разъем	Неоконцованные провода		
№ штырька	№ штырька	Сигнал	Цвет провода	Тип
1	7	RxD (+)	Красный	Вход
2	3	RxD (–)	Черный	Вход
3	4	TxD (+)	Белый	Выход
4	2	TxD (–)	Черный	Выход
5	5	Заземление	Зеленый	
	1	Не подсоединено		
	6	Не подсоединено		
	8	Не подсоединено		
	9	Не подсоединено		

Сигналы, которые передаются по последовательному интерфейсу RS-485 для поиска и устранения неисправностей

Информацию по передающимся по кабелям сигналам для целей поиска и устранения проблем по последовательному обмену данными между источником тока и УЧПУ см. в таблице ниже.

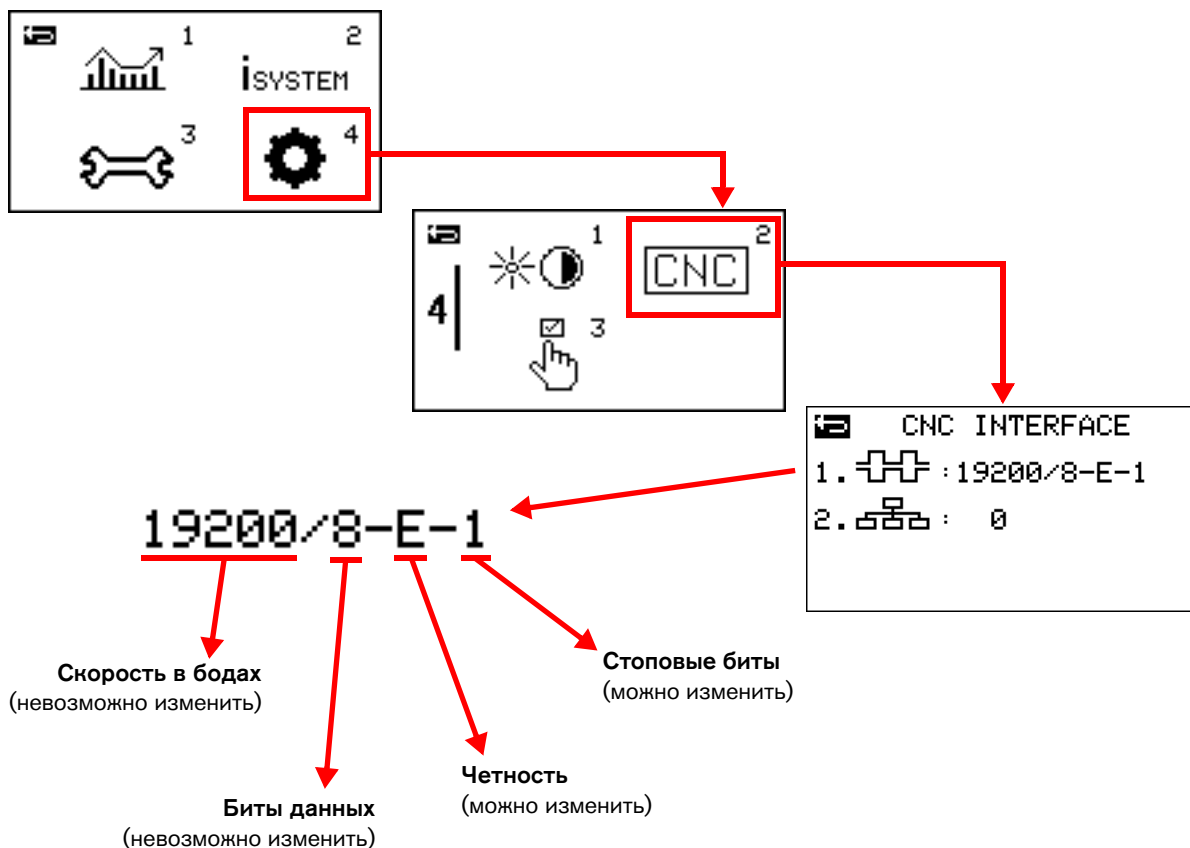


Внутренняя проводка и разъем последовательной связи Powermax				D-образный разъем	Неоконцованные провода		
Цвет провода	№ штырька	Сигнал	Тип	№ штырька	Сигнал	Цвет провода	Тип
Красный	1	Tx (+)	Выход	7	RxD (+)	Красный	Вход
Черный	2	Tx (–)	Выход	3	RxD (–)	Черный	Вход
Коричневый	3	Rx (+)	Вход	4	TxD (+)	Белый	Выход
Белый	4	Rx (–)	Вход	2	TxD (–)	Черный	Выход
Зеленый	5	Заземление		5	Заземление	Зеленый	
				1	Не подсоединено		
				6	Не подсоединено		
				8	Не подсоединено		
				9	Не подсоединено		

Установка параметров на экране настроек интерфейса связи с УЧПУ (Powermax65/85/105 SYNC)

Параметры последовательной связи можно установить на экране настроек интерфейса связи с УЧПУ (CNC INTERFACE).

1. На экране основного меню нажмите  ⁴.
2. Выберите  ² для перехода на экран настроек **CNC INTERFACE**.
3. Для перехода к полю, значение которого необходимо изменить, поверните ручку регулировки.
4. Для выбора поля нажмите .
5. Для изменения значения в этом поле поверните ручку регулировки.
6. Для выбора нового значения нажмите .





– Установите конфигурацию проверки четности и стоповых битов для источника тока системы Powermax65/85/105 SYNC. Убедитесь, что значения в этом поле совпадают со значениями на УЧПУ.

Выберите одно из следующих значений для **проверки четности**:

E	Четные (по умолчанию)
O	Нечетные
N	Без проверки четности

Выберите одно из следующих значений для **стопового бита**:

1	1 стоповый бит (по умолчанию)
2	2 стоповых бита



– Это адрес узла Modbus для этой источника тока системы Powermax65/85/105 SYNC. По умолчанию используется нулевое значение (0).

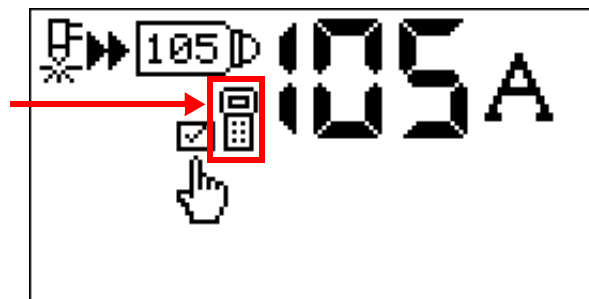
- **Для систем резки с 1 источника тока системы Powermax65/85/105 SYNC:**
Не меняйте нулевое значение (0), которое используется по умолчанию.

Нулевое значение (0) позволяет ЧПУ автоматически задать адрес узла для источника тока системы Powermax65/85/105 SYNC. Адрес узла задается первым действительным сообщением запроса Modbus, которое источник тока системы Powermax65/85/105 SYNC получает от ЧПУ после установки переключателя питания источника тока системы Powermax65/85/105 SYNC в положение ВКЛ (I). В этом поле продолжает отображаться нулевое значение (0) при обмене данными по Modbus; оно указывает, что адрес узла задается с УЧПУ.

- **Для систем резки с 2 или больше источниками тока системы плазменной резки Powermax 65/85/105:** для каждой системы Powermax выберите уникальный номер (от 1 до 255).
 - После установки адреса узла для системы источника тока системы Powermax65/85/105 SYNC выполните «холодный» перезапуск.
 - Убедитесь, что УЧПУ использует этот адрес узла при установке связи с каждой системой Powermax.

Индикатор режима дистанционного управления (Powermax65/85/105 SYNC)

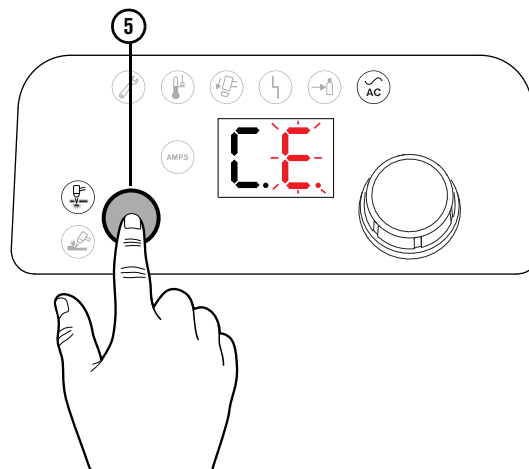
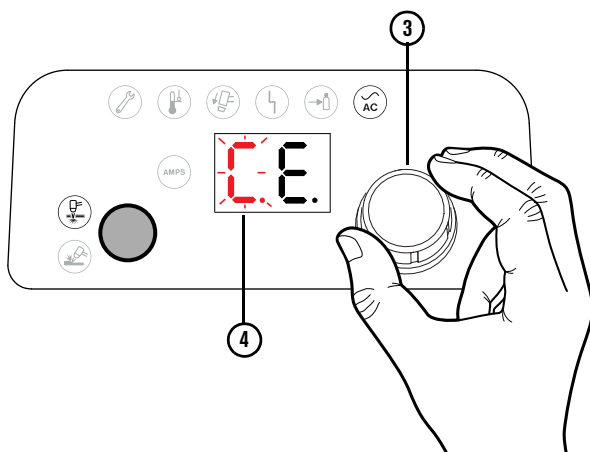
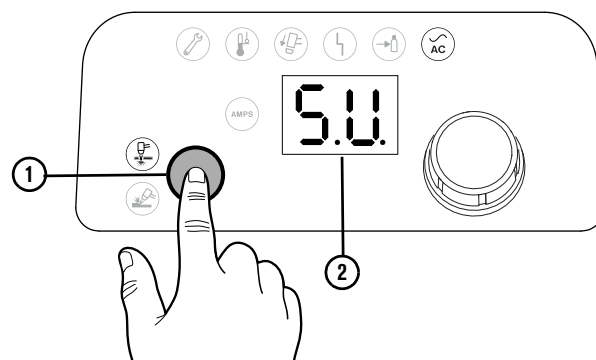
Индикатор режима дистанционного управления показывает, что управление источником тока системы плазменной резки осуществляется с УЧПУ или другого устройства управления. В режиме дистанционного управления все органы управления на передней панели отключены, но коды и пиктограммы сбоя отображаются как обычно. Для просмотра информации по источнику тока, резаку и неразъемно-комплектному набору расходных деталей можно перейти к следующим экранам меню:

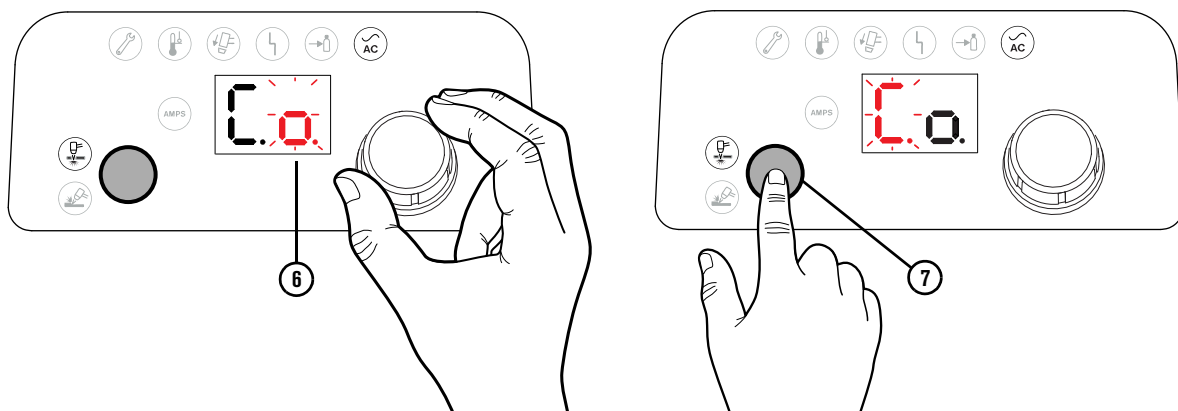


Установка адреса узла (Powermax45 SYNC)

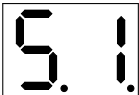
Используйте меню настройки Powermax45 SYNC, чтобы установить адрес узла для последовательной передачи данных.

1. Нажмите и удерживайте нажатой кнопку «Режим» ① до тех пор, пока на светодиодном дисплее не появится надпись S.U. ②.
2. Отпустите кнопку «Режим».
3. Поверните ручку управления ③, чтобы открыть другие параметры настройки ④.
4. Нажмите кнопку «Режим», ⑤ чтобы выбрать вариант настройки.
5. Поверните ручку управления, чтобы изменить значение ⑥ для параметра настройки.
6. Нажмите кнопку «Режим», ⑦ чтобы выбрать новое значение.





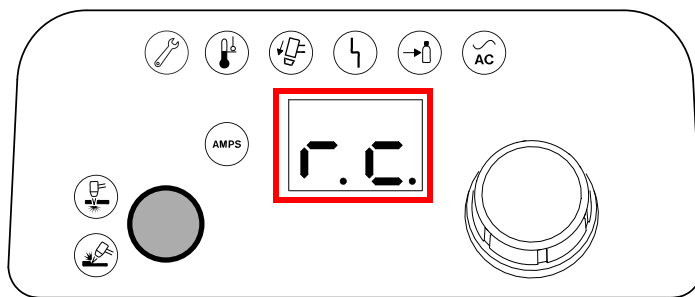
7. Повторите шаги с 3 по 6, чтобы установить адрес узла для источника тока системы плазменной резки.

