Hypertherm®

Powermax45 XP®

Система плазменно-дуговой резки



Руководство по сервисному обслуживанию

80923J | 2-я редакция | Русский | Russian

Powermax, Duramax, FastConnect, Smart Sense, HyAccess, FlushCut, CopperPlus, 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.

© Hypertherm, Inc., 2018

Powermax45 XP

Руководство по сервисному обслуживанию

80923J
2-я редакция

Русский / Russian
Перевод оригинальных инструкций

апрель 2018 г.

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

Hypertherm, Inc.
Etna Road, P.O. Box 5010
Hanover, NH 03755 USA
603-643-3441 Tel (Main Office)
603-643-5352 Fax (All Departments)
info@hypertherm.com (Main Office Email)
800-643-9878 Tel (Technical Service)
technical.service@hypertherm.com (Technical Service Email)
800-737-2978 Tel (Customer Service)
customer.service@hypertherm.com (Customer Service Email)
866-643-7711 Tel (Return Materials Authorization)
877-371-2876 Fax (Return Materials Authorization)
return.materials@hypertherm.com (RMA email)

Hypertherm México, S.A. de C.V.
Avenida Toluca No. 444, Anexo 1,
Colonia Olivar de los Padres
Delegación Álvaro Obregón
México, D.F. C.P. 01780
52 55 5681 8109 Tel
52 55 5683 2127 Fax
Soporte.Tecnico@hypertherm.com (Technical Service Email)

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.emea@hypertherm.com (Technical Service Email)

Hypertherm (Singapore) Pte Ltd.
82 Genting Lane
Media Centre
Annexe Block #A01-01
Singapore 349567, Republic of Singapore
65 6841 2489 Tel
65 6841 2490 Fax
Marketing.asia@hypertherm.com (Marketing Email)
TechSupportAPAC@hypertherm.com (Technical Service Email)

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 Email)
TechSupportAPAC@hypertherm.com (Technical Service Email)

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

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 Email)

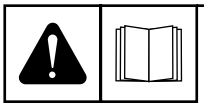
South America & Central America: Hypertherm Brasil Ltda.
Rua Bras Cubas, 231 – Jardim Maia
Guarulhos, SP – Brasil
CEP 07115-030
55 11 2409 2636 Tel
tecnico.sa@hypertherm.com (Technical Service Email)

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 Email)
TechSupportAPAC@hypertherm.com
(Technical Service Email)

Hypertherm Pty Limited
GPO Box 4836
Sydney NSW 2001, Australia
61 (0) 437 606 995 Tel
61 7 3219 9010 Fax
au.sales@Hypertherm.com (Main Office Email)
TechSupportAPAC@hypertherm.com
(Technical Service Email)

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 Email)
TechSupportAPAC@hypertherm.com
(Technical Service Email)

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), *Veejoa ohutuse ja vastavuse juhend* (80943C) ja *Raadiosageduse hoiatusjuhend* (80945C). Ohutusjuhiste eiramine võib põhjustada vigastusi ja kahjustada seadmeid.

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

FI (SUOMI/FINNISH)

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

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

FR (FRANÇAIS/FRENCH)

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

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

GR (ΕΛΛΗΝΙΚΑ/GREEK)

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

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

HU (MAGYAR/HUNGARIAN)

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

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

ID (BAHASA INDONESIA/INDONESIAN)

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

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

IT (ITALIANO/ITALIAN)

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

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

JA (日 本語/JAPANESE)

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

説明書のコピーは、電子フォーマット、または印刷物として製品に同梱されています。電子コピーは当社ウェブサイトにも掲載されています。説明書の多くは www.hypertherm.com/docs にて複数の言語でご用意しています。

KO (한국어/KOREAN)

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

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

NE (NEDERLANDS/DUTCH)

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

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

NO (NORSK/NORWEGIAN)

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

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

PL (POLSKI/POLISH)

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

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

PT (PORTUGUÊS/PORTUGUESE)

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

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

RO (ROMÂNĂ/ROMANIAN)

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

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

RU (РУССКИЙ/RUSSIAN)

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

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

SK (SLOVENČINA/SLOVAK)

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

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

SL (SLOVENŠČINA/SLOVENIAN)

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

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

SR (SRPSKI/SERBIAN)

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

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

SV (SVENSKA/SWEDISH)

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

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

TH (ภาษาไทย/THAI)

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

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

TR (TÜRKÇE/TURKISH)

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

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

VI (TIẾNG VIỆT/VIETNAMESE)

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

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

ZH-CN (简 体中文/CHINESE SIMPLIFIED)

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

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

ZH-TW (繁 體中文/CHINESE TRADITIONAL)

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

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

Содержание

Электромагнитная совместимость (ЭМС) 21

Введение 21
Установка и использование 21
Оценка области 21
Методы снижения излучения 21
    Электропитание 21
Обслуживание оборудования для резки 21
Кабели для резки 21
    Уравнивание потенциалов 21
    Заземление заготовки 22
Экранирование и ограждение 22

Гарантия 23

Внимание 23
Общая информация 23
Возмещение по патентам 23
Ограничение ответственности 23
Национальные и местные нормы 24
Предел ответственности 24
Страхование 24
Уступка прав 24
Гарантия на системы водоструйной резки 24
    Продукт 24
    Гарантия на детали 24

1 Установка и настройка 25

Комплектация системы 26
Порядок действий при отсутствии или повреждении компонентов 27
Номинальные параметры источника тока системы плазменной резки Hypertherm 27
Технические характеристики резки 29
Рекомендуемая толщина – ручная резка 29
Толщина прожига 29
Максимальные значения скорости резки (низкоуглеродистая сталь) 29
Производительность строжки 30
Уровни шума 30
Размещение источника тока системы плазменной резки 31
Размеры и масса источника тока 33
Масса рабочего кабеля 33
Подключение электропитания 34
Установка линейного выключателя 34
Требования к заземлению 35
Номинальная выходная мощность системы (мощность резки) 35
Конфигурации напряжения 35
CSA/CE/CCC 200–240 В (1-ф.) 36
CSA 208 В (1-ф.) 36
CCC 220 В (1-ф.) 36
CE 230 В (1-ф.) 37
CCC 380 В (3-ф.) 37
CE 400 В (3-ф.) 37
CSA 480 В (3-ф.) 37
Уменьшите выходной ток и растяжение дуги при работе в сети с номинальными характеристиками ниже требуемых 38
Пример: входное напряжение 230 В в электросети на 20 А 38
Подготовка сетевого шнура 39
Системы CSA 39
1-фазные (200–240 В) 39
3-фазные (480 В) 39
Системы CE/CCC 39
1-фазные (200–240 В) 39
3-фазные (380 В / 400 В) 39
Рекомендации в отношении удлинителя 40
Рекомендации по отношению к генератору 40
Адаптер для однофазных подключений с 4 жилами (только для однофазных моделей CSA) 41

Подключение источника газа 41
Источник подачи газа 42
Баллоны со сжатым газом 43
Скорости потока газа 44
Минимальное давление на входе (при потреблении газа) 44
Резка 45
Строжка с максимальной чувствительностью (26–45 A) 45
Прецизионная строжка / маркировка (10–25 A) 45
Дополнительная фильтрация газа 46

2 Эксплуатация 47

Элементы управления и индикаторы 47
Двухпозиционный выключатель питания ВКЛ (ON) (**I**) / ВЫКЛ (OFF) (**O**) 47
Элементы управления резкой 48
Светодиодные индикаторы 49
Блокировка резака 50
Предупредительные выбросы воздуха 52
Для ручных резаков 52
Для механизированных резаков 53
Эксплуатация системы плазменной резки 53
Шаг 1. Установите расходные детали и активируйте резак 53
Шаг 2. Подсоедините провод резака 56
Шаг 3. Подсоедините источник газа 56
Шаг 4. Подсоедините рабочий кабель и рабочий зажим 57
Рабочий кабель 57
Рабочий зажим 57
Шаг 5. Подсоедините подачу электропитания и включите (ON) систему 58
Шаг 6. Установите режим и отрегулируйте силу выходного тока (в амперах) 59
Резка металлической сетки 59
Шаг 7. Проверьте настройки резки и светодиоды 60
Процессы, которые имеют место при выполнении резки и после ее выполнения 61
Регулировка давления газа вручную 63
Сброс давления газа 64
Изменение единиц измерения давления газ между *фунт/кв. дюйм* и *бар* *65*
Понятие рабочего цикла для недопущения перегрева 66

3 Резка ручным резаком 67

Компоненты, размеры и вес ручного резака 68
Компоненты 68
Размеры 68
Ручной резак 75° 68
Ручной резак 15° 68
Вес 69
Минимальный радиус изгиба проводов, ведущих к резаку 69
Выбор расходных деталей 69
Расходные детали для экранированной контактной резки 71
Расходные детали FineCut 71
Специальные расходные детали 71
Расходные детали для резки HyAccess 71
Расходные детали FlushCut™ 72
Электрод CopperPlus™ 74
Срок службы расходных деталей 74
Подготовка к зажиганию резака 76
Руководства по резке ручным резаком 78
Начало резки с края заготовки 79
Прожиг заготовки 80

4 Строжка ручным и механизированным резаком 83

Процессы строжки 83
Строжка с максимальной чувствительностью 84
Расходные детали для строжки с максимальной чувствительностью (26–45 A) 84
Прецизионная строжка 84
Расходные детали для прецизионной строжки (10–25 A) 84
Специальные расходные детали 85
Расходные детали для строжки HyAccess 85
Контроль характеристик профиля строжки 85
Строжка с использованием ручного резака 87
Снятие сварных швов 89
Советы 89
Процедура 90
Строжка механизированным резаком 93
Типичные профили строжки 94
Расходные детали для строжки с максимальной чувствительностью (45 A) 94
Расходные детали для прецизионной строжки (10 A) 96
Советы по поиску и устранению проблем строжки 97

5 Установка механизированного резака 99

Компоненты, размеры и вес механизированного резака 100
Компоненты 100
Размеры 100
Вес 101
Минимальный радиус изгиба проводов, ведущих к резаку 101
Установка резака 101
Снятие зубчатой рейки 101
Разборка механизированного резака 102
Сборка механизированного резака 104
Выравнивание резака 106

6 Настройка элементов управления для механизированной резки 107

Обзор наладки механизированного резака 107
Настройка системы плазменной резки и механизированного резака для механизированной резки 108
Подключение подвесного устройства удаленного пуска 110
Подсоединение кабеля интерфейса машины 111
Внешние кабели, для которых не используется плата делителя напряжения 111
Внешние кабели для столов PlasmaCAM® 112
Сигналы, передающиеся по кабелям (для целей поиска и устранения неисправностей) 112
становка кабеля интерфейса машины 113
Схема штыревых контактов интерфейса машины 114
Сигналы кабеля интерфейса машины 115
Настройка 5-позиционного делителя напряжения 116
Доступ к базовому дуговому напряжению 117
Подключение дополнительного кабеля последовательного интерфейса RS-485 117
Внешние кабели последовательного порта 118
Режим дистанционного управления 118

7 Резка механизированным резаком 121

Выбор расходных деталей 121
Экранированные расходные детали для механизированного резака 122
Экранированные расходные детали для механизированного резака с чувствительным к сопротивлению кожухом 123
Экранированные расходные детали FineCut с чувствительным к сопротивлению кожухом 123
Неэкранированные расходные детали FineCut 123
Срок службы расходных деталей 123
Разъяснения по оптимизации качества резки 125
Угол среза или скоса 125
Окалина 126
Прожиг заготовки с использованием механизированного резака 127
Задержка прожига 127
Высота прожига 127
Прожиг материалов максимальной толщины 127
Резка нержавеющей стали с использованием F5 128

8 Руководства по маркировке 129

Расходные детали для маркировки (10–25 A) 130
Технологический газ: воздух или аргон 130
Обработка подачи защитного газа после гашения дуги системой для процессов маркировки 131
Типы маркировки 132
Образцы маркировки 132
Профили маркировки, задиров и штамповки 134
Руководства по процессу маркировки 135
Рекомендации по движению на повороте 136
Рекомендации по поиску и устранению проблем маркировки 136
Распространенные проблемы и их решения 137

9 Технологические карты резки и маркировки 139

Использование технологических карт резки 140
Низкоуглеродистая сталь – 45 A – Воздух – Экранированные расходные детали 142
Нержавеющая сталь – 45 A – Воздух – Экранированные расходные детали 143
Алюминий – 45 A – Воздух – Экранированные расходные детали 144
Низкоуглеродистая сталь – FineCut – Воздух – Экранированные и неэкранированные расходные детали 145
Нержавеющая сталь – FineCut – Воздух – Экранированные и неэкранированные расходные детали 146

Низкоуглеродистая сталь – FineCut для низкой скорости – Воздух – Экранированные и неэкранированные расходные детали 147
Нержавеющая сталь – FineCut для низкой скорости – Воздух – Экранированные и неэкранированные расходные детали 148
Нержавеющая сталь – 45 A – F5 – Экранированные расходные детали 149
Маркировка и штамповка – Воздух – Экранированные расходные детали 150
Маркировка и штамповка – Аргон – Экранированные расходные детали 151

10 Поиск и устранение неисправностей, проверки системы 145

Принцип работы 145
Обзор 145
Описание работы 1-фазного источника тока 200–240 В 145
Описание работы 3-фазного источника тока 400 В, CE/CCC 146
Описание работы 3-фазного источника тока 480 В, CSA 147
Последовательность работы 148
Подготовка к поиску и устранению неисправностей 149
Порядок действий при поиске и устранении неисправностей 150
Оборудование для проведения проверок 151
Наружный осмотр 151
Внутренний осмотр 151
Начальная проверка сопротивления 152
Проверка выключателя питания и резисторов демпферов 152
Проверка давления газа 156
Проверка качества газа 157
Выполнение проверки газа 158
Вход в режим проверки газа 158
Когда активен режим проверки подачи газа 159
Выход из режима проверки газа 159
«Холодный» и быстрый перезапуск 161
Выполнение «холодного» перезапуска 161
Выполнение быстрого перезапуска 161
Обзор источника тока 162
200–240 В, 1-ф. источник тока 162
Источник тока 400 В, CE/CCC и 480 В, CSA, 3-ф. 163
Светодиоды и коды сбоев 164
Сбои внутренних деталей и узлов (форматы кодов сбоя 1-*nn-n*, 2-*nn-n*, 3-*nn-n*) 170
Светодиод сбоя давления газа 172
Светодиод сбоя по установке расходных деталей 173
Замечания относительно использования генератора 174
Руководство по поиску и устранению неисправностей 175
Проблемы с качеством резки 180

Сбои резака ... 183
Проверка целостности ... 183
Переключатель блокировки резака и предупредительные выбросы воздуха ... 183
Светодиоды платы питания ... 184
При каких условиях светодиод «Сброс» указывает на сбой процессора цифровой обработки сигналов ... 185
Проверки системы ... 186
Варианты заземления ... 187
Проверка 1. Вход напряжения ... 188
Проверка входного напряжения ... 188
Проверка напряжения выключателя питания ... 190
Проверка 2. Проверка значений напряжения на плате питания ... 192
Проверка 3. Напряжение на шине (VBUS) и баланс напряжений на плате питания ... 194
Проверка 4. Электромагнитный клапан: нет подачи газа ... 197
Проверка клапана после «холодного» перезапуска ... 198
Проверка клапана после отсоединения от платы питания ... 199
Проверка 5. Электромагнитный клапан: низкое давление газа ... 200
Внешние проверки ... 200
Внутренние проверки ... 201
«Холодный» перезапуск ... 201
Проверка 6. Датчик давления электромагнитного клапана ... 202
Проверка на присутствие электромагнитных помех и наличие зажатых проводов ... 202
Проверка напряжения питания и катушек электромагнитного клапана ... 203
Проверка датчика электромагнитного клапана и входного сигнала от датчика платы питания ... 205
Проверка 7. Заклинивание расходных деталей в разомкнутом положении (TSO) или заклинивание деталей в замкнутом положении (TSC) ... 206
Проверка 8. Зажигание плазменной дуги ... 209
Проверка 9. Датчик установки расходных деталей ... 211
Проверка резака и провода резака ... 211
Проверка источника тока (разъем резака и плата питания) ... 212
Проверка 10. Вентилятор ... 214
Проверка 11. Электромагнит отключения выключателя питания (однофазные модели) ... 215

11 Замена деталей и узлов источника тока 217

Подключение кабеля интерфейса машины для исходного напряжения дуги 218
Замена колбы и фильтровального элемента воздушного фильтра 218
Замена крышки и ручки источника тока 221
Замена защитной перегородки для деталей и узлов 224
Демонтаж и установка передней панели 226
Демонтаж и установка задней панели 229
Замена порта (CPC) интерфейса машины и платы делителя напряжения 233
Настройка платы делителя напряжения 236
Установка порта последовательного интерфейса RS-485 237
Замена дисплейной платы и ленточного кабеля 240
Замена выключателя питания: однофазные модели 242
Замена выключателя питания: трехфазные модели 243
Замена сетевого шнура и кабельного зажима: однофазные модели 245
Замена сетевого шнура и кабельного зажима: трехфазные модели 247
Замена платы фильтра электромагнитных помех (только для однофазных моделей CE/CCC) 249
Замена внутренних проводов: однофазные модели 251
Замена внутренних проводов: трехфазные модели 255
Замена платы питания 259
Замена резисторов демпферов 265
Замена конденсаторов 267
Замена вентилятора 270
Замена воздушного фильтра в сборе 273
Замена фитингов подачи газа 275
Замена электромагнитного клапана в сборе 278
Замена шлангов подачи газа и фитинга на 90° 281
Замена передней панели 283
Замена разъема быстроразъемного соединения резака 284
Замена гнезда разъема рабочего кабеля 287
Замена задней панели 289

12 Замена деталей и узлов ручного резака 293

Детали и узлы резака 294
Ручной резак 75° 294
Ручной резак 15° 295
Замена ручки 296
Замена ползунка переключателя блокировки резака 301
Замена узла выключателя 302
Замена корпуса или провода резака 303
Комплекты для замены корпуса резака 303
Комплекты для замены провода резака 303
Замена пускового переключателя 306
Замена узла переключателя датчика установки расходных деталей / переключателя блокировки резака 307
Замена наружного кожуха корпуса быстроразъемного соединения 308

13 Замена деталей и узлов механизированного резака 311

Детали и узлы резака 312
Замена наружного кожуха резака 313
Замена ползунка переключателя блокировки резака 318
Замена корпуса или провода резака 319
Комплект для замены основного корпуса резака 319
Комплекты для замены провода резака 319
Замена узла переключателя датчика установки расходных деталей / переключателя блокировки резака 322
Замена наружного кожуха корпуса быстроразъемного соединения 323

14 Запасные и вспомогательные детали 325

Источник тока системы плазменной резки снаружи, вид спереди 326
Источник тока системы плазменной резки снаружи, вид сзади 327
Интерфейс машины (CPC) и комплекты модернизации последовательного интерфейса 328
Внешние кабели для порта интерфейса машины и последовательного порта 329
Передняя панель и разъемы, дисплейная плата, выключатель питания 330
Внутренние детали и узлы источника тока: плата питания 331
Внутренние детали и узлы источника тока: пневматика и вентилятор 332
Внутренние детали и узлы источника тока: провода, CSA 1-ф. 333
Внутренние детали и узлы источника тока: провода и плата фильтра электромагнитных помех, CE/CCC, 1-ф. 334
Внутренние детали и узлы источника тока: провода, 3-ф. 335
Запасные детали для ручного резака 75° 336

Запасные детали для ручного резака 15° 337
Сменные детали механизированного резака 338
Комплектующие детали 340
Ответственные детали и узлы 341
Рекомендуемые запасные детали 343
Информационные таблички Powermax45 XP 345
Информационные таблички с расходными деталями и табличка с кодами сбоев 345
Предупредительная надпись для моделей CSA 346
Предупредительная надпись для моделей CE/CCC 347
Паспортная табличка 348
Знаки и отметки 349
Символы IEC 350

15 Схемы системы 351

Схема системы Powermax45 XP: 200–240 В, однофазные модели 353
Схема системы Powermax45 XP: 400 В, CE/CCC и 480 В, CSA, трехфазные модели 354
Временная диаграмма для зажигания резака 355

Введение

Оборудование компании Hypertherm, имеющее обозначение CE, выпускается в соответствии со стандартом EN60974-10. В целях обеспечения электромагнитной совместимости это оборудование должно устанавливаться и использоваться в соответствии с приведенной ниже информацией.

Предельные значения, требуемые в соответствии со стандартом EN60974-10, могут не полностью устранять помехи, когда затрагиваемое оборудование находится в непосредственной близости или обладает высоким уровнем чувствительности. В таких случаях может потребоваться принять другие меры по дальнейшему снижению уровня помех.

Данное оборудование для плазменной резки предназначено исключительно для использования в промышленной среде.

Установка и использование

Пользователь отвечает за установку и использование плазменного оборудования в соответствии с инструкциями производителя.

При обнаружении электромагнитных помех на пользователя возлагается ответственность за устранение ситуации при техническом содействии производителя. В некоторых случаях эти меры по устранению могут быть простыми, например заземление контура резки; см. пункт *Заземление заготовки*. В других случаях они могут включать в себя создание электромагнитного экрана для источника тока и работу с соответствующими впускными фильтрами. Во всех случаях электромагнитные помехи можно уменьшить до уровня, при котором не возникает угроз безопасности.

Оценка области

Перед установкой оборудования пользователю следует выполнить оценку возможных электромагнитных проблем в окружающей области. Следует учитывать перечисленные ниже положения.

- **a.** Другие кабели питания, кабели управления, сигнальные и телефонные кабели; области выше, ниже и рядом с режущим оборудованием.
- **b.** Передатчики и приемники радиосигналов и телевизионных сигналов.
- **c.** Компьютерное и другое управляющее оборудование.
- **d.** Оборудование, критически важное для безопасности, например ограждение промышленного оборудования.
- **e.** Здоровье окружающих, например, использование кардиостимуляторов и слуховых аппаратов.
- **f.** Оборудование, используемое для калибровки и измерений.
- **g.** Совместимость с другим оборудованием в данной среде. Пользователь должен обеспечить совместимость с другим оборудованием, используемым в условиях промышленного производства. Это может потребовать дополнительных мер защиты.
- **h.** Время суток для проведения резки и других действий.

Размер окружающей зоны, которую следует принимать во внимание, будет зависеть от конструкции здания и других выполняемых действий. Окружающая зона может выходить за пределы зданий.

Методы снижения излучения

Электропитание

Оборудование для резки должно быть подключено к электропитанию в соответствии с рекомендациями производителя. При возникновении помех могут потребоваться дополнительные меры предосторожности, например фильтрация электропитания.

Следует рассмотреть возможность экранирования кабеля питания стационарного оборудования для резки в металлическом или другом аналогичном кабелепроводе. Экранирование должно быть электрически непрерывным по всей длине. Экран должен быть подключен к источнику тока для резки для создания надлежащего электрического контакта между кабелепроводом и корпусом источника тока для резки.

Обслуживание оборудования для резки

Оборудование для резки должно проходить плановое обслуживание в соответствии с рекомендациями производителя. Во время работы оборудования для резки все дверцы и крышки для доступа и обслуживания должны быть закрыты и надлежащим образом закреплены. Оборудование для резки не следует модифицировать. Исключения составляют случаи, когда эти изменения изложены в письменных инструкциях производителя и соответствуют им. В частности, разрядники устройств зажигания и стабилизации дуги должны регулироваться и обслуживаться в соответствии с рекомендациями производителя.

Кабели для резки

Кабели для резки должны быть максимально короткими, и их следует размещать рядом друг с другом на уровне пола или близко к нему.

Уравнивание потенциалов

Следует рассмотреть возможность уравнивания потенциалов всех металлических компонентов в системе резки и вблизи нее.

Однако металлические компоненты, связанные с заготовкой, увеличат риск получения оператором электрического удара при прикосновении к этим металлическим компонентам и электроду (сопло для лазерных головок) одновременно.

Оператор должен быть изолирован от всех таких связанных металлических компонентов.

Заземление заготовки

Когда заготовка не связана с землей в целях электрической безопасности, не соединена с землей из-за ее размера и положения, например, корпус судна или строительная металлоконструкция, соединение заготовки с землей может сократить уровень излучения в некоторых, но не всех случаях. Следует принять меры для предотвращения повышения риска травм пользователей или повреждения другого электрооборудования в результате заземления заготовки. При необходимости соединение заготовки с землей должно выполняться путем прямого соединения с заготовкой, однако в некоторых странах, где прямое соединение не разрешается, соединение должно выполняться с помощью подходящих емкостных сопротивлений в соответствии с национальными стандартами.

Примечание. По соображениям безопасности контур резки может как заземляться, так и не заземляться. Изменение схемы заземления должно утверждаться только лицом, которое может оценить, повысят ли изменения риск травм, например, допустив существование параллельных возвратных траекторий тока резки, которые могут повредить контуры заземления другого оборудования. Дальнейшие инструкции представлены в стендарте МЭК 60974-9. «Оборудование дуговой сварки». Часть 9. «Установка и использование».

Экранирование и ограждение

Частичное экранирование и ограждение других кабелей и оборудования в окружающей области может смягчить действие помех. Для отдельных применений может рассматриваться возможность экранирования всей системы плазменной резки.

Внимание

Фирменные детали Hypertherm рекомендуются заводом-изготовителем в качестве запасных деталей для Вашей системы Hypertherm. Гарантия Hypertherm не распространяется на какой-либо ущерб или какие-либо телесные повреждения, возникшие вследствие использования деталей, которые не являются фирменными деталями Hypertherm. В таком случае ущерб или телесные повреждения признаются обусловленными неправильным использованием продуктов Hypertherm.

Вы несете исключительную ответственность за безопасное использование данных продуктов. Hypertherm не предоставляет и не может предоставить заверений или гарантий в отношении безопасного использования продуктов в Вашей среде.

Общая информация

Hypertherm, Inc. гарантирует отсутствие в собственных Продуктах дефектов материалов и изготовления на протяжении определенных периодов времени, согласно следующим положениям: в случае уведомления Hypertherm о дефекте (i) в отношении источника тока системы плазменной резки в течение двух (2) лет с даты доставки, за исключением источников тока Powermax, для которых этот срок составляет три (3) года с даты доставки; (ii) в отношении резака и проводов в течение одного (1) года с даты доставки, за исключением короткого резака HPRXD с интегрированным проводом, для которого этот срок составляет шесть (6) месяцев с даты доставки, в отношении блоков подъемника резака в течение одного (1) года с даты доставки, в отношении продуктов Automation в течение одного (1) года с даты доставки, за исключением УЧПУ EDGE Connect CNC, УЧПУ EDGE Connect T CNC, УЧПУ EDGE Connect TC CNC, УЧПУ EDGE Pro CNC, УЧПУ EDGE Pro Ti CNC, УЧПУ MicroEDGE Pro CNC и системы регулировки высоты резака ArcGlide THC, для которых этот срок составляет два (2) года с даты доставки; и (iii) в отношении компонентов волоконного лазера HyIntensity срок гарантии составляет два (2) года с даты доставки, за исключением лазерных головок и кабелей подачи луча, для которых гарантийный срок составляет один (1) год с даты доставки.

На все двигатели, вспомогательные детали двигателей, генераторы переменного тока, вспомогательные детали генераторов от сторонних производителей действует соответствующая гарантия их производителей. На них не распространяется настоящая гарантия.

Эта гарантия не действует в отношении источников тока Powermax, которые используются с фазовыми преобразователями. Кроме того, Hypertherm не предоставляет гарантию на системы, которые были повреждены в результате плохого качества электропитания с фазовых преобразователей или входной линии электропередачи. Эта гарантия не действует в отношении продуктов, которые были неправильно установлены, модифицированы или повреждены иным образом.

Hypertherm предоставляет ремонт, замену или настройку продуктов в качестве единственной и исключительной компенсации только лишь в тех случаях, когда данная гарантия имеет силу. Hypertherm, по своему собственному выбору, бесплатно выполнит ремонт, замену или регулировку любых дефектных продуктов, охваченных данной гарантией, которые будут возвращены с предварительного разрешения Hypertherm (в котором не может быть отказано без веской причины), в надлежащей упаковке на предприятие Hypertherm в Ганновере (штат Нью-Гемпшир) или на уполномоченный ремонтный объект Hypertherm с предварительной оплатой клиентом всех транспортных и страховых расходов. Hypertherm несет ответственность за работы по ремонту, замене или регулировкам продуктов, охваченных настоящей гарантией, которые выполняются только по этому пункту и с предварительного письменного согласия Hypertherm.

Вышеуказанная гарантия является исключительной и заменяет собой все остальные гарантии, явные, косвенные, полагающиеся по закону или иные в отношении продуктов или результатов, которые могут быть получены с ее помощью, и все подразумеваемые гарантии или условия качества или коммерческой пригодности или пригодности для конкретной цели или отсутствия нарушений прав. Предыдущее положение образует единственное и исключительное средство защиты от любых нарушений Hypertherm своей гарантии.

Дистрибьюторы/изготовители комплексного оборудования могут предлагать различные или дополнительные гарантии, однако они не вправе предоставлять Вам дополнительную гарантийную защиту или делать заверения, возлагающие ответственность на Hypertherm.

Возмещение по патентам

За исключением продуктов, произведенных не компанией Hypertherm или произведенных не в строгом соответствии с техническими условиями, а также проектов, процессов, формул или сочетаний, не разработанных и не разрабатывавшихся Hypertherm, Hypertherm будет вправе отстаивать или урегулировать за свой собственный счет любые иски или судебные процессы, возбужденные против Вас в отношении нарушения патентов третьих сторон продуктами Hypertherm в отдельности или в сочетании с любыми другими продуктами, не поставляемыми Hypertherm. Вы должны немедленно уведомить Hypertherm о любых ставших Вам известными исках или угрозах исков, связанных с любым таким предполагаемым нарушением (в любом случае не позднее чем через четырнадцать (14) дней после того как стало известно о таких действиях или угрозах), и обязательство Hypertherm по возмещению может действовать только в случае единоличного контроля Hypertherm, а также сотрудничества и содействия ответчика в защите по данным исковым требованиям.

Ограничение ответственности

Hypertherm ни в коем случае не будет отвечать ни перед каким физическим или юридическим лицом за любой случайный, последующий прямой и косвенный ущерб или штрафные убытки (включая, помимо прочего, ущерб от потери прибыли), независимо от того, основана такая ответственность на нарушении договора, по деликту, прямой ответственности, гарантий, неисполнения важной цели или иным образом, даже если о возможности такого ущерба сообщается заранее. Hypertherm не несет ответственности за любые убытки, причиненные

Дистрибьютору, в связи с простоем, невыпуском продукции или упущенной прибылью. Дистрибьютор и Hypertherm исходят из того, что данное положение понимается судом как наиболее широкое ограничение ответственности в соответствии с действующим законодательством.

Национальные и местные нормы

Национальные и местные нормы в отношении инженерного и электрического оборудования имеют преимущественную силу над инструкциями, содержащимися в данном руководстве. Hypertherm ни в коем случае не будет нести ответственности за телесные повреждения и материальный ущерб по причине нарушения любых норм или ненадлежащих рабочих процедур.

Предел ответственности

Ответственность Hypertherm ни в коем случае, будь то ответственность за нарушение договора, по деликту, прямой ответственности, гарантий, неисполнение важной цели или иным образом, по любым претензиям, действиям или судебным производствам (в судах, третейских судах, в процессе регулятивного производства или каким-либо иным способом), связанному с продуктами или относящемуся к их использованию, не будет превышать общей суммы, выплаченной за продукты, по которым подается такой иск.

Страхование

В любом случае Вы должны обеспечить страхование соответствующих видов на необходимые суммы с требуемым коэффициентом покрытия, которое достаточно и целесообразно для защиты и освобождения Hypertherm от любого ущерба в случае исков в связи с использованием продуктов.

Уступка прав

Вы можете уступать имеющиеся у Вас права только в связи с продажей всех или большей части своих активов или капиталов правопреемнику, который соглашается принять условия настоящей гарантии. В течение тридцати (30) дней перед осуществлением такой уступки Вы соглашаетесь уведомить в письменной форме Hypertherm. Hypertherm оставляет за собой право одобрения. В случае несвоевременного уведомления Hypertherm с целью получения такого одобрения, данная Гарантия считается ничтожной; Вы утрачиваете право предъявлять регрессные требования в соответствии с условиями данной гарантии каким-либо иным образом.

Гарантия на системы водоструйной резки

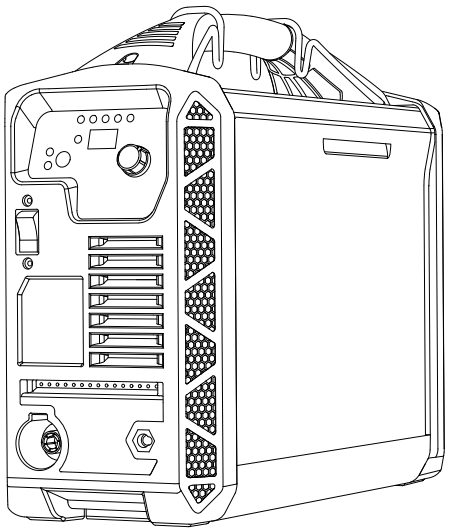
Продукт	Гарантия на детали
Насосы HyPrecision	27 месяцев с даты отправки или 24 месяца с даты подтвержденной установки или 4 000 часов в зависимости от того, что наступит раньше
Система удаления абразива PowerDredge	15 месяцев с даты отправки или 12 месяцев с даты подтвержденной установки в зависимости от того, что наступит раньше
Система рециркуляции абразива EcoSift	15 месяцев с даты отправки или 12 месяцев с даты подтвержденной установки в зависимости от того, что наступит раньше
Дозаторы абразива	15 месяцев с даты отправки или 12 месяцев с даты подтвержденной установки в зависимости от того, что наступит раньше
Пневмоприводы клапана включения/выключения	15 месяцев с даты отправки или 12 месяцев с даты подтвержденной установки в зависимости от того, что наступит раньше
Алмазосодержащие сопловые отверстия	600 часов использования с гильзовидным фильтром и соблюдение требований Hypertherm к качеству воды

Эта гарантия не распространяется на расходные детали. Под расходными деталями подразумеваются следующие детали (не ограничиваясь ими): водяные затворы (задвижки) высокого давления, контрольные клапаны, цилиндры, выпускные клапаны, уплотнительные прокладки низкого давления, трубы высокого давления, фильтры воды для высокого и низкого давления, а также пакеты для сбора абразива. На все насосы, вспомогательные детали насосов, бункеры, вспомогательные детали бункеров, сушильные камеры, вспомогательные детали сушильных камер и вспомогательные детали для трубопроводов от сторонних производителей действует соответствующая гарантия их производителей. На них не распространяется настоящая гарантия.

1 Установка и настройка

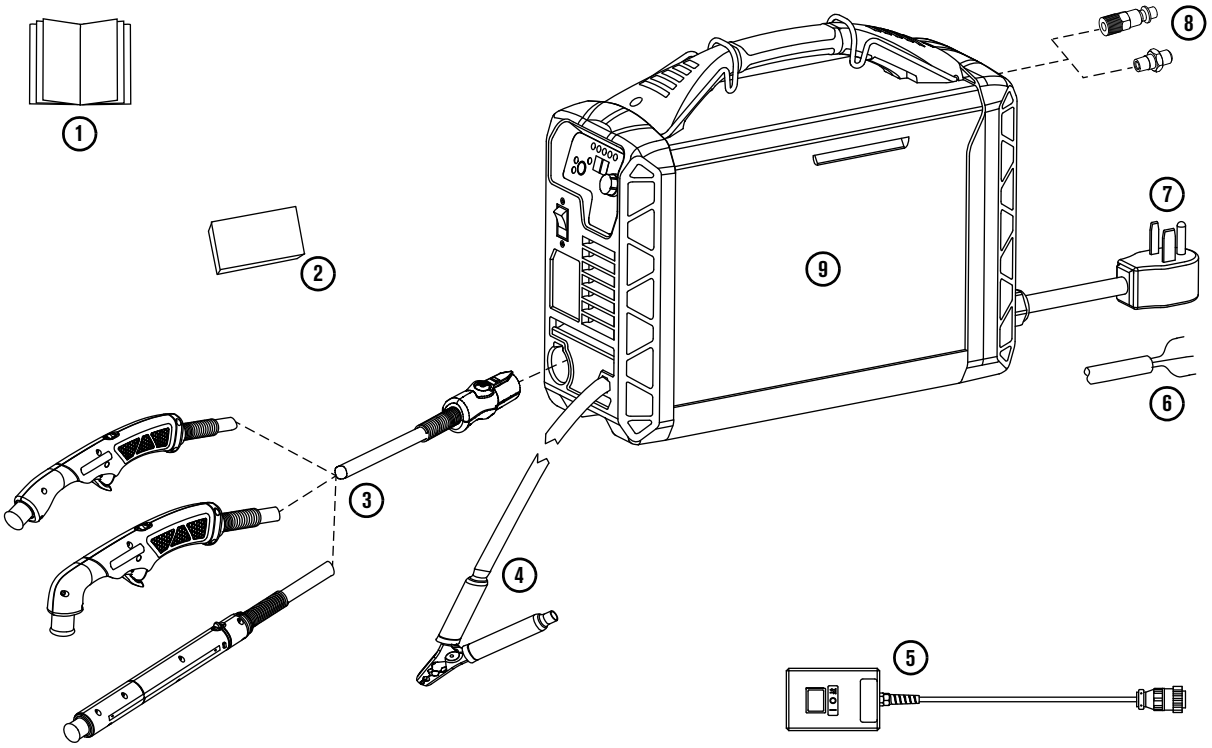
Powermax45 XP — это портативная система плазменной резки на 45 А, которую можно использовать для целого ряда применений ручной и механизированной резки и строжки. Данная система имеет функции автоматической регулировки давления газа и напряжения, которые упрощают настройку и использование, даже если у оператора нет достаточного опыта применения плазменной резки.

Powermax45 XP позволяет:



- Использовать воздух или азот для резки электропроводящих металлов, например низкоуглеродистой стали, нержавеющей стали и алюминия
- Резать материалы толщиной до 16 мм
- Выполнять прожиг материалов толщиной до 12 мм
- Выполнять отрезную резку материалов толщиной до 29 мм
- Использовать 2 разных процесса строжки для широкого диапазона применений строжки: строжка с максимальной чувствительностью (26–45 А) и прецизионная строжка (10–25 А)
- Выполнять маркировку поверхности металлов, используя кислород или аргон
- Использовать F5 для резки нержавеющей стали
- Отключать ручной и механизированный резаки Duramax Lock без выключения (OFF) источника тока переключателем блокировки резака
- Быстро переключаться между резаками, используя систему FastConnect™ (быстрое отключение)

Комплектация системы



1 Документация:
- Руководство оператора
- Карта быстрой настройки
- Карта регистрации
- Руководство по безопасности и соответствию

2 Начальный комплект расходных деталей

3 Ручные резаки с углом наклона 15° или 75° с проводом или механизированный резак с проводом

4 Рабочий зажим с рабочим кабелем

5 Подвесное устройство удаленного пуска (приобретается отдельно; только в механизированных конфигурациях)

6 Модели CE/CCC и CSA на 480 В: сетевой шнур без вилки (некоторые модели поставляются без сетевого шнура)

7 Модели CSA 200–240 В: сетевой шнур с вилкой на 50 А, 250 В (NEMA 6-50P)

8 Патрубок впуска газа для региона использования (может быть установлен предварительно)

9 Источник тока системы плазменной резки

Можно заказать дополнительные расходные и вспомогательные детали у любого дистрибьютора Hypertherm. См. *Запасные и вспомогательные детали* на стр. 325.

Порядок действий при отсутствии или повреждении компонентов

- **Претензии в связи с повреждениями при транспортировке**
  - Если система повреждена при транспортировке, направьте претензию в транспортную компанию.
  - Номер модели и серийный номер системы указаны на нижней панели источника тока системы плазменной резки.
  - Копию транспортной накладной можно получить в Hypertherm.
- **Претензии в отношении отсутствующих или поврежденных деталей**
  - Если какие-либо из позиций повреждены или отсутствуют, обратитесь к своему дистрибьютору Hypertherm.

Если Вам нужна дополнительная помощь, позвоните в ближайший офис Hypertherm, список которых указан в начале данного руководства.

Номинальные параметры источника тока системы плазменной резки Hypertherm

Номинальное напряжение холостого хода (U_0)	200–240 В, CSA/CE/CCC 400 В, CE/CCC 480 В, CSA	275 В пост. тока 265 В пост. тока 275 В пост. тока
Выходная характеристика*	Падающая	
Номинальный выходной ток (I_2)	10–45 А	
Номинальное выходное напряжение (U_2)	145 В пост. тока	
Рабочий цикл при 40 °C†	50 % при 45 А (I_2) / 145 В пост. тока (U_2) 60 % при 41 А (I_2) / 145 В пост. тока (U_2) 100 % при 32 А (I_2) / 145 В пост. тока (U_2)	
Диапазон рабочих температур	–10 °C–40 °C	
Температура хранения	–25 °C–55 °C	
Коэффициент мощности	200–240 В, 1-ф., CSA/CE/CCC 400 В, 3-ф., CE/CCC 480 В, 3-ф., CSA	0,99 0,94 0,93
R_{sce} — отношение КЗ (только системы CE)	U_1 — среднеквадратичное значение напряжения перем. тока, 3-ф. 400 В CE	R_{sce} 250
Классификация по EMC CISPR 11 (только модели CE)‡	Класс A	

Входное напряжение (U_1) / входной ток (I_1) при номинальном выходе ($U_{2\ MAX}$ $I_{2\ MAX}$) (См. *Конфигурации напряжения* на стр. 35.)	200–240 В CSA 230 В CE/CCC**,†† 400 В CE/CCC**,‡‡ 480 В CSA	200–240 В, 1-ф., 50/60 Гц, 39–32 А 230 В, 1-ф., 50/60 Гц, 33 А 400 В, 3-ф., 50/60 Гц, 11 А 480 В, 3-ф., 50/60 Гц, 9,4 А		
Тип газа	Воздух	Азот (N_2)	F5***	Аргон†††
Качество газа	Чистый, сухой, обезжиренный, согласно стандарту ISO 8573-1, класс 1.2.2	Степень чистоты 99,95 % Чистый, сухой, обезжиренный	99,98 % чистый (F5 = 95 % азота [N_2], 5 % водорода [H])	Чистота 99,99 % Чистый, сухой, обезжиренный
Рекомендуемые скорость потока и давление газа на входе	Резка	188,8 л/мин при 5,9 бар		
	Строжка с максимальной чувствительностью	165,2 л/мин при 4,1 бар		
	Прецизионная строжка, маркировка	165,2 л/мин при 3,8 бар		

* Определяется как график зависимости выходного напряжения от выходного тока.

† Дополнительную информацию о рабочем цикле и номинальных характеристиках согласно стандарту IEC см. на табличке данных на нижней панели источнике тока.

‡ БЕРЕГИСЬ! Данное оборудование класса A не предназначено для использования в жилых помещениях, в которых электропитание подается по низковольтной электросети общего пользования. Возможны проблемы с обеспечением электромагнитной совместимости в этих местах ввиду кондуктивных и излучаемых помех.

** Настоящее изделие отвечает техническим требованиям стандарта IEC 61000-3-3 и на него не распространяется пункт о подключении при определенных условиях.

†† Оборудование соответствует стандарту IEC 61000-3-12.

‡‡ Оборудование соответствует IEC 61000-3-12 при условии, что мощность КЗ S_{sc} больше или равна 1911 кВА в точке сопряжения питания пользователя и сети питания. Ответственность за обеспечение (при необходимости — с согласованием с оператором распределительной сети) подключения оборудования только к источнику тока с мощностью короткого замыкания S_{sc} не менее 1911 кВА возлагается на монтажный или эксплуатационный персонал.

*** F5 рекомендуется только для резки нержавеющей стали. См. стр. 128.

††† Аргон рекомендуется только для маркировки при 10–25 А. См. стр. 129.

Технические характеристики резки

Рекомендуемая толщина – ручная резка

Скорость резки	Толщина материала
500 мм/мин	16 мм
250 мм/мин*	22 мм
125 мм/мин* — предельная толщина	29 мм

* Скорости для указанной толщины не обязательно являются максимальными значениями. Они представляют собой скорости, на которые необходимо выйти для работы с данной толщиной материала.

Толщина прожига

Тип резака	Толщина материала
Ручной	12 мм
Механизированный с программируемой системой регулировки высоты резака	12 мм

Максимальные значения скорости резки (низкоуглеродистая сталь)

Максимальная скорость резки определяется по результатам лабораторных испытаний Hypertherm. Фактическая скорость резки может меняться в зависимости от конкретного применения.

Толщина материала	Скорость резки
6 мм	2286 мм/мин
9 мм	1219 мм/мин
12 мм	762 мм/мин
16 мм	508 мм/мин
19 мм	330 мм/мин
25 мм	178 мм/мин

Производительность строжки

Процесс	Тип металла	Выходной ток	Скорость съема металла
Строжка с максимальной чувствительностью (26–45 A)	Низкоуглеродистая сталь	45 A	3,4 кг/ч
Строжка с максимальной точностью (10–25 A)	Низкоуглеродистая сталь	10 A	0,2 кг/ч

Уровни шума

При использовании данной плазменной системы возможно превышение допустимых уровней шума по государственным и муниципальным нормам. При резке или строжке всегда следует использовать соответствующие средства защиты слуха. Любые измеренные показатели шума зависят от конкретных условий эксплуатации системы. См. также пункт *Шум может привести к нарушениям слуха* в документе *Руководство по безопасности и нормативному соответствию* (80669C), который входит в комплект поставки системы.

Кроме того, таблицу данных по уровням акустического шума для Вашей системы можно найти на сайте www.hypertherm.com:

1. В нижней части страницы щелкните «Библиотека документов».
2. Выберите продукт в меню «Продукт/Тип продукта» раздела «Поиск».
3. В раскрывающемся списке «Все категории» выберите пункт «Regulatory».
4. В раскрывающемся списке «All subcategories» выберите пункт «Acoustical Noise Data Sheets».

Размещение источника тока системы плазменной резки

⚠ БЕРЕГИСЬ!



ВЕРОЯТНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Категорически запрещается выполнять резку под водой или погружать резак в воду. Поражение электрическим зарядом может привести к серьезным травмам или увечьям.

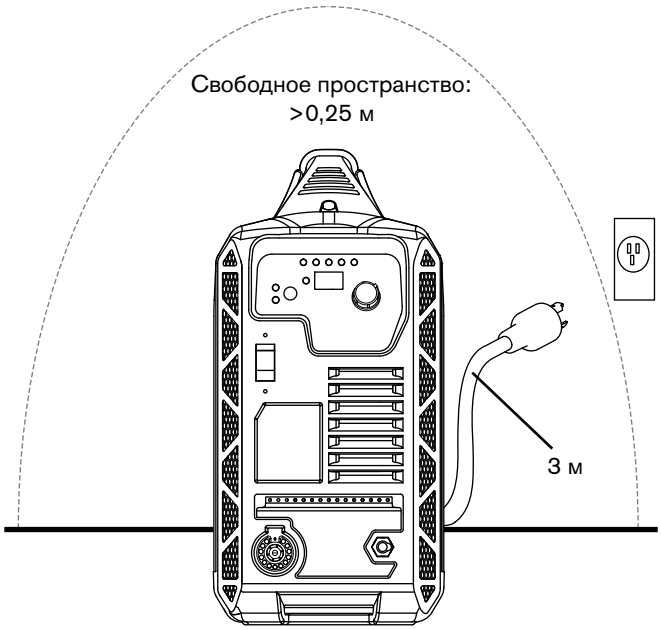
⚠ БЕРЕГИСЬ!



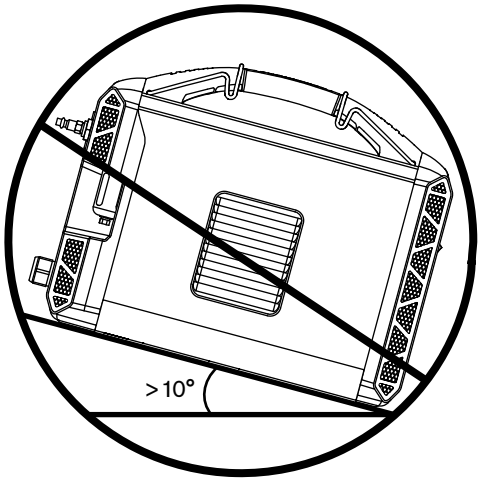
ТОКСИЧНЫЕ ПАРЫ МОГУТ ПРИВЕСТИ К ТРАВМАМ И ЛЕТАЛЬНОМУ ИСХОДУ

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

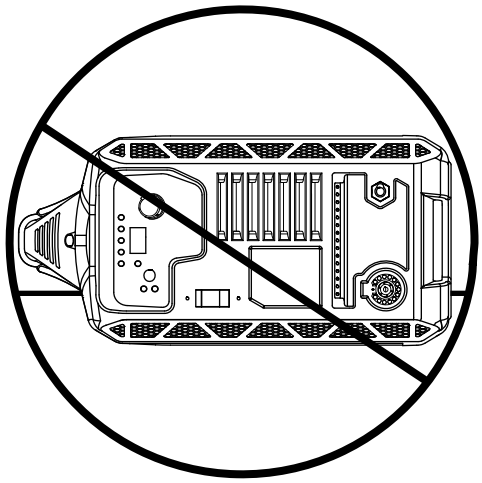
- Не используйте систему под дождем или снегом.
- Разместите источник тока системы плазменной резки возле розетки, подходящей для ее подключения к сети. Сетевой шнур системы имеет длину примерно 3,0 м.
- Оставьте по крайней мере 0,25 м вокруг источника питания для надлежащей вентиляции.



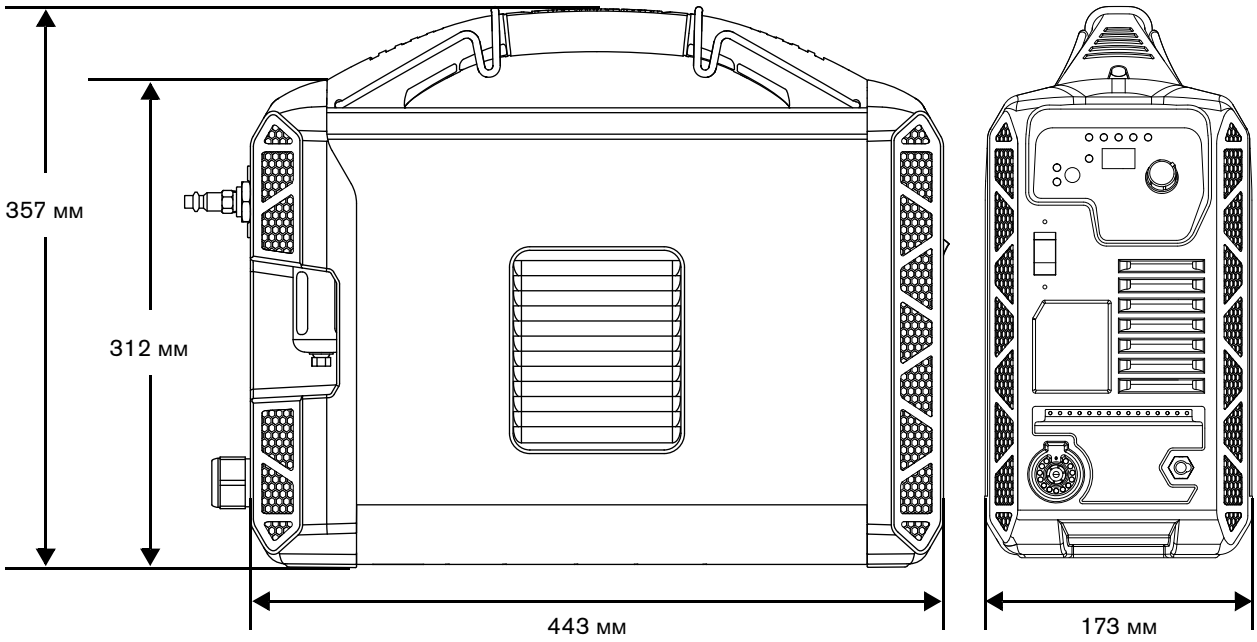
- Перед использованием установите источник тока на устойчивую ровную поверхность. Источник тока может опрокинуться, если его установить под углом более 10°.



- Не устанавливайте источник тока, положив его на бок. Это может привести к блокировке вентиляционных прорезей на панели корпуса и затруднить циркуляцию воздуха, необходимую для охлаждения внутренних компонентов.



Размеры и масса источника тока



	Источник тока с сетевым шнуром	Источник тока (и сетевой шнур) с ручным резаком длиной 6,1 м и рабочим кабелем длиной 7,6 м
200–240 В CSA	12 кг	15 кг
230 В CE/CCC	12 кг	15 кг
400 В CE/CCC	11 кг	14 кг
480 В CSA	11 кг	14 кг

Масса рабочего кабеля

Рабочий кабель	Масса
Рабочий зажим с рабочим кабелем 7,6 м	1,2 кг
Рабочий зажим с рабочим кабелем 15 м	2,1 кг

Данные о массе ручных резаков см. на стр. 69. Данные о массе механизированных резаков см. на стр. 101.

Подключение электропитания

Чтобы определить размеры проводников для подключения питания и установки, воспользуйтесь номинальными значениями входного тока, определенными компанией Hypertherm. Номинальные значения от Hypertherm обозначены буквами *HYP* на табличке данных на нижней панели источника тока. Для целей установки следует пользоваться более высоким значением входного тока HYP. Образец таблички данных см. на стр. 348.

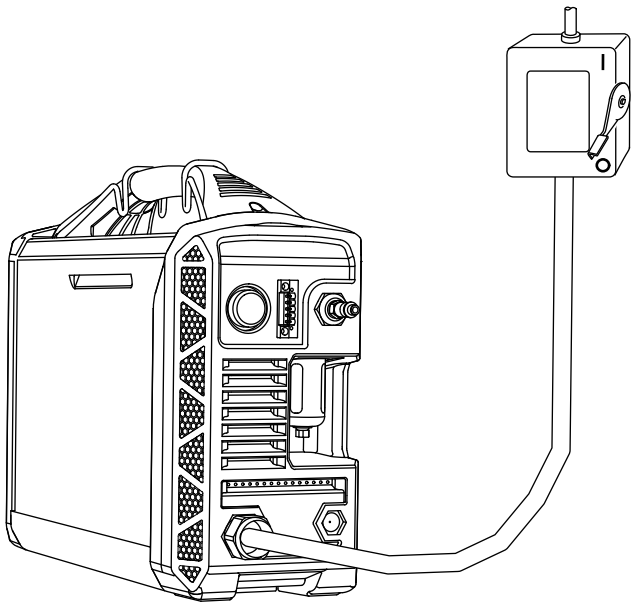
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Защитите контур плавкими предохранителями (с задержкой срабатывания) соответствующих номинальных характеристик и линейным выключателем.

Максимальное выходное напряжение будет зависеть от входного напряжения и силы тока в цепи. Поскольку при запуске потребление тока меняется, рекомендуется пользоваться плавкими предохранителями с задержкой срабатывания. См. *Конфигурации напряжения* на стр. 35. Плавкие предохранители с задержкой срабатывания могут выдерживать краткосрочные значения тока, превышающие номинальные в 10 раз.

Установка линейного выключателя

- Каждый источник тока системы плазменной резки должен быть укомплектован линейным выключателем, предназначенным для оперативного выключения питания на входе при аварийной ситуации.
- Выключатель необходимо разместить таким образом, чтобы оператор имел к нему беспрепятственный доступ. Установка должна выполняться электриком, имеющим соответствующее разрешение, в соответствии с государственными и муниципальными нормами.



- Уровень прерывания выключателя не должен быть меньше номинальной длительной нагрузки предохранителей/размыкателей.
- Кроме того, выключатель должен:
  - В положении ВЫКЛ (OFF) изолировать электрическое оборудование и отключать все находящиеся под напряжением провода от источника напряжения.

- ❑ Иметь одно положение ВЫКЛ (OFF) и одно положение ВКЛ (ON), которые должны быть четко обозначены как **O** (OFF) и **I** (ON).
- ❑ Иметь наружную ручку управления, которую можно заблокировать в положении ВЫКЛ (OFF).
- ❑ Иметь силовой механизм для аварийного останова.
- ❑ Оснащаться подходящими плавкими предохранителями с задержкой срабатывания. Рекомендуемые номинальные характеристики предохранителя/размыкателя см. на *Конфигурации напряжения* на странице 35.

Требования к заземлению

Для обеспечения личной безопасности и корректной эксплуатации, а также для снижения электромагнитных помех источник тока должен быть надлежащим образом заземлен.



- Заземление источника тока осуществляется с помощью соответствующего провода в сетевом шнуре в соответствии с государственными и местными электротехническими нормами.
- Трехфазное питание должно подводиться с помощью 4 проводов (с зеленым или желто-зеленым проводом защитного заземления) согласно государственным и местным требованиям.
- См. дополнительную информацию о заземлении в документе *Руководство по безопасности и нормативному соответствию* (80669C), который входит в комплект поставки системы.

Номинальная выходная мощность системы (мощность резки)

Мощность резки системы плазменной резки в большей степени определяется выходной мощностью (Вт), чем силой тока на выходе (А). Номинальные выходные характеристики этой системы:

- Максимальный выходной ток: 10–45 А
- Максимальное номинальное выходное напряжение: 145 В пост. тока
- Мощность резки: 6,5 кВт

Чтобы определить мощность резки в ваттах (Вт), умножьте максимальную силу тока на выходе в амперах (А) на максимальное номинальное выходное напряжение (В пост. тока):

45 А × 145 В пост. тока = 6525 Вт (6,5 кВт)

Конфигурации напряжения

Для обеспечения правильной работы система автоматически подстраивается к текущему входному напряжению без необходимости вмешательства оператора (переключения или перемотки). Однако при этом необходимо:

- Установить набор расходных деталей в резак. См. *Шаг 1. Установите расходные детали и активируйте резак* на стр. 53.

- Установить выходной ток, используя ручку регулировки на передней панели. См. *Шаг 6. Установите режим и отрегулируйте силу выходного тока (в амперах)* на стр. 59.

Для работы источника тока на полной мощности и со 50 %-ным рабочим циклом (согласно номинальным характеристикам) необходимо обеспечить соответствующие параметры электрической сети. В представленных ниже таблицах приведены данные по максимальным выходным характеристикам для типичных значений входной силы тока. Настройки выхода задаются в соответствии с толщиной металла и ограничиваются входной мощностью системы.

Рекомендуемые номинальные характеристики предохранителя/размыкателя предусматривают скачки входного тока, которые происходят при растяжении плазменной дуги. Растяжение плазменной дуги — это распространенный случай в некоторых применениях, например, при выполнении строжки.

CSA/CE/CCC 200–240 В (1-ф.)

Входное напряжение	200–240 В
Входной ток при номинальной выходной мощности (45 А x 145 В = 6,5 кВт)	39–32 А
Входной ток при растяжении дуги	44–36 А
Рекомендуемый номинальный ток предохранителя/размыкателя	50 А
Диапазон допустимых отклонений напряжения	+20 % / –15 %

CSA 208 В (1-ф.)

Входное напряжение	208 В
Входной ток при номинальной выходной мощности (45 А x 145 В = 6,5 кВт)	37 А
Входной ток при растяжении дуги	43 А
Рекомендуемый номинальный ток предохранителя/размыкателя	50 А
Диапазон допустимых отклонений напряжения	+20 % / –15 %

CCC 220 В (1-ф.)

Входное напряжение	220 В
Входной ток при номинальной выходной мощности (45 А x 145 В = 6,5 кВт)	33 А
Входной ток при растяжении дуги	39 А
Рекомендуемый номинальный ток предохранителя/размыкателя	50 А
Диапазон допустимых отклонений напряжения	+20 % / –15 %

CE 230 В (1-ф.)

Входное напряжение	230 В
Входной ток при номинальной выходной мощности (45 А x 145 В = 6,5 кВт)	33 А
Входной ток при растяжении дуги	37 А
Рекомендуемый номинальный ток предохранителя/размыкателя	48 А
Диапазон допустимых отклонений напряжения	+20 % / –15 %

CCC 380 В (3-ф.)

Входное напряжение	380 В
Входной ток при номинальной выходной мощности (45 А x 145 В = 6,5 кВт)	12 А
Входной ток при растяжении дуги	20–15 А
Рекомендуемый номинальный ток предохранителя/размыкателя	20 А
Диапазон допустимых отклонений напряжения	+20 % / –10 %

CE 400 В (3-ф.)

Входное напряжение	400 В
Входной ток при номинальной выходной мощности (45 А x 145 В = 6,5 кВт)	11 А
Входной ток при растяжении дуги	20–15 А
Рекомендуемый номинальный ток предохранителя/размыкателя	20 А
Диапазон допустимых отклонений напряжения	+20 % / –15 %

CSA 480 В (3-ф.)

Входное напряжение	480 В
Входной ток при номинальной выходной мощности (45 А x 145 В = 6,5 кВт)	9,4 А
Входной ток при растяжении дуги	17–12 А
Рекомендуемый номинальный ток предохранителя/размыкателя	20 А
Диапазон допустимых отклонений напряжения	+20 % / –10 %

Уменьшите выходной ток и растяжение дуги при работе в сети с номинальными характеристиками ниже требуемых

Если источник тока работает в сети с номинальными характеристиками ниже рекомендуемых в разделе *Конфигурации напряжения* на странице 35, возможно, потребуется:

- Снизить ток резки (настройку в амперах). См. *Шаг 6. Установите режим и отрегулируйте силу выходного тока (в амперах)* на стр. 59.
- Не допускайте растяжения дуги в течение длительных периодов. Чем сильнее растяжение дуги, тем больше тока потребляет система, и, соответственно, выше вероятность перегрева системы, или срабатывания размыкателя цепи.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не эксплуатируйте систему, если установлен размыкатель цепи на 15 А или 16 А.

Пример: входное напряжение 230 В в электросети на 20 А

Если при использовании 1-фазной системы с входным напряжением 230 В в сети установлен размыкатель на 20 А, рекомендуемое значение выходного тока составляет 19 А.

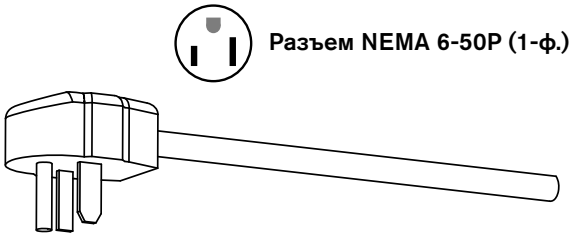
Входное напряжение	230 В
Входной ток при номинальной выходной мощности (19 А x 145 В = 2,8 кВт)	18 А
Входной ток при растяжении дуги	19 А
Диапазон допустимых отклонений напряжения	+20 % / –15 %

Подготовка сетевого шнура

Системы CSA

1-фазные (200–240 В)

- 3-жильный сетевой шнур, 10 AWG
- В комплект входит сетевой шнур с вилкой на 50 А, 250 В (разъем NEMA 6-50P)



Информацию о подключении к генератору, для которого требуется 4-жильный сетевой шнур, см. в разделе *Адаптер для однофазных подключений с 4 жилами (только для однофазных моделей CSA)* на странице 41.

3-фазные (480 В)

- 4-жильный сетевой шнур калибра 14 по американской классификации проводов AWG (некоторые модели поставляются без сетевого шнура)
- Вилка не входит в комплект*

* Установка подходящей вилки должна выполняться электриком, имеющим соответствующее разрешение, в соответствии с государственными и муниципальными нормами.

Системы CE/CCC

1-фазные (200–240 В)

- 3-жильный сетевой шнур H07RN-F, 6 мм^2
- Вилка не входит в комплект*

3-фазные (380 В / 400 В)

- 4-жильный сетевой шнур H07RN-F, 2,5 мм^2
- Вилка не входит в комплект*

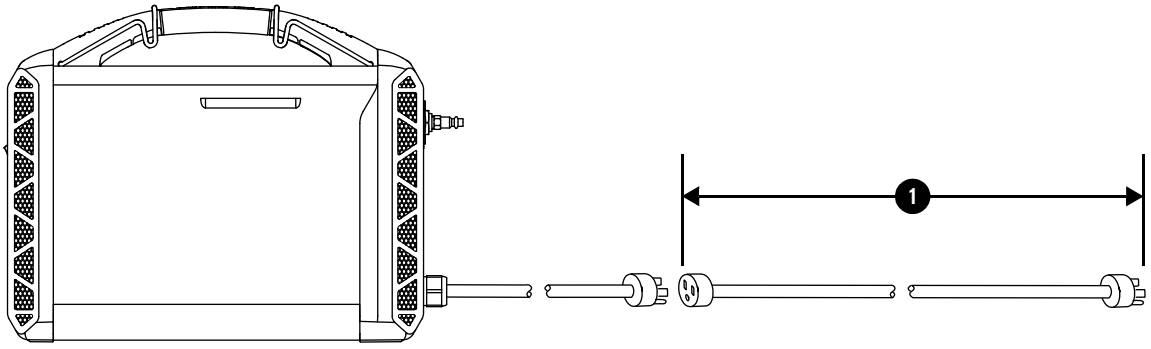
* Установка подходящей вилки должна выполняться электриком, имеющим соответствующее разрешение, в соответствии с государственными и муниципальными нормами.

Рекомендации в отношении удлинителя

Удлинитель должен:

- Иметь площадь сечения, подходящую для длины кабеля и напряжения системы
- Соответствовать национальным и местным нормам

> При использовании удлинителей шнура входное напряжение на машине может быть меньше, чем на выходе контура. Это может ограничить работоспособность системы.



Входное напряжение	Фаза	1	
		Длина шнура	Площадь сечения
200–240 В перем. тока	1	до 15 м	10 мм²
		15–30 м	16 мм²
		30–45 м	25 мм²
380–480 В перем. тока	3	до 15 м	4 мм²
		15–45м	6 мм²

Рекомендации по отношению к генератору

Генераторы, используемые с этой системой, должны отвечать требованиям по напряжению, которые приведены в указанной ниже таблице и разделе *Номинальные параметры источника тока системы плазменной резки Hypertherm* на странице 27.

Номинальная мощность двигателя	Выходной ток системы плазменной резки	Производительность (растяжение дуги)
10 кВт	45 А	Полная
8 кВт	45 А	Ограниченная
6 кВт	30 А	Полная

- Отрегулируйте силу тока резки (в амперах), исходя из номинальных характеристик, срока службы и состояния генератора.
- Для тех применений резки, где требуется полное растяжение дуги, например, для многих применений строжки, рекомендуется использовать генератор мощностью 10 кВт. В этом рекомендуемом значении учтены скачки входного тока, которые происходят при растяжении плазменной дуги.
- В случае сбоя во время работы генератора выключите (OFF) (**O**) систему. Подождите около 1 минуты и заново включите (ON) (**I**) систему.

Адаптер для однофазных подключений с 4 жилами (только для однофазных моделей CSA)

Для некоторых генераторов (например, NEMA 14-50R) требуется однофазное подключение 4-жильным проводом. В этом случае используйте адаптер для подключения вилки 3-жильного сетевого шнура источника тока (NEMA 6-50P) к генератору с разъемом для 4-жильного шнура.

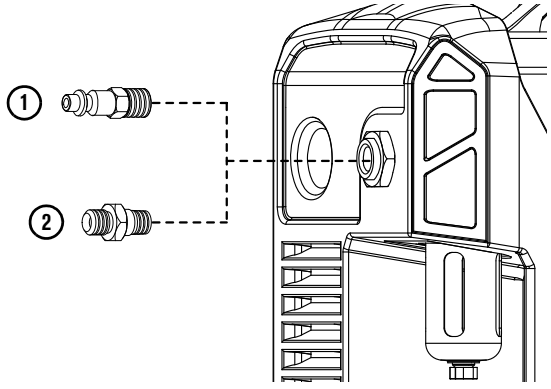
Подключение источника газа

⚠ БЕРЕГИСЬ!



Давление подачи газа не должно превышать 9,3 бар, так как в противном случае корпус фильтра в источнике тока может взорваться.

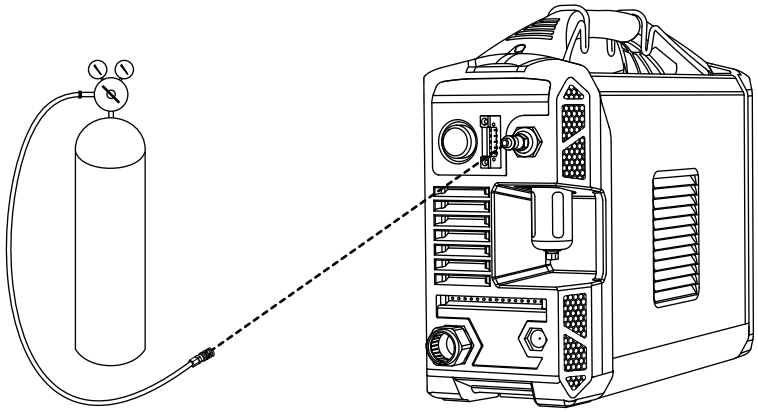
- **Все модели.** Используйте шланги подачи газа с внутренним диаметром не меньше 9,5 мм. **Не используйте шланги, внутренний диаметр которых меньше 9,5 мм.** Слишком узкие шланги могут привести к проблемам с качеством и производительностью резки.
- **Модели CSA.** Промышленный взаимозаменяемый быстросъемный штуцер на 1/4 дюйма NPT ① подставляется в комплекте с системой.
- **Модели CE/CCC.** Адаптер с британской трубной цилиндрической резьбой G-1/4 на 1/4 дюйма NPT ② подставляется в комплекте с системой.



- Патрубок впуска газа, который поставляется с системой, может поставляться в виде отдельной детали или быть установлен предварительно. Чтобы установить патрубок, вкрутите его в заднюю панель источника тока.

- **Модели CSA.** Затяните штуцер на 1/4 дюйма NPT с усилием затяжки 115 кг-см. Штуцер поставляется с нанесенным на него резьбовым герметиком.
- **Модели CE/CCC.** Затяните адаптер с британской трубной цилиндрической резьбой G-1/4 BSPP с усилием 104 кг-см.

Источник подачи газа



Рекомендуемое давление подачи газа:	**5,5–6,9 бар**
Максимальное давление подачи газа:	**9,3 бар**
Рекомендованные скорость потока и давление:	**189 ст. л/мин при 5,9 бар**
Минимальная скорость потока:	**165,2 ст. л/мин**
Максимальный размер частицы:	**0,1 микрон при максимальной концентрации 0,1 мг/м³***
Максимальная температура точки росы водяных паров:	**–40 °C**
Максимальное содержание масла:	**0,1 мг/м³ (в виде аэрозоля, жидкости и паров)**

* Газ должен отвечать требованиям ISO8573-1:2010, Класс 1.2.2. То есть газ должен иметь максимальное количество твердых частиц на м³ 20 000 для частиц размером 0,1–0,5 мкм, 400 — для частиц размером 0,5–1 мкм и 10 — для частиц размером 1–5 мкм.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

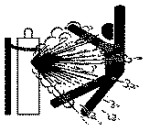
Синтетические смазки с содержанием сложных эфиров, которые используются в некоторых воздушных компрессорах, повредят поликарбонаты в корпусе фильтра.

- Газ может подаваться по цеховой линии или из баллона.
  - При любом виде подачи следует использовать регулятор высокого давления. Регулятор должен обеспечивать подачу газа на соответствующий вход источника тока, скорость потока и давление подачи должны соответствовать значениям, указанным выше.
- **Используйте только чистый сухой газ.**
  - Масло, вода, водяные пары и другие загрязнения в системе подачи газа могут со временем привести к повреждению внутренних компонентов.

- Если качество подаваемого газа не соответствует требованиям, это может привести к следующим последствиям:
  - Снижение качества и скорости резки
  - Снижение толщины резки
  - Снижение срока службы расходных деталей

Баллоны со сжатым газом

⚠ БЕРЕГИСЬ!



ВОЗМОЖЕН ВЗРЫВ ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ

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

Для регуляторов высокого давления следуйте руководствам производителя, чтобы обеспечить безопасность установки, эксплуатации и техобслуживания.

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

⚠ БЕРЕГИСЬ!



ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА — РЕЗКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ГОРЮЧИХ ГАЗОВ

Запрещено использовать горючие топливные газы или окисляющие газы с системами Powermax. Использование этих газов может привести к взрывоопасному состоянию при выполнении операций плазменной резки.

В этой системе для резки можно использовать указанные ниже газы. Требования к качеству газа см. в разделе *Номинальные параметры источника тока системы плазменной резки Hypertherm* на странице 27.

- Воздух
- Азот
- F5 (только для нержавеющей стали – см. стр. 128)
- Аргон (рекомендуется только для маркировки – см. стр. 130)

Если в качестве источника газа используются баллоны со сжатым газом:

- Изучите предоставленные производителем технические условия и характеристики по установке и процедурам обслуживания регуляторов высокого давления.
- Убедитесь, что клапаны баллона чисты, без остатков масла, смазки и других загрязнений. Удерживайте открытым каждый клапан баллона достаточно продолжительное время, чтобы выдуть всю грязь, которая могла скопиться.

- Убедитесь, что баллон оснащен регулируемым регулятором высокого давления, который позволяет обеспечить:
  - Давление газа на выходе 6,9 бар. **Максимальное давление газа не должно превышать 9,3 бар.**
  - Скорости потока газа 235,9 л/мин.
- Надежно подсоедините шланг подачи газа к баллону.

Скорости потока газа

Скорости потока для каждого указанного процесса резки (в зависимости от типа металла, типа газа и выходного тока) см. в технологических картах резки в разделе на стр. 139.

Процесс	Скорость потока газа
Резка	188,8 ст. л/мин при минимальном давлении 5,9 бар
Строжка с максимальной чувствительностью (26–45 A)	165,2 ст. л/мин при минимальном давлении 4,1 бар
Строжка / маркировка с максимальной точностью (10–25 A)	165,2 ст. л/мин при минимальном давлении 3,8 бар

Минимальное давление на входе (при потреблении газа)

⚠ БЕРЕГИСЬ!



Давление подачи газа не должно превышать 9,3 бар, так как в противном случае корпус фильтра в источнике тока может взорваться.

Указанные ниже характеристики давления применимы для воздуха, азота, F5 и аргона. Входящее давление газа не должно превышать 9,3 бар.

Возможно, придется отрегулировать эти значения давления в зависимости от оборудования и условий среды использования. Например, дополнительная система фильтрации между источником газа и источником тока системы плазменной резки может повысить минимально необходимое давление на входе. Обратитесь к поставщику фильтра.

Резка

Длина провода ручного резака	Минимальное давление на входе
6,1 м	5,5 бар
15 м	5,9 бар

Длина провода механизированного резака	Минимальное давление на входе
7,6 м	5,5 бар
11 м	5,5 бар
15 м	5,9 бар

Строжка с максимальной чувствительностью (26–45 А)

Длина провода ручного резака	Минимальное давление на входе
6,1 м	3,8 бар
15 м	4,1 бар

Длина провода механизированного резака	Минимальное давление на входе
7,6 м	3,8 бар
11 м	3,8 бар
15 м	4,1 бар

Прецизионная строжка / маркировка (10–25 А)

Длина провода ручного резака	Минимальное давление на входе
6,1 м	3,5 бар
15 м	3,8 бар

Длина провода механизированного резака	Минимальное давление на входе
7,6 м	3,5 бар
11 м	3,5 бар
15 м	3,8 бар

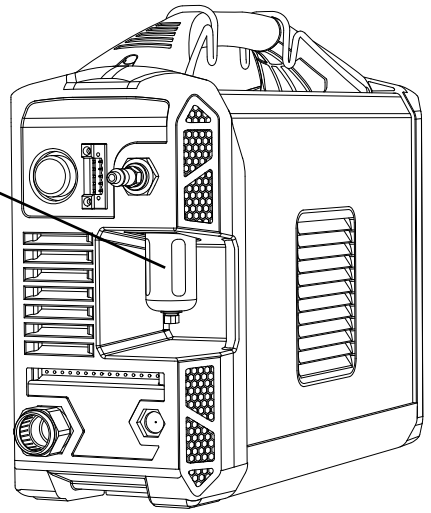
Дополнительная фильтрация газа

Очень важно поддерживать шланг подачи газа чистым и сухим, чтобы:

- Масло, вода, грязь и другие загрязнения не повредили внутренние компоненты.
- Получить оптимальное качество резки и срок службы расходных деталей.

Загрязненный, масляный воздух — это основная причина наиболее распространенных проблем, которые возникают в системах Powermax. В некоторых случаях это может послужить причиной аннулирования гарантии. См. рекомендации по качеству газа в таблице номинальных характеристик на стр. 27.

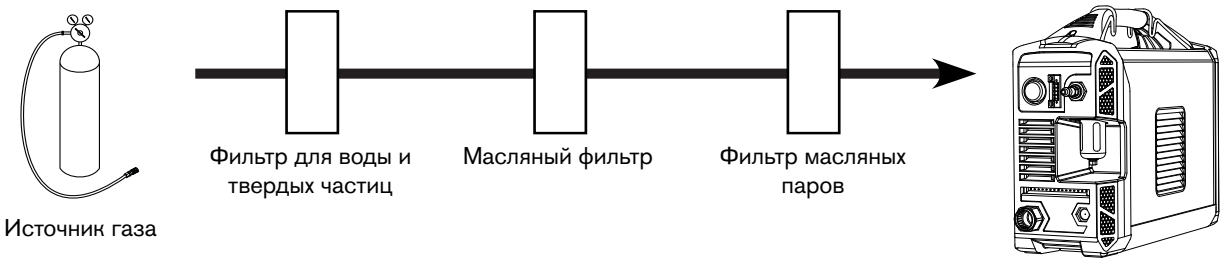
В источнике тока есть встроенный воздушный фильтр. Постоянно проверяйте фильтровальный элемент внутри корпуса фильтра и заменяйте его при необходимости. См. *Замена корпуса фильтра и фильтровального элемента воздушного фильтра* на стр. 175.



Встроенный воздушный фильтр не должен рассматриваться как замена соответствующей внешней фильтрации. При работе в средах с большой температурой и влажностью и на тех рабочих участках, на которых возможно попадание масла, паров или других загрязнителей в шланг подачи газа, установите внешнюю систему фильтрации, которая очистит подаваемый газ перед тем, как он поступит на источник тока плазменной резки.

Рекомендуется использовать трехуровневую систему коалесцирующей фильтрации. Принцип работы трехуровневой системы фильтрации показан ниже. Система используется для удаления загрязнителей из линии подачи газа.

Установите систему фильтрации между источником подачи газа и источником тока. Для дополнительной фильтрации газа может потребоваться более высокое давление из источника.

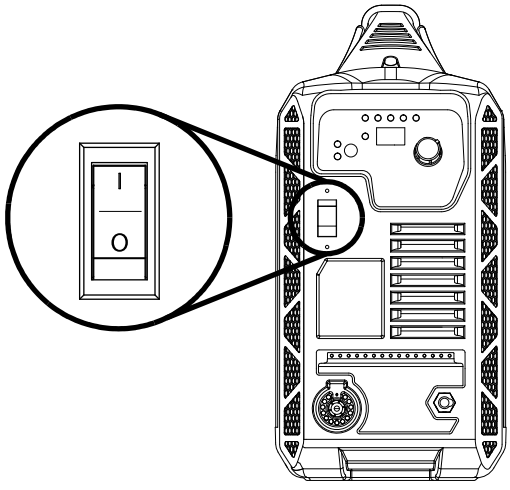


2 Эксплуатация

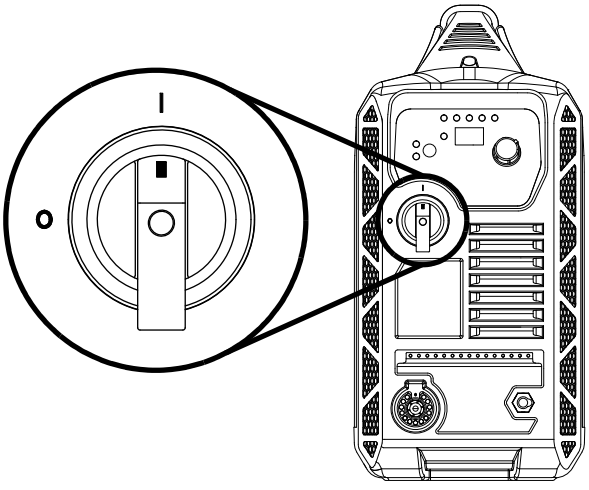
Элементы управления и индикаторы

Двухпозиционный выключатель питания ВКЛ (ON) (I) / ВЫКЛ (OFF) (O)

Выключатель питания расположен на передней панели.

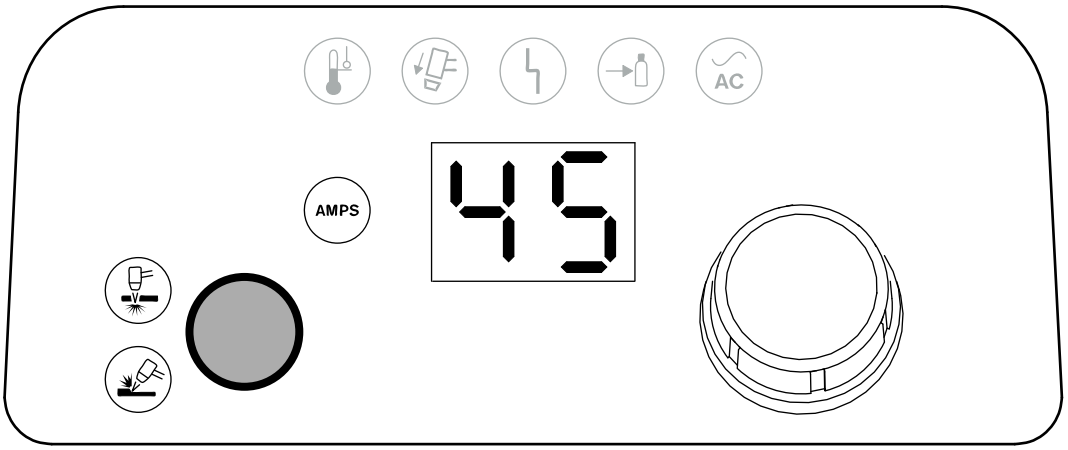


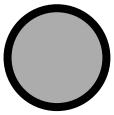
200–240 В



400 В, 480 В

Элементы управления резкой





Кнопка переключения режима – Эта кнопка используется для переключения системы между режимом резки и режимом строжки/маркировки. Система автоматически регулирует давление газа в зависимости от следующих характеристик:

- Выбранный режим
- Резак, подсоединенный к источнику тока
- Длина провода резака



Светодиод режима резки (зеленый) – Если этот светодиод горит, это означает, что система готова выполнять операции плазменной резки.



Светодиод режима строжки/маркировки (зеленый) – Если этот светодиод горит, это означает, что система готова выполнять операции плазменной строжки и маркировки.



2-разрядный дисплей – На этом дисплее отображается выходной ток (10–45 А) по умолчанию.

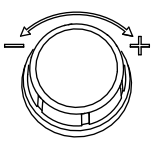
Если в системе возникают сбои, на этом дисплее отображается код сбоя. См. *При некоторых состояниях сбоя могут гореть или мигать один или несколько светодиодов.* на стр. 164.

Если давление газа регулируется вручную, оно отображается на этом дисплее. См. *Регулировка давления газа вручную* на стр. 63.



Светодиод силы тока (зеленый) – Если этот светодиод горит, это означает, что на 2-разрядном дисплее отображается текущая сила тока (в амперах).

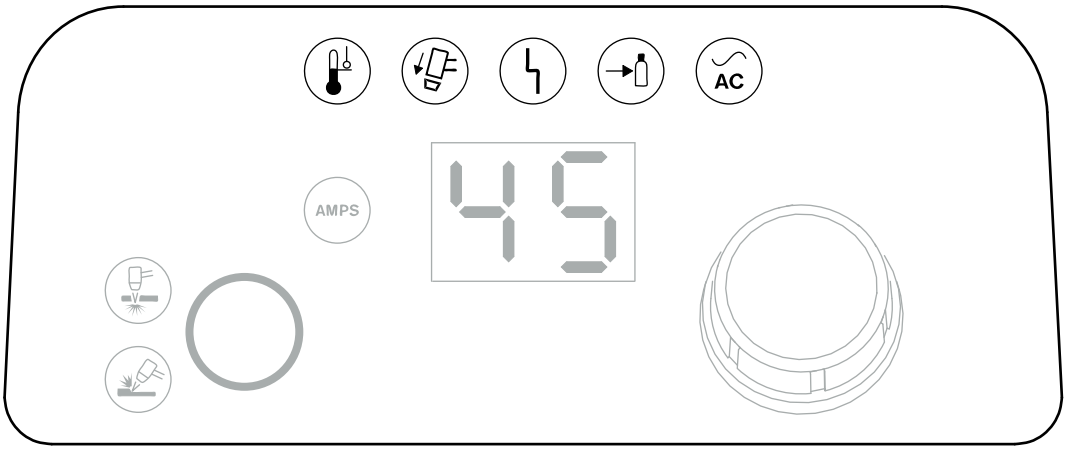
Когда на 2-разрядном дисплее отображаются другие значения, например давление газа или код сбоя, то светодиод силы тока не горит.



Ручка регулировки – Эта ручка регулировки позволяет установить значение текущего тока в диапазоне от 10 А до 45 А с шагом в 1 единицу.

Кроме того, эту ручку можно использовать для увеличения или уменьшения давления газа. См. *Регулировка давления газа вручную* на стр. 63.

Светодиодные индикаторы



Светодиод включения (ON) питания (зеленый) – Если этот светодиод горит, это означает, что выключатель питания переведен в положение ВКЛ (ON) (I) и система готова к резке.

Светодиод давления газа (желтый) – Если этот светодиод горит, это означает, что входное давление газа слишком низкое или отсутствует подвод входящего газа.

Светодиод сбоя системы (желтый) – Если этот светодиод сбоя горит, это означает, что в работе источника тока произошел сбой. Когда этот светодиод горит, то во многих случаях на 2-разрядном дисплее также мигает код сбоя. См. *При некоторых состояниях сбоя могут гореть или мигать один или несколько светодиодов.* на стр. 164.

Светодиод колпачкового датчика резака (желтый) – Если этот светодиод горит, это означает, что расходные детали плохо закреплены, неправильно установлены или отсутствуют.

Светодиод температуры (желтый) – Если этот светодиод горит, это означает, что температура системы вышла за пределы допустимого рабочего диапазона.

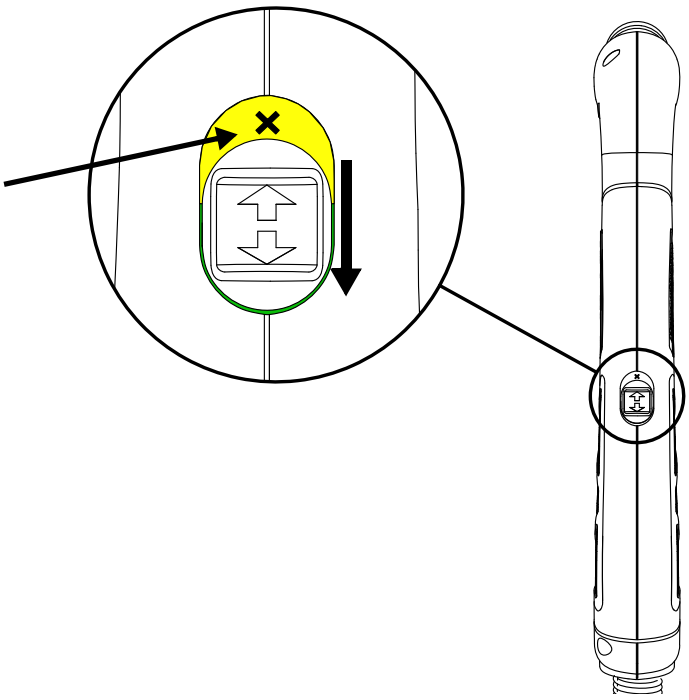
При некоторых состояниях неисправности одновременно могут гореть или мигать несколько светодиодов. Информацию об этих состояниях неисправности, а также о том, как их устранить, см. в разделе *При некоторых состояниях сбоя могут гореть или мигать один или несколько светодиодов.* на странице 164.

Блокировка резака

Резаки Duramax Lock оснащены переключателем, который позволяет заблокировать резак. Переключатель блокировки резака предотвращает непреднамеренное зажигание резака, даже когда источник тока включен (ON). Используйте этот переключатель для блокировки резака, когда он не используется, при необходимости заменить расходные детали или переместить источник тока или резак, когда система включена (ON).

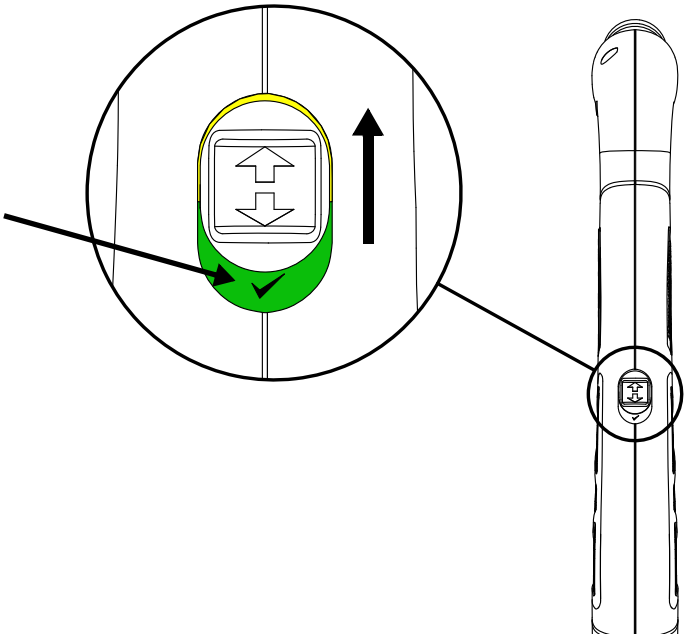
Положение переключателя **БЛОКИРОВКИ** резака:

- Переключатель блокировки резака переведен назад, ближе к проводу резака.
- **Желтая** метка «**X**» указывает, что резак не готов к зажиганию.
- Отведите резак в направлении от себя и других людей и нажмите выключатель резака, чтобы убедиться в том, что резак не зажигает дугу.
- Замените расходные детали (при необходимости).



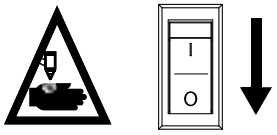
Позиция **«готов к зажиганию»**:

- Переключатель блокировки резака переведен вперед, ближе к головке резака.
- **Зеленая** метка «✓» указывает, что резак готов к зажиганию.
- НЕ выполняйте замену расходных деталей.
  - Чтобы заменить расходные детали, исключив риск случайного зажигания резака, заблокируйте резак и выключите (OFF) источник тока.



При первом нажатии выключателя резака после перевода резака в положение «готов к зажиганию» резак издает несколько выбросов воздуха в быстрой последовательности. Это служит предупреждением о том, что резак активен и выполнит зажигание дуги при следующем нажатии выключателя. См. стр. 52.

⚠ БЕРЕГИСЬ!



БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ РЕЗАКИ: ПЛАЗМЕННАЯ ДУГА МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ТРАВМЫ И ОЖОГИ

Зажигание плазменной дуги выполняется сразу после нажатия на выключатель резака. Прежде чем приступить к замене расходных деталей, необходимо выполнить одно из двух указанных ниже действий. Всякий раз, когда это возможно, выполните первое действие.

- **Выключите (OFF) (O) источник тока системы плазменной резки.**

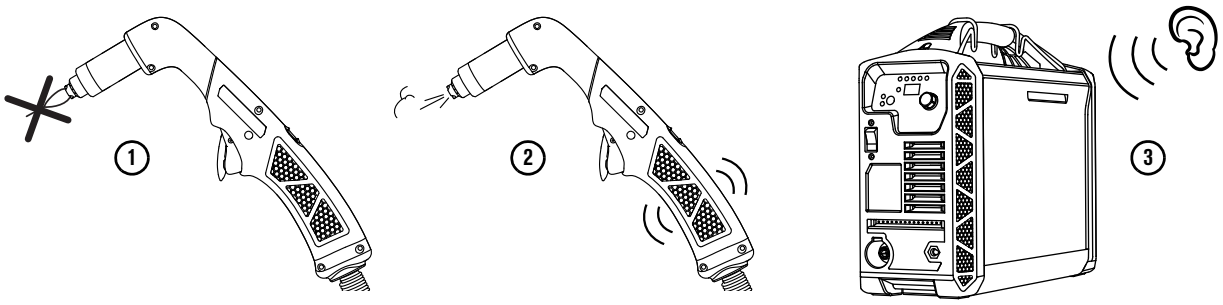
  ИЛИ

- **Переведите переключатель блокировки резака в обозначенную желтым цветом позицию блокировки (X) (ближе к проводу резака). Нажмите выключатель резака, чтобы убедиться в том, что резак не зажигает дугу.**

Предупредительные выбросы воздуха

При первой попытке зажечь резак после перевода переключателя блокировки резака в позицию блокировки (желтая метка (**X**)) с последующим возвратом в позицию «готов к зажиганию» (✓):

- Плазменная дуга не зажигается. ①
- Резак издает несколько выбросов воздуха в быстрой последовательности. При каждом выбросе воздуха резак слегка вибрирует. ②
- Источник тока издает четко слышный звук сброса давления при каждом выбросе воздуха из резака. ③



Такое поведение служит предупреждением. Оно не свидетельствует о сбое. Это служит для того, чтобы показать, что резак активирован и выполнит зажигание плазменной дуги при следующем зажигании резака.

Светодиод колпачкового датчика резака на передней панели будет гореть, если замена расходных деталей или установка переключателя блокировки резака в положение блокировки (желтая метка (**X**)) выполняются при включенной (ON) подаче питания на источник тока. Светодиод гаснет после установки расходных деталей и перевода переключателя блокировки резака в зеленую позицию «готово к зажиганию» (✓).



Для ручных резаков

После перевода переключателя блокировки резака в обозначенное зеленым цветом положение «готов к зажиганию» (✓):

a. Нажмите выключатель резака 1 раз, чтобы резак выполнил предупредительные выбросы воздуха.

b. Еще раз нажмите выключатель резака, чтобы зажечь плазменную дугу.

Для механизированных резаков

После перевода переключателя блокировки резака в обозначенное зеленым цветом положение «готов к зажиганию» (✓):

a. Выполните команду START/STOP (ПУСК/ОСТАНОВ) на ЧПУ, чтобы резак выполнил предупредительные выбросы воздуха.

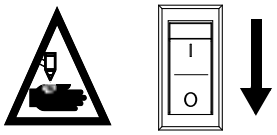
Если эта функция интегрирована в ЧПУ, то на данном ЧПУ могут быть и другие способы выполнить это.

b. Еще раз запустите резак, чтобы зажечь плазменную дугу.

Эксплуатация системы плазменной резки

Шаг 1. Установите расходные детали и активируйте резак

⚠ БЕРЕГИСЬ!



БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ РЕЗАКИ: ПЛАЗМЕННАЯ ДУГА МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ТРАВМЫ И ОЖОГИ

Зажигание плазменной дуги выполняется сразу после нажатия на выключатель резака. Прежде чем приступить к замене расходных деталей, необходимо выполнить одно из двух указанных ниже действий. Всякий раз, когда это возможно, выполните первое действие.

- **Выключите (OFF) (O) источник тока системы плазменной резки.**

  ИЛИ

- **Переведите переключатель блокировки резака в обозначенную желтым цветом позицию блокировки (X) (ближе к проводу резака). Нажмите выключатель резака, чтобы убедиться в том, что резак не зажигает дугу.**

⚠ БЕРЕГИСЬ!

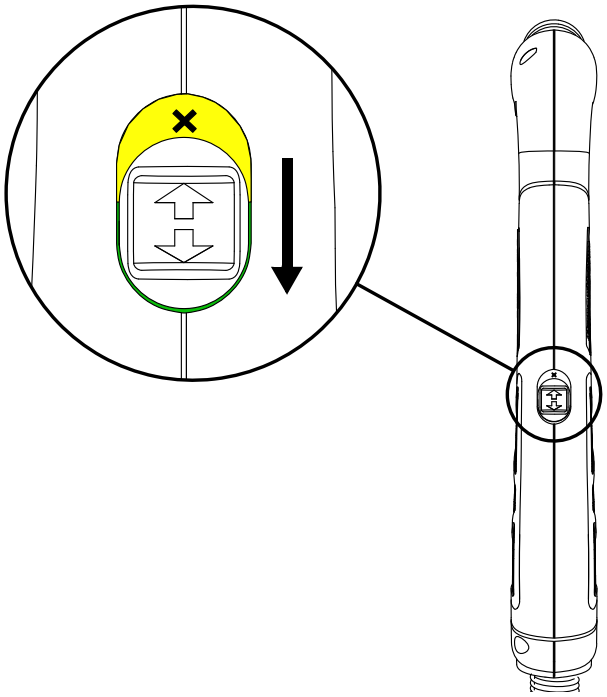


РИСК ПОЛУЧЕНИЯ ОЖОГОВ И ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ : РАБОТАТЬ В ИЗОЛИРУЮЩИХ ПЕРЧАТКАХ

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

Кроме того, контакт с расходными деталями может привести к поражению электрическим током, если источник тока включен (ON) и переключатель блокировки резака не находится в позиции блокировки (X), обозначенной желтым цветом.