Параметр меню	Наименование	Настройки
	Бит проверки на четность ЧПУ	Е = положительная четность (по умолчанию) о = отрицательная четность п = без проверки на четность
	Стоповый бит ЧПУ	1 = отправить стоповый бит (по умолчанию) 2 = стоповый бит отсутствует
  	Адрес узла ЧПУ. По умолчанию = 000.	   Адрес узла ЧПУ установлен на 245.

8. Нажмите .
9. Нажмите кнопку «Режим», чтобы сохранить изменения и выйти из меню настройки.
10. Выполните «холодный» перезапуск источника тока системы плазменной резки.

Индикатор удаленного режима (Powermax45 SYNC)

Индикатор режима дистанционного управления показывает, что управление источником тока системы плазменной резки осуществляется с УЧПУ или другого устройства управления. В режиме дистанционного управления все органы управления на передней панели отключены, но коды и пиктограммы сбоя отображаются как обычно.



Дополнительная информация о настройке последовательной связи

Источник тока системы плазменной резки Powermax SYNC предоставляет больше данных об источнике тока системы плазменной резки по последовательному подключению по сравнению с тем объемом данных, которые были доступны для ранее использовавшихся источников тока системы плазменной резки Powermax, а также доступ к данным об использовании неразъемно-комплектного набора расходных деталей. Кроме того, УЧПУ может запросить проверку подачи газа и быстрый сброс Powermax SYNC.

Для ознакомления с дополнительной информацией см. *Powermax45/65/85/105 SYNC Serial Communication Programmer Reference Guide* (Справочное руководство программиста по использованию каналов последовательной передачи данных Powermax45/65/85/105 SYNC) (810400). Техническая документация доступна на сайте www.hypertherm.com/docs.

4

Резка механизированным резак

В этом разделе представлена информация по следующим темам:

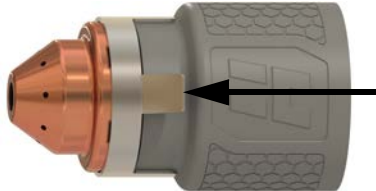
- Выбор правильного неразъемно-комплектного набора расходных деталей Hypertherm для резки
- Оптимизация качества резки
- Основная информация о системе регулировки высоты резака
- Стrojка металла
- Резка нержавеющей стали с использованием газа F5

Информацию о строжке см. в разделе [Стrojка с использованием механизированного резака](#) на стр. 69.

Информацию о разрешении проблем с системой резки см. в разделе [Широко распространенные проблемы механизированных систем](#) на стр. 77.

Выбор неразъемно-комплектного набора расходных деталей

Hypertherm предлагает следующие типы неразъемно-комплектных наборов расходных деталей для механизированной резки:

Тип набора расходных деталей	Назначение
 Механизированная резка (серый)	Эти стандартные наборы расходных деталей подходят для самого широкого диапазона операций резки.
 FineCut® для механизированной резки (серый)	Используйте эти наборы, чтобы получить более узкий разрез на низкоуглеродистой и нержавеющей стали толщиной до 3 мм. Также используйте эти неразъемно-комплектные наборы расходных деталей для выполнения маркировки на низкоуглеродистой стали, нержавеющей стали и алюминии (только Powermax45 SYNC). См. стр. 73 .
 FlushCut™ (черный)	Эти наборы расходных деталей позволяют выполнять резку настолько близко к основанию, насколько это возможно, без прожига или повреждения заготовки (только Powermax65/85/105 SYNC).
 Кольцо омического контакта	Используйте эту вспомогательную деталь с системами регулировки высоты резака, которые поддерживают определение поверхности заготовки посредством омического контакта перед каждым резом. См. пункт Омический контакт для определения исходной высоты на стр. 65.

- Указанные неразъемно-комплектные наборы расходных деталей совместимы с ручными резаками SmartSYNC. При использовании данных наборов расходных деталей на ручных резаках при резке необходимо сохранять заданное постоянное расстояние между резаком и заготовкой.

- Полный список доступных неразъемно-комплектных наборов расходных деталей для резки и строжки см. в документе *Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide* (Руководство по компонентам Powermax45/65/85/105 SYNC) (810490).
- Информацию о процессах строжки и наборах расходных деталей см. в разделе [Строжка с использованием механизированного резака](#) на стр. 69.
- Справку по установке набора расходных деталей см. в пункте [Подготовка к зажиганию резака](#) на стр. 57.

Выберите неразъемно-комплектный набор расходных деталей для резки с такой силой тока, которая лучше всего подходит для материала данной толщины. Кроме того, рекомендуем определить конкретные значения параметров, которые позволят получить ожидаемое качество резки для конкретного выполняемого задания. Дополнительную информацию см. в пункте [Разъяснения по оптимизации качества резки](#) на стр. 59.



Убедитесь, что сила тока, на которую рассчитан выбранный неразъемно-комплектный набор расходных деталей, поддерживается источником тока системы плазменной резки. Например, если у вас система Powermax85 SYNC, выберите набор на 85 A, 65 A или 45 A, а не на 105 A.

Выбор наиболее подходящего неразъемно-комплектного набора расходных деталей для нужного материала.

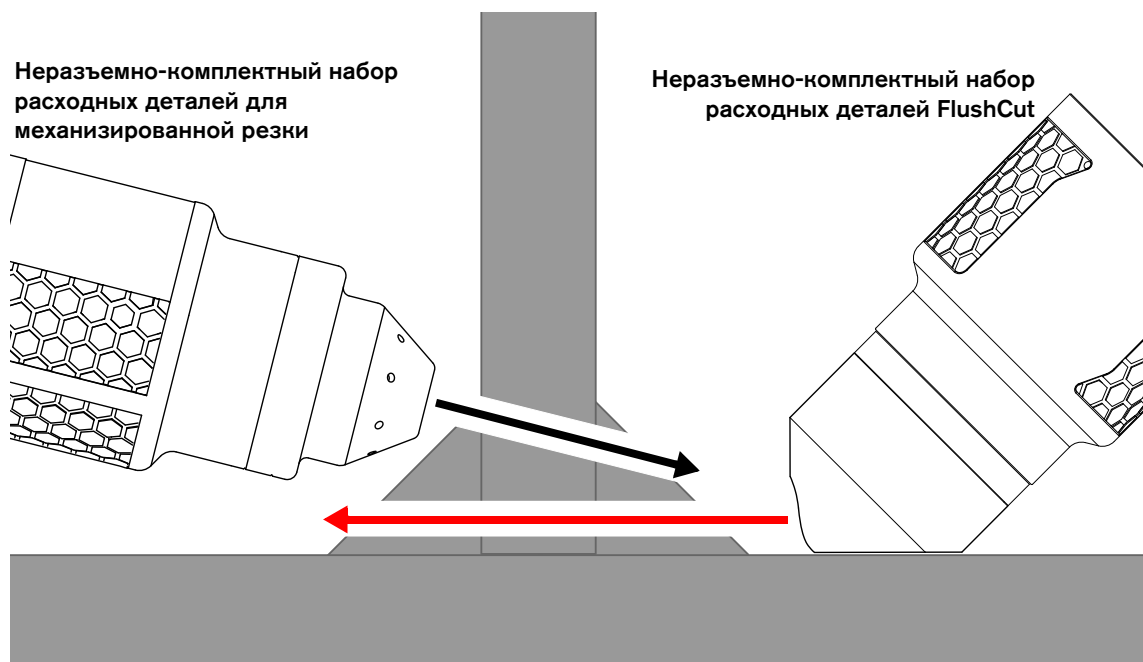
	Толщина материала (мм)											
	0,5	1	2	3	5	8	10	12	15	20	25	30
FineCut												
45 A												
65 A												
85 A												
105 A												

	Толщина материала (дюймы)										
	0,02	0,06	1/8	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1	1-1/4	1-1/2
FineCut											
45 A											
65 A											
85 A											
105 A											

Оптимальное качество резки
Качество резки, близкое к оптимальному
Качество или скорость резки ниже оптимального уровня

Использование специального неразъемно-комплектного набора расходных деталей FlushCut (Powermax65/85/105 SYNC)

Неразъемно-комплектные наборы расходных деталей FlushCut позволяют срезать проушины, болты, монтажные петли и другие элементы крепления, не прожигая и не повреждая обрабатываемую заготовку. Кроме того, их можно использовать для операций оплавления металла. Неразъемно-комплектные наборы расходных деталей FlushCut обеспечивают подачу плазменной дуги под углом, что позволяет выполнять резку в непосредственной близости к базовому металлу, существенно сокращая размер остаточного материала, подлежащего шлифовке. Для выполнения длинных прямых резов неразъемно-комплектные наборы расходных деталей FlushCut, как правило, используются с резаками, установленными на рельсовой тележке или направляющих, или с портативными направляющими.



Советы по обеспечению максимально эффективной работы наборов расходных деталей

Частота смены расходных деталей Hypertherm для механизированного резака зависит от целого ряда факторов, которые указаны ниже:

■ Качество подаваемого газа

- Чрезвычайно важно, чтобы шланг подачи газа был чистым и сухим. Масло, вода, водяные пары и другие загрязнения в системе подачи газа могут привести к ухудшению качества резки и сокращению срока службы набора расходных деталей. См. документ *Powermax45/65/85/105 SYNC Operator Manual* (Руководство оператора Powermax45/65/85/105 SYNC) (810470) или *Powermax45 SYNC Operator Manual* (Руководство оператора Powermax45 SYNC) (811470).

■ Параметры резки

- Убедитесь в правильности настроек тока дуги, дугового напряжения, скорости перемещения, высоты резки и других параметров резки. См. документ *Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide (Руководство по технологическим картам резки Powermax45/65/85/105 SYNC) (810500MU)*.
- При прожиге используйте правильную высоту резака и время задержки. См. документ *Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide (Руководство по технологическим картам резки Powermax45/65/85/105 SYNC) (810500MU)*.

■ Зажигайте резак только тогда, когда необходимо

- Чтобы обеспечить максимальный срок службы набора расходных деталей, не зажигайте резак, если резка не выполняется. Не начинайте и не завершайте резы прямо на поверхности заготовки.



Начало резки с края заготовки допустимо, если дуга при зажигании имеет контакт с заготовкой.

■ Выполнение подачи защитного газа после гашения дуги по окончании резки

- Подача газа продолжается в течение примерно 20 с. по окончании резки. Подача защитного газа после гашения дуги требуется, чтобы снизить температуру неразъемно-комплектного набора расходных деталей. Всегда выполняйте подачу защитного газа после гашения дуги, прежде чем снять неразъемно-комплектный набор расходных деталей.

■ Толщина заготовки

- В общем, чем больше толщина заготовки, тем быстрее изнашиваются расходные детали. Для получения наилучших результатов толщина 80 % рабочих заготовок, с которыми Вы работаете, должна быть меньше толщины, указанной для данной системы и неразъемно-комплектного набора расходных деталей. См. документ *Powermax45/65/85/105 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax45/65/85/105 SYNC) (810470)* или *Powermax45 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax45 SYNC) (811470)*.
- Для достижения наилучших результатов не выполняйте резку тех заготовок, толщина которых превышает указанную в технических характеристиках этой системы и неразъемно-комплектного набора расходных деталей.

■ Резка металлической сетки

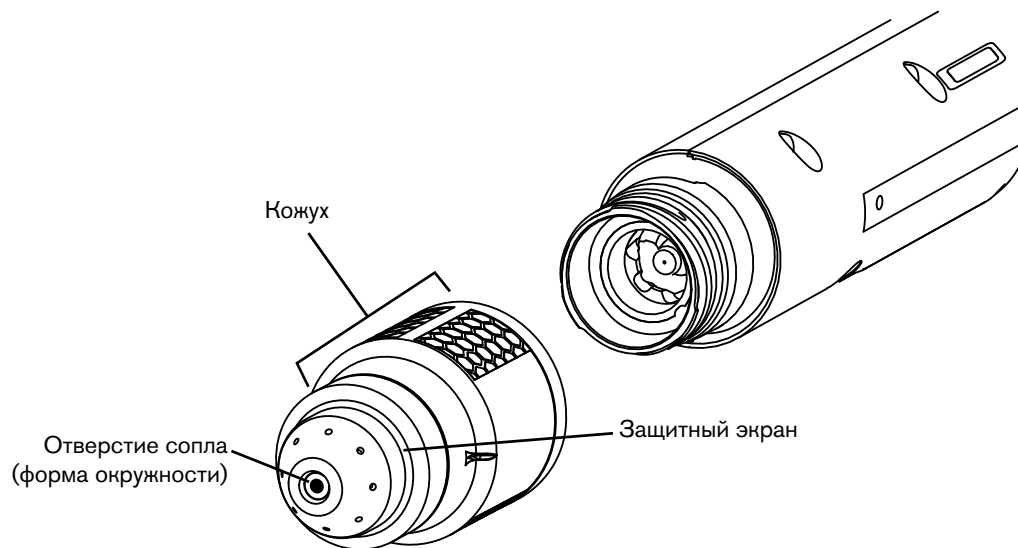
- Металлическая сетка имеет решетчатую или ячеистую структуру. При резке металлической сетки наборы расходных деталей изнашиваются быстрее, поскольку вспомогательная дуга должна быть постоянно включена. Вспомогательная дуга возникает, когда при работающем резаке плазменная дуга не соприкасается с заготовкой.
- Для всех видов резки, кроме резки металлической сетки, установленный режим работы должен **отличаться** от режима «Металлическая сетка» (только Powermax65/85/105 SYNC).



При выполнении стандартной механизированной резки с использованием источников тока систем плазменной резки Powermax45/65/85/105 SYNC в лабораторных условиях компания Hypertherm установила, что время службы расходных деталей составляет 1–3 часа фактического времени «горения дуги».

Признаки, свидетельствующие о скором окончании срока службы неразъемно-комплектного набора расходных деталей

В большинстве случаев самый надежный признак необходимости замены неразъемно-комплектного набора расходных деталей — снижение качества резки до неприемлемого уровня. При замене набора расходных деталей вместо отработавшего набора в сборе устанавливается новый набор в сборе. **Не пытайтесь разбирать неразъемно-комплектный набор расходных деталей.**



Указанные ниже признаки могут свидетельствовать о скором окончании срока службы неразъемно-комплектного набора расходных деталей:

- **Осмотрите отверстие сопла.** Отверстие сопла, которое работает надлежащим образом, имеет форму окружности. Если отверстие сопла утратило форму окружности, необходимо заменить неразъемно-комплектный набор расходных деталей.
- **Частое возникновение сбоев 0-30-0.** По мере износа расходных деталей набора в нем могут образовываться нежелательные скопления остатков материала, а это приводит к частому возникновению сбоев 0-30-0. В некоторых случаях эти скопления удастся удалить тщательным встряхиванием неразъемно-комплектного набора расходных деталей.
- **Проверьте индикатор износа ❶.** Индикатор износа — подпружиненная выступающая квадратная медная часть внутри неразъемно-комплектного набора расходных деталей. Нажмите на индикатор и отпустите.

Признаком исправной работы механизма является возврат индикатора в исходное положение. Если после



нажатия индикатор не возвращается в исходное положение, тщательно встряхните неразъемно-комплектный набор расходных деталей. Если после этого индикатор все равно не возвращается в исходное положение, замените неразъемно-комплектный набор расходных деталей.

- Если система возвращает сбой 0-32-0 или сбой 0-32-1, установите новый неразъемно-комплектный набор расходных деталей.



Если вы часто выполняли прожиг, на кожухе могут быть черные отметки. Как правило, это не является признаком окончания срока службы неразъемно-комплектного набора расходных деталей. Вы можете продолжать использовать этот неразъемно-комплектный набор расходных деталей до тех пор, пока качество резки не начнет ухудшаться.

Дополнительную информацию см. в следующих разделах:

- [Разъяснения по оптимизации качества резки](#) на стр. 59
- [Основная информация о системе регулировки высоты резака для плазменной резки](#) на стр. 63
- [Широко распространенные проблемы механизированных систем](#) на стр. 77

Вывод информации о неразъемно-комплектном наборе расходных деталей на экране состояния (Powermax65/85/105 SYNC)

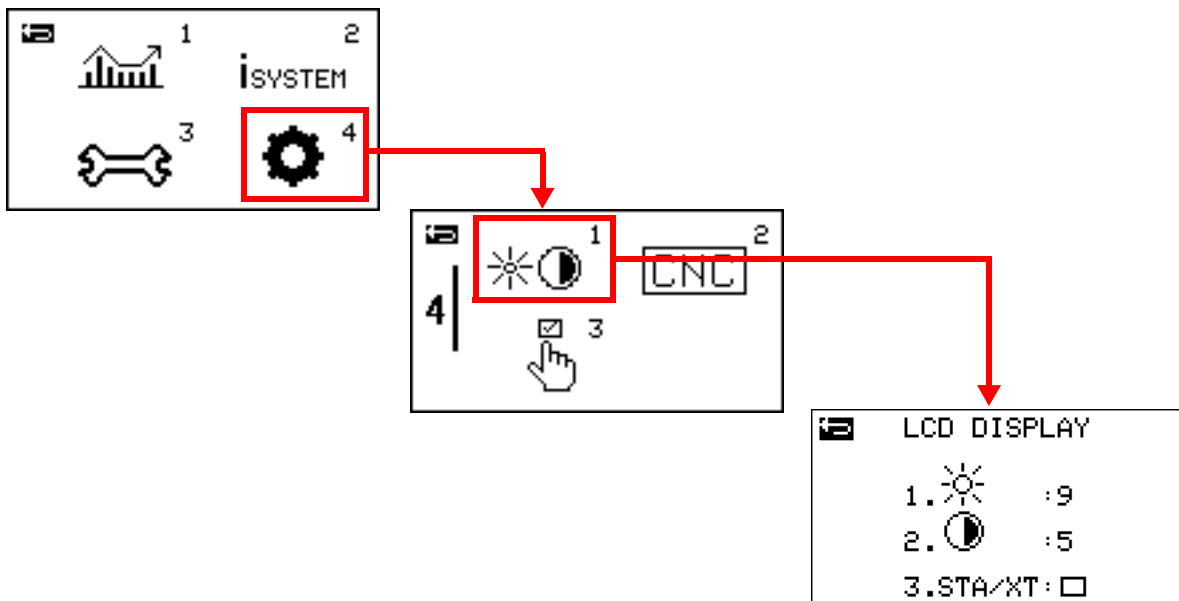


Используйте устройство для считывания данных из неразъемно-комплектного набора расходных деталей Hypertherm (528083) и приложение для устройства для считывания данных из неразъемно-комплектного набора расходных деталей Hypertherm в качестве альтернативного способа считывания данных из всех неразъемно-комплектных наборов расходных деталей Powermax45/65/85/105 SYNC.

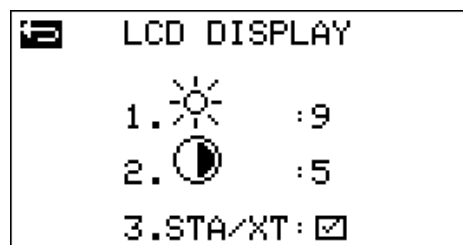
На экране состояния можно вывести информацию о неразъемно-комплектном наборе расходных деталей: количество зажигания вспомогательной дуги (**STA**) и время переноса дуги (**XT**). Когда поле **STA/XT** включено, эти значения будут отображаться на экране состояния. Если же поле **STA/XT** выключено, эти значения не выводятся.

1. Для перехода на экран основного меню нажмите и удерживайте в течение 2 секунд кнопку .
2. Для перехода к ⁴ поверните ручку регулировки. Для выбора элемента нажмите .

3. Для перехода к ¹ поверните ручку регулировки; для выбора элемента нажмите . Появится экран ЖК-дисплея (LCD DISPLAY).



4. Для перехода к полю **STA/XT** поверните ручку регулировки и нажмите , чтобы выбрать этот элемент.
5. Поверните ручку регулировки, чтобы активировать поле **STA/XT**: ☒.
6. Для подтверждения активации нажмите .
7. Чтобы вернуться на экран состояния, нажмите . Поля **STA** и **XT** теперь будут отображаться на экране.



Подготовка к зажиганию резака

⚠ БЕРЕГИСЬ!



БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ РЕЗАКИ: ПЛАЗМЕННАЯ ДУГА МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ТРАВМЫ И ОЖОГИ

Зажигание плазменной дуги выполняется сразу же в момент отправки команды START/STOP с УЧПУ. Прежде чем приступить к замене набора расходных деталей, необходимо выполнить одно из двух указанных ниже действий. Всякий раз, когда это возможно, выполните первое действие.

- Выключите (OFF) (O) электропитание на источнике тока при помощи выключателя питания.

ИЛИ

- Переведите переключатель блокировки резака в обозначенное желтым цветом положение блокировки (X). Чтобы убедиться в том, что резак не зажигает дугу, отправьте с УЧПУ команду START/STOP.

⚠ БЕРЕГИСЬ!



РЕЗАКИ МГНОВЕННОГО ЗАЖИГАНИЯ! НАХОДИТЕСЬ НА ДОСТАТОЧНОМ РАССТОЯНИИ ОТ ПЛАЗМЕННОЙ ДУГИ

Плазменная дуга быстро разрезает перчатки и кожу.

- Обязательно используйте утвержденные средства личной защиты.
- Наконечник резака не должен находиться близко к рукам, одежде и другим объектам.
- Не держите заготовку. Не держите руки на пути траектории резки.
- Строго запрещается направлять резак на себя или других лиц.

⚠ БЕРЕГИСЬ!



РИСК ПОЛУЧЕНИЯ ОЖОГОВ И ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ! РАБОТАТЬ В ИЗОЛИРУЮЩИХ ПЕРЧАТКАХ

Приступая к выполнению любых работ по замене наборов расходных деталей, всегда надевайте изолирующие перчатки. Наборы расходных деталей очень сильно нагреваются при резке. При прикосновении к ним можно получить тяжелые ожоги.



Кроме того, контакт с наборами расходных деталей может привести к поражению электрическим током, если источник тока включен (ON) и переключатель блокировки резака не находится в положении блокировки (X), обозначенном желтым цветом.

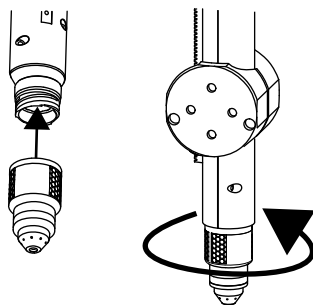
Ниже изложен порядок подготовки к зажиганию механизированного резака. Прежде чем зажечь механизированный резак, необходимо тщательно разобраться в работе источника тока системы плазменной резки и SmartSYNC резака. См. документ *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax65/85/105 SYNC)* (810470) или *Powermax45 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax45 SYNC)* (811470).

До выполнения указанных ниже действий убедитесь, что выключатель питания на источнике тока системы плазменной резки переведен в положение ВКЛ (ON) (I).

1. Выполните одно из указанных ниже действий:

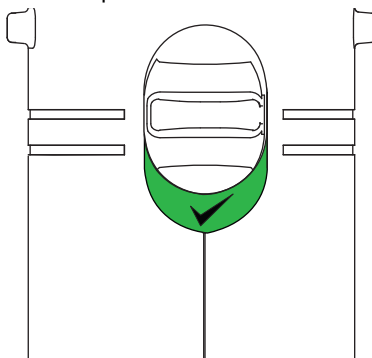
- Механизированный мини-резак: переведите выключатель питания на источнике тока системы плазменной резки в положение ВЫКЛ (OFF) (O).
- Полноразмерный механизированный резак: переведите переключатель блокировки резака в обозначенное желтым цветом положение блокировки (X).

2. Установите правильный неразъемно-комплектный набор расходных деталей Hypertherm. Затяните на 1/4 оборота.

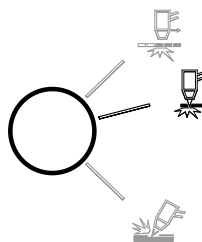


3. Выполните одно из указанных ниже действий:

- Механизированный мини-резак: переведите выключатель питания на источнике тока системы плазменной резки в положение ВКЛ (ON) (I).
- Полноразмерный механизированный резак: переведите переключатель блокировки резака в обозначенное зеленым цветом положение «готов к зажиганию» (✓).



4. Убедитесь, что источник тока системы плазменной резки автоматически переходит в режим резки или строжки в соответствии с установленным неразъемно-комплектным набором расходных деталей Hypertherm.



- Чтобы перейти от режима резки к режиму «Металлическая сетка», нажмите кнопку режима работы (только Powermax65/85/105 SYNC).

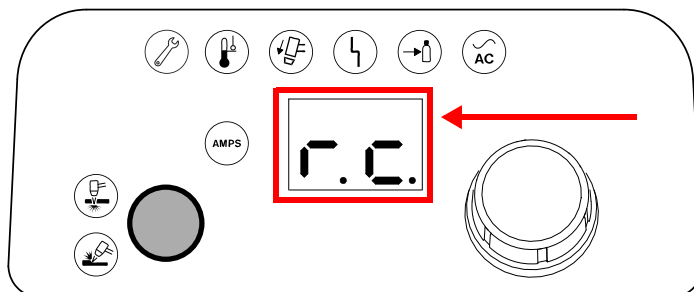


Если установлен набор расходных деталей для резки, режим строжки недоступен.

5. Для зажигания плазменной дуги отправьте с УЧПУ команду START/STOP.

Индикатор режима дистанционного управления

Индикатор режима дистанционного управления показывает, что управление источником тока системы плазменной резки осуществляется с УЧПУ или другого устройства управления. В режиме дистанционного управления все органы управления на передней панели отключены, но коды и пиктограммы сбоя отображаются как обычно. Для просмотра информации по источнику тока, резаку и неразъемно-комплектному набору расходных деталей можно перейти к следующим экранам меню (только в системе Powermax65/85/105).



Разъяснения по оптимизации качества резки

Что подразумевается под высоким качеством резки?

Качество резки считается высоким, если сведены к минимуму указанные ниже свойства.

- Угол среза (скос)
- Ширина разреза (реза)
- Размер зоны термического воздействия

- Окалина (расплавленный металл, застывший на поверхности резки)
- Шероховатость кромки резки

Есть целый ряд случаев, когда высокое качество резки является необходимым требованием. Примеры:

- Для сведения к минимуму необходимости выполнения операций вторичной обработки, таких как шлифование
- Кромка реза будет видна в конечном продукте
- Когда необходимо облегчить выполнение сварки или окрашивание детали после резки

Однако в некоторых случаях качество резки не является важным фактором. Это может иметь место, например, в тех случаях, когда скорость более важна для определенного задания. Очень часто наилучший выбор — это баланс между скоростью и качеством.