1. Выключите питание на источнике тока, установив выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), или переведите переключатель блокировки резака в обозначенную желтым цветом позицию блокировки (**X**).



2. Отведите резак в направлении от себя и других людей и нажмите выключатель резака, чтобы убедиться в том, что резак не зажигает дугу.

3. Выберите подходящие расходные детали для резки, строжки или маркировки.

   - **Резка и прожиг с использованием ручного резака.** См. *Выбор расходных деталей* на стр. 69.
   - **Резка и прожиг с использованием механизированного резака.** См. *Выбор расходных деталей* на стр. 121.
   - **Строжка.** См. *Процессы строжки* на стр. 83.
   - **Маркировка.** См. *Расходные детали для маркировки (10–25 A)* на стр. 130.

4. Установите полный набор расходных деталей на ручной или механизированный резак, как показано ниже:

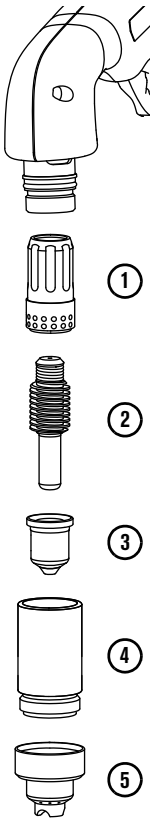
① Завихритель

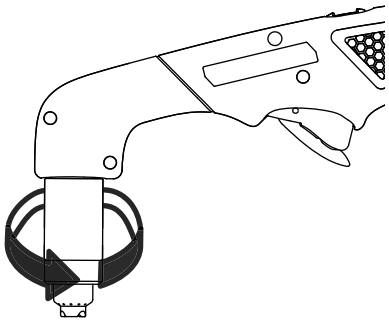
② Электрод

③ Сопло

④ Кожух

⑤ Защитный экран (дефлектор)

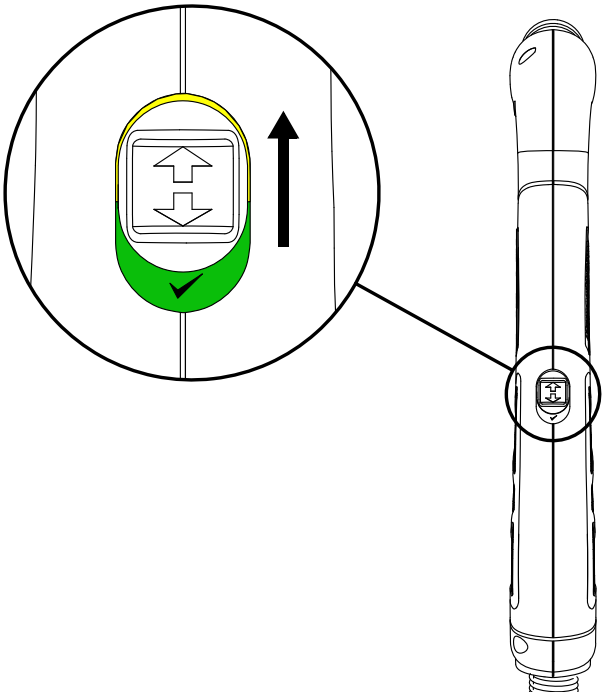




Затягивайте только от руки. Не допускается затягивание с излишним усилием.

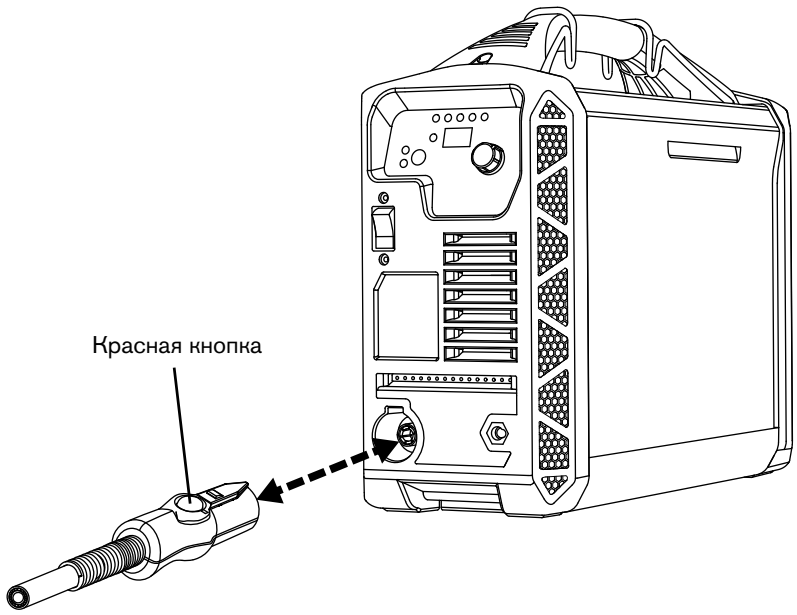
На новых резаках расходные детали предварительно не установлены. Перед установкой расходных деталей снимите с резака виниловую заглушку.

5. Переведите переключатель блокировки резака в обозначенное зеленым цветом положение «готов к зажиганию» (✓).



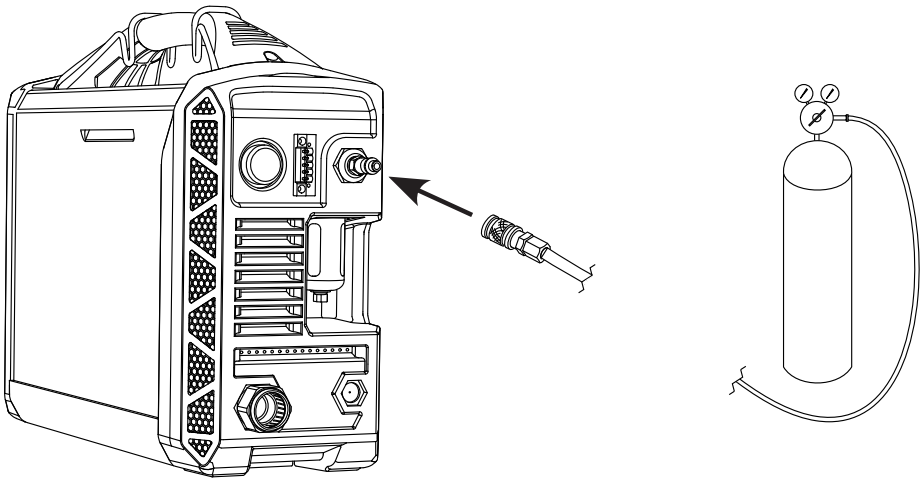
Шаг 2. Подсоедините провод резака

- Прежде чем подсоединять или отсоединять резак, выключите (OFF) (**O**) электропитание на источнике тока.
- Для подсоединения ручного или механизированного резака вставьте разъем в розетку на передней панели источника тока.
- Чтобы отсоединить резак, нажмите красную кнопку на разъеме и извлеките разъем из розетки.



Шаг 3. Подсоедините источник газа

- При необходимости установите на заднюю панель источника тока патрубок входящего газа, который поставляется вместе с системой. См. стр. 41.
- Подсоедините шланг подачи газа к газовому патрубку на задней панели источника тока.
- Требования к подаче газа см. в разделе *Источник подачи газа* на странице 42.



Шаг 4. Подсоедините рабочий кабель и рабочий зажим

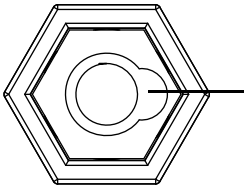
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Проследите за тем, чтобы использовался рабочий провод, подходящий для источника тока. Используйте рабочий кабель на 45 А с Powermax45 XP. Сила тока указана рядом с резиновым чехлом разъема рабочего кабеля.

Во избежание перегрева регулярно проверяйте рабочий кабель, чтобы убедиться в том, что он полностью «сидит» в гнезде.

Рабочий кабель

1. Вставьте разъем рабочего кабеля в гнездо на передней панели источника тока. Расположите шпонку на разъеме таким образом, чтобы она попадала в выемку на правой стороне гнезда.
2. Вставьте разъем рабочего кабеля в гнездо до упора. Поверните разъем по часовой стрелке на 1/4 оборота до полной фиксации разъема упором.



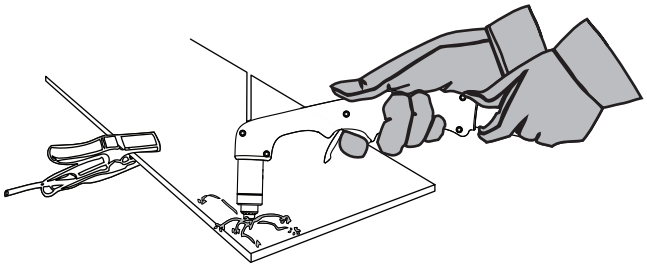
Рабочий зажим

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается прикреплять рабочий зажим под водой. Если источник тока расположен ниже рабочего зажима, вода может попасть в него через рабочий кабель и вызвать серьезные повреждения.

- **Ручная резка.** Рабочий зажим должен быть подсоединен к разрезаемой заготовке.
- **Механизированная резка.** При использовании этой системы со столом для резки можно подсоединить рабочий зажим непосредственно к столу или к разрезаемой заготовке. Дополнительную информацию см. в инструкциях от производителя стола.

- Убедитесь в надежности контакта металлических поверхностей между рабочим зажимом и заготовкой или столом для резки.
- Удалите ржавчину, грязь, краску, остатки покрытия и другие загрязнения, чтобы рабочий зажим имел хороший контакт с заготовкой или столом для резки.



- Для достижения наилучшего качества резки закрепите рабочий зажим как можно ближе к области резки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

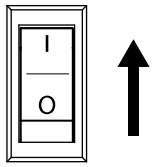
Не прикрепляйте рабочий зажим к отрезаемой части заготовки.

Шаг 5. Подсоедините подачу электропитания и включите (ON) систему

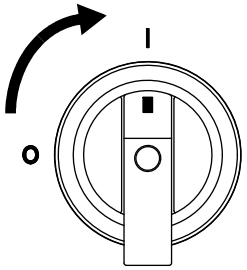
1. Вставьте штекер сетевого шнура в розетку.

- В новой приобретенной системе на сетевом шнуре штепсельный разъем может быть не установлен. Информацию о подключении соответствующего штепсельного разъема к сетевому шнуру см. в разделе *Подготовка сетевого шнура* на странице 39.
- Дополнительную информацию о требованиях к электропитанию системы см. в разделе *Подключение электропитания* на странице 34.

2. Установите выключатель питания в положение ВКЛ (ON) (**I**).



200–240 В



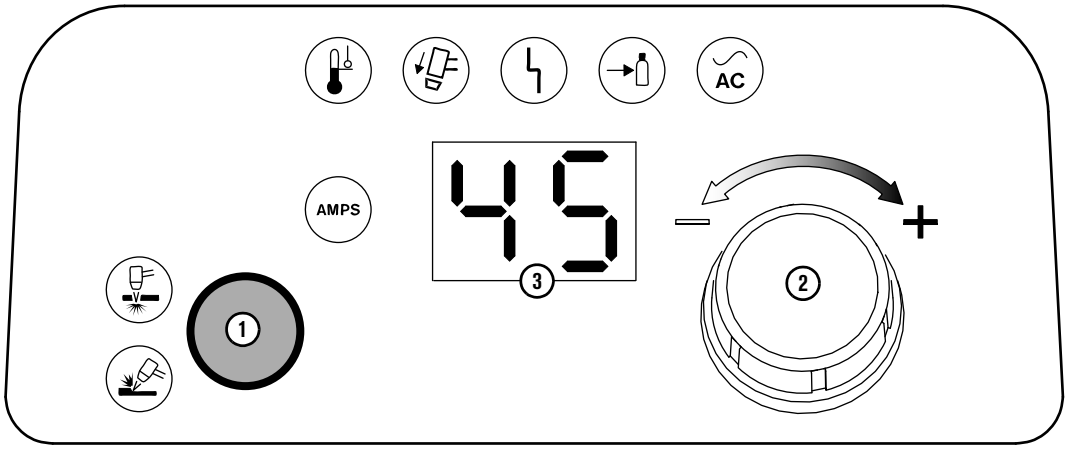
400 В, 480 В

Шаг 6. Установите режим и отрегулируйте силу выходного тока (в амперах)

1. Нажмите кнопку **Режим** ① для переключения системы между режимом резки и режимом строжки/маркировки.

   Реализованная в данной системе технология Smart Sense™ автоматически регулирует давление газа для получения оптимальных характеристик резки в зависимости от выбранного режима, типа резака и длины провода резака.

2. Поверните ручку регулировки ② для установки выходному току максимального значения 45 А. На 2-разрядном дисплее ③ отображается сила выходного тока в амперах.



Резка металлической сетки

Для резки металлической сетки используйте экранированные расходные детали, которые поставляются с системой. Система не требует специального режима для резки металлической сетки.

Металлическая сетка имеет решетчатую или ячеистую структуру. При резке металлической сетки расходные детали изнашиваются быстрее из-за постоянно включенной вспомогательной дуги. Вспомогательная дуга возникает, когда при работающем резаке плазменная дуга не соприкасается с заготовкой.

Шаг 7. Проверьте настройки резки и светодиоды

Прежде чем приступать к резке, убедитесь, что выполнены следующие условия:

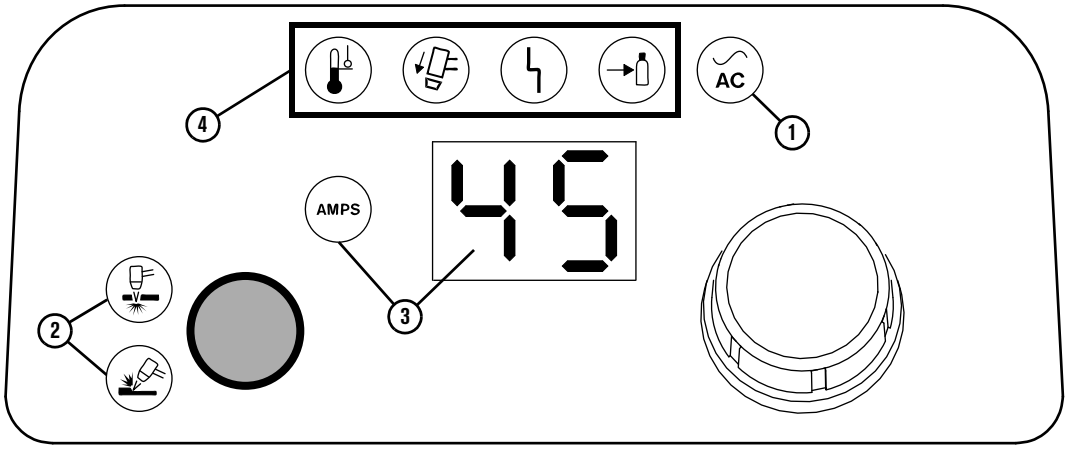
① Горит зеленый светодиод включения питания (ON) на передней панели источника тока.

② Горит светодиод соответствующего режима (резка или строжка/маркировка). Кроме того, убедитесь, что установленные на резаке расходные детали соответствуют выбранному режиму.

③ На передней панели отображается правильное значение силы выходного тока (в амперах) и горит светодиод силы тока.

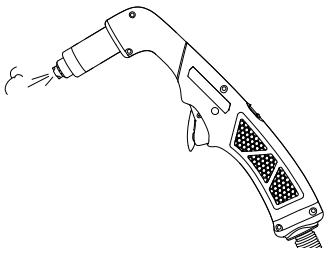
④ Ни один из 4 светодиодов сбоя не горит и не мигает.

Если какой-либо светодиод сбоя горит или мигает или светодиод включения (ON) питания мигает, это свидетельствует о неисправности. Прежде чем продолжить, устраните неисправность. См. *При некоторых состояниях сбоя могут гореть или мигать один или несколько светодиодов.* на стр. 164.



Процессы, которые имеют место при выполнении резки и после ее выполнения

Подача защитного газа после гашения дуги – После того как резка завершена и выключатель резака отпущен, воздух из резака продолжает поступать. Это необходимо для охлаждения расходных деталей. Это называется *подача защитного газа после гашения дуги*.

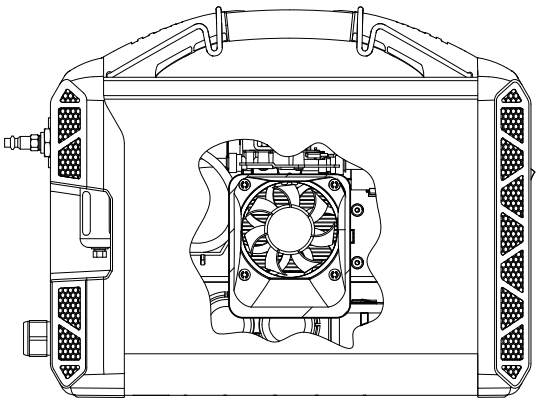


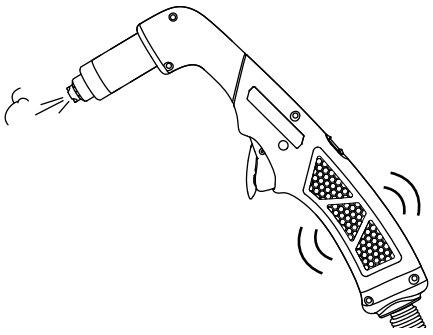
Продолжительность подачи защитного газа после гашения дуги зависит от режима работы и силы выходного тока. При определенных условиях она также зависит от подачи газа.

Режим	Выходной ток	Продолжительность подачи защитного газа после гашения дуги
Резка	10–45 A	20 с
Строжка/ маркировка	26–45 A	20 с
Строжка/ маркировка	10–25 A	10 с для воздуха (или азота) 3 с для аргона

Исключение для аргона. Система распознает, когда для резки используется аргон и сокращает продолжительность подачи защитного газа после гашения дуги с 10 до 3 секунд с тем, чтобы сократить расход газа. Чтобы продолжительность подачи защитного газа после гашения дуги составляла 3 с, система должна работать в режиме «Строжка/маркировка», а для силы выходного тока должно быть задано значение в диапазоне 10–25 A. В тех случаях, когда резак зажигает дугу без переноса вспомогательной дуги на заготовку, подача защитного газа после гашения длится 10 секунд, даже если для резки использовался аргон.

Активность вентилятора – Вентилятор охлаждения в источнике тока системы плазменной резки периодически включается для охлаждения внутренних компонентов как при выполнении резки, так и после ее выполнения.





Предупредительные выбросы воздуха – При первом нажатии выключателя резака после блокировки резака и последующего перевода переключателя блокировки резака в положение «готов к зажиганию» (✓) резак не зажигает дугу. Вместо этого резак издает несколько выбросов воздуха в быстрой последовательности. При каждом выбросе воздуха резак слегка вибрирует, поэтому источник тока издает четко слышимые звуки, характерные для сброса давления. Это служит предупреждением о том, что резак активен и выполнит зажигание дуги при следующем нажатии выключателя. См. стр. 52.

Чтобы механизированный резак выполнил выбросы воздуха, выполните команду START/STOP (ПУСК/ОСТАНОВ) на ЧПУ. При поступлении следующего пускового сигнала резак зажжет дугу.

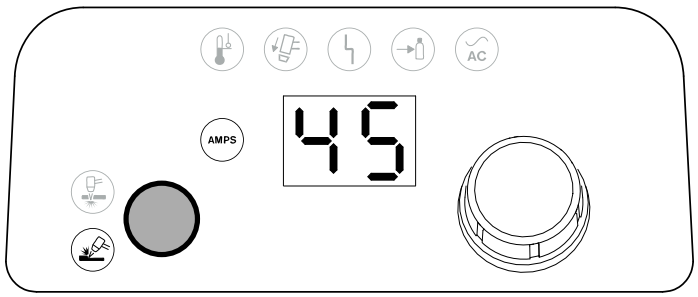
Светодиод колпачкового датчика резака на передней панели будет гореть, если замена расходных деталей или установка переключателя блокировки резака в положение блокировки (желтая метка (**X**)) выполняются при включенной (ON) подаче питания на источник тока. Светодиод гаснет после установки расходных деталей и перевода переключателя блокировки резака в зеленую позицию «готово к зажиганию» (✓).

Регулировка давления газа вручную

Источник тока автоматически регулирует давление газа. Однако можно настроить давление газа вручную, если это необходимо для определенного приложения.

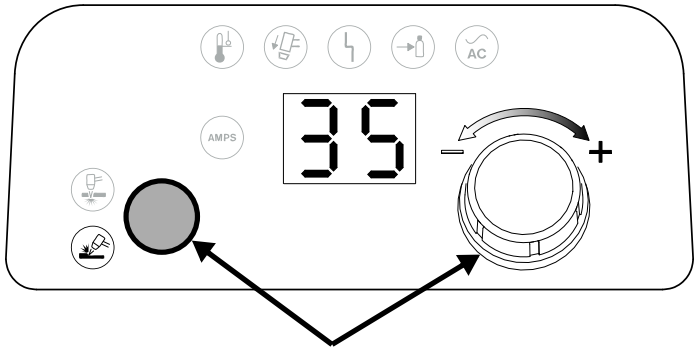
Переопределение системной настройки давления газа должно выполняться только опытными пользователями, которым необходимо оптимизировать настройку давления газа для конкретного применения резки.

1. Выберите режим и задайте силу выходного тока. В этом примере мы выбрали режим строжки/маркировки и задали выходному току значение 45 А.



- Сначала задайте режим работы и силу выходного тока, поскольку их установка может привести к сбросу давления газа. См. стр. 64.

2. Одной рукой нажмите и удерживайте кнопку **Режим**. Другой рукой поверните рукоятку регулировки, чтобы установить требуемое значение давление газа. В этом примере мы снизили давление газа до 35 фунт/кв. дюйм.

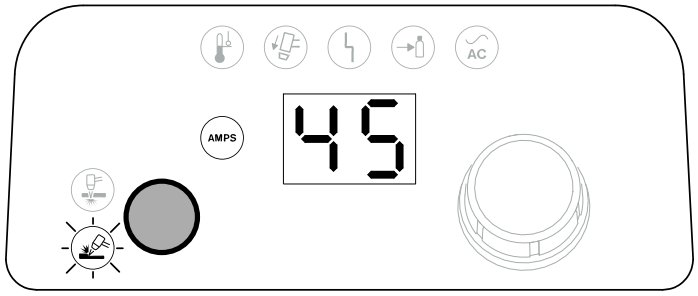


Нажмите эту кнопку и удерживайте ее при повороте ручки регулировки.

- При выполнении ручной регулировки давления газа светодиод силы тока выключится, а на 2-разрядном дисплее будет отображаться не сила тока, а давление газа следующим образом:
  - **Модели CSA:** давление газа по умолчанию отображается в **фунт/кв. дюйм**.
  - **Модели CE/CCC:** давление газа по умолчанию отображается в **барах**.

Отображаемые значения давления газа можно изменить. См. стр. 65.

3. Отпустите кнопку **Режим**.



   - После того как кнопка **Режим** будет отпущена, светодиод силы тока загорится снова и на 2-разрядном дисплее будет отображаться сила тока, а не давление газа.
   - Мигает светодиод выбранного режима, что свидетельствует о том, что давление газа отрегулировано вручную. Он будет мигать до тех пор, пока давление не будет сброшено.
   - Чтобы снова просмотреть значение настройки давления газа, повторите описанный выше *шаг 2* или войдите в режим проверки газа. См. *Выполнение проверки газа* на стр. 158.

Сброс давления газа

При регулировке давления газа вручную установленное давление продолжает действовать до его сброса. Давление газа можно сбросить, нажав кнопку **Режим**.

Если сбросить давление газа, светодиод выбранного режима перестанет мигать.

Давление газа сбрасывается до значения по умолчанию в следующих случаях:

- Система работает в режиме строжки/маркировки и выходной ток меняется:
  - Со значения для процесса строжки с максимальной чувствительностью (26–45 A) на значение для процесса прецизионной строжки (10–25 A)
  - Со значения для процесса прецизионной строжки с (10–25 A) на значение для процесса строжки с максимальной чувствительностью (26–45 A)
- Подсоединение другого резака к источнику тока.

Выключение (OFF) и последующее включение источника тока (ON) не приводят к сбросу давления газа.



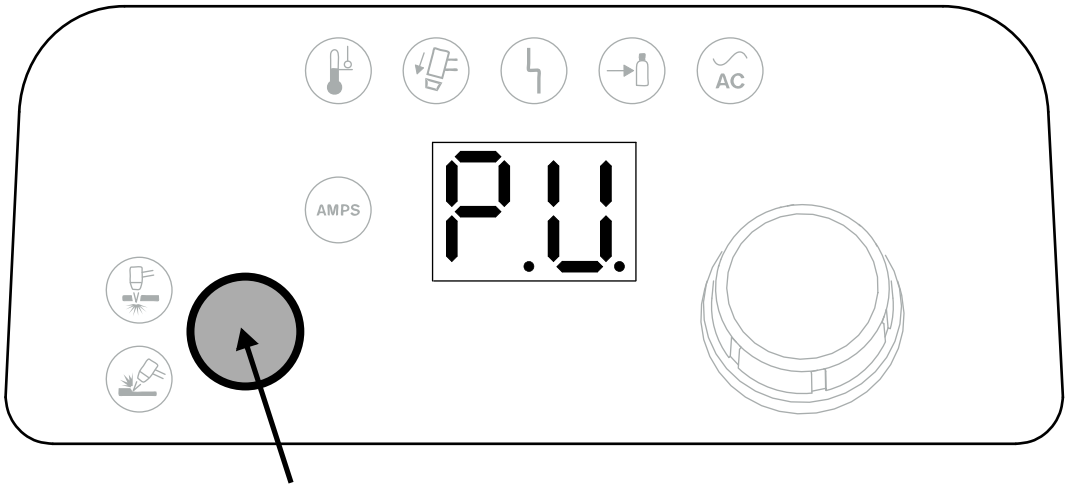
Нажмите кнопку, чтобы сбросить давление газа.

Изменение единиц измерения давления газ между *фунт/кв. дюйм* и *бар*

- **Модели CSA:** давление газа по умолчанию отображается в **фунт/кв. дюйм**.
- **Модели CE/CCC:** давление газа по умолчанию отображается в **барах**.

Чтобы изменить отображаемое значение давления газа с *фунт/кв. дюйм* на *бар* или с *бар* на *фунт/кв. дюйм*:

1. Нажмите и удерживайте кнопку **Режим** на протяжении приблизительно 15 с до тех пор, пока на 2-разрядном дисплее не появятся буквы ***P.U.***



Нажмите и удерживайте на протяжении 15 с для переключения между **фунт/кв. дюйм** и **бар**.

2. Отпустите кнопку **Режим**. Теперь система будет отображать давление газа в **бар** вместо **фунт/кв. дюйм** или в **фунт/кв. дюйм** вместо **бар**.



фунт/кв. дюйм **бар**

Понятие рабочего цикла для недопущения перегрева

Рабочий цикл – Отрезок времени в процентном выражении в рамках 10-минутного интервала, в течение которого плазменная дуга может оставаться включенной, не приводя к перегреву системы.

Выходной ток	Рабочий цикл*
45 A	50 %
41 A	60 %
32 A	100 %

* Предполагается, что рабочая температура составляет 40 °C.

При превышении нормы рабочего цикла и перегреве системы:

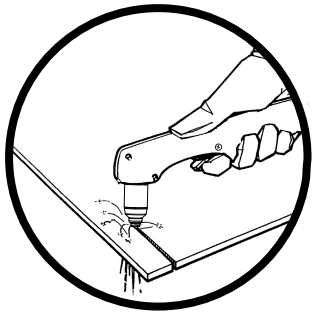
- Плазменная дуга гаснет.
- Загорается светодиод температуры.
- Запускается вентилятор охлаждения в источнике тока.

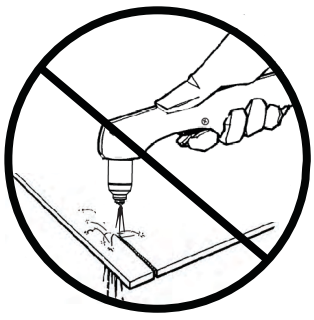
При перегреве системы:

a. Оставьте систему включенной, чтобы источник тока охлаждался с помощью вентилятора.

b. Прежде чем снова приступать к резке, дождитесь выключения светодиода температуры.

Растяжение дуги в течение длительных периодов приводит к сокращению рабочего цикла. При возможности проводите резаком по заготовке. См. *Начало резки с края заготовки* на стр. 79.





Если система работает в сети с номинальными характеристиками ниже требуемых, растяжение дуги в течении продолжительных периодов времени может привести к перегреву системы еще быстрее, а также стать причиной срабатывания размыкателя цепи. См. *Уменьшите выходной ток и растяжение дуги при работе в сети с номинальными характеристиками ниже требуемых* на стр. 38.

3 Резка ручным резаком

Доступны модели ручных резаков с углом наклона Duramax Lock 15° и 75°.

- Ручной резак с углом наклона 75° — это резак общего назначения для самого широкого диапазона применений.
- Резак с углом наклона 15 градусов разработан с тем, чтобы отводить тепловую энергию от оператора при выполнении строжки в тяжелом режиме. Он также упрощает резку высоко расположенных объектов или резку в труднодоступных местах.

Функциональные возможности резака Duramax Lock:

- Переключатель блокировки резака предотвращает непреднамеренное зажигание резака, даже когда источник тока включен (ON). См. *Блокировка резака* на стр. 50.
- Блок быстрого отключения резака FastConnect™ позволяет легко отсоединять резак для транспортировки или переключения с одного резака на другой.
- Автоматическое охлаждение окружающим воздухом. Специальные процедуры охлаждения не нужны.

В этом разделе представлен обзор деталей ручного резака, приведена информация о его размерах и расходных деталях, описаны руководства по резке и базовые методы резки. Информацию о строжке см. в разделе *Строжка ручным и механизированным резаком* на стр. 83.

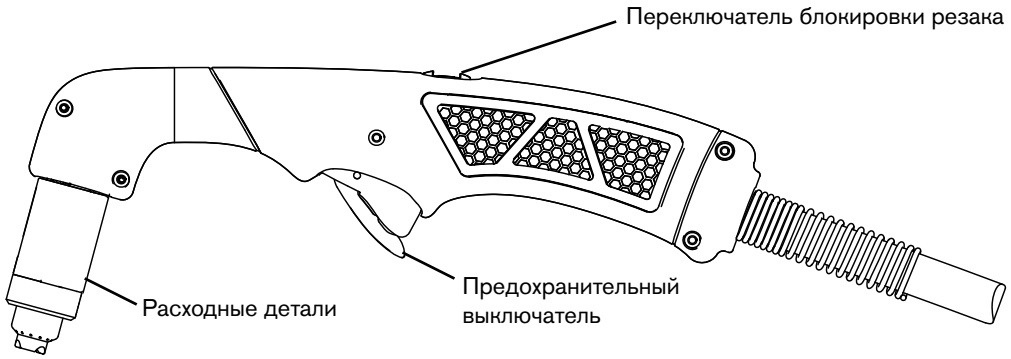


Информацию о разрешении проблем с качеством резки см. в разделе *Руководство по поиску и устранению неисправностей* на стр. 175.

Ручные резаки Duramax Lock поставляются без установленных расходных деталей. Инструкции по установке расходных деталей см. на стр. 53.

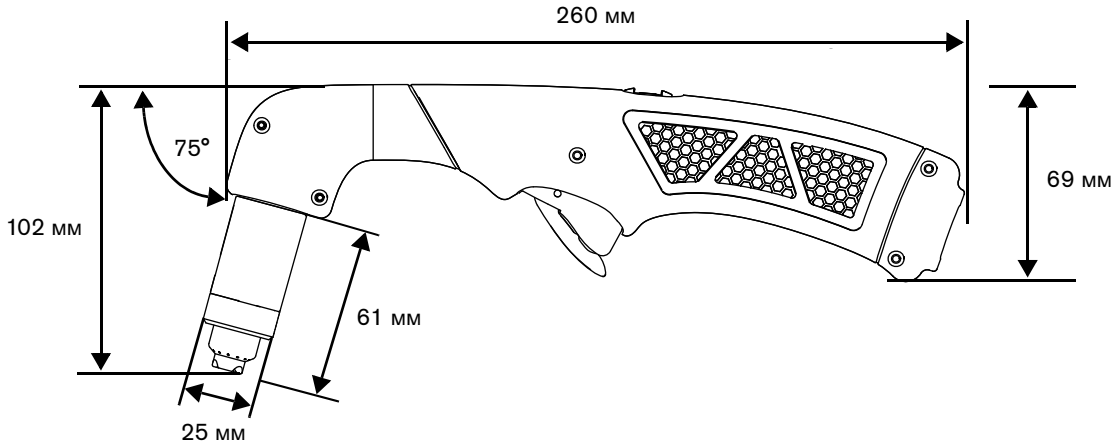
Компоненты, размеры и вес ручного резака

Компоненты

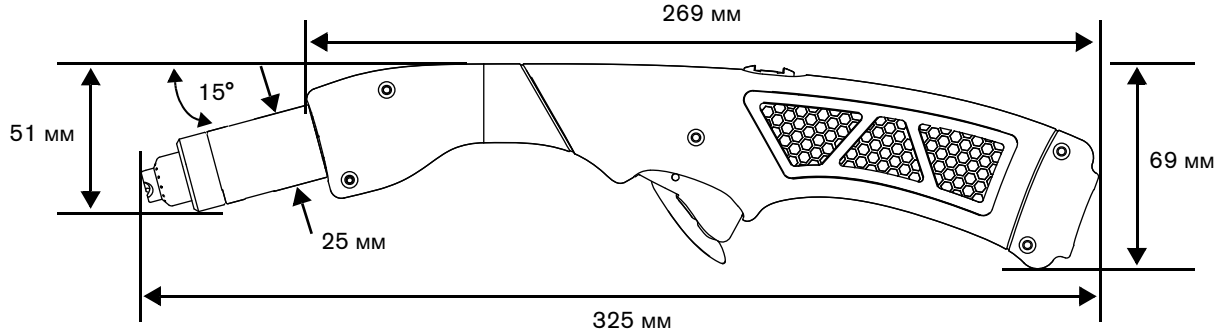


Размеры

Ручной резак 75°



Ручной резак 15°

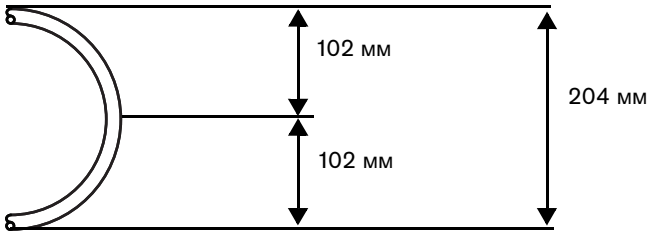


Вес

Резак	Масса
Ручной резак с проводом 6,1 м	1,8 кг
Ручной резак с проводом 15 м	3,7 кг

Минимальный радиус изгиба проводов, ведущих к резаку

Рекомендуемый минимальный радиус изгиба проводов, ведущих к резаку, составляет 102 мм.



Диаметр = 2 x радиус = 204 мм

Выбор расходных деталей

В ручных резаках Duramax Lock с углом наклона 15° и 75° используются одинаковые расходные детали.

В комплект Вашей системы входит начальный комплект расходных деталей, который включает в себя экранированные расходные детали, перечисленные на стр. 71, 1 дополнительный электрод и 1 дополнительное сопло.

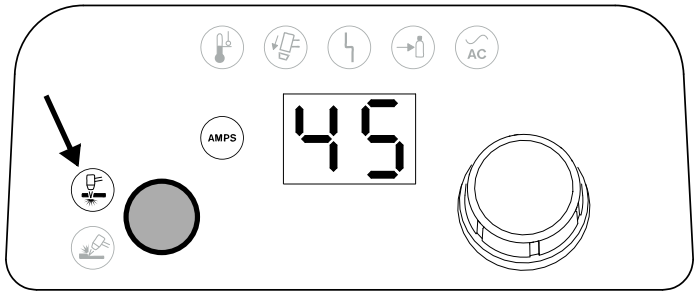
Тип расходных деталей	Назначение
Экранированная контактная резка	Контактная резка для самого широкого диапазона применений резки.
FineCut®	Более узкий разрез на низкоуглеродистой и нержавеющей стали толщиной до 3 мм.
HyAccess™	Для резки или строжки в труднодоступных местах и закрытых пространствах.
FlushCut™	Выполняйте резку максимально близко к базовому металлу, не прожигая и не повреждая обрабатываемую заготовку.

Тип расходных деталей	Назначение
Строжка с максимальной чувствительностью (26–45 A)*	Снятие металла и контролируемое формирование профиля строжки.
Прецизионная строжка (10–25 A)*	Выполнение мелкой неглубокой строжки с меньшей скоростью съема металла, чем при использовании процесса строжки с максимальной чувствительностью, например, для съема точечного сварного шва.
Маркировка (10–25 A)†	Маркировка поверхности металлов с использованием кислорода или аргона.

* Более подробную информацию о процессах и расходных деталях строжки см. в разделе *Процессы строжки* на стр. 83.

* Более подробную информацию о расходных деталях для маркировки см. в разделе *Расходные детали для маркировки (10–25 A)* на стр. 130.

При использовании указанных ниже экранированных расходных деталей и деталей FineCut на передней панели выберите режим резки. См. стр. 59.



Расходные детали для экранированной контактной резки



220818 Защитный экран | 220854 Кожух | 220941 Сопло | 220842 Электрод | 220857 Завихритель

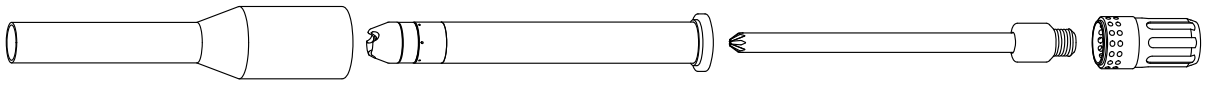
Расходные детали FineCut



220931 Дефлектор | 220854 Кожух | 220930 Сопло | 220842 Электрод | 220947 Завихритель

Специальные расходные детали

Расходные детали для резки HyAccess



420413 Кожух | 420410 Сопло для резки | 420408 Электрод | 220857 Завихритель

Расходные детали HyAccess расширены примерно на 7,5 см по сравнению с обычными деталями экранированной резки. Используйте их с ручным резаком, чтобы обеспечить лучший обзор и дополнительные возможности при работе в труднодоступных местах.

Также доступны расходные детали для строжки HyAccess. См. стр. 85.

Толщина резки с использованием этих расходных деталей примерно соответствует толщине, которую обеспечивают обычные детали для экранированной резки. Для достижения такого же качества резки, возможно, потребуется небольшое снижение скорости резки. Стандартный срок службы расходных деталей HyAccess равен примерно половине срока службы обычных экранированных расходных деталей.

Расходные детали HyAccess можно заказать как по отдельности, так и в виде начального комплекта. При полном износе наконечника сопла замене подлежит все сопло целиком.

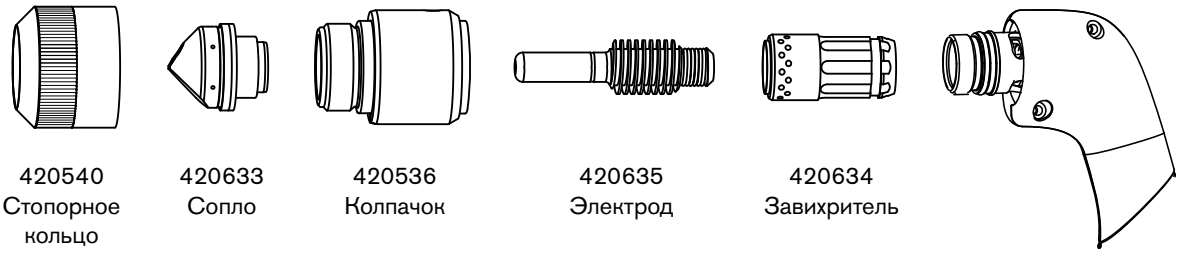
Начальный комплект 428445 включает в себя следующие детали:

- 1 электрод HyAccess
- 1 сопло HyAccess для резки
- 1 кожух HyAccess

Начальный комплект 428414 для резки/строжки включает в себя следующие детали:

- 2 электрода HyAccess
- 1 сопло HyAccess для резки
- 1 сопло HyAccess для строжки
- 1 кожух HyAccess
- 1 завихритель (стандартный Powermax45 XP завихритель)

Расходные детали FlushCut™



420540 Стопорное кольцо | 420633 Сопло | 420536 Колпачок | 420635 Электрод | 420634 Завихритель

Расходные детали FlushCut сконструированы таким образом, что позволяют срезать проушины, монтажные петли и другие элементы крепления, не прожигая и не повреждая обрабатываемую заготовку. Расходные детали FlushCut обеспечивают подачу плазменной дуги под углом, что позволяет выполнять резку в непосредственной близости к базовому металлу, существенно сокращая размер остаточного материала, подлежащего шлифовке.

Толщина резки с использованием этих расходных деталей примерно соответствует толщине, которую обеспечивают обычные защищенные расходные детали. Однако необходимо учесть возможное увеличение толщины за счет наплавленных валиков. Срок службы расходных деталей зависит от различных факторов, однако, как правило, срок службы расходных деталей FlushCut составляет приблизительно 3/4 от аналогичного показателя обычных защищенных расходных деталей.

Можно заказать расходные детали FlushCut по отдельности или в начальном комплекте (428746), который включает все расходные детали из представленных выше (по 1).
При заказе расходных деталей FlushCut по отдельности действуют следующие условия:

- Минимальное количество электродов для заказа: 5.
- Все остальные расходные детали FlushCut можно заказать по одной штуке.

⚠ БЕРЕГИСЬ!

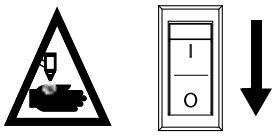


ИЗЛУЧЕНИЕ ДУГИ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ОЖОГ ГЛАЗ И КОЖИ

При использовании расходных деталей FlushCut необходимо надеть защитный щиток на все лицо. Используйте защитный щиток с линзами со степенью затемнения 10.

Плазменная дуга приводит к образованию интенсивных лучей в видимой и невидимой частях спектра (ультрафиолетовых и инфракрасных), которые могут вызвать ожог глаз и кожи.

⚠ БЕРЕГИСЬ!



БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ РЕЗАКИ: ПЛАЗМЕННАЯ ДУГА МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ТРАВМЫ И ОЖОГИ

Прежде чем приступить к повороту сопла FlushCut, необходимо выполнить одно из двух указанных ниже действий. Всякий раз, когда это возможно, выполните первое действие.

- **Выключите (OFF) (O) источник тока системы плазменной резки.**

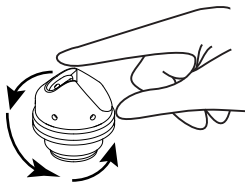
  ИЛИ

- **Переведите переключатель блокировки резака в обозначенную желтым цветом позицию блокировки (X) (ближе к проводу резака). Нажмите выключатель резака, чтобы убедиться в том, что резак не зажигает дугу.**

Порядок установки

1. Выключите питание на источнике тока, установив выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), или установите переключатель блокировки резака в обозначенную желтым цветом позицию блокировки (**X**).

2. Установите на резак завихритель, электрод, защитный колпачок и сопло. Поверните сопло в зависимости от предполагаемого направления резки. При этом плоская грань сопла должна быть обращена вниз, чтобы можно было перемещать его по заготовке.

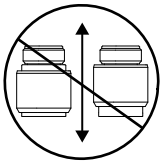


3. Зафиксируйте стопорное кольцо на колпачке поворотом до упора.

Повторите эти действия, если при выполнении резки возникнет необходимость изменить ориентацию сопла для завершения реза.

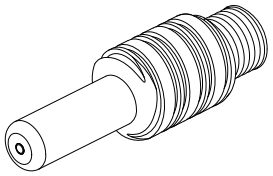
Советы

- Перемещайте плоскую грань сопла по основанию заготовки. При резке вертикальной заготовки поддерживайте отступ 3–6 мм от ее поверхности.
- Для снятия оставшегося материала с основания заготовки можно использовать расходные детали FlushCut в режиме строжки/маркировки. При необходимости понизьте силу тока.
- Замените колпачок, если внешняя муфта не скользит свободно при попытке сдвинуть ее вверх или вниз.



Электрод CopperPlus™

Электрод CopperPlus (220777) обеспечивает как минимум в 2 раза более продолжительный срок службы расходных деталей по сравнению со стандартными расходными деталями (т. е. теми расходными деталями Hypertherm, которые разработаны для данной системы). Этот электрод разработан исключительно для использования с резаками Duramax и Duramax Lock при резке металла толщиной не более 12 мм.



220777

Срок службы расходных деталей

Частота смены расходных деталей ручного резака зависит от целого ряда факторов, которые указаны ниже:

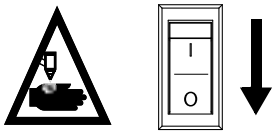
- **Неудовлетворительное качество подаваемого газа**
  - Очень важно поддерживать шланг подачи газа чистым и сухим. Масло, вода, водяные пары и другие загрязнения в системе подачи газа могут привести к ухудшению качества резки и сокращению срока службы расходных деталей. См. стр. 42 истр. 46.
- **Метод резки**
  - Всякий раз, когда это возможно, начинайте резку с края заготовки. Это поможет продлить срок службы защитного экрана и сопла. См. стр. 79.
  - Используйте тот метод прожига, который соответствует толщине разрезаемого металла. Во многих случаях прожиг с креном — это эффективный способ выполнить прожиг металла, минимизируя износ расходных деталей, который обычно имеет место при прожиге. На стр. 80 приведено описание методов прямого прожига и прожига с креном и тех случаев, когда их уместно применять.

- **Сравнение экранированных и неэкранированных расходных деталей**
  - В неэкранированных расходных деталях вместо защитного экрана используется дефлектор. В некоторых применениях резки они могут обеспечить лучшую видимость и большие возможности доступа. Недостаток неэкранированных расходных деталей обычно состоит в том, что они имеют меньший срок службы, чем экранированные.
- **Толщина разрезаемого металла**
  - В общем, чем больше толщина разрезаемого металла, тем быстрее изнашиваются расходные детали. Для достижения наилучших результатов не превышайте толщину, указанную в технических характеристиках этой системы. См. стр. 29.
- **Резка металлической сетки**
  - Металлическая сетка имеет решетчатую или ячеистую структуру. При резке металлической сетки расходные детали изнашиваются быстрее из-за постоянно включенной вспомогательной дуги. Вспомогательная дуга возникает, когда при работающем резаке плазменная дуга не соприкасается с заготовкой.
- **Расходные детали не соответствуют выходному току и режиму**
  - Чтобы оптимизировать срок службы расходных деталей, убедитесь, что установленные на резаке расходные детали соответствуют выбранному режиму и величине выходного тока. Примеры.
    - Не используйте расходные детали для строжки, если система переведена в режим резки. См. стр. 59.
    - Если установлены расходные детали для прецизионной строжки, не устанавливайте для выходного тока значение в диапазоне от 26 А до 45 А.
- **Лишнее растяжении дуги при резке**
  - Чтобы максимально повысить срок службы расходных деталей, не допускайте растяжения дуги без необходимости. Всякий раз, когда это возможно, проводите резаком по заготовке. См. стр. 78.
- **Недостаточное растяжение дуги при строжке**
  - Правильное растяжение дуги при выполнении строжки позволяет поддержать расстояние между наконечником резака и расплавленным металлом, который образуется при строжке. См. стр. 87.
    - Для строжки с использованием расходных деталей для максимальной чувствительности с силой тока в диапазоне 26–45 А рекомендуемая величина растяжения дуги составляет 19–25 мм.
    - Для строжки с использованием расходных деталей прецизионной строжки с силой тока в диапазоне 10–25 А рекомендуемая величина растяжения дуги составляет 10–11 мм.

Имеет место следующее общее правило: время износа расходных деталей составляет примерно 1–2 часа фактического времени «на дуге» для ручной резки. Однако сроки службы тех или иных расходных деталей могут существенно отличаться в зависимости от указанных выше факторов.

Подготовка к зажиганию резака

⚠ БЕРЕГИСЬ!



БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ РЕЗАКИ: ПЛАЗМЕННАЯ ДУГА МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ТРАВМЫ И ОЖОГИ

Зажигание плазменной дуги выполняется сразу после нажатия на выключатель резака. Прежде чем приступить к замене расходных деталей, необходимо выполнить одно из двух указанных ниже действий. Всякий раз, когда это возможно, выполните первое действие.

- **Выключите (OFF) (O) источник тока системы плазменной резки.**

  ИЛИ

- **Переведите переключатель блокировки резака в обозначенную желтым цветом позицию блокировки (X) (ближе к проводу резака). Нажмите выключатель резака, чтобы убедиться в том, что резак не зажигает дугу.**

Плазменная дуга быстро разрезает перчатки и кожу.

- **Обязательно использовать соответствующие средства личной защиты.**
- **Наконечник резака не должен находится 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

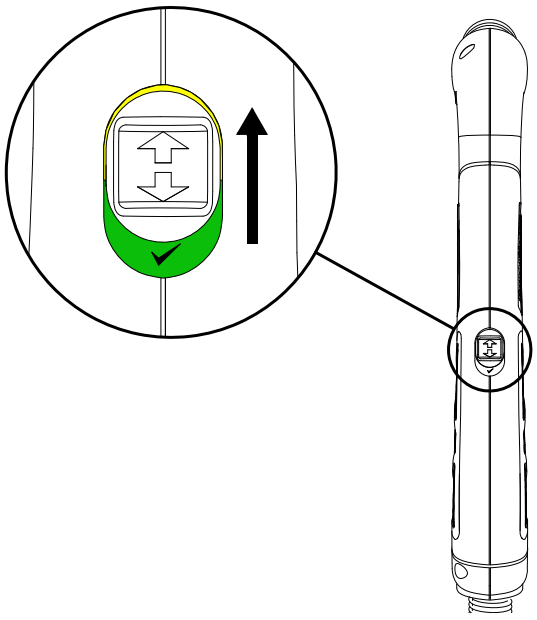
Приступая к выполнению любых работ по замене расходных деталей, всегда надевайте изолирующие перчатки. Расходные детали очень сильно нагреваются при резке. При прикосновении к ним можно получить тяжелые ожоги.

Кроме того, контакт с расходными деталями может привести к поражению электрическим током, если источник тока включен (ON) и переключатель блокировки резака не находится в позиции блокировки (X), обозначенной желтым цветом.

Во избежание случайного зажигания ручной резак оснащен переключателем блокировки резака и предохранительным выключателем. Порядок зажигания резака:

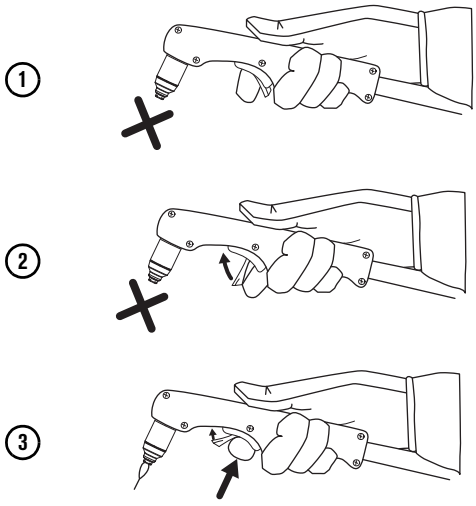
1. Установите правильные расходные детали. См. стр. 53.

2. Убедитесь, что переключатель блокировки резака переведен в обозначенное зеленым цветом положение «готов к зажиганию» (✔).



   При первом нажатии выключателя резака после перевода резака в положение «готов к зажиганию» резак может издать несколько выбросов воздуха в быстрой последовательности. Это служит предупреждением о том, что резак активен и выполнит зажигание дуги при следующем нажатии выключателя. См. стр. 52.

3. Отведите предохранительную крышку выключателя вперед (по направлению к головке резака) и нажмите красный выключатель резака.

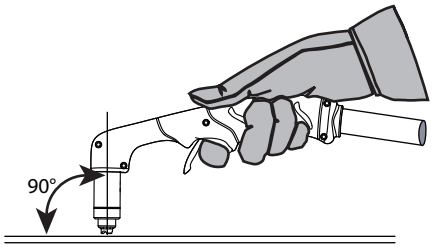


Руководства по резке ручным резаком

- Чтобы обеспечить равномерность резки, проводите наконечник резака вдоль заготовки без усилий.

  При использовании расходных деталей FineCut иногда резак немного прилипает к заготовке.

- Протянуть или провести резак по заготовке легче, чем толкать его вперед.
- Если искры распыляются с заготовки, перемещайте резак медленнее или повысьте выходной ток.
- Убедитесь в том, что во время резки из-под заготовки выходят искры. При резке искры должны немного запаздывать за резаком (угол 15–30° относительно вертикали).
- Удерживайте резак перпендикулярно к заготовке, чтобы головка резака была установлена под углом 90° к поверхности резки. В процессе резки следите за дугой.



- Зажигание резака без необходимости сокращает срок службы сопла и электрода.



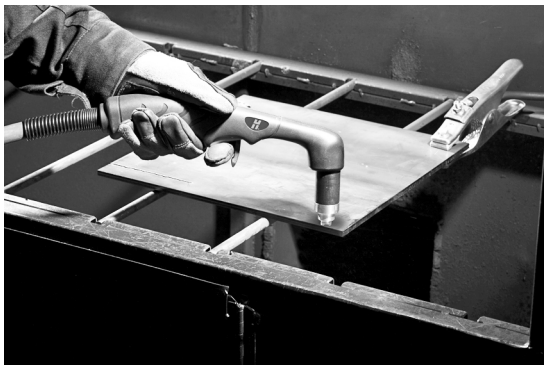
- Для прямолинейной резки пользуйтесь угольником в качестве ориентира. Для резки кругов воспользуйтесь шаблоном или приспособлением для круговой резки (шаблоном для круговой резки). Для выполнения косых срезов воспользуйтесь шаблоном косой резки. См. *Комплектующие детали* на стр. 340.

  Информацию по поиску и устранению проблем с качеством резки см. в разделе *Руководство по поиску и устранению неисправностей* на стр. 175.

Начало резки с края заготовки

Начало резки с края заготовки (всякий раз, когда это возможно) — это хороший способ уменьшить потенциально вредное воздействия на защитный экран и сопло от возможного столкновения с выгаром, образовавшимся при выполнении прожига. Это поможет оптимизировать срок службы расходных деталей.

1. Зафиксируйте заготовку рабочим зажимом и держите наконечник резака перпендикулярно (под углом 90°) к краю заготовки.



2. Нажмите выключатель резака, чтобы зажечь дугу. Задержите резак на краю, пока дуга не прорежет заготовку насквозь.

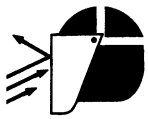


3. Для продолжения резки слегка проведите наконечником резака поперек заготовки. Поддерживайте постоянный и равномерный темп.



Прожиг заготовки

⚠ БЕРЕГИСЬ!



ИСКРЫ И ГОРЯЧИЙ МЕТАЛЛ МОГУТ ПРИВЕСТИ К ТРАВМАМ ГЛАЗ И ОЖОГАМ

При выполнении зажигания под углом из сопла будут выходить искры и горячий металл. Отведите резак в направлении от себя и других людей. При работе с резаком обязательно использовать средства индивидуальной защиты, включая рукавицы и защитные очки.

Ручным резаком можно выполнить прожиг на металле толщиной до 12 мм.

Тип прожига зависит от толщины металла.

- **Прямой прожиг** — используется для резки металла толщиной менее 8 мм.
- **Прожиг с креном** — используется для резки металла толщиной от 8 мм.

1. Подсоедините рабочий зажим к заготовке.
2. **Прямой прожиг:** держите резак перпендикулярно (под углом 90°) к заготовке.

   Прожиг с креном: держите резак приблизительно под углом 30° к заготовке, а наконечник резака на расстоянии не более 1,5 мм от заготовки перед зажиганием резака.



3. **Прямой прожиг:** нажмите выключатель резака, чтобы зажечь дугу.

   Прожиг с креном: нажмите выключатель резака, чтобы зажечь дугу, сохраняя угол к заготовке, затем поверните резак в перпендикулярное положение (под углом 90°).



4. Удерживайте резак в этом положении, продолжая нажимать выключатель. Выход искр из-под заготовки свидетельствует об окончании прожига материала.



5. После завершения прожига слегка проведите наконечником резака вдоль заготовки для продолжения резки.

4

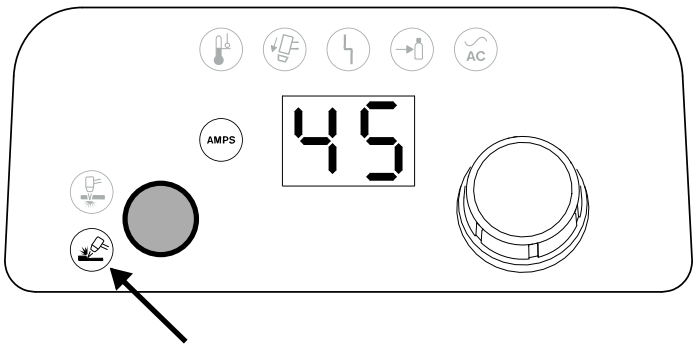
Строжка ручным и механизированным резаком

Процессы строжки

В этой системе доступны 2 процесса строжки. Для каждого процесса используется собственный набор расходных деталей:

- **Строжка с максимальной чувствительностью**
  - Используйте этот процесс для снятия металла и контролируемого формирования профиля строжки.
- **Прецизионная строжка**
  - Используйте этот процесс, если необходимо выполнить мелкую неглубокую строжку с меньшим объемом снимаемого металла, чем при использовании процесса строжки с максимальной чувствительностью. Например, этот процесс уместно использовать для удаления сварных швов и оплавления металла на очень малую глубину.

Прежде чем приступить к использованию любого из этих процессов, нажмите кнопку **Режим** на передней панели, чтобы перевести источник тока в режим «Резка/Строжка». См. стр. 59.



Убедитесь, что горит светодиод режима «Резка/Строжка».

Строжка с максимальной чувствительностью

- Используйте расходные детали для строжки с максимальной чувствительностью.

  Hypertherm также предлагает расходные детали для строжки с *максимальным снятием*. На других системах Powermax, рассчитанных на более высокую силу тока, можно использовать расходные детали для максимального снятия, которые позволят получить более высокую скорость снятия металла и более глубокие профили строжки. Однако при использовании с этой системой и резаком на 45 А расходные детали для максимального снятия не обеспечивают преимуществ в отношении скорости снятия металла по сравнению с расходными деталями для максимальной чувствительности. На этой системе каждый набор расходных деталей позволит получить приблизительно одинаковые результаты.

- Установите для выходного тока значение в диапазоне от 26 А до 45 А.
  - При строжке с более низкой силой тока (10–25 А) может быть ограничена возможность резака растягивать дугу. В некоторых случаях это может привести к гашению дуги или сбою «блокировка резака в разомкнутом состоянии» (TSO). См. стр. 173.

Расходные детали для строжки с максимальной чувствительностью (26–45 А)



420480 Защитный экран | 220854 Кожух | 420419 Сопло | 220842 Электрод | 220857 Завихритель

Прецизионная строжка

- Используйте расходные детали для прецизионной строжки.
- Установите для выходного тока значение в диапазоне от 10 А до 25 А.
  - Строжка с более высокой силой тока (26–45 А) может привести к сокращению срока службы сопла.

Расходные детали для прецизионной строжки (10–25 А)



420414 Дефлектор | 220854 Кожух | 420415 Сопло | 220842 Электрод | 220857 Завихритель

Специальные расходные детали

Расходные детали для строжки HyAccess



420413	420412	420408	220857
Кожух	Сопло для строжки	Электрод	Завихритель

Расходные детали HyAccess расширены примерно на 7,5 см по сравнению с обычными деталями экранированной резки. Используйте их с ручным резаком, чтобы обеспечить лучший обзор и дополнительные возможности при работе в труднодоступных местах.

> Также доступны расходные детали для резки HyAccess. Дополнительную информацию о расходных деталях HyAccess см. в разделе стр. 71.

Расходные детали HyAccess можно заказать как по отдельности, так и в виде начального комплекта. При полном износе наконечника сопла замене подлежит все сопло целиком.

Начальный комплект 428446 включает в себя следующие детали:

- 1 электрод HyAccess
- 1 сопло HyAccess для строжки
- 1 кожух HyAccess

Начальный комплект 428414 для резки/строжки включает в себя следующие детали:

- 2 электрода HyAccess
- 1 сопло HyAccess для резки
- 1 сопло HyAccess для строжки
- 1 кожух HyAccess
- 1 завихритель (стандартный завихритель Powermax45 XP)

Контроль характеристик профиля строжки

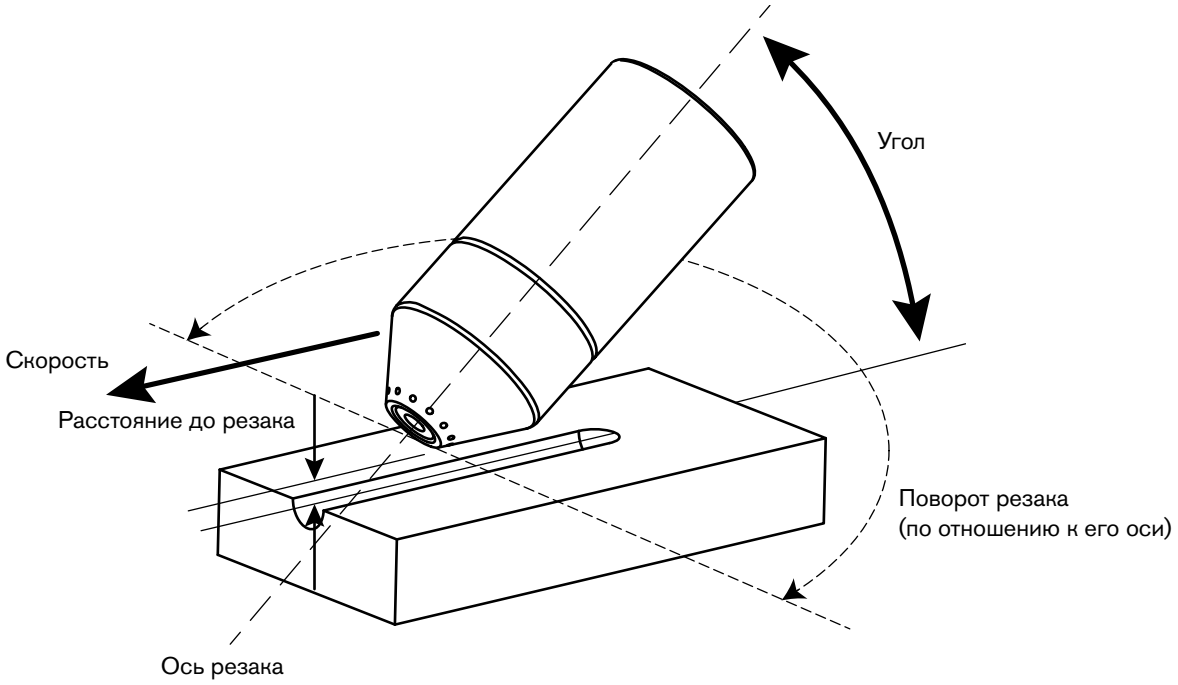
Ширина и глубина профиля резки зависят от указанных ниже факторов. Чтобы получить нужный профиль строжки, отрегулируйте эти характеристики соответствующим образом.

- **Выходной ток источника тока системы плазменной резки.** Снизьте силу тока на передней панели, чтобы уменьшить ширину и глубину профиля резки.
  - При использовании расходных деталей для строжки с максимальной чувствительностью сила тока должна быть в диапазоне 26–45 А.

- При использовании расходных деталей для прецизионной строжки сила тока должна быть в диапазоне 10–25 А.

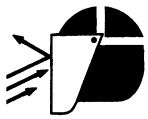
- **Угол наклона резака по отношению к заготовке.** Установите резак более перпендикулярно по отношению к заготовке, чтобы уменьшить ширину и глубину профиля строжки. Наклоняйте резак к заготовке, чтобы расширить профиль резки и уменьшить его глубину.
- **Вращательные движения резака.** Поворачивайте резак вокруг его оси, чтобы сделать профиль строжки более плоским и крутым с одной стороны.
- **Расстояние от резака до заготовки.** Чем больше расстояние от резака до заготовки, тем больше ширина и меньше глубина профиля строжки. Чем меньше расстояние от резака до заготовки, тем меньше ширина и больше глубина профиля строжки.
- **Скорость перемещения резака по заготовке.** Чем меньше скорость перемещения резака по заготовке, тем шире и глубже профиль резки. Чем выше скорость перемещения резака по заготовке, тем уже и мельче профиль резки.

.



Строжка с использованием ручного резака

⚠ БЕРЕГИСЬ!

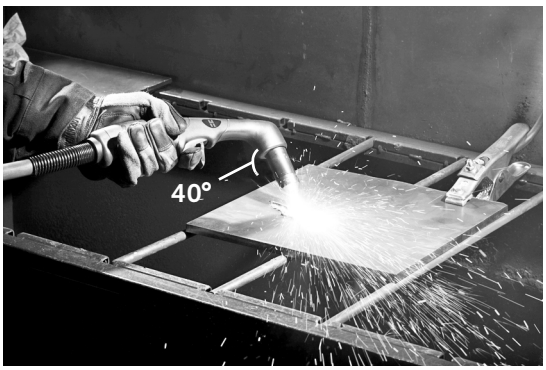


ИСКРЫ И ГОРЯЧИЙ МЕТАЛЛ МОГУТ ПРИВЕСТИ К ТРАВМАМ ГЛАЗ И ОЖОГАМ

При выполнении зажигания под углом из сопла будут выходить искры и горячий металл. Отведите резак в направлении от себя и других людей. При работе с резаком обязательно использовать средства индивидуальной защиты, включая рукавицы и защитные очки.

1. Установите расходные детали для строжки с максимальной чувствительностью или прецизионной строжки.
2. Переведите систему в режим «Строжка/Маркировка». См. стр. 59.
3. Задайте выходной ток, соответствующий установленным расходным деталям:
   - Расходные детали для строжки с максимальной чувствительностью: 26–45 A
   - Расходные детали для прецизионной строжки: 10–25 A
4. Прежде чем зажечь резак, разместите его под углом приблизительно 40° к заготовке.
   - Расходные детали для строжки с максимальной чувствительностью: удерживайте резак на расстоянии около 6 мм над заготовкой.
   - Расходные детали для прецизионной строжки: удерживайте резак на расстоянии около 2–3 мм над заготовкой.

   Нажмите выключатель, чтобы получить вспомогательную дугу. Перенесите дугу к заготовке.



5. Растяните дугу следующим образом:
   - Расходные детали для строжки с максимальной чувствительностью: 19–25 мм
   - Расходные детали для прецизионной строжки: 10–11 мм

6. При необходимости измените угол наклона резака для достижения желаемых размеров при выполнении строжки. Сохраняйте тот же угол к заготовке при переносе дуги в область строжки. Перенесите плазменную дугу в направлении создаваемой области строжки.



Сохраняйте хотя бы небольшое расстояние между наконечником резака и расплавленным металлом, чтобы избежать сокращения срока службы или повреждения резака.

Снятие сварных швов

Чтобы снять точечный сварной шов, выполните строжку вокруг шва с тем, чтобы прорезать верхний слой металла, не повредив металл под ним.

Расходные детали для прецизионной строжки разработаны специально для таких применений, как снятие точечных швов. При использовании с более низкой силой тока эти расходные детали обеспечивают следующие преимущества:

- Отличная видимость за счет того, что плазменная дуга менее яркая и позволяет лучше видеть метал, который подвергается строжке.
- Очень высокое значение отношения ширины к глубине, что позволяет обеспечить больший контроль скорости съема металла

Советы

Для снятия точечных сварных швов можно использовать разные методы. В качестве отправной точки рекомендуем использовать метод, описанный в следующей процедуре. Он позволяет минимизировать возможное повреждение слоя металла непосредственно под областью строжки.

Независимо от используемого метода следующие советы помогут успешно снять точечные сварные швы:

- **Не меняйте направление резака на всем протяжении траектории выполнения строжки.**
  - Обеспечив неизменность направления резака, Вы исключите образование выгара в тех областях, где строжка уже выполнена. Это позволит сократить необходимость в очистке слоя непосредственно под областью строжки. Кроме того, процесс будет более эргономичным и эффективным, поскольку нет необходимости поворачивать резак или заготовку при выполнении строжки.
- **Поддерживайте правильное растяжение дуги.**
  - Поддерживайте растяжение дуги величиной 10–11 мм по мере выполнения строжки вокруг шва. Это позволит обеспечить хорошую видимость и исключить столкновение наконечника резака с выгаром, что может привести к сокращению срока службы расходных деталей.
- **Начните строжку с низкой силой тока, постепенно увеличивая ее.**
  - Если у Вас нет опыта снятия точечных сварных швов, начните строжку с силой тока 10 А. После наработки удобного Вам метода постепенно увеличивайте силу выходного тока. Это позволит выполнить резку с более высокой скоростью и эффективностью.

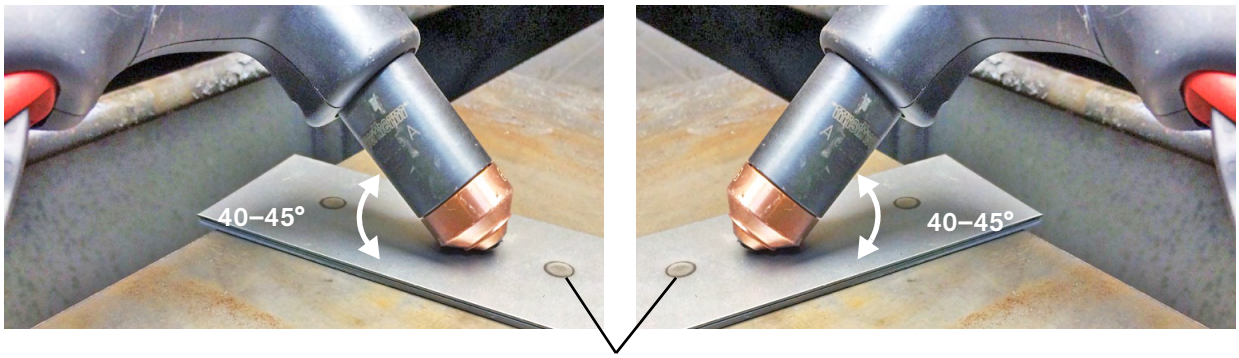
Процедура

В этой процедуре описан порядок отделения 2 слоев металла друг от друга с последующим снятием сварного шва с нижнего уровня.

> На изображениях в описании данной процедуры показана низкоуглеродистая сталь. Выгар на нержавеющей стали более темный, имеет более выраженные зубцы и сложнее поддается снятию.

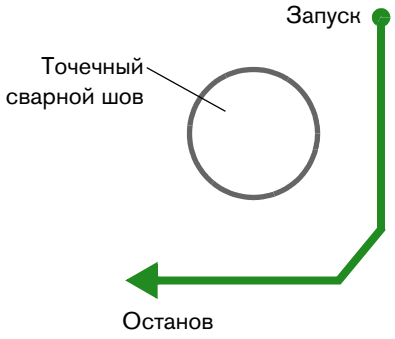
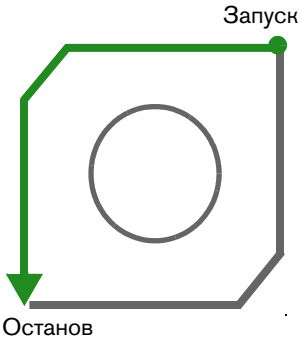
1. Установите расходные детали для прецизионной строжки.
2. На передней панели выберите режим «Строжка/Маркировка». Для выходного тока установите значение в диапазоне 10–25 А.
3. Расположите резак с одной из сторон точечного сварного шва. Удерживайте резак приблизительно под углом 40–45° к заготовке.

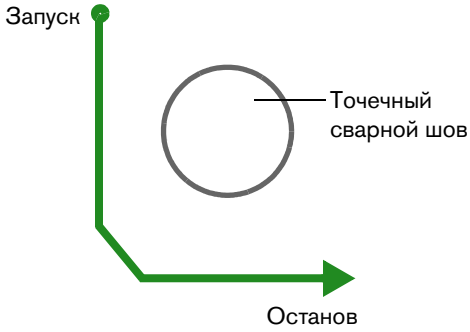
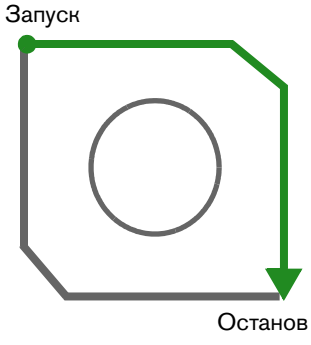
Резак с левой стороны шва **Резак с правой стороны шва**



4. Нажмите выключатель, чтобы получить вспомогательную дугу. Перенесите дугу на заготовку, затем растяните ее приблизительно на 10–11 мм. Поддерживайте дугу, выполняя строжку.
5. Выполните два отдельных прохода строжки по «L»-образной траектории, чтобы охватить точечный сварной шов по всему периметру. См. *таблицу 1* на странице 91.
   - В таблице *1* показан один из примеров этого метода (для строжки при расположении резака справа и слева). Можно начать резку в других точках по периметру точечного сварного шва. Очень важно не менять направление резака на всем протяжении траектории выполнения строжки.
   - Выполняйте строжку короткими маятникообразными проходами вперед и назад до полного прореза верхнего уровня.
   - Возможно, нужно будет немного отрегулировать угол наклона резака в зависимости от толщины металла.

Таблица 1 – Строжка вокруг точечного сварного шва

Резак с правой стороны шва	
	
	

Резак с левой стороны шва	
	
	

6. Убедитесь, что верхний слой полностью прорезан в процессе строжки. Разъедините металлические листы.



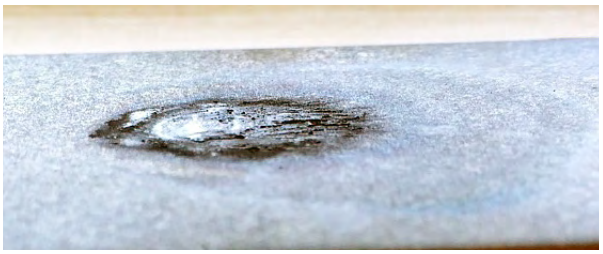
7. Используйте такой же процесс строжки, чтобы удалить точечный сварной шов, который остается на нижнем листе.
   - Во избежание повреждения нижнего листа можно снизить выходной ток до 10 А. В зависимости от толщины металла повысьте силу тока (при необходимости).
   - Удерживайте резак под углом 40–45°. В зависимости от толщины металла соответствующим образом отрегулируйте угол наклона резака.
   - При выполнении строжки растяните дугу приблизительно на 10–11 мм.
   - Выполняйте строжку очень короткими маятникообразными проходами вперед и назад до полного снятия точечного сварного шва.

Для полного удаления всех остатков точечного сварного шва с нижней поверхности может понадобится зачистка или шлифование.

Точечный сварной шов на нижнем листе



Точечный сварной шов снят

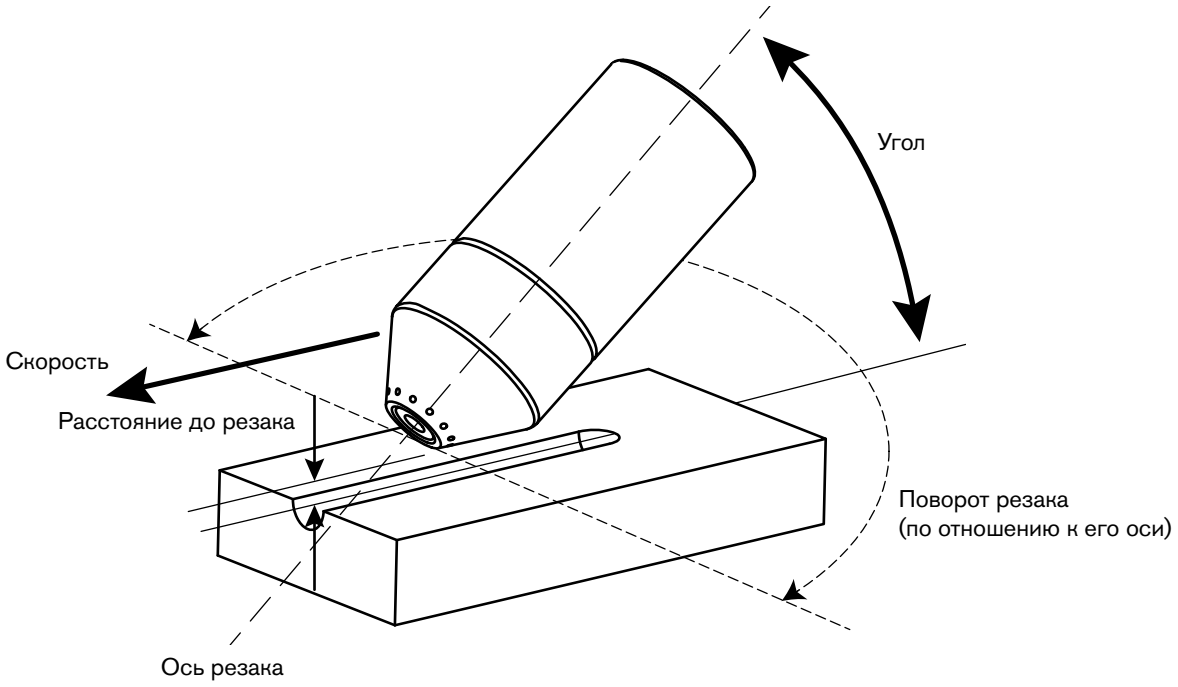


Строжка механизированным резаком

Изменяя указанные ниже характеристики, можно изменить профиль строжки:

- Выходной ток (в амперах) источника тока
- Угол наклона резака по отношению к заготовке
- Поворот резака (по отношению к его оси)
- Расстояние между резаком и изделием
- Скорость перемещения резака по заготовке

Дополнительную информацию см. на стр. 85.



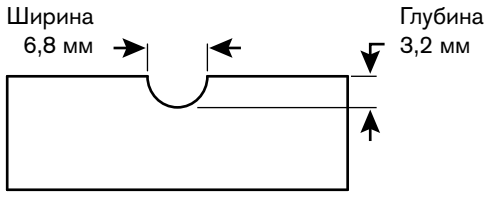
Типичные профили строжки

Расходные детали для строжки с максимальной чувствительностью (45 A)

Рабочие параметры	
Скорость	254–1016 мм/мин
Расстояние до резака	6 мм
Угол	40–50°
Выходной ток	26–45 A
Расходные детали	Расходные детали для строжки с максимальной чувствительностью
Газ	Воздух

45 A

Скорость съема металла на низкоуглеродистой стали: 3,4 кг/ч



В следующих таблицах приведен профиль строжки с силой тока 45 A при углах наклона 40° и 50° на низкоуглеродистой стали и нержавеющей стали. Эти настройки могут служить отправной точкой, помогая определить наилучший профиль строжки для данного задания. Отрегулируйте эти настройки для своего применения и стола, чтобы добиться желаемого результата.

Таблица 2 – Низкоуглеродистая сталь (Метрическая СИ)

Угол резака	Скорость (мм/мин)	Глубина (мм)	Ширина (мм)	Отношение ширина/глубина
40°	254	4,6	8,4	1,83
	508	3,2	6,8	2,13
	762	1,9	5,9	3,11
	1016	1,4	5,2	3,71
50°	254	5,0	6,7	1,34
	508	3,4	5,2	1,53
	762	2,7	4,9	1,81
	1016	2,2	4,6	2,09

Таблица 3 – Низкоуглеродистая сталь (Британская СИ)

Угол резака	Скорость (дюйм/мин)	Глубина (дюймы)	Ширина (дюймы)	Отношение ширина/глубина
40°	10	0.183	0.331	1.81
	20	0.126	0.268	2.13
	30	0.074	0.231	3.12
	40	0.055	0.206	3.74
50°	10	0.195	0.263	1.35
	20	0.132	0.205	1.55
	30	0.107	0.192	1.79
	40	0.088	0.181	2.06

Таблица 4 – Нержавеющая сталь (Метрическая СИ)

Угол резака	Скорость (мм/мин)	Глубина (мм)	Ширина (мм)	Отношение ширина/глубина
40°	254	2,9	6,2	2,14
	508	2,0	5,7	2,85
	1016	1	4,8	4,8
50°	254	5,3	5,7	1,08
	508	3,5	5,0	1,43
	1016	2,0	3,8	1,90

Таблица 5 – Нержавеющая сталь (Британская СИ)

Угол резака	Скорость (дюйм/мин)	Глубина (дюймы)	Ширина (дюймы)	Отношение ширина/глубина
40°	10	0.114	0.245	2.15
	20	0.080	0.222	2.76
	40	0.048	0.190	3.96
50°	10	0.210	0.224	1.07
	20	0.139	0.199	1.43
	40	0.080	0.150	1.88

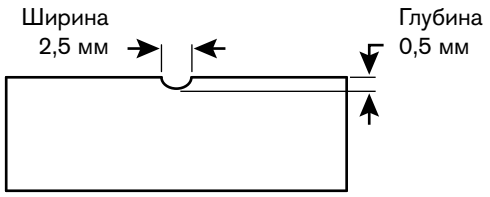
Расходные детали для прецизионной строжки (10 A)

Рабочие параметры	
Скорость	254–762 мм/мин
Расстояние до резака	0,3–1,3 мм*
Угол	40–50°
Выходной ток	10–25 A
Расходные детали	Расходные детали для прецизионной строжки
Газ	Воздух

* Чтобы получить очень тонкий профиль строжки увеличьте расстояние между резаком и заготовкой как минимум до 3–4 мм.

10 A

Скорость съема металла на низкоуглеродистой стали: 0,2 кг/ч



В следующих таблицах приведен профиль строжки с силой тока 10 A при углах наклона 40° и 50° на низкоуглеродистой стали. Эти настройки могут служить отправной точкой, помогая определить наилучший профиль строжки для данного задания. Отрегулируйте эти настройки для своего применения и стола, чтобы добиться желаемого результата.

Таблица 6 – Низкоуглеродистая сталь (Метрическая СИ)

Угол резака	Расстояние до резака (мм)	Скорость (мм/мин)	Глубина (мм)	Ширина (мм)	Отношение ширина/ глубина
40°	0,3	254	0,5	3,3	6,6
	0,3	508	0,3	2,4	8
	0,3	762	0,1	2,2	22
	1,3	254	0,3	3	10
	1,3	508	0,1	2,2	22
	1,3	762	0,05	1,9	38

Угол резака	Расстояние до резака (мм)	Скорость (мм/мин)	Глубина (мм)	Ширина (мм)	Отношение ширина/ глубина
50°	0,3	254	1,1	2,6	2,36
	0,3	508	0,6	2,3	3,83
	0,3	762	0,4	2,0	5
	1,3	254	1,1	2,8	2,55
	1,3	508	0,5	2,4	4,8
	1,3	762	0,25	2,1	8,4

Таблица 7 – Низкоуглеродистая сталь (Британская СИ)

Угол резака	Расстояние до резака (дюймы)	Скорость (дюйм/мин)	Глубина (дюймы)	Ширина (дюймы)	Отношение ширина/ глубина
40°	0.01	10	0.0207	0.129	6.23
	0.01	20	0.0113	0.095	8.41
	0.01	30	0.0044	0.088	20
	0.05	10	0.0122	0.12	9.84
	0.05	20	0.004	0.088	22
	0.05	30	0.002	0.074	37
50°	0.01	10	0.0427	0.103	2.41
	0.01	20	0.0222	0.09	4.05
	0.01	30	0.0147	0.08	5.44
	0.05	10	0.043	0.11	2.56
	0.05	20	0.0208	0.095	4.57
	0.05	30	0.01	0.084	8.4

Советы по поиску и устранению проблем строжки

При выполнении строжки необходимо убедиться, что:

- Установлены расходные детали для строжки и выходной ток соответствует этим расходным деталям.
- Источник тока переведен в режим работы «Строжка/Маркировка».

Многие наиболее распространенные проблемы съема металла можно разрешить, установив в резак новые расходные детали. Не используйте изношенные или поврежденные расходные детали.

Проблема	Решение
При выполнении строжки дуга гаснет.	▪ Уменьшите растяжение дуги (расстояние от резака). ▪ Увеличьте угол наклона резака к заготовке.
Наконечник резака сталкивается с выгаром.	▪ Увеличьте растяжение дуги (расстояние от резака). ▪ Удерживайте наконечник резака по направлению выполняемой строжки.
Слишком большая глубина профиля строжки.	▪ Уменьшите угол наклона резака к заготовке. ▪ Увеличьте растяжение дуги (расстояние от резака). ▪ Увеличьте скорость строжки. ▪ Уменьшите выходной ток. При использовании расходных деталей для строжки с максимальной чувствительностью сила тока не должна быть ниже 26 А.
Слишком низкая глубина профиля строжки.	▪ Увеличьте угол наклона резака к заготовке. ▪ Уменьшите растяжение дуги (расстояние от резака). ▪ Уменьшите скорость строжки. ▪ Увеличьте выходной ток. При использовании расходных деталей для прецизионной строжки сила тока не должна быть выше 25 А.
Профиль строжки слишком широкий.	▪ Увеличьте угол наклона резака к заготовке. ▪ Уменьшите растяжение дуги (расстояние от резака). ▪ Увеличьте скорость строжки. ▪ Уменьшите выходной ток. При использовании расходных деталей для строжки с максимальной чувствительностью сила тока не должна быть ниже 26 А.
Профиль строжки слишком узкий.	▪ Уменьшите угол наклона резака к заготовке. ▪ Увеличьте растяжение дуги (расстояние от резака). ▪ Уменьшите скорость строжки. ▪ Увеличьте выходной ток. При использовании расходных деталей для прецизионной строжки сила тока не должна быть выше 25 А.
При снятии точечного сварного шва дуга насквозь прожигает нижний лист металла.	▪ Уменьшите выходной ток (в амперах). ▪ Убедитесь, что установлены расходные детали для прецизионной строжки. ▪ Поддерживайте постоянную скорость строжки и выполняйте ее до тех пор, пока не будет видимой нижний лист металла. ▪ Увеличьте растяжение дуги приблизительно до 10–11 мм.
Точечный сварной шов не виден при выполнении строжки.	▪ Растяните дуги приблизительно до 10–11 мм, чтобы обеспечить лучшую видимость точечного сварного шва. ▪ Убедитесь, что установлены расходные детали для прецизионной строжки. ▪ Убедитесь в том, что для выходного тока задано значение не выше 25 А.

5 Установка механизированного резака

Функциональные возможности механизированного резака Duramax Lock:

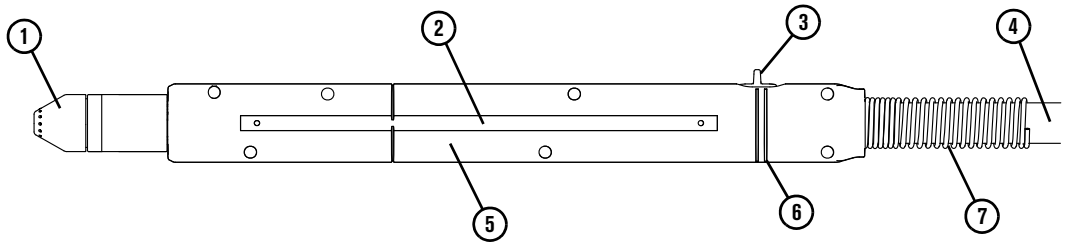
- Переключатель блокировки резака предотвращает непреднамеренное зажигание резака, даже когда источник тока включен (ON). См. *Блокировка резака* на стр. 50.
- Блок быстрого отключения резака FastConnect™ позволяет легко отсоединять резак для транспортировки или переключения с одного резака на другой.
- Автоматическое охлаждение окружающим воздухом. Специальные процедуры охлаждения не нужны.

В этом разделе представлена следующая информация:

- Компоненты и размеры механизированного резака
- Подробная информация об установке резака на координатных столах, направляющих, системах резки труб со скосом или другом механическом оборудовании

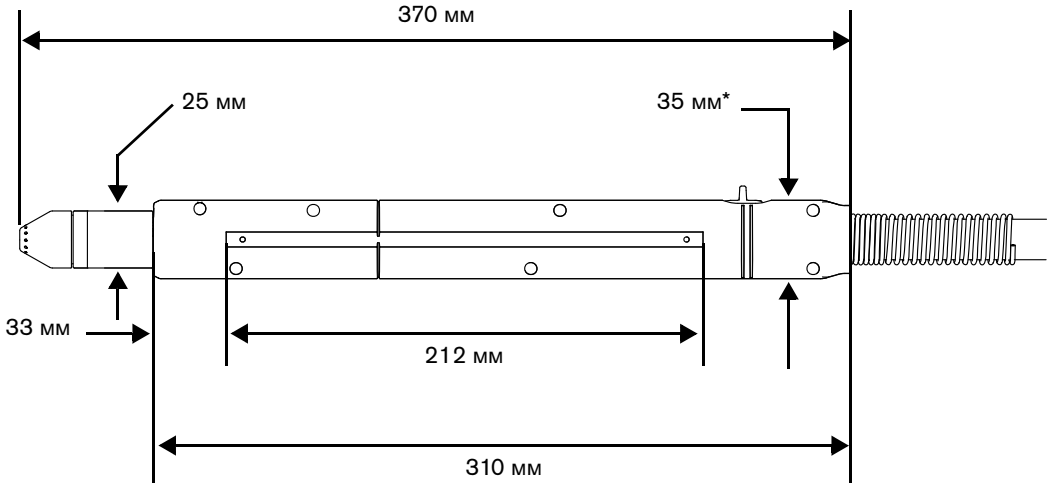
Компоненты, размеры и вес механизированного резака

Компоненты



1 Расходные детали
2 Съемная зубчатая рейка с 32 зубцами
3 Переключатель блокировки резака
4 Провод резака
5 Корпус
6 Линии позиционирования переключателя
7 Кабельный зажим для провода резака

Размеры



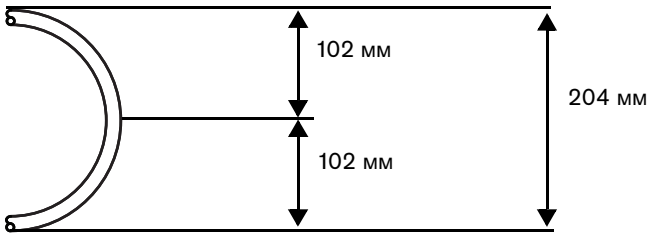
* Это значение приведено для внешнего диаметра резака. Высота внешней оболочки резака составляет 41 мм с учетом переключателя блокировки резака.

Вес

Резак	Масса
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

Минимальный радиус изгиба проводов, ведущих к резаку

Рекомендуемый минимальный радиус изгиба проводов, ведущих к резаку, составляет 102 мм.



Диаметр = 2 x радиус = 204 мм

Установка резака

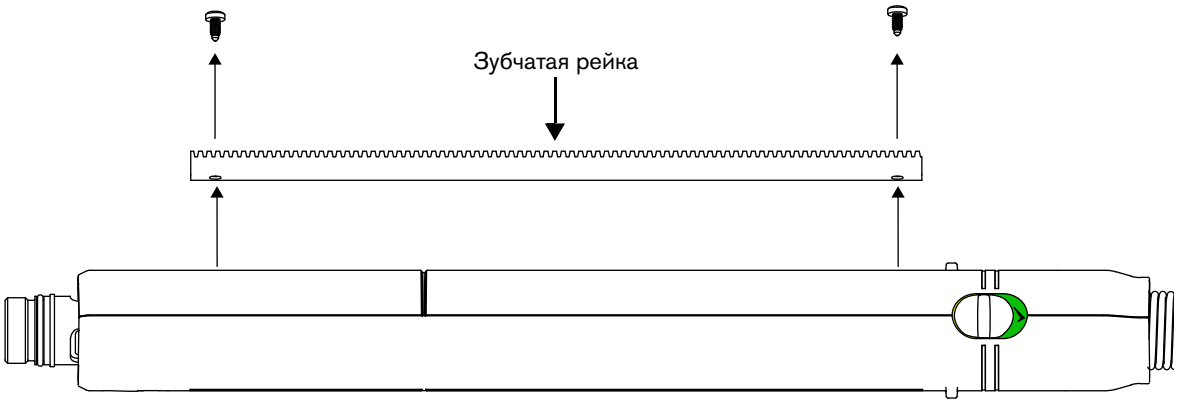
Механизированный резак можно установить на широком спектре координатных столов, направляющих, устройств снятия фасок с труб и другом оборудовании. Установку резака необходимо производить в соответствии с инструкциями производителя стола или оборудования.

Если направляющая стола для резки достаточна для прохождения через нее резака без снятия оболочки резака, необходимо провести резак, а затем закрепить его на подъемнике согласно инструкциям производителя.

Снятие зубчатой рейки

Зубчатую рейку можно установить на одной из двух сторон резака. Чтобы снять заднюю рейку, выкрутите 2 винта, которыми она крепится к оболочке.

При установке задней рейки затяните винты от руки. Чтобы не сорвать винты, не затягивайте их с излишним усилием.



Разборка механизированного резака

Следуйте изложенной ниже процедуре, если необходимо разобрать резак, чтобы направить его по направляющей стола для резки или другой монтажной системы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

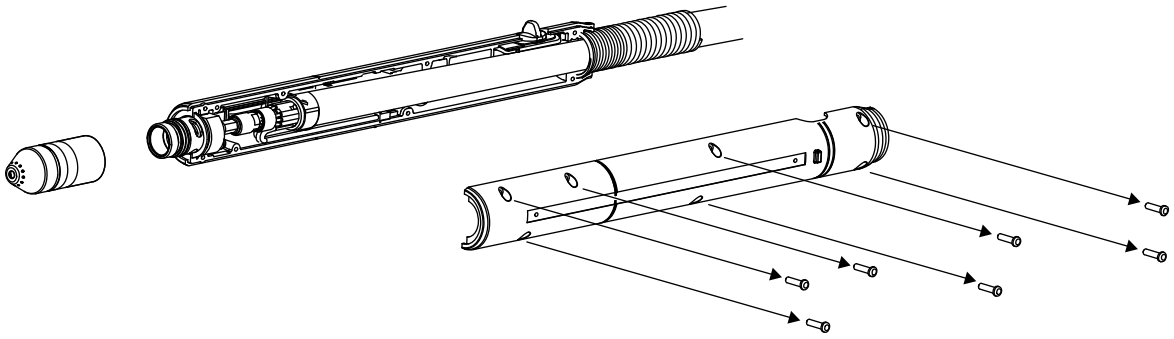
При отсоединении и повторном подсоединении деталей резака не крутите резак или провод. Сохраняйте ту же ориентацию между головкой и проводом резака. Изменение положения головки резака по отношению к проводу резака может привести к повреждениям проводов резака.

1. Отсоедините резак от источника тока системы плазменной резки.
2. Снимите расходные детали с резака.
3. Положите резак на ровную поверхность левой стороной оболочки вверх.

   Левая сторона оболочки — это та ее сторона, в которую вкручены винты.

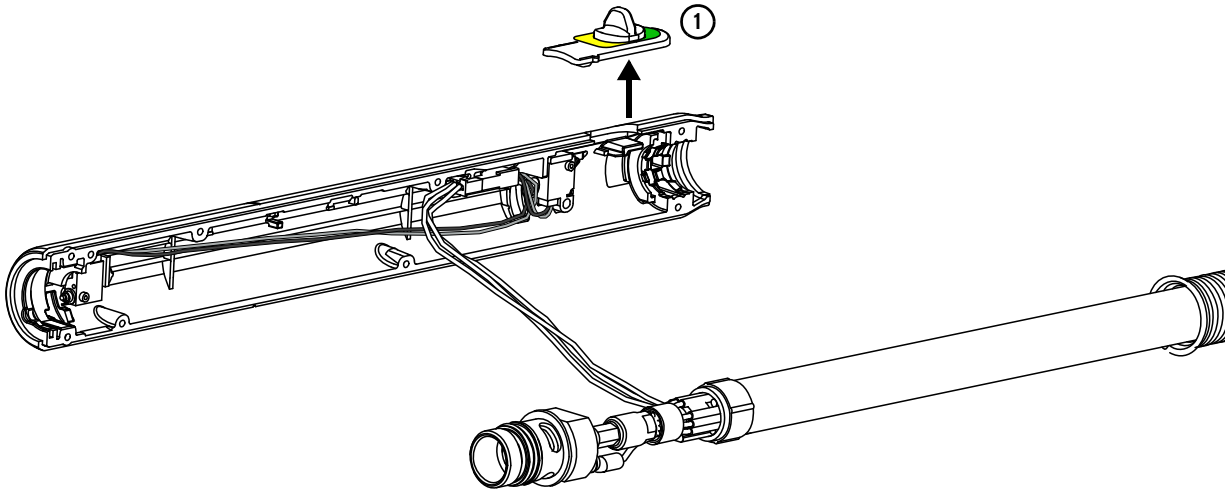
4. Выкрутите 7 винтов из оболочки резака. Отложите винты в сторону.

5. Осторожно подденьте и выньте левую сторону оболочки из резака.

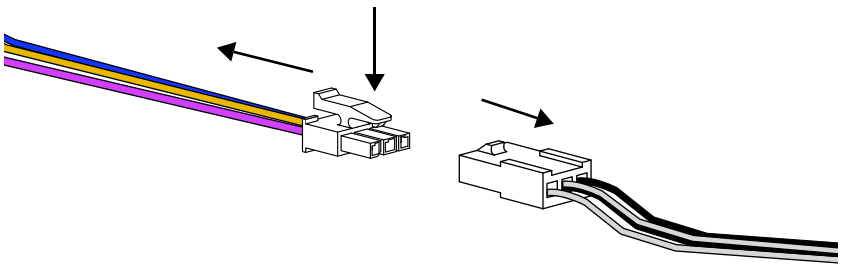


6. Снимите пластмассовый ползунок ① переключателя блокировки резака и отложите его в сторону.

7. Корпус резака плотно прилегает к правой стороне оболочки. Слегка подденьте головку корпуса резака и выньте ее из правой стороны оболочки.



8. Отсоедините провода в правой оболочке. Нажмите выступ на разъеме провода, чтобы разъединить 2 части.



9. Теперь можно продолжить корпус резака и провод резака через монтажную систему стола для резки.

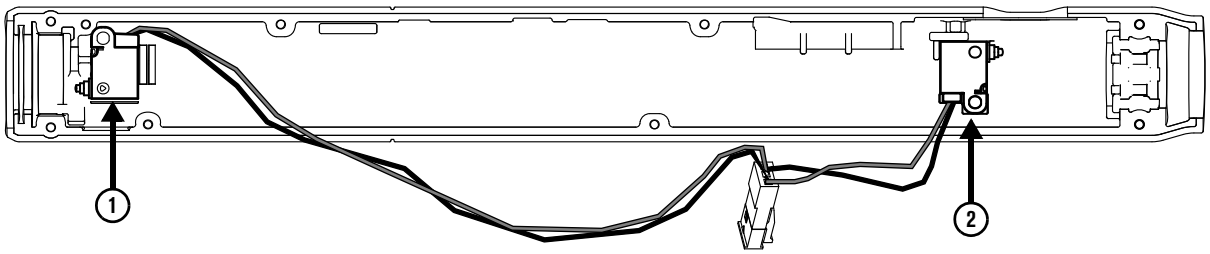
Перемещая кабельный зажим вдоль провода резака, найдите для них такое положение, чтобы они не мешали прокладке провода резака по направляющей.

Сборка механизированного резака

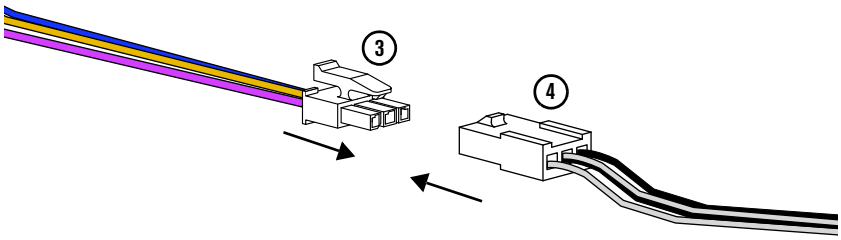
Если Вы разобрали резак, чтобы направить его по направляющей стола для резки или другой монтажной системы, соберите его согласно указанной ниже процедуре.

При отсоединении и повторном подсоединении деталей резака не крутите резак или провод. Сохраняйте ту же ориентацию между головкой и проводом резака. Изменение положения головки резака по отношению к проводу резака может привести к повреждениям проводов резака.

1. Поместите правую оболочку резака на ровную поверхность.
2. Убедитесь, что колпачковый датчик резака ① и переключатель блокировки резака ② установлены в оболочке резака в правильном положении. Монтажные выступы на оболочке резака удерживают каждый переключатель на месте.

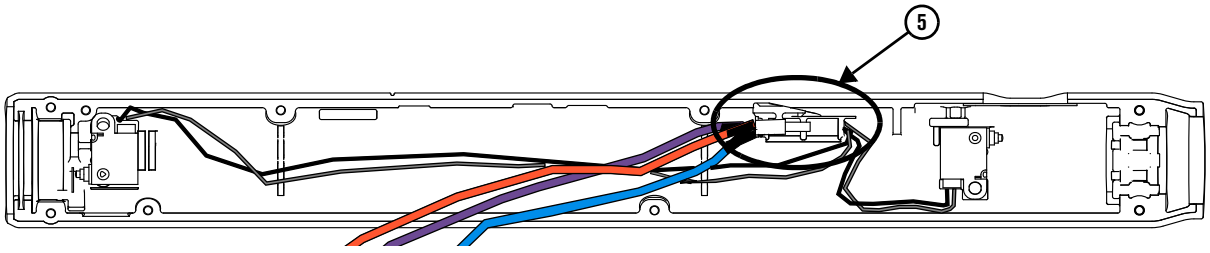


3. Подсоедините провода от корпуса резака ③ к проводам узла колпачкового датчика/переключателя блокировки резака ④.



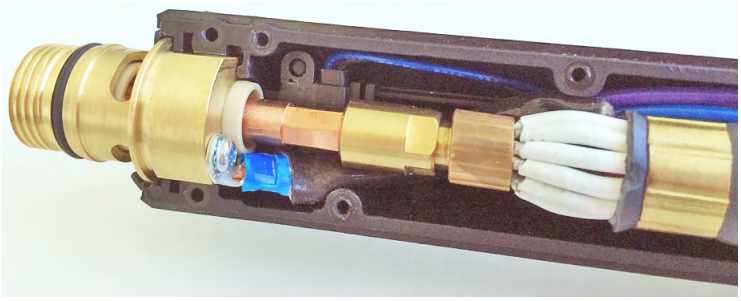
4. Поместите разъем провода ⑤ на монтажную полочку в правой половине оболочки резака, как показано ни рисунке.

   Проведите голубой и черный провода от переключателя колпачкового датчика и переключателя блокировки резака с внешней стороны и под монтажной полочкой. Это поможет не допустить их зажима или повреждения, когда резак полностью собран.



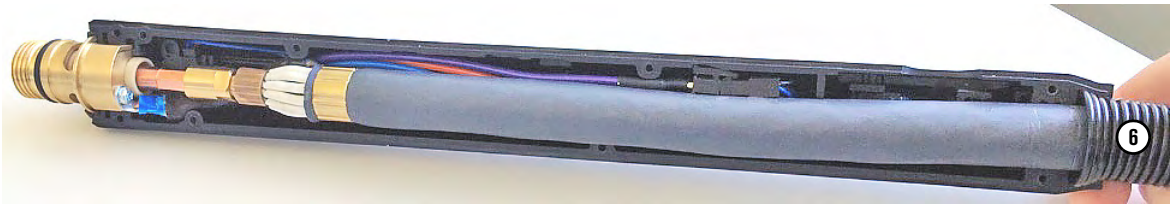
5. Насадите правую половину оболочки резака на головку корпуса резака, как показано на рисунке. Убедитесь в том, что:

- ❑ Оболочка резака охватывает плоские края головки резака. Скругленный край головки резака должен быть обращен вверх.
- ❑ Разъем провода, о котором шла речь в предыдущем шаге, должен оставаться на монтажной полочке. При вставке корпуса резака в оболочку резака удерживайте разъем провода на месте.



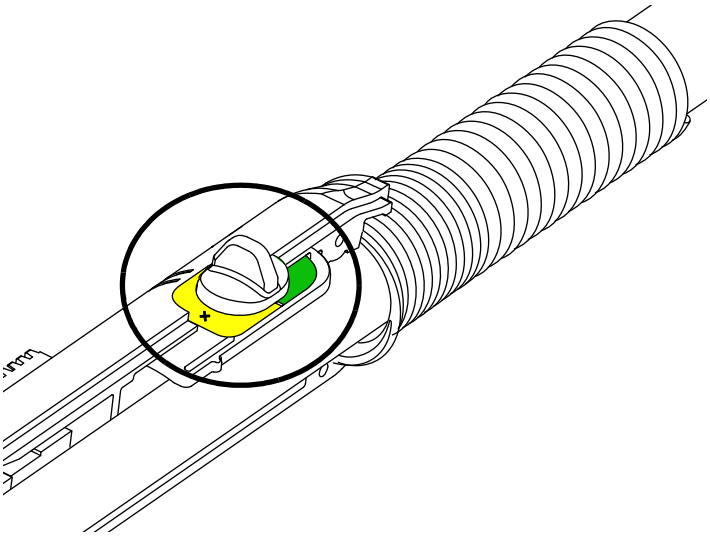
6. Остальной отрезок корпуса резака вставьте в правую половину оболочки, как показано на рисунке. При этом заделайте все провода в корпус резака. Не пережимайте или не загибайте провода. Убедитесь в том, что ни один из проводов не пролегает через отверстия для винтов в корпусе резака.

7. Вставьте кабельный зажим в ⑥ основание правой части резака.



8. Переведите пластмассовый ползунок переключателя блокировки резака в обозначенную желтым цветом позицию блокировки (**X**).

Если попытаться передвинуть резак назад с ползунком в обозначенном зеленом цветом положении «готов к зажиганию» (✔), можно повредить переключатель блокировки резака внутри оболочки за корпусом резака.



9. Закрепите левую половину оболочки резака на правой с использованием 7 винтов. Надежно соедините половины оболочки резака возле кабельного зажима и удерживайте их до установки винтов.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Будьте внимательны, чтобы не допустить зажима проводов между половинами оболочки резака. Это может привести к повреждению проводов и помешать правильной работе резака.

10. Проверьте резак, чтобы удостовериться в том, что в месте стыка двух половин оболочки нет зажатых проводов.

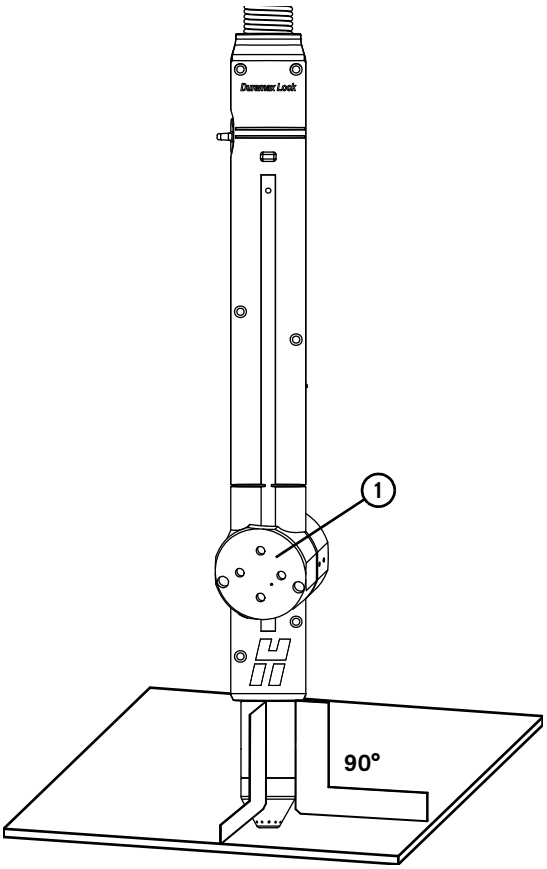
11. Установите зубчатую рейку на наружном защитном кожухе резака.

12. Закрепите резак на подъемнике согласно инструкциям производителя.

13. Установите расходные детали в резак. См. стр. 53.

Выравнивание резака

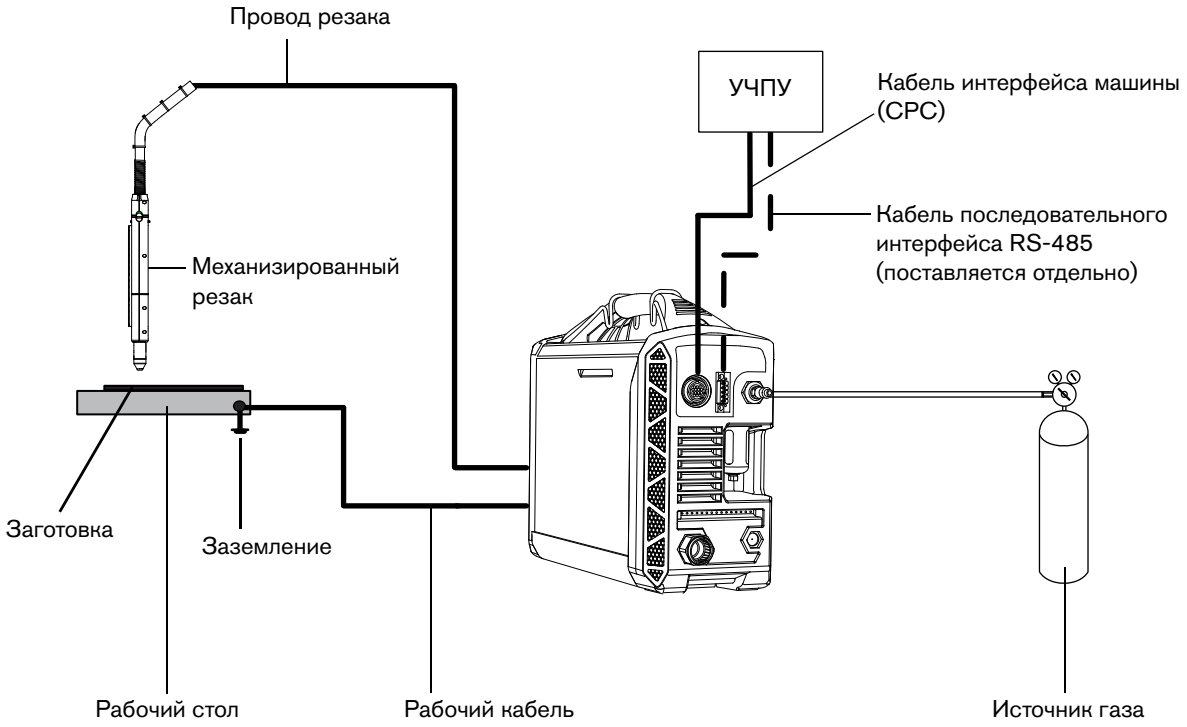
- Для получения вертикального отреза необходимо установить механизированный резак перпендикулярно по отношению к заготовке. Для установки резака под углом 90° по отношению к заготовке необходимо использовать угольник.
- Зафиксируйте монтажную скобу ① в нижней части резака, чтобы минимизировать вибрацию на наконечнике резака.
- **Не затягивайте монтажную скобу с излишним усилием.** Чрезмерное давление зажима может со временем повредить или деформировать оболочку резака.



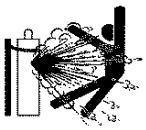
6

Настройка элементов управления для механизированной резки

Обзор наладки механизированного резака



⚠ БЕРЕГИСЬ!



ВОЗМОЖЕН ВЗРЫВ ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ

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

Для регуляторов высокого давления следуйте руководствам производителя, чтобы обеспечить безопасность установки, эксплуатации и техобслуживания.

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

⚠ БЕРЕГИСЬ!



ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА – РЕЗКА С АЛЮМИНИЕМ ВОЗЛЕ ВОДЫ

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.

Алюминий может вступить в реакцию с водой, что может привести к взрывоопасному состоянию. При выполнении плазменной резки в таких условиях возможна детонация. Дополнительные сведения см. в документе *Руководство по безопасности и нормативному соответствию* (80669C).

Настройка системы плазменной резки и механизированного резака для механизированной резки

1. Подсоедините рабочий кабель от источника тока плазменной системы к рабочему столу.
2. Подсоедините источник газа к источнику тока системы плазменной резки. См. стр. 41.
   - Для резки низкоуглеродистой стали, нержавеющей стали, алюминия и других проводящих металлов используйте сжатый воздух.
   - Для резки нержавеющей стали используйте F5. См. стр. 128.
   - Для применений маркировки используйте аргон. См. стр. 129.
3. Подсоедините источник тока системы плазменной резки к ЧПУ (или другому контроллеру), используя подключение интерфейса машины (CPC).
   - Ваша система плазменной резки должна быть оснащена установленным на заводе (или пользователем) портом CPC и иметь внутреннюю плату делителя напряжения. См. стр. 111.
   - Подключение по порту CPC требуется для зажигания резака и управления сигналами переноса дуги и дугового напряжения.

4. Дополнительно: подсоедините источник тока системы плазменной резки к ЧПУ, используя подключение последовательного интерфейса RS-485.
   - Чтобы использовать последовательный интерфейс RS-485, убедитесь, что система плазменной резки оборудована установленным на заводе (или пользователем) портом последовательного интерфейса RS-485. См. стр. 117.
   - Последовательный интерфейс RS-485 обеспечивает дополнительные возможности для управления системой плазменной резки с ЧПУ, но его нельзя использовать для зажигания резака.

5. Закрепите резак на столе или другом оборудовании для резки согласно инструкциям производителя. См. дополнительную информацию на стр. 101.

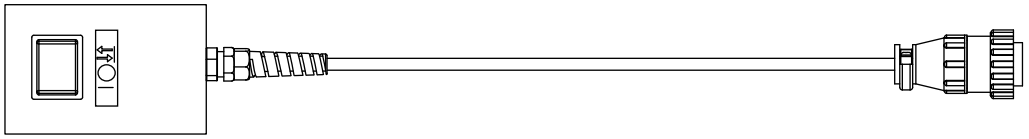
6. Установите правильные расходные детали для резки, строжки или маркировки.
   - **Резка и прожиг с использованием механизированного резака:** см. *Выбор расходных деталей* на стр. 121.
   - **Строжка:** см. *Процессы строжки* на стр. 83.
   - **Маркировка:** см. *Расходные детали для маркировки (10–25 A)* на стр. 130.

7. На передней панели источника тока системы плазменной резки выберите режим «Резка» или «Строжка/Маркировка», соответствующий установленным расходным деталям. См. *Элементы управления резкой* на стр. 48.

8. При необходимости настройте скорость резака и выходной ток (в амперах). См. раздел с технологическими картами резки на стр. 139.

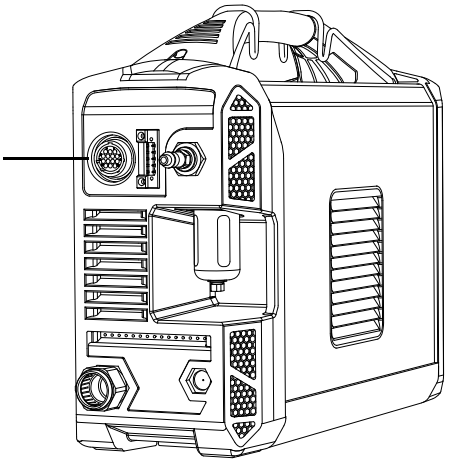
Подключение подвесного устройства удаленного пуска

Конфигурация системы Powermax45 XP с механизированным резаком Duramax Lock может включать в себя дополнительный дистанционный выключатель.



Подвесное устройство удаленного пуска позволяет дистанционно запустить и остановить механизированный резак. Например, используйте его, если резак установлен на простой направляющей или шаблоне для резки без собственного ЧПУ или другого контроллера.

Чтобы воспользоваться подвесным устройством удаленного пуска Hypertherm, вставьте его в порт CPC на тыльной панели источника тока.



Подвесное устройство удаленного пуска предназначено только для использования с механизированным резаком. Оно не будет работать с установленным ручным резаком.

Подсоединение кабеля интерфейса машины

Чтобы подсоединить кабель интерфейса машины к этой системе, система должна быть оснащена установленным на заводе (или пользователем) портом CPC с платой делителя напряжения. Делитель напряжения обеспечивает масштабирование напряжения дуги 20:1, 21,1:1, 30:1, 40:1 или 50:1 (максимальный выход — 16 В). Порт ЧПУ на тыльной части источника тока обеспечивает доступ к масштабируемому напряжению дуги и сигналам переноса дуги и зажигания плазмы.

Заводская установка делителя напряжения — 50:1. Информацию о том, как изменить настройку делителя напряжения, см. в разделе стр. 116.

⚠ ОСТОРОЖНО!

Внутренний делитель напряжения обеспечивает максимальное напряжение холостого хода 16 В. Выходное сверхнизкое напряжение с защитой сопротивления предотвращает поражение электрическим током, тепловой удар и пожар при нормальных условиях в интерфейсной розетке и при одиночных сбоях с интерфейсной проводкой. Делитель напряжения не является отказоустойчивым, а выходное сверхнизкое напряжение не отвечает требованиям по сверхнизкому напряжению для прямого подключения к компьютерным устройствам.

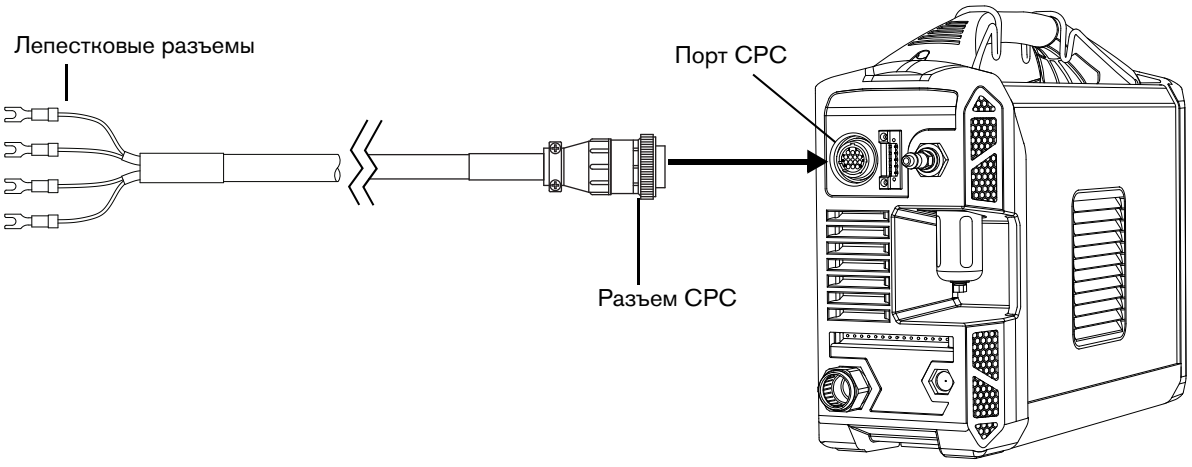
Hypertherm предлагает несколько вариантов кабелей интерфейса машины.

Внешние кабели, для которых не используется плата делителя напряжения

Для использования только сигналов переноса дуги и зажигания плазмы используйте один из следующих кабелей:

- 023206 (7,5 м)
- 023279 (15 м)

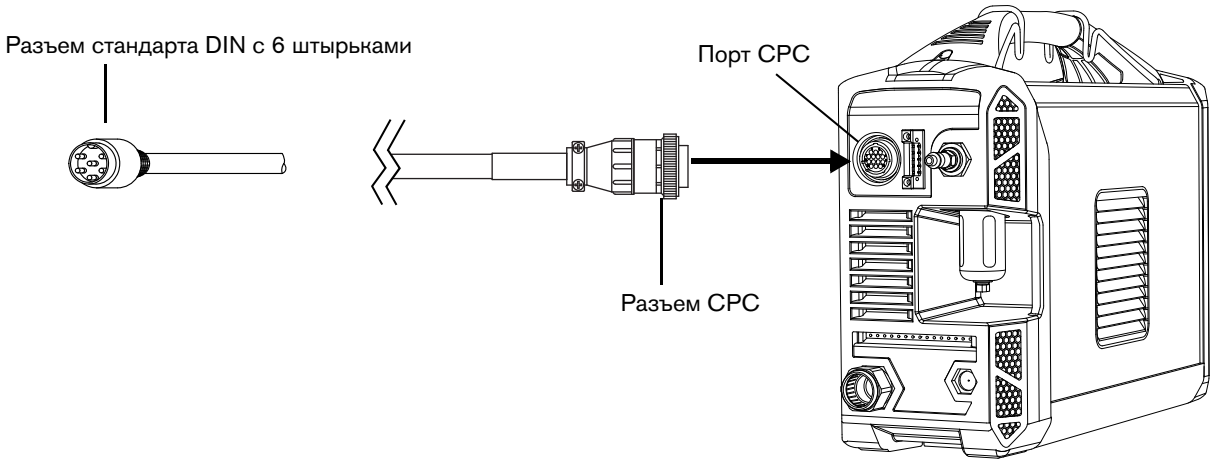
Эти кабели оконцовываются проводами, которые заделаны в лепестковые разъемы.



Внешние кабели для столов PlasmaCAM®

Hypertherm предлагает кабели интерфейса с машиной резки, которые идеально подходят для работы со столами PlasmaCAM. Для корректной работы кабелей необходимо выставить следующее значение по плате делителя напряжения: 21.1:1. См. стр. 116.

- 223733 (4,6 м)
- 223734 (6,1 м)



Сигналы, передающиеся по кабелям (для целей поиска и устранения неисправностей)

Сигнал	Штырьки разъема по стандарту DIN*	Номер штырька CPC
Зажигание плазменной дуги	5	3
	4	4
Делитель напряжения (21,1:1)	2 (+)	6 (+)
	1 (–)	5 (–)

* Указанные штырьки разъема по стандарту DIN не пронумерованы. Номера штырьков разъема по стандарту DIN на данном рисунке указаны для справки.



становка кабеля интерфейса машины

Установка кабеля интерфейса должна выполняться квалифицированным специалистом по обслуживанию. Порядок подключения кабеля интерфейса:

1. Выключите (OFF) (**O**) питание и отсоедините сетевой кабель.
2. Снимите крышку разъема интерфейса машины с задней панели источника тока.
3. Подключите кабель интерфейса машины Hypertherm к источнику тока.
4. При использовании кабеля с D-образным разъемом на другом конце:
   - **a.** Вставьте его в подходящий штырьковый разъем на контроллере регулировки высоты резака или ЧПУ.
   - **b.** Зафиксируйте его винтами на D-образном разъеме.

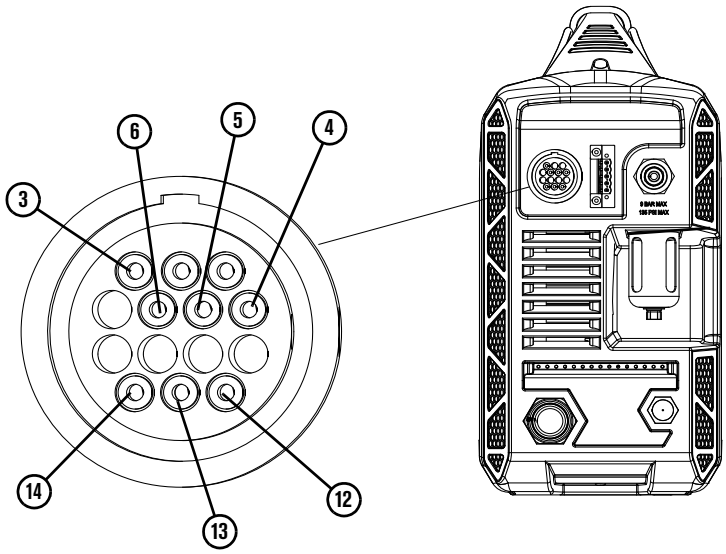
   При использовании кабеля с проводами и лепестковыми разъемами на другом конце:
   - **a.** Оконцуйте кабель интерфейса машины внутри электрического кожуха контроллера регулировки высоты резака или контроллера ЧПУ. Это позволит предотвратить несанкционированный доступ к подключениям после установки.
   - **b.** Проверьте, что подключения выполнены правильно, а все токоведущие детали закрыты и защищены перед запуском оборудования.



Интеграция 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.

Схема штыревых контактов интерфейса машины

На следующем рисунке показаны контактные гнезда для каждого типа сигнала, доступного через кабель интерфейса машины.

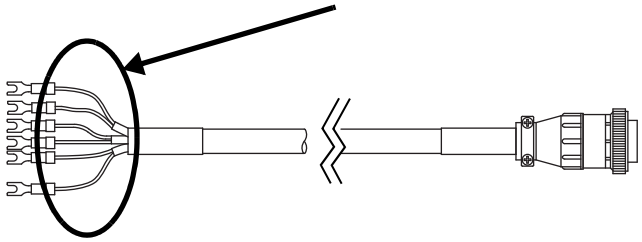


Сигналы кабеля интерфейса машины

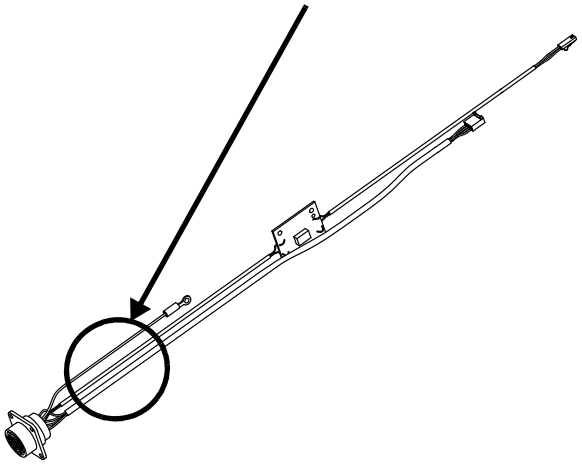
Подробную информацию о сигналах кабеля при подсоединении источника тока к контроллеру регулировки высоты резака или контроллеру ЧПУ с помощью кабеля интерфейса машины см. в следующей таблице.

Сигнал	Тип	Примечания	Контакт-ные гнезда	Внешние провода кабеля	Внутренние провода кабеля
Запуск (зажигание плазмы)	Вход	Нормально разомкнутый. Напряжение холостого хода 15 В пост. тока на клеммах START (пуск). Требует активации замыкания сухого контакта.	3	Зеленый	Черный
			4	Черный	Красный
Перенос (начало перемещения машины)	Выход	Нормально разомкнутый. Замыкание сухого контакта при переносе дуги. 120 В перем. тока / 1 А макс. на интерфейсном реле машины.	12	Красный	Белый
			14	Черный	Зеленый
Делитель напряжения	Выход	Разделенный сигнал дуги 20:1, 21,1:1, 30:1, 40:1, 50:1 (обеспечивает максимум 16 В).	5 (–)	Черный (–)	Черный (–)
			6 (+)	Белый (+)	Красный (+)
Заземление	Заземление		13		Зеленый/ желтый

Внешние провода кабеля



Внутренние провода кабеля

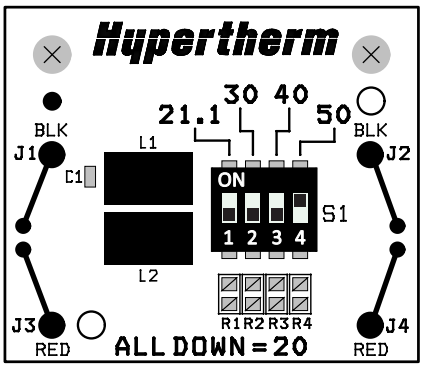


Настройка 5-позиционного делителя напряжения

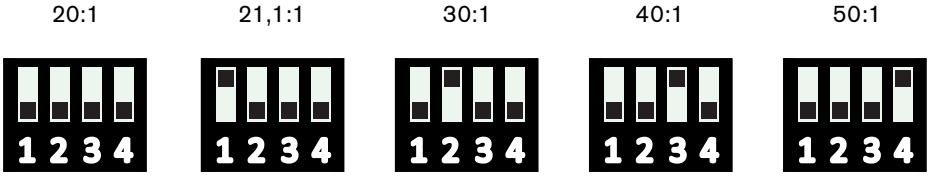
Порядок изменения заводской настройки делителя напряжения (50:1).

1. Выключите (OFF) (**O**) источник тока и отсоедините сетевой шнур.
2. Снимите крышку с источника тока.
3. Найдите двухпозиционные переключатели делителя напряжения на панели источника тока с вентиляторами.

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



4. Настройте двухпозиционные переключатели на одно из следующих значений и поставьте на место крышку источника тока.



Если пятипозиционный делитель напряжения производства Hypertherm не обеспечивает необходимого напряжения для ваших условий резки или строжки, обратитесь за помощью к системному интегратору.

Настройка 21,1:1 предназначена для работы с системами резки PlasmaCAM.

Доступ к базовому дуговому напряжению

Для доступа к базовому дуговому напряжению см. документ «Бюллетень по техобслуживанию на месте» (809520).

⚠ БЕРЕГИСЬ!



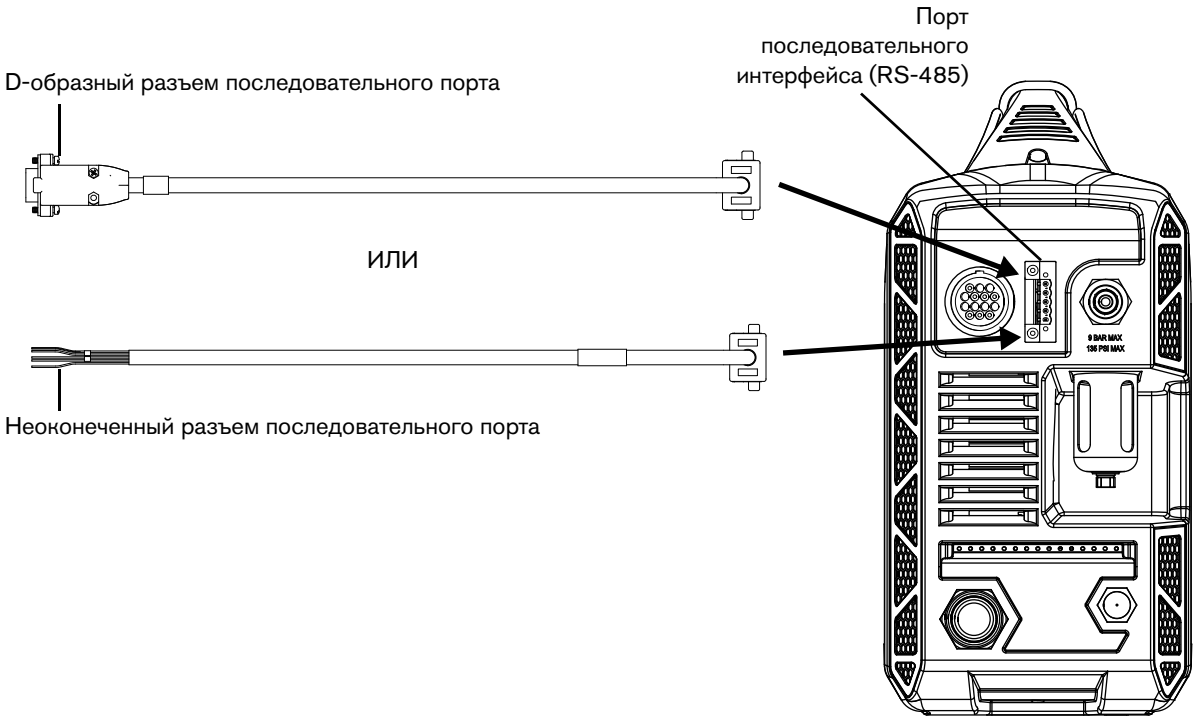
ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ, ОПАСНОСТЬ ФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ, ОПАСНОСТЬ ВОЗГОРАНИЯ

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 дополнительного кабеля последовательного интерфейса RS-485

При помощи порта последовательного интерфейса RS-485 на задней панели источника к системе Powermax можно подключить внешнее устройство. Например, можно дистанционно управлять работой системы Powermax при помощи контроллера ЧПУ.

- Источник тока системы Powermax должен быть укомплектован заводским (или устанавливаемым пользователем) портом последовательного интерфейса RS-485 на задней панели источника.



Если источник тока не оборудован портом RS-485, закажите комплект 428654. Следуйте инструкциям по установке в документе стр. 237.

После установки разъема RS-485 необходимо выполнить действия, которые указаны ниже:

1. Выключите (OFF) (**O**) электропитание источника тока.
2. Подсоедините кабель RS-485 от внешнего устройства к последовательному порту на задней панели источника тока системы плазменной резки.

Внешние кабели последовательного порта

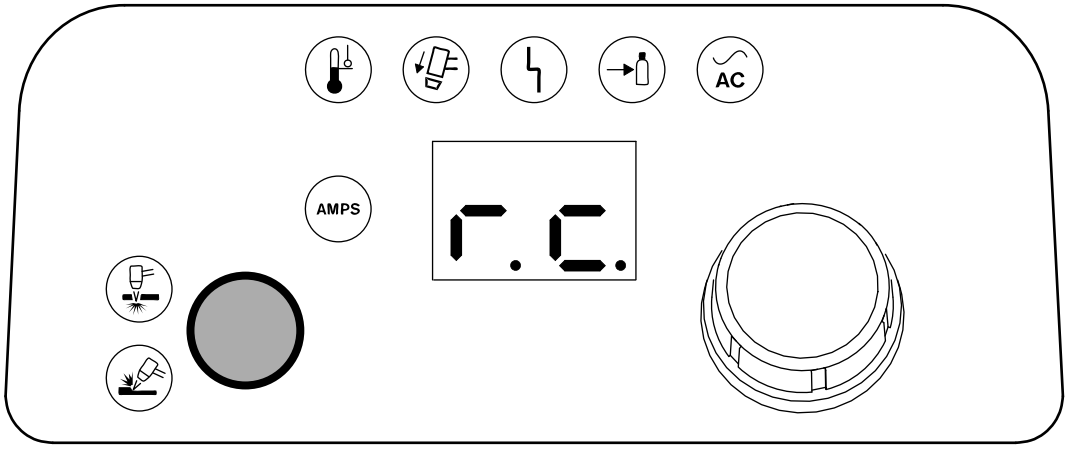
Ниже приведен список доступных внешних кабелей последовательного порта (указаны длина и разъемы):

- 223236 — кабель RS-485, без разъема, 7,6 м
- 223237 — кабель RS-485, без разъема, 15 м
- 223239 — кабель RS-485, 9-штырьковый D-образный разъем для элементов управления Hypertherm, 7,6 м
- 223240 — кабель RS-485, 9-штырьковый D-образный разъем для элементов управления Hypertherm, 15 м

Режим дистанционного управления

При дистанционном управлении системой плазменной резки с контроллера ЧПУ на передней панели отображается 2-разрядный дисплей с символами «r.c.». Это означает, что источник тока управляется дистанционно по нескольким каналам обмена данными. При этом все элементы управления на передней панели отключены до выхода из удаленного режима.

Когда источник тока управляется удаленно, светодиоды сбоя и коды сбоя отображаются как обычно. См. стр. 164.



7

Резка механизированным резаком

В этом разделе предоставлена информация по следующим темам:

- Выбор подходящих расходных деталей
- Оптимизация качества резки
- Строжка металла
- Резка нержавеющей стали с использованием газа F5

Выбор расходных деталей

В комплект механизированного резака Duramax Lock входит начальный комплект расходных деталей, который включает в себя набор экранированных расходных деталей и 1 дополнительный электрод с 1 дополнительным соплом. Расходные детали для строжки и маркировки можно заказать отдельно.

- Более подробную информацию о процессах и расходных деталях **строжки** см. в разделе *Строжка ручным и механизированным резаком* на странице 83.
- Более подробную информацию о возможностях системы при выполнении **маркировки** и расходных деталях см. в разделе *Руководства по маркировке* на странице 129.



Расходные детали FlushCut также можно использовать с механизированным резаком Duramax Lock. См. *Расходные детали FlushCut™* на стр. 72.

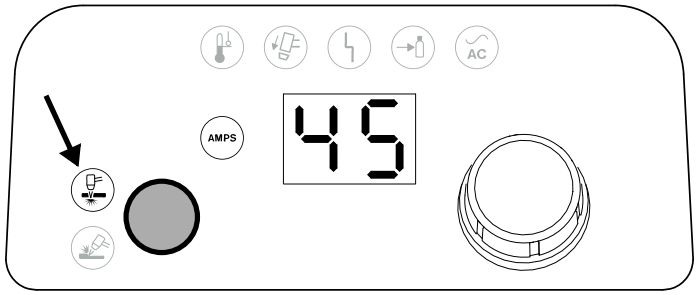
Расходные детали бывают экранированными и неэкранированными.

- **Экранированные** расходные детали обеспечивают больший уровень защиты для сопла, что позволяет минимизировать повреждения от возможного столкновения резака с выгаром при выполнении прожига. Hypertherm рекомендует использовать экранированные расходные детали всегда, когда это возможно.
- При использовании **неэкранированных** расходных деталей (например, дефлектора вместо экрана) необходимо внимательно поддерживать правильную высоту резака с тем, чтобы не допустить повреждения сопла от выгара или от случайного контакта с заготовкой.

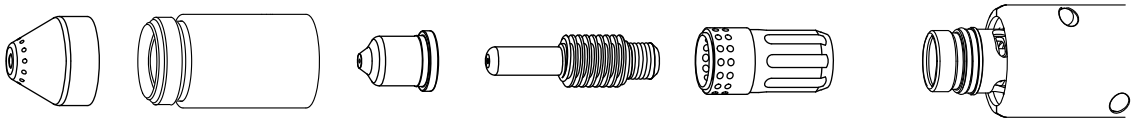
Hypertherm не рекомендует использовать любые другие расходные детали в механизированном резаке Duramax Lock за исключением тех, которые указаны в настоящем руководстве. Применение любых иных расходных деталей может отрицательно повлиять на работу системы.

Справку по установке расходных деталей на резак см. на стр. 53.
Не используйте изношенные или поврежденные расходные детали.

При использовании указанных ниже экранированных расходных деталей и деталей FineCut на передней панели выберите режим резки.
См. стр. 59.

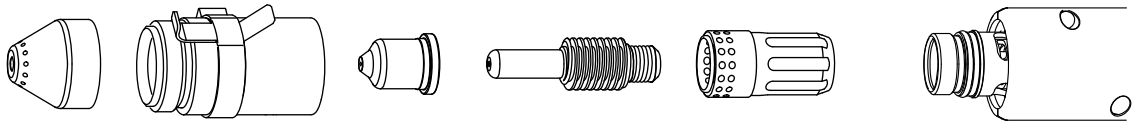


Экранированные расходные детали для механизированного резака



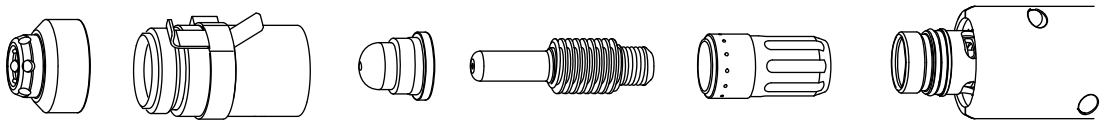
220817 Защитный экран | 220854 Кожух | 220941 Сопло | 220842 Электрод | 220857 Завихритель

Экранированные расходные детали для механизированного резака с чувствительным к сопротивлению кожухом



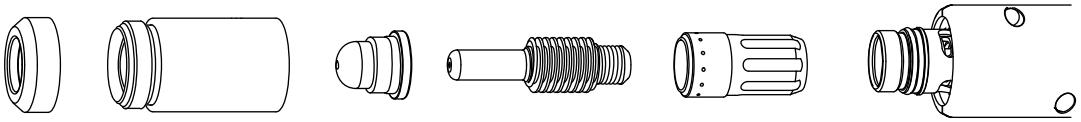
220817 Защитный экран | 220953 Чувствительный к сопротивлению кожух | 220941 Сопло | 220842 Электрод | 220857 Завихритель

Экранированные расходные детали FineCut с чувствительным к сопротивлению кожухом



220948 Защитный экран | 220953 Чувствительный к сопротивлению кожух | 220930 Сопло | 220842 Электрод | 220947 Завихритель

Неэкранированные расходные детали FineCut



220955 Дефлектор | 220854 Кожух | 220930 Сопло | 220842 Электрод | 220947 Завихритель

Срок службы расходных деталей

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

- **Неудовлетворительное качество подаваемого газа**
  - Очень важно поддерживать шланг подачи газа чистым и сухим. Масло, вода, водяные пары и другие загрязнения в системе подачи газа могут привести к ухудшению качества резки и сокращению срока службы расходных деталей. См. стр. 42 и стр. 46.

- **Методы строжки и резки**
  - Всякий раз, когда это возможно, начинайте резку с края заготовки. Это поможет продлить срок службы защитного экрана и сопла.
  - Поддерживайте правильную высоту резки. См. технологические карты резки в разделе на стр. 139.
  - Поддерживайте правильное расстояние между резаком и изделием при строжке. См. стр. 93.
- **Сравнение экранированных и неэкранированных расходных деталей**
  - В неэкранированных расходных деталях вместо защитного экрана используется дефлектор. Неэкранированные расходные детали обычно имеют меньший срок службы, чем экранированные.
- **Толщина разрезаемого металла**
  - В общем, чем больше толщина разрезаемого металла, тем быстрее изнашиваются расходные детали. Для достижения наилучших результатов не превышайте толщину, указанную в технических характеристиках этой системы. См. стр. 29.
- **Резка металлической сетки**
  - Металлическая сетка имеет решетчатую или ячеистую структуру. При резке металлической сетки расходные детали изнашиваются быстрее из-за постоянно включенной вспомогательной дуги. Вспомогательная дуга возникает, когда при работающем резаке плазменная дуга не соприкасается с заготовкой.
- **Расходные детали не соответствуют выходному току и режиму**
  - Чтобы оптимизировать срок службы расходных деталей, убедитесь, что установленные на резаке расходные детали соответствуют выбранному режиму и величине выходного тока. Примеры:
    - Не используйте расходные детали для строжки, если система переведена в режим резки. См. стр. 59.
    - Если установлены расходные детали для маркировки или прецизионной строжки, не устанавливайте для выходного тока значение в диапазоне от 26 А до 45 А.

Имеет место следующее общее правило: время износа расходных деталей составляет примерно 3–5 часа фактического времени «на дуге» для механизированной резки. Однако сроки службы тех или иных расходных деталей могут существенно отличаться в зависимости от указанных выше факторов.

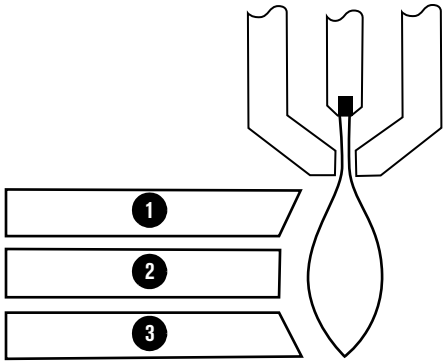
Разъяснения по оптимизации качества резки

На качество резки влияют несколько факторов, которые перечислены ниже.

- **Угол среза** — угол режущей кромки.
- **Окалина** — расплавившийся материал, который отвердевает на заготовке или под ней.
- **Прямизна поверхности резки** — поверхность резки может стать вогнутой или выгнутой.

Угол среза или скоса

- Положительный угол среза возникает, когда из верхней части среза удаляется больше материала, чем из нижней.
- Отрицательный угол среза возникает, когда больше материала удаляется из нижней части среза



Наиболее прямой угол среза будет находиться справа по отношению к поступательному движению резака. Левая сторона всегда имеет некоторый скос..

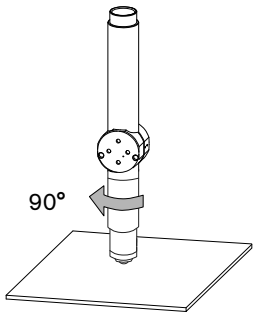
	Проблема	Причина	Решение
1	Отрицательный угол среза	Резак расположен слишком низко.	Поднимите резак или, при использовании устройства регулировки высоты резака, увеличьте напряжение дуги.
2	Прямой рез		
3	Положительный угол среза	Резак расположен слишком высоко.	Опустите резак или, при использовании устройства регулировки высоты резака, уменьшите напряжение дуги.

Чтобы определить, что вызывает проблему с углом среза — плазменная система или система привода — следует выполнить следующие действия:

1. Выполните тестовую резку.

Для выполнения тестовой резки во многих случаях подойдет квадратная заготовка. 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.



Если в обоих тестах углы одинаковы:

- Проверьте, устранены ли механические причины. См. *Обзор наладки механизированного резака* на стр. 107.
- Проверьте расстояние от резака до заготовки (особенно, если углы резки положительные или отрицательные).
- Проверьте разрезаемый материал. Если металл намагничен или тверд, проблемы с углом резки более вероятны, чем в других случаях.

Если не удается разрешить проблему с углом резки, обратитесь к производителю стола для резки, чтобы удостовериться в правильной работе автоматической регулировки высоты или системы регулировки высоты резака.

Окалина

Окалина — это расплавленный металл, который сформировался в процессе резки и застыл на нижней поверхности детали. При резке воздушной плазмой всегда будет образовываться некоторое количество окалины. Чтобы минимизировать объем и тип окалины, надлежащим образом отрегулируйте систему для своего применения.

Проблема	Причина	Решение
Избыточная окалина на верхней кромке обоих частей листа.	▪ Резак расположен слишком низко. ▪ Слишком низкое напряжение при использовании системы регулировки высоты резака.	▪ Отрегулируйте резак или напряжение с небольшими приращениями (по 5 В или меньше), пока объем окалины не будет уменьшен.
При низкой скорости перемещения резака с нижней части разреза образуется окалина в виде тяжелых пузырчатых отложений.	▪ Слишком низкая скорость резки. ▪ Дуга отклоняется вперед по траектории.	▪ Увеличьте скорость резки.
При высокой скорости перемещения резака окалина образуется в виде тонкой и узкой полоски металла рядом с разрезом. Она закрепляется в нижней части среза, и ее сложно удалить.	▪ Слишком высокая скорость резки. ▪ Дуга отклоняется назад по траектории.	▪ Уменьшить скорость резки. ▪ Сократите расстояние между резаком и изделием.

Прожиг заготовки с использованием механизированного резака

Можно начать резку механизированным резаком на краю заготовки или ее прожигом. См. технологические карты резки в разделе на стр. 139 и рекомендации по прожигу ниже.

Прожиг может привести к сокращению срока службы расходных деталей по сравнению с пуском по краю.

Задержка прожига

Задержка прожига — промежуток времени, в течение которого резак с нажатым выключателем остается на высоте прожига до начала снижения 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. По мере износа расходных деталей может понадобиться увеличить время такой задержки.

Значения времени задержки прожига, приведенные в технологических картах резки, основаны на среднем времени задержки на протяжении всего срока службы расходных деталей.

Высота прожига

Для этой системы высота прожига обычно в 1,5–4 раза больше высоты резки. См. технологические карты резки в разделе на стр. 139.

Прожиг материалов максимальной толщины

При прожиге материалов, толщина которых близка к максимальной для определенного процесса, следует принять во внимание следующие важные факторы:

- Расстояние входа должно примерно равняться толщине прожигаемого материала. Например, для материала толщиной 12 мм требуется вход 12 мм.
- Во избежание повреждения защитного экрана от накопления расплавленного материала, формируемого при прожиге, не следует допускать опускания резака на высоту резки, пока им не будет убрана ванночка расплавленного материала.
- Различные химические составы материала могут негативно повлиять на толщину прожига, возможную в системе. А именно, высокопрочная сталь с высоким содержанием марганца или кремния может снизить максимальную толщину прожига. Параметры, которые указаны Hypertherm для низкоуглеродистой стали, рассчитаны для листов толщиной 12 мм или меньше, имеющих спецификацию A572 Grade 50.

Резка нержавеющей стали с использованием F5

⚠ БЕРЕГИСЬ!



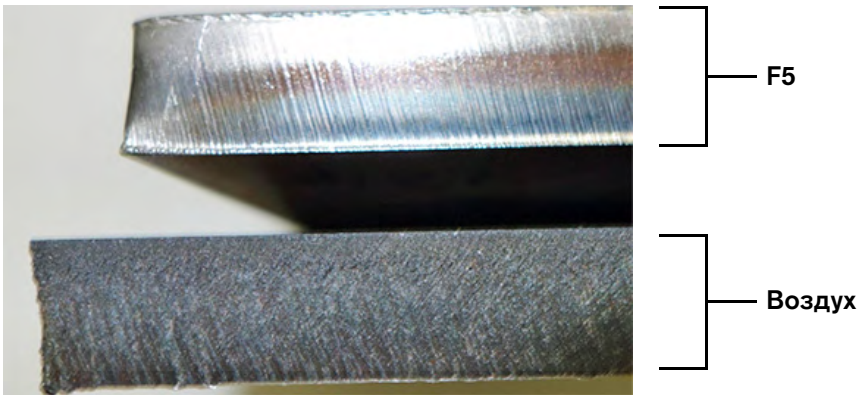
ТОКСИЧНЫЕ ПАРЫ МОГУТ ПРИВЕСТИ К ТРАВМАМ И ЛЕТАЛЬНОМУ ИСХОДУ

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

Для резки нержавеющей стали резаком Duramax Lock в системе Powermax45 XP можно использовать газ F5. При работе с системой Powermax газ F5 рекомендуется использовать только для резки нержавеющей стали для получения указанных ниже преимуществ в качестве резки.

Технологическую карту резки нержавеющей стали с использованием F5 см. на стр. 149.

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



F5: преимущества	F5: недостатки	F5: подобие воздуху
▪ Гладкая блестящая кромка реза ▪ Кромка резки с серебристым оттенком, подобным базовому 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 расходные детали Duramax Lock, как и при стандартной резке и строжке кислородом (включая электроды CopperPlus™)	▪ Преимущества ограничиваются нержавеющей сталью ▪ Более низкие скорости резки ▪ Более высокая цена F5 по сравнению со сжатым воздухом ▪ Не рекомендуется для резки материалов толщиной менее 7 мм или в том случае, если используются расходные детали FineCut® ▪ Немного более низкое качество резки со скосом	▪ Практически 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

8 Руководства по маркировке

Расходные детали для маркировки можно использовать с механизированными резаками Duramax Lock для выполнения маркировки, задиров и штамповки на низкоуглеродистой стали, нержавеющей стали и алюминии с применением воздуха или аргона.



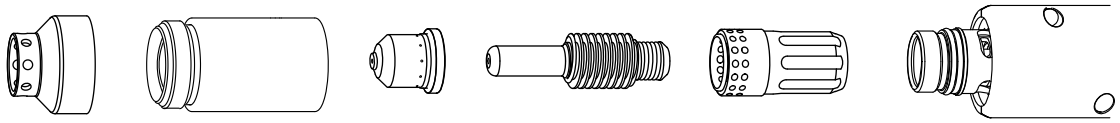
Технологические карты резки для процессов маркировки см. на стр. 150 и стр. 151.



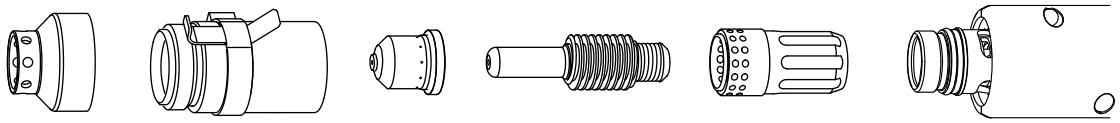
Расходные детали для маркировки можно также использовать с ручными резаками Duramax Lock для ручной маркировки.

Расходные детали для маркировки (10–25 A)

Для выполнения маркировки рекомендуется максимальный выходной ток 25 A. Если при использовании расходных деталей для маркировки сила тока выше рекомендуемой, то срок службы сопла может уменьшиться. Кроме того, это может привести к более глубоким линиям маркировки и неудовлетворительным результатам в целом.



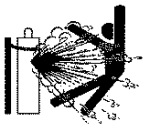
420542 Защитный экран | 220854 Кожух | 420415 Сопло | 220842 Электрод | 220857 Завихритель



420542 Защитный экран | 220953 Чувствительный к сопротивлению кожух | 420415 Сопло | 220842 Электрод | 220857 Завихритель

Технологический газ: воздух или аргон

⚠ БЕРЕГИСЬ!



ВОЗМОЖЕН ВЗРЫВ ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ

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

Для регуляторов высокого давления следуйте руководствам производителя, чтобы обеспечить безопасность установки, эксплуатации и техобслуживания.

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

Для маркировки с применением этой системы и резака можно использовать воздух или аргон.

	Воздух	Аргон
Преимущества	▪ Низкая стоимость ▪ Отличное качество всех процессов ▪ Небольшое количество или полное отсутствие выгара на поверхности низкоуглеродистой стали	▪ Сравнительно низкая тепловая нагрузка уменьшает вероятность деформации материала ▪ Отличный высокий контраст для небольших задиров
Недостатки	▪ Высокая тепловая нагрузка, особенно на металлических листах небольшой толщины, может привести к деформации материала ▪ Края маркировки могут иметь зазубрины на алюминии ▪ Больше окалины и более широкие линии маркировки по сравнению с использованием аргона ▪ Чтобы символы (например, буквы и цифры), которые наносятся в процессе маркировки, были читаемыми, их высота должна быть не менее 8 мм	▪ Более высокая цена по сравнению с воздухом (см. раздел *Обработка подачи защитного газа после гашения дуги системой для процессов маркировки* ниже) ▪ При выполнении больших задиров на поверхности листа может формироваться выгар ▪ Чтобы символы (например, буквы и цифры), которые наносятся в процессе маркировки, были читаемыми, их высота должна быть не менее 4 мм

Обработка подачи защитного газа после гашения дуги системой для процессов маркировки

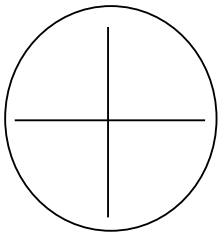
Подача защитного газа после гашения дуги — это процесс потока газа из резака для охлаждения расходных деталей после гашения дуги. Если для маркировки используется воздух (или азот), продолжительность подачи защитного газа после гашения составляет 10 с. Система распознает, когда для резки используется аргон, и сокращает продолжительность подачи защитного газа после гашения дуги с 10 до 3 секунд с тем, чтобы сократить расход газа. Чтобы обеспечить подачу защитного газа после гашения дуги в течение 3 с, необходимо выполнение следующих условий:

- Система должна быть переведена в режим строжки/маркировки.
- Для выходного тока должно быть задано значение в диапазоне 10–25 А.
- Плазменная дуга должна поддерживаться как минимум на протяжении 0,5 с.

Есть 2 сценария, при которых подача защитного газа после гашения дуги длится 10 с, даже если используется аргон. Это происходит поскольку плазменная дуга не поддерживается достаточно долго, чтобы подача защитного газа после ее гашения длилась 3 с:

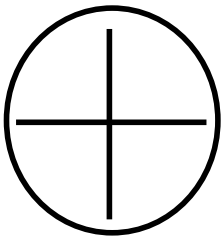
- Резак зажигается без переноса вспомогательной дуги на заготовку
- При выполнении некоторых операций штамповки, в которых плазменная дуга поддерживается менее 0,5 с

Типы маркировки



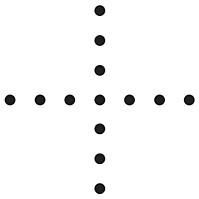
Слабая маркировка

- Тонкие, чистые линии небольшой глубины без выгара
- При необходимости такие линии маркировки можно снять или заделать, выполнив вторичную обработку



Сильная маркировка / формирование задиров

- Более глубокие линии большой толщины
- Небольшое образование выгара за пределами линий маркировки



Штамповка

- Последовательность круглых углублений
- Размеры углублений и расстояние между ними определяются выходным током, типом газа, высотой резака и временем задержки

Образцы маркировки

Следующие изображения приведены исключительно для того, чтобы дать только приблизительную картину отличий результатов маркировки с использованием кислорода и маркировки с использованием азота в этой системе.

	Воздух	Аргон
Слабая маркировка на низкоуглероди-стой стали		

	Воздух	Аргон
Сильная маркировка на низкоуглероди-стой стали		
Слабая маркировка на нержавеющей стали		
Сильная маркировка на нержавеющей стали		

	Воздух	Аргон
Слабая маркировка на алюминии		

Профили маркировки, задиров и штамповки

В указанных ниже таблицах показана типичная ширина и глубина профилей для слабой маркировки, сильной маркировки и задиров и штамповки на низкоуглеродистой стали.

Ширина и глубина линий маркировки меняется при изменении выходного тока, типа газа, расстояния от резака до заготовки и скорости маркировки (или времени задержки для штамповки).

Слабая маркировка		
	Воздух	**Аргон**
Ширина	2,79 мм	1,22 мм
Глубина	Менее 0,02 мм	Менее 0,02 мм
Скорость перемещения	2,5 м/мин	3,2 м/мин

Сильная маркировка / формирование задиров		
	Воздух	**Аргон**
Ширина	2,79 мм	1,22 мм
Глубина	0,09 мм	Менее 0,02 мм
Скорость перемещения	2,5 м/мин	3,2 м/мин

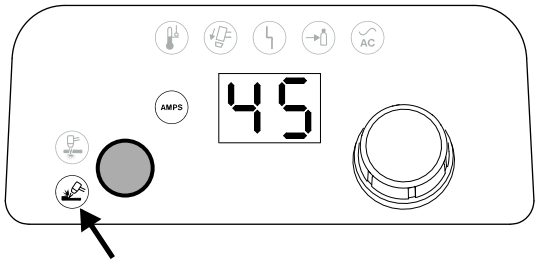
Штамповка		
	Воздух	**Аргон**
Ширина	1,98 мм	0,99 мм
Глубина	0,25 мм	Менее 0,02 мм
Время выдержки*	50 мс	200 мс

* **Время выдержки** — это период времени, в течение которого резак обрабатывает одну точку на заготовке для формирования углубления. Чем больше время выдержки, тем глубже формируемая выемка. Значения времени выдержки будут разными для разных ЧПУ и конфигураций стола. Возможно, необходимо будет соответствующим образом настроить ЧПУ или стол.

Руководства по процессу маркировки

Прежде чем приступить к маркировке, формированию задиров или штамповке:

- Выберите технологический газ: воздух или аргон.
- Настройте механизированный резак и стол. См. *Обзор наладки механизированного резака* на странице 107.
- Установите расходные детали для резки.
- Переведите источник тока в режим строжки/маркировки. См. стр. 59.
- Отрегулируйте скорость перемещения резака и выходной ток источника тока (в амперах) для задания маркировки или штамповки. См. технологические карты резки на стр. 150.



Убедитесь, что горит светодиод режима «Строжка/маркировка».

- Установите для выходного тока значение в диапазоне от 10 А до 25 А. **Сила тока для процессов маркировки не должна превышать 25 А.**

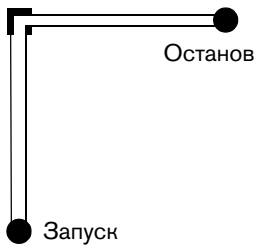
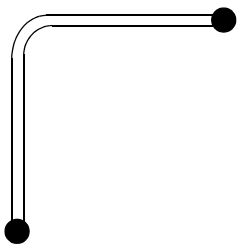
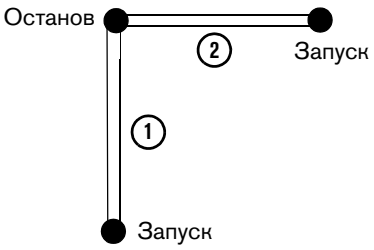
Дополнительные замечания:

- Источник тока автоматически регулирует давление газа. Hypertherm рекомендует использовать эти автоматически установленные настройки газа для маркировки.
- Hypertherm настоятельно рекомендует использовать расходные детали для маркировки с источником тока в режиме работы «Строжка/Маркировка» и выходным током в диапазоне 10–25 А. Эти настройки и расходные детали специально предназначены для маркировки.
- Для выполнения маркировки и обычной резки в этой системе требуются разные расходные детали. При переключении между заданиями маркировки и резки убедитесь, что установлены соответствующие расходные детали. Номера расходных деталей приведены на стр. 121.

- Глубину и ширину линий маркировки можно менять, изменяя скорость перемещения резака, выходной ток и высоту резака.
- Возможно, будет необходимо попробовать использовать другие методы движения на повороте для оптимизации углов 90° для ЧПУ и стола. См. тему *Рекомендации по движению на повороте* ниже.

Рекомендации по движению на повороте

- Для всего процесса маркировки сократите выходной ток и скорость 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. Это потребовало бы полного останова резака на определенное время, что может привести к тому, что линии угла будут шире и глубже, чем необходимо.
  - Показанный ниже метод скругленного угла рекомендуется для большинства конфигураций стола 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 столов/ЧПУ	Альтернативный 2-шаговый метод
		

Рекомендации по поиску и устранению проблем маркировки

На ширину, глубину и качество маркировки влияют следующие факторы:

- Технологический газ — сравнение аргона и воздуха см. на стр. 130
- Тип материала (низкоуглеродистая сталь, нержавеющая сталь или алюминий)
- Толщина материала и качество поверхности материала
- Выходной ток источника тока системы плазменной резки (в амперах)
- Скорость перемещения резака при маркировке/штамповке
- Расстояние между резаком и заготовкой

- Характеристики стола для резки и ЧПУ, например, процедуры обработки задержек, ускорений и замедлений
- Давление газа, если оно настроено вручную таким образом, что его значение выходит за пределы автоматически заданного системой диапазона — см. стр. 63

Оптимизировать процесс маркировки и штамповки помогут рекомендации по поиску и устранению проблем на стр. 137 и технологические карты резки, приведённые в разделе на стр. 150.

Распространенные проблемы и их решения

При выполнении маркировки убедитесь, что:

- Установлены расходные детали для маркировки.
- Источник тока переведен в режим работы «Строжка/Маркировка», а для выходного тока установлено значение в диапазоне 10–25 А.

Многие наиболее распространенные проблемы маркировки можно разрешить, установив в резак новые расходные детали. Не используйте изношенные или поврежденные расходные детали.

Проблема	Решение
При выполнении маркировки дуга гаснет.	▪ Убедитесь, что расстояние между резаком и изделием не слишком велико. ▪ Замените изношенные или поврежденные расходные детали.
Неправильный диаметр углубления при штамповке.	▪ Чтобы увеличить диаметр углубления, повысьте выходной ток. ▪ Чтобы уменьшить диаметр углубления, понизьте выходной ток. ▪ Отрегулируйте расстояние между резаком и изделием. ▪ Замените изношенные или поврежденные расходные детали.
Неправильная глубина углубления при штамповке.	▪ Чтобы углубление было более глубоким, увеличьте время выдержки. ▪ Чтобы уменьшить глубину углубления, уменьшите время выдержки (если возможно). ▪ Отрегулируйте расстояние между резаком и изделием.
Слишком широкая или глубокая линия маркировки.	▪ Уменьшите выходной ток. ▪ Повысьте скорость маркировки. ▪ Проверьте расходные детали, в особенности центральное отверстие сопла. Замените изношенные или поврежденные расходные детали.
Слишком узкая или неглубокая линия маркировки.	▪ Замените изношенные или поврежденные расходные детали. Увеличьте выходной ток. ▪ Уменьшите скорость маркировки. ▪ Уменьшите высоту резака.

Проблема	Решение
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, 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, необходимо будет попробовать другой метод движения на углу. См. стр. 136.
Наносимые в процессе маркировки символы, например буквы и цифры, не читаются.	▪ Увеличьте размер символов. Если в качестве плазмообразующего газа используется воздух, то высота наносимых маркировкой символов (например, букв и цифр) должна быть не менее 8 мм. Если в качестве плазмообразующего газа используется аргон, то высота наносимых маркировкой символов (например, букв и цифр) должна быть не менее 4 мм. См. раздел *Рис. 1*.

Рис. 1 – Рекомендуемые минимальные значения высоты символов маркировки



9 Технологические карты резки и маркировки

⚠ БЕРЕГИСЬ!



ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА – РЕЗКА С АЛЮМИНИЕМ ВОЗЛЕ ВОДЫ

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.

Алюминий может вступить в реакцию с водой, что может привести к взрывоопасному состоянию. При выполнении плазменной резки в таких условиях возможна детонация. Дополнительные сведения см. в документе *Руководство по безопасности и нормативному соответствию* (80669C).

⚠ БЕРЕГИСЬ!



ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА — РЕЗКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ГОРЮЧИХ ГАЗОВ

Запрещено использовать горючие топливные газы или окисляющие газы с системами Powermax. Использование этих газов может привести к взрывоопасному состоянию при выполнении операций плазменной резки.

⚠ БЕРЕГИСЬ!



ТОКСИЧНЫЕ ПАРЫ МОГУТ ПРИВЕСТИ К ТРАВМАМ И ЛЕТАЛЬНОМУ ИСХОДУ

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

Использование технологических карт резки

Технологические карты резки, приведенные в этом разделе, могут быть хорошим отправным пунктом. Корректируйте значения переменных, указанные в технологических картах резки, чтобы получить оптимальные результаты с учетом используемого оборудования и среды резки.

Технологические карты резки приведены для каждого комплекта расходных деталей для механизированного резака. Каждой технологической карте резки предшествует диаграмма расходных деталей с их номерами.

Технологические карты резки предназначены для следующих процессов:

- Резка низкоуглеродистой стали, нержавеющей стали и алюминия воздухом при силе тока 45 А с использованием экранированных расходных деталей
- Резка низкоуглеродистой стали и нержавеющей стали воздухом с использованием расходных деталей FineCut
- Резка нержавеющей стали газом F5 при силе тока 45 А с использованием экранированных расходных деталей
- Маркировка и штамповка воздухом и аргоном при силе тока 10–25 А с использованием расходных деталей для маркировки

На каждой технологической карте резки представлена указанная ниже информация:

- **Значение силы тока** — значение силы тока, указанное в верхней части страницы, применяется по отношению ко всем настройкам на данной странице. Карты резки для деталей FineCut включают в себя значение силы тока для всех значений толщины обрабатываемого материала.
- **Толщина материала** — толщина заготовки (разрезаемого металлического листа).
- **Расстояние между резаком и изделием** — для экранированных расходных деталей это расстояние между защитным экраном и заготовкой в процессе резки. Для неэкранированных расходных деталей это расстояние между наконечником сопла и заготовкой в процессе резки. Также это расстояние известно как высота резки.
- **Исходная высота прожига** — расстояние между защитным экраном (для экранированных расходных деталей) или наконечником сопла (для неэкранированных расходных деталей) и заготовкой в момент зажигания резака до опускания резака на высоту резки. В технологических картах маркировки это называется *Исходная высота маркировки*.

- **Время задержки прожига** — промежуток времени, в течение которого резак с нажатым выключателем остается на высоте прожига до начала снижения на высоту резки. В технологических картах маркировки это называется *Время задержки*.
- **Настройки для достижения лучшего качества** (скорость резки и напряжение) —настройки, которые позволяют выйти в процессе работы на лучшее качество резки (лучший угол, меньше всего окалины, наилучшее соотношение резки и чистоты поверхности). Отрегулируйте скорость для своего применения и стола для получения необходимого результата.
- **Настройки производительности** (скорость резки и напряжение) — от 70 до 80 % от максимальной номинальной скорости. При этой скорости достигается максимальная производительность, но не самое лучшее качество резки.

  По мере износа расходных деталей увеличивается дуговое напряжение, вследствие чего может быть необходимо увеличить значение настройки напряжения для поддержания правильного расстояния между резаком и изделием. Некоторые ЧПУ отслеживают дуговое напряжение и настраивают подъемник резака автоматически.

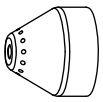
- **Ширина разреза** — ширина материала, удаляемого в процессе резки. Данные ширины разреза получены при настройках системы «для наилучшего качества» и приводятся исключительно в качестве справки. Различия между разными конфигурациями систем и составами материалов могут привести к тому, что реальные результаты будут отличаться от приведенных в таблице.
- **Ширина** и **Глубина** — в технологических картах маркировки и штамповки содержатся размеры профиля маркировки или штамповки.

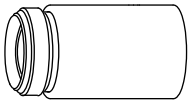
На каждой технологической карте резки приведены данные по скорости потоков горячего и холодного газа.

- **Скорость потока горячего воздуха** — плазма включена, система работает с рабочим током, система работает в стационарном режиме при значении давления по умолчанию (автоматический режим).
- **Скорость потока холодного газа** — плазма отключена, система работает в стационарном режиме с потоком газа через резак при значении давления по умолчанию (подача защитного газа после гашения дуги).

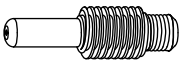
  Данные, указанные в технологических картах резки, компания Hypertherm собирала в условиях лабораторных испытаний с использованием новых расходных деталей.

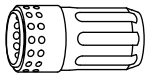
Низкоуглеродистая сталь – 45 A – Воздух – Экранированные расходные детали


220817


220854
(220953 для омического распознавания)


220941


220842


220857

Метрическая СИ

Толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	Настройки для достижения наилучшего качества резки		Настройки производительности		Ш-на разреза
					Ск-сть резки	Напряжение	Скорость резки	Напряжение	
мм	мм	мм	%	секунды	мм/мин	В	мм/мин	В	мм
2	1,5	3,8	250	0,2	5560	128	7910	125	1,4
3					3960	128	5590	128	
4				0,4	2800	128	3960	128	1,5
6				0,6	1430	130	2110	127	
8					1020	133	1385	130	1,7
10				0,8	780	136	920	134	1,8
12				1	540	140	690	138	1,9
16	Пуск на краю				310	146	400	141	2,1
20					170	152	240	147	2,3
25					110	157	145	154	3

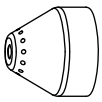
Британская СИ

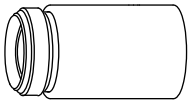
Толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	Настройки для достижения наилучшего качества резки		Настройки производительности		Ш-на разреза
					Ск-сть резки	Напряжение	Скорость резки	Напряжение	
дюймы	дюймы	дюймы	%	секунды	дюйм/мин	В	дюйм/мин	В	дюймы
16 GA	0.06	0.15	250	0.1	249	128	320	125	0.053
14 GA				0.2	225	128	320	125	0.054
10 GA				0.4	129	128	181	128	0.057
3/16				0.5	85	129	122	127	0.059
1/4				0.6	48	130	72	127	0.061
3/8				0.8	33	136	38	133	0.069
1/2				1	18	141	24	139	0.077
5/8	Пуск на краю				13	146	16	141	0.082
3/4					7	151	10	145	0.086
7/8					6	154	7	151	0.103
1					4	157	6	154	0.119

Скорость потока газа – ст. л/мин / ст. куб.фут./ч

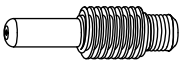
151/320	Горячий (подача газа при резке)
184/390	Холодный (подача защитного газа после гашения дуги)

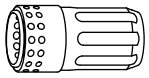
Нержавеющая сталь – 45 А – Воздух – Экранированные расходные детали


220817


220854
(220953 для омического распознавания)


220941


220842


220857

Метрическая СИ

Толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	Настройки для достижения наилучшего качества резки		Настройки производительности		Ш-на разреза
					Ск-сть резки	Напряжение	Скорость резки	Напряжение	
мм	мм	мм	%	секунды	мм/мин	В	мм/мин	В	мм
2	1,5	3,8	250	0,1	5620	126	7830	129	0,6
3				0,2	3285	129	4725	128	0,9
4				0,4	1995	130	2960	129	1,1
6				0,6	1145	131	1695	131	1,2
8					830	134	1100	134	1,4
10				0,8	605	137	870	137	1,6
12		4,6	300	1,2	380	141	540	139	1,8
16		Пуск на краю			240	145	320	142	2,4
20					160	149	205	146	3,1

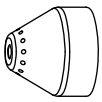
Британская СИ

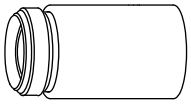
Толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	Настройки для достижения наилучшего качества резки		Настройки производительности		Ш-на разреза
					Ск-сть резки	Напряжение	Скорость резки	Напряжение	
дюймы	дюймы	дюймы	%	секунды	дюйм/мин	В	дюйм/мин	В	дюймы
16 GA	0.06	0.15	250	0.1	237	125	320	128	0.017
14 GA				0.2	230	126	320	129	0.022
10 GA				0.4	90	130	134	128	0.041
3/16				0.5	63	131	93	130	0.044
1/4				0.6	40	131	59	131	0.047
3/8				0.8	26	137	29	136	0.061
1/2		0.18	300	1.2	12	142	19	140	0.075
5/8		Пуск на краю			10	145	13	142	0.096
3/4					7	148	9	145	0.116
7/8					5	151	6	149	0.137

Скорость потока газа – ст. л/мин / ст. куб.фут./ч

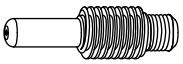
151/320	Горячий (подача газа при резке)
184/390	Холодный (подача защитного газа после гашения дуги)

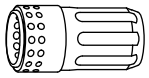
Алюминий – 45 А – Воздух – Экранированные расходные детали


220817


220854
(220953 для омического распознавания)


220941


220842


220857

Метрическая СИ

Толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	Настройки для достижения наилучшего качества резки		Настройки производительности		Ш-на разреза
					Ск-сть резки	Напряжение	Скорость резки	Напряжение	
мм	мм	мм	%	секунды	мм/мин	В	мм/мин	В	мм
2	1,5	3,8	250	0,1	7890	121	9585	134	1,3
3				0,2	4850	130	7120	129	1,5
4				0,4	3670	133	5650	129	
6				0,5	2060	139	3095	132	1,6
8				0,6	1330	139	1830	136	1,7
10				0,7	860	142	1015	140	1,9
12		Пуск на краю			620	144	745	142	2
16					360	152	340	148	2,5

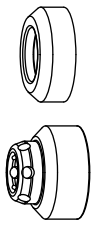
Британская СИ

Толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	Настройки для достижения наилучшего качества резки		Настройки производительности		Ш-на разреза
					Ск-сть резки	Напряжение	Скорость резки	Напряжение	
дюймы	дюймы	дюймы	%	секунды	дюйм/мин	В	дюйм/мин	В	дюймы
1/10	0.06	0.15	250	0.2	240	126	320	131	0.056
1/8				0.4	170	131	263	128	0.060
3/16					120	134	184	130	0.061
1/4				0.5	70	137	104	132	0.063
3/8				0.7	36	141	42	139	0.073
1/2		Пуск на краю			21	145	26	143	0.082
5/8					15	152	14	148	0.100
3/4					8	158	9	153	0.117

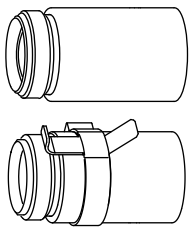
Скорость потока газа – ст. л/мин / ст. куб.фут./ч

151/320	Горячий (подача газа при резке)
184/390	Холодный (подача защитного газа после гашения дуги)

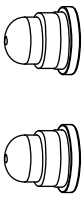
Низкоуглеродистая сталь – FineCut – Воздух – Экранированные и неэкранированные расходные детали



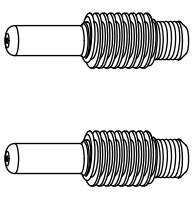
220955 (дефлектор)
220948
(защитный экран)



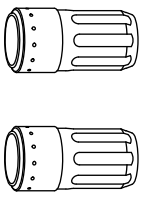
220854
220953 (омический контакт)



220930



220842



220947

Метрическая СИ

Толщина материала	Ток	Расстояние между резаком и изделием	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	Рекомендуемая		Ш-на разреза
						Ск-сть резки	Напряжение	
мм	A	мм	мм	%	секунды	мм/мин	В	мм
0,5	40	1,5	3,8	250	0,0	8250	78	0,7
0,6						8250	78	
0,8					0,1	8250	78	0,6
1	45				0,2	8250	78	0,7
1,5					0,4	6400	78	1,2
2						4800	78	1,3
3					0,5	2500	78	
4					0,6	1900	78	

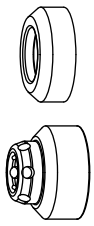
Британская СИ

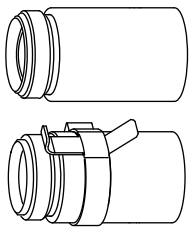
Толщина материала	Ток	Расстояние между резаком и изделием	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	Настройки для достижения наилучшего качества резки		Ш-на разреза
						Ск-сть резки	Напряжение	
дюймы	A	дюймы	дюймы	%	секунды	дюйм/мин	В	дюймы
26 GA	40	0.06	0.15	250	0.0	325	78	0.025
24 GA						325	78	0.029
22 GA					0.1	325	78	0.024
20 GA						325	78	0.020
18 GA	45				0.2	325	78	0.043
16 GA					0.4	250	78	0.046
14 GA						200	78	0.049
12 GA					0.5	120	78	0.052
10 GA						95	78	0.051

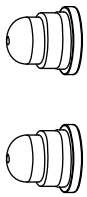
Скорость потока газа – ст. л/мин

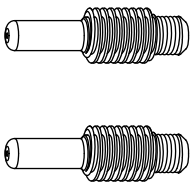
155/330	Горячий (подача газа при резке)
215/460	Холодный (подача защитного газа после гашения дуги)

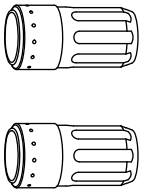
Нержавеющая сталь – FineCut – Воздух – Экранированные и неэкранированные расходные детали


220955 (дефлектор)
220948 (защитный экран)


220854
220953 (омический контакт)


220930


220842


220947

Метрическая СИ

Толщина материала	Ток	Расстояние между резаком и изделием	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	Рекомендуемая		Ш-на разреза
						Ск-сть резки	Напряжение	
мм	A	мм	мм	%	секунды	мм/мин	В	мм
0,5	40	0,5	2,0	400	0,0	8250	68	0,6
0,6						8250	68	0,5
0,8					0,1	8250	68	
1	45				0,2	8250	68	0,6
1,5					0,4	6150	70	1,0
2						4800	71	
3					0,5	2550	80	1,4
4					0,6	1050	84	1,5

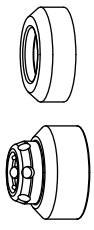
Британская СИ

Толщина материала	Ток	Расстояние между резаком и изделием	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	Настройки для достижения наилучшего качества резки		Ш-на разреза
						Ск-сть резки	Напряжение	
дюймы	A	дюймы	дюймы	%	секунды	дюйм/мин	В	дюймы
26 GA	40	0.02	0.08	400	0.0	325	68	0.024
24 GA						325	68	0.021
22 GA					0.1	325	68	0.018
20 GA						325	68	0.017
18 GA	45				0.2	325	68	0.036
16 GA					0.4	240	70	0.039
14 GA						200	70	0.040
12 GA					0.5	120	80	0.049
10 GA					0.6	75	80	0.055

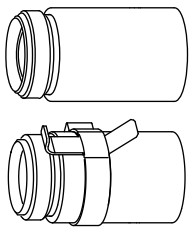
Скорость потока газа – ст. л/мин

155/330	Горячий (подача газа при резке)
215/460	Холодный (подача защитного газа после гашения дуги)

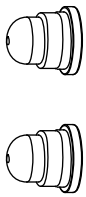
Низкоуглеродистая сталь – FineCut для низкой скорости – Воздух – Экранированные и неэкранированные расходные детали



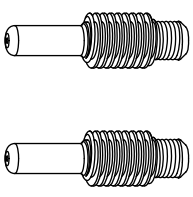
220955 (дефлектор)
220948 (защитный экран)



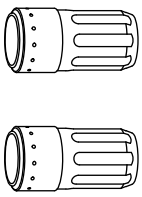
220854
220953 (омический контакт)



220930



220842



220947

Метрическая СИ

Толщина материала	Ток	Расстояние между резаком и изделием	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	Рекомендуемая		Ш-на разреза
						Ск-сть резки	Напряжение	
мм	A	мм	мм	%	секунды	мм/мин	В	мм
0,5	30	1,5	3,8	250	0,0	3800	69	0,6
0,6						3800	68	
0,8					0,1	3800	70	
1*	40				0,2	3800	72	0,8
1,5*					0,4	3800	75	
2	45					3700	76	0,7
3					0,5	2750	78	1,3
4					0,6	1900	78	1,5

Британская СИ

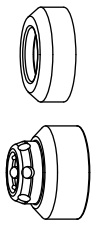
Толщина материала	Ток	Расстояние между резаком и изделием	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	Настройки для достижения наилучшего качества резки		Ш-на разреза
						Ск-сть резки	Напряжение	
дюймы	A	дюймы	дюймы	%	секунды	дюйм/мин	В	дюймы
26 GA	30	0.06	0.15	250	0.0	150	70	0.026
24 GA						150	68	0.024
22 GA					0.1	150	70	0.025
20 GA						150	71	
18 GA	40				0.2	150	73	0.031
16 GA*					0.4	150	75	0.029
14 GA*	45					150	76	0.027
12 GA					0.5	120	78	0.052
10 GA						95	78	0.051

Скорость потока газа – ст. л/мин

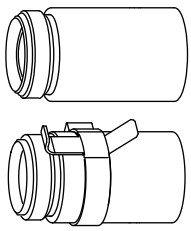
155/330	Горячий (подача газа при резке)
215/460	Холодный (подача защитного газа после гашения дуги)

* Не является резом без образования окалины.

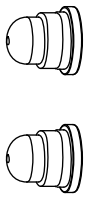
Нержавеющая сталь – FineCut для низкой скорости – Воздух – Экранированные и неэкранированные расходные детали



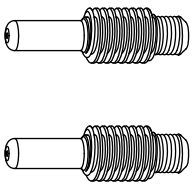
220955 (дефлектор)
220948 (защитный экран)



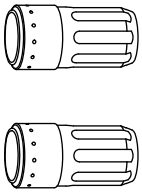
220854
220953 (омический контакт)



220930



220842



220947

Метрическая СИ

Толщина материала	Ток	Расстояние между резаком и изделием	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	Рекомендуемая		Ш-на разреза
						Ск-сть резки	Напряжение	
мм	A	мм	мм	%	секунды	мм/мин	В	мм
0,5	30	0,5	2,0	400	0,0	3800	69	0,7
0,6						3800	69	
0,8					0,1	3800	69	
1	40				0,2	3800	69	0,6
1,5					0,4	2900	69	0,5
2						2750	69	1,3
3	45				0,5	2550	80	1,4
4					0,6	1050	80	1,5

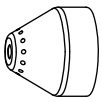
Британская СИ

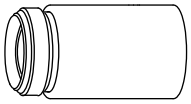
Толщина материала	Ток	Расстояние между резаком и изделием	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	Настройки для достижения наилучшего качества резки		Ш-на разреза
						Ск-сть резки	Напряжение	
дюймы	A	дюймы	дюймы	%	секунды	дюйм/мин	В	дюймы
26 GA	30	0.02	0.08	400	0.0	150	69	0.028
24 GA						150	69	
22 GA					0.1	150	69	0.025
20 GA						150	69	0.023
18 GA	40				0.2	145	69	
16 GA					0.4	115	69	0.022
14 GA						110	69	0.021
12 GA	45				0.5	120	80	0.049
10 GA					0.6	75	80	0.055

Скорость потока газа – ст. л/мин

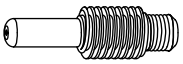
155/330	Горячий (подача газа при резке)
215/460	Холодный (подача защитного газа после гашения дуги)

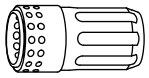
Нержавеющая сталь – 45 A – F5 – Экранированные расходные детали


220817


220854
(220953 для омического распознавания)


220941


220842


220857

Метрическая СИ

Толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	Настройки для достижения наилучшего качества резки		Настройки производительности		Ш-на разреза
					Ск-сть резки	Напряжение	Скорость резки	Напряжение	
мм	мм	мм	%	секунды	мм/мин	В	мм/мин	В	мм
8	1,5	3,8	250	0,8	630	150	860	144	2,1
10					435	153	525	147	2,3
12		Пуск на краю			340	156	440	150	2,5

Британская СИ

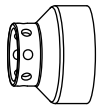
Толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	Настройки для достижения наилучшего качества резки		Настройки производительности		Ш-на разреза
					Ск-сть резки	Напряжение	Скорость резки	Напряжение	
дюймы	дюймы	дюймы	%	секунды	дюйм/мин	В	дюйм/мин	В	дюймы
1/4	0.06	0.15	250	0.6	32	147	47	141	0.075
3/8				0.8	18	152	22	146	0.088
1/2		Пуск на краю			12	157	16	151	0.101

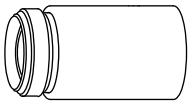
Скорость потока газа – ст. л/мин

149/315	Горячий (подача газа при резке)
184/390	Холодный (подача защитного газа после гашения дуги)

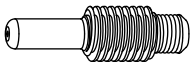
Газ F5 не рекомендуется для резки материалов толщиной менее 7 мм или для использования с расходными деталями FineCut.

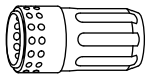
Маркировка и штамповка – Воздух – Экранированные расходные детали


420542


220854 (220953 для омического распознавания)


420415


220842


220857

Низкоуглеродистая сталь

Ток	Расстояние между резаком и изделием		Исходная высота маркировки		Время задержки	Скорость раскроя		Дуговое напряжение	Ширина		Глубина	
Устр-во	мм	дюйм	мм	дюйм	секунды	мм/мин	дюйм/мин	В	мм	дюйм	мм	дюйм
Слабая маркировка												
10	6,4	0.25	6,4	0.25	0	2540	100	134	2,79	0.11	<0,02	<0.001
Сильная маркировка												
10	4,6	0.18	4,6	0.18	0	2540	100	111	2,79	0.11	0,09	0.0035
Штамповка												
10	6,4	0.25	—	—	0,05	—	—	—	1,98	0.078	0,25	0.01

Нержавеющая сталь

Ток	Расстояние между резаком и изделием		Исходная высота маркировки		Время задержки	Скорость раскроя		Дуговое напряжение	Ширина		Глубина	
Устр-во	мм	дюйм	мм	дюйм	секунды	мм/мин	дюйм/мин	В	мм	дюйм	мм	дюйм
Слабая маркировка												
10	5,1	0.2	5,1	0.2	0	5080	200	123	2,03	0.08	<0,02	<0.01
Сильная маркировка												
10	6,4	0.25	6,4	0.25	0	3175	125	133	2,54	0.1	0,08	0.003
Штамповка												
10	6,4	0.25	—	—	0,05	—	—	—	2,03	0.08	0,23	0.009

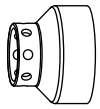
Алюминий

Ток	Расстояние между резаком и изделием		Исходная высота маркировки		Время задержки	Скорость раскроя		Дуговое напряжение	Ширина		Глубина	
Устр-во	мм	дюйм	мм	дюйм	секунды	мм/мин	дюйм/мин	В	мм	дюйм	мм	дюйм
Маркировка												
11	2,5	0.1	5,1	0.2	0	5080	200	98	0,89	0.035	<0,02	<0.001
Штамповка												
10	3,2	0.125	—	—	0,15	—	—	—	0,89	0.035	0,09	0.0035

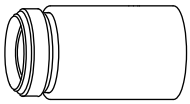
Скорость потока газа – ст. л/мин

136/290	Горячий (подача газа при резке)
141/300	Холодный (подача защитного газа после гашения дуги)

Маркировка и штамповка – Аргон – Экранированные расходные детали



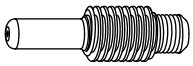
420542



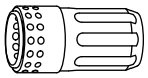
220854
(220953 для омического распознавания)



420415



220842



220857

Низкоуглеродистая сталь

Ток	Расстояние между резаком и изделием		Исходная высота маркировки		Время задержки	Скорость раскроя		Дуговое напряжение	Ширина		Глубина	
Устр-во	мм	дюйм	мм	дюйм	секунды	мм/мин	дюйм/мин	В	мм	дюйм	мм	дюйм
Слабая маркировка												
10	2,0	0.08	2,0	0.08	0	3175	125	44	1,22	0.048	<0,02	<0.001
Сильная маркировка												
15	1,5	0.06	1,5	0.06	0	3175	125	42	1,22	0.048	<0,02	<0.001
Штамповка												
20	3,2	0.125	—	—	0,25	—	—	—	0,99	0.039	<0,02	<0.001

Нержавеющая сталь

Ток	Расстояние между резаком и изделием		Исходная высота маркировки		Время задержки	Скорость раскроя		Дуговое напряжение	Ширина		Глубина	
Устр-во	мм	дюйм	мм	дюйм	секунды	мм/мин	дюйм/мин	В	мм	дюйм	мм	дюйм
Слабая маркировка												
12	2,5	0.1	2,5	0.1	0	3175	125	46	1,40	0.055	<0,02	<0.001
Сильная маркировка												
15	2,5	0.1	2,5	0.1	0	2540	100	46	2,16	0.085	0,02	0.001
Штамповка												
10	3,2	0.125	—	—	0,25	—	—	—	0,94	0.037	0,18	0.007

Алюминий

Ток	Расстояние между резаком и изделием		Исходная высота маркировки		Время задержки	Скорость раскроя		Дуговое напряжение	Ширина		Глубина	
Устр-во	мм	дюйм	мм	дюйм	секунды	мм/мин	дюйм/мин	В	мм	дюйм	мм	дюйм
Маркировка												
16	0,5	0.02	0,5	0.02	0	4445	175	42	0,63	0.025	<0,02	<0.001
Штамповка												
20	0,5	0.02	—	—	0,4	—	—	—	0,66	0.026	0,04	0.0015

Скорость потока газа – ст. л/мин

120/255	Горячий (подача газа при резке)
122/260	Холодный (подача защитного газа после гашения дуги)

10 Поиск и устранение неисправностей, проверки системы

Принцип работы

Обзор

В дополнение к приведенным ниже описаниям работы см. также:

- *Последовательность работы* на стр. 148
- *Схемы системы* на стр. 351

Описание работы 1-фазного источника тока 200–240 В

В моделях CSA электропитание от сети переменного тока подается в систему через выключатель питания (S1). В моделях CE/CCC электропитание от сети переменного тока подается в систему через плату фильтра электромагнитных помех (PCB2) до того, как достигает выключателя питания. Электропитание от сети переменного тока подается через выключатель питания на входной диодный мост (D6). С выхода диодного моста напряжение поступает на повышающий преобразователь коррекции коэффициента мощности (ККМ), который обеспечивает подачу номинального напряжения 400 В постоянного тока на шину. Провода на шине обеспечивают подачу напряжения и тока на инвертор и источник тока с обратной цепью (преобразователь напряжения постоянного тока в напряжение постоянного тока) на плате питания (PCB3). На плате питания установлены средства подавления помех и защиты от скачков напряжения. «Мягкое» зажигание обеспечивается посредством резистора и реле на плате питания.

Повышающий преобразователь с ККМ состоит из биполярного транзистора с изолированным затвором (БТИЗ Q2), дросселя ККМ и схемы управления. Он обеспечивает напряжение на шине 400 В пост. тока при подаче на вход напряжения сети переменного тока от 200 до 240 В перем. тока.

Инвертор состоит из пары БТИЗ (Q1), силового трансформатора, датчика выходного тока и цепи управления. Инвертор работает как полумостовая схема с широтно-импульсной модуляцией, приводящая в действие развязывающий трансформатор. Сигнал развязывающего трансформатора выпрямляется выходным мостом (Q10).

Выходная цепь состоит из 2 датчиков тока, расположенных на плате питания, БТИЗ вспомогательной дуги (в модуле Q10) и выходного дросселя.

Расположенный на плате питания процессор цифровой обработки сигналов контролирует и регулирует работу системы и цепей систем безопасности. Ручка регулировки на дисплейной плате (PCB1) используется для установки требуемого значения выходного тока в диапазоне от 10 до 45 ампер (A). Система сравнивает заданное значение с выходным током, контролируя показания датчиков тока и регулируя ширину импульсов на выходе БТИЗ инвертора (Q1). Выключатель-автомат с катушкой в переключателе питания обеспечивает защиту от повышения напряжения.

Описание работы 3-фазного источника тока 400 В, CE/CCC

Электропитание от сети переменного тока подается в систему через выключатель питания (S1) на входной диодный мост (D48). С выхода диодного моста напряжение поступает на дроссель коррекции коэффициента мощности (ККМ), который обеспечивает подачу номинального напряжения 560 В пост. тока на шину. Провода на шине обеспечивают подачу напряжения и тока на инвертор и источник тока с обратной цепью (преобразователь напряжения постоянного тока в напряжение постоянного тока) на плате питания (PCB3). На плате питания установлены средства подавления помех и защиты от скачков напряжения. «Мягкое» зажигание обеспечивается посредством резистора и реле на плате питания.

Инвертор состоит из пары БТИЗ (Q1), силового трансформатора, датчика выходного тока и цепи управления. Инвертор работает как полумостовая схема с широтно-импульсной модуляцией, приводящая в действие развязывающий трансформатор. Сигнал развязывающего трансформатора выпрямляется выходным мостом (Q10).

Выходная цепь состоит из 2 датчиков тока, расположенных на плате питания, БТИЗ вспомогательной дуги (в модуле Q10) и выходного дросселя.

Расположенный на плате питания процессор цифровой обработки сигналов контролирует и регулирует работу системы и цепей систем безопасности. Ручка регулировки на дисплейной плате (PCB1) используется для установки требуемого значения выходного тока в диапазоне от 10 до 45 ампер (A). Система сравнивает заданное значение с выходным током, контролируя показания датчиков тока и регулируя ширину импульсов на выходе БТИЗ инвертора (Q1).