Компания Hypertherm не рекомендует выполнять резку материалов, которые полностью покрыты или находятся в контакте с водой. В этом случае качество резки может быть низким. См. [Инструкции по резке на водяных столах](#) на стр. 67.

Что такое технологическая карта резки?

Чтобы Вы не испытывали затруднений в поиске параметров, которые обеспечат нужное качество резки для того или иного задания, Hypertherm предоставляет в Ваше распоряжение отправную точку — набор параметров для всех комплектов расходных деталей для механизированной резки, типов и размеров толщины металла. Эти наборы параметров называются *технологическими картами резки*.

Hypertherm составляет технологические карты резки на основе данных, полученных в условиях лабораторных испытаний с использованием новых наборов расходных деталей Hypertherm. В технологических картах резки указаны начальные параметры, которые можно использовать в ходе поиска настроек для наилучшего качества резки с используемой системой для резки и материалом. Это отправная точка для настройки системы для резки в соответствии с материалом, который будет подвергаться резке, и результатами, которые Вы рассчитываете получить для данного задания резки.



В зависимости от конфигурации системы и состава материалов фактические результаты могут отличаться от указанных в технологических картах резки.

Примеры параметров технологической карты резки:

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| ■ Сила тока | ■ Время задержки прожига |
| ■ Толщина металла | ■ Скорость резки |
| ■ Высота резки | ■ Дуговое напряжение |
| ■ Исходная высота прожига | ■ Ширина разреза (реза) |

Дополнительная информация представлена в документе *Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide (Руководство по технологическим картам резки Powermax45/65/85/105 SYNC) (810500MU)*.

Указания по выполнению резки и прожига

Указания по выполнению резки

- Всегда начинайте настройку с рекомендуемых настроек в технологических картах резки. См. документ *Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide (Руководство по технологическим картам резки Powermax45/65/85/105 SYNC)* (810500MU).
- Если система оснащена УЧПУ или другим устройством управления и Вы решите, что настройку по умолчанию необходимо скорректировать, используйте команды смещения или корректировки для внесения инкрементных изменений в оригинальные значения в пределах ограничений.
- Во время работы системы резки резак не должен соприкасаться с заготовкой. Контакт с заготовкой может привести к повреждению набора и поверхности заготовки.



При наличии системы регулировки высоты резака, которая использует омический контакт для распознавания исходной высоты, допускается контакт с заготовкой в ходе определения исходной высоты. См. пункт [Омический контакт для определения исходной высоты](#) на стр. 65.

- Расположите резак перпендикулярно (под углом 90 °) к заготовке для операций, при выполнении которых нужно использовать такое положение резака.
 - Нестабильная система приводов и рельсовых направляющих может привести к нестабильному движению резака, что может привести к прерывистой резке. Необходимо регулярно проводить техническое обслуживание системы приводов и рельсовых направляющих.
- Выполняйте все процедуры техобслуживания в соответствии с расписанием. См. документ *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax65/85/105 SYNC)* (810470) или *Powermax45 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax45 SYNC)* (811470).
- Не зажигайте резак без необходимости. Это приводит к сокращению срока службы набора расходных деталей.



Соответствующую информацию см. в инструкции по эксплуатации к Вашей системе механизированной резки.



Начало резки с края заготовки допустимо, если дуга при зажигании имеет контакт с заготовкой.

- Избегайте выходов, которые будут уводить резак в сторону от заготовки и тем самым растягивать плазменную дугу.
- Чтобы не допустить потери перенесенной плазменной дуги, выполните следующие действия (если это позволяет Ваше УЧПУ):
 - По окончании каждой операции резки дуга должна все еще находиться на заготовке.
 - Уменьшайте скорость резки по мере приближения к концу траектории резки.

Рекомендации по выполнению прожига

При прожиге заготовка металла прорезается на всю толщину. Прожиг — это, как правило, первое действие в последовательности операций резки детали.



Начало резки с края заготовки допустимо, если дуга при зажигании имеет контакт с заготовкой.

Рекомендуется использовать настройки высоты прожига и резки, которые приведены в технологических картах резки Hypertherm. Это позволит свести к минимуму количество нежелательных результатов, повысить производительность прожига, обеспечить максимальный срок службы неразъемно-комплектного набора расходных деталей. См. документ *Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide (Руководство по технологическим картам резки Powermax45/65/85/105 SYNC)* (810500MU) и приведенные ниже определения:

- **Задержка прожига.** Задержка прожига — промежуток времени, в течение которого резак остается на заданной высоте прожига. По истечении этого времени резак начинает опускаться на высоту резки. Задержка прожига должна быть достаточной для проникновения дуги на всю глубину материала до начала перемещения резака, но не настолько длительной, чтобы отверстие прожига увеличивалось и дуга «блуждала» или гасла до начала перемещения резака.

Значения времени задержки прожига, приведенные в технологических картах резки, основаны на средних показателях времени задержки на протяжении всего срока службы наборов расходных деталей. При необходимости по мере износа набора расходных деталей увеличьте время задержки прожига.
- **Высота прожига.** Высота прожига — это расстояние от резака до заготовки, которое необходимо для начального прожига заготовки перед началом резки. Высота прожига обычно составляет от 150 % до 400 % от высоты резки. Конкретные значения см. в документе *Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide (Руководство по технологическим картам резки Powermax45/65/85/105 SYNC)* (810500MU).
- **Максимальная толщина прожига.** При прожиге материалов, толщина которых близка к максимальной для того или иного типа обработки, следует принять во внимание следующие важные факторы:
 - Расстояние входа должно примерно равняться толщине прожигаемого материала. Например, для материала толщиной 20 мм используйте вход длиной 20 мм.
 - Во избежание повреждения набора расходных деталей от скопления расплавленного материала, формируемого при прожиге, не допускайте опускания резака на высоту резки, пока он не переместится на достаточное расстояние от места наплыва расплавленного материала.
 - Различные химические составы материала могут негативно сказаться на характеристиках прожига, которые может обеспечить источник тока системы плазменной резки. Например, для высокопрочной стали с высоким содержанием марганца или кремния максимальная толщина прожига может быть ниже. Значения, указанные в технологической карте резки, получены компанией Hypertherm при проведении тестирования наиболее широко распространенных видов металла. Полученные Вами значения могут отличаться от указанных.

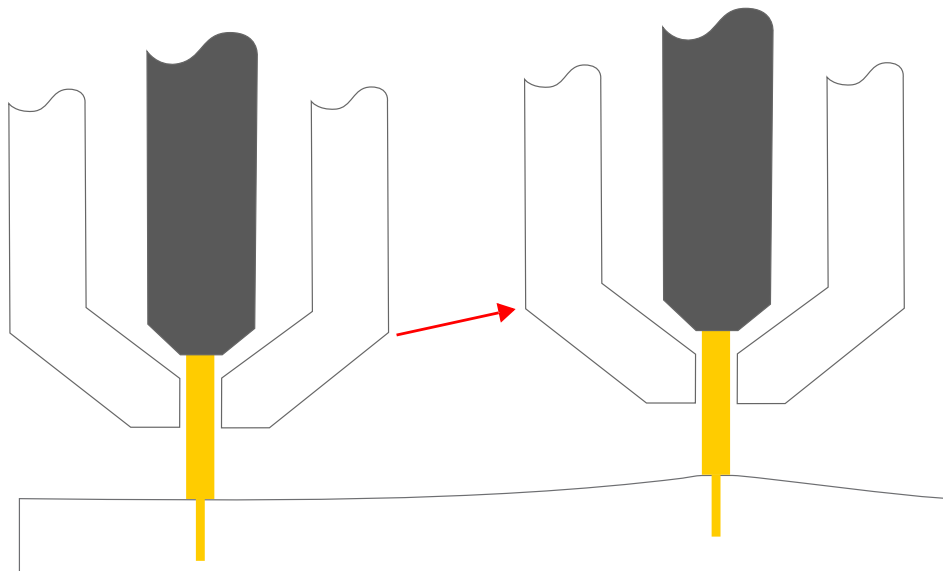
Основная информация о системе регулировки высоты резака для плазменной резки

Высота резака — расстояние между резаком и заготовкой. Дуговое напряжение — напряжение плазменной дуги между резаком и заготовкой. Для того чтобы задать исходную высоту резака и дуговое напряжение, которые обеспечат необходимое качество резки, используйте технологические карты резки Hypertherm. Для обеспечения стабильного качества резки и максимального срока службы неразъемно-комплектного набора расходных деталей необходимо контролировать и регулировать высоту резака и дуговое напряжение во время резки.

Есть разные системы регулировки высоты резака, от ручных до полностью автоматизированных.

- В ручной системе резак при помощи зажимного приспособления удерживается в заданном положении при резке. При помощи измерительного устройства (для грубых измерений) или методом проб и ошибок оператор выставляет резак на наиболее оптимальной исходной высоте для выполнения резки. В процессе работы оператор отслеживает качество резки и опытным путем корректирует высоту резака, стараясь подобрать наиболее оптимальное положение. При использовании указанных систем невозможно обеспечить стабильно высокое качество резки и длительный срок службы неразъемно-комплектного набора расходных деталей.
- Полностью автоматизированная система включает в себя систему регулировки высоты резака и УЧПУ, что позволяет обеспечить оперативный контроль качества резки путем изменения высоты резака (поднятие и опускание) в ходе выполнения резки в зависимости от качественных характеристик заготовки и наличия дефектов, например зон деформации поверхности, вызванной воздействием тепла. В данных системах также предусмотрена возможность регулировки дугового напряжения по мере износа неразъемно-комплектного набора расходных деталей, что позволяет избежать столкновения резака с заготовкой и продлить срок службы расходных деталей. Автоматизированные системы регулировки высоты резака позволяют обеспечить наиболее высокое качество резки и длительный срок службы расходных деталей без необходимости вмешательства оператора в работу оборудования при выполнении резки.

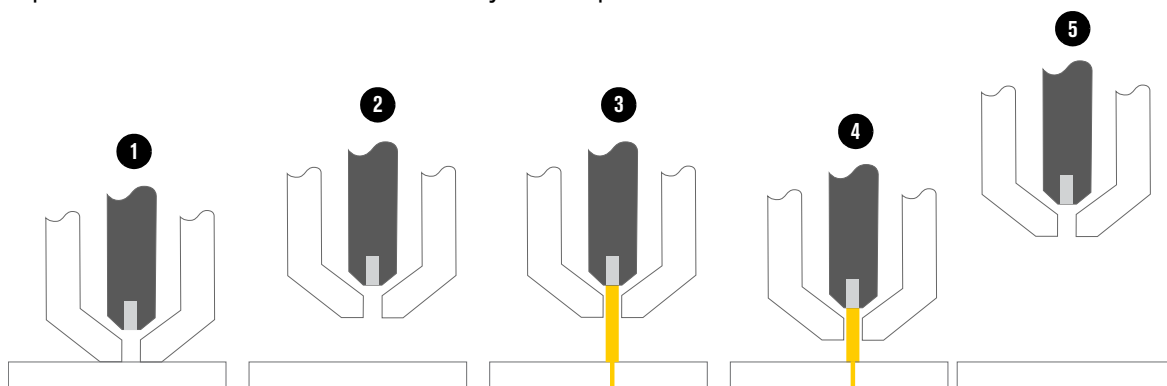
Рис. 1. Изменение высоты резака в зависимости от качественных характеристик заготовки



Высота резака в течение цикла резки

До начала выполнения каждого цикла резки автоматизированная система регулировки высоты резака дает команду резаку на касание заготовки. Это является необходимым требованием для правильной работы системы. Этот процесс называется *определение исходной высоты*. По окончании определения исходной высоты система регулировки высоты резака дает команду на поднятие резака на высоту прожига. Резак зажигается, и начинается прожиг заготовки. После этого резак опускается на высоту резки для завершения реза. В ходе выполнения резки по командам системы резак поднимается и опускается, в зависимости от разницы между фактическим и заданным значением дугового напряжения (обратная связь по дуговому напряжению).

По завершении реза резак поднимается на высоту перемещения между резами и перемещается в положение для следующего реза.



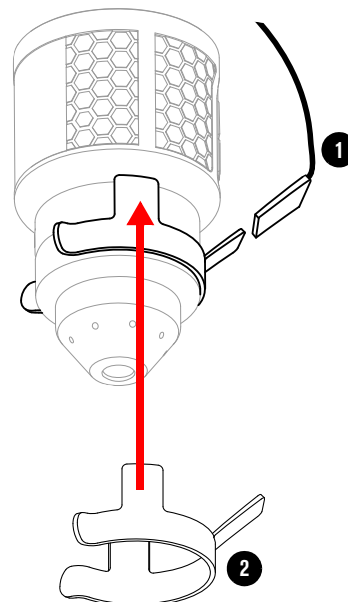
- 1 Распознает поверхность заготовки
- 2 Перемещается на высоту прожига
- 3 Выполняет прожиг заготовки
- 4 Опускается на высоту резки
- 5 Поднимается на высоту перемещения между резами

Омический контакт для определения исходной высоты

Определение исходной высоты с использованием омического контакта — это один из самых точных методов определения исходной высоты. Омический контакт — это электрическое соединение между резак и заготовкой в момент, когда резак входит в контакт с заготовкой при выполнении определения исходной высоты. Система регулировки высоты резака оснащена электрическим проводом ❶, который обеспечивает электрическое соединение, необходимое для определения исходной высоты. От системы регулировки высоты резака этот провод идет к металлическому кольцу, которое называется кольцом омического контакта ❷. Это кольцо закреплено на наборе расходных деталей на наконечнике резака.