Описание работы 3-фазного источника тока 480 В, CSA

Электропитание от сети переменного тока подается в систему через выключатель питания (S1) на входной диодный мост (D48). С выхода диодного моста напряжение поступает на дроссель коррекции коэффициента мощности (ККМ), который обеспечивает подачу номинального напряжения 670 В пост. тока на шину. Провода на шине обеспечивают подачу напряжения и тока на инвертор и источник тока с обратной цепью (преобразователь напряжения постоянного тока в напряжение постоянного тока) на плате питания (PCB3). На плате питания установлены средства подавления помех и защиты от скачков напряжения. «Мягкое» зажигание обеспечивается посредством резистора и реле на плате питания.

Инвертор состоит из пары БТИЗ (Q1), силового трансформатора, датчика выходного тока и цепи управления. Инвертор работает как полумостовая схема с широтно-импульсной модуляцией, приводящая в действие развязывающий трансформатор. Сигнал развязывающего трансформатора выпрямляется выходным мостом (Q10).

Выходная цепь состоит из 2 датчиков тока, расположенных на плате питания, БТИЗ вспомогательной дуги (в модуле Q10) и выходного дросселя.

Расположенный на плате питания процессор цифровой обработки сигналов контролирует и регулирует работу системы и цепей систем безопасности. Ручка регулировки на дисплейной плате (PCB1) используется для установки требуемого значения выходного тока в диапазоне от 10 до 45 ампер (A). Система сравнивает заданное значение с выходным током, контролируя показания датчиков тока и регулируя ширину импульсов на выходе БТИЗ инвертора (Q1).

Последовательность работы

- Питание выключено (OFF) (**O**)

- Подсоедините источник газа к соединению для газа на источнике тока.
- Подсоедините рабочий провод к источнику тока и заготовке.
- Подсоедините резак к источнику тока.
- Подключите источник тока к сети электропитания и (в случае использования разъединительной коробки) убедитесь в том, что напряжение подается на вход.
- Переведите переключатель ВКЛ/ВЫКЛ (ON/OFF) (S1) в положение ВКЛ (ON) (**I**).

- Включается зеленый светодиод включения (ON) питания, который указывает на то, что система готова к работе.
- Убедитесь, что переключатель блокировки резака переведен в обозначенное зеленым цветом положение «готов к зажиганию» (✓). См. стр. 50.
- Не должен гореть ни один светодиод сбоев. См. стр. 164.

- Задайте режим работы: резка или строжка/маркировка.

- Установите ручку регулировки в положение, соответствующее требуемому выходному току, исходя из выбранного режима и толщины разрезаемого металла.
- Регулировка давления газа выполняется автоматически для достижения оптимальных характеристик резки в зависимости от заданных настроек и подключения резака к источнику тока.

- Поместите резак на заготовку.
- Нажмите переключатель зажигания плазменной дуги на ручном резаке или дистанционное зажигание механизированного резака.

- При этом открывается электромагнитный клапан подачи газа (V1).
- Начинается подача газа.
- Зажигается дуга.

- Слегка проведите резаком по заготовке, чтобы выполнить резку.
- Заготовка падает после завершения резки.
- Отпустите переключатель зажигания плазменной дуги на ручном резаке или дистанционное зажигание механизированного резака.

- Дуга гаснет.
- Подача защитного газа после гашения дуги продолжается в течение 3–20 секунд. См. стр. 61.

- Электромагнитный клапан подачи газа (V1) закрывается.
- Подача газа прекращается.

- Переведите переключатель ВКЛ/ВЫКЛ (ON/OFF) (S1) в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**).

Подготовка к поиску и устранению неисправностей

Ввиду сложности схем оборудования необходимо, чтобы выполняющие сервисное обслуживание специалисты обладали достаточными знаниями об инверторных источниках тока. Помимо наличия технических знаний и опыта, технические специалисты должны соблюдать правила техники безопасности при выполнении тестов системы. При возникновении вопросов или проблем в ходе обслуживания оборудования обращайтесь в службу технической поддержки Hypertherm, номер телефона которой указан в начале данного руководства.

⚠ БЕРЕГИСЬ!



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

Отключите (OFF) (O) питание и отключите источник от сети, прежде чем снять крышку с источника тока. Если источник тока подключен непосредственно к разъединительной коробке, переведите ее линейный разъединитель в положение ВЫКЛ (OFF) (O). В США нужно использовать процедуру недопущения несанкционированного включения оборудования до завершения технического обслуживания. В других странах нужно следовать применимым государственным и муниципальным процедурам техники безопасности.

Запрещается прикасаться к находящимся под напряжением деталям! Не прикасайтесь к наконечнику сопла при включении системы (ON) (I)! Если для обслуживания оборудования необходимо включение питания, будьте особенно осторожны при работе рядом с находящимися под напряжением компонентами. В источнике тока присутствуют опасные уровни напряжения, которые могут привести к травмам и летальному исходу.

Не пытайтесь ремонтировать плату питания, контрольную плату, плату фильтра электромагнитных помех или плату электромагнитного клапана. Не отрезайте и не удаляйте защитное конформное покрытие с этих плат. Невыполнение данного требования может привести к короткому замыканию входов электропитания и выходной цепи, которое может привести к серьезными травмам или даже летальному исходу.

⚠ ОСТОРОЖНО!



ГОРЯЧИЕ ДЕТАЛИ МОГУТ ВЫЗВАТЬ СИЛЬНЫЕ ОЖОГИ

Перед началом выполнения работ по обслуживанию источника тока дайте ему остыть.



ДВИЖУЩИЕСЯ ЛОПАСТИ МОГУТ СТАТЬ ПРИЧИНОЙ ТРАВМ

Держите руки в стороне от движущихся частей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



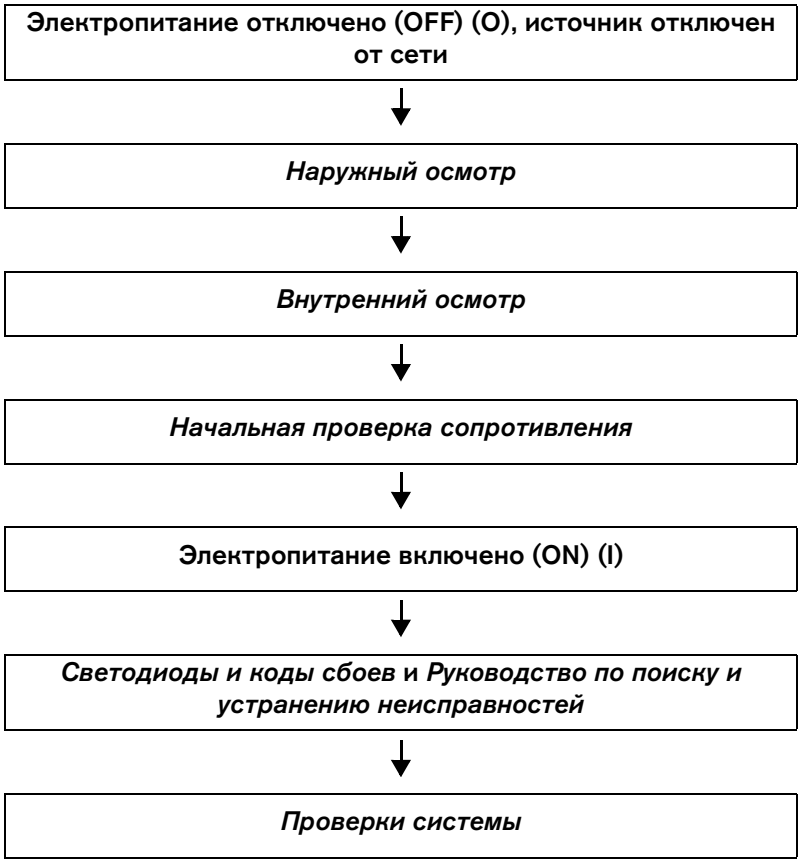
СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО МОЖЕТ ПОВРЕДИТЬ ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ

При работе с печатными платами обязательно использовать заземляющую контактную манжету.

Порядок действий при поиске и устранении неисправностей

При проведении поиска и устранения неисправностей см. следующие документы:

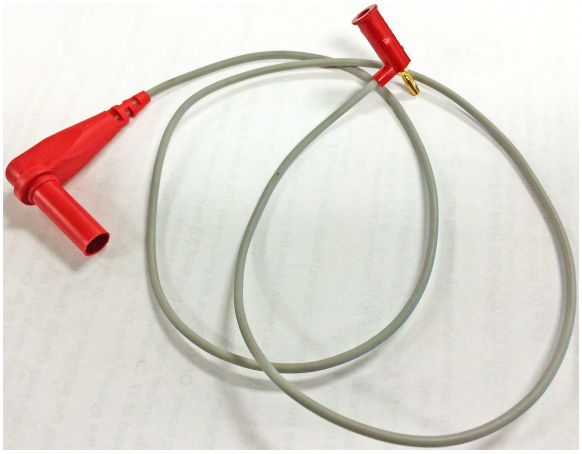
- *Safety and Compliance Manual (Руководство по безопасности и нормативному соответствию)* (80669C) — подробная информация о безопасности
- *Схемы системы* на стр. 351 — принципиальные электрические схемы
- *Запасные и вспомогательные детали* на стр. 325 — детали и узлы источника тока и резака
- Информация по порядку действий при замене деталей и узлов:
  - *Замена деталей и узлов источника тока* на стр. 217
  - *Замена деталей и узлов ручного резака* на стр. 293
  - *Замена деталей и узлов механизированного резака* на стр. 311



После обнаружения и устранения проблемы обратитесь к информации в пункте *Последовательность работы* на стр. 148, чтобы проверить правильность работы источника тока.

Оборудование для проведения проверок

- Мультиметр с различными выводами для тестирования. На плате питания есть контрольные точки диаметром 2,25 мм, в которые можно вставить миниатюрные вилки типа «банан» (например, вилки Pamona® 2945).



Наружный осмотр

1. Проверьте наружную часть источника тока на наличие повреждений крышки и внешних компонентов, таких как кабель питания и вилка.
2. Проверьте, не поврежден ли резак и его провод.
3. Проверьте расходные детали на предмет повреждений или износа.
4. При необходимости отремонтируйте или замените их.

Внутренний осмотр

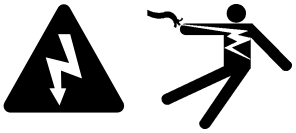
1. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**) и отсоедините сетевой шнур от источника питания.
2. Снимите ручку и крышку источника тока. См. стр. 221.
3. Снимите защитную перегородку для деталей и узлов. См. стр. 224.
4. Осмотрите источник тока внутри:
   - **сторона платы питания:** обращайте внимание на поврежденные или непрочные соединения проводов, обгоревшие или обуглившиеся компоненты, поврежденные детали и т. п.;
   - **сторона вентилятора:** проверьте отсутствие утечек газа и ослабленных соединений во всех точках присоединения для подачи сжатого воздуха (газа) на воздушном фильтре и электромагнитном клапане.
5. При необходимости отремонтируйте или замените их.

Начальная проверка сопротивления

Все значения сопротивления должны измеряться при отключенном от сети кабеле питания и присоединенных соответствующим образом внутренних проводах источника тока. Перед выполнением указанных в настоящем пункте действий выполните действия, описанные в пункте *Внутренний осмотр* (выше).

- Тип используемого мультиметра значительно влияет на результаты тестов, описанных в настоящем разделе. Значения сопротивления, описанные в настоящем руководстве, следует использовать как общие опорные точки.
- Если значения сопротивления указывают на проблему (на базе значений, указанных в этом разделе), определите проблему, отсоединяя провода от точек проверки сопротивления или компонентов, пока причина несоответствия не будет обнаружена.
- После обнаружения и устранения проблемы обратитесь к схеме *Последовательность работы* на стр. 148, чтобы проверить правильность работы источника тока.

⚠ БЕРЕГИСЬ!



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

Убедитесь, что внутреннее напряжение сведено до необходимого уровня перед тем, как касаться любых компонентов платы фильтра электромагнитных помех (только для однофазных моделей, CE/CCC). Плата фильтра электромагнитных помех может оставаться под напряжением в течение нескольких минут после выключения (OFF) системы.

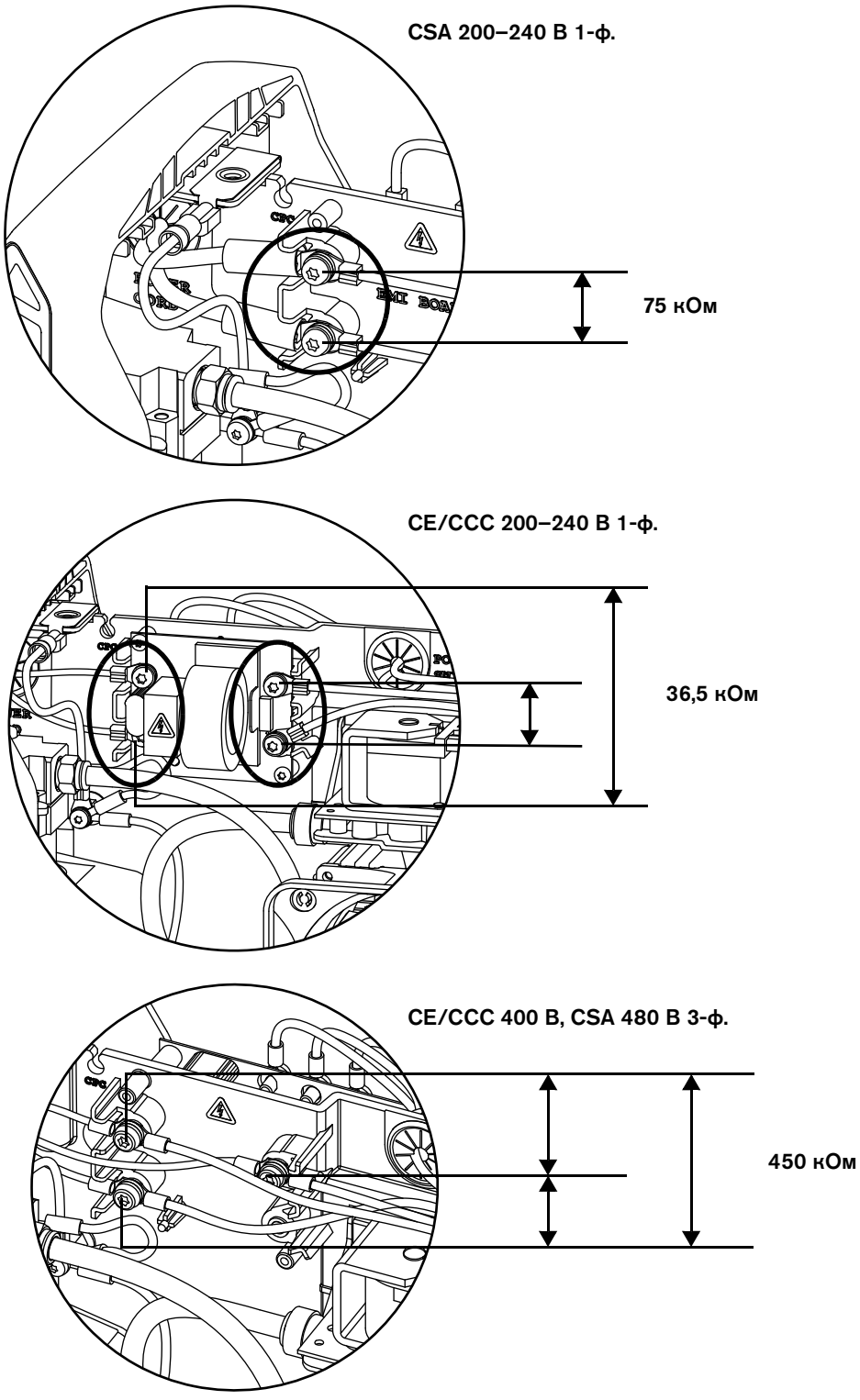
Проверка выключателя питания и резисторов демпферов

1. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**) и отсоедините сетевой шнур от источника питания.
2. Отсоедините резак от источника тока.
3. Переведите выключатель питания (S1) в положение ВКЛ (**I**) (ON).
4. Проверьте сопротивление на питающих проводах. Стяните изолирующие колпачки красного цвета и измерьте сопротивление в точке соединения проводов с центральной панелью (для однофазных моделей CE/CCC — с платой фильтра электромагнитных помех). См. *Рис. 2* на стр. 153.

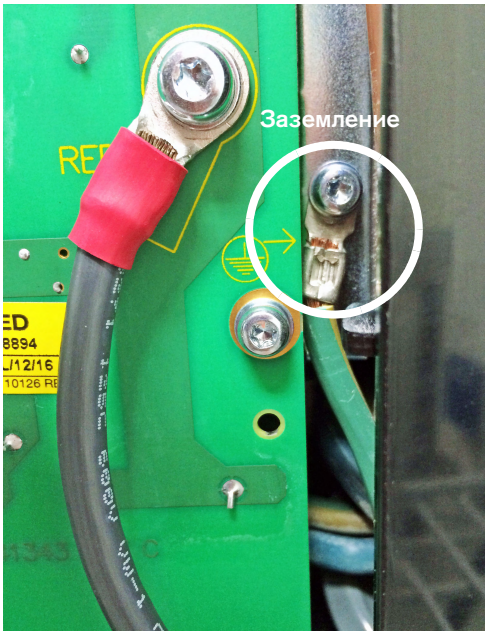
Модель источника тока	Сопротивление на питающих проводах
CSA 200–240 В 1-ф.	75 кОм
CE/CCC 200–240 В 1-ф.	36,5 кОм*
400 В, 480 В 3-ф. (все модели)	450 кОм

* Сопротивление должно быть одинаковым с обеих сторон платы фильтра электромагнитных помех.

Рис. 2. Сопротивление выключателя питания



5. Измерьте сопротивление между питающими проводами и заземлением, чтобы убедиться в том, что измеренное значение соответствует разомкнутому контуру. Для всех источников тока сопротивление между питающим проводом и заземлением должно составлять более 20 МОм.



При отключении от сети электропитания и установке выключателя источника тока в положение ВЫКЛ (**O**) (OFF) все контуры должны определяться как разомкнутые.

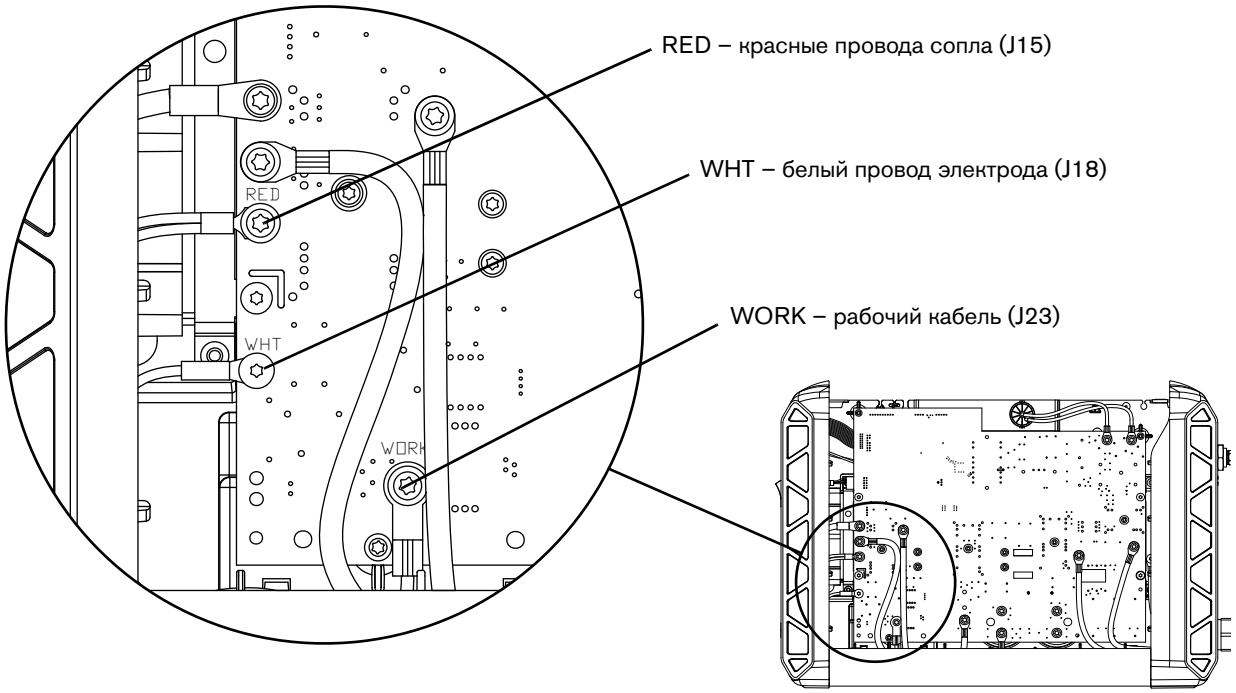
Приведенные значения электрических параметров имеют допуск ±25 %. Однако этот диапазон приводится только в справочных целях. В зависимости от типа мультиметра и полярности, применяемой в ходе снятия показаний, возможен широкий диапазон значений сопротивления.

6. Отсоедините резак от источника тока. Проверьте выходное сопротивление во всех точках, указанных в следующей таблице. См. *Рис. 3* на стр. 155.

Измерьте сопротивление между	**Все модели с отключенным резаком**
Рабочим кабелем (J23) и соплом (красные провода — RED)	200 кОм
Рабочим кабелем (J23) и электродом (белый провод — WHT)	16 кОм
Электродом (белый провод — WHT) и соплом (красные провода — RED)	200 кОм
Рабочим кабелем (J23), соплом (красные провода — RED), электродом (белый провод — WHT) и заземлением	>20 МОм

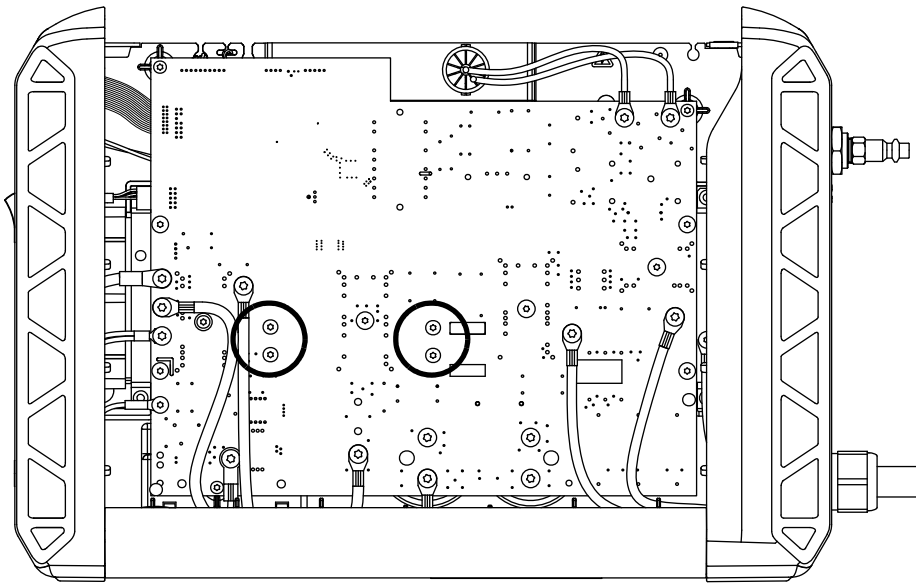
Красные провода сопла соединяются с разъемом J15 (RED) на плате питания. Белый провод электрода соединяется с разъемом J18 (WHT).

Рис. 3. Выходное сопротивление резака и рабочего кабеля



7. Измерьте сопротивление на всех резисторах демпферов. Сопротивление должно составлять около 10 Ом.

Рис. 4. Подключение резисторов демпферов на плате питания



8. Если в ходе внешнего осмотра и начальной проверки сопротивлений проблему не удалось обнаружить, однако источник тока не работает надлежащим образом, обратитесь к пункту *Руководство по поиску и устранению неисправностей* на стр. 175.

> В пункте *Руководство по поиску и устранению неисправностей* на стр. 175 приведены наиболее вероятные причины отказа и пути их устранения. Прежде чем приступить к поиску и устранению неисправностей, изучите информацию в разделе *Схемы системы* на стр. 351 и пункте *Принцип работы* на стр. 145. Перед приобретением дорогостоящих запасных деталей проконсультируйтесь со специалистами из службы технической поддержки Hypertherm или ближайшего центра по ремонту Hypertherm по поводу правильности определения проблемы.

Проверка давления газа

- **Источник газа.** Неправильное значение давления газа может привести к проблемам с качеством и производительностью резки. Подробную информацию о требованиях к давлению газа на входе для системы см. в пункте *Источник подачи газа* на стр. 42. **Максимальное давление газа не должно превышать 9,3 бар.**
- **Газовый шланг.** Если диаметр шланга подачи газа слишком мал, это может привести к проблемам с качеством и производительностью резки. Используйте только газовые шланги с внутренним диаметром не менее 9,5 мм.
- **Установленное значение давления.** Система регулирует давление газа автоматически, но при необходимости можно настроить его вручную. См. стр. 63.
- **Проверка газа.** Чтобы проверить давление на резаке, можно выполнить проверку газа. Проверка подачи газа позволяет определить фактическое давление газа в системе плазменной резки, чтобы затем сравнить его с заданным давлением газа на входе. См. стр. 158.

> Если до возникновения этой проблемы давление газа было отрегулировано вручную, после чего начали возникать проблемы с качеством или производительностью резки, сбросьте настройку давления газа к значению по умолчанию. См. стр. 64.

Проверка качества газа

Очень важно поддерживать шланг подачи газа чистым и сухим, чтобы:

- масло, вода, грязь и другие загрязнения не повредили внутренние компоненты;
- получить оптимальное качество резки и срок службы расходных деталей.

Загрязненный, масляный воздух — это основная причина наиболее распространенных проблем, которые возникают в системах Powermax. В некоторых случаях это может послужить причиной аннулирования гарантии. См. рекомендации по качеству газа в таблице номинальных характеристик на стр. 27.

Встроенный в систему воздушный фильтр отфильтровывает частицы диаметром 5 микрон. Он может удалить некоторый объем влаги из источника газа. Однако при работе в средах с большой температурой и влажностью и на тех рабочих участках, на которых возможно попадание масла, паров или других загрязнителей в шланг подачи газа, установите внешнюю систему фильтрации, которая очистит подаваемый газ перед тем, как он поступит на источник тока плазменной резки. См. стр. 46.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Синтетические смазки с содержанием сложных эфиров, которые используются в некоторых воздушных компрессорах, повредят поликарбонаты в колбе фильтра.

Для поддержания чистоты шланга подачи газа выполните указанные ниже действия:



1. Осмотрите фильтровальный элемент встроенного воздушного фильтра системы. Если он загрязнен, замените его. См. стр. 218.
2. Очистите колбу воздушного фильтра, в которой размещен воздушный фильтровальный элемент. На корпусе не должно оставаться остатков масла, пыли и других загрязнений.

   Желтый осадок на колбе фильтра часто свидетельствует о том, что в шланг подачи газа попадает масло.

3. Осмотрите уплотнительное кольцо в верхней части колбы воздушного фильтра. Снимите его, если оно имеет трещины или повреждено.
4. Если используется внешняя система фильтрации воздуха, очистите или замените любые ее детали, которые подвержены загрязнению.

Выполнение проверки газа

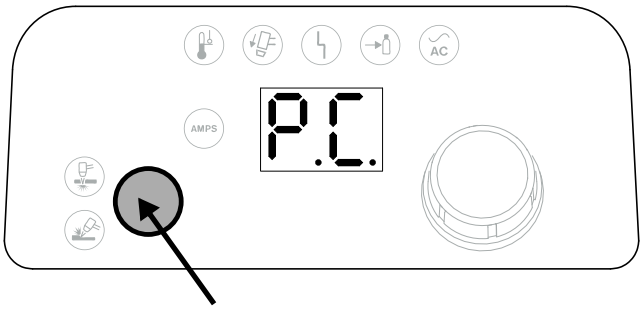
⚠ ОСТОРОЖНО!

Перед проведением теста отведите резак в направлении от себя. Наконечник резака не должен находиться близко к рукам, одежде и другим объектам. Строго запрещается направлять резак на себя или других лиц.

Чтобы проверить давление газа на выходе из резака, выполните проверку газа. Процедура проверки газа позволяет узнать фактическое давление газа в системе плазменной резки, чтобы затем сравнить его с заданным давлением газа на входе.

Вход в режим проверки газа

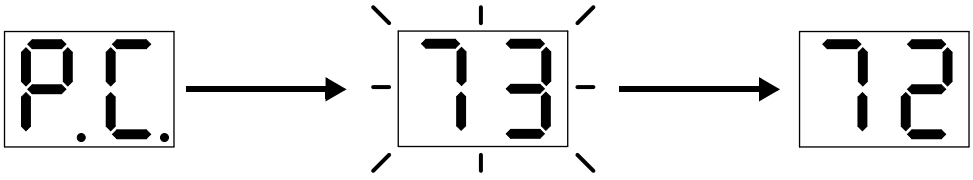
1. Убедитесь, что для проверяемого процесса (резка или строжка/маркировка) выбран правильный режим резки.
2. Нажмите и удерживайте кнопку **Режим** в течение примерно 5 секунд.
3. Отпустите кнопку **Режим**, когда на 2-разрядном дисплее появятся буквы ***P.C.***



Нажмите и удерживайте в течение 5 секунд.

Буквы ***P.C.*** означают проверку давления.

4. До отображения фактического давления газа на выходе на 2-разрядном дисплее будет мигать заданное давление газа. Запомните заданное значение, чтобы затем сравнить его с фактическим.



На дисплее отображается «P.C.» при входе в режим проверки газа.

В течение короткого периода времени мигает установленное давление.

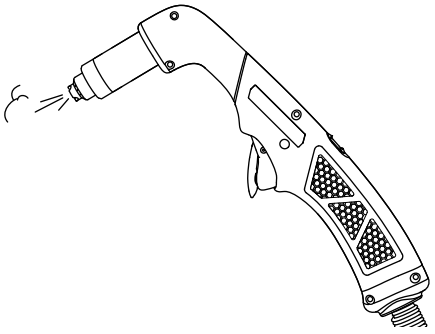
Отображается фактическое давление.

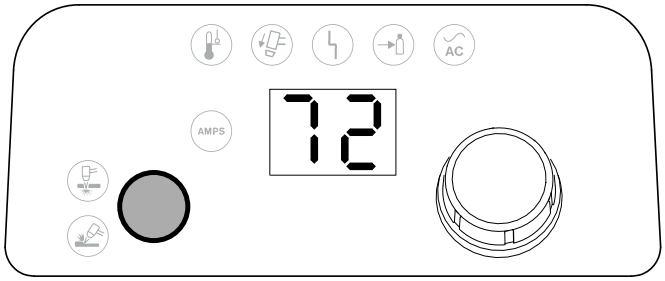
Если при входе в режим проверки подачи газа на 2-разрядном дисплее отображаются символы «0,0» (бар) или «00» (фунт/кв. дюйм), это свидетельствует о том, что резак не находится в состоянии «готов к зажиганию». В этом случае нажмите выключатель резака (на ручных резаках) или подайте на резак сигнал запуска (на механизированных резаках). Выполнение этого действия выводит систему из состояния проверки установки расходных деталей. После вывода из указанного состояния выполняются предупредительные выбросы воздуха, на дисплей выводится фактическое значение давления.

Система входит в состояние проверки установки расходных деталей при выполнении следующих действий: перевод переключателя в положение блокировки резака с последующим переводом в положение разблокировки без выключения (OFF) источника тока системы плазменной резки. В данном состоянии горит светодиод установки расходных деталей; светодиод не погаснет, пока не будут выполнены следующие условия: должны быть установлены расходные детали, переключатель блокировки резака должен быть переведен в обозначенное зеленым цветом положение «готов к зажиганию» (✓). См. стр. 52.

Когда активен режим проверки подачи газа

- Из наконечника резака постоянно исходит поток воздуха.
- Фактическое значение давления газа на выходе отображается на 2-разрядном дисплее (в фунт/кв. дюйм или барах — см. стр. 65).
- Светодиод силы тока не горит.





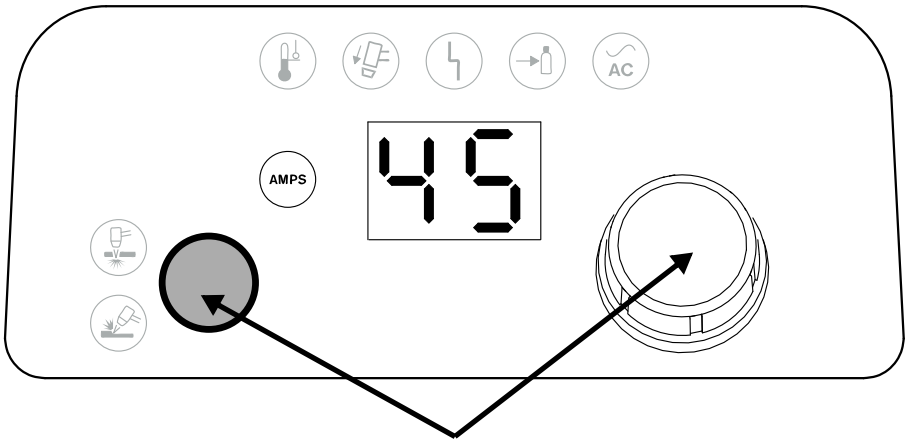
Выход из режима проверки газа

Чтобы выйти из режима проверки газа, выполните одно из двух указанных ниже действий:

- Нажмите кнопку **Режим**.
- Поверните ручку регулировки.

После выхода системы из режима проверки газа:

- На 2-разрядном дисплее отображается значение тока резки (в амперах).
- Светодиод силы тока (AMPS) горит.

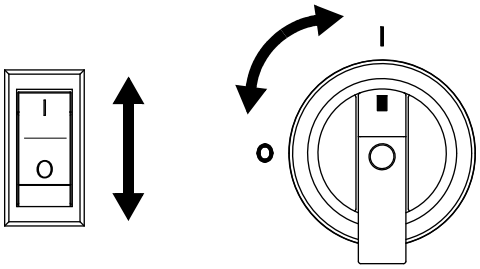


Нажмите кнопку или поверните ручку, чтобы выйти из режима проверки газа.

«Холодный» и быстрый перезапуск

Чтобы перезапустить систему, выключите (OFF) (**O**), а затем включите (ON) (**I**) электропитание на источнике тока системы плазменной резки при помощи выключателя питания.

В некоторых случаях может возникнуть необходимость выполнить «холодный перезапуск» или «быстрый перезапуск».



Выполнение «холодного» перезапуска

1. Выключите (OFF) (**O**) электропитание на источнике тока системы плазменной резки при помощи выключателя питания.
2. Подождите не менее 30 секунд.
3. Включите ON (**I**) электропитание на источнике тока системы плазменной резки при помощи выключателя питания.

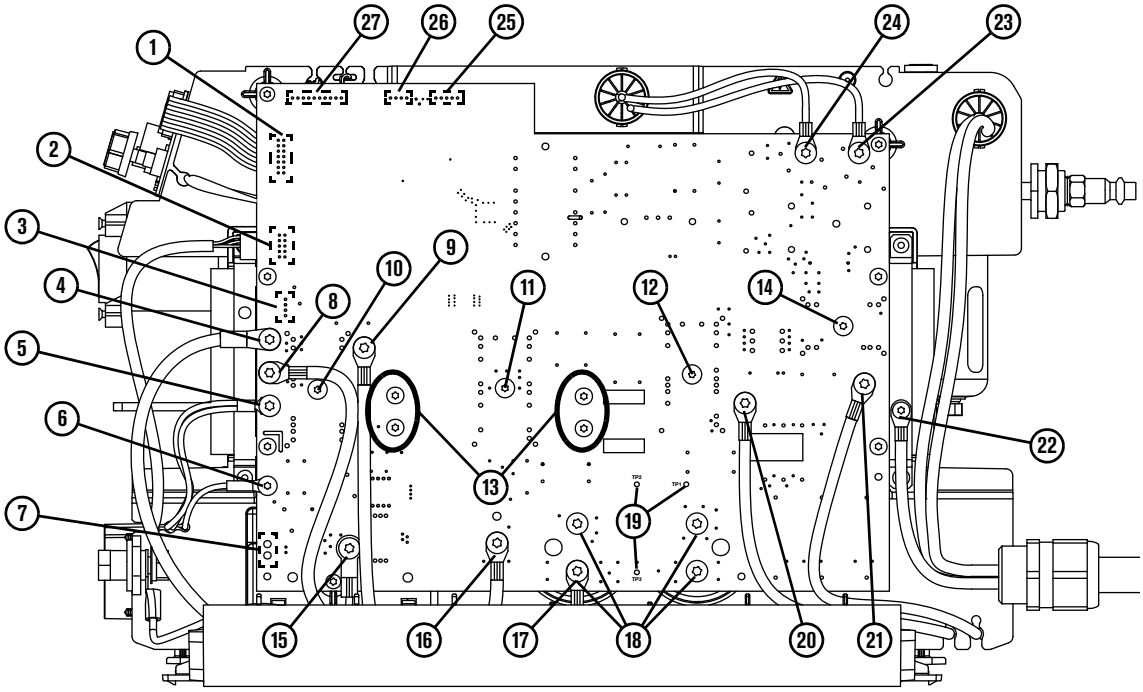
Выполнение быстрого перезапуска

1. Выключите (OFF) (**O**) электропитание на источнике тока системы плазменной резки при помощи выключателя питания.
2. Сразу же после этого включите (ON) (**I**) электропитание на источнике тока системы плазменной резки при помощи выключателя питания.

В случае сбоя при использовании генератора быстрый перезапуск может не устранить сбой. Вместо этого выключите (OFF) (**O**) электропитание источника тока системы плазменной резки и подождите 60–70 секунд, а затем снова включите (ON) (**I**) электропитание.

Обзор источника тока

200–240 В, 1-ф. источник тока



1 Интерфейс дисплейной платы (J3)

2 Интерфейс резака (J19)

3 Интерфейс машины (CPC) (J21)

4 Выходной индуктор — желтый (J13)

5 Красные провода сопла (J15)

6 Белый провод электрода (J18)

7 Интерфейс платы делителя напряжения (J17)

8 Вторичная обмотка силового трансформатора — черный (J14)

9 Вторичная обмотка силового трансформатора — красный (J12)

10 Выходной диод и БТИЗ вспомогательной дуги (Q10)

11 Инвертор БТИЗ (Q1)

12 БТИЗ PFC (Q2)

13 Резисторы демпферов (2)

14 Входной диодный мост (D6)

15 Провод рабочего кабеля (J23)

16 Первичная обмотка силового трансформатора — черный (J6)

17 Первичная обмотка силового трансформатора — красный

18 Винты конденсаторов (4)

19 Контрольные точки (TP1, TP2, TP3)

20 Индуктор ККМ – черный (J4)

21 Индуктор ККМ – красный (J5)

22 Заземление

23 Провод входа переменного тока – белый (J1)

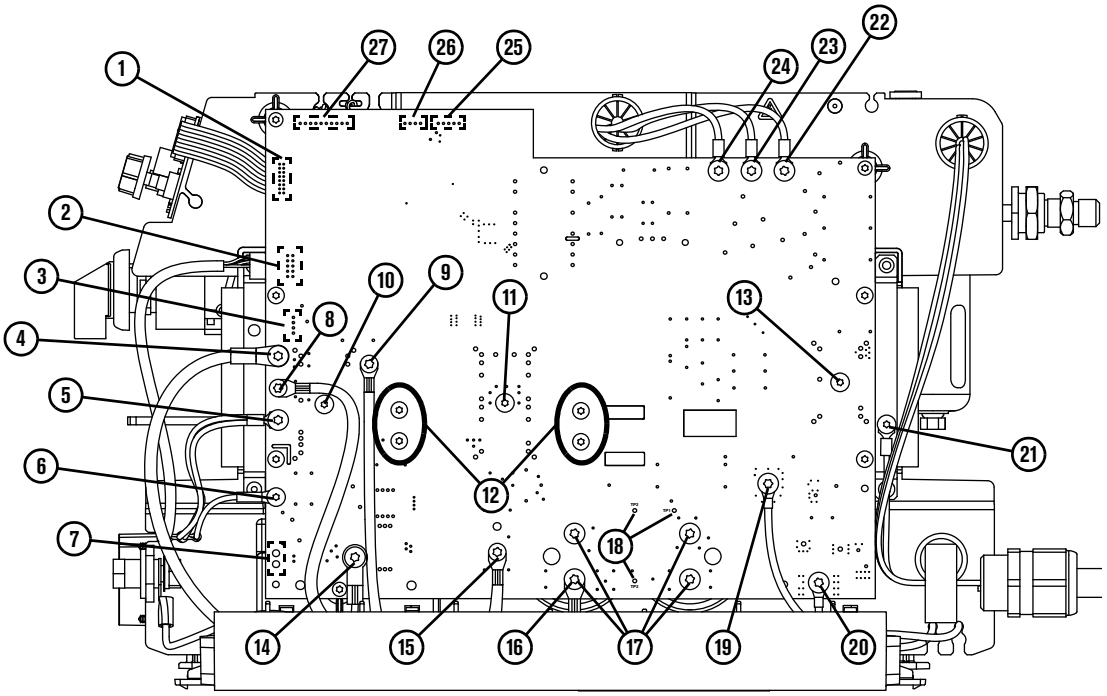
24 Провод входа переменного тока – черный (J2)

25 Интерфейс последовательного канала связи (RS-485) (J11)

26 Интерфейс вентилятора (J7)

27 Интерфейс электромагнитного клапана (J8)

Источник тока 400 В, CE/CCC и 480 В, CSA, 3-ф.



1 Интерфейс дисплейной платы (J3)

2 Интерфейс резака (J19)

3 Интерфейс машины (CPC) (J21)

4 Выходной индуктор — желтый (J13)

5 Красные провода сопла (J15)

6 Белый провод электрода (J18)

7 Интерфейс платы делителя напряжения (J17)

8 Вторичная обмотка силового трансформатора — черный (J14)

9 Вторичная обмотка силового трансформатора — красный (J12)

10 Выходной диод и БТИЗ вспомогательной дуги (Q10)

11 Инвертор БТИЗ (Q1)

12 Резисторы демпферов (2)

13 Диодный мост на входе (D48)

14 Провод рабочего кабеля (J23)

15 Первичная обмотка силового трансформатора — черный (J6)

16 Первичная обмотка силового трансформатора — красный

17 Винты конденсаторов (4)

18 Контрольные точки (TP1, TP2, TP3)

19 Индуктор ККМ – черный (J26)

20 Индуктор ККМ – красный (J5)

21 Заземление

22 Провод входа переменного тока – коричневый с белой полосой (J4)

23 Провод входа переменного тока – черный с белой полосой (J2)

24 Провод входа переменного тока – белый с черной полосой (J1)

25 Интерфейс последовательного канала связи (RS-485) (J11)

26 Интерфейс вентилятора (J7)

27 Интерфейс электромагнитного клапана (J8)

Светодиоды и коды сбоев

- При некоторых состояниях сбоя могут гореть или мигать один или несколько светодиодов.

  Светодиод температурного сбоя (желтый)

  Светодиод колпачкового датчика резака (желтый)

  Светодиод сбоя системы (желтый)

  Светодиод сбоя давления газа (желтый)

  Светодиод включения (ON) питания (зеленый)

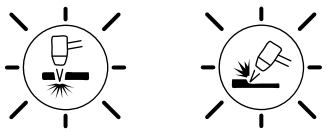
- При других состояниях неисправности в дополнение к светодиоду сбоя может отображаться код сбоя. В коде сбоя предоставляется дополнительная информация, которая упрощает поиск причины проблемы.

  Коды сбоев отображаются в формате **N-*nn*-*n***. Они мигают на 2-разрядном дисплее в такой последовательности:



N- *nn* *-n*

- Если мигает светодиод «Режим резки» или светодиод «Режим строжки/маркировки», это свидетельствует о том, что давление газа отрегулировано вручную. См. стр. 63. Это не свидетельствует о сбое. Если сбросить давление газа до настройки по умолчанию, светодиод перестает мигать. См. стр. 64.



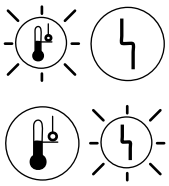
Подробное описание каждого неисправного состояния и процедуры по его устранению описаны в приведенной ниже таблице. Табличка с описаниями кодов некоторых распространенных сбоев приведена на внутренней стороне передней обложки данного *руководства оператора*. Отклейте табличку и наклейте ее на источник тока или вблизи рабочей области, где она будет служить в качестве справочной информации.

Код сбоя	Описание	Состояние светодиода	Решения
Нет	Выключатель питания вкл/выкл (ON/OFF) установлен в положение вкл (ON) (I), однако светодиод включения (ON) питания не горит.	 ВЫКЛ (OFF)	▪ Убедитесь, что сетевой шнур вставлен в розетку. ▪ Убедитесь в том, что питание включено на главной панели питания или на коробке выключателя питания. ▪ Убедитесь в том, что система подключена к соответствующей сети электропитания, и автоматический выключатель не сработал. ▪ Убедитесь в том, что линейное напряжение не слишком низкое (ниже номинального более чем на 10 % для 1-фазных моделей или более чем на 15 % для 3-фазных моделей). См. стр. 27 и стр. 35. ▪ Для проверки входного напряжения и выключателя питания выполните процедуру *Проверка 1. Вход напряжения* на стр. 188.
Отсутс твует	Низкое, высокое или нестабильное давление газа на выходе	 ВКЛ (ON)	Эти сбои по давлению газа на выходе не приводят к прекращению работы системы и не появляются на 2-разрядном дисплее. Они отображаются только на УЧПУ через последовательный интерфейс RS-485, а именно: ▪ 0-12-1 = Низкое давление газа на выходе ▪ 0-12-2 = Высокое давление газа на выходе ▪ 0-12-3 = Нестабильное давление газа на выходе Для поиска и устранения этих сбоев выполните следующие действия. ▪ Отрегулируйте давление газа на входе, как необходимо. ▪ Убедитесь в отсутствии любых перекрученных или заблокированных шлангов подачи газа. ▪ Чтобы узнать, превышает ли фактическое давление заданное значение или меньше него, выполните проверку подачи газа. См. *Выполнение проверки газа* на стр. 158. ▪ Выполните процедуру *Проверка 5. Электромагнитный клапан: низкое давление газа* на стр. 200.

Код сбоя	Описание	Состояние светодиода			Решения
Отсутствует	Низкое давление газа	 ВКЛ (ON)	 ВКЛ (ON)	 ВКЛ (ON)	▪ Давление газа ниже минимального давления для этого процесса, режима, резака и длины кабеля. ▪ Проверьте подачу газа на входе. См. пункты *Светодиод сбоя давления газа* на стр. 172 и *Проверка 5. Электромагнитный клапан: низкое давление газа* на стр. 200.
Отсутствует	Отсутствие газа на входе	 Мигает	 ВКЛ (ON)		▪ Подсоедините шланг подачи газа к источнику тока системы плазменной резки. Выключите (OFF) (**O**), а затем включите (ON) (**I**) источник тока. См. пункты *Светодиод сбоя давления газа* на стр. 172 и *Проверка 4. Электромагнитный клапан: нет подачи газа* на стр. 197.
Отсутствует	Блокировка резака в разомкнутом состоянии (TSO) Сопло и электрод не соприкасаются после получения пускового сигнала.	 Мигает медленно	 ВКЛ (ON)		▪ Выключите (OFF) (**O**) электропитание источника тока. Убедитесь в правильной установке и исправном состоянии расходных деталей. См. пункты *Светодиод сбоя по установке расходных деталей* на стр. 173 и *Проверка 7. Заклинивание расходных деталей в разомкнутом положении (TSO) или заклинивание деталей в замкнутом положении (TSC)* на стр. 206. ▪ При использовании расходных деталей FlushCut стопорное кольцо должно быть затянуто на колпачке до упора.
Отсутствует	Блокировка резака в замкнутом состоянии (TSC) Сопло и электрод не разъединяются после получения пускового сигнала.	 Часто мигает	 ВКЛ (ON)		▪ Выключите (OFF) (**O**) электропитание источника тока. Убедитесь в правильной установке и исправном состоянии расходных деталей. См. пункты *Светодиод сбоя по установке расходных деталей* на стр. 173 и *Проверка 7. Заклинивание расходных деталей в разомкнутом положении (TSO) или заклинивание деталей в замкнутом положении (TSC)* на стр. 206.

Код сбоя	Описание	Состояние светодиода			Решения
Отсутствует	Перегрев или недостаточная температура источника тока	 ВКЛ (ON)	 ВКЛ (ON)	 ВКЛ (ON)	▪ Возможно, система перегрелась. Не выключайте источник тока; дайте вентилятору отработать определенное время и снизить температуру внутренних деталей. См. *Понятие рабочего цикла для недопущения перегрева* на стр. 66. ▪ Выполните проверку правильности работы вентилятора. Выполните процедуру *Проверка 10. Вентилятор* на стр. 214. ▪ Убедитесь в том, что крышка источника тока установлена правильно (вентиляционные решетки находятся перед вентилятором). ▪ Убедитесь в том, что в зоне вокруг источника тока имеется достаточный поток воздуха. ▪ Убедитесь, что установлена защитная перегородка для деталей и узлов со стороны платы питания в источнике тока. ▪ Недостаточная температура системы для работы. Если внутренняя температура источника тока системы плазменной резки близка к –30 °C, перенесите систему в более теплое помещение.
Отсутствует	Кожух снят	 ВКЛ (ON)		 ВКЛ (ON)	▪ Выключите (OFF) (**O**) электропитание источника тока. Проверьте подключение резака к источнику тока и правильность установки расходных деталей. Убедитесь, что переключатель блокировки резака переведен в обозначенное зеленым цветом положение «готов к зажиганию» (✓). См. пункты *Светодиод сбоя по установке расходных деталей* на стр. 173 и *Проверка 9. Датчик установки расходных деталей* на стр. 211.

Код сбоя	Описание	Состояние светодиода	Решения
0-11-0	Недопустимый режим дистанционного контроллера. Допустимые режимы дистанционного управления для этой системы: ▪ 1, 2 – постоянно включенная вспомогательная дуга ▪ 3 – строжка	 ВКЛ (ON)	Сбой дистанционного контроллера или интерфейса ПО в системе. Система не может интерпретировать данные о режиме резки, выходном токе или давлении газа, поступающие от контроллера. ▪ Исправьте контроллер. ▪ Проверьте кабель интерфейса RS-485. ▪ Проверьте код программы на наличие неправильных переменных процесса.
0-11-1	Недопустимый ток на дистанционном контроллере. Допустимые значения настройки тока при удаленном управлении: 10–45 А.	 ВКЛ (ON)	
0-11-2	Недопустимое давление на дистанционном контроллере. Допустимые значения настройки давления для этой системы зависят от процесса, режима, резака и провода резака.	 ВКЛ (ON)	
0-13-0	Нестабильный переменный ток на входе (система продолжает работать)	 Мигает	▪ Выполните «холодный» перезапуск. ▪ Отключите систему от генератора (если применимо). См. *Замечания относительно использования генератора* на стр. 174. ▪ Если не удалось устранить этот сбой, обратитесь к электрику для ремонта источника тока. См. стр. 34. Измените характеристику линии. Как правило, это полное сопротивление.

Код сбоя	Описание	Состояние светодиода		Решения
0-51-0	При включении питания запускается пусковой сигнал Это означает, что источник тока получает пусковой сигнал. Иногда это называется «заедание при пуске».	 Мигает переменно	 ВКЛ (ON)	▪ **Ручной резак.** Выключатель резака удерживался в положении «зажигание» во время включения (ON) (**I**) источника тока плазменной резки. Отпустите выключатель и перезапустите источник тока. ▪ **Механизированный резак.** Источник тока системы плазменной резки получил пусковой сигнал, когда на него была включена (ON) (**I**) подача питания. Отключите сигнал зажигания и перезапустите источник тока. ▪ Проверьте непрерывность линии между штырьками 6 и 7 разъема резака. Если курок резака вытащен, сопротивление должно быть очень низким. См. стр. 183. ▪ Выполните проверку, используя заведомо исправный резак.
0-60-0	Потеря фазы входящего напряжения переменного тока (AC)	 Мигает		▪ Необходимо, чтобы электрик проверил соответствие напряжения требованиям (между фазами и между фазой и заземлением) на всех входных фазах и предохранителях/выключателях на источнике тока и системе плазменной резки. ▪ Выполните процедуру *Проверка 1. Вход напряжения* на стр. 188. ▪ Отключите систему от генератора (если применимо). См. *Замечания относительно использования генератора* на стр. 174.
0-60-1	Слишком низкое напряжение переменного тока на входе	 Мигает		▪ Линейное напряжение слишком низкое (ниже номинального более чем на 10 % для 1-фазных моделей или более чем на 15 % для 3-фазных моделей). Необходимо, чтобы электрик проверил линию и повысил напряжение. См. стр. 27 и стр. 35. ▪ Выполните процедуру *Проверка 1. Вход напряжения* на стр. 188. ▪ Отключите систему от генератора (если применимо). См. *Замечания относительно использования генератора* на стр. 174.

Код сбоя	Описание	Состояние светодиода	Решения
0-60-2	Слишком высокое напряжение переменного тока на входе	 Мигает	▪ Линейное напряжение слишком высокое (выше номинального более чем на 10 % для 1-фазных моделей или более чем на 20 % для 3-фазных моделей). Необходимо, чтобы электрик проверил линию и понизил напряжение. См. стр. 27 и стр. 35. ▪ Выполните процедуру *Проверка 1. Вход напряжения* на стр. 188. ▪ Отключите систему от генератора (если применимо). См. *Замечания относительно использования генератора* на стр. 174.
0-61-0	Нестабильный переменный ток на входе: система выключается	 Мигает	▪ Нестабильный ток на входящей линии электропитания. Выключите питание и устраните проблему, связанную с резонансом в линии, прежде чем продолжать. ▪ Убедитесь в том, что система плазменной резки не используется с фазовым преобразователем. ▪ Выполните проверку работы машины, подключив ее к другому источнику переменного тока. ▪ Отключите систему от генератора (если применимо). См. *Замечания относительно использования генератора* на стр. 174.

Сбои внутренних деталей и узлов (форматы кодов сбоя 1-*пп-п*, 2-*пп-п*, 3-*пп-п*)

Код сбоя	Описание	Состояние светодиода		Решения
1-00-0	Сбой процессора цифровой обработки сигналов (DSP)	 ВКЛ (ON)	 ВКЛ (ON)	▪ Это внутренние проверки процессора, которые могут возникать не из-за аппаратного сбоя. ▪ Сначала выполните «холодный» перезапуск. ▪ Если проблема не устранена, возможен выход из строя платы питания.
1-10-0	Сбой аналого-цифрового преобразователя (ADC)			
1-20-0	Сбой входа/выхода (Вх/Вых)			
2-00-0	Значение аналого-цифрового преобразователя (ADC) вне пределов диапазона	 ВКЛ (ON)	 ВКЛ (ON)	▪ Выполните «холодный» перезапуск. ▪ Если проблема не устранена, возможен выход из строя платы питания.

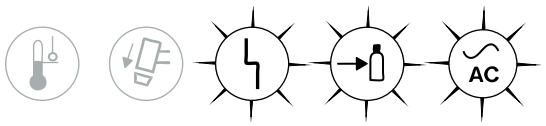
Код сбоя	Описание	Состояние светодиода		Решения
2-10-0	Датчик температуры модуля инвертора разомкнут	 ВКЛ (ON)	 ВКЛ (ON)	▪ Выполните «холодный» перезапуск. ▪ Если проблема не устранена, возможен выход из строя платы питания.
2-10-1	Короткое замыкание датчика температуры модуля инвертора			
2-11-0	Датчик давления разомкнут	 ВКЛ (ON)	 ВКЛ (ON)	▪ Выполните процедуру *Проверка 6. Датчик давления электромагнитного клапана* на стр. 202.
2-11-1	Короткое замыкание датчика давления			
3-00-0	Сбой напряжения по шине (VBUS)	 ВКЛ (ON)	 ВКЛ (ON)	▪ Выполните процедуру *Проверка 3. Напряжение на шине (VBUS) и баланс напряжений на плате питания* на стр. 194.
3-10-0	Сбой по скорости вращения вентилятора Скорость вращения вентилятора ниже минимальной скорости.	 ВКЛ (ON)	 ВКЛ (ON)	▪ Очистите узел вентилятора. ▪ Выполните процедуру *Проверка 10. Вентилятор* на стр. 214.
3-10-1	Сбой вентилятора			▪ Убедитесь, что провода вентилятора не зажаты и не повреждены. Убедитесь в том, что соединитель плотно вставлен в разъем J7 на плате питания. ▪ Выполните процедуру процедуру *Проверка 10. Вентилятор* на стр. 214.
3-11-0	Обрыв по датчику температуры модуля PFC	 ВКЛ (ON)	 ВКЛ (ON)	▪ Выполните «холодный» перезапуск. ▪ Если проблема не устранена, возможен выход из строя платы питания.
3-11-1	Короткое замыкание датчика температуры модуля PFC			
3-11-2	Обрыв цепи датчика температуры модуля PFC			
3-51-1	Сбой насыщения инвертора (превышение по току на инверторе)	 ВКЛ (ON)	 ВКЛ (ON)	▪ БТИЗ инвертора активируется в фазе, а не вне фазы на 180°. ▪ Если необходимо, замените плату питания.
3-52-0	«Пробой» инвертора			
3-60-0	Сбой по плате питания	 ВКЛ (ON)	 ВКЛ (ON)	▪ Убедитесь в том, что в источнике тока установлена правильная плата питания. Номера деталей см. на стр. 331.

Светодиод сбоя давления газа

Минимально необходимое давление газа зависит от следующих факторов:

- Выбранный режим (резка или строжка)
- Тип резака
- Длина провода резака

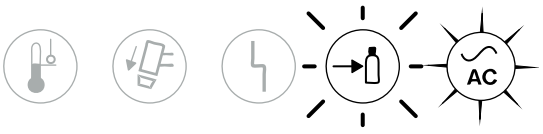
Например, если выбран режим резки и используется ручной резак с проводом 6 м, то светодиоды давления газа и сбоя системы загорятся в случае, если давление газа на входе будет меньше 3,8 бар.



Светодиоды давления газа и сбоя системы горят, когда на системе включено (ON) питание.

Слишком низкое давление газа на входе.

- Проверьте все подключения подачи газа на входе. Убедитесь в отсутствии утечек или ослабленных подсоединений.
- Шланг подачи газа должен иметь внутренний диаметр не меньше 9,5 мм.
- Проверьте давление газа на входе. Отрегулируйте его, как необходимо См. стр. 41.
- Вручную отрегулируйте давление газа на системе плазменной резки. См. стр. 63. Выполните быстрый перезапуск.
- Выполните проверку газа. См. стр. 158. Сравните заданное давление на входе с фактическим давлением газа на выходе. Если с подачей газа не входе нет явных проблем, проверьте колбу и фильтровальный элемент воздушного фильтра в источнике тока системы плазменной резки. Очистите или замените их при необходимости. См. стр. 218.
- Выполните процедуру *Проверка 5. Электромагнитный клапан: низкое давление газа* на стр. 200.



Светодиод давления газа мигает, если на системе включено (ON) питание.

Шланг подачи газа не подсоединен к источнику тока системы плазменной резки.

- Убедитесь, что шланг подачи газа должным образом подсоединен к источнику тока системы плазменной резки.
- Проверьте все подключения подачи газа на входе. Убедитесь в отсутствии утечек или ослабленных подсоединений.
- Перезапустите источник тока системы плазменной резки.
- Выполните процедуру *Проверка 4. Электромагнитный клапан: нет подачи газа* на стр. 197.

Светодиод сбоя по установке расходных деталей



Светодиод колпачкового датчика резака горит, если на системе включено (ON) питание.

- Убедитесь, что провод резака надежно подключен к источнику тока системы плазменной резки. См. стр. 56.
- Убедитесь, что переключатель блокировки резака переведен в обозначенное зеленым цветом положение «готов к зажиганию» (✓).
- Выключите (OFF) (**O**) электропитание источника тока. Убедитесь в правильности установки расходных деталей. См. стр. 53. Включите (ON) (**I**) электропитание источника тока.

  Если расходные детали не установлены или установлены неправильно, светодиод установки расходных деталей будет гореть, даже если переключатель блокировки резака переведен в обозначенное зеленым цветом положение «готов к зажиганию» (✓).

- Убедитесь, что расходные детали зафиксированы не слишком слабо и не затянуты слишком сильно. Затягивайте расходные детали исключительно от руки, ни в коем случае не прилагая никаких дополнительных усилий. Выход наружу некоторого количества газа между корпусом резака и кожухом считается нормальным. Это естественное явление для конструкции резака.
- Если для блокировки и последующей разблокировки резака используется переключатель блокировки резака без выключения (OFF) источника тока системы плазменной резки, светодиод установки расходных деталей будет гореть до перевода переключателя блокировки резака в обозначенное зеленым цветом положение «готов к зажиганию» (✓). См. стр. 52.
- Если резак не зажигает дугу, проверьте переключатель блокировки резака, чтобы убедиться в том, что он работает правильно. Если переключатель поврежден, замените его.
- Если расходные детали в хорошем состоянии и визуально установлены правильно, возможно, поврежден резак. По возможности, выполните проверку, используя заведомо исправный резак.
- Выполните процедуру *Проверка 9. Датчик установки расходных деталей* на стр. 211.



Светодиод колпачкового датчика мигает медленно (блокировка резака в разомкнутом состоянии) или быстро (блокировка резака в замкнутом состоянии), если на системе включено (ON) питание.

- Если расходные детали имеют слабое крепление или были сняты при включенном (ON) источнике тока системы плазменной резки и включенном (ON) переключателе блокировки резака, отключите (OFF) (**O**) источник тока, устраните проблему и снова включите его (ON) (**I**) для устранения этого сбоя.
- **Медленное мигание светодиода (менее 1 мигания в секунду) означает, что имеет место условие «блокировка резака в разомкнутом состоянии» (TSO).** Проверьте расходные детали, включая завихритель. Убедитесь в том, что они не изношены и не повреждены. Если система переведена в режим строжки/маркировки и используются расходные детали для строжки, обеспечивающие максимальную чувствительность, то сила выходного тока не должна быть ниже 26 А. Повысьте значение выходного тока выше 25 А или установите расходные детали для прецизионной строжки. См. *Процессы строжки* на стр. 83. После этого проверьте шланг подачи газа. См. пункты *Проверка давления газа* на стр. 156 и *Проверка качества газа* на стр. 157.
- **Быстрое мигание светодиода (несколько миганий в секунду) означает, что имеет место «блокировка резака в замкнутом состоянии» (TSC).** Проверьте расходные детали, включая завихритель. Убедитесь в том, что они не изношены и не повреждены. После этого проверьте шланг подачи газа. См. пункты *Проверка давления газа* на стр. 156 и *Проверка качества газа* на стр. 157.
- Если не удается устранить сбой, замените все расходные детали, включая завихритель. Если расходные детали в хорошем состоянии и визуально установлены правильно, возможно, поврежден резак. По возможности, выполните проверку, используя заведомо исправный резак.
- Выполните процедуру *Проверка 7. Заклинивание расходных деталей в разомкнутом положении (TSO) или заклинивание деталей в замкнутом положении (TSC)* на стр. 206.

Замечания относительно использования генератора

- В случае сбоя при использовании генератора быстрое выключение (OFF) и повторное включение (ON) выключателя питания («быстрый перезапуск») может не устранить сбой. Вместо этого необходимо выключить (OFF) источник тока и подождать 60–70 с перед повторным включением (ON).
- Поиск и устранение проблемы со входным линейным напряжением (коды сбоя 0-13-0, 0-60-*n* и 0-61-0) может представлять большую сложность, если питание на систему плазменной резки подается от генератора. Отсоедините систему плазменной резки от генератора и подсоедините к розетке питания с подходящими номинальными характеристиками.

Технические характеристики генератора см. на стр. 40.

Руководство по поиску и устранению неисправностей

В настоящем руководстве предлагаются решения некоторых часто возникающих проблем.

- См. указания в пункте *Светодиоды и коды сбоев* на стр. 164 относительно поиска и устранения неисправностей по светодиодам и кодам сбоев, высвечивающимся на передней панели.
- Прежде чем приступить к поиску и устранению неисправностей, изучите информацию на стр. 351 и в пункте *Принцип работы* на стр. 145.
- Перед приобретением дорогостоящих запасных деталей проконсультируйтесь со специалистами из службы технической поддержки Hypertherm или ближайшего центра по ремонту Hypertherm (см. список в начале этого руководства) по поводу правильности определения проблемы.
- Более подробные сведения о порядке проведения проверок см. в пункте *Проверки системы* на стр. 186.

Проблема	Значение	Причины	Решение
Горит светодиод включения (ON) питания, коды или светодиоды сбоев не отображаются, однако при зажигании резака не происходит подачи газа.	На плату питания не подается сигнал зажигания.	▪ Возможно повреждение резака или его провода. ▪ Возможна неисправность платы питания.	▪ Проверьте, не поврежден ли резак и его кабель. ▪ Убедитесь в том, что светодиод сигнала зажигания (под номером J8 на плате питания) загорается при зажигании резака. В противном случае выполните процедуру *Проверка 8. Зажигание плазменной дуги* на стр. 209.
Светодиод включения (ON) питания мигает или гаснет при резке.	Короткое замыкание силового компонента.	▪ Вентилятор неисправен.	▪ Выполните процедуру *Проверка 10. Вентилятор* на стр. 214.
		▪ Электромагнитный клапан неисправен.	▪ Выполните процедуру *Проверка 6. Датчик давления электромагнитного клапана* на стр. 202.
		▪ Неисправна плата питания.	▪ Выполните процедуру *Проверка 2. Проверка значений напряжения на плате питания* на стр. 192.

Проблема	Значение	Причины	Решение
Не выполняется перенос дуги к заготовке.	Плохая связь между рабочим кабелем и заготовкой.	▪ Заготовка загрязнена. ▪ Рабочий зажим поврежден. ▪ Слишком большая высота прожига.	▪ Очистите область контакта рабочего зажима с заготовкой или столом для резки. Удалите ржавчину, краску или другие остатки загрязнений. Убедитесь в надежности контакта металлических поверхностей. ▪ Проверьте рабочий зажим на наличие повреждений. При необходимости исправьте или замените его. ▪ Убедитесь, что стол для резки надежно заземлен и имеет хороший контакт с заготовкой. ▪ Уменьшите расстояние между резаком и изделием (высоту резки). См. технологические карты резки в разделе на стр. 139.
При включении питания резак подает газ, когда ни курок резака, ни удаленный пуск не активированы.	Давление поступающего газа слишком велико.	▪ Давление газа, поступающего из компрессора или баллона, слишком высокое.	▪ Проверьте источник газа, убедившись, что давление газа не превышает 9,3 бар. При необходимости уменьшите давление.
	Система неправильно регулирует давление.	▪ Неисправен электромагнитный клапан или плата питания.	▪ Выполните процедуру *Проверка 5. Электромагнитный клапан: низкое давление газа* на стр. 200. ▪ Выполните процедуру *Проверка 6. Датчик давления электромагнитного клапана* на стр. 202. ▪ Выполните процедуру *Проверка 2. Проверка значений напряжения на плате питания* на стр. 192.

Проблема	Значение	Причины	Решение
При нажатии на выключатель резака или переключатель пуска газ начинает выходить из резака, но дуга не зажигается или зажигается на непродол-жительное время.	Износ или повреждение расходных деталей.	▪ Расходные детали чрезмерно изношены или неправильно установлены.	▪ Установите новые расходные детали. Убедитесь в правильности выбора и установки расходных деталей. См. стр. 53.
	Повреждение резака или его провода.	▪ Электрод неверно движется в резаке или поврежден провод резака.	▪ Выполните процедуру *Проверка 7. Заклинивание расходных деталей в разомкнутом положении (TSO) или заклинивание деталей в замкнутом положении (TSC)* на стр. 206.
	Недостаточный или чрезмерный поток газа.	▪ Слишком высокое или низкое давление газа. ▪ В линии подачи газа имеется утечка или шланг пережат.	▪ Установите входное давление в пределах от 5,5 до 6,9 бар. Убедитесь, что давление не превышает 9,3 бар. ▪ Устраните утечки или пережатие шланга газа. ▪ Вручную отрегулируйте давление газа на источнике тока. См. стр. 63.
	Низкое качество газа.	▪ Фильтровальный элемент воздушного фильтра загрязнен. ▪ Масло, влага или другие загрязнения в линии подачи газа.	▪ Замените фильтровальный элемент воздушного фильтра. См. стр. 218. ▪ Продуйте линию подачи газа азотом, чтобы удалить масло и влагу. Установите дополн-ительное оборудование для фильтрации, соответствующее условиям рабочей среды. См. стр. 46.
	Недостаточная входная мощность.	Недостаточная мощность источника питания. ▪ Автоматический выключатель или предохранитель ▪ Провод подачи ▪ Удлинитель	▪ Убедитесь, что внешний источник питания установлен в соответствии с инструкциями на стр. 27 и стр. 34.
	Неисправность внутреннего силового компонента.	▪ Неисправность сетевого шнура, выключателя питания или платы питания.	▪ Выполните процедуру *Проверка 1. Вход напряжения* на стр. 188, чтобы определить, нужна ли замена сетевого шнура, выключателя питания или платы питания.
	Дисбаланс напряжения конденсатора на плате питания.	▪ Конденсаторы неисправны. ▪ Резисторы на плате питания неисправны.	▪ Выполните процедуру *Проверка 3. Напряжение на шине (VBUS) и баланс напряжений на плате питания* на стр. 194, чтобы определить, нужна ли замена конденсаторов или платы питания.

Проблема	Значение	Причины	Решение
Дуга гаснет в процессе резки, или время от времени не зажигается.	Потерян контакт дуги с заготовкой.	▪ Возможно, неисправен рабочий кабель или его разъем.	▪ Проверьте надежность соединений в рабочем зажиме и на источнике тока. ▪ Измените положение рабочего кабеля на заготовке или столе для резки. ▪ Очистите поверхность резки для обеспечения лучшего контакта с рабочим кабелем.
	Вентилятор неисправен.	▪ Вентилятор может перегружать обратную цепь.	▪ Выполните процедуру *Проверка 2. Проверка значений напряжения на плате питания* на стр. 192 и *Проверка 10. Вентилятор* на стр. 214.
Дуга разбрызгивается и «шипит».	Фильтровальный элемент воздушного фильтра загрязнен или в линии подаче газа присутствует конденсат.	▪ Замените фильтровальный элемент воздушного фильтра.	▪ Замените фильтровальный элемент воздушного фильтра, если он загрязнен или засорен. См. стр. 218.
		▪ Необходимо очистить источник газа.	▪ Проверьте канал подачи газа на отсутствие влаги. При необходимости, установите или отремонтируйте оборудование для фильтрации газа на линии до источника тока. См. *Подключение источника газа* на стр. 41. ▪ Продуйте линию подачи газа азотом, чтобы удалить масло и влагу. Установите дополнительное оборудование для фильтрации, соответствующее условиям рабочей среды. См. стр. 46.

Проблема	Значение	Причины	Решение
Низкая производительность резки системой (резка выполняется не с полной мощностью) и дуга не переходит в режим ожидания через 5 секунд.	Отсутствует надлежащее заземление системы.	▪ Плохое подключение рабочего кабеля.	▪ Убедитесь, что рабочий кабель подключен к заготовке, а заготовка не имеет следов ржавчины, краски или других покрытий.
		▪ Рабочий кабель поврежден.	▪ Проверьте сопротивление на рабочем кабеле (J23). Если сопротивление выше 5 Ом, отремонтируйте или замените рабочий кабель.
		▪ Возможна неисправность платы питания.	▪ Возможна неисправность одного из датчиков платы питания или короткое замыкание одного из компонентов платы. При необходимости замените плату питания. См. стр. 259.
	Низкая выходная мощность на источнике тока.	▪ Слишком низкое значение силы выходного тока.	▪ Увеличьте выходной ток по мере необходимости.

Проблемы с качеством резки

Проблема	Решение
Неудовлетворительное качество резки.	▪ Убедитесь, что установлены правильные расходные детали. Список расходных деталей для ручной резки см. на стр. 69. Список расходных деталей для механизированной резки см. на стр. 121. Список расходных деталей для строжки см. на стр. 83. Список расходных деталей для маркировки см. на стр. 130. ▪ Ослабьте расходные детали приблизительно на 1/8 оборота и попробуйте еще раз. Затягивайте расходные детали исключительно от руки, ни в коем случае не прилагая никаких дополнительных усилий. См. стр. 53. Выход наружу некоторого количества газа между корпусом резака и кожухом считается нормальным. Это естественное явление для конструкции резака. ▪ Если расходные детали (включая завихритель) изношены или повреждены, проверьте и замените их. Сопло и электрод всегда следует заменять в комплекте. ▪ Убедитесь в правильности выбранного режима работы: для работ по резке и строжке должен быть выбран режим резки, для работ по строжке и маркировке — режим строжки/маркировки. См. стр. 59. ▪ Убедитесь, что рабочий кабель надежно подсоединен к источнику тока системы плазменной резки. Убедитесь в отсутствии повреждений на рабочем кабеле. ▪ Убедитесь, что резак используется правильно. См. пункты *Резка ручным резаком* на стр. 67 или *Резка механизированным резаком* на стр. 121. ▪ Проверьте давление газа и шланг подачи газа. См. стр. 156. ▪ Проверьте систему фильтрации газа на признаки наличия загрязнений, которые могут отрицательно воздействовать на эффективность работы системы. См. стр. 157. Замените фильтровальный элемент воздушного фильтра, если он загрязнен или засорен. См. стр. 218. При наличии следов влаги в линии подачи газа продуйте ее азотом, чтобы удалить масло и влагу. Установите дополнительное оборудование для фильтрации, соответствующее условиям рабочей среды. См. стр. 46. ▪ Отрегулируйте скорость резки. ▪ Не подключайте систему к сети через удлинитель. Если удлинитель необходим, используйте толстый проводник с минимально возможной длиной. См. стр. 40.

Проблема	Решение
Плазменная дуга гаснет, однако ее можно зажечь снова при повторном нажатии выключателя резака.	▪ Уменьшите длину растяжения дуги. Если возможно, проведите резаком по заготовке. См. стр. 79. ▪ При использовании расходных деталей для строжки, обеспечивающих максимальную чувствительность, убедитесь, что система переведена в режим строжки/маркировки и значение выходного тока установлено в диапазоне 26–45 А. Если при использовании этих расходных деталей задано значение выходного тока выше 26 А, это может привести к гашению дуги. ▪ Если расходные детали изношены или повреждены, проверьте и замените их. Сопло и электрод всегда следует заменять в комплекте. ▪ Шланг подачи газа должен иметь внутренний диаметр не меньше 9,5 мм. ▪ Проверьте систему фильтрации газа на признаки наличия загрязнений, которые могут отрицательно воздействовать на эффективность работы системы. См. стр. 157. ▪ Если до возникновения этой проблемы давление газа было отрегулировано вручную, сбросьте настройку давления газа к значению по умолчанию. См. стр. 64.
Ручная резка. Резак не полностью прорезает заготовку.	▪ Убедитесь, что система переведена в режим резки, а не в режим строжки/маркировки. См. стр. 59. ▪ Уменьшите скорость резки. ▪ Если расходные детали изношены или повреждены, проверьте и замените их. Сопло и электрод всегда следует заменять в комплекте. ▪ Убедитесь, что резак используется правильно. См. *Резка ручным резаком* на стр. 67. ▪ Убедитесь, что установленные на резаке расходные детали соответствуют выбранному режиму. Например, не используйте расходные детали для строжки, если в системе установлен режим резки. См. стр. 59. ▪ Увеличьте значение выходного тока (силу тока, А) на источнике тока плазменной резки. См. стр. 59. ▪ Если невозможно увеличить значение выходного тока, выясните, не превышает ли толщина подвергаемого резке металла максимальную номинальную толщину резки для используемой системы. См. *Технические характеристики резки* на стр. 29. ▪ Очистите область контакта рабочего зажима с заготовкой. Удалите ржавчину, краску или другие остатки загрязнений. Убедитесь в надежности контакта металлических поверхностей. ▪ Проверьте провод резака. Выпрямите его, если он изогнут или перекручен. Если он поврежден, замените его. ▪ Проверьте давление газа и шланг подачи газа. См. стр. 156. ▪ Отрегулируйте скорость потока газа. См. *Источник подачи газа* на стр. 42.

Проблема	Решение
Механизированная резка. Резак не прожигает заготовку полностью; на ее верхней поверхности наблюдается сильное искрение.	▪ Очистите поверхность металла от ржавчины, краски или других остатков загрязнений, которые могут мешать надежному контакту металлических поверхностей. ▪ Убедитесь, что рабочий кабель надежно зафиксирован на столе для резки. Убедитесь, что стол для резки надежно заземлен и имеет хороший контакт с заготовкой. ▪ Если расходные детали изношены или повреждены, проверьте и замените их. Сопло и электрод всегда следует заменять в комплекте. ▪ Убедитесь в правильности параметров технологической карты резки или значений кода программы. Попробуйте уменьшить скорость резки. См. технологические карты резки в разделе на стр. 139. ▪ Увеличьте значение выходного тока (силу тока, A) на источнике тока плазменной резки. См. стр. 59. ▪ Если невозможно увеличить значение выходного тока, выясните, не превышает ли толщина подвергаемого резке металла максимальную номинальную толщину резки для используемой системы. См. *Технические характеристики резки* на стр. 29. ▪ Проверьте провод резака. Выпрямите его, если он изогнут или перекручен. Если он поврежден, замените его. ▪ Шланг подачи газа должен иметь внутренний диаметр не меньше 9,5 мм.

Сбои резака

Проверка целостности

Прозвоните цель между точками, указанными в следующей таблице. Если целостность между любыми двумя контрольными точками нарушена, замените разъем резака FastConnect. См. стр. 284.

Разъем резака FastConnect	J19 на плате питания	Цвет провода
5	1	Синий
7	2	Оранжевый
6	3	Фиолетовый
8	4	Желтый
9	5	Белый
10	6	Красный

Переключатель блокировки резака и предупредительные выбросы воздуха

При первом нажатии на выключатель резака или отправке сигнала зажигания на резак после перевода переключателя блокировки резака в положение «готов к зажиганию» (✓) резак может выполнить несколько выбросов воздуха в быстрой последовательности. При каждом выбросе воздуха резак слегка вибрирует, поэтому источник тока системы плазменной резки издает звуки, характерные для сброса давления. Такое поведение служит предупреждением в случае, если резак после блокировки разблокируется без ВЫКЛЮЧЕНИЯ (OFF) источника тока. (При этом также горит светодиод установки расходных деталей, см. стр. 173). **Это не свидетельствует о сбое.** Этот предупредительный выброс воздуха служит для того, чтобы показать, что резак готов к работе и выполнит зажигание плазменной дуги при следующем зажигании резака. См. стр. 52.

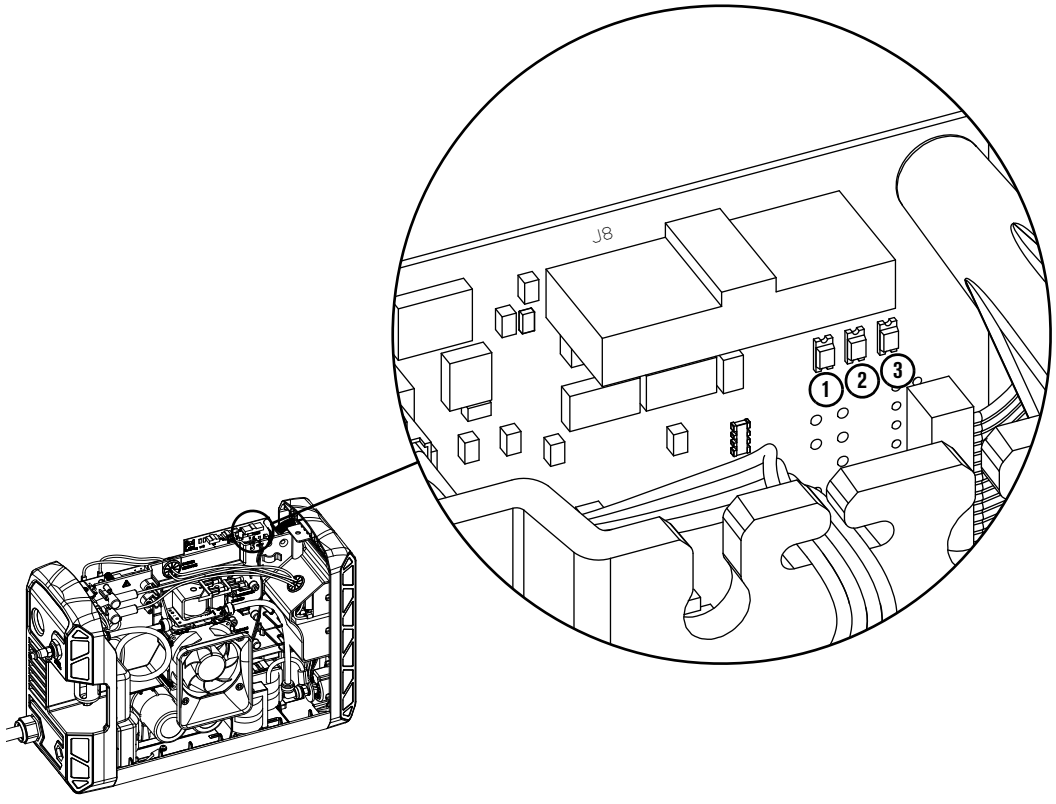
Если резак не зажигает дугу после нескольких попыток и при этом отсутствуют признаки проблем с питанием на входе или подачей газа и не горят никакие светодиоды или коды сбоя, проверьте переключатель блокировки резака, чтобы убедиться в том, что он работает правильно. Если переключатель поврежден или работает неправильно, замените его. См. стр. 307 для ручных резаков или стр. 322 для механизированных резаков.

Светодиоды платы питания

На основной плате питания имеется 3 диагностических светодиода, расположенных под разъемом J8:

① **Зажигание**	Светодиод загорается, когда источник тока получает сигнал зажигания, и горит все время при зажигании резака.
② **Перенос**	Светодиод загорается, когда имеет место нормальный перенос дуги между резаком и заготовкой.
③ **Сброс**	Светодиод загорается при включении (ON) системы. После этого светодиод гаснет. Если светодиод продолжает гореть, это означает, что произошел сбой, связанный с процессором цифровой обработки сигналов. См. пункт *При каких условиях светодиод «Сброс» указывает на сбой процессора цифровой обработки сигналов* на стр. 185.

Рис. 5. Диагностические светодиоды на плате питания



При каких условиях светодиод «Сброс» указывает на сбой процессора цифровой обработки сигналов

В штатном режиме работы светодиод «Сброс» ненадолго загорается при включении (ON) системы, а затем гаснет. Если светодиод продолжает гореть, какие-то значения напряжения в области процессора цифровой обработки сигналов на основной плате питания могут находиться вне допустимого диапазона.

Выполните следующие замеры напряжения на J3 на плате питания.
См. *Проверка 2. Проверка значений напряжения на плате питания* на стр. 192.

- Измерьте напряжение между штырьком 1 и землей: оно должно равняться 3,3 В пост. тока (±10 %).
- Измерьте напряжение между штырьком 2 и землей: оно должно равняться 3,3 В пост. тока (±10 %).
- Измерьте напряжение между штырьком 4 и землей: оно должно равняться 5,0 В пост. тока (±10 %).

Если значения напряжения выходят за пределы ±10 % от указанных выше трех значений, отсоедините ленточный кабель дисплейной платы от J3 на плате питания. Снова измерьте напряжение между штырьком 1, штырьком 2, штырьком 4 на J3 и землей. Теперь значения напряжения правильные?

- Если да, замените дисплейную плату. См. стр. 240.
- Если нет, замените плату питания. См. стр. 259.

Проверки системы

⚠ БЕРЕГИСЬ!



Будьте особенно осторожны при работе рядом с находящимися под напряжением контурами. В источнике тока присутствуют опасные уровни напряжения, которые могут привести к травмам и летальному исходу.

После отключения от сети электропитания на шине постоянного тока в течение по меньшей мере 30 секунд присутствует напряжение. Перед проведением проверок подождите, пока не исчезнет напряжение на шине.

При проведении проверок не прикасайтесь к соплу на конце резака. Опасные уровни напряжения могут привести к серьезным травмам или увечьям.

До продолжения работы ознакомьтесь с информацией в пункте *БЕРЕГИСЬ!* на стр. 149.

Обязательные действия до проведения любых проверок:

- *Внутренний осмотр* на стр. 151
- *Начальная проверка сопротивления* на стр. 152

Данные тесты должны выполняться лишь квалифицированным специалистом по обслуживанию. Используйте средства индивидуальной защиты, соответствующие инструменты и измерительное оборудование.

Перед приобретением дорогостоящих запасных деталей проконсультируйтесь со специалистами из службы технической поддержки Hypertherm или ближайшего центра по ремонту Hypertherm по поводу правильности определения проблемы.

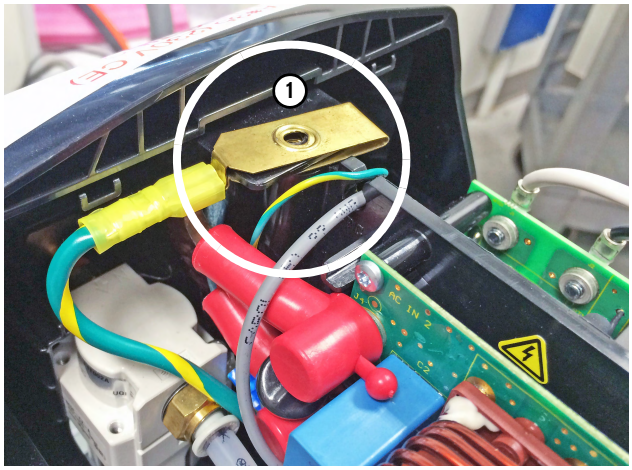
Проверки системы	Соответствующие светодиоды и коды сбоев
Проверка 1. Вход напряжения на стр. 188	0-60-0, 0-60-1, 0-60-2
Проверка 2. Проверка значений напряжения на плате питания на стр. 192	
Проверка 3. Напряжение на шине (VBUS) и баланс напряжений на плате питания на стр. 194	3-00-0
Проверка 4. Электромагнитный клапан: нет подачи газа на стр. 197	Светодиод сбоя давления газа мигает
Проверка 5. Электромагнитный клапан: низкое давление газа на стр. 200	Светодиод сбоя давления газа горит
Проверка 6. Датчик давления электромагнитного клапана на стр. 202	2-11-0, 2-11-1

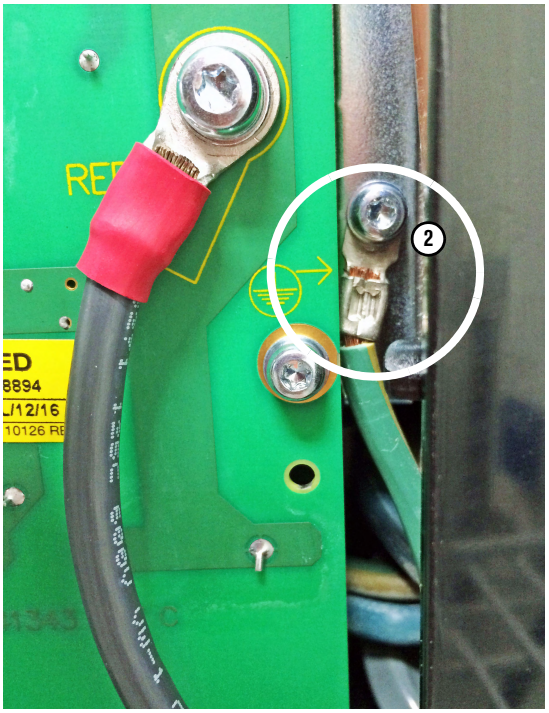
Проверки системы	Соответствующие светодиоды и коды сбоев
Проверка 7. Заклинивание расходных деталей в разомкнутом положении (TSO) или заклинивание деталей в замкнутом положении (TSC) на стр. 206	Светодиод сбоя по установке расходных деталей мигает
Проверка 8. Зажигание плазменной дуги на стр. 209	0-51-0
Проверка 9. Датчик установки расходных деталей на стр. 211	0-50-0
Проверка 10. Вентилятор на стр. 214	3-10-0, 3-10-1
Проверка 11. Электромагнит отключения выключателя питания (однофазные модели) на стр. 215	Неожиданное выключение системы

Варианты заземления

Вы можете использовать либо зажим заземления, который располагается возле верхней части задней панели ① или винт заземления на теплоотводе ② для проведения любых проверок, в которых необходимо соединять вывод мультиметра с заземлением.

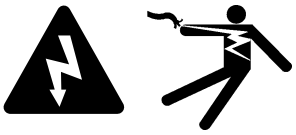
Рис. 6. Варианты заземления





Проверка 1. Вход напряжения

⚠ БЕРЕГИСЬ!



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

Убедитесь, что внутреннее напряжение сведено до необходимого уровня перед тем, как касаться любых компонентов платы фильтра электромагнитных помех (только для однофазных моделей, CE/CCC). Плата фильтра электромагнитных помех может оставаться под напряжением в течение нескольких минут после выключения (OFF) системы.

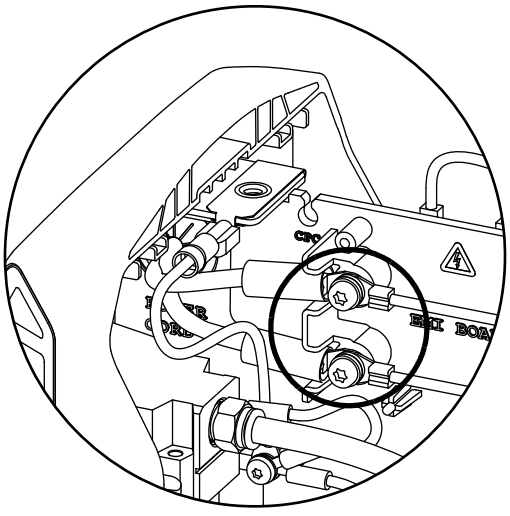
Проверьте входное и линейное напряжение выключателя питания (S1).

1. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**) и отсоедините сетевой шнур от источника питания.
2. Снимите крышку и ручку источника тока. См. стр. 221.
3. Снимите защитную перегородку для деталей и узлов. См. стр. 224.
4. Со стороны вентилятора на источнике тока стяните изолирующие колпачки красного цвета с сетевого шнура и проводов выключателя питания.

Проверка входного напряжения

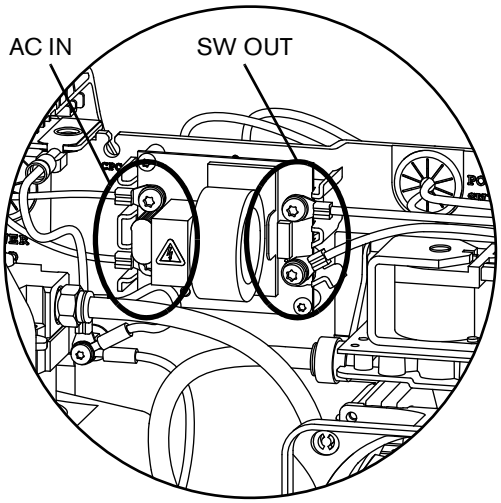
5. Вновь подключите электропитание. Оставьте выключатель питания в положении ВЫКЛ (OFF) (**O**).
6. Со стороны вентилятора на источнике тока проверьте линейное напряжение проводов выключателя, установив выключатель в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**).
   - **Однофазные модели, CSA:** измерьте напряжение на синем и коричневом разъеме проводов на центральной панели.

CSA, 1-ф.



- **Однофазные модели, CE/CCC:** подождите около 10 минут, чтобы внутреннее напряжение снизилось до необходимого уровня. Измерьте напряжение на синем и коричневом разъеме проводов выключателя питания на правой стороне платы фильтра электромагнитных помех. Они имеют следующую отметку на плате: **SW OUT**.

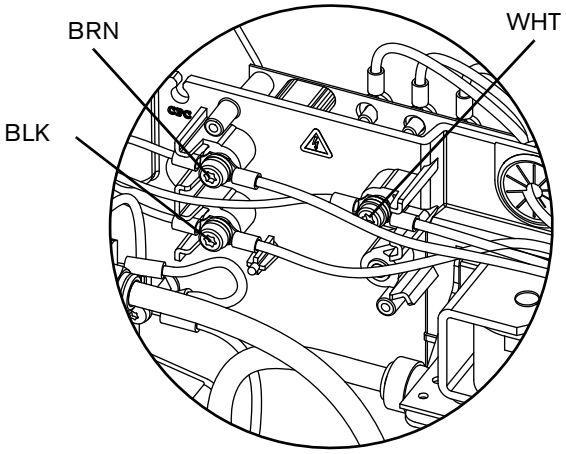
  CE/CCC, 1-ф.

  - Если напряжение удалось измерить, переходите к следующему действию.
  - Если измерить напряжение не получилось или если значение крайне низкое, измерьте напряжение на синем и коричневом разъеме проводов сетевого шнура на левой стороне платы фильтра электромагнитных помех. Они имеют следующую отметку на плате: **AC IN**.
  - Если значения напряжения правильные на проводах сетевого шнура и неправильные на проводах выключателя электропитания, замените плату фильтра электромагнитных помех. См. стр. 249.

- **Трехфазные модели:** измерьте напряжение на разъемах проводов на центральной панели следующим образом:

  Трехфазные (все)

  - от белого провода (WHT) до черного провода (BLK)
  - от белого провода (WHT) до коричневого провода (BRN)
  - от черного провода (BLK) до коричневого провода (BRN)

7. Равно ли напряжение линейному напряжению в линии электропитания в соответствии с моделью источника тока? Детализацию требований по напряжению для каждой конфигурации источника тока см. на стр. 27.

- Если да, перейдите к следующему действию.
- Если нет, убедитесь в том, что на источник тока подается питание. Если электропитание подается, проверьте сетевой шнур и его вилку на наличие повреждений и замените, если необходимо. См. стр. 245 (1-ф. модели) или стр. 247 (3-ф. модели).

Допустимое отклонение для всех значений составляет ±15 %.

Проверка напряжения выключателя питания

8. Если источник тока и сетевой шнур работают штатно, переведите выключатель источника тока в положение ВКЛ (ON) (**I**).

9. Измерьте напряжение переменного тока указанным далее образом. Значение должно быть таким же, как и линейное напряжение на входе.

- **Однофазные модели:** измерьте напряжение между J1 (WHT) и J2 (BLK). См. *Рис.* 7.
- **Трехфазные модели:** измерьте напряжение переменного тока указанным далее образом. См. *Рис. 8*.
  - между J1 (WHT – белый провод с черной полосой) и J2 (BLK – черный провод с белой полосой)
  - между J2 и J4 (BRN – коричневый провод с белой полосой)
  - между J1 и J4

Рис. 7. Вход переменного тока для однофазных моделей

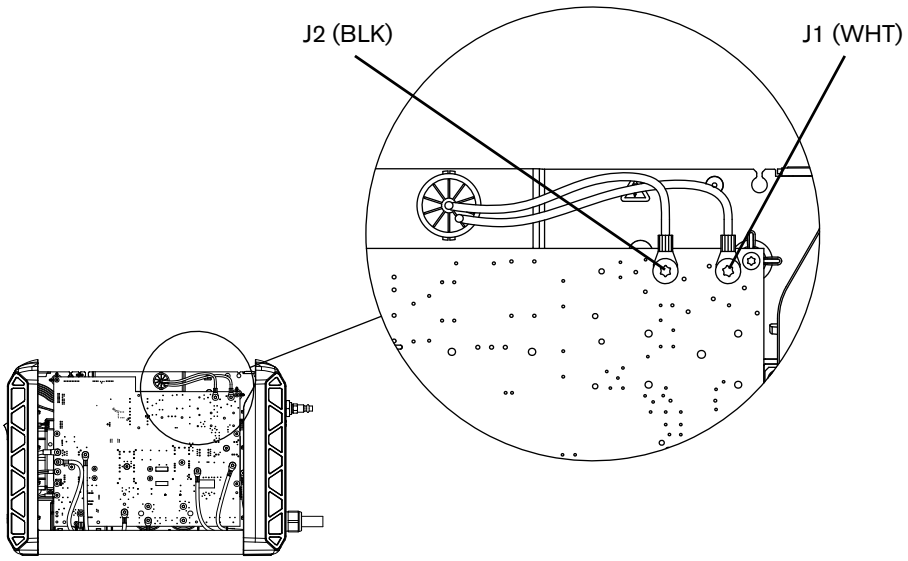
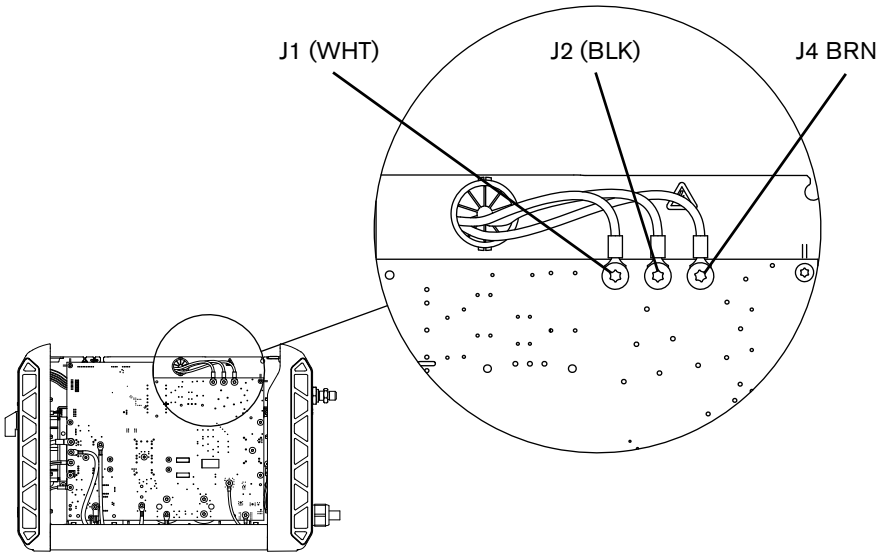


Рис. 8. Вход переменного тока для трехфазных моделей



10. Если значение напряжения будет слишком высоким или слишком низким, переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**) и отсоедините сетевой шнур от источника тока.

11. Осмотрите провода, ведущие:

- от выключателя питания к плате питания
- от выключателя питания к центральной панели (или плате фильтра электромагнитных помех)

Замените любые изношенные или поврежденные провода. См. стр. 251 (1-ф. модели) или стр. 255 (3-ф. модели).

12. Если провода в хорошем состоянии и установлены плотно, осмотрите выключатель питания:

- Убедитесь в том, что ни один из разъемов проводов или винтов не ослаблен и не поврежден.
- Убедитесь в том, что контакты на выключателе питания не повреждены.
- Выполните механическую проверку выключателя питания, включив и выключив его несколько раз. Правильно ли реагирует выключатель при включении (ON)? Остается ли он в положении ВКЛ (ON)?

При необходимости замените выключатель питания. См. стр. 242 (1-ф. модели) или стр. 243 (3-ф. модели).

13. Если система все равно не работает нормально, выполните процедуру *Проверка 2. Проверка значений напряжения на плате питания* на стр. 192.

Проверка 2. Проверка значений напряжения на плате питания

⚠ БЕРЕГИСЬ!

При проведении любых проверок оборудования под напряжением всегда используйте средства индивидуальной защиты (СИЗ).

1. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**) и отсоедините сетевой шнур от источника питания.
2. Снимите крышку и ручку источника тока. См. стр. 221.
3. Снимите защитную перегородку для деталей и узлов. См. стр. 224.
4. Подключите питание и переведите выключатель источника тока в положение ВКЛ (ON) (**I**).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не используйте -VBUS (TP1) в качестве заземления. Несоблюдение данного требования может вывести из строя источник тока. Используйте в качестве заземления зажим провода заземления на задней панели или теплоотвод. См. стр. 187.

5. Для проверки правильности работы платы питания (PCB3) измерьте при помощи мультиметра значения напряжения, перечисленные в *Табл. 8*. См. *Рис. 9* на стр. 193.

Табл. 8

Компонент	Заземляемый штырек	Тест	Ожидаемое значение
Вентилятор	Штырек 1 в J7	48 В пост. тока	48 В пост. тока ±10 %
Электромагнитный клапан	Штырек 7 в J8	48 В пост. тока	48 В пост. тока ±10 %
	Штырек 5 в J8	24 В пост. тока	24 В пост. тока ±10 %
Дисплейная плата	Штырек 1 в J3	3,3 В пост. тока	3,3 В пост. тока ±10 %
	Штырек 2 в J3	3,3 В пост. тока	3,3 В пост. тока ±10 %
	Штырек 4 в J3	5,0 В пост. тока	5,0 В пост. тока ±10 %

6. Правильно ли значение напряжения 48 В пост. тока для вентилятора?
   - Если да, перейдите к следующему действию.

- Если нет, отсоедините разъем вентилятора J7 от платы питания. Снова измерьте напряжение между штырьком 1 на J7 и землей. Теперь значение напряжения правильное?
  - ❑ Если да, замените вентилятор. См. стр. 270.
  - ❑ Если нет, перейдите к следующему действию.

7. Правильно ли значение напряжения 48 В пост. тока для электромагнитного клапана?

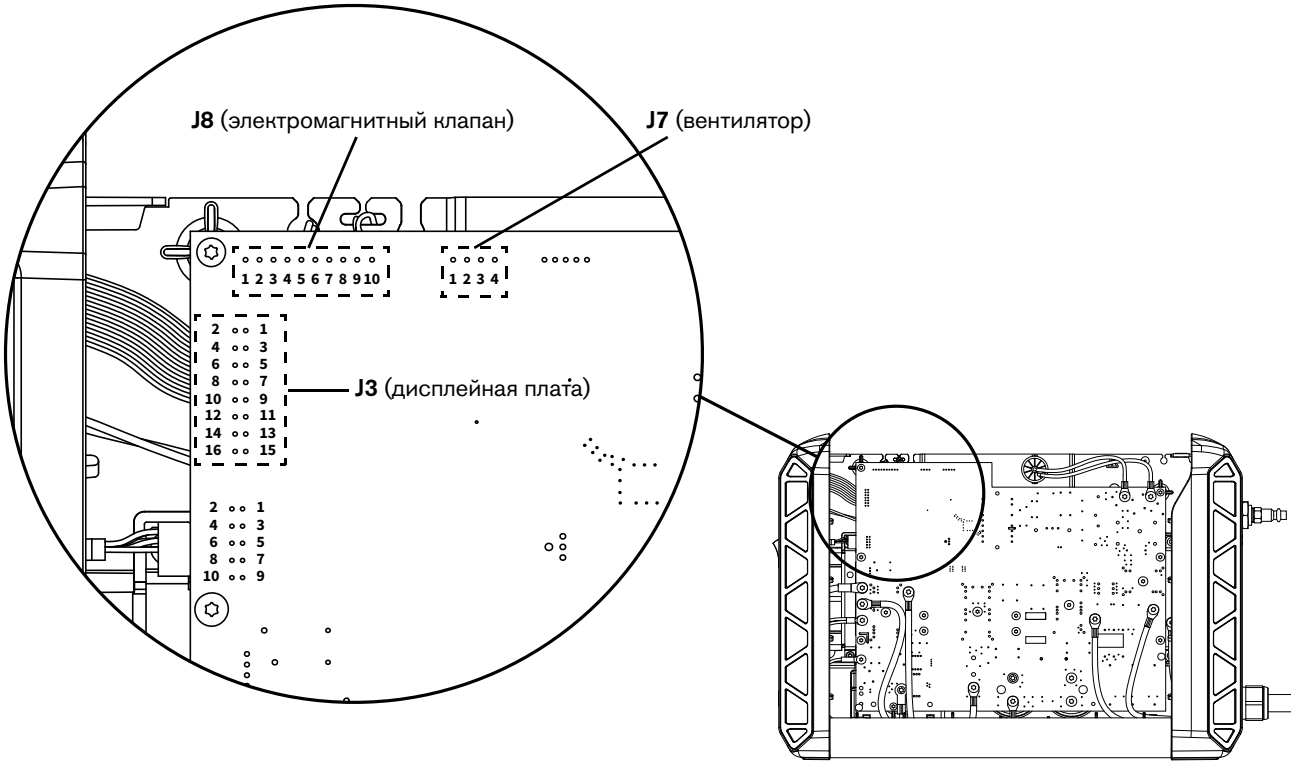
- Если да, перейдите к следующему действию.
- Если нет, отсоедините соединитель J8 клапана от платы питания. Снова измерьте напряжение между штырьком 7 на J8 и землей. Теперь значение напряжения правильное?
  - ❑ Если да, замените электромагнитный клапан. См. стр. 278.
  - ❑ Если нет, перейдите к следующему действию.

8. Если значение напряжения 24 В пост. тока для электромагнитного клапана неправильно, перейдите к следующему действию.

9. Если значения напряжения 3,3 В пост. тока или 5,0 В пост. тока неправильные, отсоедините ленточный кабель дисплейной платы от J3 на плате питания. Снова измерьте напряжение между штырьком 1, штырьком 2, штырьком 4 на J3 и землей. Теперь значения напряжения правильные?

- Если да, замените дисплейную плату. См. стр. 240.
- Если нет, замените плату питания. См. стр. 259.

Рис. 9. J3, J7 и J8 на плате питания



Проверка 3. Напряжение на шине (VBUS) и баланс напряжений на плате питания

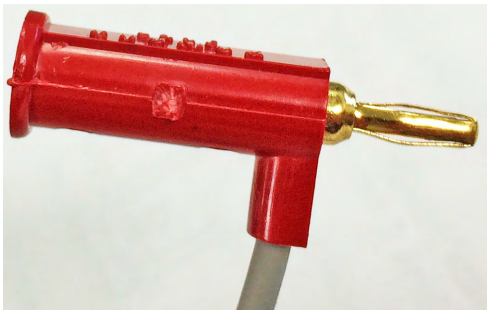
Проверьте плату питания (PCB3), чтобы убедиться в том, что контуры сбалансированы. Можно воспользоваться контурами с контрольными точками или выводами конденсатора. Контрольные точки обозначены на обратной стороне платы питания, как и положительные и отрицательные выходы конденсаторов. Расположение контрольных точек см. на *Рис. 10* на стр. 195.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не используйте для данной проверки мультиметр с тестовыми выходами. При этом может возникнуть короткое замыкание между ШИНОЙ и теплоотводом. Вместо этого используйте миниатюрные вилки типа «банан» и подключите их к контурам контрольных точек (TP) на плате питания.

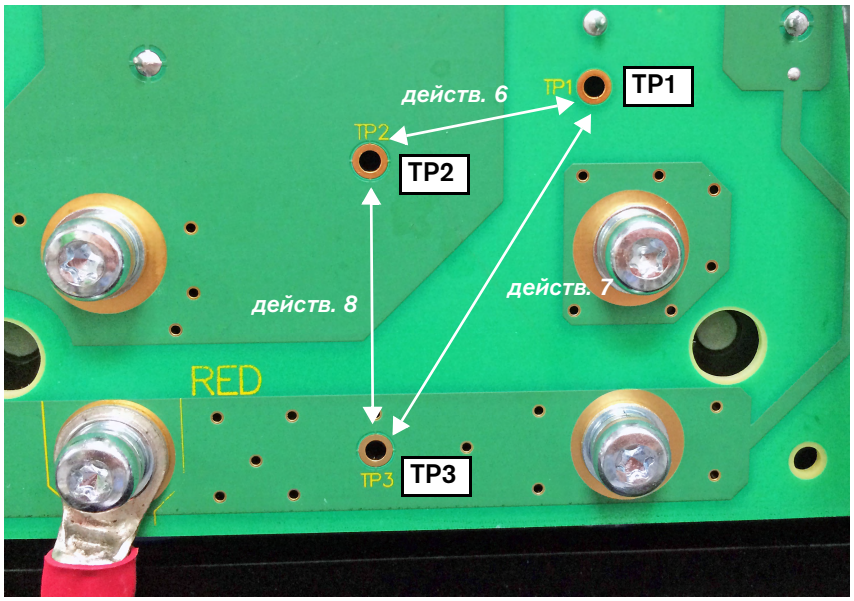
Никогда не подключайте -VBUS (TP1) к заземлению. Несоблюдение данного требования может вывести из строя источник тока.

1. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
2. Снимите крышку и ручку источника тока. См. стр. 221.
3. Снимите защитную перегородку для деталей и узлов. См. стр. 224.
4. Вновь подключите электропитание. Оставьте выключатель питания в положении ВЫКЛ (OFF) (**O**).
5. Используйте миниатюрные вилки типа «банан» (например, вилки Pamona® 2945) для соединения с контрольными точками на плате питания (TP1, TP2, TP3) в соответствии с информацией ниже.



При отсутствии миниатюрных вилок типа «банан» используйте небольшие лабораторные зажимы. Подсоедините их к медным контактам вокруг отверстий контрольных точек на плате питания.

Рис. 10. Контрольные точки на плате питания



6. Измерьте напряжение между **TP1** и **TP2**. См. *Рис. 10* выше.
   - **a.** Установите миниатюрные вилки типа «банан» на контрольных точках TP1 и TP2 на плате питания.
   - **b.** Включите питание (ON) (**I**).
   - **c.** Значение напряжения должно быть приблизительно:
     - ❑ 200–240 В, 1-ф. модели: 400 В пост. тока
     - ❑ 400 В, 3-ф. модели, CE/CCC: 560 В пост. тока
     - ❑ 480 В, 3-ф. модели, CSA: 670 В пост. тока
7. Измерьте напряжение между **TP1** и **TP3**.
   - **a.** Отключите питание (OFF) (**O**).
   - **b.** Перенесите миниатюрные вилки на TP1 и TP3.
   - **c.** Включите питание (ON) (**I**).
   - **d.** Это значение должно равняться примерно половине значения, полученного в *действ. 6*:
     - ❑ 200–240 В, 1-ф. модели: 200 В пост. тока
     - ❑ 400 В, 3-ф. модели, CE/CCC: 280 В пост. тока
     - ❑ 480 В, 3-ф. модели, CSA: 335 В пост. тока

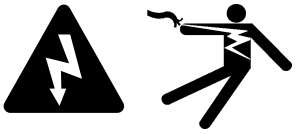
     Допустимое отклонение для всех значений составляет ±10 %.
8. Измерьте напряжение между **TP2** и **TP3**.
   - **a.** Отключите питание (OFF) (**O**).
   - **b.** Перенесите миниатюрные вилки на TP2 и TP3.

c. Включите питание (ON) (**I**).

d. Это значение должно равняться примерно половине значения, полученного в *действ. 6*:

- ❑ 200–240 В, 1-ф. модели: 200 В пост. тока
- ❑ 400 В, 3-ф. модели, CE/CCC: 280 В пост. тока
- ❑ 480 В, 3-ф. модели, CSA: 335 В пост. тока

⚠ БЕРЕГИСЬ!



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

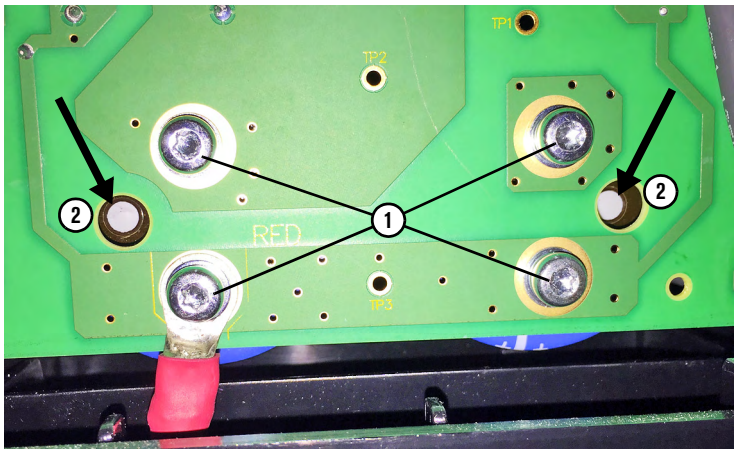
Убедитесь, что внутреннее напряжение сведено до необходимого уровня перед тем, как касаться конденсаторов. Конденсаторы могут оставаться под напряжением в течение нескольких минут после отключения (OFF) системы.

9. Подождите около 10 минут, чтобы внутреннее напряжение снизилось до необходимого уровня. Ослабьте винты конденсатора ① в достаточной степени, чтобы иметь возможность отсоединить конденсаторы от платы питания. Измерьте сопротивление на конденсаторах. Сопротивление должно составлять около 13,5 кОм для однофазных моделей или 18 кОм для трехфазных моделей.

10. Осмотрите конденсаторы. Вы должны увидеть белые точки в вентиляционных отверстиях ② рядом с конденсаторами, как показано на *Рис. 11*. Если белых точек не видно, замените конденсаторы. См. стр. 267.

Всегда заменяйте оба конденсатора одновременно.

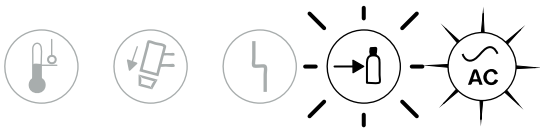
Рис. 11. Винты конденсаторов и вентиляционные отверстия



11. Значения, полученные в *действ. 7* и *действ. 8*, должны быть приблизительно равны. Если разница между ними составляет более 30 В или если сопротивление конденсатора находится вне допустимого диапазона, замените плату питания. См. стр. 259.

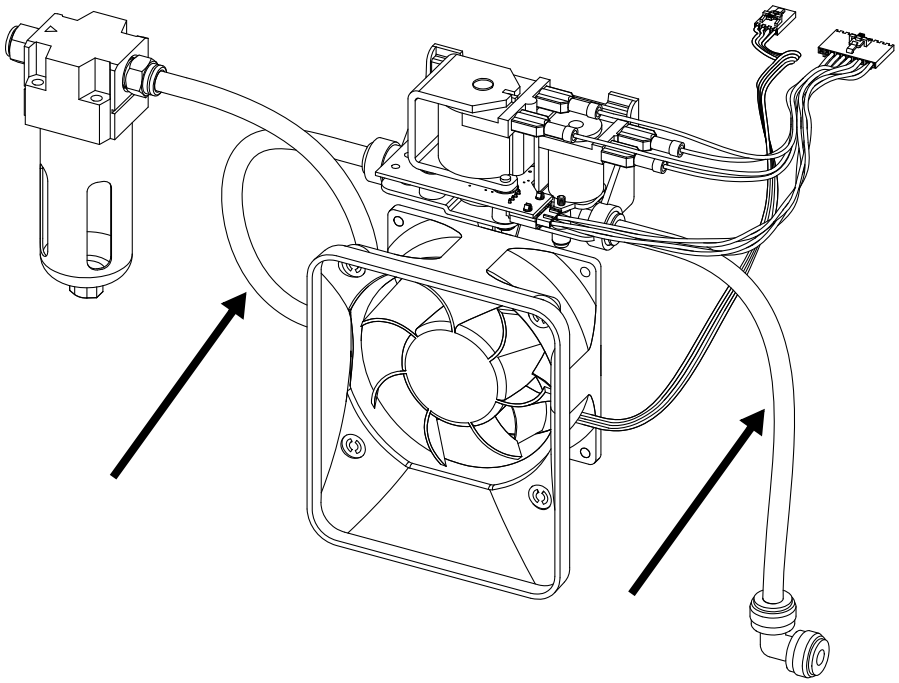
Проверка 4. Электромагнитный клапан: нет подачи газа

Если мигает светодиод сбоя давления газа, проверьте электромагнитный клапан (V1) и плату питания (PCB3) на предмет неисправностей в их работе.



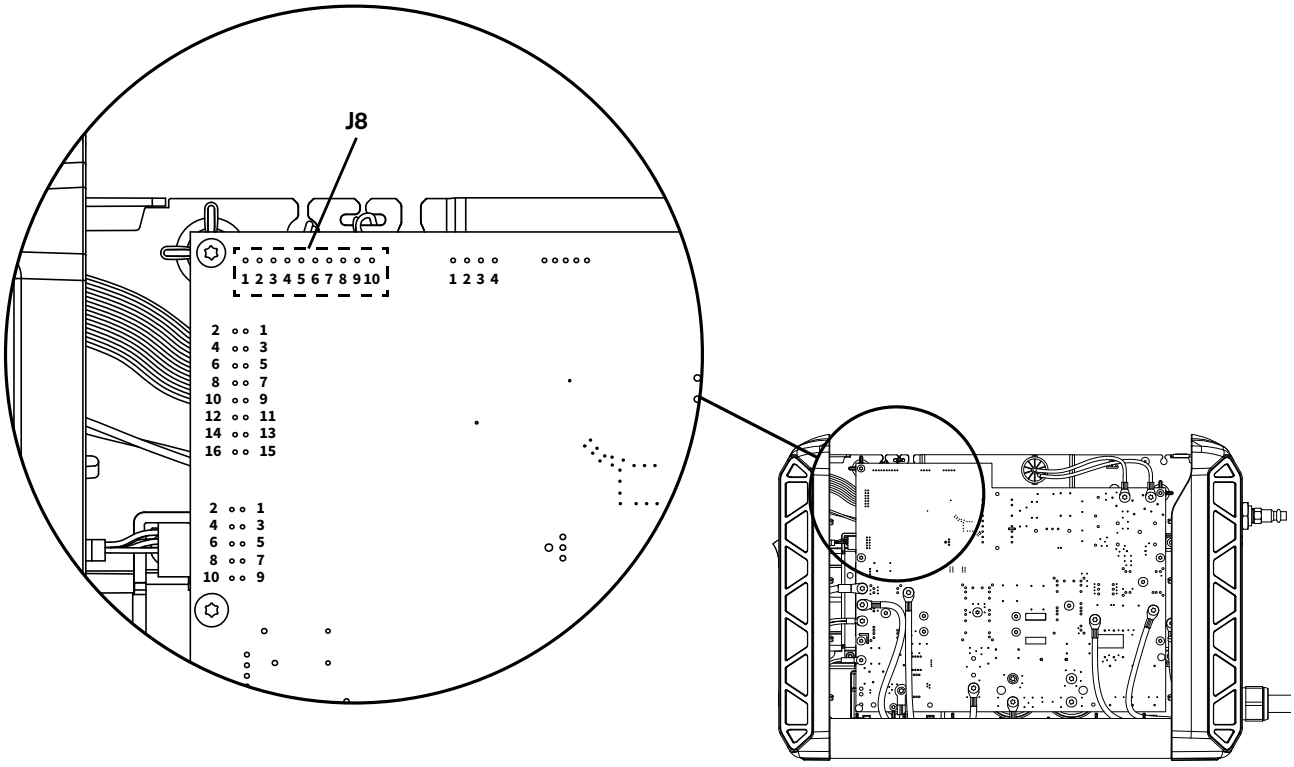
1. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**) и отсоедините сетевой шнур от источника питания.
2. Снимите крышку и ручку источника тока. См. стр. 221.
3. Отсоедините шланг (линию) подачи газа.
4. Переведите выключатель электропитания источника тока в положение ВКЛ (ON) (**I**). Издает ли электромагнитный клапан явственный щелкающий звук при отсоединенном шланге подачи газа и включенном источнике тока?
   - Если да, осмотрите шланги подачи газа, соединенные с электромагнитным клапаном. Если любой из шлангов перекручен или поврежден, замените его. См. стр. 281. Подсоедините шланг (линию) подачи газа. Переведите выключатель питания источника тока в положение ВКЛ (ON) (**I**) и выполните зажигание резака.
   - Если нет, перейдите к следующему действию.

Рис. 12



5. Снова измерьте напряжение между штырьком 1 и штырьком 7 на J8. Равно ли значение напряжения приблизительно 48 В пост. тока?
   - Если да, перейдите к следующему действию: *Проверка клапана после «холодного» перезапуска*.
   - Если нет, перейдите к действию *Проверка клапана после отсоединения от платы питания* на стр. 199.

Рис. 13. J8 на плате питания



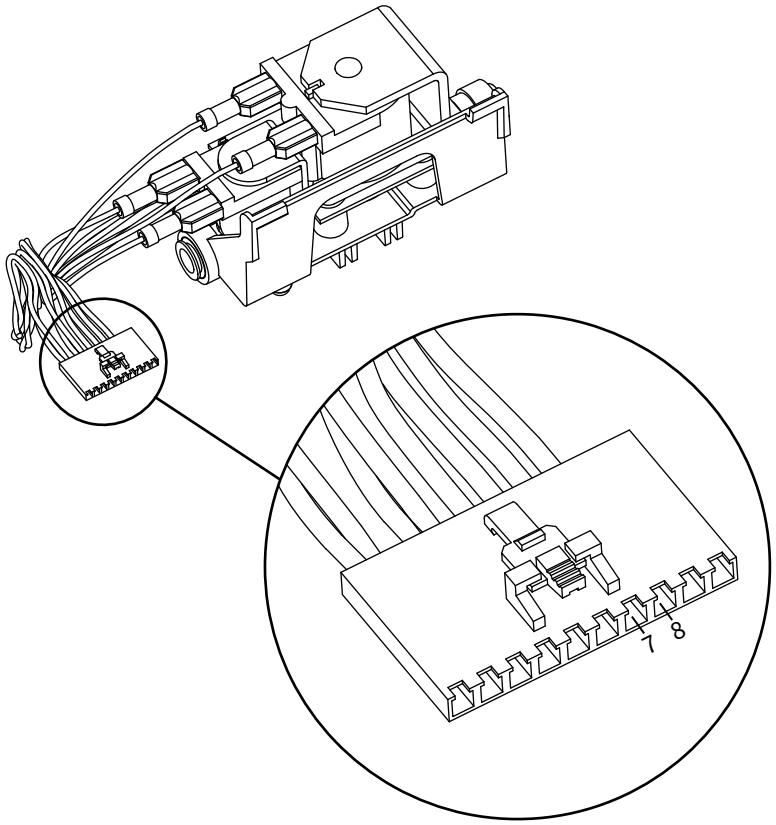
Проверка клапана после «холодного» перезапуска

1. Установите тестовые выходы между штырьком 7 и штырьком 8 на J8. Выполните «холодный» перезапуск. (Оставьте источник тока в положении ВЫКЛ (OFF) в течение около 30 секунд перед тем, как снова включить его (ON).)
2. Удерживайте тестовые выходы на месте в течение примерно 3–5 секунд, после чего перезапустите источник тока.
3. Заметили ли вы скачок напряжения после перезапуска источника тока?
   - Если да, замените электромагнитный клапан. См. стр. 278.
   - Если нет, замените плату питания. См. стр. 259.

Проверка клапана после отсоединения от платы питания

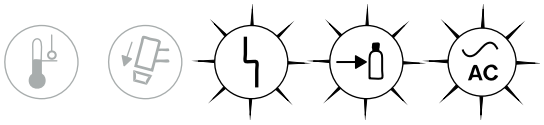
1. Отсоедините разъем J8 от платы питания.
2. Снова измерьте напряжение между штырьком 1 и штырьком 7 на J8. Равно ли значение напряжения приблизительно 48 В пост. тока?
   - Если да, перейдите к следующему действию.
   - Если нет, замените плату питания. См. стр. 259.
3. Проведите проверку сопротивления, чтобы удостовериться, что электромагнитный клапан неисправен. Измерьте сопротивление между штырьком 7 и 8 на разъеме клапана J8. Если сопротивление ниже 44 Ом (±5 Ом), замените электромагнитный клапан. См. стр. 278.

Рис. 14

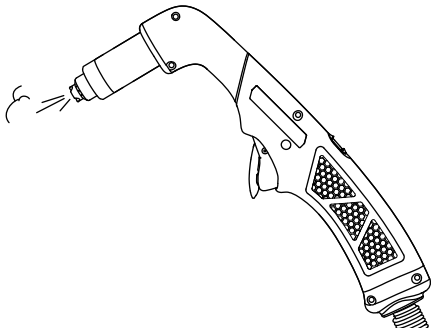


Проверка 5. Электромагнитный клапан: низкое давление газа

Если светодиоды сбоя давления газа и сбоя системы горят, когда система включена (ON), проверьте всю линию подачи газа на предмет возможных причин потери давления.



Сначала выполните проверку подачи газа. См. стр. 158. Подайте газ на 3–5 минут; этого должно быть достаточно, чтобы понять, поддерживается ли в системе давление газа. Если фактическое давление будет отличаться от заданного давления более, чем на 0,2 бар в любой момент при проведении проверки, выполните следующие внешние и внутренние проверки линии подачи газа.



Выполните проверку подачи газа в течение 3–5 минут.

Внешние проверки

Перед проведением этих проверок переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**).

- Проконтролируйте, что были выполнены проверки давления газа в пункте *Светодиод сбоя давления газа* на стр. 172.
- Проверьте расходные детали. Не изношены ли сопло и электрод? Не заблокированы ли отверстия в завихрителе? Правильно ли подобраны расходные детали в наборе? При необходимости замените.
- Проверьте провод резака. Он перекручен, поврежден или сильно изогнут? Замените в случае повреждения. См. стр. 303 (ручные резаки) или стр. 319 (механизированные резаки).
- Проверьте присоединение провода резака к источнику тока. Не повреждены ли штырьки на проводе резака или разъеме на источнике тока? При необходимости замените.
  - Источник тока: См. *Замена разъема быстроразъемного соединения резака* на стр. 284.
  - Ручные резаки: См. *Замена корпуса или провода резака* на стр. 303.
  - Механизированные резаки: См. *Замена корпуса или провода резака* на стр. 319.
- Позволяет ли источник газа подавать газ на другие устройства? Если да, убедитесь, что эти устройства на мешают достаточной подаче газа на источник тока системы плазменной резки.
- Если в системе используется внешняя фильтрация, проверьте фильтр на предмет засорения или необходимости очистки или ремонта.

- Подсоединена ли система к воздушному компрессору недостаточной мощности? Требования к подаче газа см. на стр. 42 и стр. 44.
- Правильной работе электромагнитного клапана (V1) могут мешать электромагнитные помехи. Перенесите источник тока в другое место и проверьте, сохранилась ли проблема.

Внутренние проверки

Перед проведением этих проверок переведите выключатель источника тока в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**) и отсоедините сетевой шнур от источника тока. Снимите крышку и ручку источника тока. См. стр. 221.

Со стороны вентилятора в источнике тока:

- Проверьте все точки подключения на линии подачи газа. Убедитесь в отсутствии утечек или ослабленных подсоединений.
- Осмотрите шланги подачи газа, соединенные с электромагнитным клапаном (V1). Если любой из шлангов перекручен или поврежден, замените его. См. стр. 281.
- Проверьте соединение провода резака с задней стороной разъема быстроразъемного соединения. Надежно ли это соединение? Зажаты ли, перекручены или повреждены провода, ведущие от разъема? При необходимости замените. См. стр. 284.
- Проверьте соединения проводов на электромагнитном клапане. Все ли соединения надежны?

«Холодный» перезапуск

После проведения всех перечисленных выше внешних и внутренних проверок выполните «холодный» перезапуск и зажигание резака.

Если все еще горит светодиод сбоя давления газа и светодиод сбоя системы, замените электромагнитный клапан (V1). См. стр. 278.

Проверка 6. Датчик давления электромагнитного клапана

При появлении кода сбоя 2-11-0 или 2-11-1 проведите данную проверку, чтобы определить, неисправен ли электромагнитный клапан (V1) или плата питания (PCB3). Коды сбоев 2-11 указывают на то, что проблема относится к электрочасти и, скорее всего, не связана с подачей газа.

Проверка на присутствие электромагнитных помех и наличие зажатых проводов

1. Правильной работе электромагнитного клапана могут мешать электромагнитные помехи. Перенесите источник тока в другое место и проверьте, сохранилась ли проблема.

2. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**) и отсоедините сетевой шнур от источника питания.

3. Снимите крышку и ручку источника тока. См. стр. 221.

4. Снимите защитную перегородку для деталей и узлов. См. стр. 224.

5. Проверьте соединение провода резака с задней стороной разъема быстроразъемного соединения. Надежно ли это соединение? Зажаты ли, перекручены или повреждены провода, ведущие от разъема? При необходимости замените. См. стр. 284.

Проверка напряжения питания и катушек электромагнитного клапана

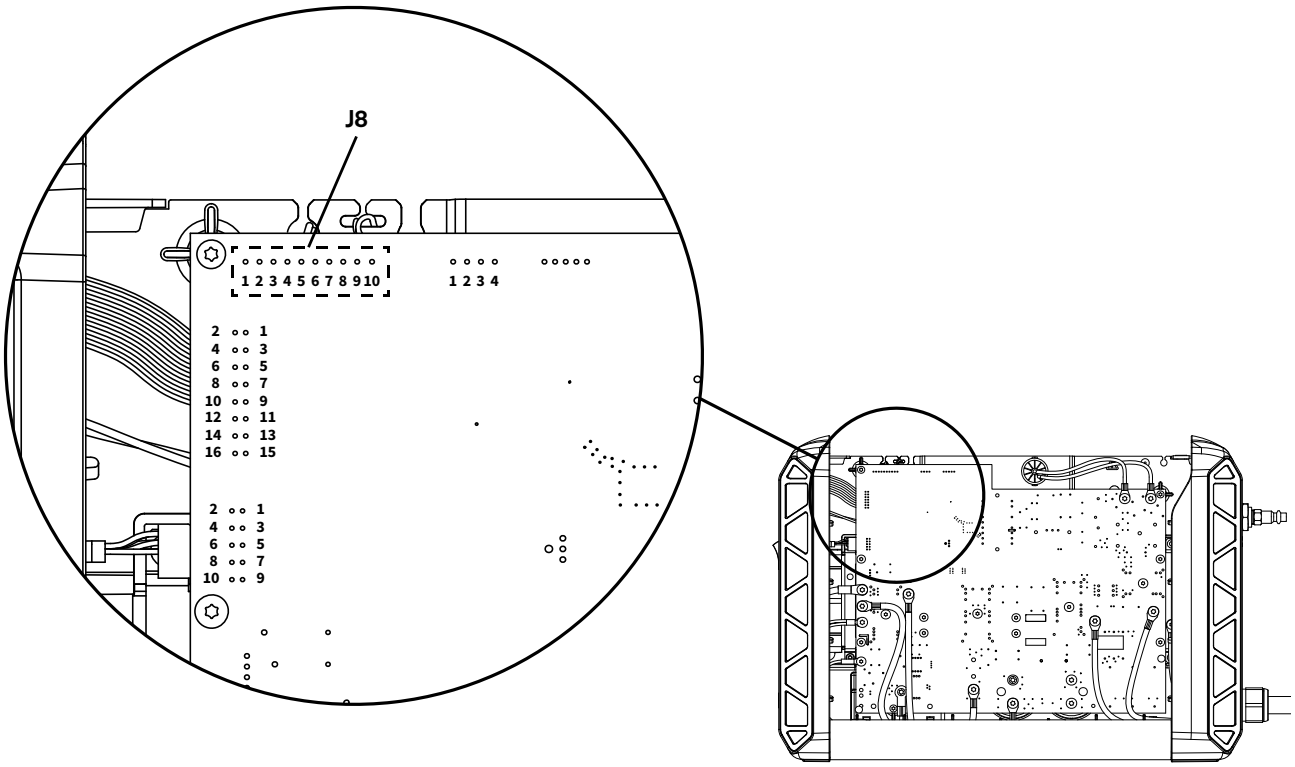
6. Отсоедините электромагнитный клапан от разъема J8 на плате питания.

7. Вновь подключите электропитание. Переведите выключатель электропитания источника тока в положение ВКЛ (ON) (**I**).

8. Измерьте напряжение между штырьком 1 и штырьком 4 на J8 на плате питания. Равно ли значение напряжения приблизительно 5 В пост. тока?

- Если да, перейдите к следующему действию.
- Если нет, замените плату питания. См. стр. 259.

Рис. 15. J8 на плате питания



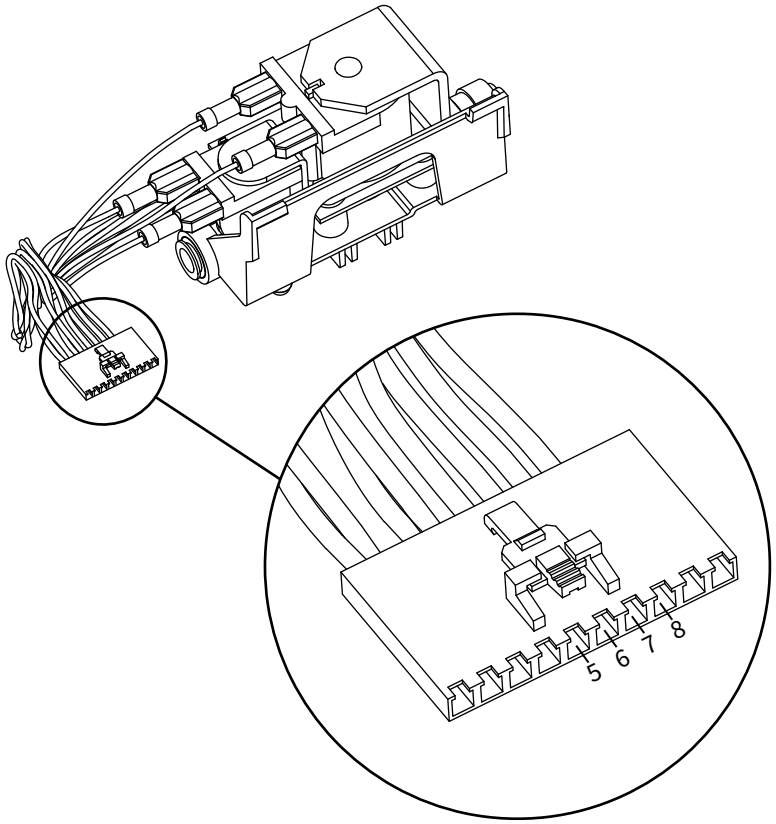
9. Измерьте сопротивление на разъеме электромагнитного клапана J8 следующим образом:

- Сопротивление между штырьком 5 и штырьком 6 должно составлять приблизительно 22 Ом (±3 Ом).
- Сопротивление между штырьком 7 и штырьком 8 должно составлять приблизительно 44 Ом (±5 Ом).

Правильны ли значения сопротивления?

- Если да, перейдите к следующему действию.
- Если нет, замените электромагнитный клапан. См. стр. 278.

Рис. 16



Проверка датчика электромагнитного клапана и входного сигнала от датчика платы питания

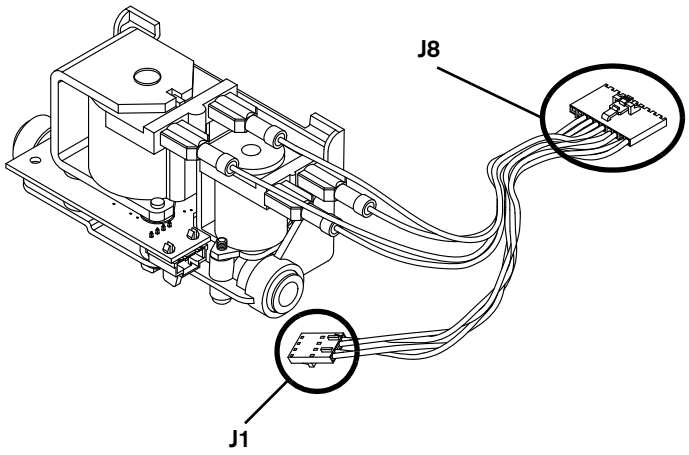
10. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**).

11. Отсоедините электромагнитный клапан от разъема J8 на плате питания.

12. Отсоедините разъем J1 от платы электромагнитного клапана.

13. Повреждены ли какие-нибудь штырьки на разъемах или на плате электромагнитного клапана?

- Если да, замените электромагнитный клапан. См. стр. 278.
- Если нет, перейдите к следующему действию.



14. Снова подсоедините клапан к разъему J8 на плате питания.

15. Снова подсоедините J1 к плате электромагнитного клапана.

16. Отсоедините шланг (линию) подачи газа.

17. Переведите выключатель питания источника тока в положение ВКЛ (ON) (**I**).

18. Измерьте напряжение между штырьком 1 и штырьком 2 на J8. См. *Рис. 15* на стр. 203. Равно ли напряжение приблизительно 0,18–0,22 В?

- Если да, замените плату питания. См. стр. 259.
- Если нет, замените электромагнитный клапан. См. стр. 278.

Проверка 7. Заклинивание расходных деталей в разомкнутом положении (TSO) или заклинивание деталей в замкнутом положении (TSC)



Если сопло и электрод не соприкасаются до нажатия выключателя куркового типа, источник тока обнаруживает состояние «заклинивание расходных деталей в разомкнутом положении» (TSO). Если сопло и электрод соприкасаются после нажатия выключателя резака, источник тока обнаруживает состояние «заклинивание расходных деталей в замкнутом положении» (TSC). При обнаружении указанных сбоев начинает мигать светодиод сбоя установки расходных деталей.

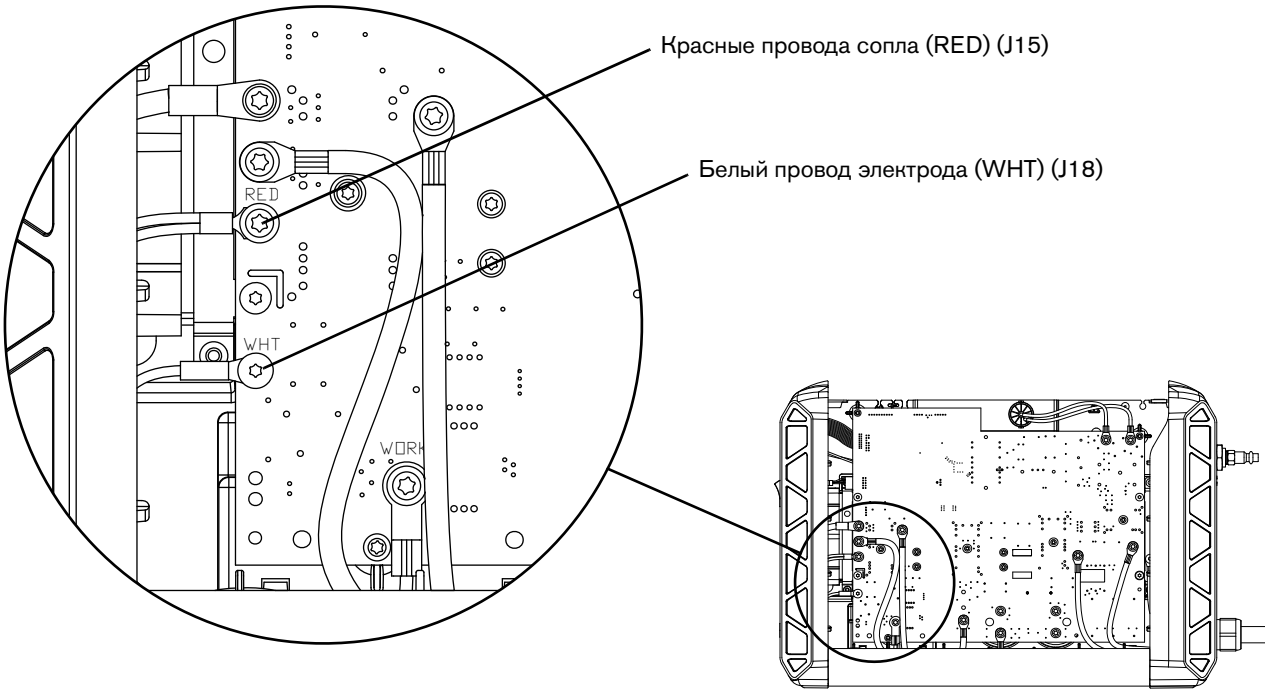
Выполните следующую проверку для определения возможного состояния блокировки резака.

1. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**) и отсоедините сетевой шнур от источника питания.
2. Снимите крышку и ручку источника тока. См. стр. 221.
3. Снимите защитную перегородку для деталей и узлов. См. стр. 224.
4. Измерьте сопротивление между группой красных проводов и белым проводом, идущим от разъема резака. Они имеют отметку «RED» и «WHT» на плате питания. См. *Рис. 17* на стр. 207. Полученное значение сопротивления должно соответствовать очень низкому сопротивлению (замкнутый контур).
   - Если измеренные значения сопротивления свидетельствуют о разомкнутом контуре при выключенном питании (OFF), сопло и электрод не соприкасаются, или один из проводов резака поврежден. Перейдите к *действ. 7*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание короткого замыкания или повреждения мультиметра не выполняйте зажигание резака, когда мультиметр подключен к группе красных проводов и белому проводу, ведущему от разъема резака при включенной (ON) системе.

Рис. 17. Провода резака на плате питания



5. Вновь подключите электропитание. Переведите выключатель электропитания источника тока в положение ВКЛ (ON) (**I**).

6. Переключитесь в режим проверки подачи газа. См. стр. 158. Подается ли газ?

- Если да, снова измерьте сопротивление между группой красных проводов (RED) и белым проводом (WHT), ведущим от разъема резака. Измеренное значение сопротивления должно быть очень большим — разомкнутая цепь — при подаче газа.

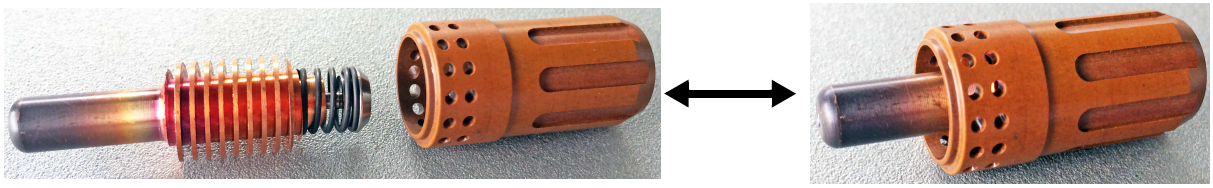
  Если измеренное значение сопротивления будет очень малым (замкнутая цепь), сопло и электрод соприкасаются, или произошло короткое замыкание на одном из проводов резака в проводе резака. Перейдите к *действ.* 7.

- Если нет, проверьте электромагнитный клапан, чтобы убедиться в его правильной работе. Выполните процедуру *Проверка 4. Электромагнитный клапан: нет подачи газа* на стр. 197 и *Проверка 5. Электромагнитный клапан: низкое давление газа* на стр. 200.

7. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**). Снимите расходные детали с резака.

8. Можно ли свободно пропустить электрод через завихритель? Хорошо ли работает пружина на электроде, и в хорошем ли она состоянии?
   - Если да, замените провод резака.
     - Ручной резак: см. стр. 303.
     - Механизированный резак: см. стр. 319.
   - Если нет, замените завихритель и электрод. См. стр. 53.

Рис. 18



9. Поскольку сбои типа «заклинивание расходных деталей в разомкнутом положении» и «заклинивание расходных деталей в замкнутом положении» могут возникать периодически, повторите указанные выше действия несколько раз.

10. Если сбой не исчезнет, по возможности, проведите проверку с другим резаком. Если и дальше будет наблюдаться такой же результат, проблема может быть связана с коротким замыканием БТИЗ вспомогательной дуги. Замените плату питания. См. стр. 259.

Проверка 8. Зажигание плазменной дуги

1. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**) и отсоедините сетевой шнур от источника питания.

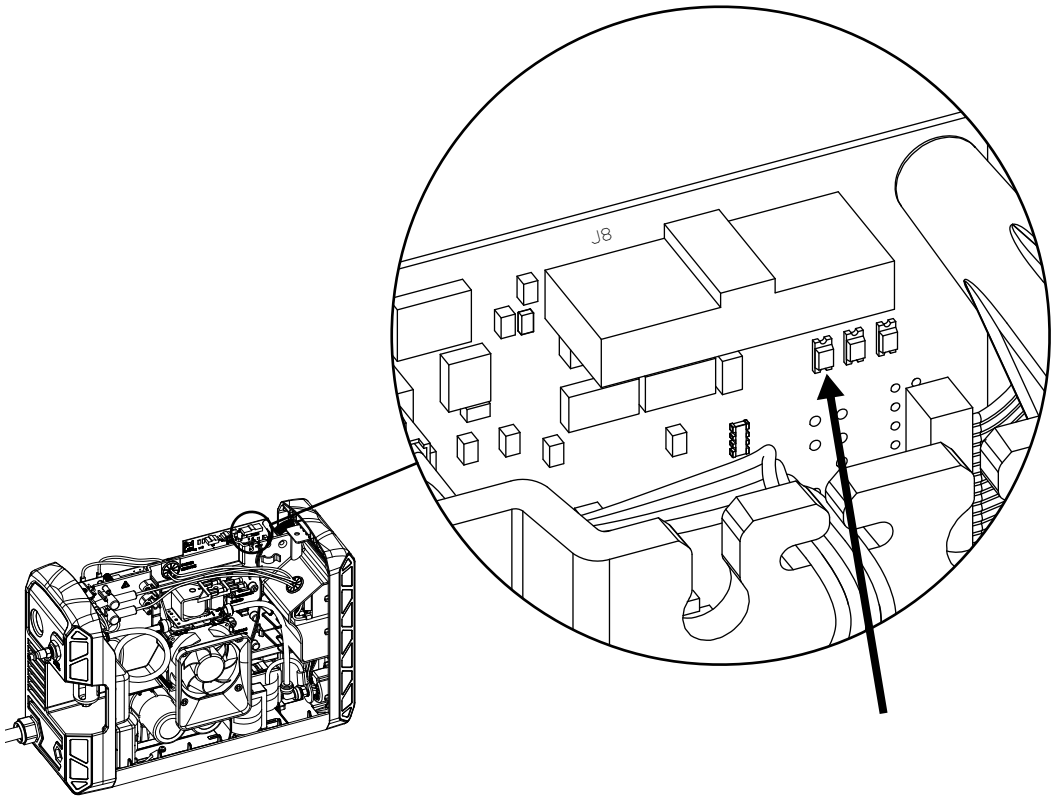
2. Снимите крышку и ручку источника тока. См. стр. 221.

3. Снимите защитную перегородку для деталей и узлов. См. стр. 224.

4. Вновь подключите электропитание. Переведите выключатель питания источника тока в положение ВКЛ (ON) (**I**).

5. Отведите резак в направлении от себя и других людей. Выполните зажигание резака и следите за красным светодиодом зажигания на плате питания (крайний левый светодиод под разъемом электромагнитного клапана J8). Светодиод должен гореть при выполнении зажигания резака.

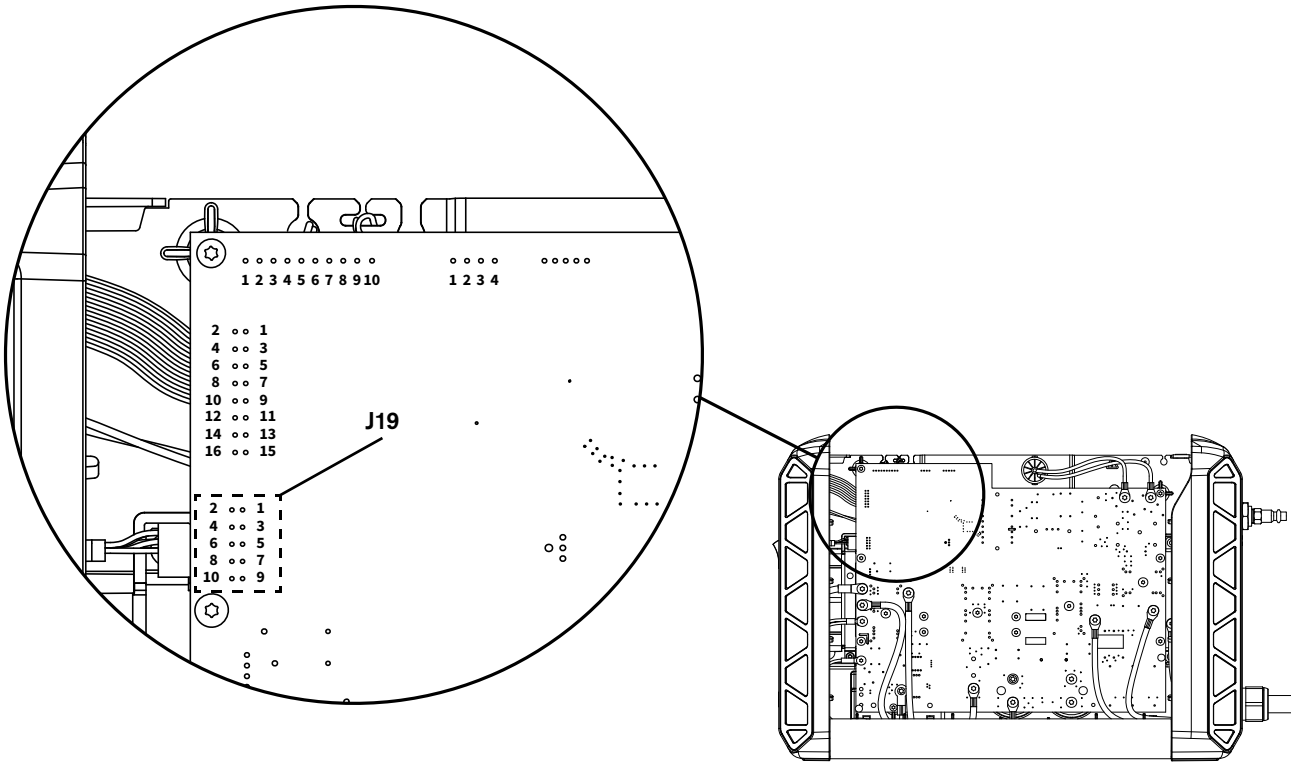
Рис. 19. Светодиод зажигания на плате питания



6. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**) и отсоедините сетевой шнур от источника питания.

7. Проверьте сопротивление между штырьком 2 и штырьком 3 на J19 на плате питания. См. *Рис. 20* на стр. 210.
   - При выполнении зажигания резака сопротивление должно составлять около 1 Ом или меньше.
   - Когда резак не зажжен, сопротивление должно составлять около 3 Ом.
8. Если проверка не пройдена успешно, проверьте пусковой переключатель и провода внутри резака. При необходимости замените следующие компоненты.
   - Ручные резаки:
     - См. *Замена пускового переключателя* на стр. 306.
     - См. *Замена узла переключателя датчика установки расходных деталей / переключателя блокировки резака* на стр. 307.
     - См. *Замена корпуса или провода резака* на стр. 303.
   - Механизированные резаки:
     - См. *Замена узла переключателя датчика установки расходных деталей / переключателя блокировки резака* на стр. 322.
     - См. *Замена корпуса или провода резака* на стр. 319.
9. Если проблема не уходит, замените плату питания. См. стр. 259.

Рис. 20. J19 на плате питания



Проверка 9. Датчик установки расходных деталей

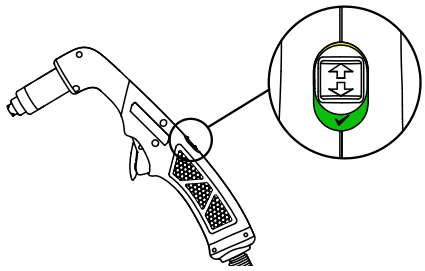
Проверьте узел переключателя датчика установки расходных деталей / переключателя блокировки резака и провод резака.

Проверка резака и провода резака

1. Отсоедините резак от источника тока.
2. Убедитесь, что расходные детали правильно установлены и подходят друг другу. При необходимости поправьте или замените расходные детали. Убедитесь в том, что кожух не изношен.

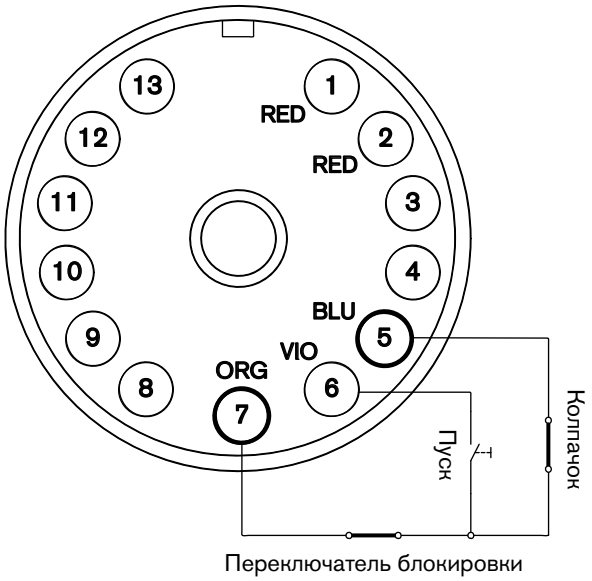
   Когда расходные детали установлены правильно и полностью затянуты, кожух должен немного заходить в ручку или кожух резака.

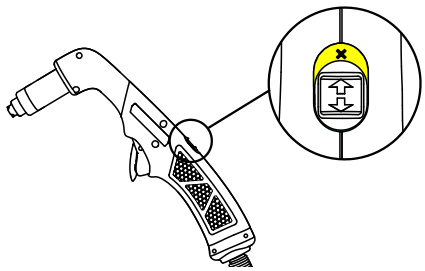
3. Переведите переключатель блокировки резака в обозначенное зеленым цветом положение «готов к зажиганию» (✔).



4. Проверьте сопротивление между штырьком 5 и штырьком 7 в разъеме резака.
   - Значение сопротивления должно быть крайне низким, около 1 Ом или меньше. Если сопротивление очень низкое, перейдите к следующему действию.
   - Если обнаружено высокое сопротивление, контур колпачкового датчика разомкнут. Перейдите к *действ. 7* на стр. 212.

Рис. 21. Штырьки разъема резака





5. Переведите переключатель блокировки резака в обозначенное желтым цветом положение блокировки (**X**).

6. Снова проверьте сопротивление между штырьком 5 и штырьком 7 в разъеме резака.

   - ❑ Сопротивление должно показывать разомкнутую цепь (OL). Если сопротивление показывает, что цепь разомкнута, перейдите к *действ. 9*.
   - ❑ Если обнаружено низкое сопротивление (около 1 Ом или меньше), цепь переключателя датчика установки расходных деталей замкнута. Перейдите к следующему действию.

7. Выполните проверку целостности по проводам резака.

   - ❑ Снимите левую часть ручки или кожуха резака.
   - ❑ Выполните проверку целостности по синему и оранжевому проводу. Проверьте синий провод (BLU) со штырьком 5 в разъеме резака. Проверьте оранжевый провод (ORG) со штырьком 7.

8. По обоим проводам нет разрывов?

   - ❑ Если разрывов нет, замените узел переключателя датчика установки расходных деталей / переключателя блокировки резака.
     - Для ручных резаков см. стр. 307.
     - Для механизированных резаков см. стр. 322.
   - ❑ Если разрывы есть, замените провод резака.
     - Для ручных резаков см. стр. 303.
     - Для механизированных резаков см. стр. 319.

Проверка источника тока (разъем резака и плата питания)

9. Переведите выключатель источника тока в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**) и отсоедините сетевой шнур от источника тока.

10. Снимите крышку и ручку источника тока. См. стр. 221.

11. Снимите защитную перегородку для деталей и узлов. См. стр. 224.

12. Выполните проверку целостности цепи по разъему резака. См. *Проверка целостности* на стр. 183.

13. Обнаружены ли разрывы в цепях обоих проводов разъема резака?

    - ❑ Если да, перейдите к следующему действию.
    - ❑ Если нет, замените разъем резака. См. стр. 284.

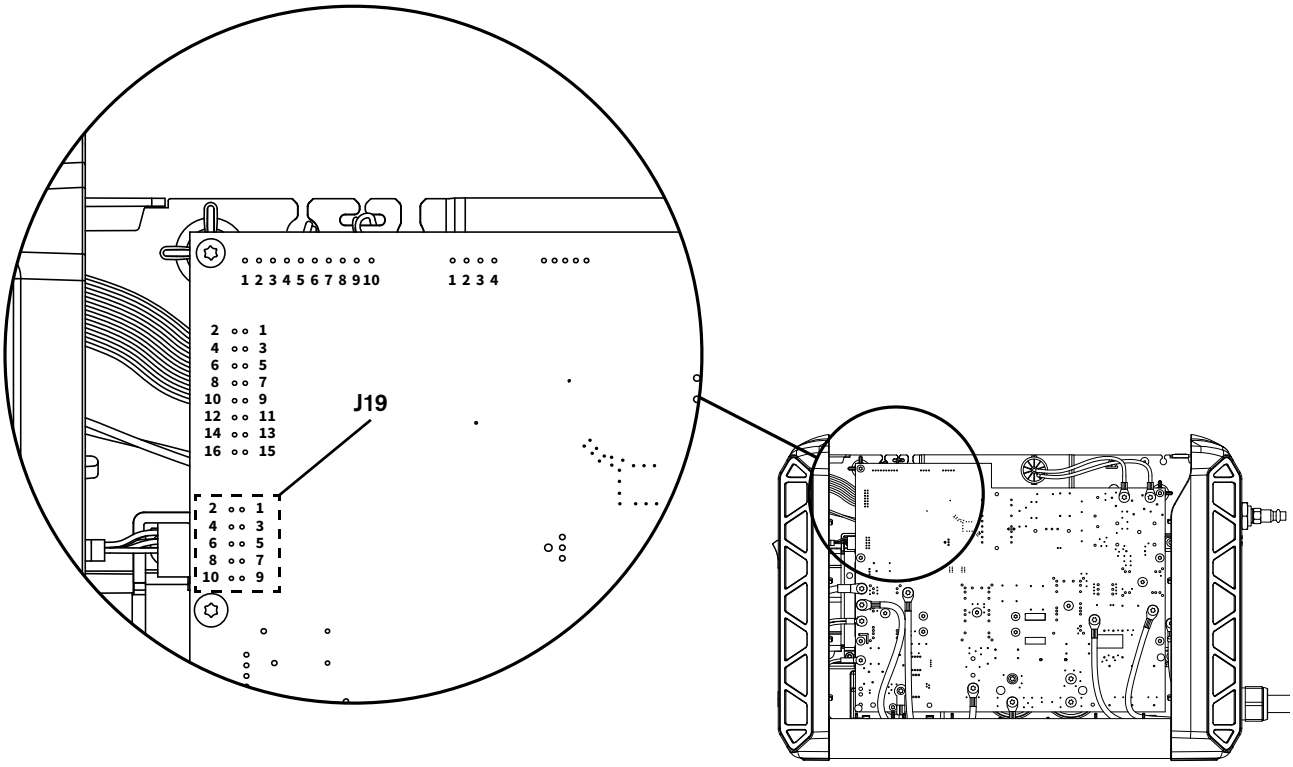
14. Подсоедините резак обратно к источнику тока. Убедитесь в том, что:

- ❑ Расходные детали вставлены в резак правильно.
- ❑ Переключатель блокировки резака переведен в обозначенное зеленым цветом положение «готов к зажиганию» (✔).

15. Проверьте сопротивление между штырьком 1 и штырьком 2 на J19 на плате питания. См. *Рис. 22*.

- ❑ Значение сопротивления должно быть крайне низким, около 1 Ом или меньше.
- ❑ Если обнаружено высокое сопротивление, контур колпачкового датчика разомкнут. Замените плату питания. См. стр. 259.

Рис. 22. J19 на плате питания

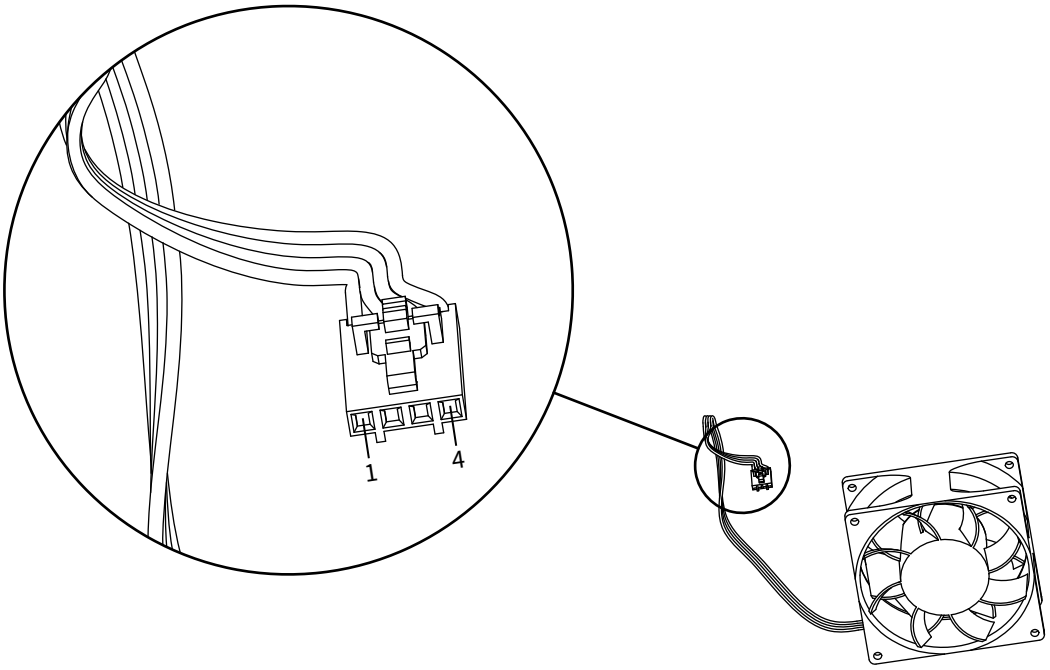


Проверка 10. Вентилятор

Проверьте правильность работы вентилятора (M1).

1. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**) и отсоедините сетевой шнур от источника питания.
2. Снимите крышку и ручку источника тока. См. стр. 221.
3. Снимите защитную перегородку для деталей и узлов. См. стр. 224.
4. Извлеките вентилятор из источника тока. См. стр. 270.
5. Подсоедините вентилятор к внешнему источнику тока на 12 В или 24 В. Воспользуйтесь штырьком 1 (красный) и штырьком 4 (черный) на разъеме вентилятора J7. Работает ли вентилятор?
   - Если да, замените плату питания. См. стр. 259.
   - Если нет, замените вентилятор. См. стр. 270.

Рис. 23



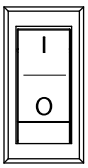
Проверка 11. Электромагнит отключения выключателя питания (однофазные модели)

В однофазных источниках тока 200–240 В CSA/CE/CCC предусмотрена защита от перенапряжения на выключателе питания (S1) в виде механического электромагнита отключения (который присоединяется к стороне компонентов платы питания к разъему J10). Если напряжение входной цепи превышает максимальное значение, электромагнит отключает (OFF) выключатель питания.

В случае, если источник тока внезапно выключается, проведите следующую проверку, чтобы убедиться, что выключатель питания работает корректно.

1. Установите переключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**) и отключите источник от сети электропитания.

2. Установите выключатель питания в положение ВКЛ (ON) (**I**). Остается ли выключатель в таком положении?

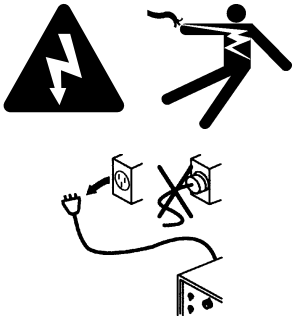


   - Если да, механизм электромагнита отключения работает правильно.
   - Если нет, замените выключатель питания. См. стр. 242.

11

Замена деталей и узлов источника тока

⚠ БЕРЕГИСЬ!



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

До выполнения любых работ по техническому обслуживанию необходимо отключить электропитание.

Любые работы, для выполнения которых требуется снять крышку источника тока, должны выполняться только квалифицированным техническим персоналом.

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Статическое электричество может повредить печатные платы. При работе с печатными платами следует соблюдать соответствующие меры предосторожности, которые перечислены ниже.

Печатные платы следует хранить в антистатических контейнерах.

При работе с печатными платами обязательно использовать заземляющую контактную манжету.

Подключение кабеля интерфейса машины для исходного напряжения дуги

№ комплекта	Наименование
428689	*Комплект: интерфейс связи с машиной для исходного напряжения дуги (комплект включает в себя кабельный зажим и инструкции)*

Для доступа к разделенному исходному напряжению дуги см. документ Field Service Bulletin (Бюллетень по техобслуживанию на месте) (809520).

Замена колбы и фильтровального элемента воздушного фильтра

№ комплекта	Наименование
428673	*Комплект: колба воздушного фильтра (поликарбонат) с металлическим кожухом*
428378	*Комплект: фильтровальный элемент воздушного фильтра*

Очень важно обеспечить отсутствие загрязнений и конденсата в линии (шланге) подачи газа для того, чтобы:

- Масло, вода, грязь и другие загрязнения не повредили внутренние компоненты.
- Получить оптимальное качество резки и срок службы расходных деталей.

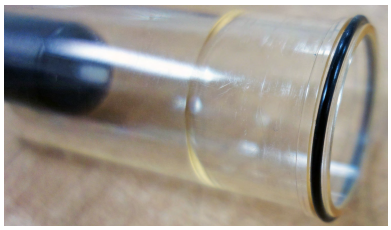
Постоянно проверяйте фильтровальный элемент внутри колбы фильтра, в особенности в средах с высоким содержанием пыли или теплых и влажных средах. Замените фильтровальный элемент, когда он станет грязным или начнет изнашиваться. Номера деталей см. на стр. 327.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Синтетические смазки с содержанием сложных эфиров, которые используются в некоторых воздушных компрессорах, повредят поликарбонаты в колбе фильтра.

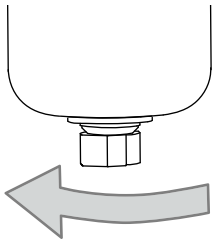
Необходимо обеспечить чистоту колбы фильтра и ее уплотнительного кольца. На них не должно быть остатков масла, химических соединений, грязи и других загрязнителей. Эти загрязнения не позволяют обеспечить необходимое уплотнение, что приводит к утечкам газа и попаданию дополнительных загрязнителей в источник тока и резак через шланг подачи газа. Со временем эти загрязнения могут привести к повреждению внутренних деталей и узлов источника тока.



Если используется система внешней фильтрации, например комплект фильтров Eliminizer (128647), регулярно проверяйте этот фильтр на предмет необходимости проведения техобслуживания или очистки.

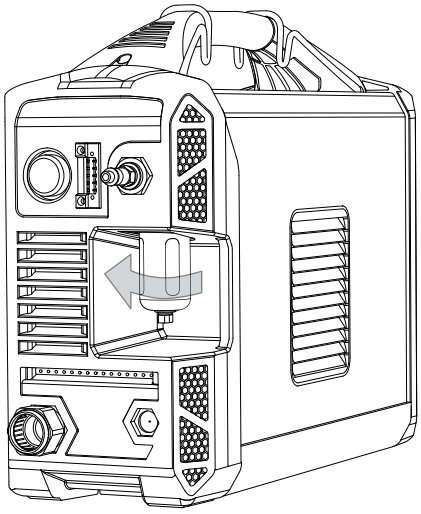
В нижней части колбы фильтра может скапливаться некоторый объем воды. Колба фильтра автоматически отводит лишнюю влагу, поскольку при скоплении достаточного объема воды активируется соответствующий механизм внутри колбы.

Чтобы вручную слить воду с колбы фильтра, рукой отвинтите гайку на дне колбы. Во избежание повреждения пластмассовой гайки, не пользуйтесь гаечным ключом или другими инструментами.



Отвинтите гайку для снятия

1. Выключите (OFF) (**O**) электропитание на источнике тока при помощи выключателя питания. Отсоедините сетевой шнур от источника тока.
2. Отсоедините шланг подачи газа от задней панели источника тока.
3. Демонтируйте колбу воздушного фильтра. Для этого выкручивайте винты металлического кожуха ① до тех пор, пока он не открепится от узла воздушного фильтра в источнике тока.
4. Снимите колбу фильтра ② с металлического кожуха.

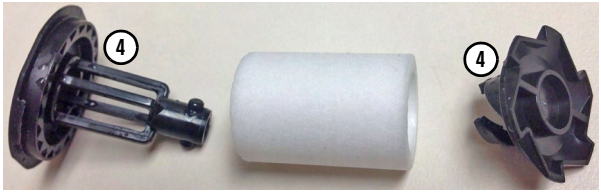


5. Слегка подцепите фильтровальный элемент ③ и выньте его из колбы фильтра. Соблюдайте осторожность, чтобы не повредить уплотнительное кольцо в верхней части колбы.

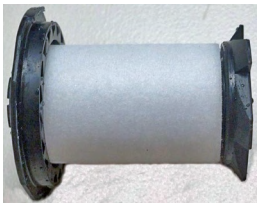


Уплотнительное кольцо

6. Поверните пластиковые фитинги ④ примерно на 1/4 оборота до их разъединения. Отложите фитинги в сторону.



7. Вложите новый фильтровальный элемент в пластиковые фитинги. Зафиксируйте пластиковые фитинги, повернув их приблизительно на 1/4 оборота.



8. Очистите колбу воздушного фильтра, протерев ее от масла, грязи или других загрязнений.

Желтый осадок на колбе фильтра часто свидетельствует о том, что в шланг подачи газа попадает масло.



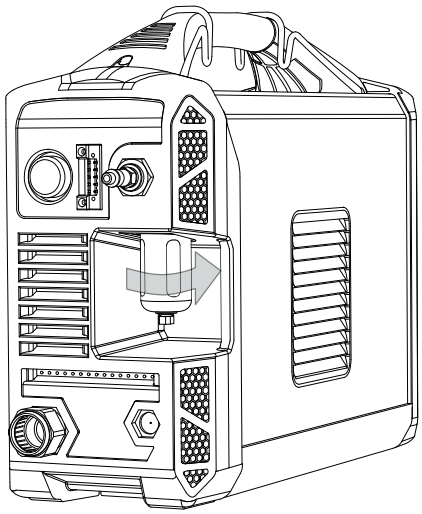
9. Осмотрите уплотнительное кольцо. Снимите его, если оно имеет трещины или повреждено. Поместите уплотнительное кольцо на верхнюю часть колбы фильтра.

10. Вставьте фильтровальный элемент в колбу фильтра. Нажмите на верхний пластиковый фитинг, чтобы вставить его, о чем свидетельствует характерный звук.

11. Расположите колбу фильтра в металлическом кожухе.

12. Вставьте фильтр в сборе в гнездо в корпусе источника тока и закрутите металлический кожух.

Убедитесь в неизменности положения колбы воздушного фильтра и металлического кожуха. В противном случае можно повредить резьбу на металлическом кожухе.



13. Подсоедините шланг подачи газа к задней панели источника тока.

14. Подключите сетевой шнур, переведите выключатель источника тока в положение ВКЛ (ON) (**I**).

Замена крышки и ручки источника тока

№ комплекта	Наименование
428657	*Комплект: крышка источника тока с информационными табличками, CSA (без винтов)*
428658	*Комплект: крышка источника тока с информационными табличками, CE/CCC (без винтов)*
428663	*Комплект: ручка источника тока с винтами (оснащена зажимами для плечевых ремней)*

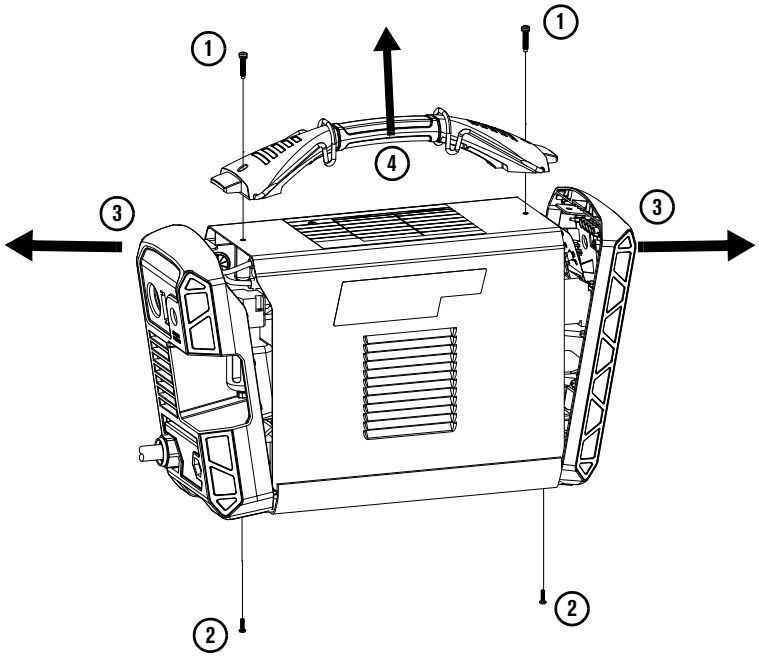
Демонтаж крышки и ручки источника тока

1. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.

2. Выкрутите 2 винта из ручки источника тока ①. Для полного вывинчивания винтов, возможно, потребуется аккуратно потянуть за ручку.

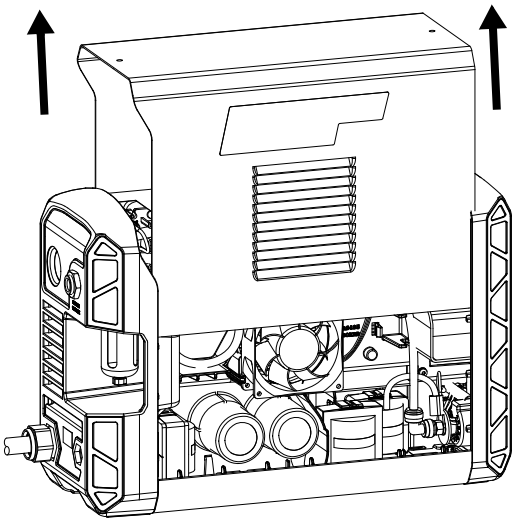
3. Выкрутите 2 винта ② с нижних торцов передней и задней панелей. Плавно отведите верхние торцы ③ передней и задней панелей по направлению от источника, чтобы вытянуть ручку ④.

Рис. 24



4. Приподнимите и снимите крышку.

Рис. 25

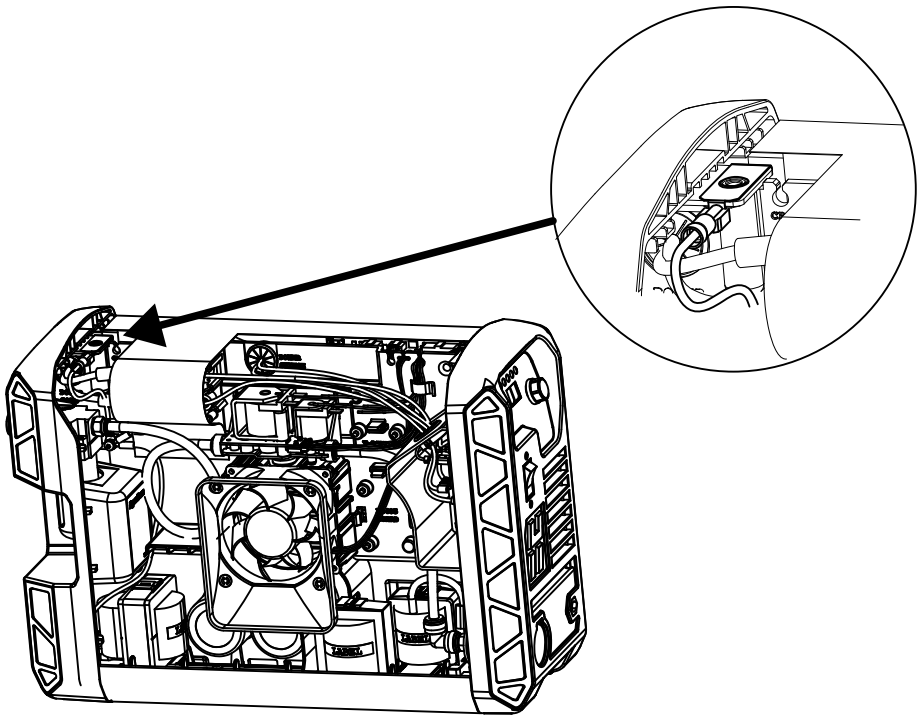


Установка крышки и ручки источника тока

1. Установите на место переднюю и заднюю панели.

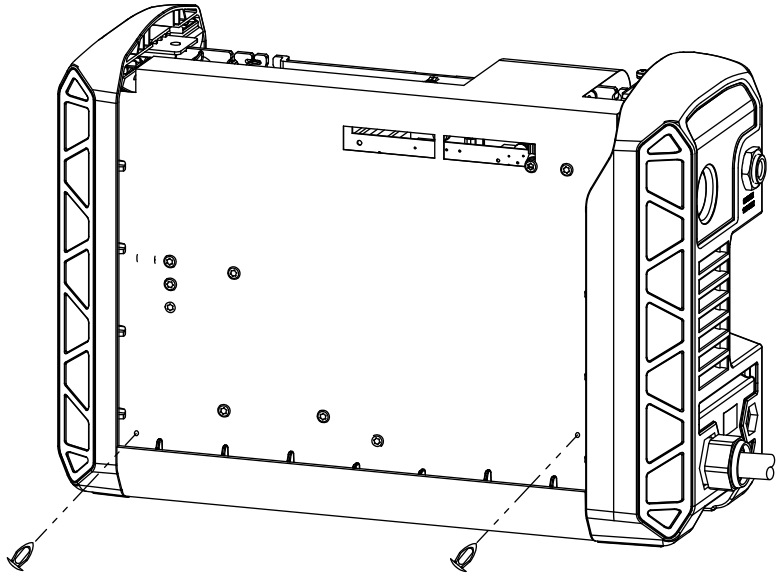
2. Убедитесь, что зажим заземления присоединен к проводу заземления. Зажим должен быть присоединен таким образом, чтобы в него можно было вкрутить винт от ручки.

Рис. 26



3. Убедитесь, что защитная перегородка для деталей и узлов установлена и закреплена к основной плате питания двумя пластмассовыми штырьками.

Рис. 27



4. Установите крышку на место.

- Убедитесь, что вентиляционные решетки в крышке расположены соосно с вентилятором.
- Удостоверьтесь в том, что не пережаты никакие провода.

5. Для установки ручки на место наклоните переднюю и заднюю панели. Расположите ручку над отверстиями в верхней части крышки, а концы ручки — под краями панелей.

6. Вставьте 2 винта, которые служат для крепления нижних торцов передней и задней панелей. Затяните с усилием 17,3 кг-см.

7. Установите на место 2 винта, которые служат для крепления крышки и ручки. Затяните с усилием 23 кг-см.

8. Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

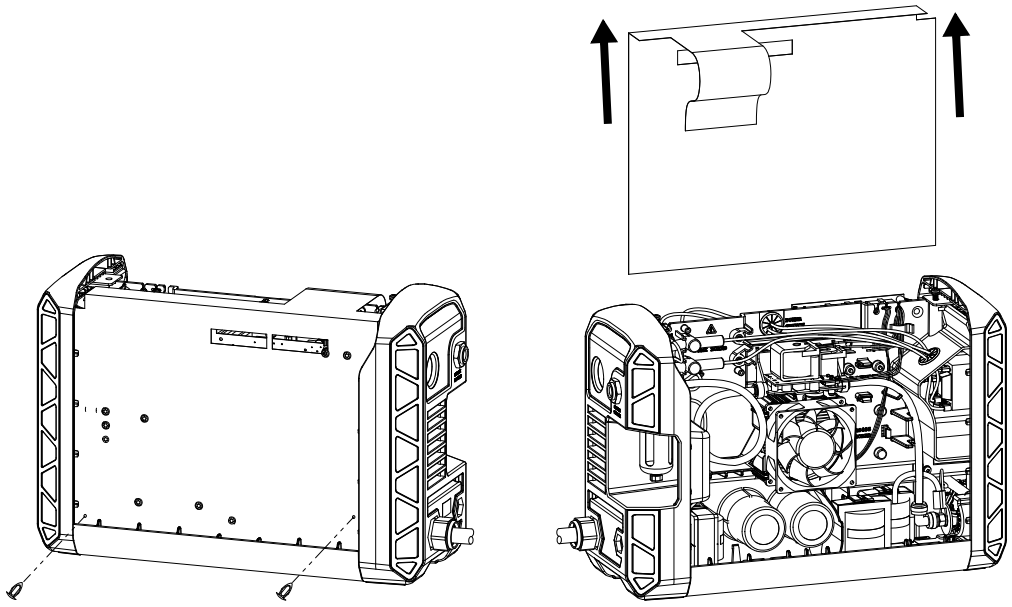
Замена защитной перегородки для деталей и узлов

№ комплекта	Наименование
428672	*Комплект: перегородка для деталей и узлов (защитная)*

Демонтаж защитной перегородки

1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   b. *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.
2. Выньте 2 пластмассовых штырька, крепящих защитную перегородку к основной плате питания. Сдвиньте и снимите защитную перегородку.

Рис. 28

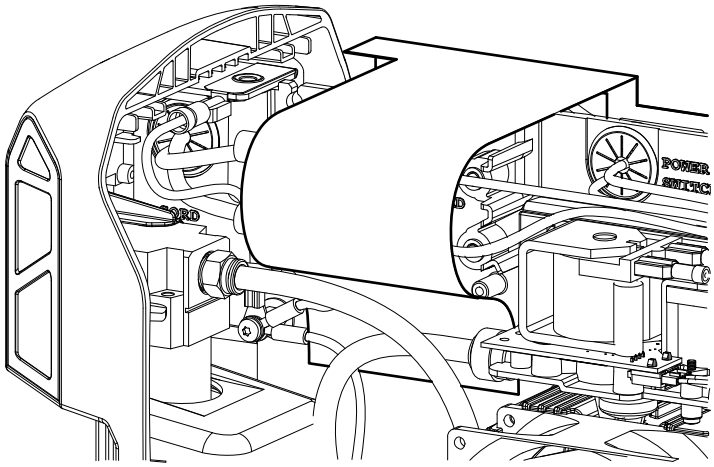


Установка защитной перегородки

1. Установите защитную перегородку на место. См. *Рис. 28* на стр. 224.
2. Закрепите защитную перегородку к основной плате питания двумя пластмассовыми штырьками.
3. Оберните удлиненную часть вокруг точек подключения сетевого шнура и за шланг подачи сжатого воздуха.

   Если установлен интерфейс машины (порт CPC) и последовательный интерфейс RS-485, возможно, проще будет провести удлиненную часть перегородки через середину петли газового шланга.

Рис. 29



4. Выполните указанные ниже действия.
   a. *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222
   b. Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

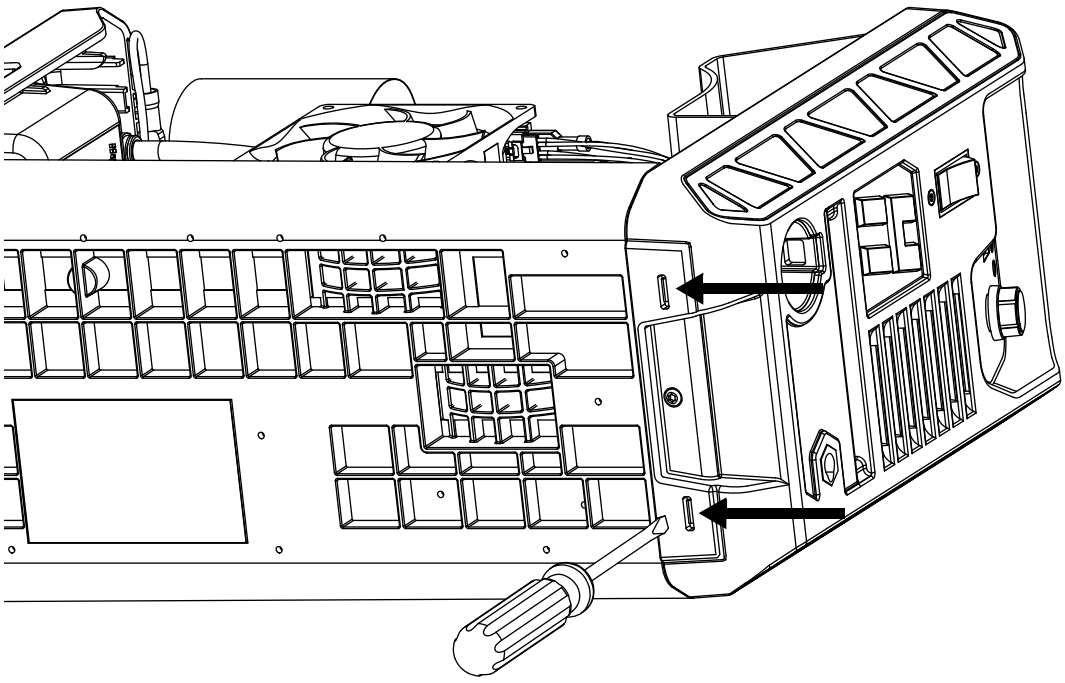
Демонтаж и установка передней панели

В определенных случаях ремонт можно упростить, если сначала снять переднюю панель с источника тока. Для замены старой передней панели на новую сначала выполните указанные ниже действия, а далее — действия, указанные в пункте *Замена передней панели* на стр. 283.

Демонтаж передней панели

1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   b. Отсоедините резак и рабочий кабель от передней панели.
   c. *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.
2. Вставив плоскую отвертку в 2 паза в нижнем торце панели, отсоедините ее от крепления в нижней панели, приложив усилие. Слегка отодвиньте переднюю панель от источника.

Рис. 30



3. Отсоедините выключатель питания от передней панели. См. *Рис. 31* на стр. 227.
   - **Однофазные модели:** выкрутите 2 винта, которыми выключатель питания прикреплен к панели.
   - **Трехфазные модели:** нажмите на красную защелку на корпусе выключателя питания и снимите узел со стержня ручки.

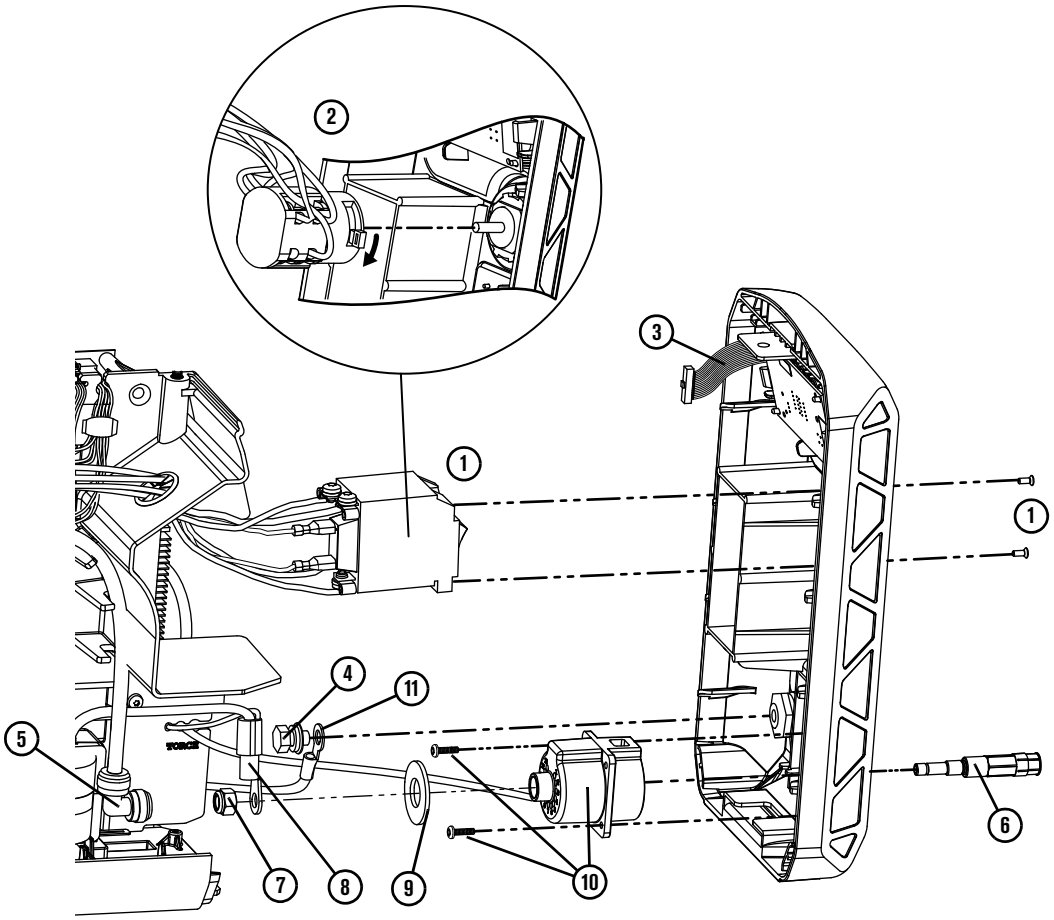
4. Отсоедините ленточный кабель дисплейной платы от основной платы питания.

5. Нажатием отсоедините фитинг шланга подачи газа на 90° от латунного фитинга резака. Открутите гайку и вытяните провод трансформатора, а также снимите большую пластмассовую шайбу с фитинга.

6. Выкрутите 2 винта, которые крепят разъем резака к передней панели.

7. Выкрутите винт и снимите шайбы, которыми провод рабочего кабеля закреплен в гнезде разъема рабочего кабеля.

Рис. 31

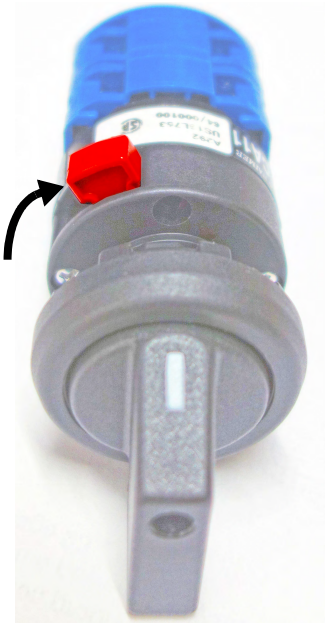


1 Однофазный выключатель питания
2 Трехфазный выключатель питания
3 Ленточный кабель дисплейной платы
4 Винт и шайбы рабочего кабеля
5 Фитинг шланга подачи газа на 90°
6 Латунный фитинг резака
7 Гайка разъема резака
8 Провод трансформатора
9 Пластмассовая шайба разъема резака
10 Разъем резака и винты
11 Рабочий кабель

Установка передней панели на место

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 31* на стр. 227.

1. Закрутите винт и установите на место шайбы, которыми провод рабочего кабеля закреплен в гнезде разъема рабочего кабеля. Затяните с усилием 104 кг-см.
2. Установите разъем резака в переднюю панель таким образом, чтобы красные провода были сверху.
3. Привинтите разъем к передней панели. Если предусмотрено всего 2 винта, установите их в отверстия в противоположных углах. Затяните с усилием 17,3 кг-см.
4. Установите латунный фитинг резака в разъем резака. Фитинг встает на место с передней части разъема.
5. Наденьте большую пластмассовую шайбу на латунный фитинг резака.
6. Наденьте кольцевую клемму провода трансформатора на латунный фитинг резака.
7. Навинтите гайку на латунный фитинг резака. Затяните с усилием 92 кг-см.
8. Нажатием подсоедините фитинг шланга подачи газа на 90° к латунному фитингу резака.
9. Закрепите выключатель питания на передней панели:
   - **Однофазные модели:** Закрепите выключатель питания на передней панели с помощью 2 винтов. Затяните с усилием 11,5 кг-см.
   - **Трехфазные модели:** Установите ручку в положение ВКЛ (ON) (**I**). Насадите узел выключателя на стержень ручки выключателя питания. Красная защелка должна быть в положении «LOCK» (блокировка), как показано на рисунке. Нажмите, пока узел не щелкнет и не окажется зафиксированным в требуемом положении.



10. Подсоедините ленточный кабель дисплейной платы к основной плате питания.
11. Установите переднюю панель так, чтобы пазы в нижнем торце встали на место с щелчком. Убедитесь, что при установке панели на место не были пережаты никакие провода.
12. Выполните указанные ниже действия.
    a. *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.
    b. Подсоедините резак и рабочий кабель к передней панели.
    c. Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

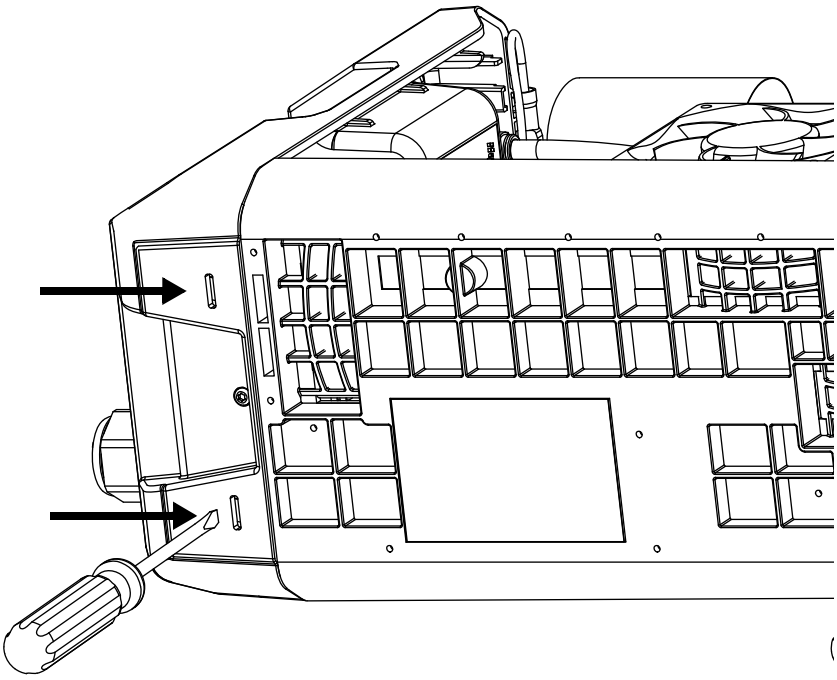
Демонтаж и установка задней панели

В определенных случаях ремонт можно упростить, если сначала снять заднюю панель с источника тока. Для замены старой задней панели на новую сначала выполните указанные ниже действия, а далее — действия, указанные в пункте *Замена задней панели* на стр. 289.

Демонтаж задней панели

1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   b. *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.
2. Вставив плоскую отвертку в 2 паза в нижнем торце панели, отсоедините ее от крепления в нижней панели, приложив усилие. Слегка отодвиньте заднюю панель от источника.