Распознавание посредством омического контакта не работает под водой или на токонепроводящих поверхностях (ржавые, грунтованные, окрашенные поверхности, а также поверхности с маскирующим слоем).



Дополнительная информация

В настоящем разделе приведен только общий обзор системы регулировки высоты резака. Дополнительную информацию см. в следующих источниках:

- *CNCs, THCs, and machine motion for light industrial tables* — записанный веб-семинар на веб-сайте Hypertherm по адресу www.hypertherm.com/webinars
- *Height Control Theory* — интерактивный курс для самостоятельного изучения на веб-сайте Института резки Hypertherm (HCI) по адресу www.hypertherm.com/hci



Эти ресурсы доступны только на английском языке.

Резка нержавеющей стали с использованием F5

⚠ БЕРЕГИСЬ!

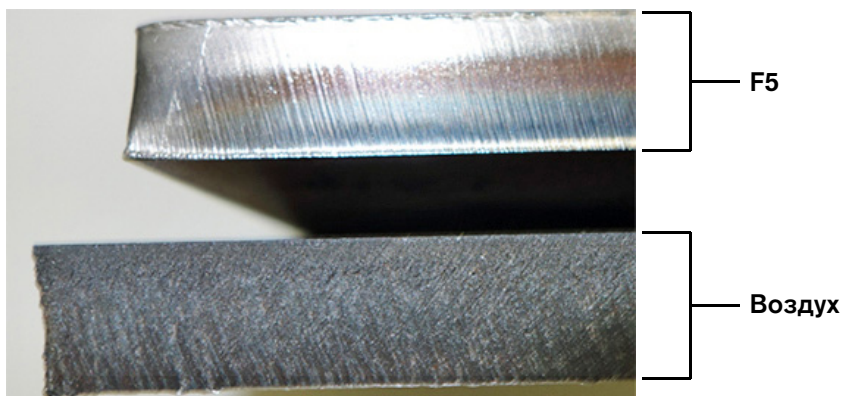


ТОКСИЧНЫЕ ПАРЫ МОГУТ ПРИВЕСТИ К ТРАВМАМ И ЛЕТАЛЬНОМУ ИСХОДУ

Некоторые металлы, включая нержавеющую сталь, могут издавать токсичные газы при резке. На Вашем рабочем месте должна быть достаточная вентиляция, чтобы обеспечить соответствие качества воздуха всем государственным и муниципальным нормам и правилам. Дополнительные сведения см. в документе *Safety and Compliance Manual* (Руководство по безопасности и соответствию) (80669C).

Для резки и строжки нержавеющей стали с использованием системы Powermax45/65/85/105 SYNC можно использовать газ F5. Компания Hypertherm рекомендует использовать газ F5 **только** для резки нержавеющей стали.

При плазменной резке с использованием F5 удастся получить гладкие, блестящие резы с серебристыми кромками, цвет которых похож на оригинальный цвет металла. Использование F5 позволяет избежать грубых, темных поверхностей, которые обычно получаются при воздушно-плазменной резке.



F5: преимущества	F5: недостатки	F5: подобие воздуху
- Гладкая блестящая кромка реза - Кромка резки с серебристым оттенком, подобным оригинальному цвету металла (не оставляет грубой темной поверхности, которая обычно наблюдается при резке кислородом) - Поверхность резки не окисляется. Разрезаемый металл сохраняет способность к сопротивлению коррозии - Возможность использовать те же самые наборы расходных деталей Hypertherm, как для стандартной резки и строжки кислородом	- Газ F5 можно использовать исключительно для резки нержавеющей стали - Более низкие скорости резки - Более высокая цена F5 по сравнению со сжатым воздухом - Немного более низкое качество резки со скосом	- Приблизительно одинаковый объем окалины (как при использовании F5, так и при использовании воздуха, на нержавеющей стали формируется темная окалина, которую трудно снять) - Приблизительно одинаковые требования к давлению газа

Инструкции по резке на водяных столах

Резаки SmartSYNC оборудованы защитой от брызг. При этом их нельзя погружать в воду. При резке на водяном столе необходимо выполнить следующие действия.

- Понизить уровень воды под листом до 76 мм (или больше).



Чтобы добиться максимального качества резки, уровень воды должен быть как минимум на 76 мм ниже листа.

- Скорость резки следует снизить до значений, обеспечивающих **наилучшее качество**. Они указаны в технологических картах резки компании Hypertherm. См. документ *Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide (Руководство по технологическим картам резки Powermax45/65/85/105 SYNC) (810500MU)*.
- Чтобы защитить резак и не допустить появления окалина на нижней части листа, следует снизить уровень образования брызг до минимума.
- Удостоверьтесь в том, что водяной стол надежно защищен от выпуска газообразного водорода, который может произойти при резке алюминия.

БЕРЕГИСЬ!



ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА: РЕЗКА АЛЮМИНИЯ ВОЗЛЕ ВОДЫ

Во время выполнения операций плазменной резки при взаимодействии воды с алюминием в окружающее пространство может выделяться водород, создавая взрывоопасные условия. При невозможности не допустить скопления водорода запрещается проводить резку алюминиевых сплавов под водой или на водяном столе. Запрещается выполнять резку алюминий-литиевого сплава в присутствии воды.

Дополнительные сведения см. в документе *Safety and Compliance Manual (Руководство по безопасности и соответствию) (80669C)*.

5

Строжка с использованием механизированного резака

В этом разделе представлена информация, которая поможет выбрать правильный набор расходных деталей для строжки и оптимизировать профиль строжки.

Процессы строжки

Hypertherm предлагает указанные ниже наборы расходных деталей для строжки:

Тип набора расходных деталей	Назначение
 Строжка с максимальной чувствительностью (зеленого цвета)	Используйте эти наборы расходных деталей для снятия металла с высокой точностью, выполнения неглубоких профилей строжки и оплавления металла с пониженной интенсивностью (только Powermax65/85/105 SYNC).
 Строжка с максимальным съемом (зеленого цвета)	Используйте эти наборы расходных деталей для строжки с максимальным съемом металла, получения глубоких профилей строжки и выполнения операций оплавления металла с высокой интенсивностью.

Источники тока системы плазменной резки поставляются с начальным набором расходных деталей Hypertherm. Полный список доступных наборов расходных деталей см. в документе *Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide (Руководство по компонентам Powermax45/65/85/105 SYNC)* (810490).



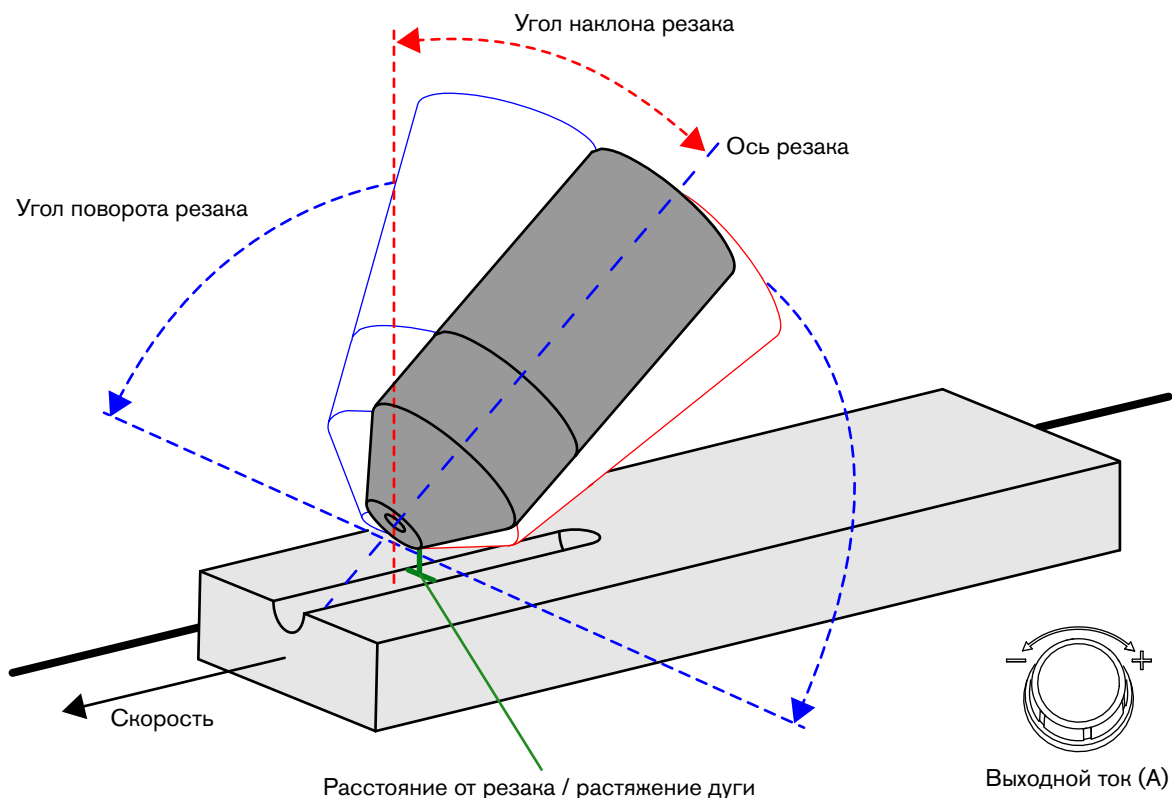
Расходные детали строжки могут также использоваться с ручным резак. См. документ *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax65/85/105 SYNC)* (810470) или *Powermax45 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax45 SYNC)* (811470).

Справку по установке набора расходных деталей см. в пункте [Подготовка к зажиганию резака](#) на стр. 57.

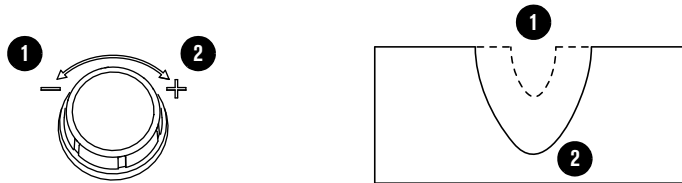
Изменение профиля строжки

Ширина и глубина профиля строжки зависят от указанных ниже факторов. **Чтобы получить желаемые результаты строжки, настройте все соответствующие параметры должным образом.**

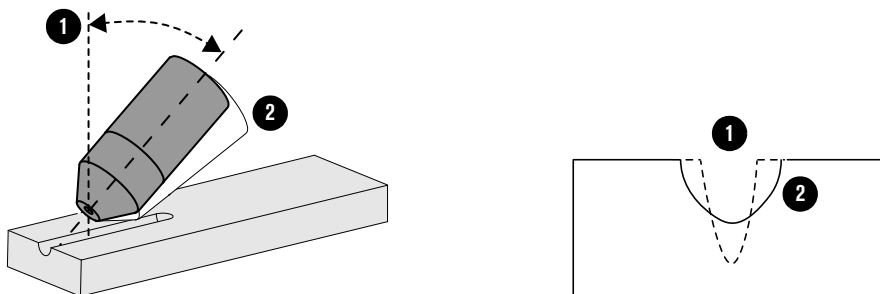
Рис. 2. Факторы, влияющие на профиль канавки при строжке



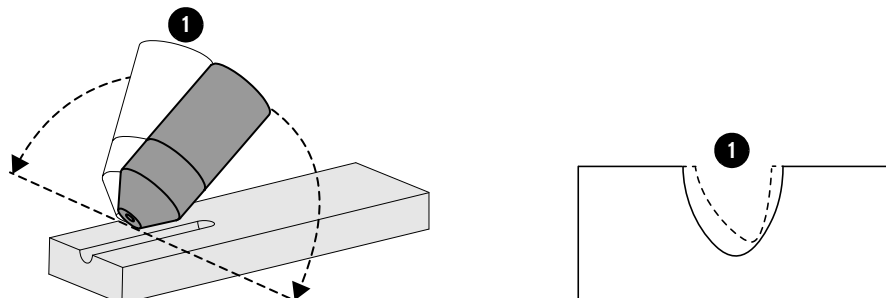
- **Выходной ток (А) источника тока системы плазменной резки.** По мере уменьшения силы тока на передней панели ширина и глубина профиля канавки при строжке становятся меньше ❶. С повышением силы тока ширина и глубина профиля строжки увеличиваются ❷.



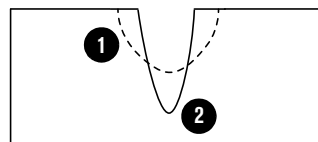
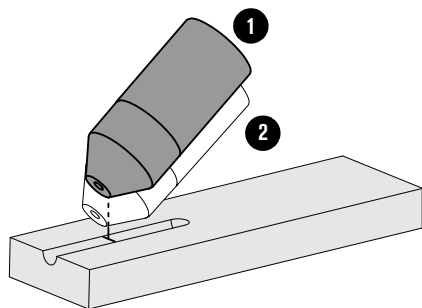
- Растяжение дуги зависит от силы тока (А) на выходе источника тока системы плазменной резки. Чем выше сила тока, тем больше расстояние, на которое можно растянуть дугу. Hypertherm рекомендует не менять силу тока и растяжение дуги на протяжении всего прохода строжки.
- Нижний и верхний пределы настройки силы тока зависят от используемого источника тока и неразъемно-комплектного набора расходных деталей Hypertherm. См. документ *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual* (Руководство оператора Powermax65/85/105 SYNC) (810470) или *Powermax45 SYNC Operator Manual* (Руководство оператора Powermax45 SYNC) (811470).
- **Угол наклона резака по отношению к заготовке.** Чем меньше отклонение от перпендикулярного по отношению к заготовке положения, тем меньше ширина и больше глубина профиля канавки при строжке ❶. По мере наклона резака к заготовке, профиль строжки становится шире, а его глубина уменьшается ❷.



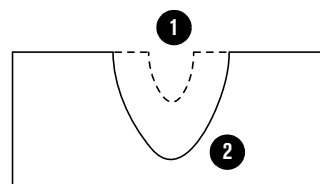
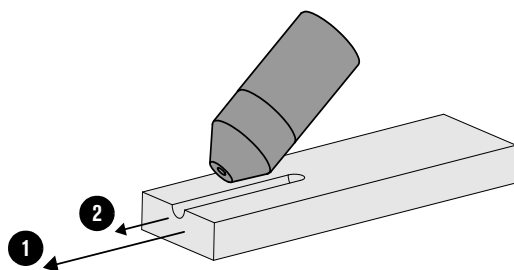
- **Угол поворота резака.** Поворачивайте резак по отношению к линии, которая проходит через его основание поперек к заготовке и перпендикулярно к ней, чтобы сделать профиль строжки более покатым или крутым с одной стороны ❶.



- **Расстояние от резака до заготовки / растяжение дуги.** Чем больше расстояние от резака до заготовки, тем больше ширина и меньше глубина профиля строжки, а поверхность с обратной стороны более гладкая ❶. Чем меньше расстояние от резака до заготовки, тем меньше ширина и больше глубина профиля строжки ❷.



- Растяжение дуги зависит от силы тока (А) на выходе источника тока системы плазменной резки. Чем выше сила тока, тем больше расстояние, на которое можно растянуть дугу. Hypertherm рекомендует не менять силу тока и растяжение дуги на протяжении всего прохода строжки.
- Удерживайте наконечник резака на хотя бы небольшом расстоянии от расплавленного металла. Это позволит избежать сокращения срока службы набора расходных деталей и повреждения резака.
- **Скорость резака.** Чем выше скорость перемещения резака, тем меньше ширина и глубина профиля строжки ❶. Чтобы сделать профиль строжки шире и глубже, перемещайте резак медленнее ❷.



6

Маркировка механизированным резаком (Powermax45 SYNC)

В этом разделе приведена информация по следующим темам:

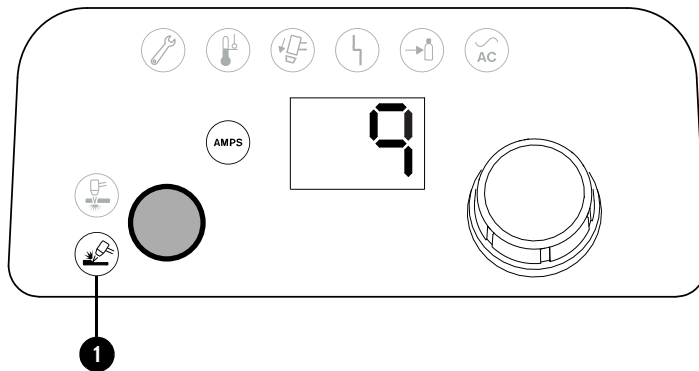
- Выбор надлежащего неразъемно-комплектного набора расходных деталей для маркировки.
- Выбор параметров источника тока системы плазменной резки для маркировки.
- Оптимизация качества маркировки.

Прежде чем приступить к маркировке

1. Установите неразъемно-комплектный набор расходных деталей для механизированной резки FineCut на резак SmartSYNC.
2. Установите выходной ток от 9 А до 19 А, чтобы войти в режим маркировки.



Светодиодный индикатор строжки ❶ будет включен, когда источник тока системы плазменной резки находится в режиме маркировки.



3. Отрегулируйте скорость резака и выходной ток источника тока системы плазменной резки (A) для выполнения маркировки. См. технологические карты резки в документе *Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide (Руководство по технологическим картам резки Powermax45/65/85/105 SYNC) (810500MU)*.

- Режим маркировки доступен только в том случае, если выходной ток установлен в диапазоне от 9 A до 19 A.
- Сила тока при маркировке не должна превышать 19A.
- Давление газа автоматически устанавливается источником тока системы плазменной резки.

Оптимизация качества резки

Используйте общие рекомендации, приведенные в следующей таблице, чтобы изменить характеристики результатов маркировки.

	Сила тока	Высота резки	Скорость резки
Чтобы сделать метку более темной	Увеличить	Уменьшить	Уменьшить
Чтобы сделать метку более светлой	Уменьшить	Увеличить	Увеличить

Факторы, влияющие на качество маркировки:

- Качество поверхности материала
- Выходной ток источника тока системы плазменной резки (A)
- Скорость резака
- Высота резака
- Характеристики стола для резки и ЧПУ, например, как выполняются задержки, ускорения и замедления

Для ознакомления с информацией об устранении проблем с маркировкой и качеством маркировки См. [Проблемы с маркировкой \(Powermax45 SYNC\)](#) на стр. 85.

Используйте параметры, приведенные в следующей таблице, в качестве исходной точки отсчета для определения выходного тока, высоты резака и скорости резака. При необходимости отрегулируйте каждый параметр, чтобы изменить характеристики маркировки. Например, перемещение резака ближе к заготовке позволит сделать более глубокую метку при маркировке.

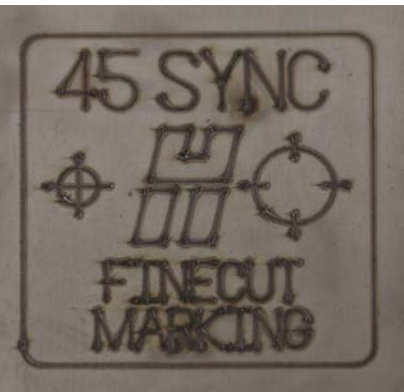
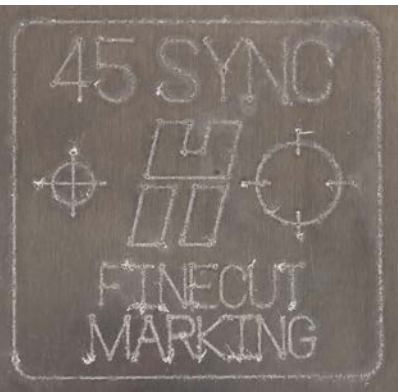
Метрическая СИ

	Выходной ток	Расстояние между резаком и изделием	Исходная высота маркировки	Время задержки	Скорость раскроя	Дуговое напряжение
	A	мм	мм	секунды	мм/мин	B
Низкоуглеродистая сталь	9	3,5	3,5	0	3800	128
Нержавеющая сталь	9	3,5	3,5	0	3800	117
Алюминий	9	3,5	3,5	0	3800	120

Британская СИ

	Выходной ток	Расстояние между резаком и изделием	Исходная высота маркировки	Время задержки	Скорость раскроя	Дуговое напряжение
	A	дюймы	дюймы	секунды	дюймы/мин	B
Низкоуглеродистая сталь	9	0,14	0,14	0	150	128
Нержавеющая сталь	9	0,14	0,14	0	150	117
Алюминий	9	0,14	0,14	0	150	120

На следующих рисунках показаны образцы маркировки на низкоуглеродистой стали, нержавеющей стали и алюминии при использовании параметров из предыдущей таблицы.

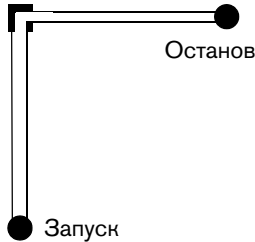
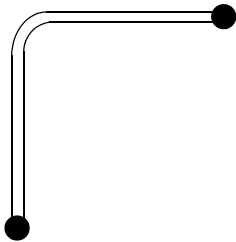
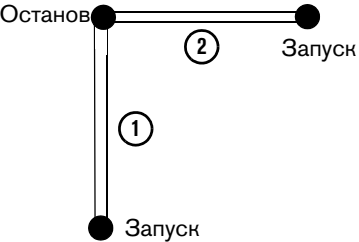
Низкоуглеродистая сталь	Нержавеющая сталь	Алюминий
		

Дополнительные замечания

Возможно, будет необходимо попробовать использовать другие методы движения на повороте для оптимизации углов 90° для ЧПУ и стола для резки.

Рекомендации по обработке углов

- Уменьшите выходной ток и скорость маркировки для всего процесса маркировки.
- В зависимости от функциональных возможностей стола для резки и ЧПУ, возможно, будет необходимо попробовать другие методы движения на повороте для достижения наилучших возможных результатов для углов 90°.
- На многих столах получить угол 90° без отклонений может быть достаточно сложно. Для этого требуется, чтобы резак выполнил полный останов на некоторое время, в результате чего полученный угол будет шире и глубже, чем требуется.
- Показанный ниже метод скругленного угла рекомендуется для большинства конфигураций стола для резки и ЧПУ. При использовании этого метода не требуется полностью останавливать резак на углу.
- Если необходимо получить более точный угол 90°, можно попробовать 2-шаговый метод, который показан ниже. Однако при использовании этого метода в точках «запуска» и «останова» остаются углубления.

Угол 90° сложно получить на многих столах	Рекомендуемый метод для большинства режущих столов/станков с ЧПУ.	Альтернативный 2-шаговый метод
		

7

Широко распространенные проблемы механизированных систем

В этом разделе описаны широко распространенные проблемы и способы их устранения:

- Проблемы с системой резки
- Проблемы с качеством резки, например проблемы с углом резки (скосом) и образованием окалины
- Проблемы со строжкой
- Проблемы с маркировкой
- Проблемы с заземлением и экранированием



Этот раздел *дополняет* информацию по поиску и устранению неполадок, изложенную в документе *Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax65/85/105 SYNC) (810470)* или *Powermax45 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax45 SYNC) (811470)*. При поиске и устранении неполадок с механизированной системой плазменной резки используйте оба этих ресурса.

Проблемы с системой резки

Проблема	Решения
Плазменная дуга брызгает и «шипит» или гаснет.	▪ Убедитесь, что набор расходных деталей установлен правильно. ▪ Осмотрите набор расходных деталей. Замените его, если он изношен или поврежден. Частое возникновение сбоев 0-30-0, как правило, означает, что срок службы неразъемно-комплектного набора расходных деталей подходит к концу. ▪ Осмотрите систему фильтрации газа на наличие признаков влаги. См. документ <i>Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax65/85/105 SYNC)</i> (810470) или <i>Powermax45 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax45 SYNC)</i> (811470).
Не выполняется перенос плазменной дуги на заготовке.	▪ Очистите поверхность заготовки от ржавчины, краски или других материалов, которые могут мешать надежному контакту металлических поверхностей. ▪ Убедитесь, что рабочий кабель надежно зафиксирован на столе для резки или заготовке, а также в отсутствии на нем повреждений. При необходимости исправьте или замените его. См. документ <i>Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide (Руководство по компонентам Powermax45/65/85/105 SYNC)</i> (810490). ▪ Убедитесь, что стол для резки правильно заземлен и имеет хороший контакт с заготовкой. ▪ Уменьшите высоту резки. См. документ <i>Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide (Руководство по технологическим картам резки Powermax45/65/85/105 SYNC)</i> (810500MU). ▪ Осмотрите провод резака на наличие порезов или других признаков износа. При необходимости замените. См. документ <i>Powermax45/65/85/105 SYNC Parts Guide (Руководство по компонентам Powermax45/65/85/105 SYNC)</i> (810490).

Проблема	Решения
Резак не прожигает заготовку полностью; на ее верхней поверхности наблюдается сильное искрение.	- Осмотрите набор расходных деталей. Замените его, если он изношен или поврежден. Частое возникновение сбоев 0-30-0, как правило, означает, что срок службы неразъемно-комплектного набора расходных деталей подходит к концу. См. Признаки, свидетельствующие о скором окончании срока службы неразъемно-комплектного набора расходных деталей на стр. 54. - Уменьшите скорость резки. - Перезапустите источник тока системы плазменной резки. Правильно ли он распознает тип установленного набора расходных деталей? Устанавливается ли сила тока и режим работы правильно (согласно набору расходных деталей)? Если ответ на этот вопрос отрицательный, посмотрите на ЖК-дисплей (Powermax65/85/105). Отображается ли значок в правой части ЖК-дисплея? При утвердительном ответе на этот вопрос, возможно, необходимо изменить какую-либо настройку источника тока системы плазменной резки. При отрицательном ответе на этот вопрос, возможно, имеет место проблема с набором расходных деталей или источником тока системы плазменной резки. См. документ <i>Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax65/85/105 SYNC)</i> (810470) или <i>Powermax45 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax45 SYNC)</i> (811470). - Увеличьте силу выходного тока (A) на источнике тока системы плазменной резки. - Если силу выходного тока (в амперах) невозможно увеличить, проверьте, не превышает ли толщина заготовки максимальную номинальную толщину резки для используемого источника тока системы плазменной резки. Характеристики резки см. в документе <i>Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax65/85/105 SYNC)</i> (810470) или <i>Powermax45 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax45 SYNC)</i> (811470). - Очистите поверхность заготовки от ржавчины, краски или других материалов, которые могут мешать надежному контакту металлических поверхностей. - Проверьте провод резака. Выпрямите его, если он изогнут или перекручен. Если он поврежден, замените его. - Проверьте давление газа и шланг подачи газа. - Отрегулируйте скорость потока газа. Характеристики подачи газа см. в документе <i>Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax65/85/105 SYNC)</i> (810470) или <i>Powermax45 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax45 SYNC)</i> (811470). - Убедитесь в правильности параметров технологической карты резки или значений кода программы. См. документ <i>Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide (Руководство по технологическим картам резки Powermax45/65/85/105 SYNC)</i> (810500MU).