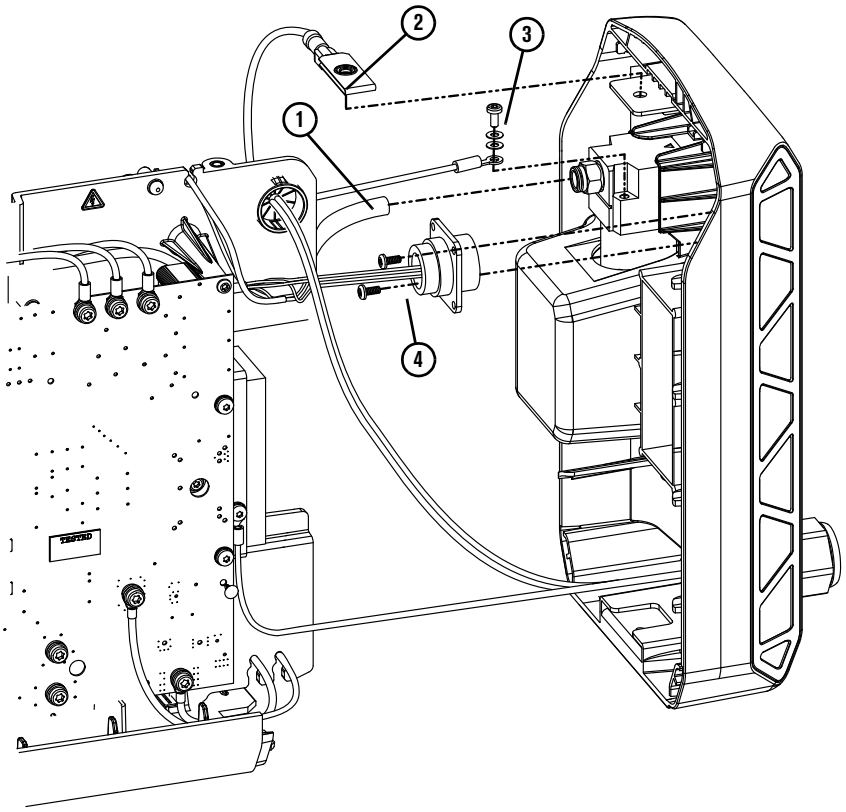
Рис. 32



3. Нажатием отсоедините шланг подачи газа ① от воздушного фильтра в сборе. См. *Рис. 33* на стр. 230.
4. Отсоедините зажим заземления ② от выступа задней панели.
5. Отсоедините провод заземления ③ от воздушного фильтра в сборе.
6. Отсоедините последовательный кабель от платы RS-485, если она установлена (не показана на *Рис. 33*).

7. Выкрутите 2 винта, крепящих разъем CPC ④ к задней панели (при условии его установки). Отсоедините разъем от панели.

Рис. 33



8. Отсоедините провод заземления сетевого шнура ⑤ от теплоотвода. См. *Рис. 34* на стр. 231.

9. Снимите изолирующие колпачки красного цвета и отвинтите точки подключения сетевого шнура. Вытяните провода через изолирующую втулку центральной панели ⑥.

a. Для однофазных моделей отсоедините 2 провода:

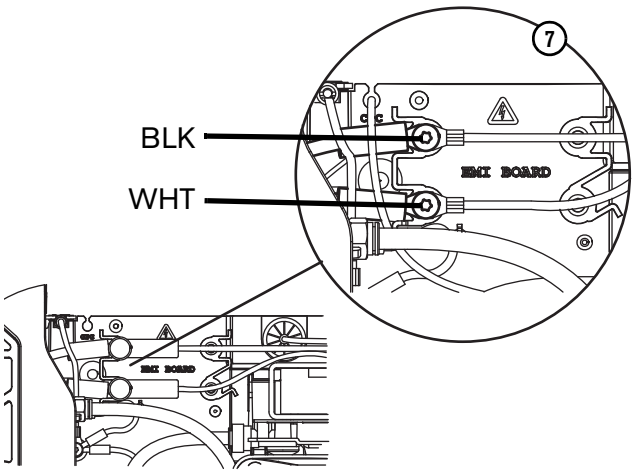
- ⑦ модели CSA: черные (BLK) и белые (WHT) провода;
- ⑧ модели CE/CCC: коричневые (BRN) и синие (BLU) провода.

b. Для трехфазных моделей отсоедините 3 провода:

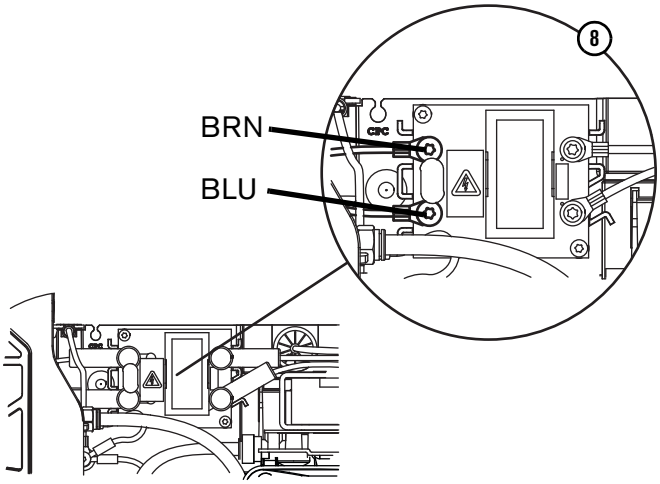
- ⑨ модели CSA: белые (WHT), красные (RED) и черные (BLK) провода;
- ⑩ модели CE/CCC: синие (BLU), коричневые (BRN) и серые (GRY) провода.

10. Отодвиньте заднюю панель от источника.

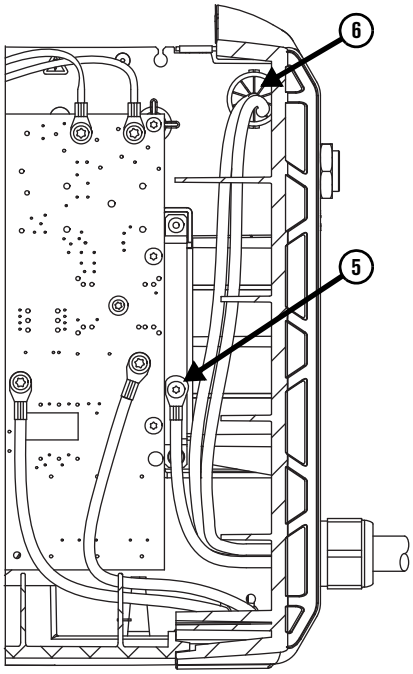
Рис. 34. Точки подключения сетевого шнура

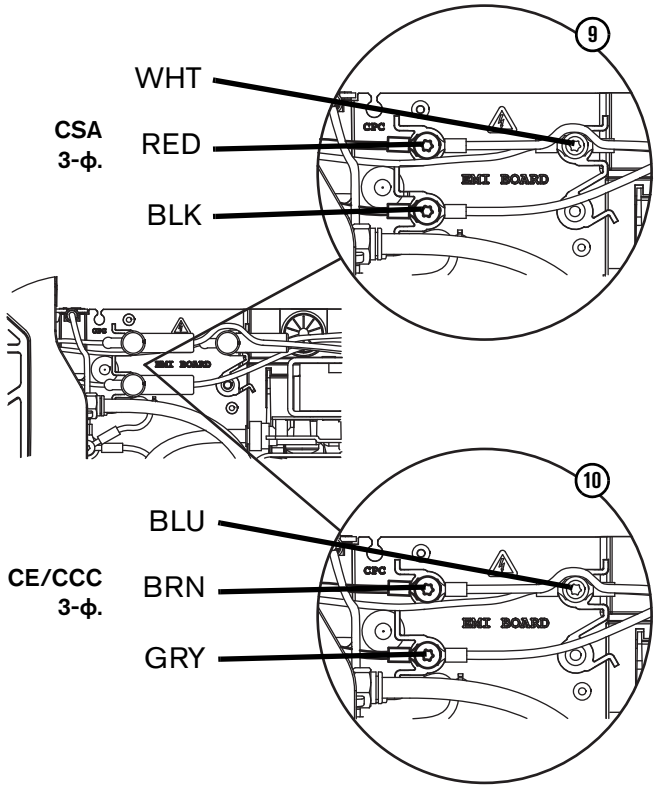


CSA, 1-ф.



CE/CCC, 1-ф.





Установка задней панели на место

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 34* на стр. 231 и *Рис. 33* на стр. 230.

1. Подсоедините провод заземления сетевого шнура ⑤ к теплоотводу. Затяните с усилием 23 кг-см.

2. Протяните оставшиеся провода сетевого шнура через изолирующую втулку центральной панели ⑥, с отметкой POWER CORD.

3. Подключите провода сетевого шнура к соответствующей клемме. Затяните с усилием 23 кг-см.
   - **a.** Для однофазных моделей подсоедините 2 провода:
     - ⑦ модели CSA: черные (BLK) и белые (WHT) провода;
     - ⑧ модели CE/CCC: коричневые (BRN) и синие (BLU) провода.
   - **b.** Для трехфазных моделей подсоедините 3 провода:
     - ⑨ модели CSA: белые (WHT), красные (RED) и черные (BLK) провода;
     - ⑩ модели CE/CCC: синие (BLU), коричневые (BRN) и серые (GRY) провода.

4. Подсоедините интерфейс CPC ④ при помощи 2 винтов (при условии его установки). Затяните с усилием 11,5 кг-см.

5. Подключите кабель последовательного интерфейса к плате RS-485 (при условии ее установки).

6. Подсоедините провод заземления ③ к воздушному фильтру в сборе. Затяните с усилием 23 кг-см.

7. С щелчком вставьте на место заднюю панель. Убедитесь, что при установке панели на место не были пережаты никакие провода.

8. Нажатием подсоедините петлю шланга подачи газа ① к воздушному фильтру в сборе. Вставьте шланг достаточно глубоко, чтобы отмеченная линия доходила до разъема. Нижняя часть петли должна лечь на пластмассовую полку слева от вентилятора.

9. Убедитесь в том, что петля шланга подачи газа не перекручена.

   Если шланг подачи газа перекручен, выбросьте его и замените на новый. При перекручивании нарушается целостность шланга.

10. Поместите зажим заземления ② обратно на пластиковый выступ на задней панели.

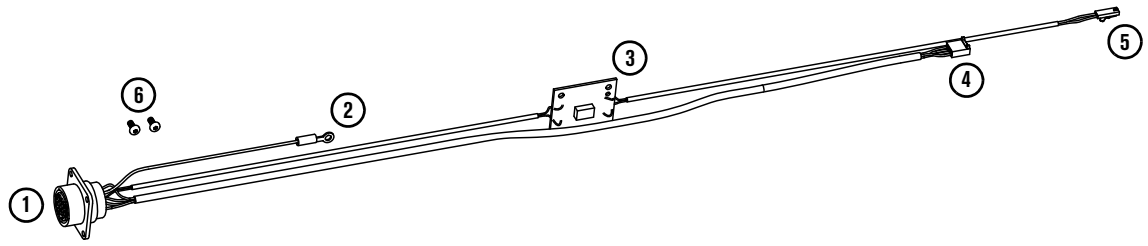
11. Выполните указанные ниже действия.
    - **a.** *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222
    - **b.** Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

Замена порта (CPC) интерфейса машины и платы делителя напряжения

№ комплекта	Наименование
428653	*Комплект: порт интерфейса машины (CPC) с внутренними кабелями и платой делителя напряжения (крышка для разъема в комплект не включена)*

Дополнительную информацию обо всех типах сигналов, которые передаются через порт интерфейса машины, а также номера деталей различных внешних кабелей интерфейса машины, которые предлагаются Hypertherm, см. на стр. 111.

Рис. 35 . Порт (CPC) интерфейса машины с кабелями и платой делителя напряжения



1 Порт (CPC) интерфейса машины

2 Провод заземления

3 Плата делителя напряжения

4 4-штырьковый разъем (J21) основной платы питания

5 2-штырьковый разъем (J17) основной платы питания

6 Винты (2)

Демонтаж порта интерфейса машины с платой делителя напряжения

1. Выполните указанные ниже действия.

a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.

b. *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.

c. *Демонтаж защитной перегородки* на стр. 224.

d. *Демонтаж задней панели* на стр. 229.

2. Выкрутите 2 винта из разъема (CPC) интерфейса машины ① на задней панели. См. *Рис. 36* на стр. 234.

3. Со стороны вентилятора отсоедините провод заземления разъема от клеммы заземления ②. Со стороны платы питания протяните провод заземления через изолирующую втулку сетевого шнура ③.

4. Извлеките кабель платы делителя напряжения из сквозного отверстия в центральной панели, с отметкой «CPC» ④.

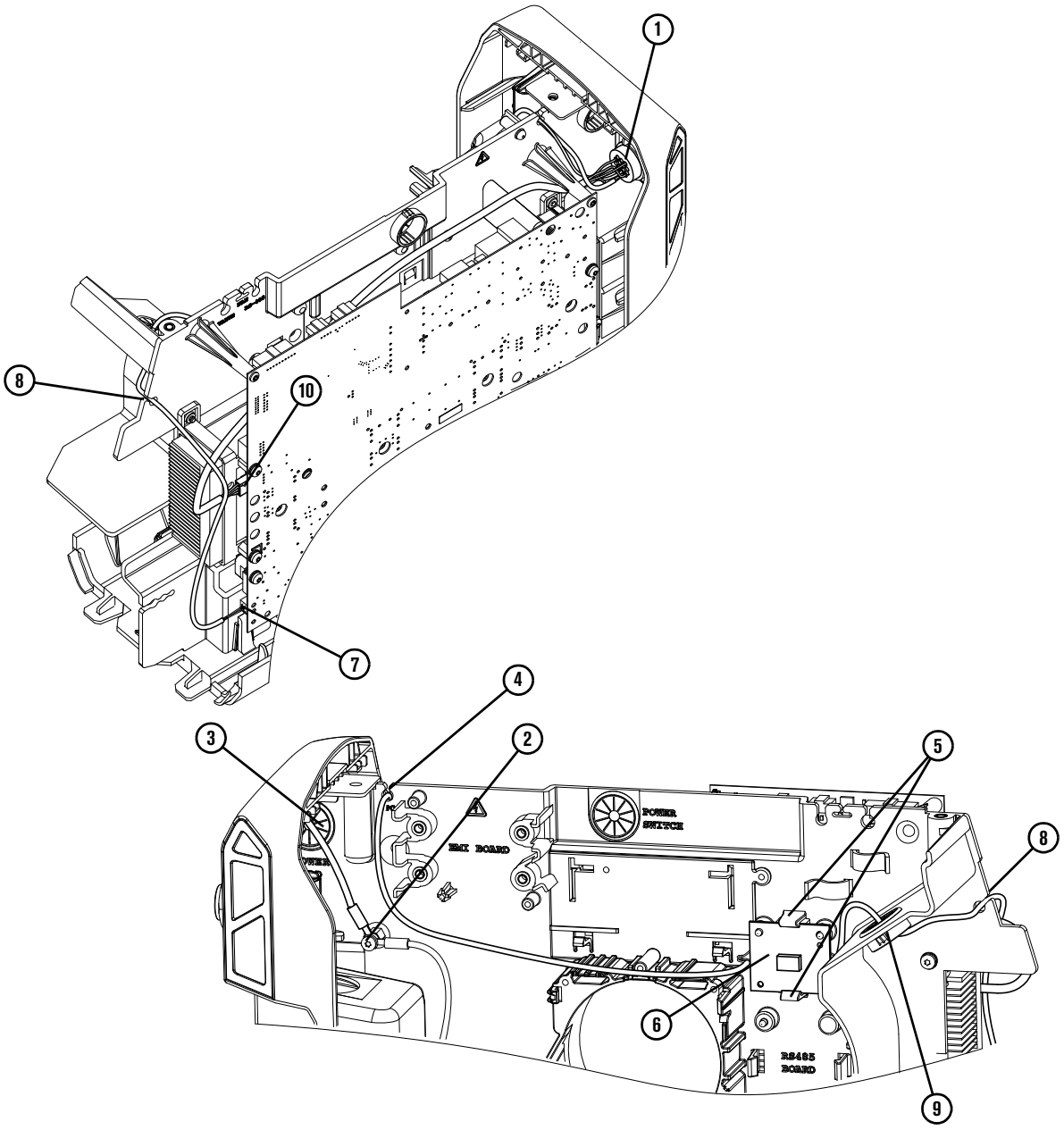
5. Отожмите пластиковые выступы ⑤ и снимите плату делителя напряжения ⑥ с ее крепления.

6. Отсоедините 2-штырьковый разъем платы делителя напряжения ⑦ от J17 на основной плате питания. Вытяните кабель через сквозное отверстие в центральной панели ⑧ и изолирующую втулку сетевого шнура ⑨.

7. Отсоедините 4-штырьковый разъем ⑩ от J21 на основной плате питания.

8. Снимите узел с источника.

Рис. 36 . Прокладка кабелей (порта CPC) интерфейса машины (внутренние детали и узлы условно не показаны)



Установка порта интерфейса машины с платой делителя напряжения

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 36* на стр. 234.

1. Подсоедините разъем (CPC) интерфейса машины ① к задней панели с помощью 2 винтов. Затяните с усилием 11,5 кг-см.

   Для источников без установленного на заводе-изготовителе порта интерфейса машины на место подключения разъема устанавливается защитная крышка. Для установки порта (CPC) интерфейса машины снимите крышку.

2. Проложите провод заземления через изолирующую втулку сетевого шнура ③.

3. Подсоедините провод заземления к клемме заземления ②. Затяните винт с усилием 17,3 кг-см.

   Убедитесь, что все остальные провода заземления подсоединены к клемме заземления. Поверните клеммы проводов заземления вокруг клеммы таким образом, чтобы все провода были направлены в разные стороны.

4. Проложите провод платы делителя напряжения через сквозное отверстие в центральной панели, с отметкой «CPC» ④.

5. С щелчком поставьте плату делителя напряжения ⑥ на место.

6. Проложите провод 2-штырькового разъема от платы делителя напряжения через изолирующую втулку выключателя питания ⑨ и сквозное отверстие в центральной панели ⑧.

7. Вставьте 2-штырьковый разъем ⑦ в J17 на плате питания.

8. Проложите провод 4-штырькового разъема по верху теплоотвода. Проложите провод под пластмассовыми монтажными штырями от центральной панели, но над любыми деталями и узлами, выступающими над основной платой питания.

9. Вставьте 4-штырьковый разъем ⑩ в J21 на плате питания.

10. Выполните указанные ниже действия.

    a. *Установка задней панели на место* на стр. 232.

    b. *Установка защитной перегородки* на стр. 225.

    c. *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.

    d. Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

Настройка платы делителя напряжения

Заводская установка делителя напряжения — 50:1.

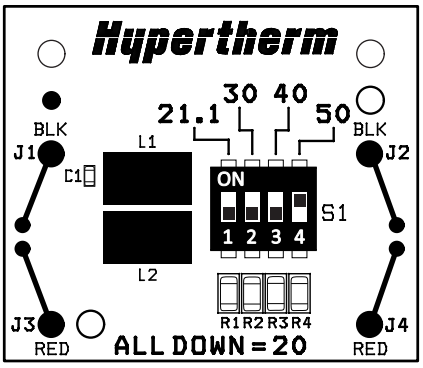
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Установленный на заводе внутренний делитель напряжения обеспечивает максимальное напряжение холостого хода 16 В. Выходное сверхнизкое напряжение с защитой сопротивления предотвращает поражение электрическим током, тепловой удар и пожар при нормальных условиях в интерфейсной розетке и при одиночных сбоях с интерфейсной проводкой. Делитель напряжения не является отказоустойчивым, а выходное сверхнизкое напряжение не отвечает требованиям по сверхнизкому напряжению для прямого подключения к компьютерным устройствам.

1. Порядок действий по изменению данной настройки.

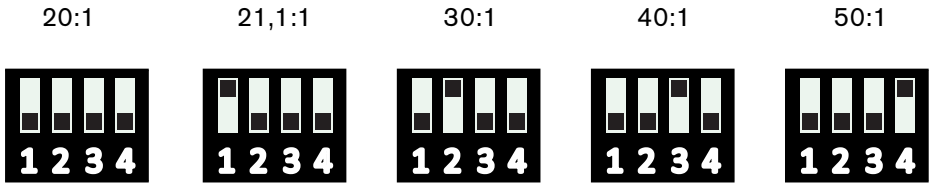
   a. Найдите двухпозиционные переключатели делителя напряжения на стороне вентилятора в корпусе источника тока. На рисунке *Рис. 37* ниже показана настройка по умолчанию (50:1) с переключателем 4 в верхнем положении.

Рис. 37. Плата делителя напряжения



   b. Установите двухпозиционные переключатели в одно из положений, показанных на *Рис. 38*.

Рис. 38. Настройки платы делителя напряжения

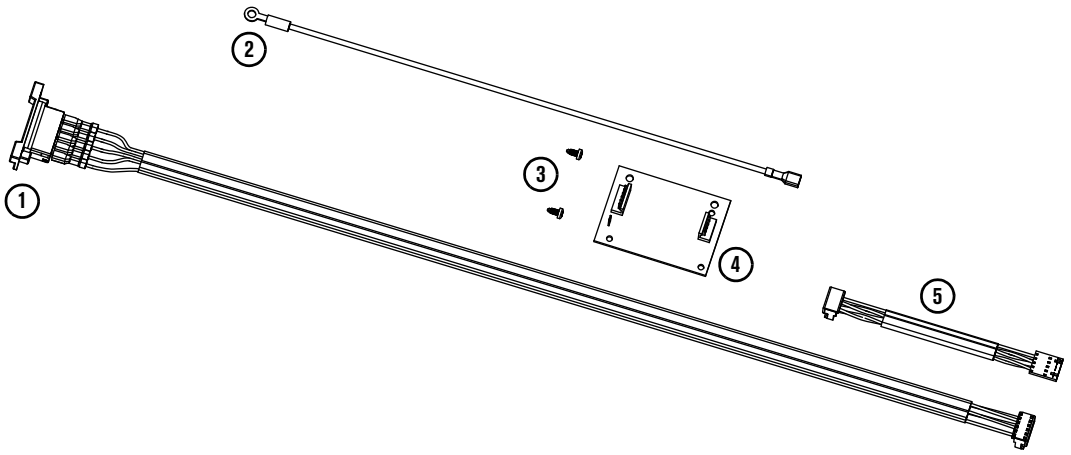


Установка порта последовательного интерфейса RS-485

№ комплекта	Наименование
428654	*Комплект: порт последовательного интерфейса с внутренними кабелями и платой RS-485*

Дополнительную информацию о подключении внешнего устройства к разъему последовательного интерфейса RS-485, а также номера деталей внешних кабелей последовательного интерфейса RS-485, которые предлагает Hypertherm, см. на стр. 117

Рис. 39



1 Кабель разъема задней панели

2 Провод заземления

3 Винты для разъема задней панели (2)

4 Плата RS-485

5 Кабель интерфейса (J11)

2. Выполните указанные ниже действия.

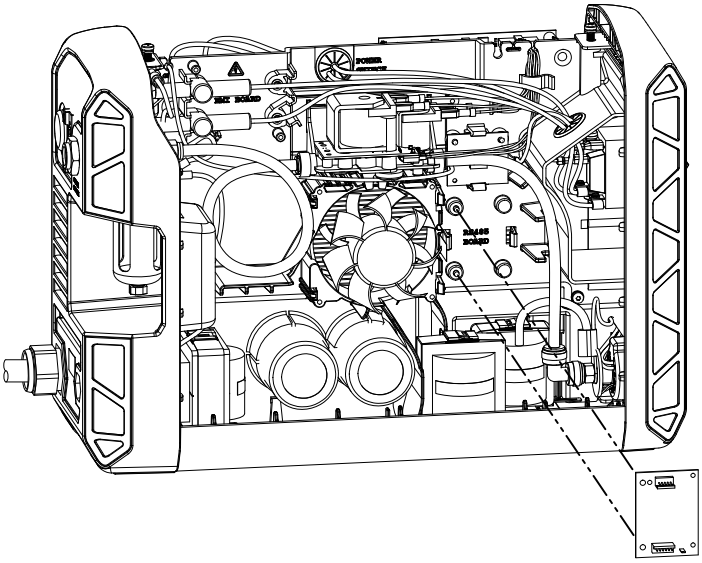
a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.

b. *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.

c. *Демонтаж защитной перегородки* на стр. 224.

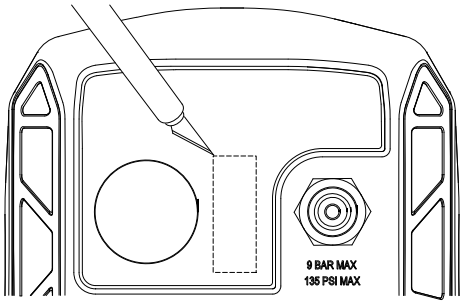
3. С щелчком вставьте плату RS-485 на место на центральной панели. Убедитесь в том, что плата зафиксирована пластмассовыми выступами.

Рис. 40



4. Острым ножом аккуратно вырежьте прямоугольник по прорезанному контуру на табличке задней панели. Таким образом вы получите доступ к крепежному отверстию для разъема.

Рис. 41



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не прокладывайте провод заземления и более длинный кабель, ведущий от платы RS-485, под вентилятором. Это может привести к зажиму проводов вентилятором. Зажим любых проводов вентилятором может привести не только к их повреждению, но и проблемам в работе вентилятора.

5. Подсоедините провод заземления к клемме заземления ①. См. *Рис. 42* на стр. 239. Затяните винт клеммы заземления с усилием 17,3 кг-см.

Убедитесь, что все остальные провода заземления подсоединены к клемме заземления. Поверните клеммы проводов заземления вокруг клеммы таким образом, чтобы все провода были направлены в разные стороны.

6. Проложите провод заземления между вентилятором и электромагнитным клапаном, как показано на *Рис. 42*. Вставьте конец кабеля заземления с частью быстроразъемного соединения в плоский разъем на плате RS-485 ②.

7. Вставьте короткий кабель интерфейса в J2 ③ на плате RS-485. Проложите кабель другим концом к основной плате питания. Проведите кабель через пластмассовый зажим и сквозное отверстие в центральной панели, с отметкой «RS-485» ④. Вставьте его в J11 ⑤ на основной плате питания.

8. Проведите более длинный кабель между вентилятором и электромагнитным клапаном. Проведите один конец кабеля через крепежное отверстие в задней панели. Вставьте другой конец в J1 ⑥ на плате RS-485.

9. Закрепите разъем задней панели ⑦ с помощью 2 винтов. Затяните винты с усилием 7 кг·см.

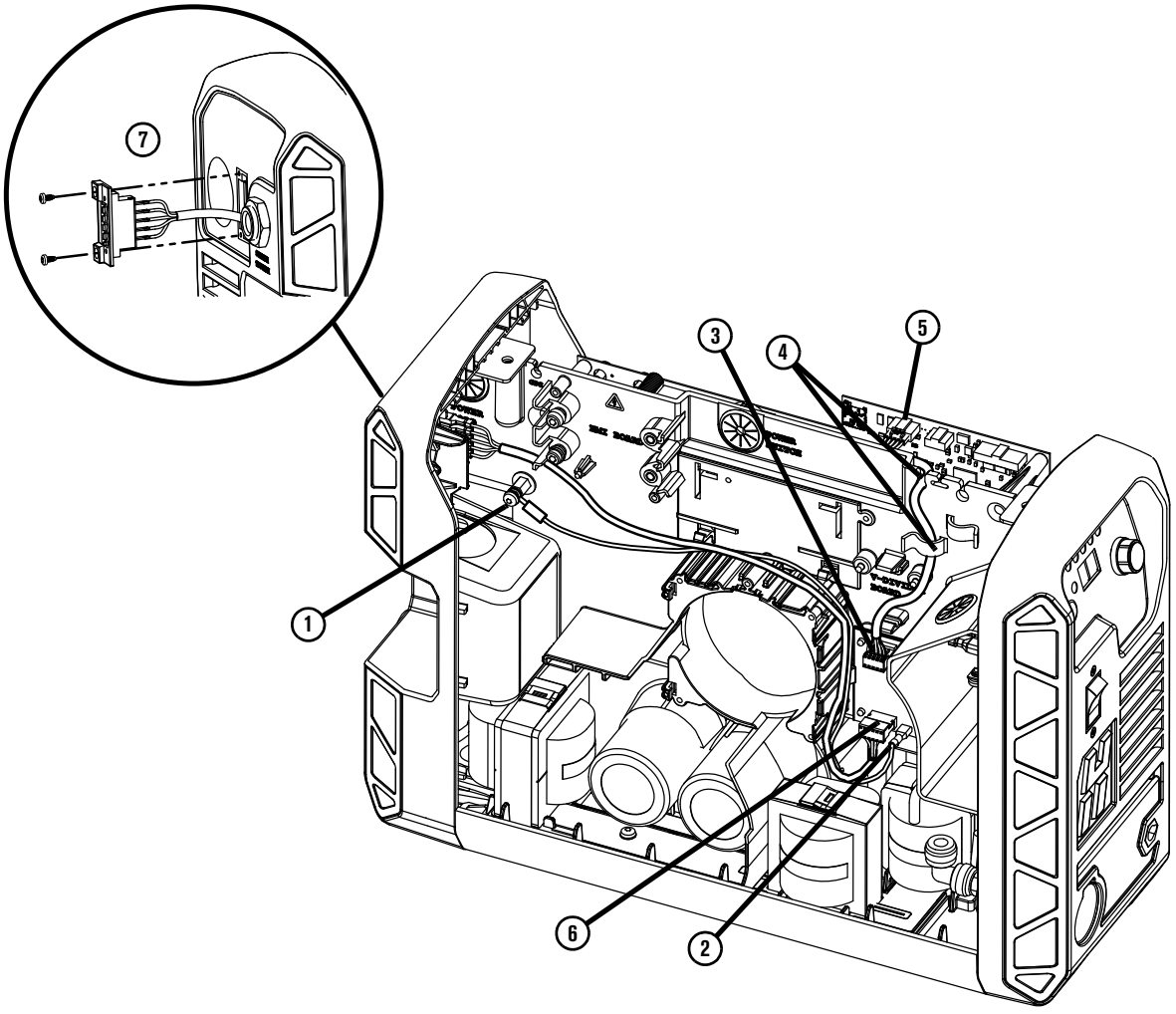
10. Выполните указанные ниже действия.

    a. *Установка защитной перегородки* на стр. 225.

    b. *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.

    c. Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

Рис. 42. Прокладка кабелей последовательного интерфейса RS-485
(внутренние детали и узлы условно не показаны)



Замена дисплейной платы и ленточного кабеля

№ комплекта	Наименование
428679	*Комплект: дисплейная плата с ручкой регулировки (не включает в себя ленточный кабель) (кодовое обозначение: PCB1)*
428709	*Комплект: ленточный кабель для дисплейной платы*

Демонтаж дисплейной платы и ленточного кабеля

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 43* на стр. 241.

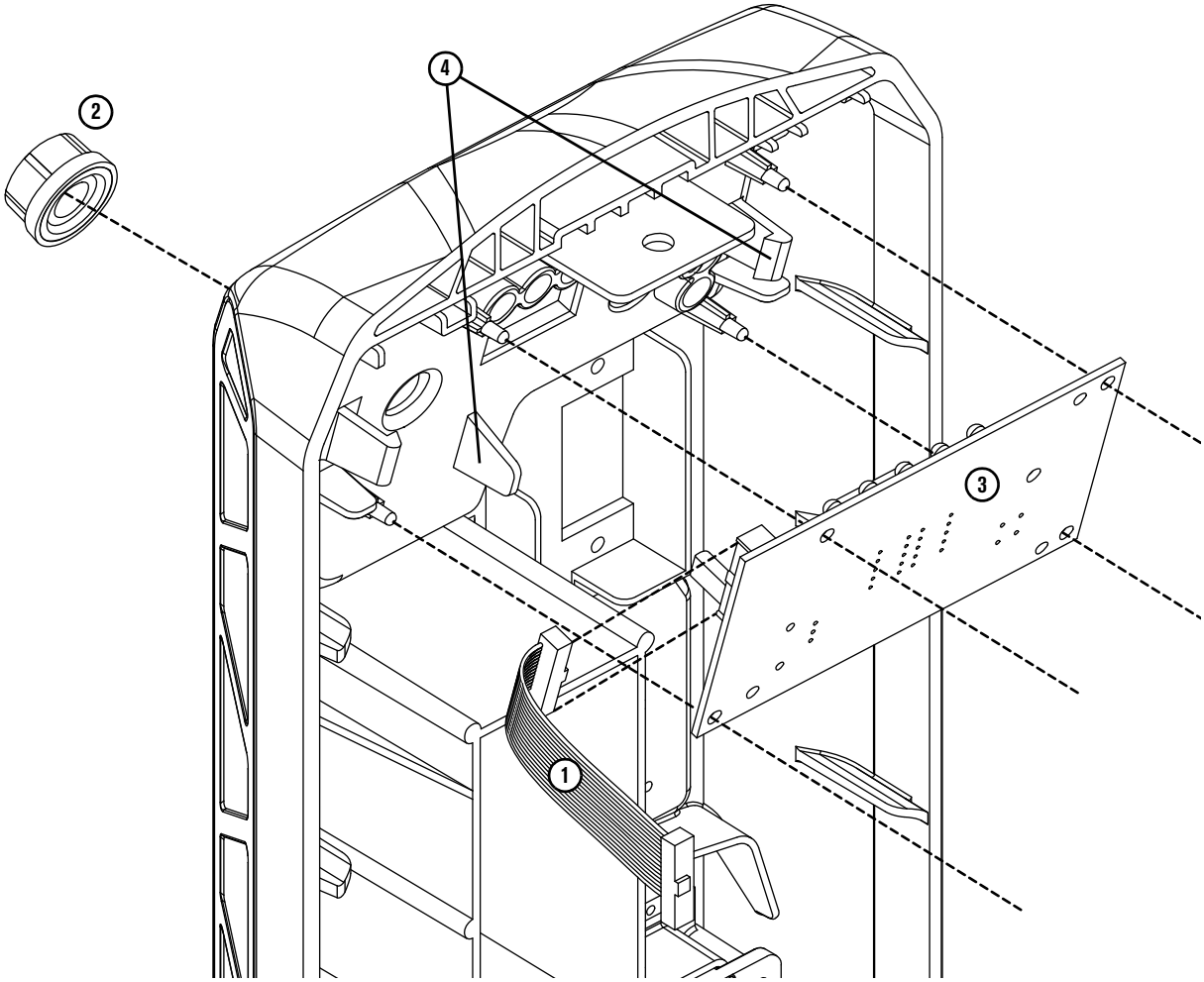
1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   b. *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.
   c. *Демонтаж передней панели* на стр. 226.
2. Убедитесь в том, что ленточный кабель ① отсоединен от основной платы питания.
3. Снимите ручку регулировки ② с передней панели.
4. Отсоедините ленточный кабель от дисплейной платы ③.
5. Оттяните пластмассовые зажимы ④ и сдвигайте дисплейную плату из передней панели, пока она не отсоединится от 4 монтажных штырей.

Установка дисплейной платы и ленточного кабеля

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 43* на стр. 241.

1. Подсоедините ленточный кабель ① к дисплейной плате ③.
2. Установите новую дисплейную плату на место в передней панели, насадив ее на 4 монтажных штыря. Убедитесь в том, что зажимы ④ в передней панели закрылись с щелчком поверх платы.
3. Насадите ручку регулировки ② на штырь на передней панели.
4. До установки передней панели на место убедитесь в том, что ленточный кабель вставлен в основную плату питания.
5. Выполните указанные ниже действия.
   a. *Установка передней панели на место* на стр. 228.
   b. *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.
   c. Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

Рис. 43



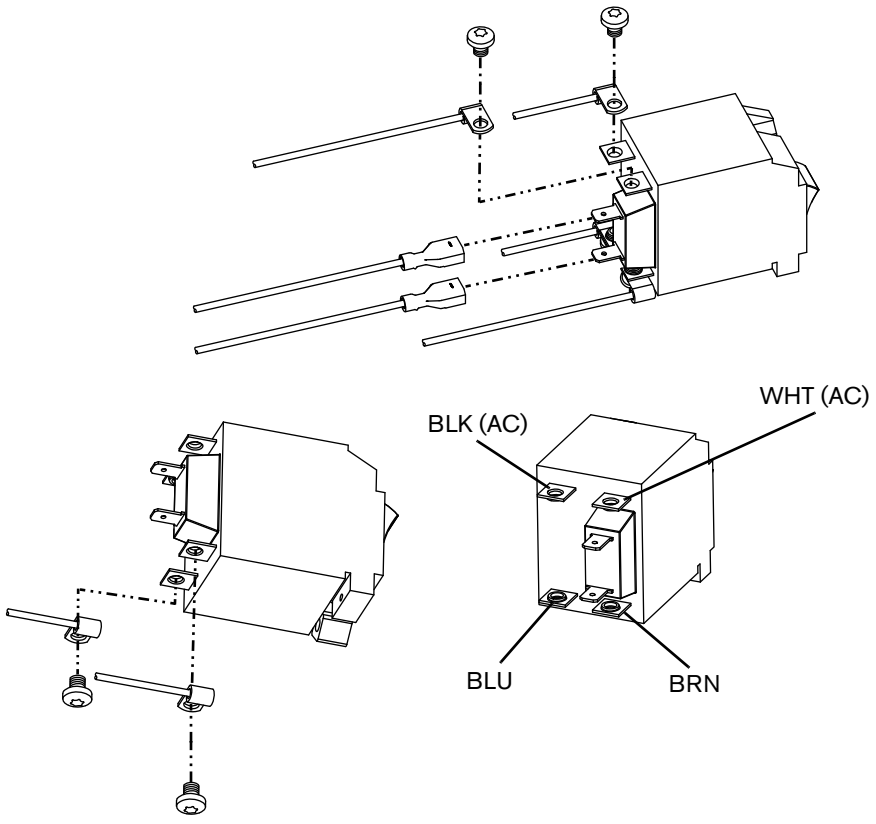
Замена выключателя питания: однофазные модели

№ комплекта	Наименование
428680	*Комплект: выключатель питания для однофазных моделей (клавишный выключатель) (кодовое обозначение: S1)*

Демонтаж выключателя питания

1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   b. *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.
   c. *Демонтаж передней панели* на стр. 226.
2. Отсоедините 2 быстродействующих зажима от задней части выключателя питания. См. *Рис. 44*.
3. Отсоедините черный (BLK) и белый (WHT) провода входной цепи переменного тока от винтовых зажимов у верхней части выключателя.
4. Отсоедините синий (BLU) и коричневый (BRN) провода питания от винтовых зажимов у основания выключателя.

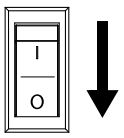
Рис. 44. Подключение проводов к однофазному выключателю питания



Установка выключателя питания

Правильное подключение проводов указано на *Рис. 44* на стр. 242.

1. Подсоедините синий (BLU) и коричневый (BRN) провода от сетевого шнура (модели CSA) или платы фильтра электромагнитных помех (модели CE/CCC) к нижним винтовым зажимам на новом выключателе питания. Затяните с усилием 23 кг-см.
2. Подключите черный (BLK) и белый (WHT) провода входной цепи переменного тока, ведущие от основной платы питания, к соответствующему винтовому зажиму на выключателе питания. Затяните с усилием 23 кг-см.
3. Вставьте 2 быстродействующих зажима в выступы на выключателе питания.
4. Установите выключатель питания в упор к передней панели, так, чтобы **I** было сверху, а **O** — снизу. Закрутите 2 винта. Затяните с усилием 11,5 кг-см.



5. **Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (O).**
6. Выполните указанные ниже действия.
   - **a.** *Установка передней панели на место* на стр. 228.
   - **b.** *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.
   - **c.** Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

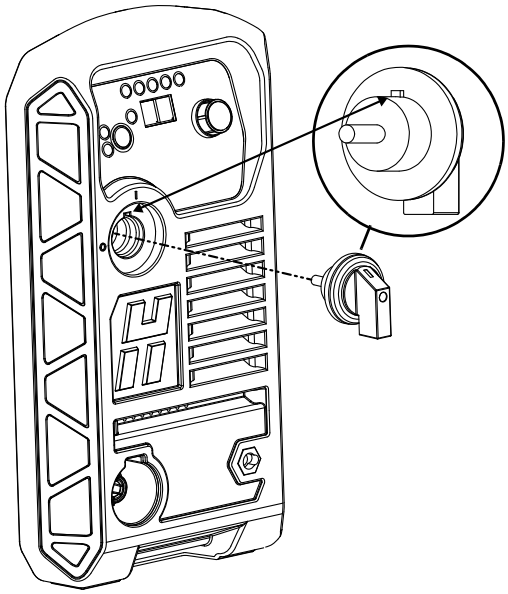
Замена выключателя питания: трехфазные модели

№ комплекта	Наименование
428681	*Комплект: выключатель питания и ручка для трехфазных моделей (переключатель со шкалой) (кодовое обозначение: S1)*

Демонтаж выключателя питания

1. Выполните указанные ниже действия.
   - **a.** Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   - **b.** *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.
   - **c.** *Демонтаж передней панели* на стр. 226.
2. Открутите гайку, которой ручка выключателя питания крепится к передней панели. Вытолкните ручку из задней части панели.
3. Для того, чтобы извлечь 6 проводов, ослабьте винты на выключателе питания.

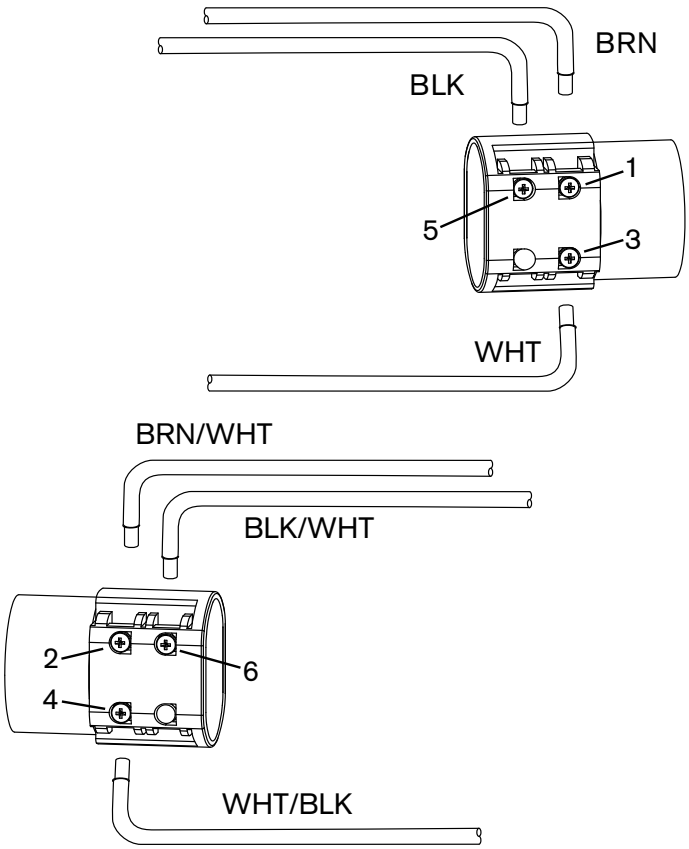
Установка выключателя питания



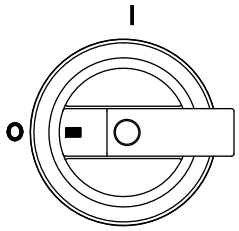
1. Выровняйте выступ ручки по пазу на передней панели. При помощи пластмассовой гайки закрепите ручку на передней панели. Затяните с усилием 23 кг-см.

2. Подсоедините провода к выключателю питания. Затяните с усилием 23 кг-см.
   - Полностью белый провод (WHT) — контакт 3.
   - Черный провод (BLK) — контакт 5.
   - Коричневый провод (BRN) — контакт 1.
   - Коричневый провод с белой полосой (BRN/WHT) — контакт 2.
   - Черный провод с белой полосой (BRN/WHT) — контакт 6.
   - Белый провод с черной полосой (WHT/BLK) — контакт 4.

Рис. 45. Подключение проводов к трехфазному выключателю питания



3. **Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (O).**



4. Выполните указанные ниже действия.
   - **a.** *Установка передней панели на место* на стр. 228.
   - **b.** *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.
   - **c.** Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

Замена сетевого шнура и кабельного зажима: однофазные модели

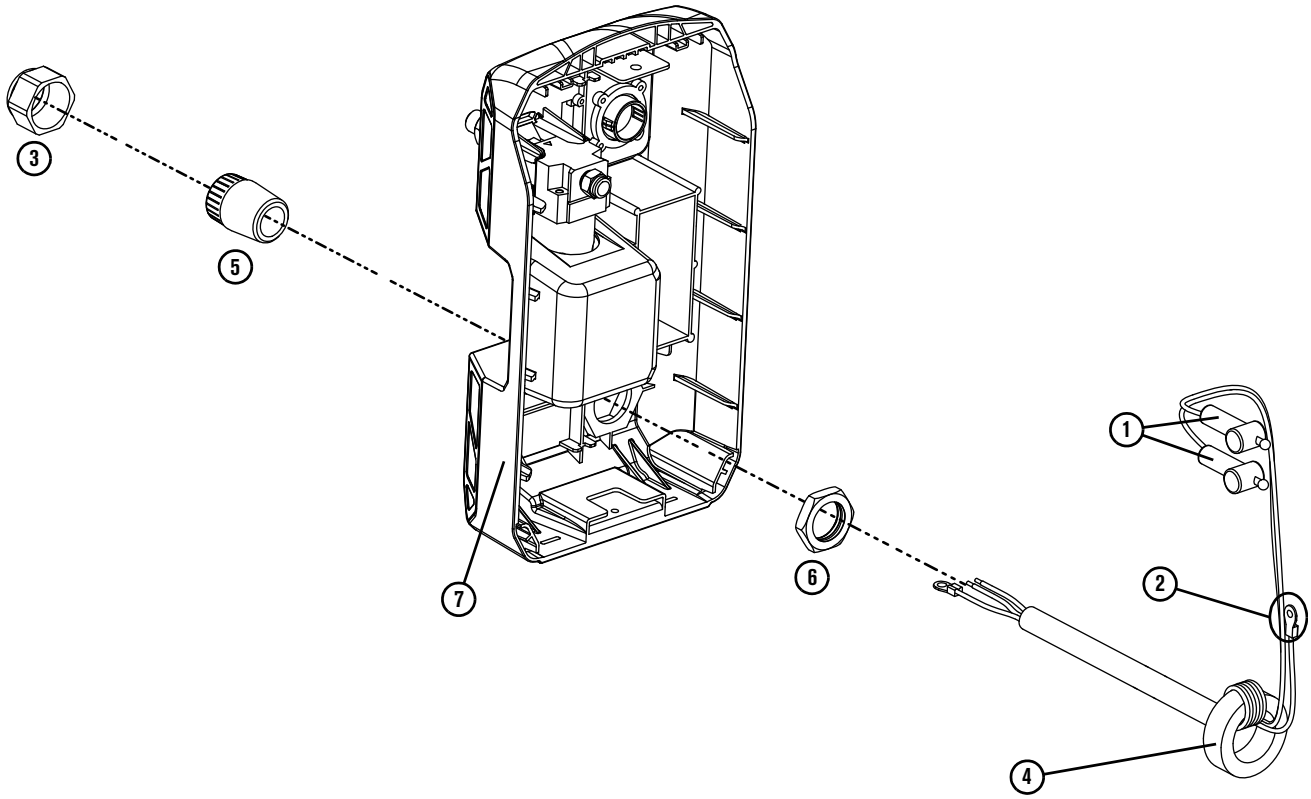
№ комплекта	Наименование
428664	*Комплект: сетевой шнур для модели CSA с кабельным зажимом, 1-ф., 3 м (с вилкой NEMA 6-50P)*
428667	*Комплект: сетевой шнур для модели CE/CCC с кабельным зажимом, 1-ф., 3 м (без вилки)*
228680	*Комплект: кабельный зажим для сетевых шнуров*

Демонтаж сетевого шнура и кабельного зажима

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 46* на стр. 246.

1. Выполните указанные ниже действия.
   - **a.** Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   - **b.** *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.
   - **c.** *Демонтаж защитной перегородки* на стр. 224.
   - **d.** *Демонтаж задней панели* на стр. 229.
2. Убедитесь в том, что 2 провода сетевого шнура ① отсоединены от центральной панели (модели CSA) или платы фильтра электромагнитных помех (модели CE/CCC).
3. Убедитесь в том, что провод заземления сетевого шнура ② отсоединен от теплоотвода.
4. Снимите наружную гайку кабельного зажима ③, чтобы ослабить зажим на шнуре.
5. **Модели CE/CCC:** раскрутите провода сетевого шнура с кольцевого сердечника ④.
6. Извлеките провода через кабельный зажим ⑤.
7. Если вы не устанавливаете новый кабельный зажим сетевого шнура, извлеките внутреннюю гайку кабельного зажима ⑥. Отсоедините кабельный зажим от задней панели ⑦.

Рис. 46



(только для моделей CE/CCC)

Установка сетевого шнура и кабельного зажима

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 46*.

1. Вставьте кабельный зажим ⑤ на место в задней панели ⑦. Подтяните внутреннюю гайку ⑥ до 92 кг·см.
2. Слегка затяните наружную гайку ③ на кабельном зажиме.
3. Протяните провода сетевого шнура через наружную гайку и кабельный зажим.
   - **Модели CSA (комплект 428664):** протяните провода через внешний конец кабельного зажима в заднюю панель. Сориентируйте сетевой шнур так, чтобы зеленый провод заземления оказался ниже других 2 проводов, ближе к нижнему торцу задней панели.
   - **Модели CE/CCC (комплект 428667):** подведите конец шнура к кольцевому сердечнику ④. Протяните провода через кабельный зажим изнутри задней панели. Протяните шнур через кабельный зажим, пока конец шнура у кольцевого сердечника не дотянется до кабельного зажима. **Не снимайте кольцевой сердечник с нового сетевого шнура.**
4. Убедитесь в том, что длины провода внутри источника тока хватает, чтобы дотянуться до точек подключения сетевого шнура. Затяните наружную гайку кабельного зажима ③, чтобы закрепить шнур.

5. Выполните указанные ниже действия.
   a. *Установка задней панели на место* на стр. 232.
   b. *Установка защитной перегородки* на стр. 225.
   c. *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.
   d. Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

Замена сетевого шнура и кабельного зажима: трехфазные модели

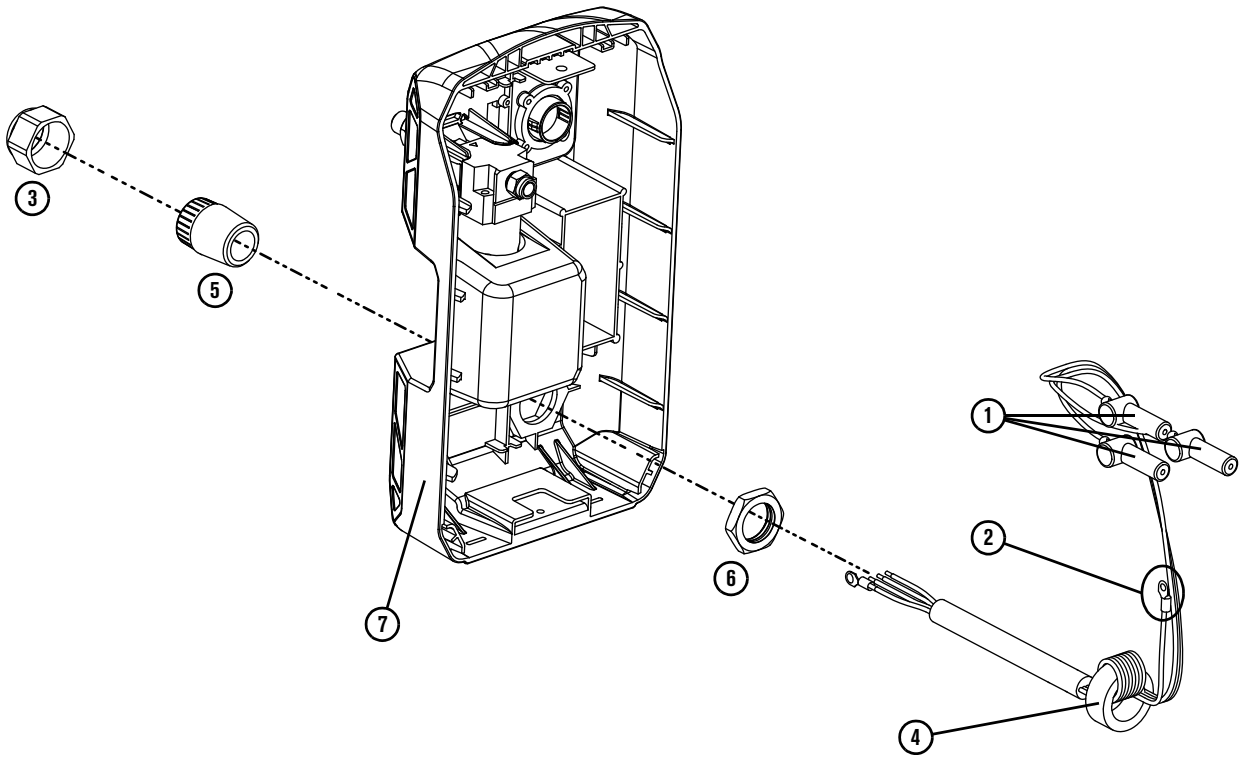
№ комплекта	Наименование
428665	*Комплект: сетевой шнур для модели CSA с кабельным зажимом, 3-ф., 3,5 м (без вилки)*
428666	*Комплект: сетевой шнур для модели CE/CCC с кабельным зажимом, 3-ф., 3 м (без вилки)*
228680	*Комплект: кабельный зажим для сетевых шнуров*

Демонтаж сетевого шнура и кабельного зажима

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 47* на стр. 248.

1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   b. *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.
   c. *Демонтаж защитной перегородки* на стр. 224.
   d. *Демонтаж задней панели* на стр. 229.
2. Убедитесь в том, что 3 провода сетевого шнура ① отсоединены от центральной панели.
3. Убедитесь в том, что провод заземления сетевого шнура ② отсоединен от теплоотвода.
4. Снимите наружную гайку кабельного зажима ③, чтобы ослабить зажим на шнуре.
5. **Модели CE/CCC:** раскрутите провода сетевого шнура с кольцевого сердечника ④.
6. Извлеките провода через кабельный зажим ⑤.
7. Если вы не устанавливаете новый кабельный зажим сетевого шнура, извлеките внутреннюю гайку кабельного зажима ⑥. Отсоедините кабельный зажим от задней панели ⑦.

Рис. 47



(только для моделей CE/CCC)

Установка сетевого шнура и кабельного зажима

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 47*.

1. Вставьте кабельный зажим ⑤ на место в задней панели ⑦. Подтяните внутреннюю гайку ⑥ до 92 кг·см.

2. Слегка затяните наружную гайку ③ на кабельном зажиме.

3. Протяните провода сетевого шнура через наружную гайку и кабельный зажим.
   - **Модели CSA (комплект 428665):** возьмите конец провода с кольцевыми клеммами. Протяните его через внешний конец кабельного зажима в заднюю панель. Сориентируйте сетевой шнур так, чтобы зеленый провод заземления оказался ниже других 3 проводов, ближе к нижнему торцу задней панели.
   - **Модели CE/CCC (комплект 428666):** подведите конец шнура к кольцевому сердечнику ④. Протяните провода через кабельный зажим изнутри задней панели. Протяните шнур через кабельный зажим, пока конец шнура у кольцевого сердечника не дотянется до кабельного зажима. **Не снимайте кольцевой сердечник с нового сетевого шнура.**

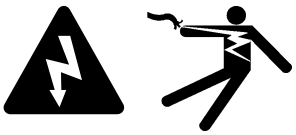
4. Убедитесь в том, что длины провода внутри источника тока хватает, чтобы дотянуться до точек подключения сетевого шнура. Затяните наружную гайку кабельного зажима ③, чтобы закрепить шнур.

5. Выполните указанные ниже действия.
   a. *Установка задней панели на место* на стр. 232.
   b. *Установка защитной перегородки* на стр. 225.
   c. *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.
   d. Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

Замена платы фильтра электромагнитных помех (только для однофазных моделей CE/CCC)

№ комплекта	Наименование
428721	*Комплект: плата фильтра электромагнитных помех только для однофазных моделей, CE/CCC (включает в себя винты, но без проводов) (кодовое обозначение: PCB2)*

⚠ БЕРЕГИСЬ!



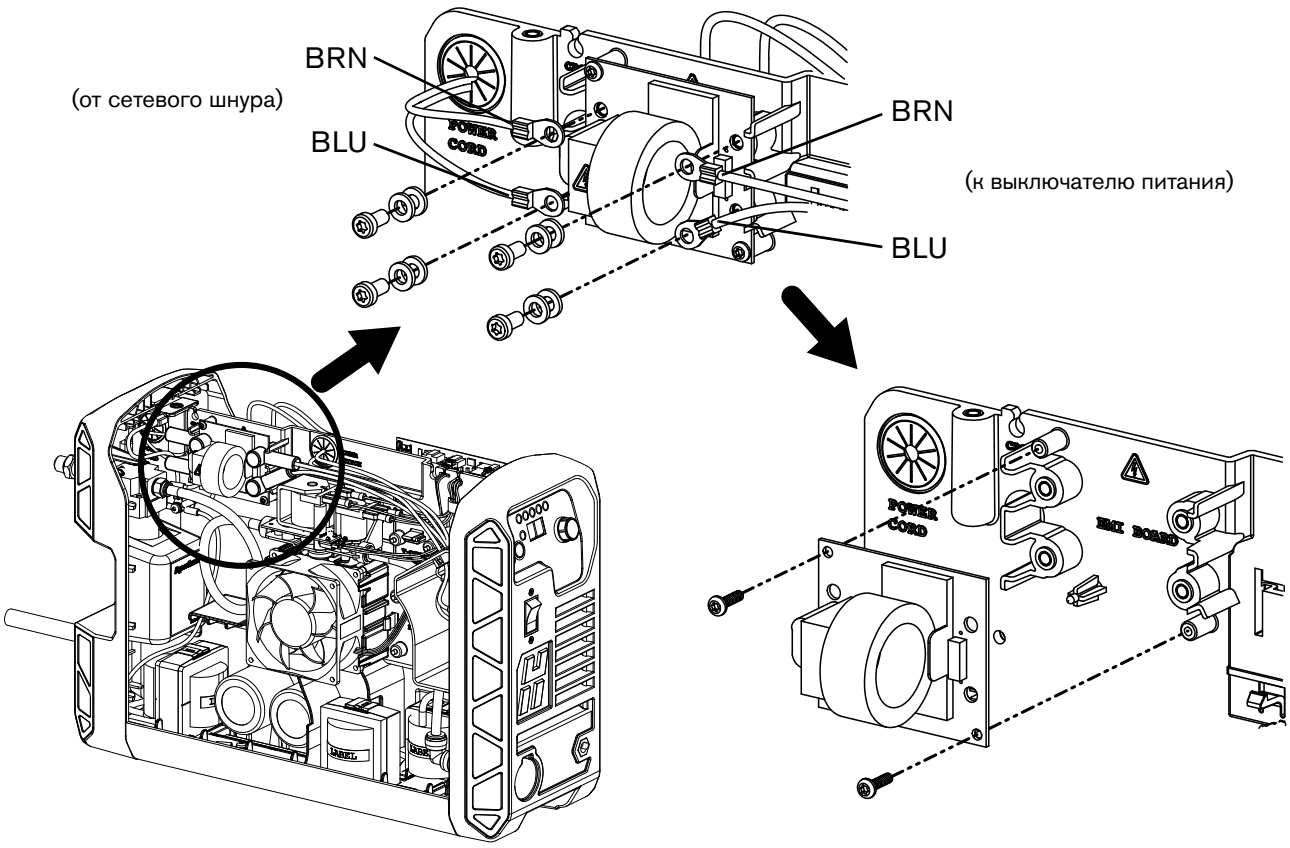
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

Убедитесь, что внутреннее напряжение сведено до необходимого уровня перед тем, как касаться любых компонентов платы фильтра электромагнитных помех (только для однофазных моделей, CE/CCC) Плата фильтра электромагнитных помех может оставаться под напряжением в течение нескольких минут после выключения (OFF) системы.

Демонтаж платы фильтра электромагнитных помех

1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   b. *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.
   c. *Демонтаж защитной перегородки* на стр. 224.
2. Оттяните 4 изолирующие колпачка, чтобы получить доступ к винтам проводов питания. Стяните колпачки по проводам, чтобы они не мешали.
3. Выкрутите винты, которыми крепятся 4 кольцевые клеммы провода питания. См. *Рис. 48* на стр. 250.
4. Выкрутите 2 винта, которыми плата фильтра электромагнитных помех закреплена на центральной панели.

Рис. 48



Установка платы фильтра электромагнитных помех

1. Вставьте новую плату фильтра электромагнитных помех в место, отмеченное «EMI BOARD» на центральной панели. См. *Рис. 48*. Убедитесь в том, что отверстия для винта и крепежный штырек совмещены с платой.

2. Закрепите плату на центральной панели с помощью 2 винтов. Затяните винты с усилием 17,3 кг·см.

3. Отсоедините 4 провода питания. Затяните винты с усилием 23 кг·см.
   - **a.** Коричневый провод (BRN) — от выключателя питания к верхней правой клемме.
   - **b.** Синий провод (BLU) — от выключателя питания к нижней правой клемме.
   - **c.** Коричневый провод (BRN) — от выключателя питания к верхней левой клемме.
   - **d.** Синий провод (BLU) — от выключателя питания к нижней левой клемме.

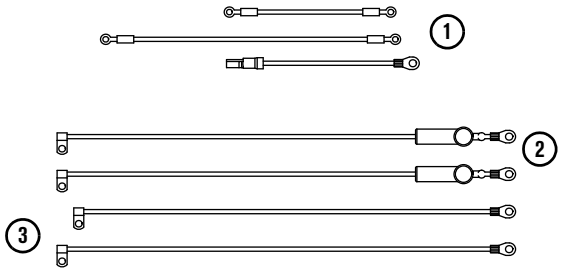
4. Наденьте 4 изолирующих колпачка обратно на винты проводов питания.

5. Выполните указанные ниже действия.
   - **a.** *Установка защитной перегородки* на стр. 225.
   - **b.** *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.
   - **c.** Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

Замена внутренних проводов: однофазные модели

№ комплекта	Наименование
428686	*Комплект: группа проводов для однофазных моделей:* ▪ *3 провода заземления* ▪ *2 провода от выключателя питания к плате питания (черный и белый)* ▪ *2 провода от выключателя питания к сетевому шнуру (CSA) или плате фильтра электромагнитных помех (CE/CCC) (синий и коричневый) с защитными крышками для клемм проводов*

Рис. 49



1 Провода заземления

2 Провода от выключателя питания к сетевому шнуру (CSA) или плате фильтра электромагнитных помех (CE/CCC)

3 Провода для соединения выключателя питания с платой питания

Демонтаж внутренних проводов

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 50* на стр. 253 и *Рис. 51* на стр. 254.

1. Выполните указанные ниже действия.

a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.

b. *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.

c. *Демонтаж защитной перегородки* на стр. 224.

d. *Демонтаж выключателя питания* на стр. 242.

2. Со стороны платы питания отсоедините черный провод выключателя питания от платы питания.

3. Со стороны вентилятора отсоедините коричневый и синий провод выключателя питания от:
   - **Модели CSA:** точек подключения сетевого шнура на центральной панели
   - **Модели CE/CCC:** стороны «SW OUT» платы фильтра электромагнитных помех
4. Отсоедините 3 провода заземления от клеммы заземления на центральной панели.

   При наличии проводов заземления, ведущих от интерфейса машины (порта CPC) или разъема RS-485 не трогайте данные клеммы на клемме заземления.

5. Отсоедините второй конец каждого провода заземления от:
   - воздушного фильтра в сборе
   - зажима заземления на задней панели
   - монтажной панели электроавтоматики

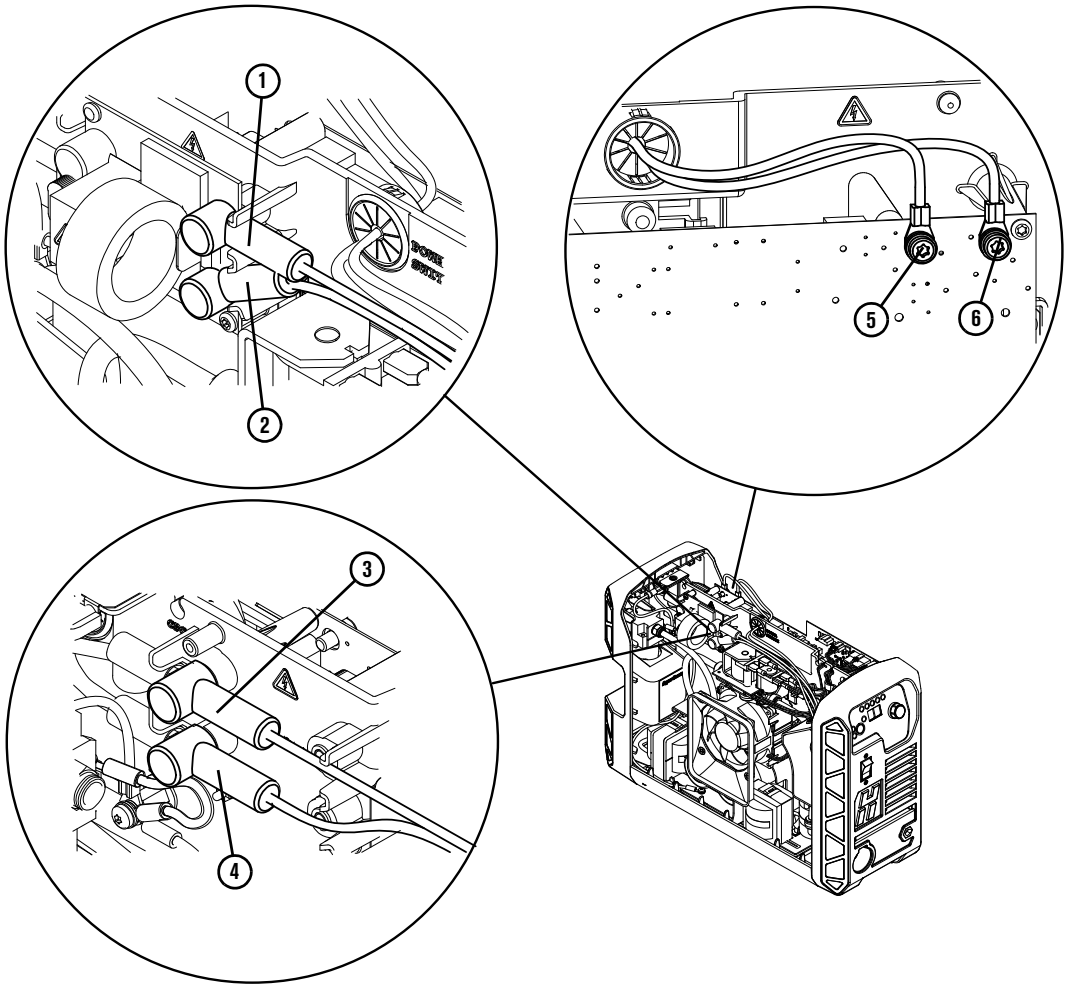
Монтаж внутренних проводов

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 50* на стр. 253 и *Рис. 51* на стр. 254.

1. Наденьте изолирующие колпачки красного цвета на новый коричневый и синий провод.
2. Подсоедините коричневый и синий провод к:
   - **Модели CSA:** точкам подключения сетевого шнура на центральной панели
   - **Модели CE/CCC:** стороне «SW OUT» платы фильтра электромагнитных помех

   Затяните с усилием 23 кг-см.
3. Верните изолирующие колпачки красного цвета на место, чтобы они закрывали винты.
4. Проведите провода через изолирующую втулку на сторону выключателя питания за передней панелью.
5. Подсоедините черный и белый провода к плате питания. Затяните с усилием 23 кг-см.
6. Проведите провода через изолирующую втулку в середине центральной панели, а потом через изолирующую втулку рядом с выключателем питания.
7. Оберните кабельную стяжку вокруг 4 новых проводов (коричневого, синего, черного и белого) над электромагнитным клапаном.

Рис. 50



1 Коричневый провод в моделях CE/CCC (плата фильтра электромагнитных помех)

2 Синий провод в моделях CE/CCC (плата фильтра электромагнитных помех)

3 Коричневый провод в моделях CSA

4 Синий провод в моделях CSA

5 Черный провод платы питания

6 Белый провод платы питания

8. Подсоедините 3 зеленых провода заземления к клемме заземления на центральной панели. Затяните винты с усилием 17,3 кг·см.

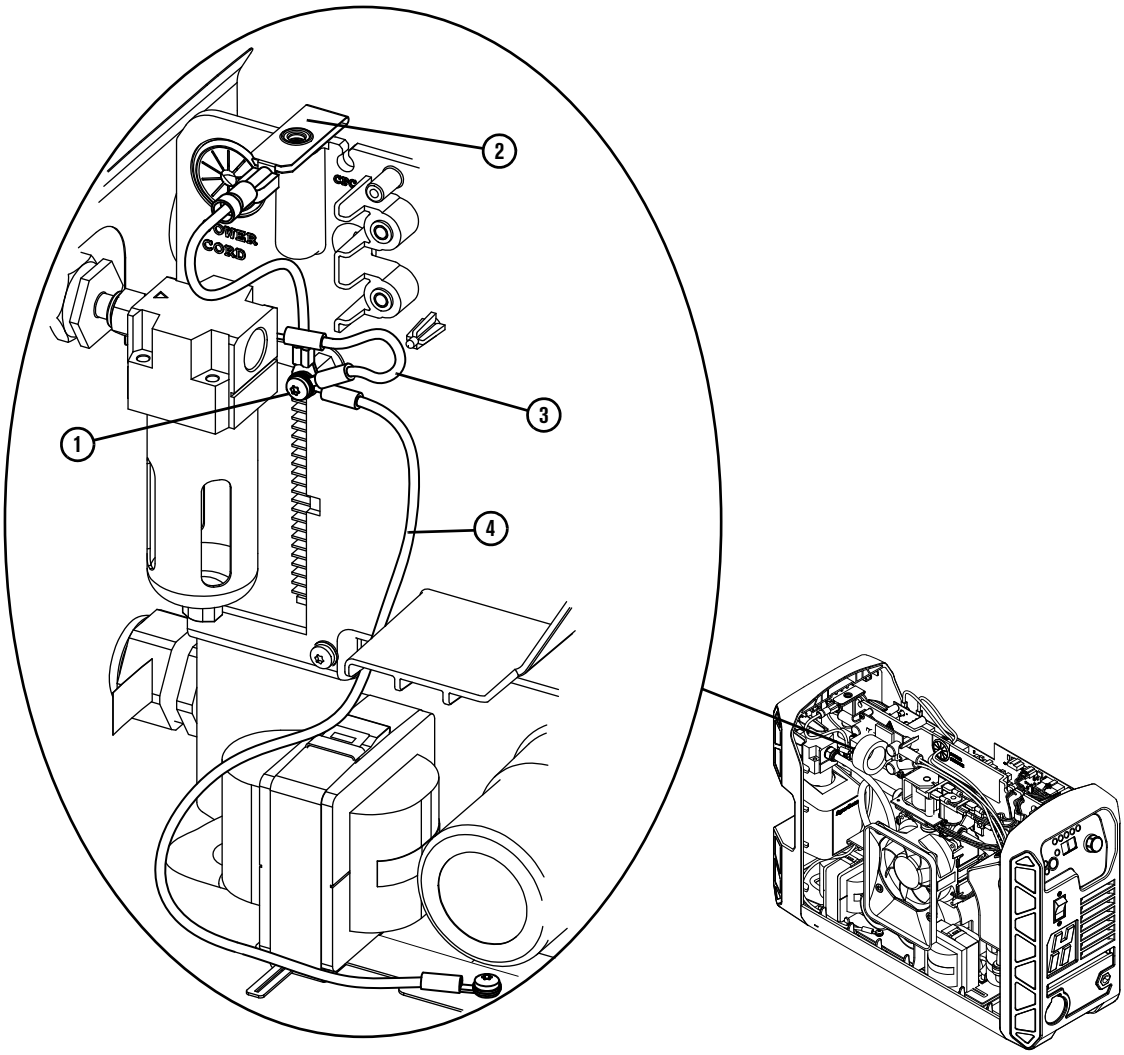
Поверните клеммы проводов заземления вокруг клеммы таким образом, чтобы все провода были направлены в разные стороны.

9. Подсоедините короткий провод заземления к гнезду воздушного фильтра/воздушному фильтру. Затяните с усилием 23 кг-см.

10. Подсоедините длинный провод заземления к монтажной панели электроавтоматики. Затяните с усилием 17,3 кг-см.

11. Подключите быстросочленяемый соединитель третьего провода заземления к зажиму заземления на задней панели.

Рис. 51. Внутренние подключения проводов заземления



1 Клемма заземления

2 Зажим заземления

3 Заземление воздушного фильтра

4 Заземление электроавтоматики

12. Выполните указанные ниже действия.

a. *Установка выключателя питания* на стр. 243.

b. *Установка защитной перегородки* на стр. 225.

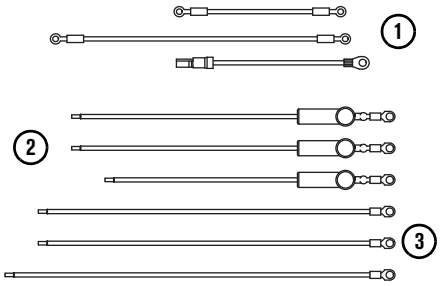
c. *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.

d. Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

Замена внутренних проводов: трехфазные модели

№ комплекта	Наименование
428731	*Комплект: группа проводов для трехфазных моделей:* ▪ *3 провода заземления* ▪ *3 провода от выключателя питания к плате питания (коричневый с белой полосой, белый с черной полосой и черный с белой полосой)* ▪ *3 провода от выключателя питания к плате питания (черный, белый и коричневый) с защитными крышками для клемм проводов*

Рис. 52



1 Провода заземления

2 Провода от выключателя питания к сетевому шнуру

3 Провода от выключателя питания к плате питания

Демонтаж внутренних проводов

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 53* на стр. 258 и *Рис. 51* на стр. 254.

1. Выполните указанные ниже действия.

a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.

b. *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.

c. *Демонтаж защитной перегородки* на стр. 224.

d. *Демонтаж выключателя питания* на стр. 243.

2. Со стороны платы питания отсоедините 3 провода, ведущих от выключателя питания к плате питания:

- коричневый провод с белой полосой
- черный провод с белой полосой
- белый провод с черной полосой

Если система включает в себя белый провод с коричневой полосой, замените его на коричневый провод с белой полосой, который включен в комплект.

3. Со стороны вентилятора отсоедините 3 провода, идущих от выключателя питания к точкам подключения на центральной панели:
   - коричневый провод
   - белый провод
   - черный провод
4. Отсоедините 3 провода заземления от клеммы заземления на центральной панели.

При наличии проводов заземления, ведущих от интерфейса машины (порта CPC) или разъема RS-485 не трогайте данные клеммы на клемме заземления.

5. Отсоедините второй конец каждого провода заземления от:
   - воздушного фильтра в сборе
   - зажима заземления на задней панели
   - монтажной панели электроавтоматики

Монтаж внутренних проводов

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 53* на стр. 258 и *Рис. 51* на стр. 254.

1. Со стороны платы питания подсоедините следующие 3 провода, идущих к плате питания, как показано на *Рис. 53*. Затяните с усилием 23 кг-см.
   - Коричневый провод с белой полосой
   - Черный провод с белой полосой
   - Белый провод с черной полосой
2. Проведите провода через изолирующую втулку в середине центральной панели, а потом через изолирующую втулку рядом с выключателем питания.
3. Наденьте изолирующие колпачки красного цвета на новый коричневый, белый и черный провод.
4. Со стороны вентилятора подсоедините 3 провода, идущих к точкам подключения на центральной панели. Затяните с усилием 23 кг-см.
   - Коричневый провод
   - Белый провод
   - Черный провод

5. Верните изолирующие колпачки красного цвета на место, чтобы они закрывали винты. Проведите провода через изолирующую втулку на сторону выключателя питания за передней панелью.

6. Оберните кабельную стяжку вокруг 6 новых проводов над электромагнитным клапаном.

7. Подсоедините 3 зеленых провода заземления к клемме заземления на центральной панели, как показано на *Рис. 51*. Затяните с усилием 17,3 кг-см.

   Поверните клеммы проводов заземления вокруг клеммы таким образом, чтобы все провода были направлены в разные стороны.

8. Подсоедините короткий провод заземления к гнезду воздушного фильтра/воздушному фильтру. Затяните с усилием 23 кг-см.

9. Подсоедините длинный провод заземления к монтажной панели электроавтоматики. Затяните с усилием 17,3 кг-см.

10. Подключите быстросочленяемый соединитель третьего провода заземления к зажиму заземления на задней панели.

11. Выполните указанные ниже действия.

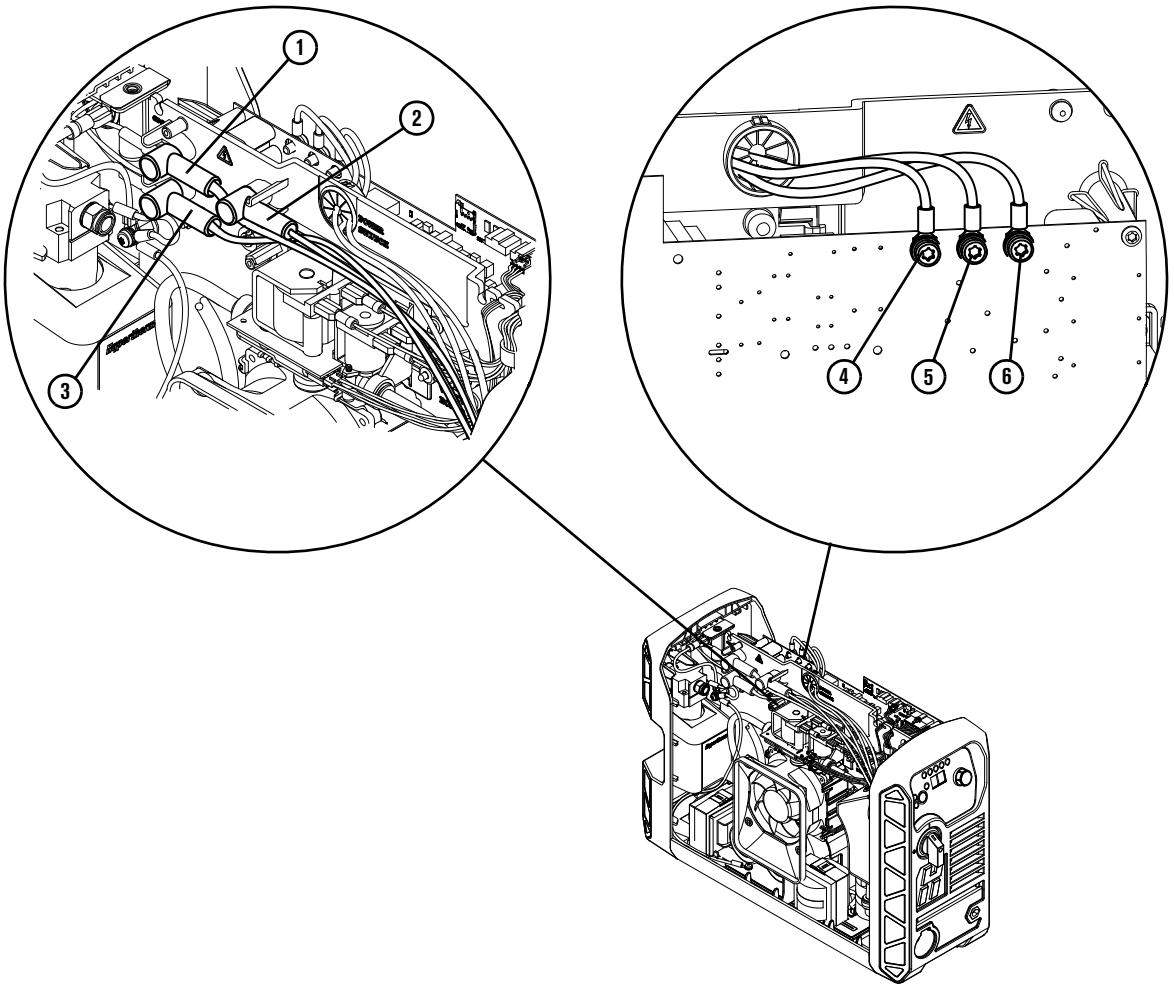
    a. *Установка выключателя питания* на стр. 244.

    b. *Установка защитной перегородки* на стр. 225.

    c. *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.

    d. Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

Рис. 53



1 Коричневый провод

2 Белый провод

3 Черный провод

4 Коричневый провод с белой полосой

5 Черный провод с белой полосой

6 Белый провод с черной полосой

Замена платы питания

№ комплекта	Наименование
428682	*Комплект: плата питания для однофазных моделей 200–240 В, CSA/CE/CCC (кодовое обозначение: PCB3)*
428683	*Комплект: плата питания для трехфазных моделей 400 В, CE/CCC (кодовое обозначение: PCB3)*
428708	*Комплект: плата питания для трехфазных моделей 480 В, CSA (кодовое обозначение: PCB3)*

При замене платы питания также необходимо проверить резисторы демпферов. См. пункт *Проверка выключателя питания и резисторов демпферов* на стр. 152.

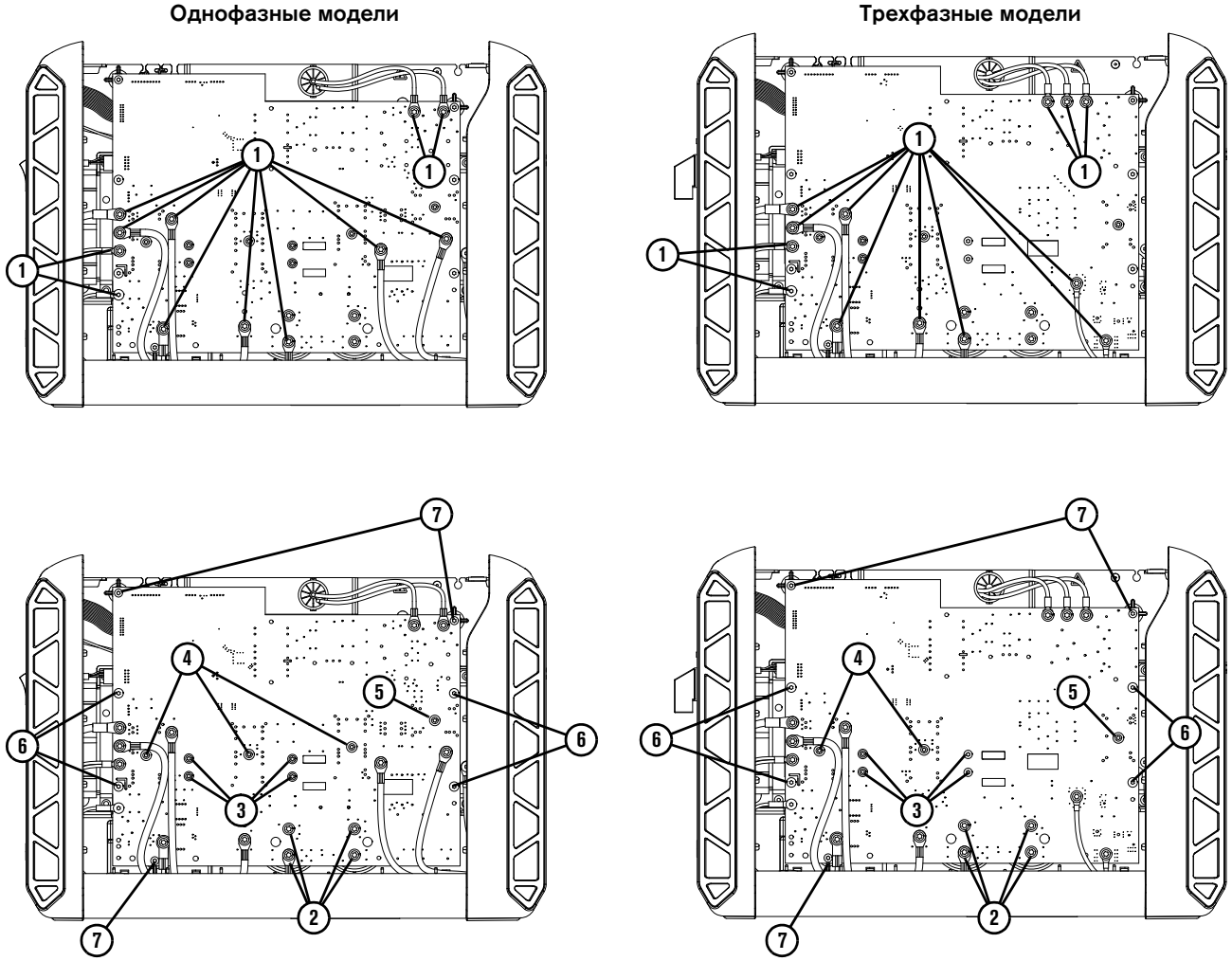
Демонтаж платы питания

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 54* на стр. 260.

1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   b. *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.
   c. *Демонтаж защитной перегородки* на стр. 224.
2. Снимите закрепленные винтами провода с платы питания.
   - В однофазных моделях 12 проводов.
   - В трехфазных моделях 13 проводов.
3. Выкрутите 3 оставшихся винта конденсаторов.
4. Выкрутите 4 винта резисторов демпферов.
5. Выкрутите винты БТИЗ.
   - В однофазных моделях 3 винта БТИЗ.
   - В трехфазных моделях 2 винта БТИЗ.
6. Выкрутите винт выпрямителя.
7. Выкрутите винты опорных изоляторов. Это 3 саморезных винта и 4 крепежных винта.
8. Отсоедините все соединители от платы питания. См. *Рис. 55* на стр. 262.

9. Осторожно отведите плату питания назад по прямой и по направлению от источника.
   - Однофазные модели: отсоедините 2-проводной соединитель J10 от платы питания.
   - Трехфазные модели: соединение с разъемом J10 отсутствует.
10. Выньте плату питания из источника.

Рис. 54



1 Винты для крепления проводов (12 для 1-ф.; 13 для 3-ф.)
2 Винты конденсаторов (4)
3 Винты резисторов демпферов (4)
4 Винты БТИЗ (3 для 1-ф.; 2 для 3-ф.)
5 Винты выпрямителя (1)
6 Крепежные винты: опорные изоляторы (4)
7 Саморезные винты: опорные изоляторы (3)

Установка платы питания

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не наносите слишком большое количество термопасты на компоненты на плате питания. Чрезмерное количество термопасты может привести к повреждению платы питания и источника тока.

Наносите только очень тонкий слой термопасты, согласно настоящим инструкциям. Не наносите всю термопасту из тюбика (1/8 унции).

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 56* на стр. 264.

1. Убедитесь в том, что в вашем распоряжении имеется плата питания, соответствующая вашей системе.
   - Запасной комплект для системы 200–240 В, CSA/CE/CCC имеет номер **428682**.
   - Запасной комплект для системы 400 В, CE/CCC имеет номер **428683**.
   - Запасной комплект для системы 480 В, CSA имеет номер **428708**.
2. Отведите любые провода в сторону от места крепления платы питания во избежание любых помех при замене платы.
3. Очистите область крепления БТИЗ. Изопропиловым спиртом удалите остатки старой термопасты с теплоотвода.
4. На все БТИЗ и на поверхности крепления выпрямителя равномерно нанесите термопасту слоем 0,0762 мм (что примерно равно толщине листа бумаги).

   В однофазных моделях есть 3 БТИЗ. В трехфазных моделях есть 2 БТИЗ.

5. **Однофазные модели.** Вставьте 2-проводной соединитель, идущий от выключателя питания, в J10 на основной плате питания. В трехфазных моделях соединение с разъемом J10 отсутствует.

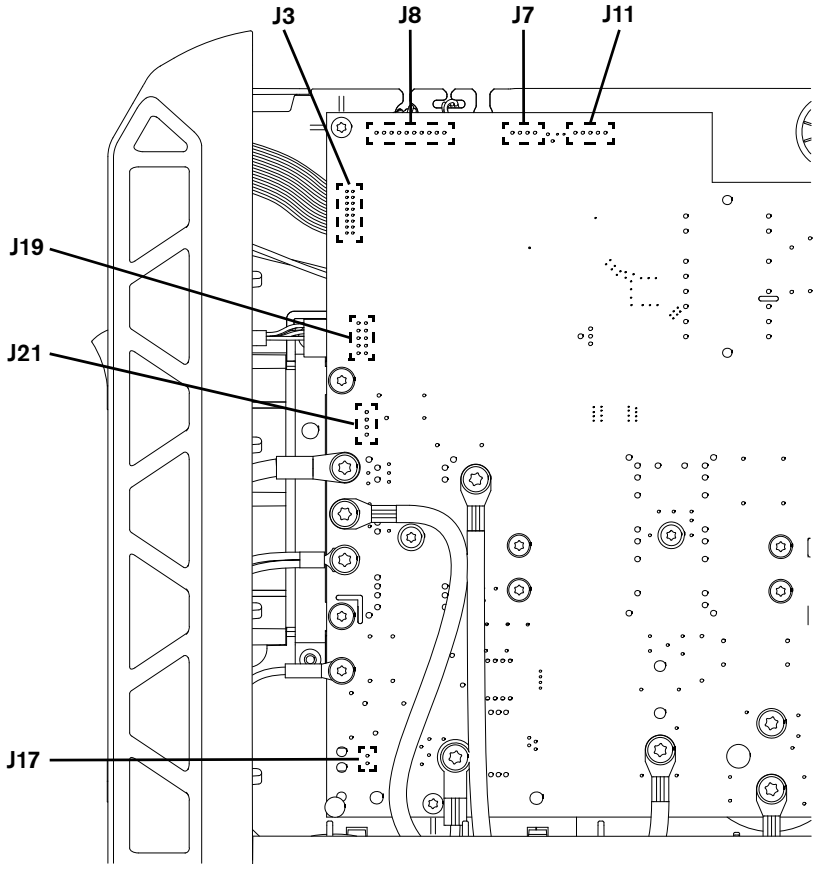
   Разъем J10 предназначен для электромагнита отключения в выключателе питания. В трехфазных моделях отсутствует электромагнит отключения.

6. Установите на место 4 крепежных винта и 3 саморезных винта опорных изоляторов.

7. Выполните следующие подключения по плате питания. См. *Рис. 55*.

Компонент	Разъем на плате питания	Тип разъема
Электромагнитный клапан в сборе	J8	8-штырьковый
Вентилятор	J7	4-штырьковый
Последовательный интерфейс RS-485	J11	5-штырьковый
Порт (CPC) интерфейса машины	J21	4-штырьковый
Плата делителя напряжения (вариант с CPC)	J17	2-штырьковый
Разъем резака	J19	10-штырьковый
Дисплейная плата	J3	Ленточный кабель

Рис. 55



J3 Дисплейная плата

J19 Разъем резака

J21 Интерфейс машины (CPC)

J17 Плата делителя напряжения

J11 Последовательный интерфейс RS-485

J7 Вентилятор

J8 Электромагнитный клапан в сборе

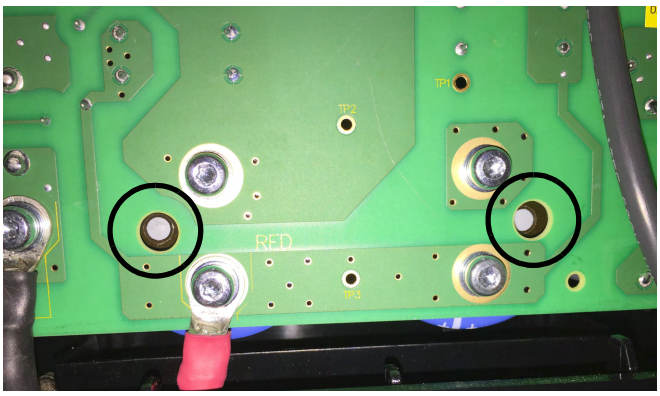
8. Вставьте 4 винта резисторов демпферов. Затяните с усилием 17,3 кг-см.

9. Вставьте винты БТИЗ и выпрямителя. Затяните с усилием 23 кг-см.

10. Подсоедините закрепленные винтами провода к плате питания. Затяните с усилием 23 кг-см.

    Белый провод электрода (J18) ③ крепится винтом M4.
    Все остальные провода крепятся винтами M5.

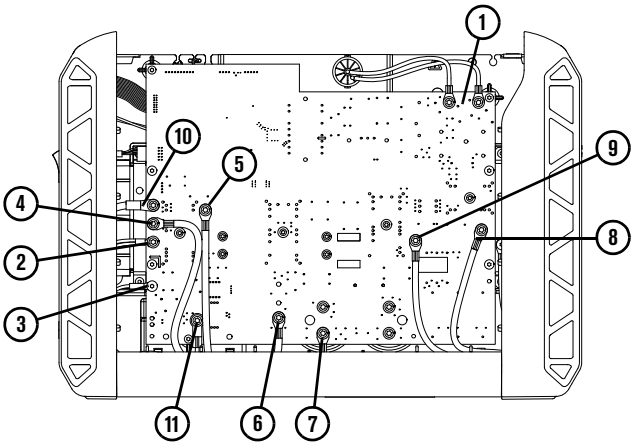
11. Закрепите оставшиеся 3 винта на конденсаторах. Затяните с усилием 23 кг-см. При креплении конденсаторов на плате питания поворачивайте каждый конденсатор, пока его точка полярности не совместится со смотровым отверстием на плате питания.



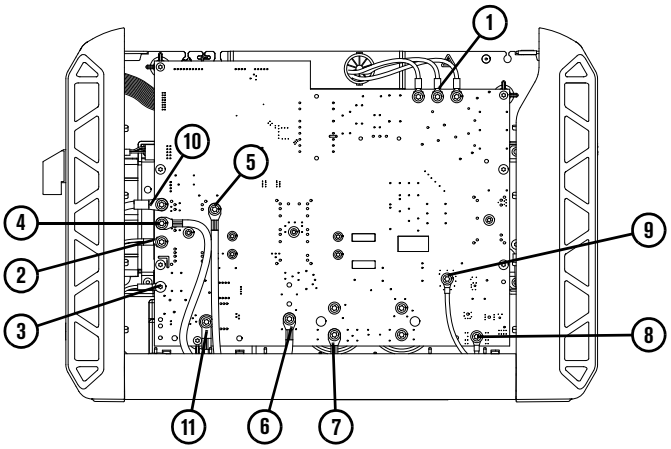
12. Выполните указанные ниже действия.
    a. *Установка защитной перегородки* на стр. 225.
    b. *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.
    c. Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

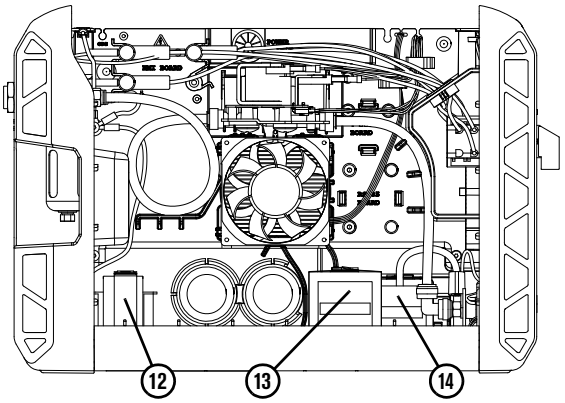
Рис. 56

Однофазные модели



Трехфазные модели





1 Подключения по выключателю питания (J1 и J2 для 1-ф.; J1, J2 и J4 для 3-ф.)

2 Двойные красные провода сопла от разъема резака (J15)

3 Белый провод электрода от гнезда резака (J18)

4 Вторичная обмотка силового трансформатора — черный (J14)

5 Вторичная обмотка силового трансформатора — красный (J12)

6 Первичная обмотка силового трансформатора — черный (J6)

7 Первичная обмотка силового трансформатора — красный

8 Индуктор ККМ – красный (J5)

9 Индуктор ККМ — черный (J4 для 1-ф.; J26 для 3-ф.)

10 Выходной индуктор — желтый (J13)

11 Провод рабочего кабеля (J23)

12 Индуктор PFC

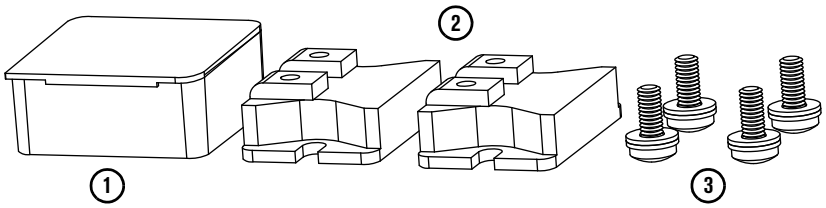
13 Силовой трансформатор

14 Выходной индуктор

Замена резисторов демпферов

№ комплекта	Наименование
428065	*Комплект: резисторы демпферов (2) 10 Ом с термопастой*

Рис. 57



1 Термопаста

2 Резисторы демпферов

3 Винты M4, 10 шт

Демонтаж резисторов демпферов

1. Выполните указанные ниже действия.

a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.

b. *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.

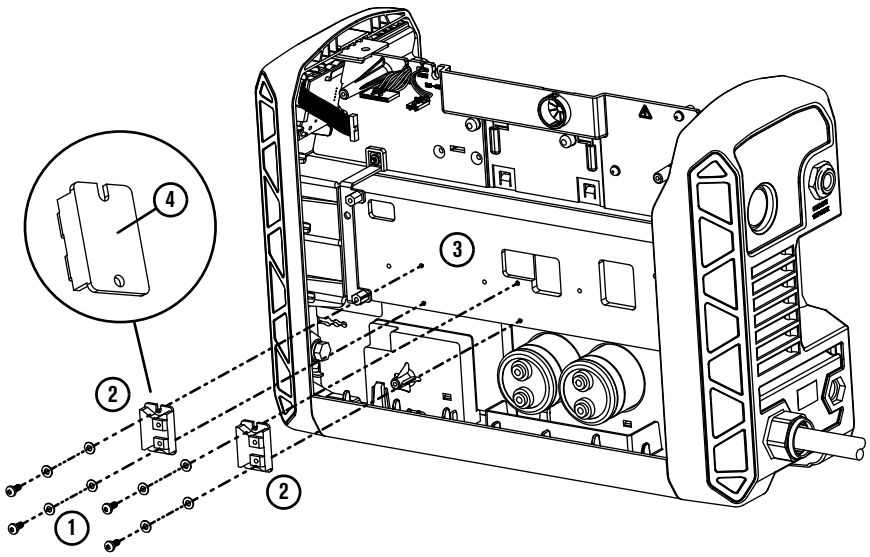
c. *Демонтаж защитной перегородки* на стр. 224.

d. *Демонтаж платы питания* на стр. 259.

2. Снимите крепежные винты и шайбы ① с резисторов ②. См. *Рис. 58* на стр. 266.

3. Снимите резисторы с теплоотвода ③.

Рис. 58



Установка резисторов

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не наносите слишком большое количество термопасты на компоненты на плате питания. Чрезмерное количество термопасты может привести к повреждению платы питания и источника тока.

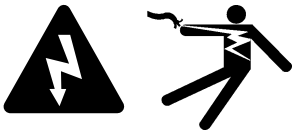
Наносите только очень тонкий слой термопасты, согласно настоящим инструкциям. Не наносите всю термопасту из тюбика (1/8 унции).

1. Очистите область крепления ② резисторов демпферов. Изопропиловым спиртом удалите остатки старой термопасты с теплоотвода ③. См. *Рис. 58*.
2. На поверхность крепления резистора равномерно нанесите термопасту слоем 0,0762 мм (что примерно равно толщине листа бумаги) ④.
3. Установите резисторы демпферов на теплоотвод. Затяните монтажные винты ① до 23 кг·см.
4. Выполните указанные ниже действия.
   - **a.** *Установка платы питания* на стр. 261.
   - **b.** *Установка защитной перегородки* на стр. 225.
   - **c.** *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.
   - **d.** Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

Замена конденсаторов

№ комплекта	Наименование
228301	*Комплект: конденсаторы (2) для однофазных плат питания 200–240 В, CSA/CE/CCC*
228426	*Комплект: конденсаторы (2) для трехфазных плат питания 400 В, CE/CCC*
428080	*Комплект: конденсаторы (2) для трехфазных плат питания 480 В, CSA*

⚠ БЕРЕГИСЬ!



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

Убедитесь, что внутреннее напряжение сведено до необходимого уровня перед тем, как касаться конденсаторов. Конденсаторы могут оставаться под напряжением в течение нескольких минут после отключения (OFF) системы.

Демонтаж конденсаторов

1. Выполните указанные ниже действия.
   - **a.** Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   - **b.** *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.
   - **c.** *Демонтаж защитной перегородки* на стр. 224.
2. Осторожно извлеките крепежную пластину ① из корпуса вентилятора. Отожмите зажимы в 2 верхних углах пластины перед тем, как отжимать 2 нижних зажима. См. *Рис. 59* на стр. 268.

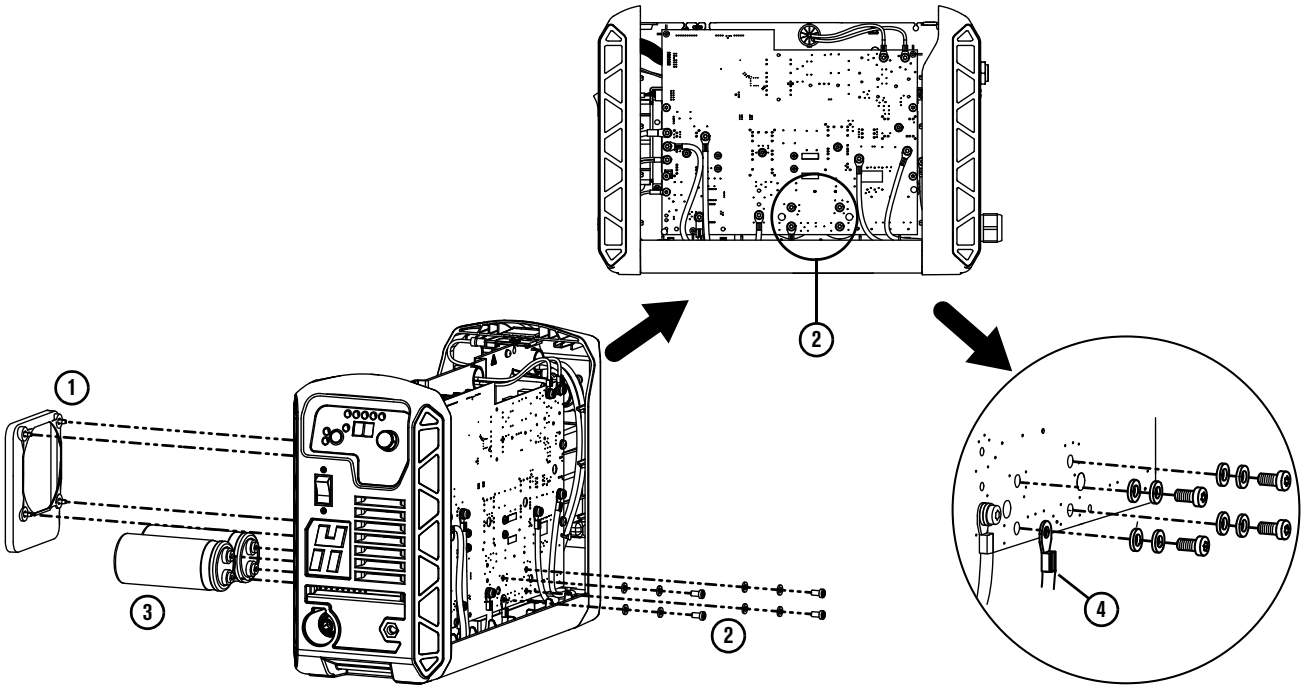
   Если необходимо, используйте острогубцы для сжатия и освобождения 2 верхних угловых зажимов до того, как отжимать 2 нижние зажима на корпусе вентилятора.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не слишком сильно давите на зажимы при отсоединении камеры от вентилятора.

3. Выкрутите 4 крепежных винта конденсаторов ② из платы питания.
4. Извлеките конденсаторы с противоположной стороны платы питания (сторона вентилятора) ③, вытянув их напрямую.

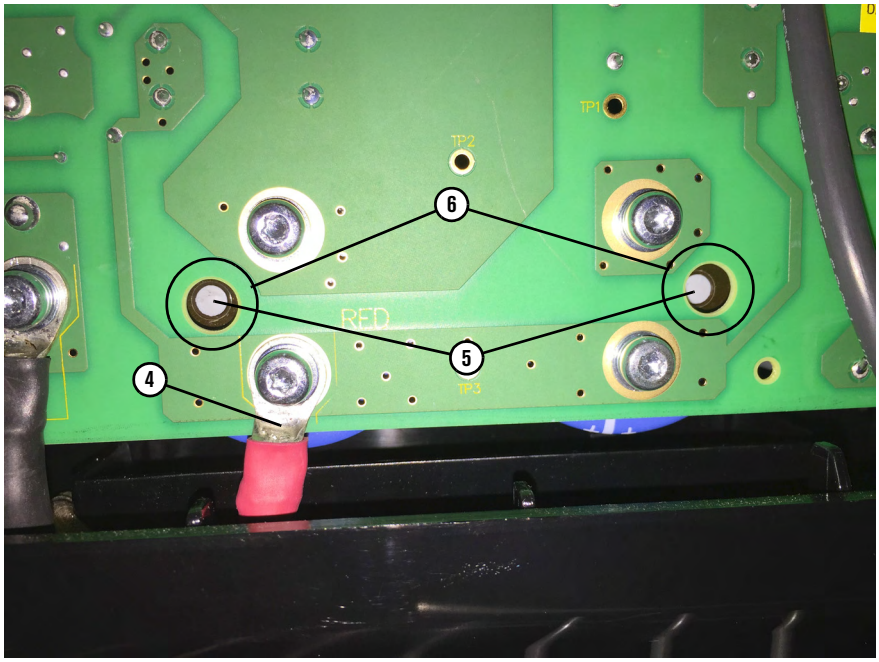
Рис. 59



Установка конденсаторов

1. Установите новые конденсаторы ③ со стороны вентилятора платы питания. См. *Рис. 59*.
2. Поворачивайте каждый конденсатор, пока его точка полярности ⑤ не будет совмещена со смотровым отверстием ⑥ на плате питания. См. *Рис. 60* на стр. 269.
3. Закрепите конденсаторы на плате питания с помощью 4 крепежных винтов ②. Зафиксируйте провод трансформатора ④ в месте, обозначенном RED. Закрутите 4 винта рукой, после чего затяните с усилием 23 кг-см.
4. Выровняйте 4 зажима на крепежной пластине вентилятора ① по положению пазов на вентиляторе и нажмите, чтобы она встала на место.
5. Выполните указанные ниже действия.
   - **a.** *Установка защитной перегородки* на стр. 225.
   - **b.** *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.
   - **c.** Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

Рис. 60



Замена вентилятора

№ комплекта	Наименование
428687	*Комплект: вентилятор в сборе для однофазных моделей (кодовое обозначение: M1)*
428688	*Комплект: вентилятор в сборе для трехфазных моделей (кодовое обозначение: M1)*
428734	*Комплект: крепежная пластина вентилятора*

Для того, чтобы убедиться, что вентилятор подходит для системы, сверьтесь с данными на этикетке со штриховым кодом на боковой стороне вентилятора. У вентиляторов для трехфазных моделей на этикетке нанесен номер детали Hypertherm из 6 цифр (229845). У вентиляторов для однофазных моделей на этикетке имеется только штриховой код.

Демонтаж вентилятора

1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   b. *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.
2. Отсоедините проводной соединитель вентилятора ① от J7 на плате питания. Для того, чтобы увидеть соединитель, приподнимите верхний край защитной перегородки. См. *Рис. 61* на стр. 271.
3. Выведите провода вентилятора через сквозное отверстие в верхней части центральной панели и зажим на центральной панели.

   Если в вашей системе установлен последовательный порт RS-485, возможно, потребуется отключить плату RS-485 от J11 на плате питания, чтобы распутать провода на плате и вентиляторе.

4. Осторожно извлеките крепежную пластину ② из корпуса вентилятора. Отожмите зажимы в 2 верхних углах пластины перед тем, как отжимать 2 нижних зажима.

   Если необходимо, используйте острогубцы для сжатия и освобождения 2 верхних угловых зажимов до того, как отжимать 2 нижние зажима на корпусе вентилятора.

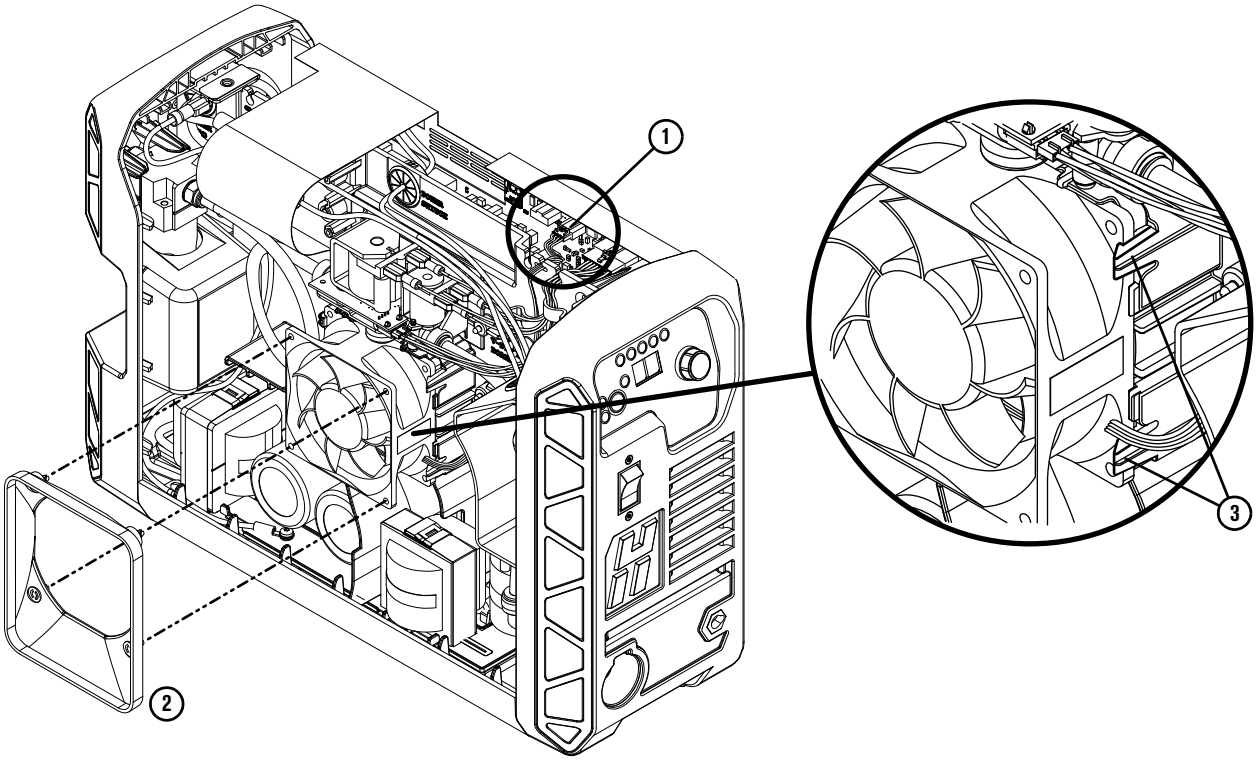
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не слишком сильно давите на зажимы при отсоединении камеры от вентилятора.

5. Снимите вентилятор, отодвинув назад 2 зажима ③ с правой стороны вентилятора, пока вентилятор не отсоединится от места крепления.

Вентилятор не прикреплен к центральной панели никакими крепежными винтами.

Рис. 61



Установка вентилятора

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не проводите никаких проводов под вентилятором. Зажим любых проводов вентилятором может привести не только к их повреждению, но и проблемам в работе вентилятора.

1. С щелчком вставьте вентилятор на место на центральной панели.

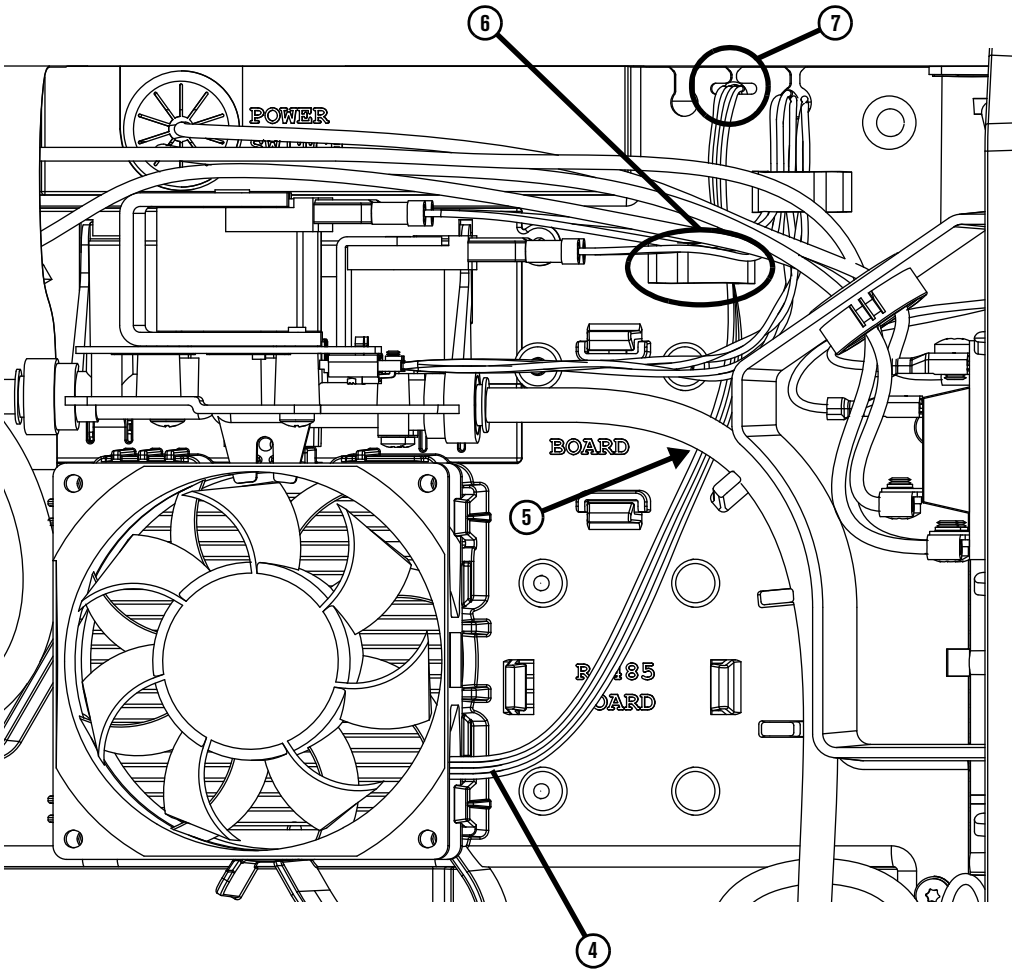
a. Установите вентилятор таким образом, чтобы провода тянулись из нижнего правого угла ④, как показано на *Рис. 62* на стр. 272.

b. Сначала вставьте на место левую сторону вентилятора, после этого приложите усилие к правой стороне вентилятора, пока она не встанет на место с щелчком.

c. Убедитесь, что за вентилятором нет зажатых проводов. Проверьте все стороны и углы вокруг вентилятора.

2. Проведите провода к вентилятору следующим образом. См. *Рис. 62*.
   - За газовой трубкой ⑤ и проводами, идущими от электромагнитного клапана.
   - Через зажим ⑥ на центральной панели.
   - Через сквозное отверстие с отметкой «FAN» в верхней части центральной панели ⑦.
3. Вставьте проводной соединитель ① в J7 на плате питания. См. *Рис. 61* на стр. 271.
4. Выровняйте 4 зажима на крепежной пластине нового вентилятора ② по положению пазов на вентиляторе и нажмите, чтобы она встала на место.
5. Выполните указанные ниже действия.
   a. *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.
   b. Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

Рис. 62



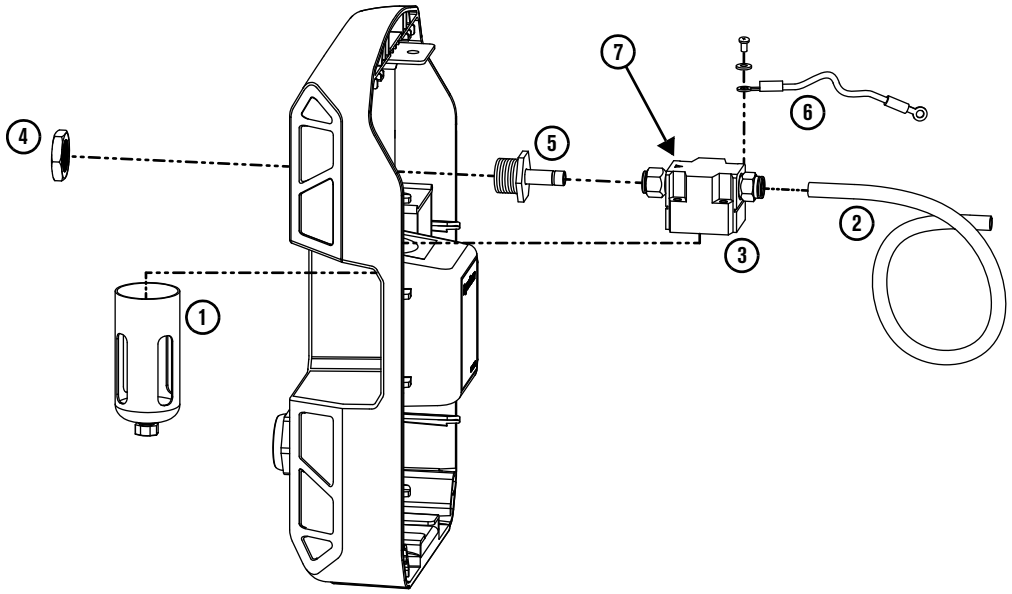
Замена воздушного фильтра в сборе

№ комплекта	Наименование
428684	*Комплект: воздушный фильтр в сборе (включает в себя металлический кожух, колбу фильтра, фильтровальный элемент и газовый шланг)*

Демонтаж воздушного фильтра

1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   b. *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.
2. Снимите колбу фильтра ①. См. стр. 218.
3. Нажатием отсоедините шланг газа ② со стороны воздушного фильтра ③. См. *Рис. 63*.
4. Снаружи задней панели отвинтите гайку ④ с латунного штуцера с перегородкой ⑤.
5. Извлеките воздушный фильтр в сборе из задней панели.
6. Отсоедините провод заземления ⑥ от воздушного фильтра.
7. Нажатием отсоедините латунный штуцер с перегородкой со стороны воздушного фильтра.

Рис. 63



Установка воздушного фильтра

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 63* на стр. 273.

1. Вставьте латунный штуцер с перегородкой ⑤ на место в задней панели. Убедитесь, что штуцер полностью вставлен в заднюю панель.

2. Наденьте гайку ④ на латунный штуцер с перегородкой с наружной стороны задней панели. Затяните с усилием 138 кг-см.

3. Подсоедините провод заземления ⑥ к заднему правому углу нового воздушного фильтра ③. Убедитесь в том, что другой конец провода подсоединен к клемме заземления на центральной панели. Затяните с усилием 23 кг-см.

4. Вставьте новый воздушный фильтр в сборе с колбой и металлическим кожухом ①. Соедините конец с тисненой стрелкой ⑦ с латунным фитингом с перегородкой. Нажатием соедините воздушный фильтр с латунным штуцером с перегородкой.

5. Нажатием насадите петлю шланга подачи газа ② на сторону воздушного фильтра. Убедитесь в том, что шланг подачи газа имеет форму петли, не перекручен и не треснут.

   Если шланг подачи газа перекручен, выбросьте его и замените на новый. При перекручивании нарушается целостность шланга.

6. Выполните указанные ниже действия.

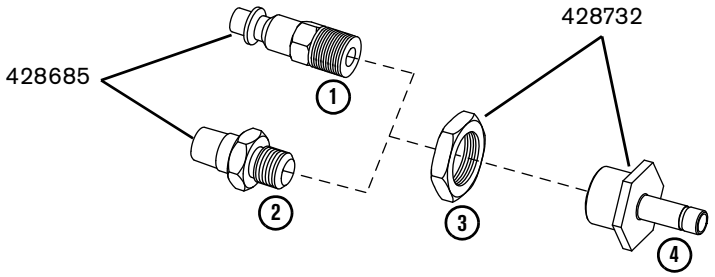
   a. *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.

   b. Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

Замена фитингов подачи газа

№ комплекта	Наименование
428685	*Комплект: фитинги впуска газа:* ▪ *промышленный взаимозаменяемый быстроразъемный штуцер с нормальной трубной резьбой 1/4 дюйма* ▪ *переходник с британской трубной цилиндрической резьбой G-1/4 с нормальной трубной резьбой 1/4 дюйма*
428732	*Комплект: штуцер с перегородкой, с нормальной трубной резьбой 1/4 дюйма и гайка для воздушного фильтра*

Рис. 64



1 Быстроразъемный штуцер с нормальной трубной резьбой 1/4 дюйма

2 Переходник с британской трубной цилиндрической резьбой G-1/4 с нормальной трубной резьбой 1/4 дюйма

3 Шестигранная гайка

4 Латунный штуцер с перегородкой, с нормальной трубной резьбой 1/4 дюйма NPT x 8 мм

Демонтаж фитингов подачи газа

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 65* на стр. 277.

1. Выполните указанные ниже действия.

a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.

b. *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.

2. Снимите фитинг подачи газа (① или ②) с задней панели источника тока.

3. Снаружи задней панели отвинтите гайку ③ с латунного штуцера с перегородкой ④.

4. Нажатием отсоедините латунный штуцер с перегородкой со стороны воздушного фильтра ⑤.

5. Выбросьте фитинги, которые нуждаются в замене.

Установка фитингов подачи газа

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При подготовке соединений не допускается использование ленты из материала ПТФЭ. Для смазки наружной резьбы используйте резьбовой герметик только в виде жидкости или пасты.

1. Вставьте латунный штуцер с перегородкой ④ на место в задней панели. Убедитесь, что штуцер полностью вставлен в заднюю панель. См. *Рис. 65*.

2. Наденьте гайку ③ на латунный штуцер с перегородкой с наружной стороны задней панели. Затяните с усилием 138 кг-см.

3. Нажатием соедините воздушный фильтр ⑤ с латунным штуцером с перегородкой.

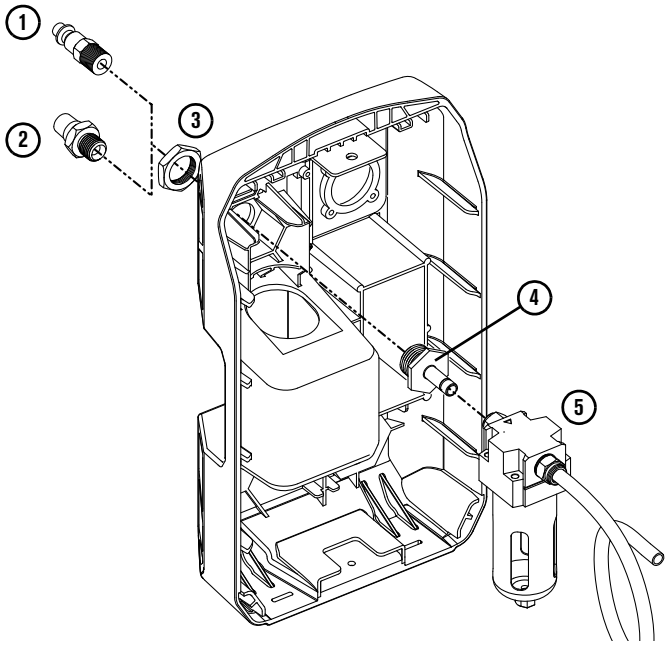
4. **Переходник с британской трубной цилиндрической резьбой G-1/4** ②. Нанесите небольшое количество резьбового герметика. Нанесите слой резьбового герметика на 2–3 витка резьбы. Во избежание загрязнения линии подачи газа не наносите слишком много герметика.

   Быстроразъемный штуцер с нормальной трубной резьбой 1/4 дюйма ①. Резьбовой герметик уже нанесен.

5. Подсоедините фитинг подачи газа к латунному штуцеру с перегородкой.
   - Затяните быстроразъемный штуцер с нормальной трубной резьбой 1/4 дюйма усилием 115 кг-см.
   - Затяните переходник с британской трубной цилиндрической резьбой G-1/4 с усилием 104 кг-см.

6. Выполните указанные ниже действия.
   a. *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.
   b. Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

Рис. 65



Замена электромагнитного клапана в сборе

№ комплекта	Наименование
428630	*Комплект: электромагнитный клапан в сборе (включает в себя печатную плату клапана, жгут проводов и два шланга подачи газа) (кодовое обозначение: V1)*

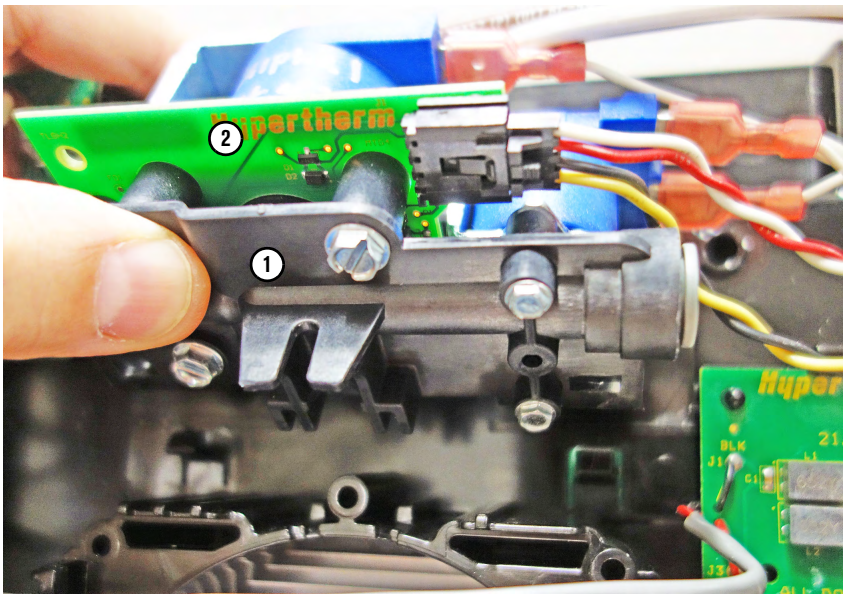
Демонтаж электромагнитного клапана

1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   b. *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.
   c. *Демонтаж вентилятора* на стр. 270.
2. Нажатием отсоедините 2 шланга подачи газа от электромагнитного клапана.

   Отсоедините шланги подачи газа от воздушного фильтра и фитинга на 90°, если вы одновременно также меняете шланги.

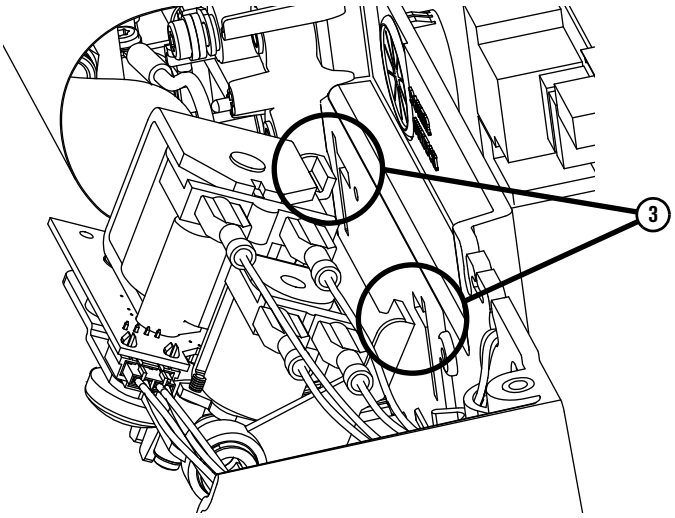
3. Отсоедините соединитель электромагнитного клапана от разъема J8 на плате питания. Проведите провода через сквозное отверстие в центральной панели, с отметкой «VALVE» и снимите пластмассовый зажим.
4. Для того, чтобы снять электромагнитный клапан с центральной панели, нажмите вверх снизу на клапан. Нажмите на пластмассовый корпус ①, чтобы извлечь клапан. **Не нажимайте на печатную плату ② на клапане в сборе**.

Рис. 66



Установка электромагнитного клапана

1. Выровняйте верхние угловые выступы узла электромагнитного клапана по пазам в центральной панели ③. Удерживайте клапан под углом приблизительно 45°.

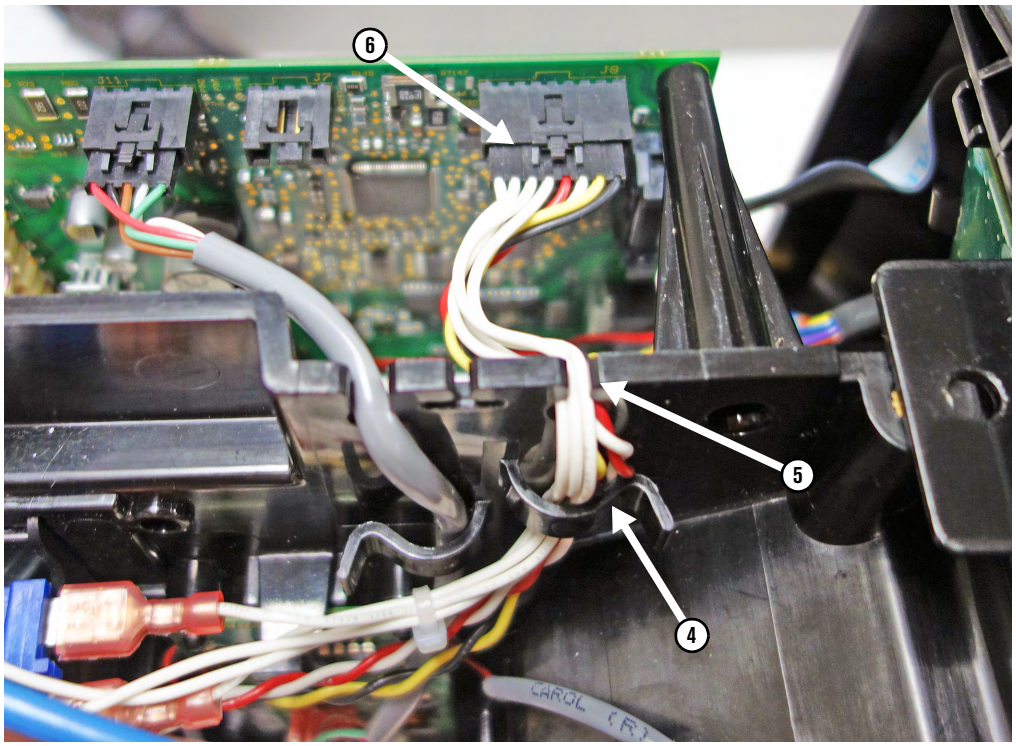


2. Вставьте верхние угловые выступы в пазы в центральной панели, после чего поверните нижнюю часть узла клапана по направлению вниз, пока она не встанет на место с щелчком.

3. Проведите провода за пластмассовый зажим ④ и через сквозное отверстие в центральной панели, с отметкой «VALVE» ⑤.

4. Вставьте соединитель электромагнитного клапана ⑥ в разъем J8 на плате питания.

Рис. 67



5. Убедитесь в том, что 4 быстросочленяемых проводных соединителя надежно закреплены на клапане. Длина провода должна обеспечить простую прокладку к плате питания без натяжения.

6. Нажатием подсоедините 2 шланга подачи газа к узлу электромагнитного клапана. Вставьте шланги подачи газа таким образом, чтобы отмеченная линия доходила до разъема. См. *Рис. 69* на стр. 282.

   Если вы меняете шланги, подсоедините новые шланги к воздушному фильтру и фитингу на 90°. Убедитесь в том, что шланг подачи газа, идущий от узла воздушного фильтра, имеет форму петли, не перекручен и не треснут. См. стр. 281.

   Если шланг подачи газа перекручен, выбросьте его и замените на новый. При перекручивании нарушается целостность шланга.

7. Выполните указанные ниже действия.
   a. *Установка вентилятора* на стр. 271.
   b. *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.
   c. Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

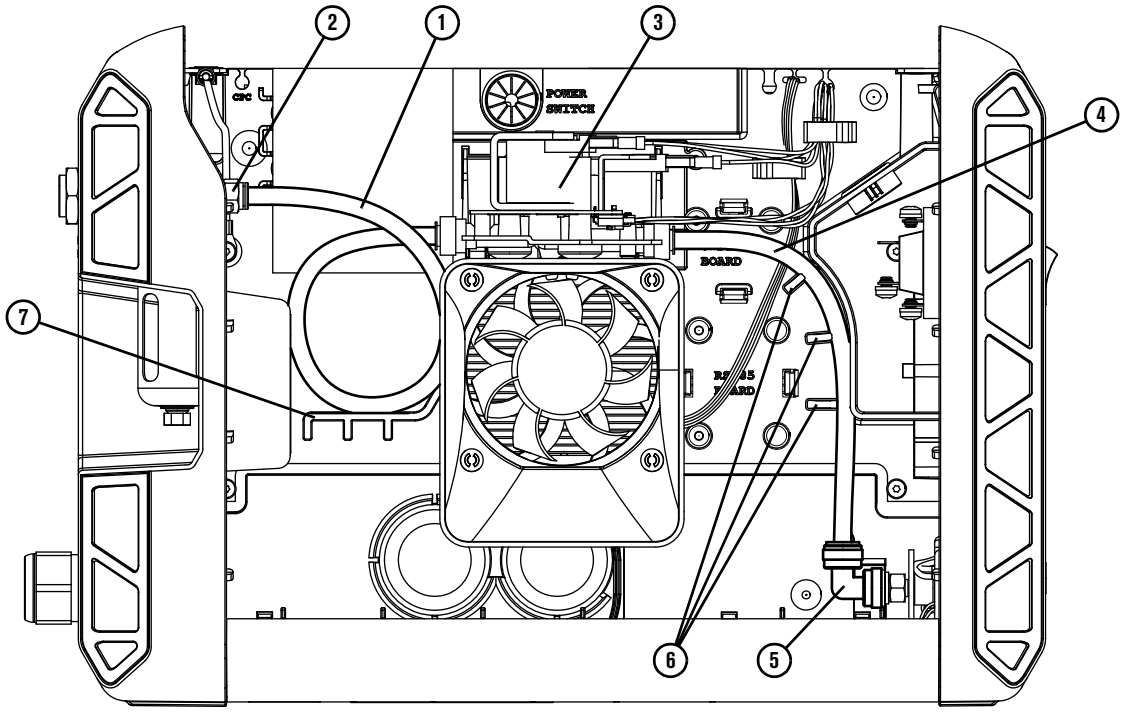
Замена шлангов подачи газа и фитинга на 90°

№ комплекта	Наименование
428675	*Комплект: 2 шланга подачи газа*
428250	*Комплект: фитинг на 90°*

Демонтаж шлангов подачи газа и фитинга на 90°

1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   b. *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.
2. Нажатием отсоедините петлю шланга подачи газа ① от узла воздушного фильтра ② и узла электромагнитного клапана ③. См. *Рис. 68*.
3. Нажатием отсоедините шланг подачи газа ④ от узла электромагнитного клапана и фитинга на 90° ⑤.
4. Нажатием отсоедините фитинг на 90° от латунного фитинга резака.

Рис. 68

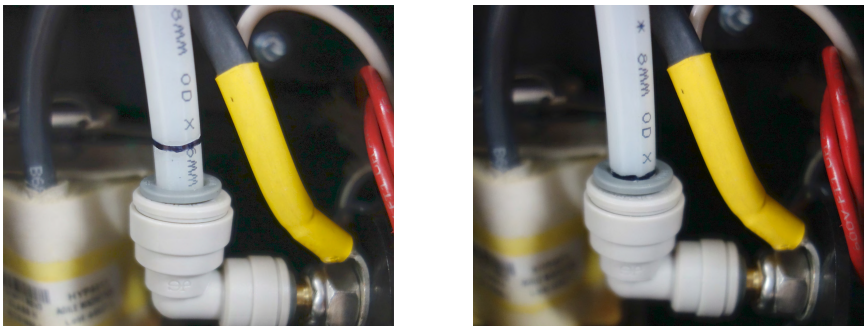


Установка шлангов подачи газа и фитинга на 90°

1. Нажатием соедините торец фитинга на 90° с меньшим диаметром ⑤ с латунным фитингом резака. См. *Рис. 68* на стр. 281.

2. Возьмите короткий шланг подачи газа ④. Нажатием соедините один конец шланга с торцом фитинга на 90° с большим диаметром. Вставьте шланг достаточно далеко, чтобы отмеченная линия доходила до разъема, как показано на *Рис. 69*.

Рис. 69



3. Нажатием подсоедините другой конец короткого шланга подачи газа к узлу электромагнитного клапана ③. Вставьте шланг достаточно глубоко, чтобы отмеченная линия доходила до разъема.

4. Вставьте шланг подачи газа в пластмассовые направляющие рамы делителя ⑥.

5. Нажатием насадите один конец более длинного или свернутого в петлю шланга подачи газа ① на узел электромагнитного клапана. Вставьте шланг достаточно глубоко, чтобы отмеченная линия доходила до разъема.

6. Сверните шланг подачи газа в петлю (если необходимо) и нажатием подсоедините другой конец к узлу воздушного фильтра ②. Вставьте шланг достаточно глубоко, чтобы отмеченная линия доходила до разъема. Нижняя часть петли должна лечь на пластмассовую полку ⑦ слева от вентилятора.

7. Убедитесь в том, что петля шланга подачи газа не перекручена.

   Если шланг подачи газа перекручен, выбросьте его и замените на новый. При перекручивании нарушается целостность шланга.

8. Выполните указанные ниже действия.

   a. *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.

   b. Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

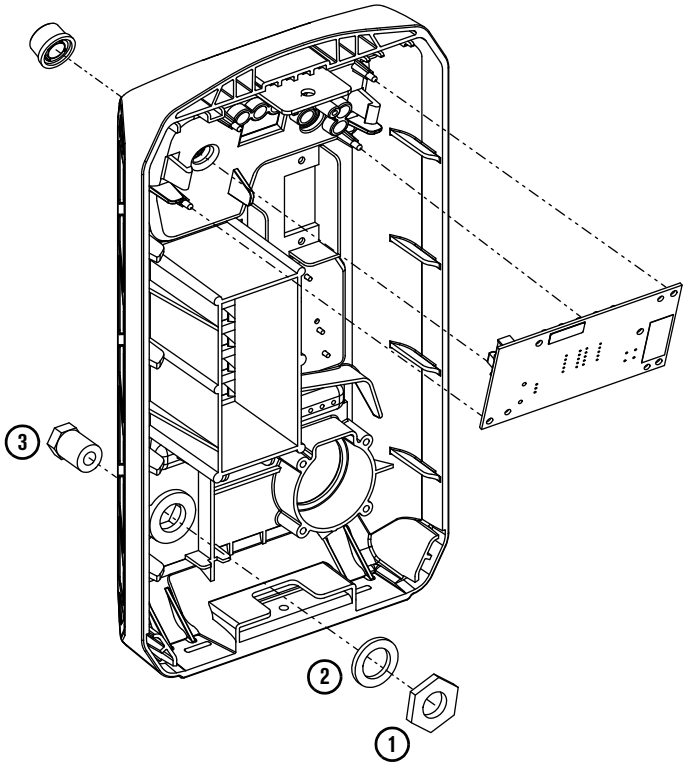
Замена передней панели

№ комплекта	Наименование
428659	*Комплект: передняя панель для однофазных моделей CSA/CE/CCC*
428660	*Комплект: передняя панель для трехфазных моделей CSA/CE/CCC*

Демонтаж передней панели

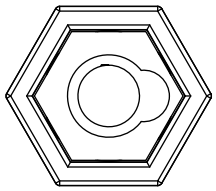
1. Выполните указанные ниже действия.
   - **a.** Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   - **b.** *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.
   - **c.** *Демонтаж передней панели* на стр. 226.
   - **d.** *Демонтаж дисплейной платы и ленточного кабеля* на стр. 240.
2. Снимите гайку ① и шайбу ②, которыми гнездо разъема рабочего кабеля закреплено на передней панели. См. *Рис. 70*.
3. Отсоедините гнездо разъема рабочего кабеля ③ от передней панели.

Рис. 70



Установка передней панели

1. Прикрепите табличку передней панели на панель, если она не была закреплена заранее.
2. Поместите новое гнездо разъема рабочего кабеля ③ на место в передней панели. Установите разъем таким образом, чтобы паз смотрел вправо (лицом к передней панели источника тока). См. *Рис. 70* на стр. 283.

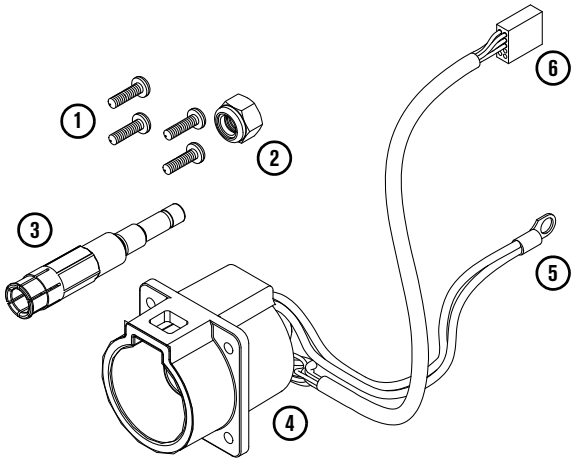


3. Вставьте гайку ① и шайбу ② на заднюю часть гнезда разъема рабочего кабеля. Затяните ключом на 1/2 дюйма.
4. Выполните указанные ниже действия.
   - **a.** *Установка дисплейной платы и ленточного кабеля* на стр. 240.
   - **b.** *Установка передней панели на место* на стр. 228.
   - **c.** *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.
   - **d.** Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

Замена разъема быстроразъемного соединения резака

№ комплекта	Наименование
428677	*Комплект: разъем быстроразъемного соединения для провода резака*

Рис. 71



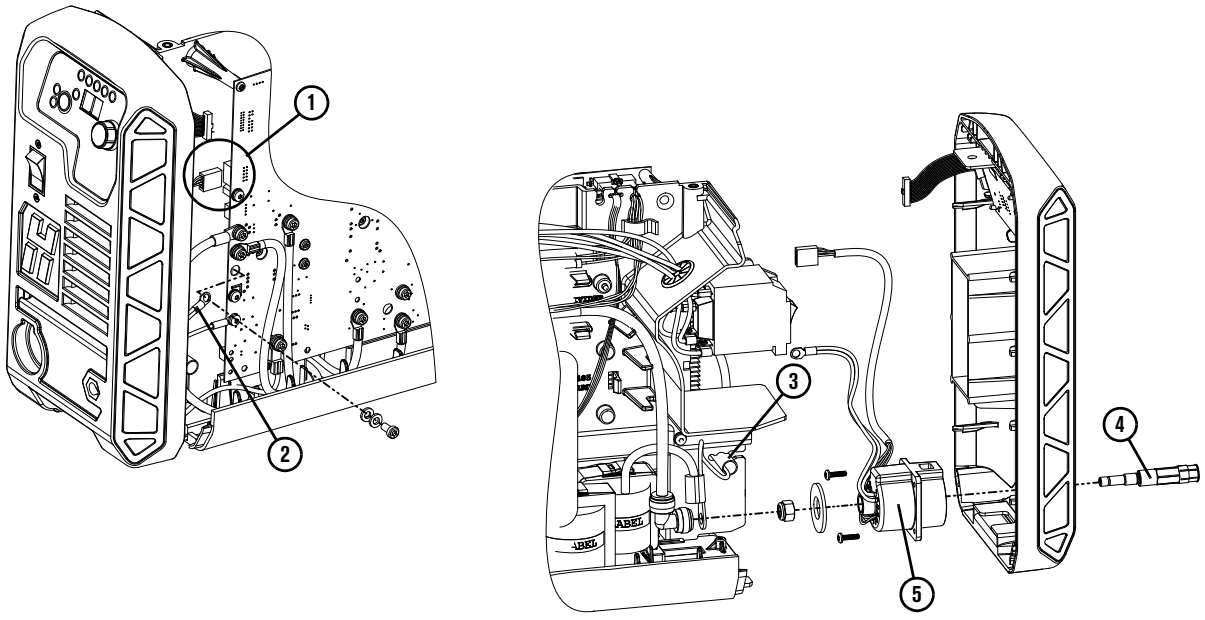
1 Винты
2 Полиамидная контргайка
3 Латунный фитинг резака
4 Разъем быстроразъемного соединения резака
5 Пара красных проводов (разъем J15)
6 Разъем J19 платы питания

Демонтаж разъема быстроразъемного соединения резака

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 72*.

1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   b. *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.
   c. *Демонтаж защитной перегородки* на стр. 224.
   d. *Демонтаж передней панели* на стр. 226.
2. Отсоедините разъем от J19 ① на плате питания.
3. Выкрутите винт из точки подключения (J15) с отметкой RED ② на основной плате питания. Это красная пара проводов, идущая от разъема быстроразъемного соединения резака.
4. Вытяните красную пару проводов через стекловолокнистую трубку с оплеткой и сквозное отверстие в центральной панели ③.
5. Вытяните латунный фитинг резака ④ через разъем быстроразъемного соединения резака ⑤.
6. Отсоедините разъем быстроразъемного соединения резака от передней панели.

Рис. 72



Установка разъема быстроразъемного соединения резака

1. Протяните красную пару проводов, идущую от разъема быстроразъемного соединения резака, ⑤ через стекловокнистую трубку с оплеткой ③. См. *Рис. 72* на стр. 285.

   Возможно, легче будет извлечь трубку из центральной панели через сквозное отверстие одновременно с протягиванием через него красных проводов.

2. Убедитесь в том, что стекловолокнистая трубка с оплеткой закреплена в сквозном отверстии ③.

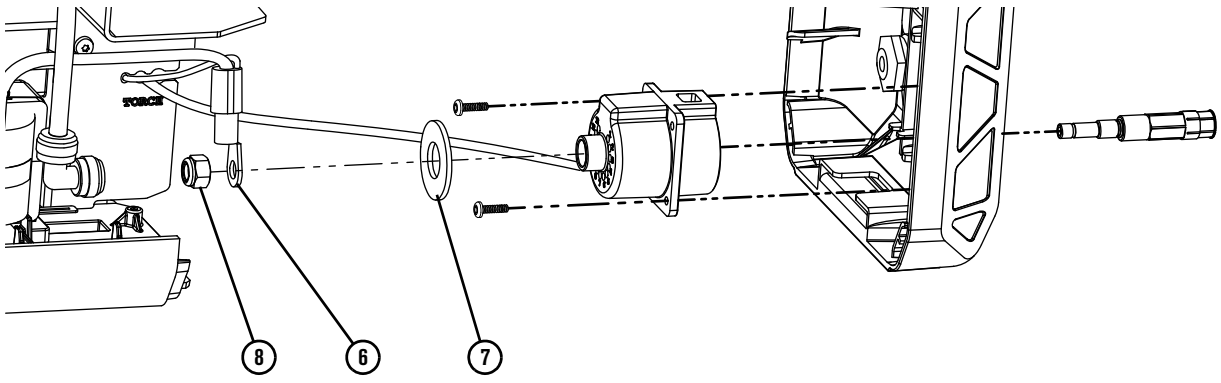
3. Подсоедините красную пару проводов к точке подключения с отметкой RED (J15) на плате питания ②. Затяните с усилием 23 кг-см.

4. Подсоедините кабель к J19 ① на плате питания. Проведите кабель через то же самое сквозное отверстие центральной панели, что и стекловолокнистую трубку с оплеткой.

5. При установке нового разъема:
   - Устанавливайте разъем резака так, чтобы красные провода были сверху.
   - Разместите кольцевую клемму провода трансформатора ⑥ между большой пластмассовой шайбой ⑦ и гайкой ⑧. См. *Рис. 73*.
   - Проверьте все провода на предмет наличия зажатых или изношенных проводов.

6. Выполните указанные ниже действия с новыми деталями.
   a. *Установка передней панели на место* на стр. 228.
   b. *Установка защитной перегородки* на стр. 225.
   c. *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.
   d. Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

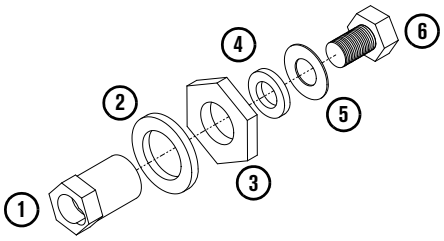
Рис. 73



Замена гнезда разъема рабочего кабеля

№ комплекта	Наименование
428070	*Комплект: гнездовой разъем рабочего кабеля*

Рис. 74

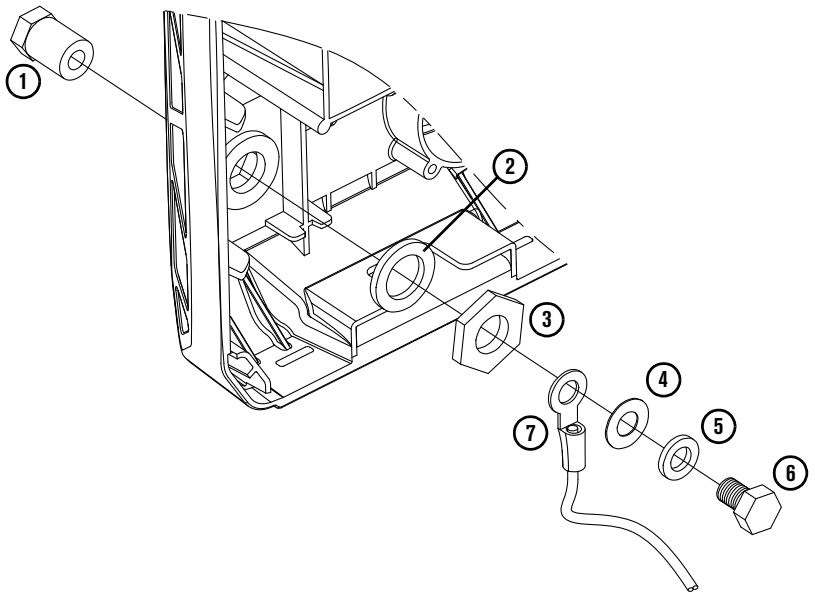


1	Гнездовой разъем рабочего кабеля	**4**	Шайба
2	Контршайба с внутренними зубцами	**5**	Шайба
3	Гайка	**6**	Винт

Демонтаж гнезда разъема рабочего кабеля

1. Выполните указанные ниже действия.
   - **a.** Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   - **b.** *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.
   - **c.** *Демонтаж защитной перегородки* на стр. 224.
   - **d.** *Демонтаж передней панели* на стр. 226.
2. Открутите гайку, которой гнездо разъема рабочего кабеля закреплено на передней панели. См. *Рис. 75* на стр. 288.
3. Отсоедините гнездо разъема рабочего кабеля от передней панели.

Рис. 75



1 Гнездовой разъем рабочего кабеля

2 Контршайба с внутренними зубцами

3 Гайка

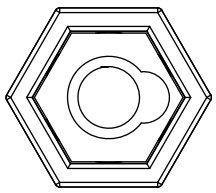
4 Шайба

5 Шайба

6 Винт

7 Провод рабочего кабеля, идущий от платы источника тока

Установка гнезда разъема рабочего кабеля



1. Установите новое гнездо разъема рабочего кабеля на место в передней панели. **Установите разъем таким образом, чтобы паз смотрел вправо** (лицом к передней панели источника тока). См. *Рис. 75*.

2. Вставьте гайку и шайбу на заднюю часть гнезда разъема рабочего кабеля. Используйте ключ на 1/2 дюйма. Затяните с усилием 104 кг-см.

3. Выполните указанные ниже действия.

a. *Установка передней панели на место* на стр. 228.

b. *Установка защитной перегородки* на стр. 225.

c. *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.

d. Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

Замена задней панели

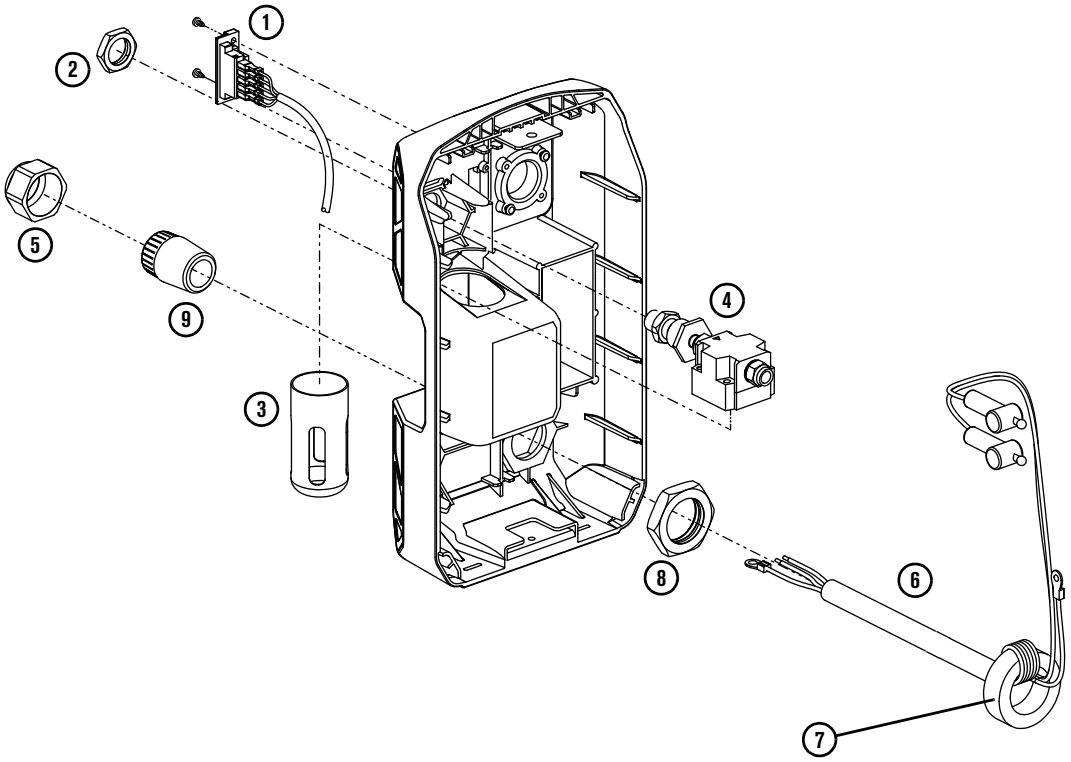
№ комплекта	Наименование
428661	*Комплект: задняя панель*

Демонтаж задней панели

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 76* на стр. 290.

1. Выполните указанные ниже действия.
   - **a.** Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   - **b.** *Демонтаж крышки и ручки источника тока* на стр. 221.
   - **c.** *Демонтаж защитной перегородки* на стр. 224.
   - **d.** *Демонтаж задней панели* на стр. 229.
2. Снимите разъем последовательной связи RS-485 ①, если он установлен.
3. Снаружи задней панели отвинтите гайку ② с латунного штуцера воздушного фильтра с перегородкой.
4. Снимите колбу воздушного фильтра и металлический кожух ③. См. стр. 218.
5. Вытяните узел воздушного фильтра ④ из задней панели.
6. Выкрутите наружную гайку ⑤ из кабельного зажима сетевого шнура.
7. Отсоедините сетевой шнур ⑥ от задней панели.
   - **Модели CSA.** Для отсоединения проводов сетевого шнура вытяните их снаружи задней панели через кабельный зажим.
   - **Модели CE/CCC.** Кольцевой сердечник ⑦ на проводах сетевого шнура не даст вам вытянуть провода через кабельный зажим. Вместо этого отсоедините вилку от сетевого шнура. Тогда вы сможете вытянуть провода сетевого шнура через кабельный зажим из задней панели. **Не снимайте кольцевой сердечник с сетевого шнура.**
8. Выкрутите внутреннюю гайку ⑧ из кабельного зажима сетевого шнура ⑨ и отсоедините кабельный зажим от задней панели.

Рис. 76



(только для моделей CE/CCC)

Установка задней панели

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 76*.

1. Прикрепите табличку задней панели на панель, если она не была закреплена заранее.
   - Если в системе установлен последовательный интерфейс RS-485 ①, вырежьте часть таблички с перфорацией, чтобы обеспечить достаточное место для разъема. См. *Рис. 41* на стр. 238.

1. Вставьте кабельный зажим ⑨ на место на задней панели. Подтяните внутреннюю гайку ⑧ до 92 кг·см.

2. Слегка затяните наружную гайку ⑤ на кабельном зажиме.

3. Проведите провода сетевого шнура ⑥ через наружную гайку и кабельный зажим.
   - **Модели CSA.** Протяните провода через внешний конец кабельного зажима в заднюю панель. Сориентируйте сетевой шнур так, чтобы зеленый провод заземления оказался ниже других проводов, ближе к нижнему торцу задней панели.
   - **Модели CE/CCC.** Подведите конец шнура к кольцевому сердечнику ⑦. Протяните провода через кабельный зажим изнутри задней панели. Протяните шнур через кабельный зажим, пока конец шнура у кольцевого сердечника не дотянется до кабельного зажима. **Не снимайте кольцевой сердечник с сетевого шнура.**

4. Убедитесь в том, что длины провода внутри источника тока хватает, чтобы дотянуться до точек подключения сетевого шнура. Затяните наружную гайку кабельного зажима ⑤, чтобы закрепить шнур.

5. Установите латунный штуцер с перегородкой и узел воздушного фильтра ④ на место в задней панели. Убедитесь, что штуцер полностью вставлен в заднюю панель.

6. Наденьте гайку ② на латунный штуцер с перегородкой с наружной стороны задней панели. Затяните с усилием 138 кг-см.

7. Установите колбу воздушного фильтра и металлический кожух ③. См. стр. 218.

8. Подсоедините разъем RS-485 ① к задней панели, если таковой разъем установлен в системе.

9. Выполните указанные ниже действия.

   a. *Установка задней панели на место* на стр. 232.

   b. *Установка защитной перегородки* на стр. 225.

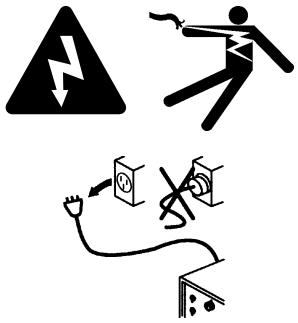
   c. *Установка крышки и ручки источника тока* на стр. 222.

   d. Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

12

Замена деталей и узлов ручного резака

⚠ БЕРЕГИСЬ!



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

До выполнения любых работ по техническому обслуживанию необходимо отключить электропитание.

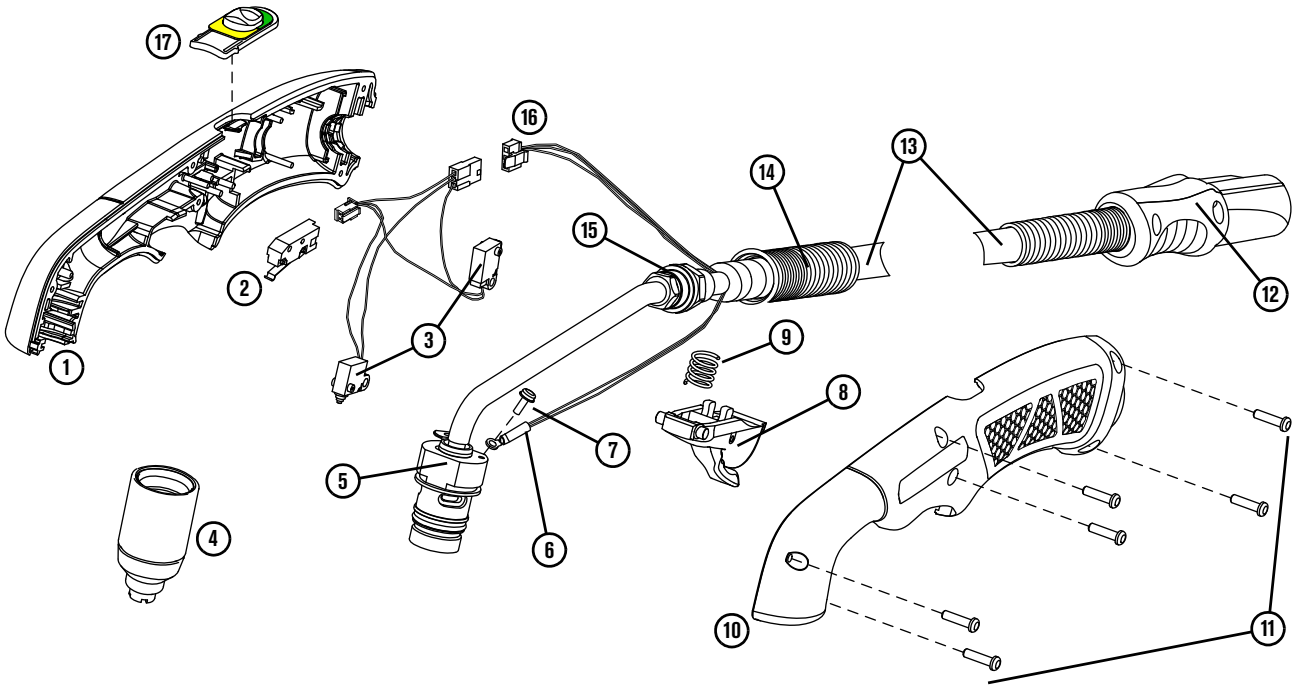
Любые работы, для выполнения которых требуется снять крышку источника тока, должны выполняться только квалифицированным техническим персоналом.

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

Детали и узлы резака

Ручной резак 75°

Рис. 77



1 Правая часть ручки

2 Пусковой переключатель

3 Узел переключателя датчика установки расходных деталей / переключателя блокировки резака

4 Расходные детали

5 Корпус резака

6 Провод вспомогательной дуги

7 Контактный винт контрольного провода

8 Выключатель

9 Пружина для выключателя

10 Левая часть ручки

11 Винты (6)

12 Наружный кожух корпуса быстроразъемного соединения

13 Провод резака с разъемом

14 Кабельный зажим

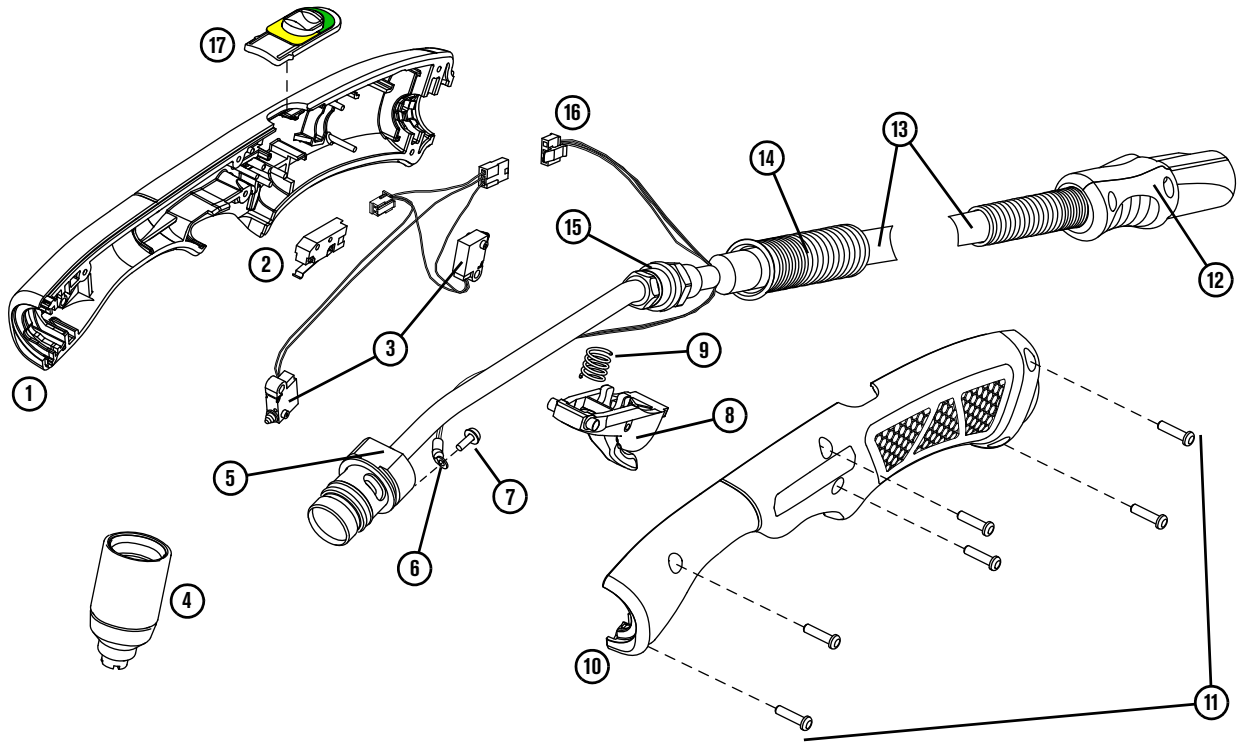
15 Фланец штуцера газового шланга

16 Разъем для переключателя датчика установки расходных деталей / переключателя блокировки резака

17 Ползунок переключателя блокировки резака

Ручной резак 15°

Рис. 78



1 Правая часть ручки

2 Пусковой переключатель

3 Узел переключателя датчика установки расходных деталей / переключателя блокировки резака

4 Расходные детали

5 Корпус резака

6 Провод вспомогательной дуги

7 Контактный винт контрольного провода

8 Выключатель

9 Пружина для выключателя

10 Левая часть ручки

11 Винты (6)

12 Наружный кожух корпуса быстроразъемного соединения

13 Провод резака с разъемом

14 Кабельный зажим

15 Фланец штуцера газового шланга

16 Разъем для переключателя датчика установки расходных деталей / переключателя блокировки резака

17 Ползунок переключателя блокировки резака

Замена ручки

№ комплекта	Наименование
428590	*Комплект: ручка ручного резака 75° (с винтами)*
428591	*Комплект: ручка ручного резака 15° (с винтами)*

При проведении ремонта часто требуется снять ручку и другие компоненты. Чтобы снять старую ручку и установить новую, удалите из нее все компоненты. В некоторых других действиях, описанных в этом разделе, есть ссылка на это действие.

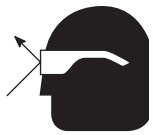
Демонтаж ручки

1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   b. Снимите расходные детали.
2. Положите резак на ровную поверхность левой частью ручки вверх.

   Левая часть ручки — это та ее часть, в которую вкручены винты.

3. Выкрутите винты из ручки резака. См. *Рис. 79* на стр. 297.

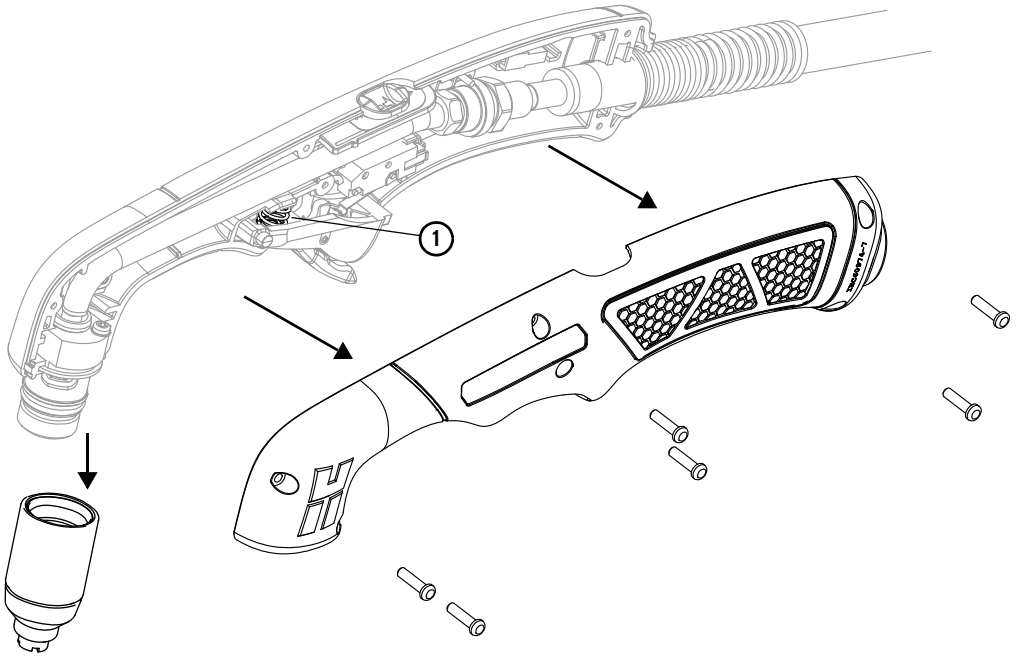
⚠ ОСТОРОЖНО!



Необходимо защитить глаза, поскольку из ручки может выскочить пружина выключателя.

4. Стараясь не допустить «выстрела» пружины ① из ручки, снимите левую часть ручки с резака. См. *Рис. 79*.

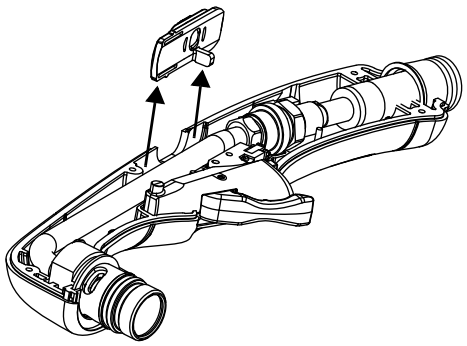
Рис. 79



5. Удерживая пружину на месте, выньте выключатель с пружиной ② из ручки. Отложите их в сторону. См. *Рис. 81* на стр. 298.

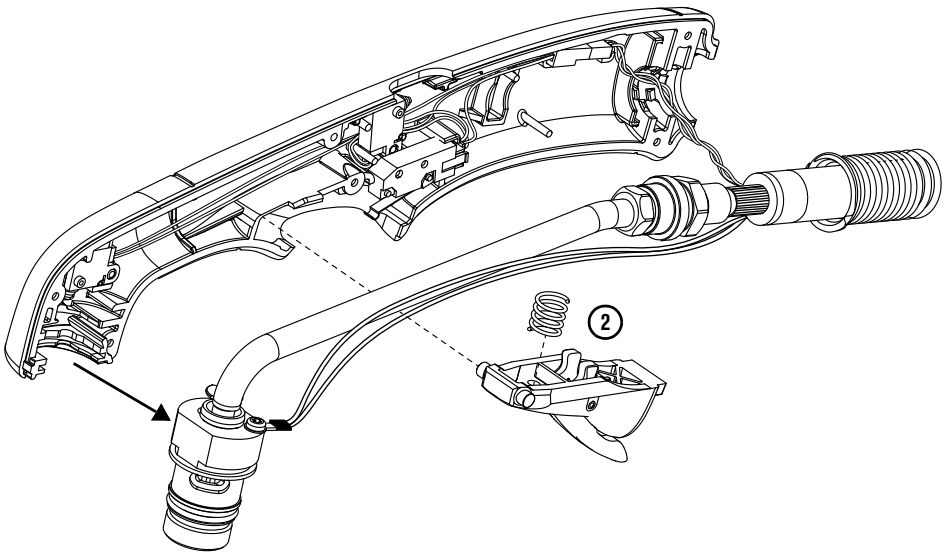
6. Снимите ползунок переключателя блокировки резака и отложите его в сторону. См. *Рис. 80*.

Рис. 80



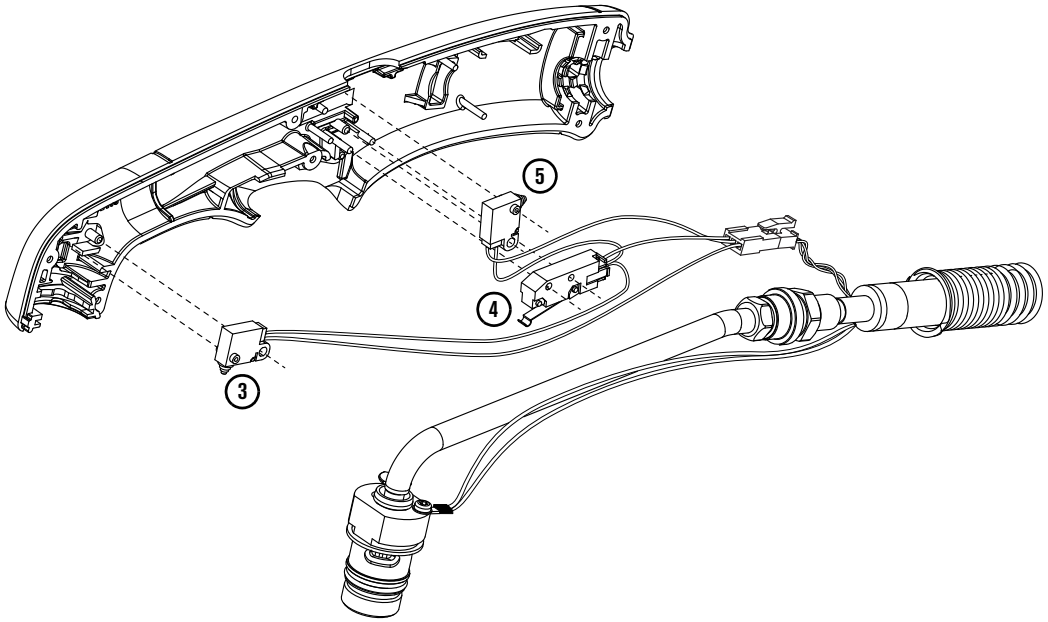
7. Корпус резака плотно прилегает к правой части наружного кожуха. Слегка подденьте головку резака и выньте ее из правой части кожуха. См. *Рис. 81*.

Рис. 81



8. Снимите переключатель датчика установки расходных деталей ③, пусковой переключатель ④ и переключатель блокировки резака ⑤ с монтажных штырей. См. *Рис. 82*.

Рис. 82



Установка ручки

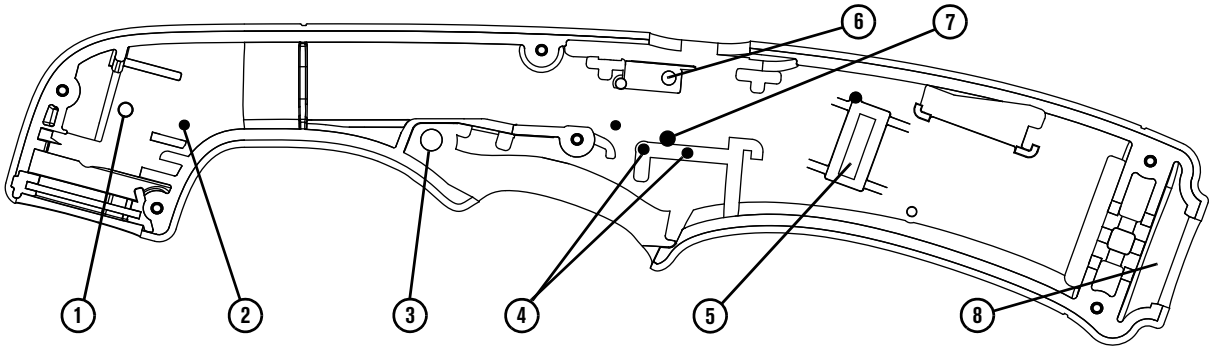
1. Положите правую часть ручки на ровную поверхность внутренней частью вверх.
2. Насадите переключатель датчика установки расходных деталей на отверстие штыря, и на сам монтажный штырь. См. *Рис. 83*.
3. Проложите провода переключателя датчика установки расходных деталей за переключателем блокировки резака. См. *Рис. 84* на стр. 300.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Проследите за тем, чтобы не допустить зажима проводов между внутренними деталями, частями ручки резака или утолщенными частями винтов. Это может привести к повреждению проводов и помешать правильной работе резака.

4. Закрутите провода, ведущие от переключателя блокировки резака, в петлю вокруг направляющего штыря. При насаживании переключателя на отверстие и на монтажный штырь уложите провода под выключателем. См. *Рис. 83* и *Рис. 84* на стр. 300.
5. Установите пусковой переключатель на 2 монтажных штыря. См. *Рис. 83*. Проложите провод, ведущий к разъему провода резака, над направляющим штырем. См. *Рис. 84* на стр. 300.

Рис. 83



1 Отверстие штыря переключателя датчика установки расходных деталей

2 Монтажный штырь переключателя датчика установки расходных деталей

3 Отверстие под поворотную ось выключателя

4 Монтажные штыри пускового переключателя

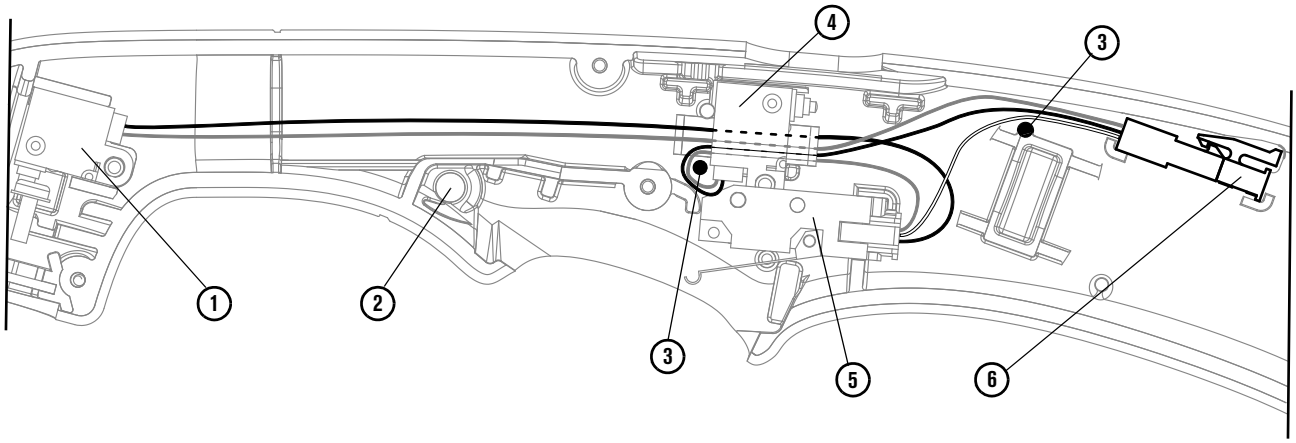
5 Паз под фланец штуцера газового шланга

6 Отверстие штыря переключателя блокировки резака

7 Монтажный штырь переключателя блокировки резака

8 Гнездо кабельного зажима

Рис. 84



1 Переключатель датчика установки расходных деталей

2 Отверстие под поворотную ось выключателя

3 Направляющие штыри для проводов

4 Переключатель блокировки резака

5 Пусковой переключатель

6 Разъем провода резака

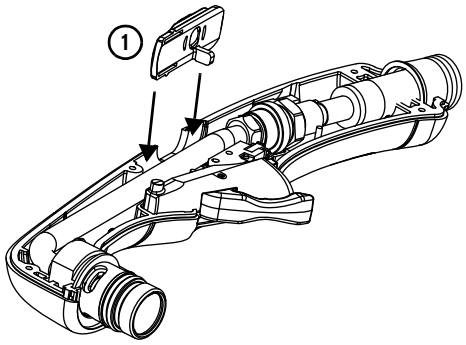
6. Вставьте корпус резака в ручку, совместив фланец штуцера газового шланга с пазом в ручке. Место расположения паза под штуцер газового шланга см. на *Рис. 83* на стр. 299.

7. Совместите кабельный зажим с гнездом кабельного зажима в ручке. Место расположения гнезда кабельного зажима см. на *Рис. 83* на стр. 299.

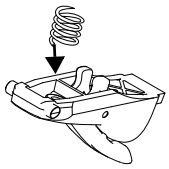
8. Переведите ползунок ① переключателя блокировки резака в обозначенное желтым цветом положение блокировки (**X**).

Установка ручки с ползунком в обозначенном зеленом цветом положении «готов к зажиганию» (✔) может привести к повреждению переключателя блокировки резака в кожухе за корпусом резака.

Рис. 85



9. Вставьте сжатую пружину в переднюю часть выключателя. Установите выключатель с пружиной на место в ручке.



10. Действуйте осторожно, чтобы ручка не пережимала провода, совместите левую часть ручки с ее правой частью. Убедитесь в том, что, обе оси вращения выключателя вставлены в соответствующие отверстия выключателя, несколько раз нажав на него. Место расположения отверстия под поворотную ось выключателя см. на *Рис. 84* на стр. 300.

11. Вкрутите винты в ручку.

12. Установите расходные детали.

13. Снова подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

Замена ползунка переключателя блокировки резака

№ комплекта	Описание
428595	*Комплект: ползунок переключателя блокировки ручного резака (с желтой и зеленой метками)*

1. Выполните указанные ниже действия.

a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.

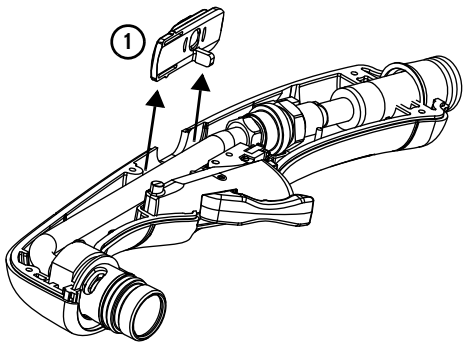
b. Снимите расходные детали.

2. Информацию по порядку действий для демонтажа левой части ручки и узла выключателя см. в пункте *Демонтаж ручки*; выполните *действ. 2* на стр. 296 – *действ. 5*.

Для того, чтобы снять ползунок, достаточно снять выключатель. Остальные детали и узлы можно не снимать.

3. Придерживая все внутренние детали и узлы одной рукой, снимите ползунок переключателя блокировки ① с резака другой рукой. См. *Рис. 86*.

Рис. 86



4. Переведите новый ползунок переключателя в обозначенное желтым цветом положение блокировки (**X**).

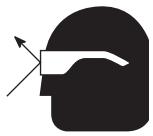
   Установка ручки с ползунком в обозначенном зеленом цветом положении «готов к зажиганию» (✔) может привести к повреждению переключателя блокировки резака в кожухе за корпусом резака. См. *Рис. 86* на стр. 301.

5. Для завершения установки см. пункт *Установка ручки*; выполните *действ. 9* на стр. 301 — *действ. 13*.

Замена узла выключателя

№ комплекта	Наименование
428156	*Комплект: выключатель резака и пружина; в комплект входит пусковой переключатель и винты для ручки резака*

⚠ ОСТОРОЖНО!

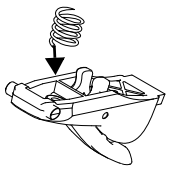


Необходимо защитить глаза, поскольку из ручки может выскочить пружина выключателя.

1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   b. Снимите расходные детали.
2. См. пункт *Демонтаж ручки*; выполните *действ. 2* на стр. 296 — *действ. 4*.

   Узел выключателя можно заменить, не снимая никаких других деталей и узлов.

3. Удерживая пружину на месте, выньте выключатель с пружиной из ручки.
4. Сожмите и вставьте новую пружину в переднюю часть выключателя. Установите выключатель с пружиной на место в рукоятке.



5. Для завершения установки см. пункт *Установка ручки*; выполните *действ. 10* на стр. 301 — *действ. 13*.

Замена корпуса или провода резака

Комплекты для замены корпуса резака

№ комплекта	Наименование
428588	*Комплект: основной корпус ручного резака 75° (с уплотнительным кольцом)*
428589	*Комплект: основной корпус ручного резака 15° (с уплотнительным кольцом)*

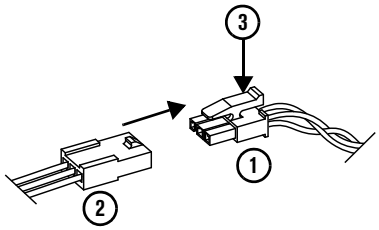
Комплекты для замены провода резака

№ комплекта	Описание
428592	*Комплект: сменный провод ручного резака, 6,1 м*
428593	*Комплект: сменный провод ручного резака, 15 м*

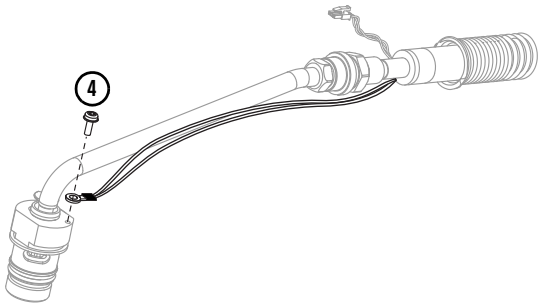
1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   b. Снимите расходные детали.
2. Информацию о том, как снять левую часть ручки и корпус резака, см. в пункте *Демонтаж ручки*; выполните *действ. 2* на стр. 296 — *действ. 7*.

   Корпус/провод резака можно заменить, не снимая никаких других деталей и узлов, кроме узла выключателя.

3. Отсоедините проводной соединитель провода резака ① от соединителя проводной обвязки резака ②, нажав на выступ ③ и вытащив проводной соединитель провода резака из розеточной части соединителя. Место расположения соединителя см. на *Рис. 84* на стр. 300.



4. Выкрутите винт ④, которым провода питания резака закреплены на его корпусе. Отложите винт в сторону.



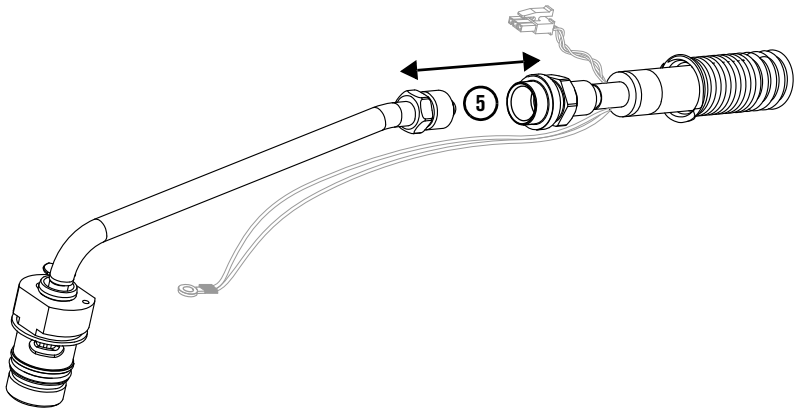
5. С помощью двух ключей с открытым зевом ослабьте газовый фитинг ⑤, которым корпус резака закреплен на проводе резака. При сборке фитингового соединения используется фиксатор резьбы; так что для того, чтобы ослабить фитинг, потребуется приложить некоторое усилие. См. *Рис. 87*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



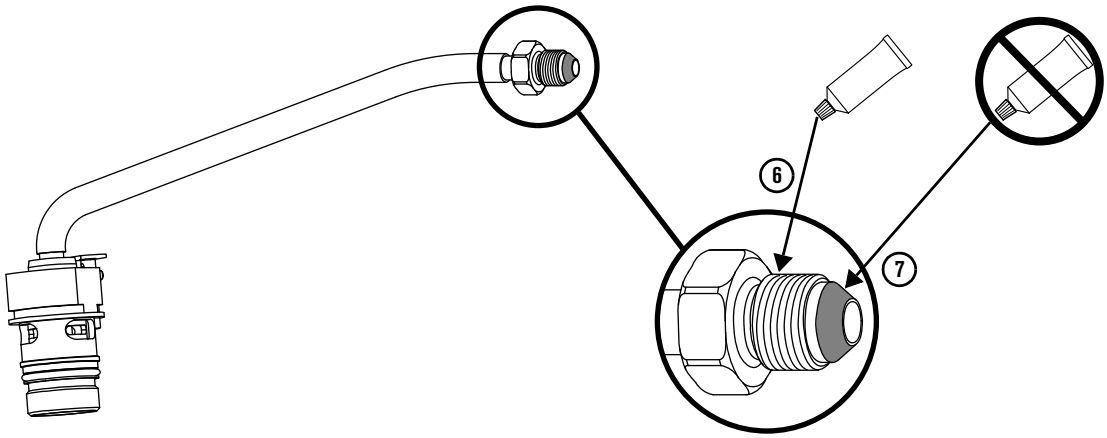
С целью предупреждения повреждения резака для ослабления и затягивания газового фитинга необходимо обязательно использовать 2 ключа с открытым зевом.

Рис. 87



6. Нанесите небольшое количество фиксатора резьбы на первые 2 или 3 витка резьбы газового фитинга ⑥ перед установкой. **Следите, чтобы фиксатор резьбы не попал на конусную поверхность ⑦ фитинга.** См. *Рис. 88*.

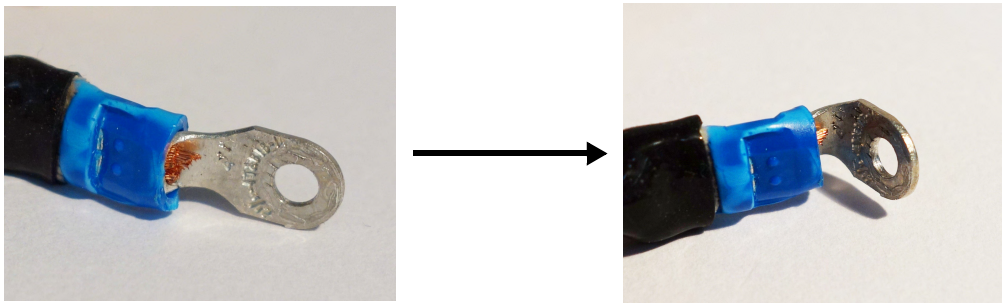
Рис. 88



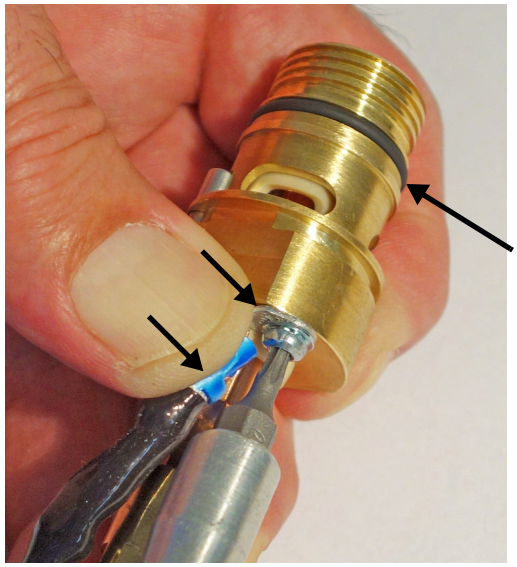
7. Установите новый корпус резака.
   a. Навинтите новый корпус резака на провод резака и осторожно затяните фитинг при помощи 2 ключей с открытым зевом. Не допускается затягивание с излишним усилием. См. *Рис. 87*.
   b. Далее выполните *действ. c* на стр. 305.

8. Установите новый провод резака.
   a. Навинтите корпус резака на новый провод резака и осторожно затяните фитинг при помощи 2 ключей с открытым зевом. Не допускается затягивание с излишним усилием. См. *Рис. 87* на стр. 304.
   b. При помощи плоскогубцев осторожно согните кольцевую клемму на новом проводе резака под углом 90°. См. *Рис. 89*.

Рис. 89



   c. Удерживая, как показано, кольцевую клемму, затяните винт, которым провод, идущий от провода резака, закреплен на его корпусе, чтобы клемма плотно села на корпус резака.



9. Нанесите тонкий слой силиконовой смазки на уплотнительное кольцо. Уплотнительное кольцо должно блестеть, однако не должно быть излишков или скоплений смазки.

   Если уплотнительное кольцо изношено или повреждено, замените его (428180).

10. Для завершения установки см. пункт *Установка ручки*; выполните *действ. 6* на стр. 300 — *действ. 13*.

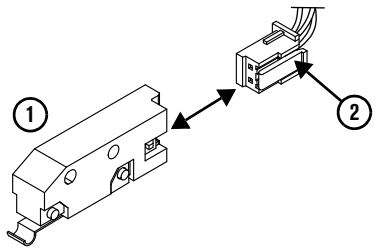
Замена пускового переключателя

№ комплекта	Описание
428162	*Комплект: пусковой переключатель ручного резака*

1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   b. Снимите расходные детали.
2. Информацию о том, как снять левую часть ручки, выключатель и пружину, см. в пункте *Демонтаж ручки*; выполните *действ. 2* на стр. 296 — *действ. 5*.

   Пусковой переключатель можно снять, не снимая никаких других деталей и узлов, кроме узла выключателя.

3. Снимите пусковой переключатель с монтажных штырей. См. *Рис. 82* на стр. 298.
4. Отсоедините пусковый переключатель ① от ответной части соединителя, нажав на выступ ② и потянув пусковой переключатель на себя.

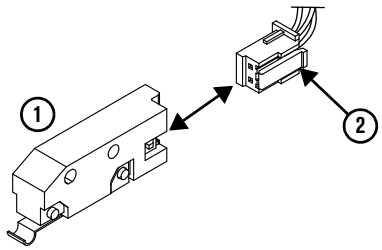


5. Подсоедините новый пусковой переключатель, вставив стыковочный разъем в гнездо.
6. Насадите новый пусковой переключатель на 2 монтажных штыря в ручке. См. *Рис. 83* на стр. 299.
7. Проложите провод пускового переключателя, ведущий к соединителю провода резака, вокруг направляющего штыря. См. *Рис. 84* на стр. 300.
8. Для завершения установки см. пункт *Установка ручки* на стр. 299; выполните *действ. 6* на стр. 300 — *действ. 13*.