Проблема	Решения
Срок службы готового набора расходных деталей меньше ожидаемого.	- Проверьте давление газа и шланг подачи газа. - Не начинайте и не завершайте резы прямо на поверхности заготовки. Начало резки с края заготовки допустимо, если дуга при зажигании имеет контакт с заготовкой. - Проверьте провод резака. Выпрямите его, если он изогнут или перекручен. Если он поврежден, замените его. - Убедитесь в правильности настроек выходного тока, дугового напряжения, скорости резки, высоты резки и других параметров резки. См. документ <i>Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide (Руководство по технологическим картам резки Powermax45/65/85/105 SYNC)</i> (810500MU). - Используйте правильную высоту резака для прожига. Значения начальной высоты резки прожига см. в документе <i>Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide (Руководство по технологическим картам резки Powermax45/65/85/105 SYNC)</i> (810500MU). - Убедитесь в правильности значения времени задержки прожига. См. документ <i>Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide (Руководство по технологическим картам резки Powermax45/65/85/105 SYNC)</i> (810500MU). - Проверьте систему фильтрации газа на признаки наличия загрязнений, которые могут отрицательно воздействовать на эффективность работы системы. - Изучите данные по резке на экране данных по расходным деталям и экране данных по источнику тока (Powermax65/85/105 SYNC). См. документ <i>Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual (Руководство оператора Powermax65/85/105 SYNC)</i> (810470). Кроме того, см. пункт Советы по обеспечению максимально эффективной работы наборов расходных деталей на стр. 52. - Используйте устройство для считывания данных из неразъемно-комплектного набора расходных деталей Hypertherm (528083) и приложение для устройства для считывания данных из неразъемно-комплектного набора расходных деталей Hypertherm в качестве альтернативного способа считывания данных из всех неразъемно-комплектных наборов расходных деталей Powermax45/65/85/105 SYNC. - Неисправный БТИЗ вспомогательной дуги может привести к сокращению срока службы расходных деталей. Обратитесь к дистрибьютору Hypertherm, в авторизованный сервисный центр Hypertherm или в ближайший офис Hypertherm, контактная информация которого указана на обложке настоящего руководства.

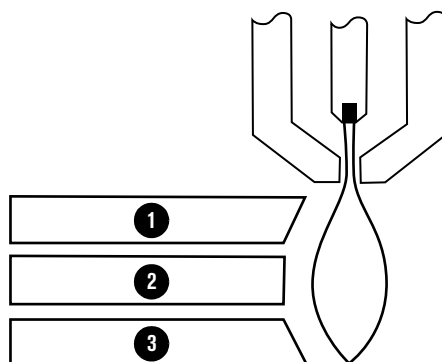
Проблемы с качеством резки

Если поверхность резки имеет неудовлетворительный внешний вид, это может свидетельствовать об указанных ниже проблемах:

- **Угол среза (скос):** угол режущей кромки.
- **Окалина:** расплавившийся материал, который отвердевает на заготовке или под ней.

Обе эти проблемы подробно описаны в следующих разделах.

Угол среза (скос)



	Угол среза (скос)	Причины	Решение
❶	Отрицательный угол скоса Возникает, когда из нижней части среза снимается больше материала, чем из верхней.	- Слишком низкая скорость резки. - Резак расположен слишком низко. Если используется система регулировки высоты резака, это свидетельствует о низком дуговом напряжении. - Слишком высокая сила тока.	- Повысьте скорость резки небольшими приращениями (не более 125 мм/мин). - Поднимите резак небольшими приращениями (2 мм). Если используется система регулировки высоты резака, повышайте дуговое напряжение с небольшими приращениями (не более 5 В). - Уменьшите силу тока пошагово с шагом 10 А.
❷	Без скоса (прямой угол)	Это хорошее качество резки.	
❸	Положительный угол скоса Возникает, когда из верхней части среза снимается больше материала, чем из нижней.	- Набор расходных деталей изношен. - Слишком высокая скорость резки. - Резак расположен слишком высоко. Если используется система регулировки высоты резака, это свидетельствует о высоком дуговом напряжении. - Слишком низкая сила тока.	- Установите новый набор расходных деталей. - Снизьте скорость резки небольшими шагами (не более 125 мм/мин). - Опускайте резак небольшими шагами (2 мм). Если используется система регулировки высоты резака, уменьшайте дуговое напряжение с небольшими приращениями (не более 5 В). - Повышайте силу тока пошагово с шагом 10 А.
	Неоднородный скос Положительный и отрицательный угол скоса на одной заготовке.	- Набор расходных деталей сильно изношен. - Резак установлен не перпендикулярно к заготовке. - Поверхность резки может быть вогнутой с одной стороны и выгнутой с другой.	- Установите новый набор расходных деталей. - Для установки резака под углом 90 ° по отношению к заготовке необходимо использовать угольник или цифровой уровень. См. пункт Поиск причины проблемы с углом резки.



Наиболее прямой угол среза всегда будет находиться справа по отношению к поступательному движению резака. Левая сторона всегда имеет некоторый скос. Если угол скоса превышает 5 градусов, это свидетельствует о возможной проблеме.

Поиск причины проблемы с углом резки

1. Выполните тестовую резку.



Для тестовых резов используйте квадратную заготовку. На ней можно проще определить, какая сторона подвержена проблеме с углом резки, а также сторону, которая перемещается при повороте резака.

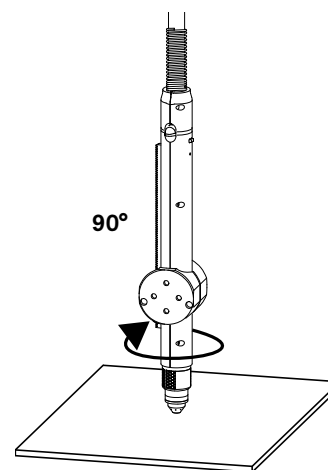
2. Измерьте угол каждой стороны тестового реза.

3. Поверните резак на 90° в его держателе.

4. Повторите шаги 1–3.

5. Если в обоих тестах углы одинаковы:

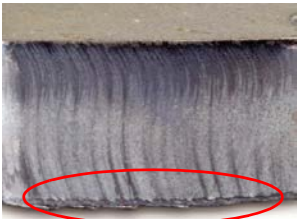
- Убедитесь, что устранены все механические причины. См. [Настройка элементов управления для механизированной резки](#) на стр. 19.
- Проверьте высоту резки (особенно, если все углы резки либо положительные, либо отрицательные). См. документ *Powermax45/65/85/105 SYNC Cut Charts Guide (Руководство по технологическим картам резки Powermax45/65/85/105 SYNC)* (810500MU).
- Проверьте разрезаемый материал. Если заготовка намагничена или тверда, проблемы с углом резки более вероятны, чем в других случаях.



Если не удастся разрешить проблему с углом резки, обратитесь к производителю Вашей системы механизированной резки, чтобы убедиться в том, что система регулировки высоты резака работает правильно.

Окалина

Окалина (выгар) — это расплавленный металл, который сформировался в процессе резки и затвердел на дне детали. При плазменной резке всегда будет присутствовать некоторое количество окалины. Чтобы минимизировать объем и тип окалины, надлежащим образом отрегулируйте систему для выполняемого вида работ.

Проблема	Причины	Решение
Слишком интенсивное образование окалины (брызги) на верхней поверхности заготовки. 	▪ Набор расходных деталей изношен. ▪ Слишком высокая скорость резки. ▪ Резак расположен слишком высоко. Если используется система регулировки высоты резака, это свидетельствует о высоком дуговом напряжении.	▪ Установите новый набор расходных деталей. ▪ Снизьте скорость резки небольшими шагами (не более 125 мм/мин). ▪ Опускайте резак небольшими шагами (2 мм). Если используется система регулировки высоты резака, уменьшайте дуговое напряжение с небольшими приращениями (не более 5 В).
При низкой скорости перемещения резака с нижней части разреза образуется окалина в виде тяжелых пузырчатых отложений. 	▪ Слишком низкая скорость резки. ▪ Резак расположен слишком низко. Если используется система регулировки высоты резака, это свидетельствует о низком дуговом напряжении. ▪ Слишком высокая сила тока.	▪ Повысьте скорость резки небольшими шагами (не более 125 мм/мин). ▪ Поднимите резак небольшими приращениями (2 мм). Если используется система регулировки высоты резака, повышайте дуговое напряжение с небольшими приращениями (не более 5 В). ▪ Уменьшите силу тока пошагово с шагом 10 А.
При высокой скорости перемещения резака образуется окалина в виде тонкой и узкой полоски металла рядом с разрезом. Она закрепляется в нижней части среза, и ее сложно удалить. 	▪ Набор расходных деталей изношен. ▪ Слишком высокая скорость резки. ▪ Резак расположен слишком высоко. Если используется система регулировки высоты резака, это свидетельствует о высоком дуговом напряжении. ▪ Слишком низкая сила тока.	▪ Установите новый набор расходных деталей. ▪ Снизьте скорость резки небольшими шагами (не более 125 мм/мин). ▪ Опускайте резак небольшими шагами (2 мм). Если используется система регулировки высоты резака, уменьшайте дуговое напряжение с небольшими приращениями (не более 5 В). ▪ Повышайте силу тока пошагово с шагом 10 А.

Проблемы со строжкой

При выполнении строжки всегда необходимо убедиться, что:

- Установлен неразъемно-комплектный набор расходных деталей Hypertherm для строжки.
- Неразъемно-комплектный набор расходных деталей Hypertherm не изношен и не поврежден. См. [Признаки, свидетельствующие о скором окончании срока службы неразъемно-комплектного набора расходных деталей](#) на стр. 54.
- В системе установлен режим строжки.
 - При установке набора расходных деталей Hypertherm для строжки источник тока системы плазменной резки автоматически перейдет в режим строжки. Есть условие, при котором система **не** переходит автоматически в режим строжки, даже если используется набор расходных деталей Hypertherm для строжки. См. раздел «Интеллектуальный режим в сравнении с базовым режимом» в Руководстве оператора *Powermax65/85/105 SYNC (Powermax65/85/105 SYNC Operator Manual)* (810470).

Проблема	Решение
При выполнении строжки дуга гаснет.	▪ Уменьшите растяжение дуги (расстояние от резака). ▪ Установите резак более перпендикулярно.
Наконечник резака сталкивается с ванночкой расплавленного металла (шлаком).	▪ Увеличьте растяжение дуги (расстояние от резака). ▪ Удерживайте наконечник резака по направлению выполняемой строжки.
Слишком большая глубина канавки при строжке.	▪ Отклоните резак, чтобы он был ближе к заготовке. ▪ Увеличьте растяжение дуги (расстояние от резака). ▪ Увеличьте скорость строжки. ▪ Уменьшите выходной ток (А). См. Изменение профиля строжки на стр. 70.
Недостаточная глубина канавки при строжке.	▪ Установите резак более перпендикулярно. ▪ Уменьшите растяжение дуги (расстояние от резака). ▪ Уменьшите скорость строжки. ▪ Увеличьте выходной ток (А). См. Изменение профиля строжки на стр. 70.
Слишком широкая канавка при строжке.	▪ Установите резак более перпендикулярно. ▪ Уменьшите растяжение дуги (расстояние от резака). ▪ Увеличьте скорость строжки. ▪ Уменьшите выходной ток (А). См. Изменение профиля строжки на стр. 70.
Недостаточно широкая канавка при строжке.	▪ Отклоните резак, чтобы он был ближе к заготовке. ▪ Увеличьте растяжение дуги (расстояние от резака). ▪ Уменьшите скорость строжки. ▪ Увеличьте выходной ток (А). См. Изменение профиля строжки на стр. 70.

Проблемы с маркировкой (Powermax45 SYNC)

Многие распространенные проблемы с маркировкой можно решить путем установки на резак нового неразъемно-комплектного набора расходных деталей. Не используйте изношенные или поврежденные неразъемно-комплектные наборы расходных деталей.

Проблема	Решение
При выполнении маркировки дуга гаснет.	▪ Убедитесь, что расстояние между резаком и изделием не слишком велико. ▪ Замените изношенные или поврежденные неразъемно комплектные наборы расходных деталей.
Слишком узкая или неглубокая линия маркировки.	▪ Увеличьте выходной ток. ▪ Уменьшите скорость маркировки. ▪ Уменьшите высоту резака. ▪ Замените изношенные или поврежденные неразъемно комплектные наборы расходных деталей.
Начальная часть линии маркировки слишком большая.	▪ Если задано существенное время задержки между моментом получения ЧПУ сигнала о перемещении машины и началом фактического перемещения машины, резак может выполнить прожиг. Если возможно, уменьшите время задержки до 0 (нуля). ▪ Проверьте параметры стола для резки, в особенности параметр ускорения. Возможно, его необходимо увеличить. ▪ Уменьшите выходной ток, чтобы уменьшить размер углубления в начале линии маркировки. Возможно, необходимо также отрегулировать скорость маркировки в соответствии с более низкой силой выходного тока. ▪ Расстояние между резаком и изделием должно позволять надежный и быстрый перенос плазменной дуги на заготовку.
Конечная часть линии маркировки слишком большая.	▪ Проверьте параметры стола для резки. Если возможно, повысьте значение параметра замедления.
Линия маркировки становится слишком глубокой и широкой при движении на повороте.	▪ Возможно, вам понадобится попробовать другой метод обработки углов. См. Рекомендации по обработке углов на стр. 76.
Наносимые в процессе маркировки символы, например буквы и цифры, не читаются.	▪ Увеличьте размер символов. Минимальная рекомендуемая высота составляет 8 мм при нанесении в процессе маркировки букв и цифр.

Рекомендации по заземлению и защите от радиочастотных и электромагнитных помех

Типы заземления и экранирования

Необходимо правильно осуществить монтаж перечисленных ниже типов заземления и экранирования для системы механизированной плазменной резки. Пример схемы приведен на [стр. 89](#).

- **Заземление абонента** (также называется *защитным заземлением*) представляет собой систему заземления, которая применяется к входящему линейному напряжению. Оно исключает опасность поражения персонала током от оборудования или стола для резки. Система состоит из заземления абонента, идущего к источнику тока плазменной системы и к другим системам, таким как УЧПУ, а также из дополнительного заземляющего стержня, подключенного к рабочему столу.
- **Защитное заземление** — это система заземления внутри электрического оборудования. Защитное заземление, подключаемое к заземлению абонента, обеспечивает неразрывность цепи между оборудованием и сетью переменного тока.
- **Заземление источника постоянного тока** (также называется *заземление тока на выходе*) представляет собой систему заземления, которая завершает путь выходного тока, направляя его с резака обратно на источник тока системы плазменной резки. В такой системе необходимо, чтобы положительный кабель, идущий от источника тока системы плазменной резки, был прочно соединен с заземляющей шиной стола для резки с помощью кабеля правильного сечения. Кроме того, ребра, на которых лежит заготовка, должны плотно соприкасаться как со столом, так и с заготовкой.
- **Заземление и экранирование от электромагнитных помех (EMI)** — это такая система заземления, которая ограничивает уровень электромагнитных помех EMI (*шума*), распространяемых источником тока системы плазменной резки и другим оборудованием рядом с системой резки. Она также ограничивает количество электромагнитных помех, поступающих на устройство управления (например, УЧПУ) и другие управляющие и измерительные цепи.

Рекомендации по заземлению и экранированию

В этом разделе приводятся рекомендации по заземлению и защите от радиочастотных и электромагнитных помех.



Методы заземления, описанные в данном разделе, применяются на многих системах с отличными результатами. Hypertherm рекомендует в обязательном порядке включить их в процесс установки. На практике возможны различные способы применения данных методов, но необходимо придерживаться максимально возможного единообразия. Из-за разнообразия оборудования и способов установки в определенных случаях эти методы заземления могут не обеспечить защиты от электромагнитных помех. Hypertherm рекомендует учесть местные и национальные электрические нормы, чтобы обеспечить соответствие заземления и экранирования их требованиям.

- Стол для резки используется в качестве *общей* точки заземления (или *нейтральной точки звезды*) для предотвращения электромагнитных помех. К столу должны быть приварены шпильки с резьбой, на которые устанавливается медная шина. Отдельная шина должна быть установлена на портал как можно ближе к каждому двигателю (если уместно). Если на каждом конце портала имеются двигатели, отдельный кабель заземления защиты от электромагнитных помех следует проложить от дальнего двигателя к шине портала. Шина портала должна иметь отдельный кабель заземления защиты от электромагнитных помех для работы в тяжелом режиме, который должен идти к шине стола. Каждый кабель заземления защиты от электромагнитных помех для подъемника резака должен быть проложен к заземляющей шине стола отдельно.
- Недостаточное заземление подвергает операторов опасным значениям напряжения. Недостаточное заземление подвергает операторов воздействию опасных значений напряжения и повышает риск сбоя оборудования и ненужных простоев. В идеале, заземление должно обладать нулевым сопротивлением, однако опыт Hypertherm показывает, что сопротивление 1 Ом является адекватным для большинства видов выполняемых работ. Hypertherm рекомендует учесть местные и национальные электрические нормы, чтобы обеспечить соответствие заземления и экранирования их требованиям.
- На расстоянии не более 6 м от стола для резки должен быть установлен заземляющий стержень (стержень РЕ), соответствующий всем применимым местным и национальным электрическим нормам. Кабель защитного заземления должен быть подключен к шине заземления стола для резки. Для того чтобы удостовериться, что выполненное заземление соответствует всем применимым нормативным документам, обратитесь к местному специалисту по электрооборудованию.
- Все оборудование, используемое в системе заземления, должно быть латунным или медным. Для монтажа шины заземления можно использовать стальные шпильки, приваренные к столу для резки. Другие алюминиевые или стальные приспособления в системах заземления использовать нельзя.
- Заземление переменного тока, защитное заземление и заземление абонента должны быть подключены ко всему оборудованию, как того требуют местные и государственные нормы.
- От каждой составной части системы Hypertherm, а также УЧПУ или других компонентов или кожухов к общей точке заземления (нейтральной точке звезды) на столе должен идти отдельный кабель заземления.
- Держатель резака и механизм отключения резака (та часть, которая устанавливается на подъемник резака, а не та, которая устанавливается на резак) должны быть соединены с неподвижной частью подъемника медной оплеткой. Отдельный кабель следует проложить от подъемника к шине заземления на портале.
- Если портал перемещается по рельсовым направляющим, которые не приварены к столу, то каждая направляющая должна быть соединена со столом кабелем заземления со стороны направляющей. Кабели заземления направляющих подключаются непосредственно к столу. Необходимость подсоединять кабели заземления направляющих к шине заземления стола отсутствует.
- Провод резака и рабочий кабель можно проложить параллельно другим проводам или кабелям **только** в том случае, если зазор между ними составляет не менее 150 мм. По возможности силовые и сигнальные кабели следует прокладывать в отдельных кабельных направляющих. Если невозможно обеспечить зазор 150 мм между

кабелями, используйте экранирующий материал для уменьшения уровня воздействия шума. Если особенности прокладки кабелей не позволяют исключить их пересечение, необходимо обеспечить, чтобы такое пересечение было под надлежащим углом.

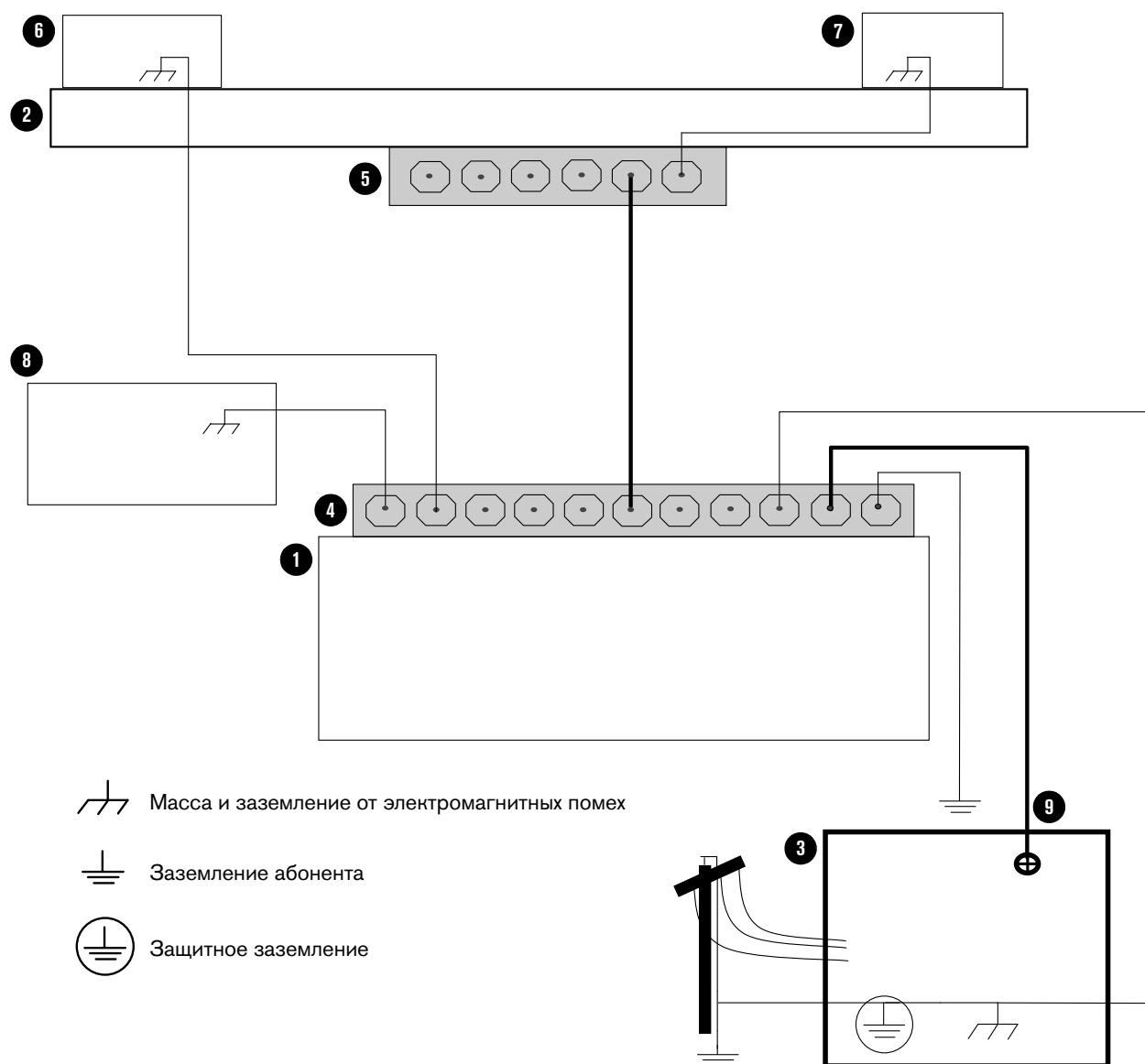
- Можно подсоединить рабочий кабель от источника тока системы плазменной резки к столу для резки или к заготовке, резка которой выполняется. Убедитесь в надежности контакта металлических поверхностей между рабочим кабелем и столом для резки или заготовкой. Удалите ржавчину, грязь, краску, покрытие и другой мусор, чтобы рабочий кабель имел надлежащий контакт со столом для резки или заготовкой.
- Металлическая экранирующая оплетка проводов резака должна быть прочно закреплена на резаке. Hypertherm рекомендует, чтобы была обеспечена ее электрическая изоляция от любого металла и от любого возможного соприкосновения с полом или стенами здания. Проложите провод резака в пластиковом кабельном лотке или направляющей, или защитите его пластиковым или кожаным чехлом.
- Если устанавливается внешняя печатная плата делителя напряжения, закрепите ее как можно ближе к точке, в которой измеряется дуговое напряжение. Если используется печатная плата делителя напряжения Hypertherm, во избежание образования паразитного контура с замыканием через землю необходимо использовать гальваническую изоляцию. Обработанный сигнал должен идти по витому экранированному кабелю. Используйте кабель с экранирующей оплеткой, а не экраном из фольги. Наилучший вариант — оплетка экранированного кабеля поверх фольги. Подсоедините оплетку к массе источника тока системы плазменной резки, а с другой стороны оставьте ее свободной.



Изоляция электрических кабелей не предотвращает электромагнитные помехи. Во избежание проблем, вызванных воздействием шума, необходимо экранировать электрические провода, включая кабели с изоляцией.

- Все остальные сигналы (аналоговый, цифровой, последовательный, кодирующий) должны идти по витым парам, помещенным внутри экранированного кабеля. Разъемы этих кабелей должны быть снабжены металлическим корпусом. К металлическому корпусу разъемов с обеих сторон кабеля должен быть подключен экран, а не сток. Никогда не следует прокладывать экран или сток через колодку на любом из штырьков.
- Используйте правильные методы защитного заземления. Насадите экранирующую оплетку по всем обхвату, используя зажимы заземления или кабельные вводы с защитой от электромагнитных помех. Подсоединение экрана по окружности 360 градусов гораздо лучше других методов подключения. Качество крепления экранирующего материала выше на поверхности, которая закреплена зажимом. На длинных кабелях передачи данных установите ферритовые муфты. Ферритовые муфты снижают общий уровень шумовых потоков, не влияя на потоки дифференциальных сигналов. При необходимости через ферритовую муфту можно пропустить кабель несколько раз.

Пример схемы заземления



- | | |
|---------------------------|--|
| 1 Стол для резки | 6 Подъемник с системой регулировки высоты резака |
| 2 Портал | 7 Контроллер УЧПУ |
| 3 Плазменная система | 8 Модуль системы регулировки высоты резака |
| 4 Шина заземления стола | 9 Заземление источника постоянного тока (рабочий кабель) |
| 5 Шина заземления портала | |



Данный пример типичен для стран Северной Америки. В других регионах могут действовать другие электротехнические нормы и правила. Для обеспечения соответствия систем заземления и экранирования требованиям государственных и местных электротехнических правил и норм Hypertherm рекомендует при проектировании соответствующих систем учитывать требования указанных правил и норм.