Замена узла переключателя датчика установки расходных деталей / переключателя блокировки резака

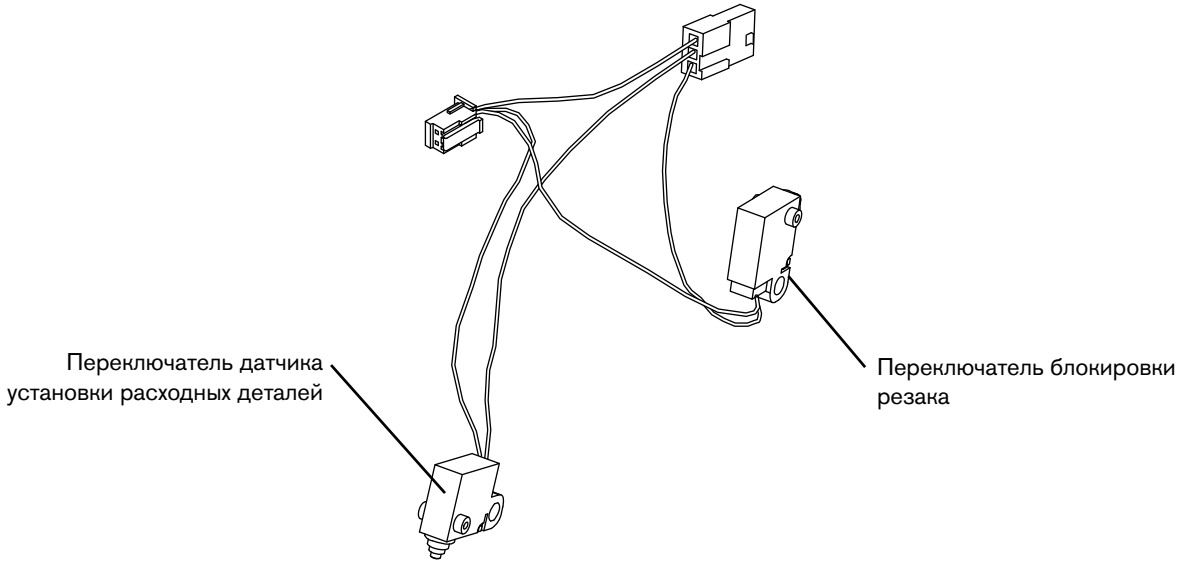
№ комплекта	Описание
428594	*Комплект: узел переключателя датчика установки расходных деталей и переключателя блокировки резака для ручного резака (с проводами и соединителями)*

1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   a. Снимите расходные детали.
2. Информацию о том, как снять левую часть ручки, корпус резака и узел переключателя датчика установки расходных деталей / переключателя блокировки резака см. в пункте *Демонтаж ручки*; выполните *действ. 2* на стр. 296 — *действ. 8*.
3. Отсоедините пусковый переключатель ① от узла переключателя датчика установки расходных деталей / переключатель блокировки резака, нажав на выступ ② и потянув пусковой переключатель на себя.



4. Подсоедините новый узел переключателя датчика установки расходных деталей / переключателя блокировки резака к пусковому переключателю.
5. Для завершения установки см. пункт *Установка ручки*; выполните *действ. 2* на стр. 299 — *действ. 13*.

Рис. 90. Узел переключателя датчика установки расходных деталей / переключателя блокировки резака



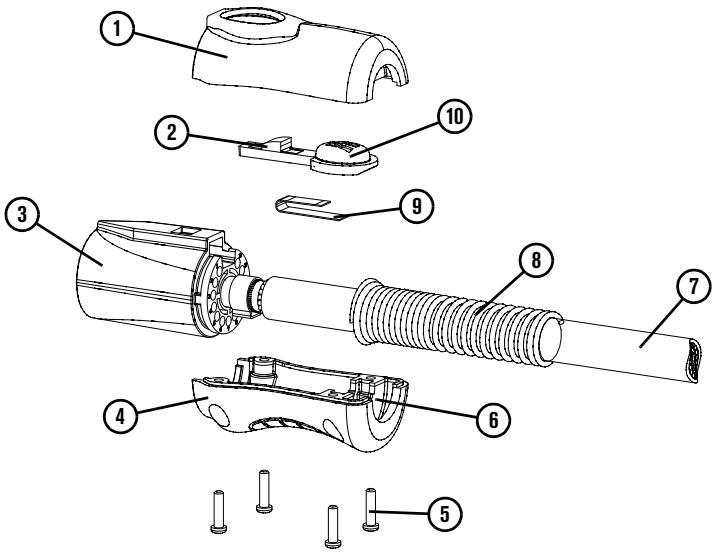
Замена наружного кожуха корпуса быстроразъемного соединения

№ комплекта	Наименование
228314	*Комплект: для ремонта быстроразъемного соединения резака (кожух с кнопкой; провод резака и соединитель в комплект не входят)*

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 91*.

1. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
2. Выкрутите винты из нижней части кожуха.
3. Снимите 2 части кожуха.
4. Снимите защелку. Для этого придавите плоской отверткой выступ защелки и потяните защелку вниз по направлению к проводу резака.
5. Вытяните пружину из корпуса быстроразъемного соединения.

Рис. 91



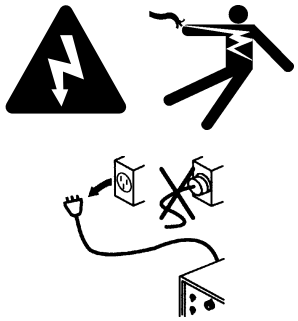
1 Верхняя половина кожуха
2 Выступ защелки
3 Корпус быстроразъемного соединения
4 Нижняя половина кожуха
5 Винты (4)
6 Гнездо кабельного зажима
7 Провод резака
8 Кабельный зажим
9 Пружина
10 Защелка

6. Установите новую защелку в корпус быстроразъемного соединения.
7. Приподнимите край защелки и вставьте под нее новую пружину.
8. При помощи плоской отвертки вставьте пружину в паз до ее защелкивания.
9. Установите части нового кожуха на провод резака. При этом кабельный зажим должен лечь в паз в кожухе, а провода не должны быть пережаты и не должны препятствовать защелке.
10. Установите и вкрутите винты.
11. Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

13

Замена деталей и узлов механизированного резака

⚠ БЕРЕГИСЬ!



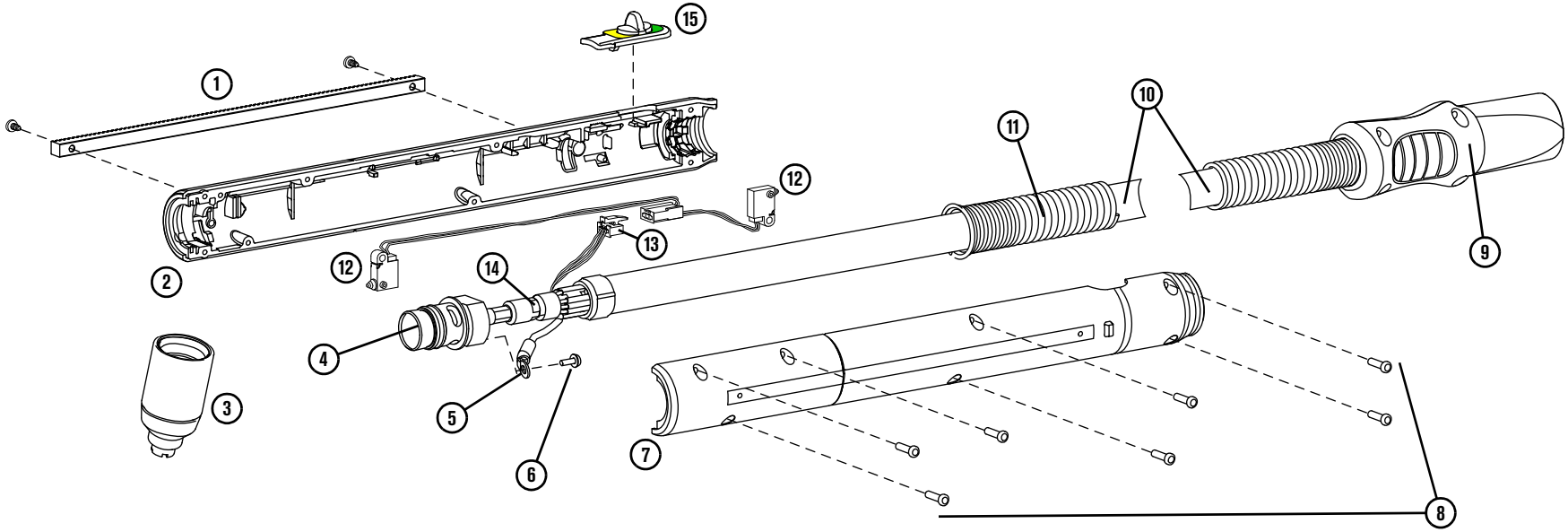
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

До выполнения любых работ по техническому обслуживанию необходимо отключить электропитание.

Любые работы, для выполнения которых требуется снять крышку источника тока, должны выполняться только квалифицированным техническим персоналом.

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

Детали и узлы резака



1 Зубчатая рейка

2 Правая часть наружного кожуха резака

3 Расходные детали

4 Корпус резака

5 Провод вспомогательной дуги

6 Контактный винт контрольного провода

7 Левая часть наружного кожуха резака

8 Винты (7)

9 Наружный кожух корпуса быстроразъемного соединения

10 Провод резака

11 Кабельный зажим

12 Узел переключателя датчика установки расходных деталей / переключателя блокировки резака

13 Разъем для переключателя датчика установки расходных деталей / переключателя блокировки резака

14 Фланец штуцера газового шланга

15 Ползунок переключателя блокировки резака

Замена наружного кожуха резака

№ комплекта	Наименование
428596	*Комплект: оболочка механизированного резака (с винтами)*

При проведении ремонта часто требуется снять наружный кожух резака и другие детали и узлы. Для успешного демонтажа старого кожуха и установки нового необходимо извлечь все детали и узлы из старого кожуха. В некоторых других действиях, описанных в этом разделе, есть ссылка на это действие.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При отсоединении и повторном подсоединении деталей резака не крутите резак или провод. Сохраняйте ту же ориентацию между головкой и проводом резака. Изменение положения головки резака по отношению к проводу резака может привести к повреждениям проводов резака.

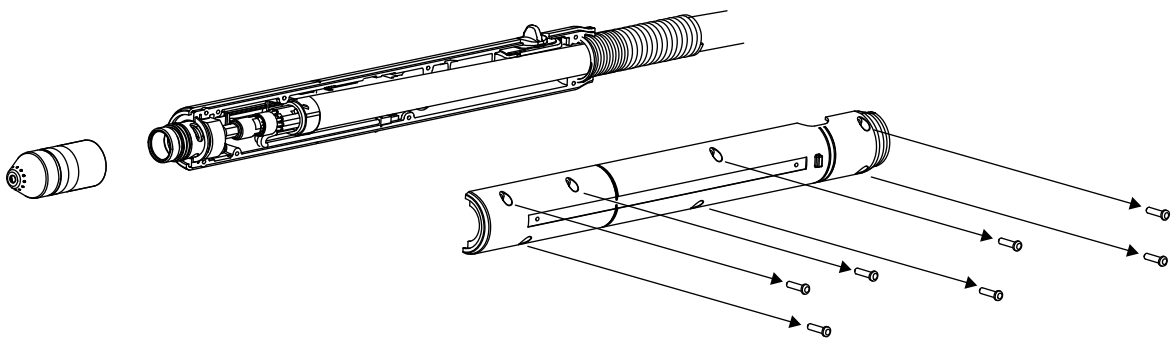
Демонтаж наружного кожуха резака

1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   b. Снимите расходные детали.
2. Положите резак на ровную поверхность левой частью кожуха вверх.

   Левая часть кожуха — это та его часть, в которую вкручены винты.

3. Выкрутите 7 винтов из кожуха резака. Отложите винты в сторону. См. *Рис. 92*.
4. Осторожно подденьте и снимите левую часть кожуха с корпуса резака.

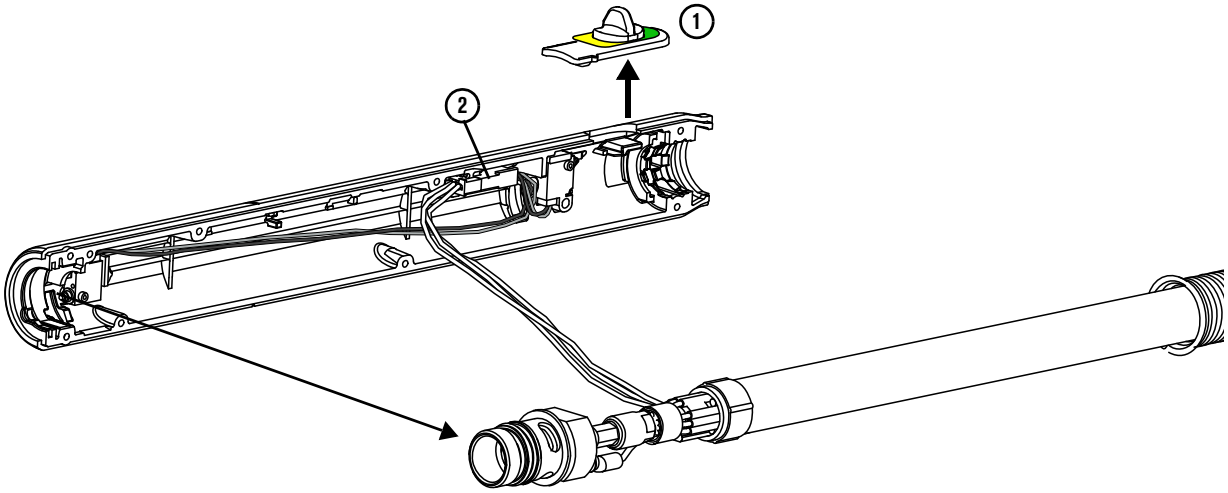
Рис. 92



5. Снимите пластмассовый ползунок ① переключателя блокировки резака и отложите его в сторону.

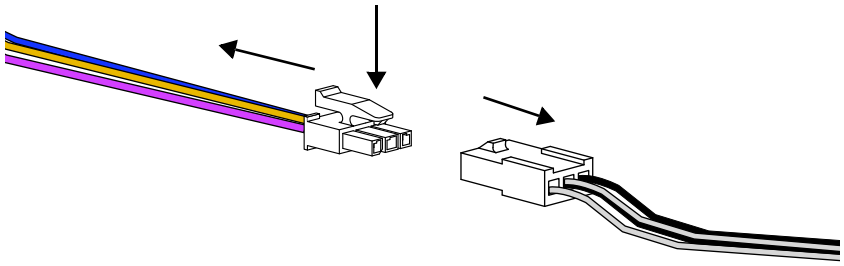
6. Корпус резака плотно прилегает к правой части кожуха. Слегка подденьте головку резака и выньте ее из правой части кожуха.

Рис. 93



7. Отсоедините провода в правой части кожуха ②. Для разъединения 2 частей кожуха нажмите на выступ на проводном соединителе.

Рис. 94



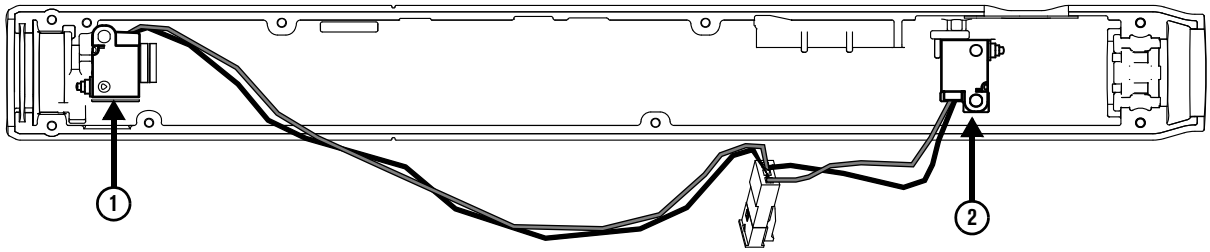
Установка наружного кожуха резака

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При отсоединении и повторном подсоединении деталей резака не крутите резак или провод. Сохраняйте ту же ориентацию между головкой и проводом резака. Изменение положения головки резака по отношению к проводу резака может привести к повреждениям проводов резака.

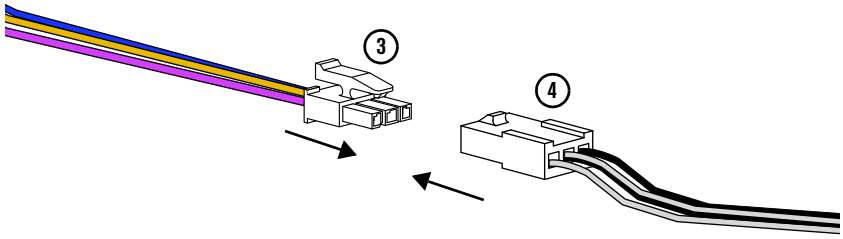
1. Поместите правую часть кожуха резака на ровную поверхность.
2. Убедитесь, что колпачковый датчик резака ① и переключатель блокировки резака ② установлены в кожухе резака в правильном положении. Для фиксации переключателей/выключателей внутри кожуха резака предусмотрены монтажные штыри.

Рис. 95



3. Подсоедините провода от провода резака ③ к проводам узла колпачкового датчика/переключателя блокировки резака ④.

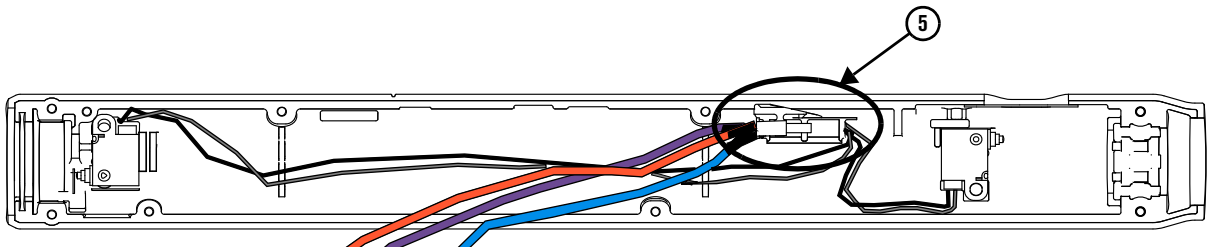
Рис. 96



4. Поместите разъем провода ⑤ на монтажную полочку в правой половине кожуха резака, как показано ни рисунке.

   Проведите голубой и черный провода от переключателя колпачкового датчика и переключателя блокировки резака с внешней стороны и под монтажной полочкой. Это поможет не допустить их зажима или повреждения, когда резак полностью собран.

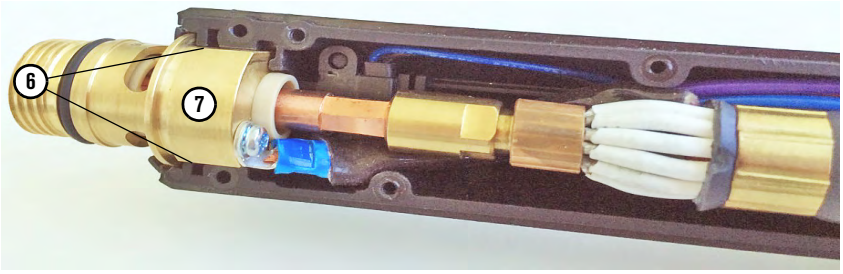
Рис. 97



5. С силой вдавите головку резака в правую часть наружного кожуха. См. *Рис. 98*. Проследите за следующим.

   - В первую очередь в наружный кожух должна быть установлена сторона корпуса резака с плунжером датчика установки расходных деталей. Наружный кожух резака должна быть совмещен с плоскими кромками головки резака ⑥. Скругленные кромки ⑦ головки резака должны быть обращены вверх.
   - Разъем провода, о котором шла речь в предыдущем шаге, должен оставаться на монтажной полочке. При вставке корпуса резака в кожух придерживайте проводной соединитель.

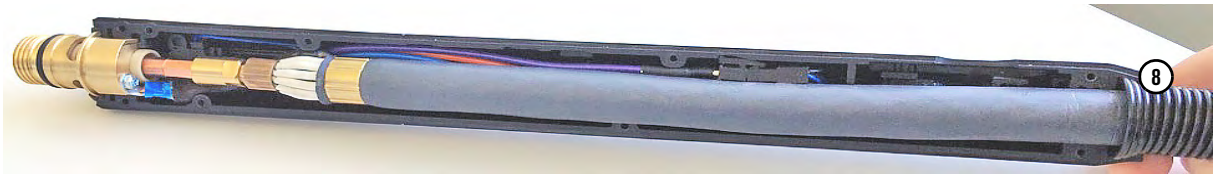
Рис. 98



6. Остальной отрезок корпуса резака вставьте в правую часть кожуха, как показано на рисунке. В то же самое время уложите все провода за корпусом резака. Не пережимайте или не загибайте провода. Убедитесь в том, что ни один из проводов не пролегает через отверстия для винтов в корпусе резака.

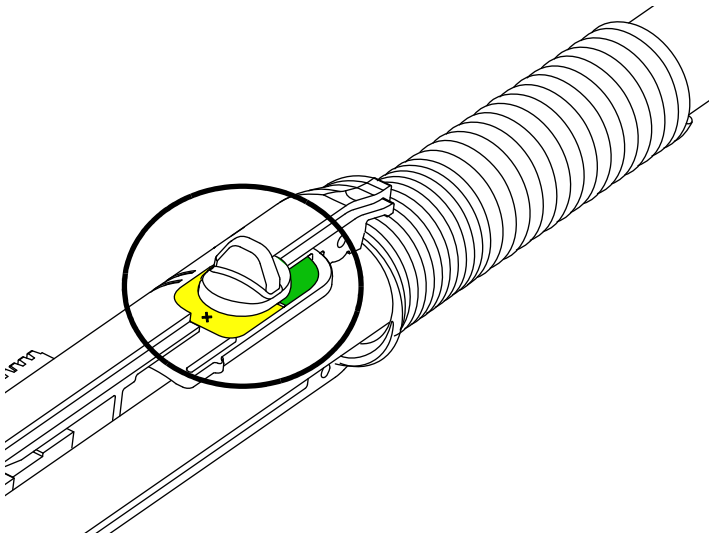
7. Вставьте кабельный зажим ⑧ в задний (нижний) торец правой части кожуха резака.

Рис. 99



8. Переведите ползунок переключателя блокировки резака в обозначенное желтым цветом положение блокировки (**X**).

Установка ручкии с ползунком в обозначенном зеленом цветом положении «готов к зажиганию» (✔) может привести к повреждению переключателя блокировки резака в кожухе за корпусом резака.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Проследите за тем, чтобы не допустить зажима проводов между частями кожуха резака или утолщенными частями винтов. Это может привести к повреждению проводов и помешать правильной работе резака.

9. Провод резака должен быть плотно уложен в кожух. Закрепите левую половину кожуха резака на правой с использованием 7 винтов. Надежно соедините половины кожуха резака возле кабельного зажима и удерживайте их до установки винтов.

10. Проверьте резак, чтобы удостовериться в том, что в месте стыка двух половин кожуха нет зажатых проводов.

11. Вставьте зубчатую рейку в кожух резака.

12. Закрепите резак на подъемнике согласно инструкциям производителя.

13. Установите расходные детали.

Замена ползунка переключателя блокировки резака

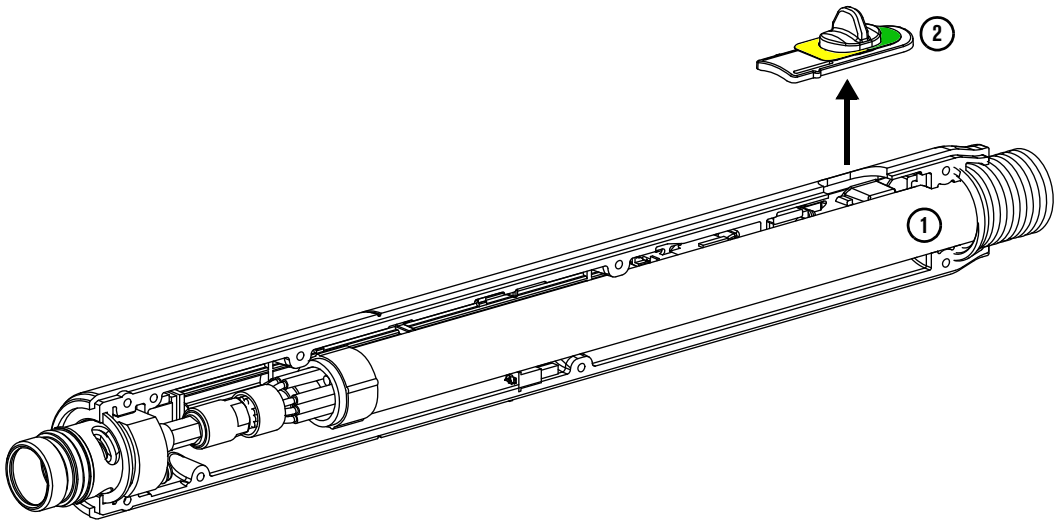
№ комплекта	Описание
428706	*Комплект: ползунок переключателя блокировки механизированного резака (с желтой и зеленой метками)*

1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   b. Снимите расходные детали.
2. Для того, чтобы снять левую часть ручки, см. пункт *Демонтаж наружного кожуха резака*; выполните *действ. 2* на стр. 313 — *действ. 4* на стр. 313.

   Ползунок переключателя блокировки резака можно заменить, не снимая никаких других деталей и узлов.

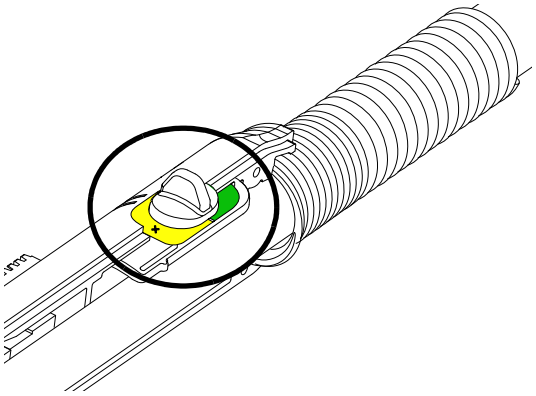
3. Придерживая провод резака ①, снимите ползунок переключателя блокировки резака ②. См. *Рис. 100*.

Рис. 100



4. Переведите ползунок переключателя блокировки резака в обозначенное желтым цветом положение блокировки (**X**).

   Установка ручки с ползунком в обозначенном зеленом цветом положении «готов к зажиганию» (✓) может привести к повреждению переключателя блокировки резака в кожухе за корпусом резака.



5. Для завершения установки см. пункт *Установка наружного кожуха резака*; выполните *действ. 9* на стр. 317 — *действ. 13* на стр. 317.

Замена корпуса или провода резака

Комплект для замены основного корпуса резака

№ комплекта	Наименование
428704	*Комплект: запасной основной корпус механизированного резака*

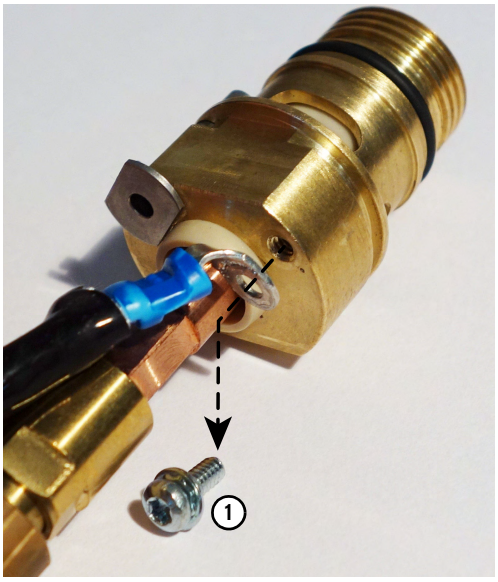
Комплекты для замены провода резака

№ комплекта	Описание
428699	*Комплект: сменный провод механизированного резака, 7,6 м*
428710	*Комплект: сменный провод механизированного резака, 10,7 м*
428700	*Комплект: сменный провод механизированного резака, 15 м*

1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   b. Снимите расходные детали.
2. См. пункт *Демонтаж наружного кожуха резака*; выполните *действ. 2* на стр. 313 — *действ. 7* на стр. 314.

   При выполнении указанных действий отсутствует необходимость в снятии переключателя датчика установки расходных деталей и переключателя блокировки резака.

3. Выкрутите винт ①, которым провода питания резака закреплены на его корпусе. Отложите винт в сторону.



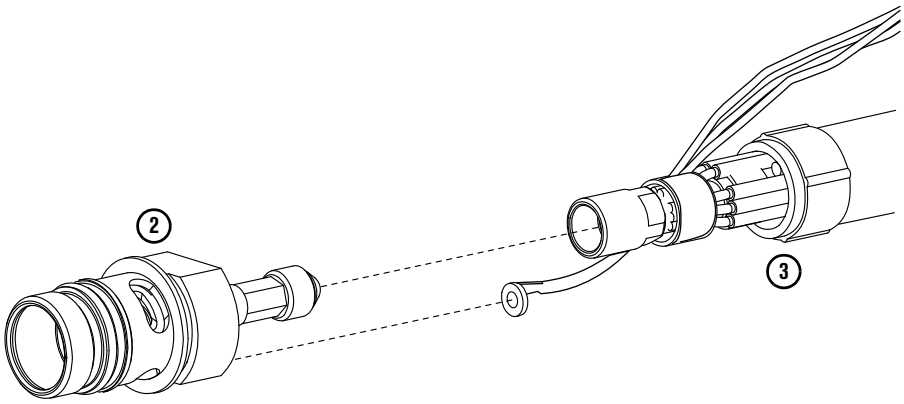
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



С целью предупреждения повреждения резака при выполнении данной операции для ослабления и затягивания шестигранных гаек и болтов необходимо обязательно использовать 2 ключа с открытым зевом.

4. С помощью двух ключей с открытым зевом ослабьте газовый фитинг, которым корпус резака закреплен ② на проводе резака ③. См. *Рис. 101*.

Рис. 101



5. Установите новый корпус резака.

a. Навинтите новый корпус резака на провод резака и осторожно затяните фитинг при помощи 2 ключей с открытым зевом. Не допускается затягивание с излишним усилием. См. *Рис. 101*.

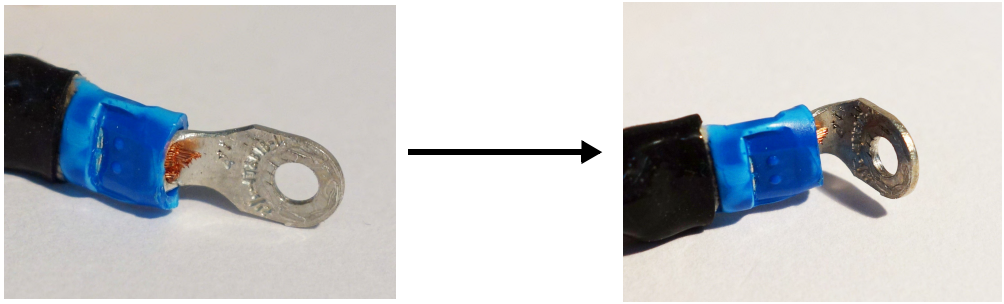
b. Далее выполните *действ. с* на стр. 321.

6. Установите новый провод резака.

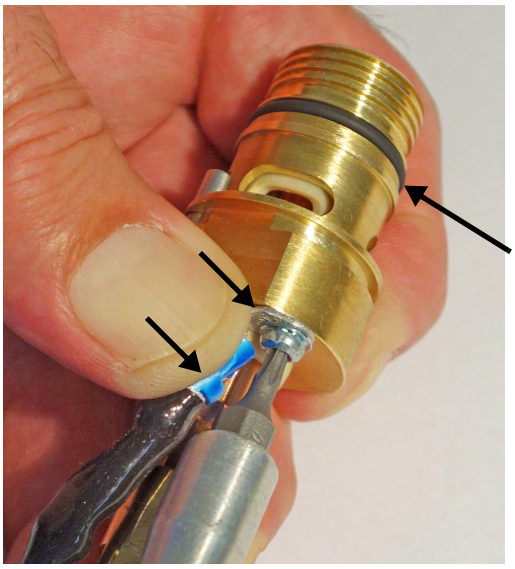
a. Навинтите корпус резака на новый провод резака и осторожно затяните фитинг при помощи 2 ключей с открытым зевом. Не допускается затягивание с излишним усилием. См. *Рис. 101* на стр. 320.

b. При помощи плоскогубцев осторожно согните кольцевую клемму на новом проводе резака под углом 90°. См. *Рис. 102*.

Рис. 102



c. Удерживая, как показано, кольцевую клемму, затяните винт, которым провод, идущий от провода резака, закреплен на его корпусе, чтобы клемма плотно села на корпус резака.



7. Нанесите тонкий слой силиконовой смазки на уплотнительное кольцо. Уплотнительное кольцо должно блестеть, однако не должно быть излишков или скоплений смазки.

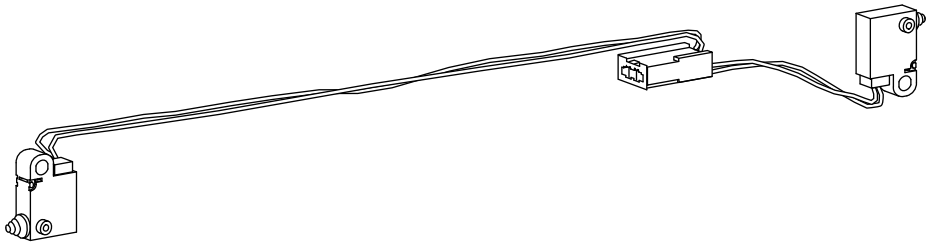
Если уплотнительное кольцо изношено или повреждено, замените его (428180).

8. Для завершения установки см. пункт *Установка наружного кожуха резака*; выполните *действ. 2* на стр. 315 — *действ. 13* на стр. 317.

Замена узла переключателя датчика установки расходных деталей / переключателя блокировки резака

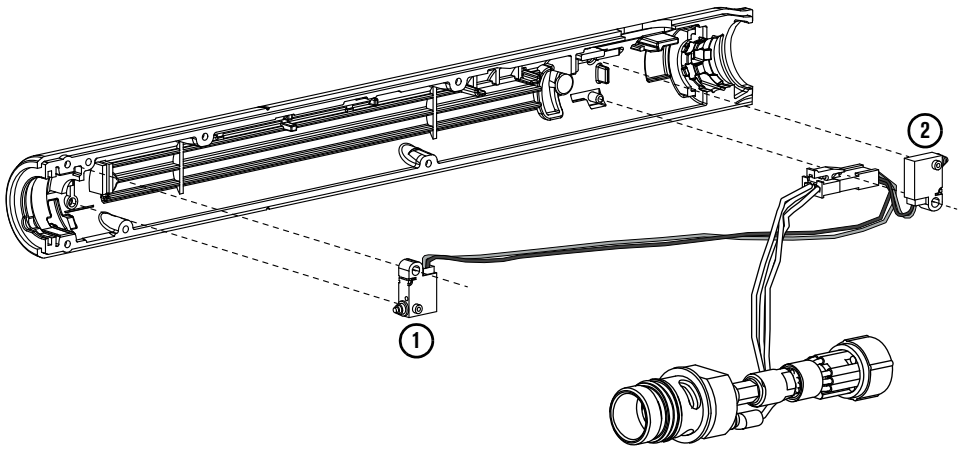
№ комплекта	Наименование
428705	*Комплект: узел переключателя датчика установки расходных деталей и переключателя блокировки резака для механизированного резака (с проводами и соединителями)*

Рис. 103. Узел переключателя датчика установки расходных деталей / переключателя блокировки резака



1. Выполните указанные ниже действия.
   a. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.
   b. Снимите расходные детали.
2. См. пункт *Демонтаж наружного кожуха резака*; выполните *действ. 2* на стр. 313 — *действ. 7* на стр. 314.
3. Снимите переключатель датчика установки расходных деталей ① и переключатель блокировки резака ② с монтажных штырей. См. *Рис. 104*.

Рис. 104



4. Установите новый переключатель датчика установки расходных деталей и переключатель блокировки резака в отверстия штырей и на монтажные штыри в кожухе резака. См. *Рис. 104*.

5. Для завершения установки см. пункт *Установка наружного кожуха резака*; выполните *действ. 3* на стр. 315 — *действ. 13* на стр. 317.

Замена наружного кожуха корпуса быстроразъемного соединения

№ комплекта	Наименование
428260	*Комплект: для ремонта быстроразъемного соединения резака (кожух с кнопкой; провод резака и соединитель в комплект не входят)*

В качестве справки при выполнении указанных ниже действий см. *Рис. 105*.

1. Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛ (OFF) (**O**), отсоедините сетевой шнур и шланг подачи газа от источника тока.

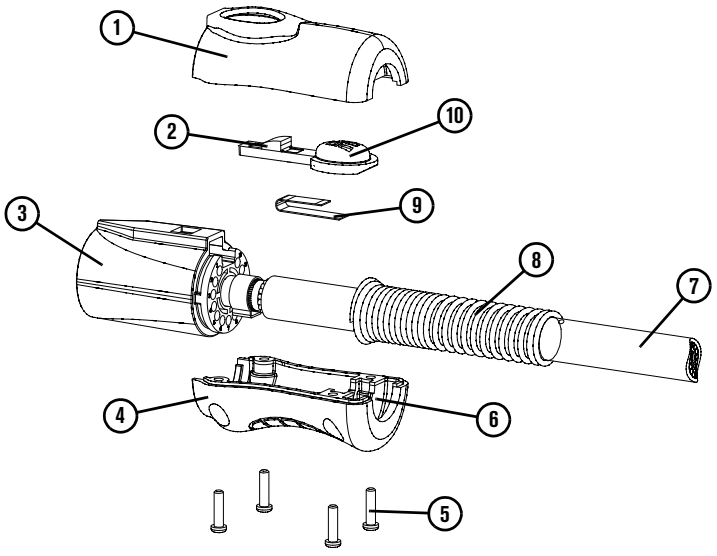
2. Выкрутите винты из нижней части кожуха.

3. Снимите 2 части кожуха.

4. Снимите защелку. Для этого придавите плоской отверткой выступ защелки и потяните защелку вниз по направлению к проводу резака.

5. Вытяните пружину из корпуса быстроразъемного соединения.

Рис. 105



1 Верхняя половина кожуха
2 Выступ защелки
3 Корпус быстроразъемного соединения
4 Нижняя половина кожуха
5 Винты (4)
6 Гнездо кабельного зажима
7 Провод резака
8 Кабельный зажим
9 Пружина
10 Защелка

6. Установите новую защелку в корпус быстроразъемного соединения.
7. Приподнимите край защелки и вставьте под нее новую пружину.
8. При помощи плоской отвертки вставьте пружину в паз до ее защелкивания.
9. Установите части нового кожуха на провод резака. При этом кабельный зажим должен лечь в паз в кожухе, а провода не должны быть пережаты и не должны препятствовать защелке.
10. Установите и вкрутите винты.
11. Подсоедините шланг подачи газа и сетевой шнур.

14 Запасные и вспомогательные детали

Для заказа запасных и вспомогательных деталей для источника тока системы плазменной резки и резаков воспользуйтесь номерами деталей и комплектов, которые указаны в данном разделе.

Номера расходных деталей:

- **Резка и прожиг ручным резаком:** См. стр. 69
- **Строжка:** См. стр. 83
- **Резка и прожиг механизированным резаком:** См. стр. 121
- **Маркировка:** См. стр. 129

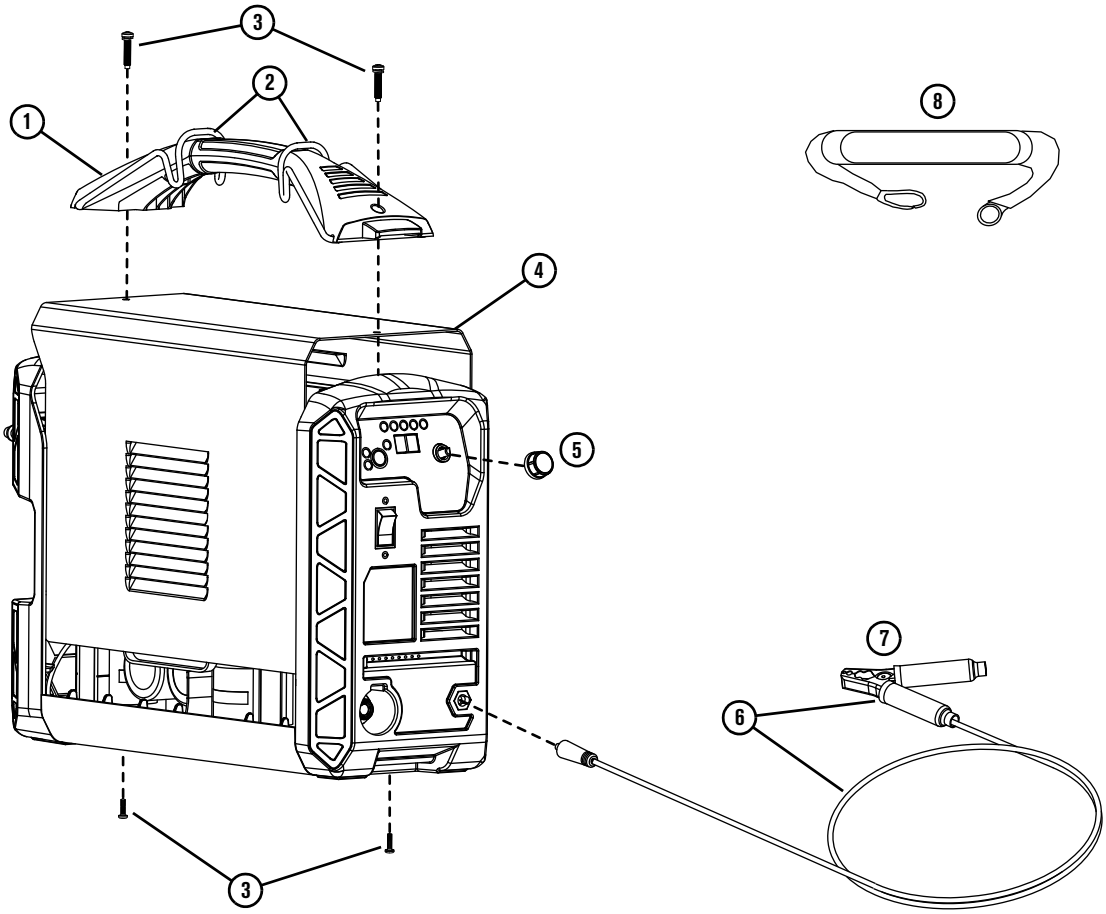


Инструкции по установке расходных деталей см. в пункте *Шаг 1. Установите расходные детали и активируйте резак* на стр. 53.

Информацию о порядке действий по установке см. в следующих разделах:

- См. *Замена деталей и узлов источника тока* на стр. 217.
- См. *Замена деталей и узлов ручного резака* на стр. 293.
- См. *Замена деталей и узлов механизированного резака* на стр. 311.

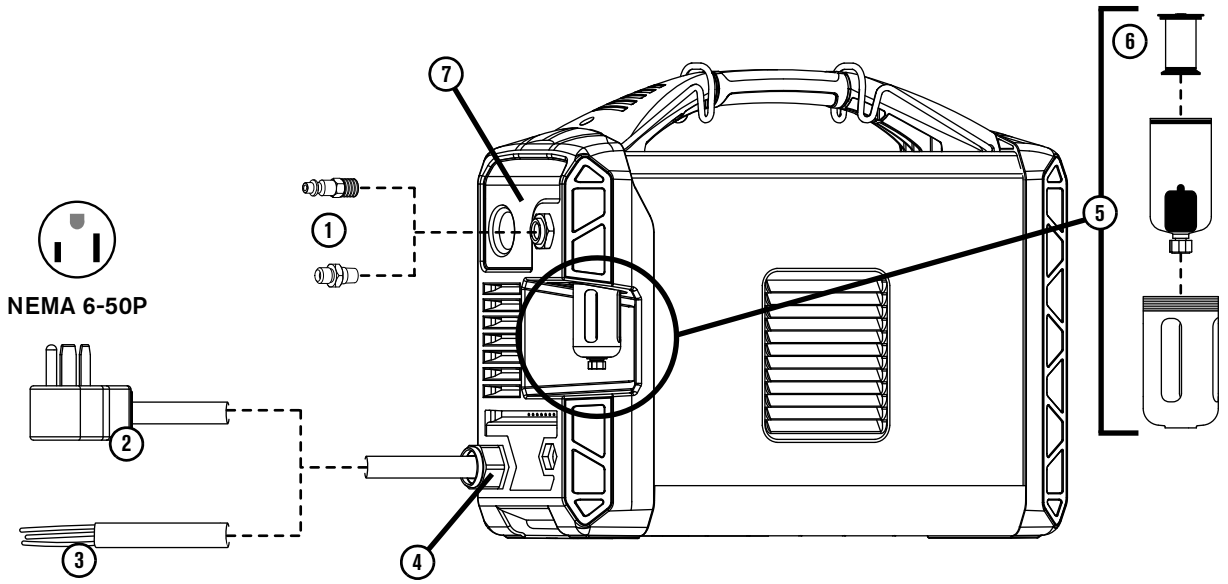
Источник тока системы плазменной резки снаружи, вид спереди



Позиция	№ комплекта	Описание
1	428663	Комплект: ручка источника тока с винтами (оснащена зажимами для плечевых ремней)
2	104821	Запасные зажимы для плечевых ремней*
3	428662	Комплект: запасные винты для ручки источника тока, передней и задней панели
4	428657	Комплект: крышка источника тока с информационными табличками, CSA (без винтов)
4	428658	Комплект: крышка источника тока с информационными табличками, CE/CCC (без винтов)
5	428143	Комплект: ручка регулировки для контрольной панели
6	223595	Рабочий кабель, 7,6 м, с рабочим зажимом
6	223596	Рабочий кабель, 15 м, с рабочим зажимом
7	228561	Комплект: рабочий зажим, 200 А
8	127217	Плечевой ремень (продается отдельно – не включен в комплект системы)

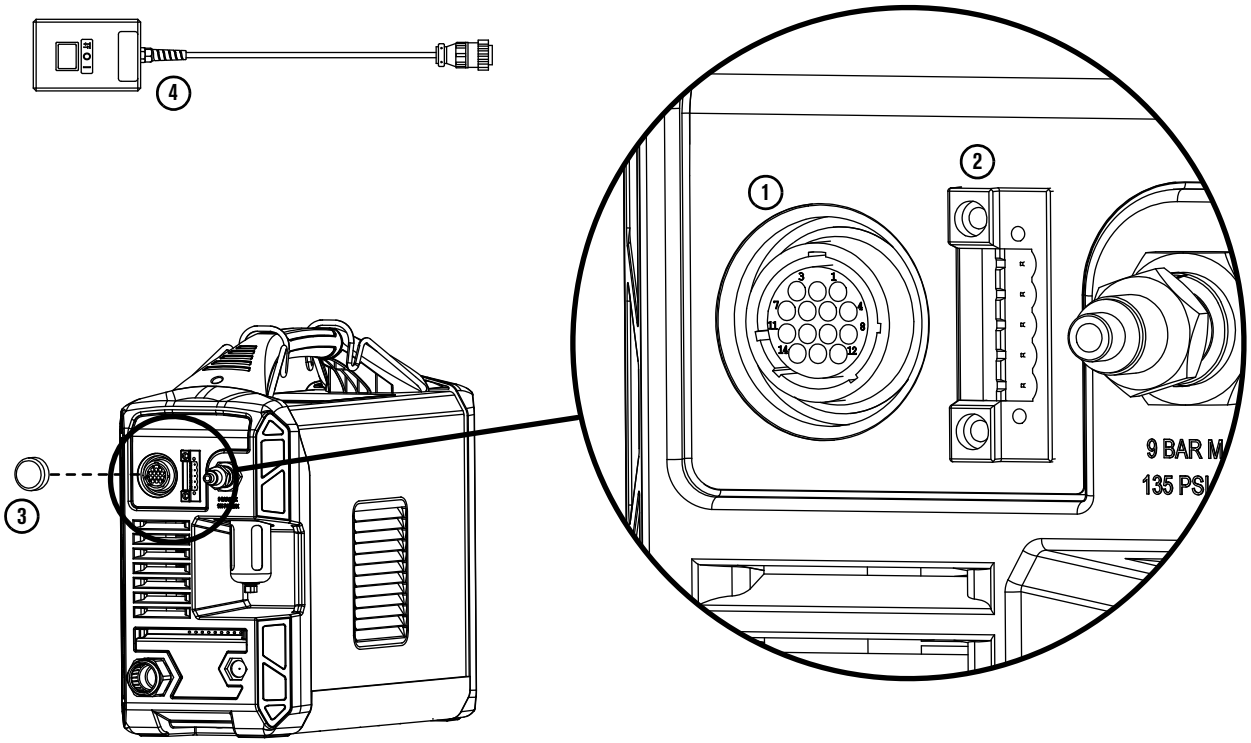
* Зажимы для плечевого ремня поставляются с системой. Они также входят в запасной комплект ручки источника тока. Они не входят в комплект самого плечевого ремня.

Источник тока системы плазменной резки снаружи, вид сзади



Позиция	№ комплекта	Описание
1	428685	Комплект: фитинги впуска газа: ▪ промышленный взаимозаменяемый быстроразъемный штуцер с нормальной трубной резьбой 1/4 дюйма ▪ переходник с британской трубной цилиндрической резьбой G-1/4 с нормальной трубной резьбой 1/4 дюйма
2	428664	Комплект: сетевой шнур для модели CSA с кабельным зажимом, 1-ф., 3 м (с вилкой NEMA 6-50P)
3	428667	Комплект: сетевой шнур для модели CE/CCC с кабельным зажимом, 1-ф., 3 м (без вилки)
3	428665	Комплект: сетевой шнур для модели CSA с кабельным зажимом, 3-ф., 3,5 м (без вилки)
3	428666	Комплект: сетевой шнур для модели CE/CCC с кабельным зажимом, 3-ф., 3 м (без вилки)
4	228680	Комплект: кабельный зажим для сетевых шнуров
5	428673	Комплект: колба воздушного фильтра (поликарбонат) с металлическим кожухом
6	428378	Комплект: фильтровальный элемент воздушного фильтра
7	428661	Комплект: задняя панель

Интерфейс машины (CPC) и комплекты модернизации последовательного интерфейса



Позиция	№ комплекта	Описание
1	428653	Комплект: порт интерфейса машины (CPC) с внутренними кабелями и платой делителя напряжения (крышка для разъема в комплект не включена)
2	428654	Комплект: порт последовательного интерфейса с внутренними кабелями и платой RS-485
3	127204	Крышка для порта интерфейса машины (CPC)
4	128650	Дистанционный подвесной выключатель для механизированного резака, 7,6 м
4	128651	Дистанционный подвесной выключатель для механизированного резака, 15 м
4	128652	Дистанционный подвесной выключатель для механизированного резака, 23 м
4	428755	Дистанционный подвесной выключатель для механизированного резака, 45 м
	428689	Комплект: интерфейс связи с машиной для исходного напряжения дуги (комплект включает в себя кабельный зажим и инструкции)

Подвесное устройство удаленного пуска подключается к порту CPC.

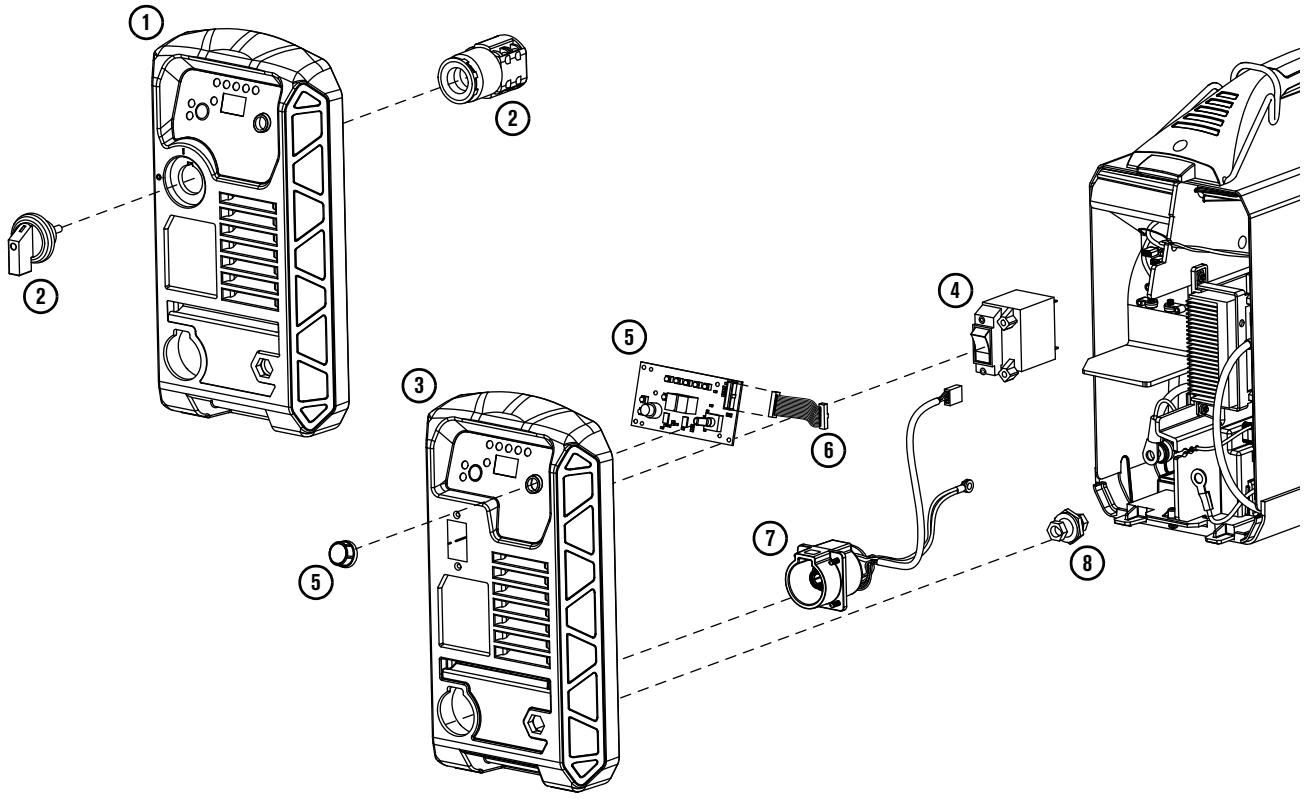
Внешние кабели для порта интерфейса машины и последовательного порта

Hypertherm предлагает целый ряд внешних кабелей для подключения порта интерфейса машины (CPC) к последовательному порту. Изображения и информации об установке см. здесь:

- *Подсоединение кабеля интерфейса машины* на стр. 111
- *Подключение дополнительного кабеля последовательного интерфейса RS-485* на стр. 117

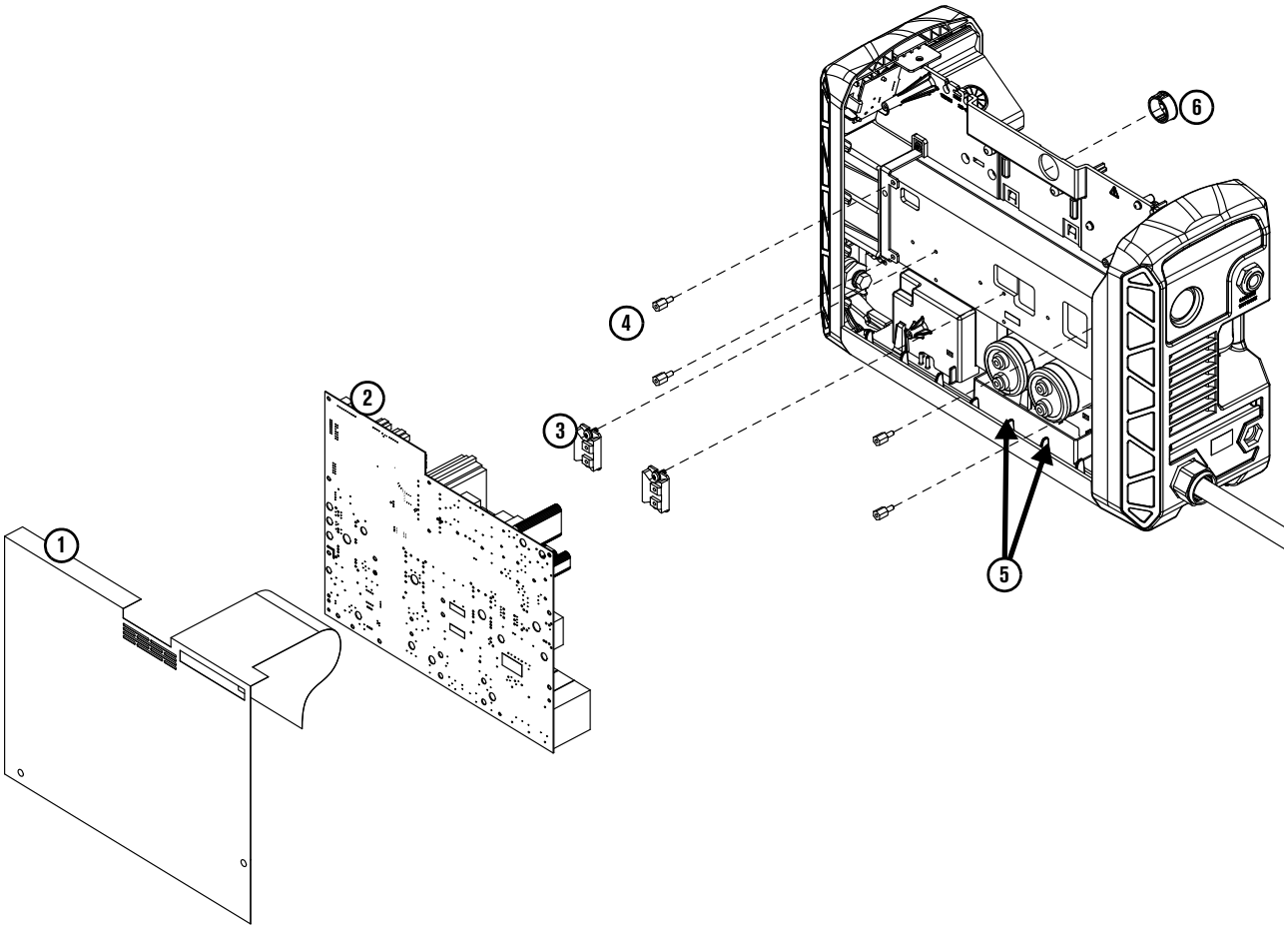
Номер детали	Описание
023206	Внешний кабель интерфейса машины (сигналы зажигания, останова, переноса дуги), 7,6 м, с лепестковыми разъемами
023279	Внешний кабель интерфейса машины (сигналы зажигания, останова, переноса дуги), 15 м, с лепестковыми разъемами
228350	Комплект: внешний кабель интерфейса машины (сигналы зажигания, останова, переноса дуги и разделенного напряжения дуги), 7,6 м, с лепестковыми разъемами
228351	Комплект: внешний кабель интерфейса машины (сигналы зажигания, останова, переноса дуги и разделенного напряжения дуги), 15 м, с лепестковыми разъемами
223354	Внешний кабель интерфейса машины (сигналы зажигания, останова, переноса дуги и разделенного напряжения дуги), 3,0 м, D-образный разъем с винтами
223355	Внешний кабель интерфейса машины (сигналы зажигания, останова, переноса дуги и разделенного напряжения дуги), 6,1 м, D-образный разъем с винтами
223048	Внешний кабель интерфейса машины (сигналы зажигания, останова, переноса дуги и разделенного напряжения дуги), 7,6 м, D-образный разъем с винтами
223356	Внешний кабель интерфейса машины (сигналы зажигания, останова, переноса дуги и разделенного напряжения дуги), 10,7 м, D-образный разъем с винтами
123896	Внешний кабель интерфейса машины (сигналы зажигания, останова, переноса дуги и разделенного напряжения дуги), 15 м, D-образный разъем с винтами
223733	Внешний кабель интерфейса машины для столов PlasmaCAM®, 4,6 м
223734	Внешний кабель интерфейса машины резки для столов PlasmaCAM, 6,1 м
223236	Внешний кабель RS-485, неоконцованный, 7,6 м
223237	Внешний кабель RS-485, неоконцованный, 15 м
223239	Внешний кабель RS-485, 9-штырьковый D-образный разъем для устройств регулировки/управления Hypertherm, 7,6 м
223240	Внешний кабель RS-485, 9-штырьковый D-образный разъем для устройств регулировки/управления Hypertherm, 15 м

Передняя панель и разъемы, дисплейная плата, выключатель питания



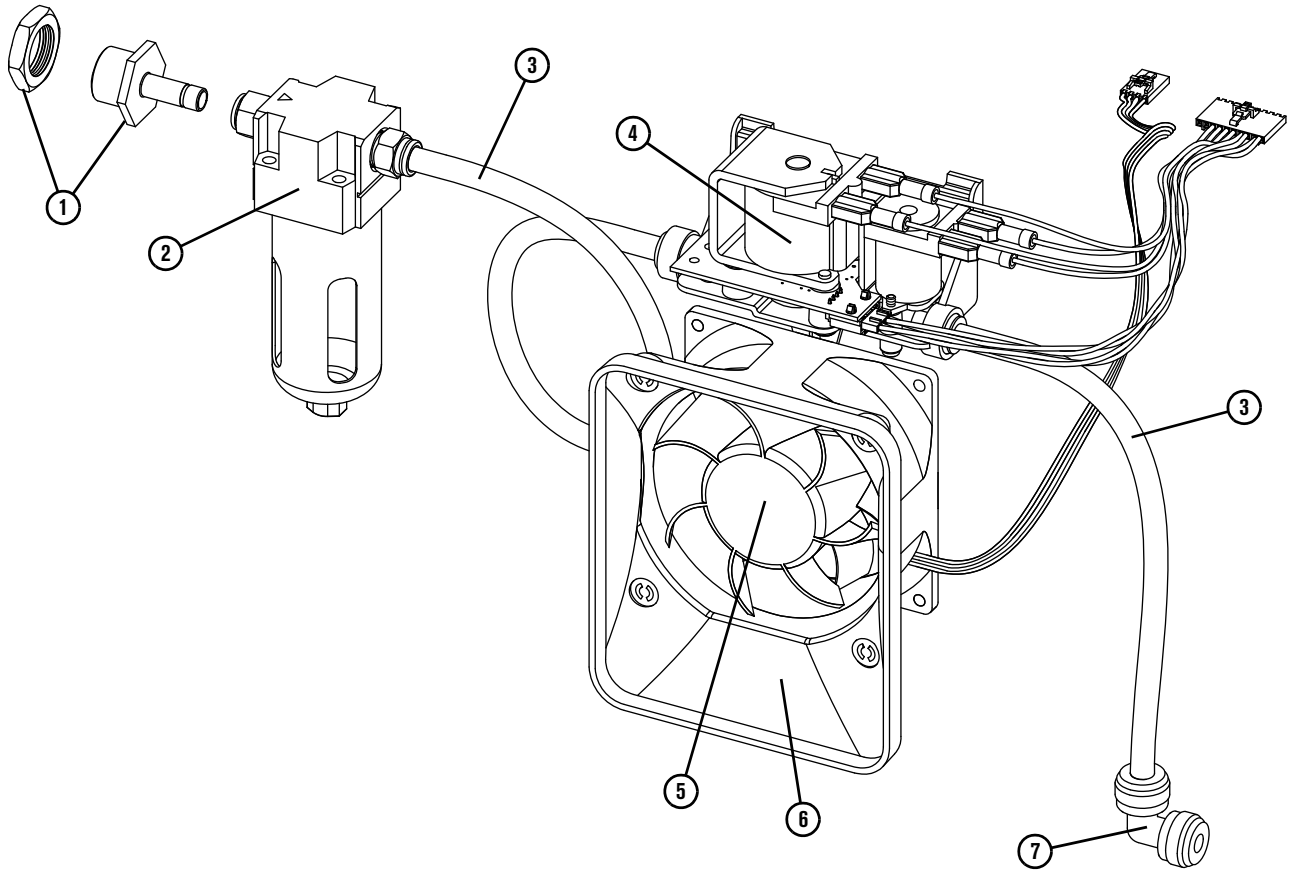
Позиция	№ комплекта	Описание
1	428660	Комплект: передняя панель для трехфазных моделей CSA/CE/CCC
2	428681	Комплект: выключатель питания и ручка для трехфазных моделей (переключатель со шкалой) (кодовое обозначение: S1)
3	428659	Комплект: передняя панель для однофазных моделей CSA/CE/CCC
4	428680	Комплект: выключатель питания для однофазных моделей (клавишный выключатель) (кодовое обозначение: S1)
5	428679	Комплект: дисплейная плата с ручкой регулировки (не включает в себя ленточный кабель) (кодовое обозначение: PCB1)
6	428709	Комплект: ленточный кабель для дисплейной платы
7	428677	Комплект: разъем быстроразъемного соединения для провода резака
8	428070	Комплект: гнездовой разъем рабочего кабеля

Внутренние детали и узлы источника тока: плата питания



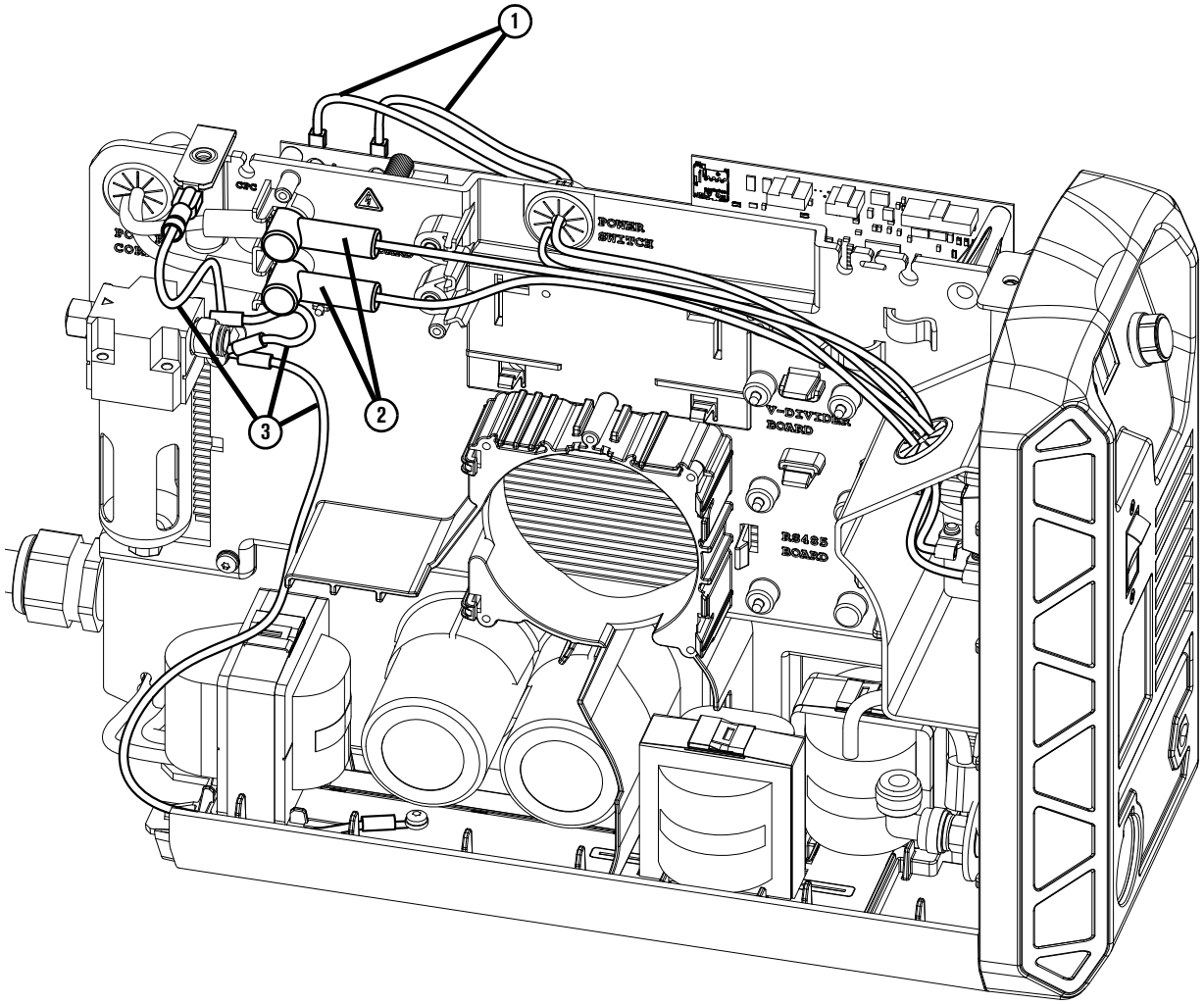
Позиция	№ комплекта	Описание
1	428672	Комплект: перегородка для деталей и узлов (защитная)
2	428682	Комплект: плата питания для однофазных моделей 200–240 В, CSA/CE/CCC (кодовое обозначение: PCB3)
2	428683	Комплект: плата питания для трехфазных моделей 400 В, CE/CCC (кодовое обозначение: PCB3)
2	428708	Комплект: плата питания для трехфазных моделей 480 В, CSA (кодовое обозначение: PCB3)
3	428065	Комплект: резисторы демпферов (2) 10 Ом с термопастой
4	428411	Комплект: сменные опорные изоляторы (5) для платы питания и провода заземления
5	228301	Комплект: конденсаторы (2) для однофазных плат питания 200–240 В, CSA/CE/CCC
5	228426	Комплект: конденсаторы (2) для трехфазных плат питания 400 В, CE/CCC
5	428080	Комплект: конденсаторы (2) для трехфазных плат питания 480 В, CSA
6	428407	Комплект: запасные изолирующие втулки (5) для центральной панели
	128836	Термопаста, 1/8 унции (для электронных комплектующих, устанавливаемых на теплоотвод)

Внутренние детали и узлы источника тока: пневматика и вентилятор



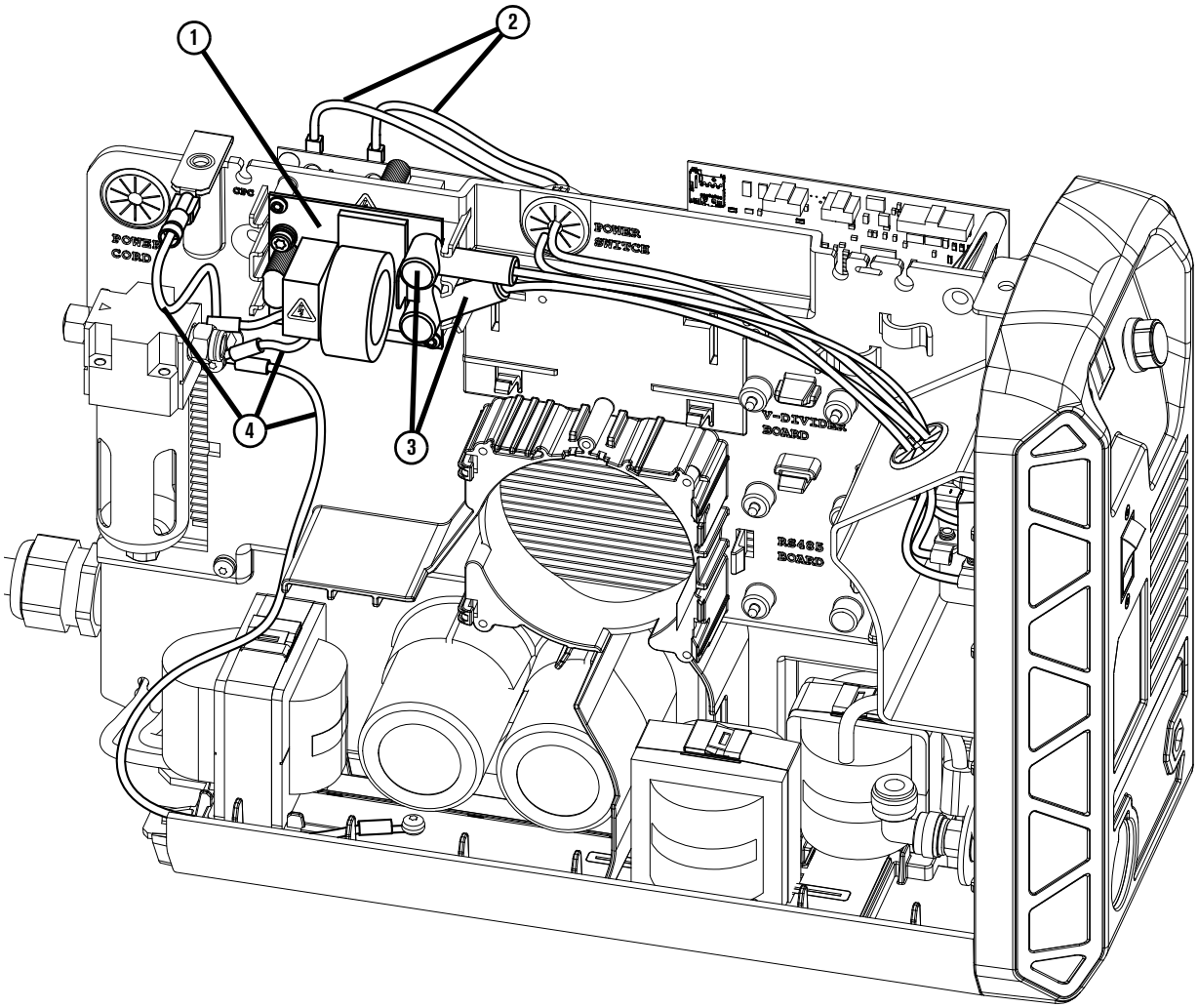
Позиция	№ комплекта	Описание
1	428732	Комплект: штуцер с перегородкой, с нормальной трубной резьбой 1/4 дюйма и гайка для воздушного фильтра
2	428684	Комплект: воздушный фильтр в сборе (включает в себя металлический кожух, колбу фильтра, фильтровальный элемент и газовый шланг)
3	428675	Комплект: 2 шланга подачи газа
4	428630	Комплект: электромагнитный клапан в сборе (включает в себя печатную плату клапана, жгут проводов и два шланга подачи газа) (кодовое обозначение: V1)
5	428687	Комплект: вентилятор в сборе для однофазных моделей (кодовое обозначение: M1)
5	428688	Комплект: вентилятор в сборе для трехфазных моделей (кодовое обозначение: M1)
6	428734	Комплект: крепежная пластина вентилятора
7	428250	Комплект: фитинг на 90°

Внутренние детали и узлы источника тока: провода, CSA 1-ф.



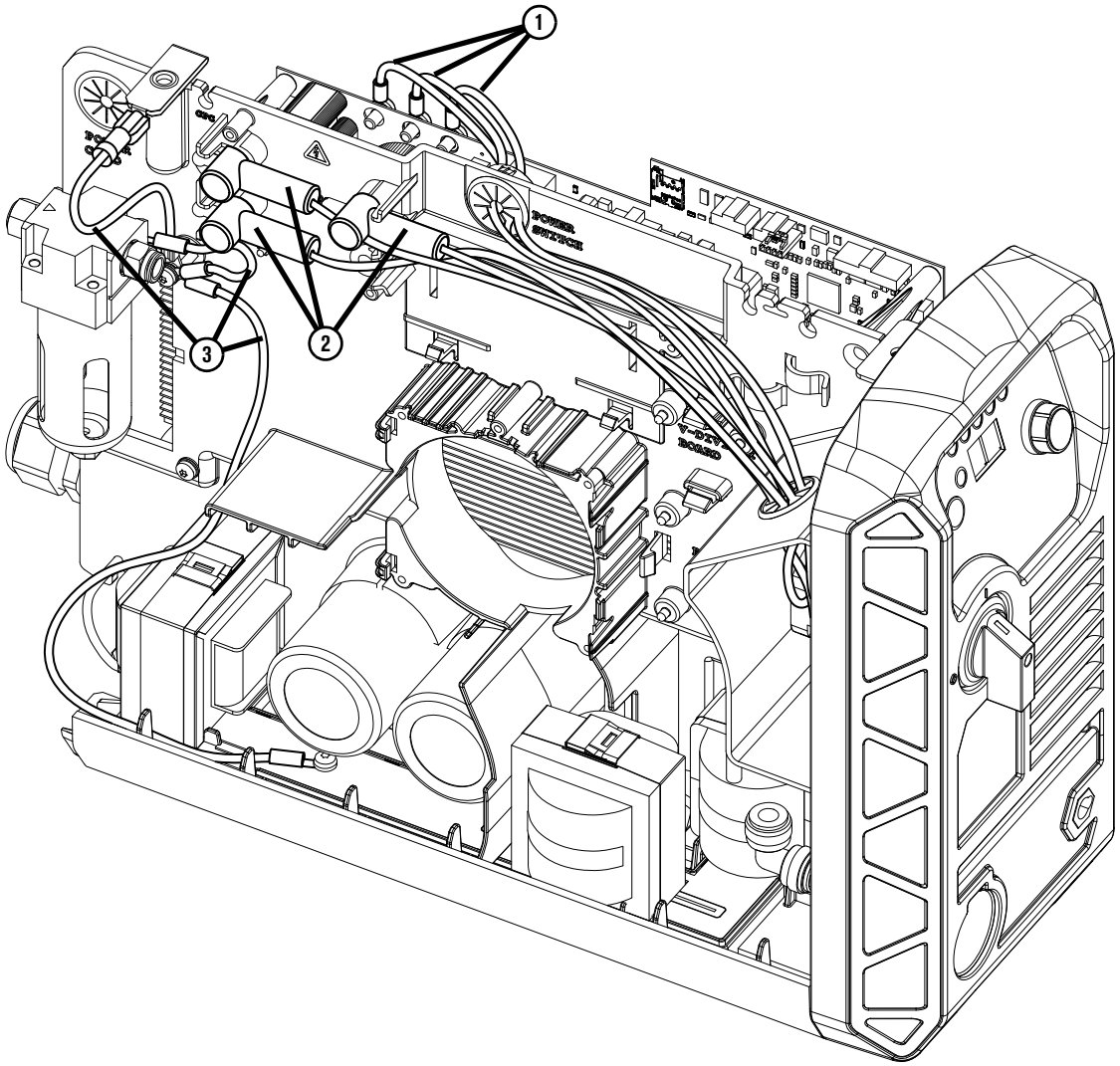
Позиция	№ комплекта	Наименование
	428686	Комплект: группа проводов для моделей CSA 1-ф.:
1		▪ 2 провода от выключателя питания к плате питания (черный и белый)
2		▪ 2 провода от выключателя питания к сетевому шнуру (CSA) или плате фильтра электромагнитных помех (CE/CCC) (синий и коричневый) с защитными крышками для клемм проводов
3		▪ 3 провода заземления

Внутренние детали и узлы источника тока: провода и плата фильтра электромагнитных помех, CE/CCC, 1-ф.



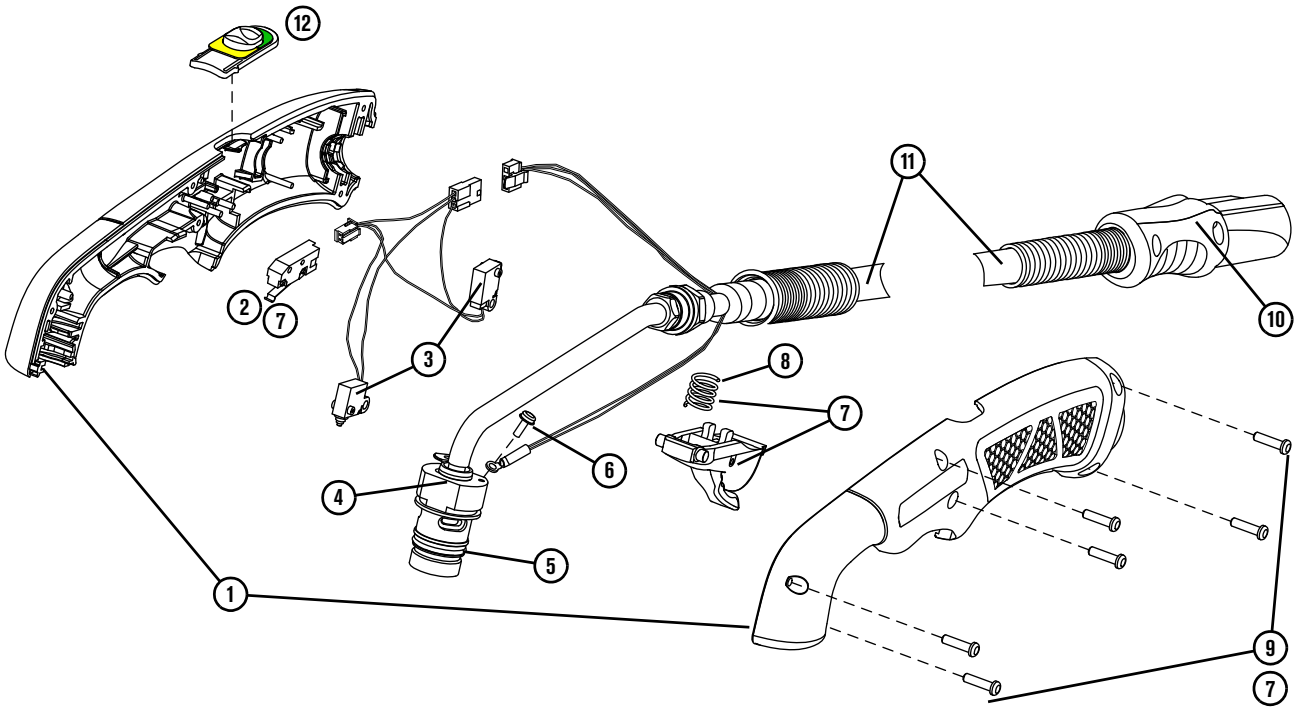
Позиция	№ комплекта	Описание
1	428721	Комплект: плата фильтра электромагнитных помех только для однофазных моделей, CE/CCC (включает в себя винты, но без проводов) (кодовое обозначение: PCB2)
	428686	Комплект: группа проводов для однофазных моделей:
2		▪ 2 провода от выключателя питания к плате питания (черный и белый)
3		▪ 2 провода от выключателя питания к плате питания (CSA) или плате фильтра электромагнитных помех (CE/CCC) (синий и коричневый) с защитными крышками для клемм проводов
4		▪ 3 провода заземления

Внутренние детали и узлы источника тока: провода, 3-ф.



Позиция	№ комплекта	Наименование
	428731	Комплект: группа проводов для трехфазных моделей:
1		▪ 3 провода от выключателя питания к плате питания (коричневый с белой полосой, белый с черной полосой и черный с белой полосой)
2		▪ 3 провода от выключателя питания к плате питания (черный, белый и коричневый) с защитными крышками для клемм проводов
3		▪ 3 провода заземления

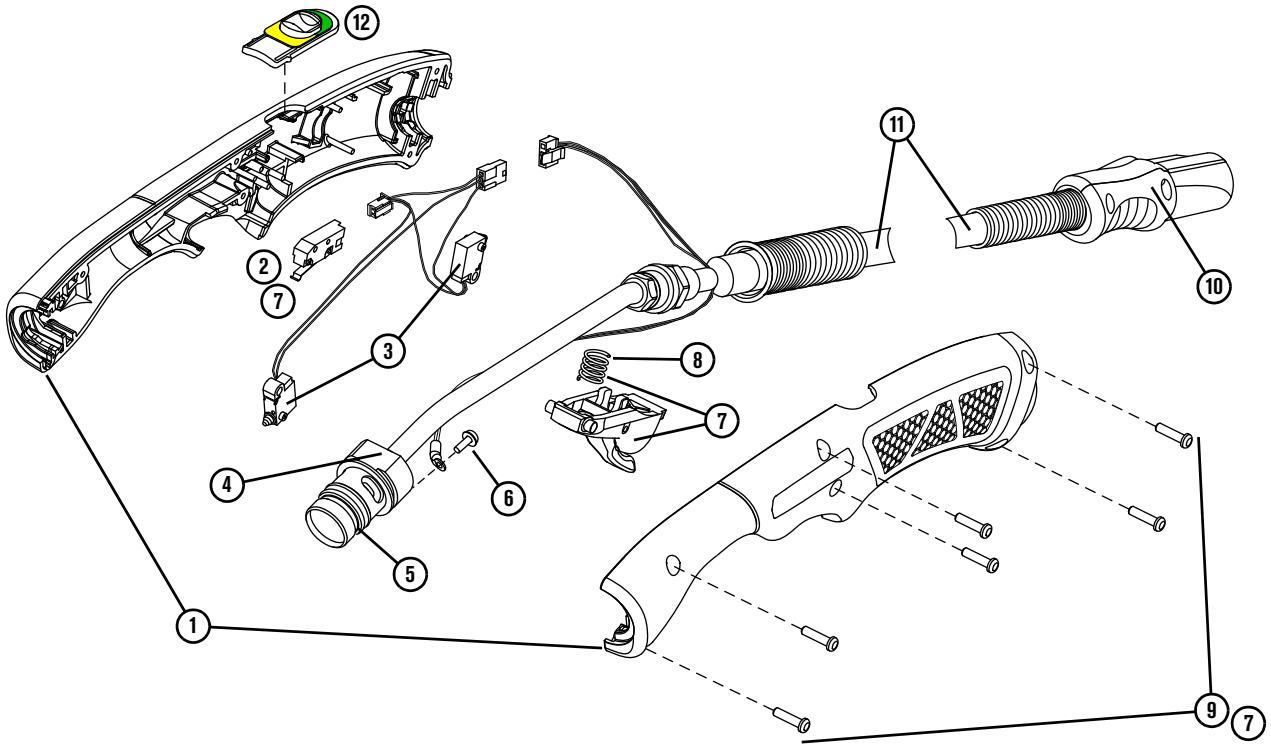
Запасные детали для ручного резака 75°



Позиция	№ комплекта	Описание
	088164*	Ручной резак 75° в сборе с проводом 6,1 м
	088165*	Ручной резак 75° в сборе с проводом 15 м
1	428590	Комплект: ручка ручного резака 75° (с винтами)
2	428162	Комплект: пусковой переключатель ручного резака
3	428594	Комплект: узел переключателя датчика установки расходных деталей и переключателя блокировки резака для ручного резака (с проводами и соединителями)
4	428588	Комплект: основной корпус ручного резака 75° (с уплотнительным кольцом)
5	428180	Комплект: запасные уплотнительные кольца для корпуса резака
6	075504	Контактный винт контрольного провода
7	428156	Комплект: выключатель резака и пружина; в комплект входит пусковой переключатель и винты для ручки резака
8	428182	Комплект: запасные пружины для выключателя ручного резака
9	428148	Комплект: запасные винты для ручки резака
10	228314	Комплект: для ремонта быстроразъемного соединения резака (кожух с кнопкой; провод резака и соединитель в комплект не входят)
11	428592	Комплект: сменный провод ручного резака, 6,1 м
11	428593	Комплект: сменный провод ручного резака, 15 м
12	428595	Комплект: ползунок переключателя блокировки ручного резака (с желтой и зеленой метками)

* В состав резака в сборе не входят расходные детали. Номера расходных деталей см. на стр. 69 (резка) и стр. 83 (строжка).

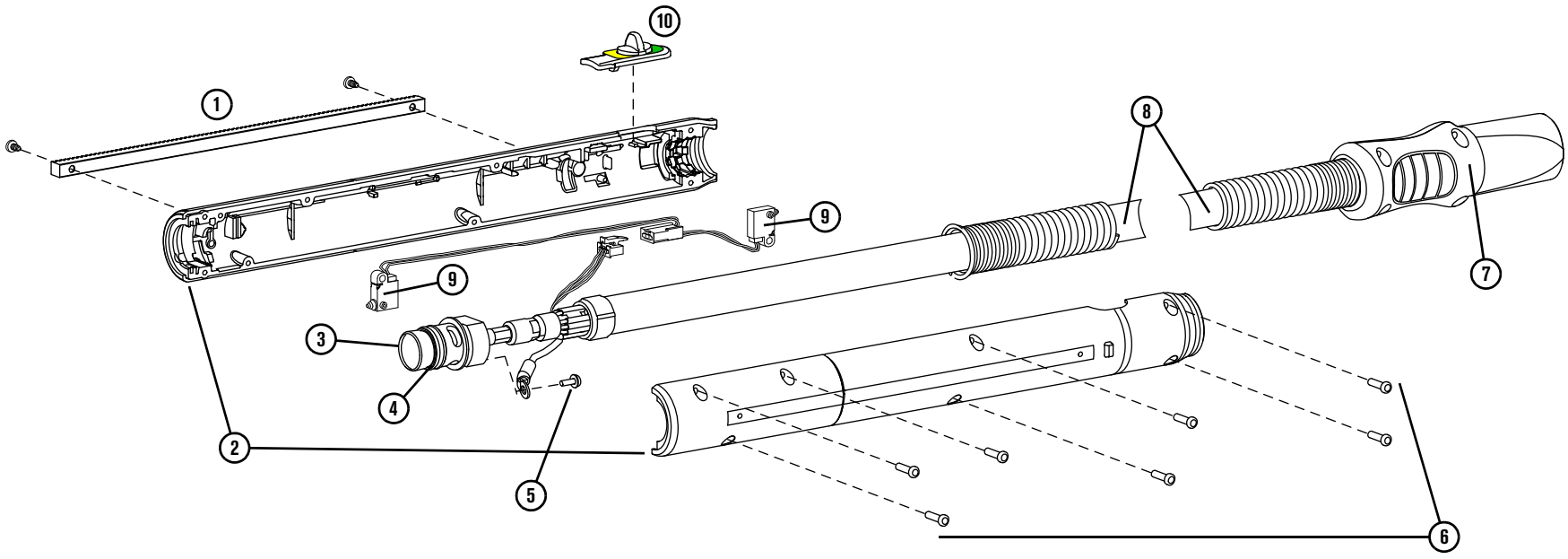
Запасные детали для ручного резака 15°



Позиция	№ комплекта	Описание
	088162*	Ручной резак 15° в сборе с проводом 6,1 м
	088163*	Ручной резак 15° в сборе с проводом 15 м
1	428591	Комплект: ручка ручного резака 15° (с винтами)
2	428162	Комплект: пусковой переключатель ручного резака
3	428594	Комплект: узел переключателя датчика установки расходных деталей и переключателя блокировки резака для ручного резака (с проводами и соединителями)
4	428589	Комплект: основной корпус ручного резака 15° (с уплотнительным кольцом)
5	428180	Комплект: запасные уплотнительные кольца для корпуса резака
6	075504	Контактный винт контрольного провода
7	428156	Комплект: выключатель резака и пружина; в комплект входит пусковой переключатель и винты для ручки резака
8	428182	Комплект: запасные пружины для выключателя ручного резака
9	428148	Комплект: запасные винты для ручки резака
10	228314	Комплект: для ремонта быстроразъемного соединения резака (кожух с кнопкой; провод резака и соединитель в комплект не входят)
11	428592	Комплект: сменный провод ручного резака, 6,1 м
11	428593	Комплект: сменный провод ручного резака, 15 м
12	428595	Комплект: ползунок переключателя блокировки ручного резака (с желтой и зеленой метками)

* В состав резака в сборе не входят расходные детали. Номера расходных деталей см. на стр. 69 (резка) и стр. 83 (строжка).

Сменные детали механизированного резака



Позиция	№ комплекта	Наименование
	088167*	Комплект: механизированный резак в сборе с проводом 7,6 м
	088168*	Комплект: механизированный резак в сборе с проводом 10,7 м
	088169*	Комплект: механизированный резак в сборе с проводом 15 м
1	428703	Комплект: съемная зубчатая рейка с 32 зубцами (с винтами)
2	428596	Комплект: оболочка механизированного резака (с винтами)
3	428704	Комплект: запасной основной корпус механизированного резака
4	428180	Комплект: запасные уплотнительные кольца для корпуса резака
5	075504	Контактный винт контрольного провода
6	428148	Комплект: запасные винты для наружного кожуха резака
7	428260	Комплект: для ремонта быстроразъемного соединения резака (кожух с кнопкой; провод резака и соединитель в комплект не входят)

Позиция	№ комплекта	Наименование
8	428699	Комплект: сменный провод механизированного резака, 7,6 м
8	428710	Комплект: сменный провод механизированного резака, 10,7 м
8	428700	Комплект: сменный провод механизированного резака, 15 м
9	428705	Комплект: узел переключателя датчика установки расходных деталей и переключателя блокировки резака для механизированного резака (с проводами и соединителями)
10	428706	Комплект: ползунок переключателя блокировки механизированного резака (с желтой и зеленой метками)

* В состав резака в сборе не входят расходные детали. Номера расходных деталей см. на стр. 121 (резка), стр. 83 (строжка) и стр. 129 (маркировка).

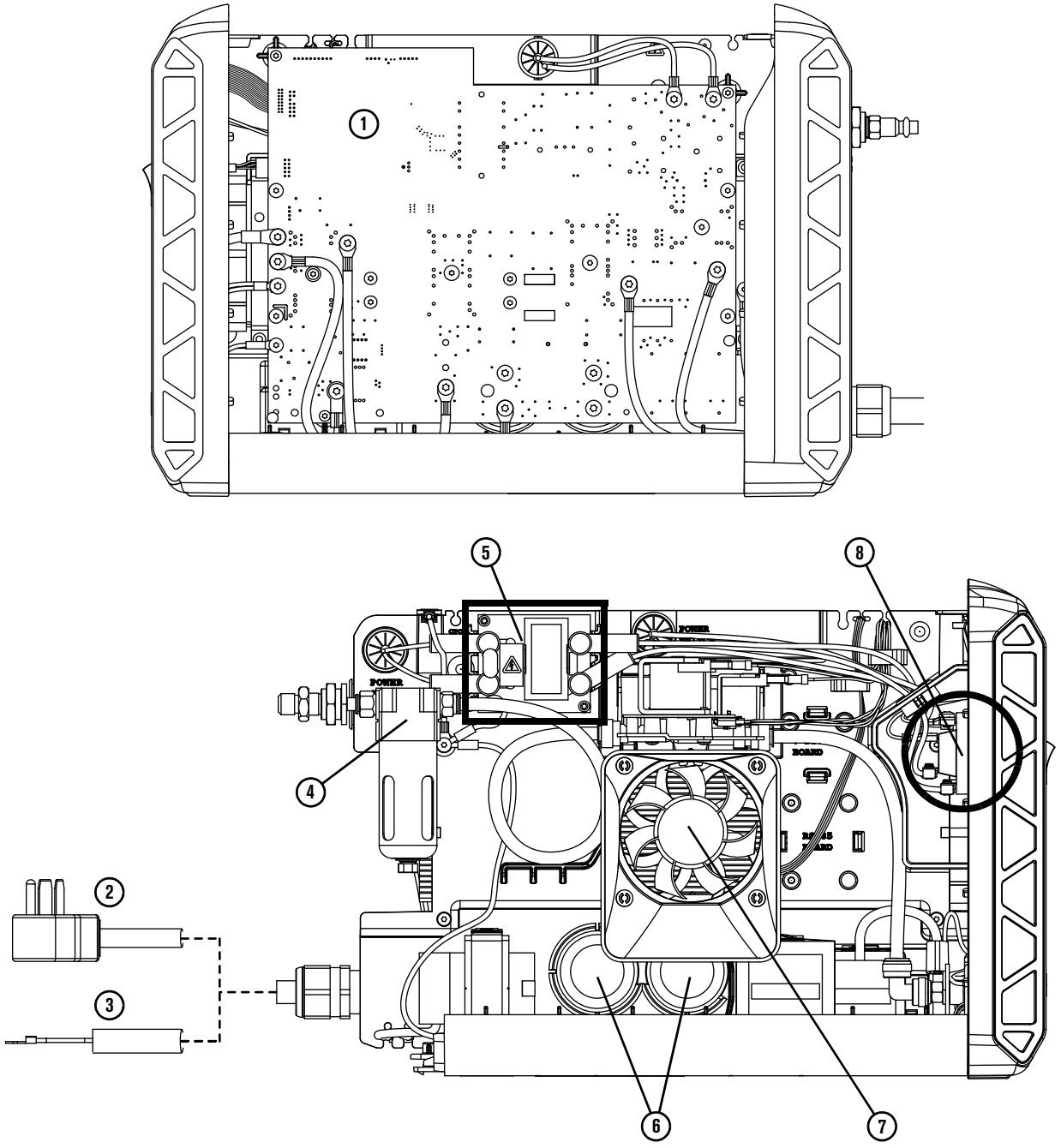
Комплектующие детали

Номер детали	Описание
128647	Комплект воздушного фильтра Eliminizer (для отвода влаги)
011092	Запасной фильтровальный элемент для воздушного фильтра Eliminizer
428719	Комплект коалесцирующего фильтра для удаления масла
428720	Сменный фильтровальный элемент для комплекта коалесцирующего фильтра для удаления масла
428718	Монтажная скоба для воздушного фильтра Eliminizer или коалесцирующего фильтра для удаления масла
127217	Плечевой ремень (зажимы не входят комплект)
104821	Запасные зажимы для плечевых ремней*
127169	Кожаные рукавицы для резки
127239	Защитная маска, линзы shade 6
127219	Пылезащитная крышка для источника тока
017060	Чемодан на колесиках для инструментов (вмещает источник тока, резак, расходные детали и некоторые вспомогательные детали)
024877	Кожаный чехол для провода резака, черный с логотипом Hypertherm, 7,6 м
127102	Базовый шаблон для плазменной резки (круговой), максимальный диаметр 70 см
027668	Шаблон Deluxe для плазменной резки (круговой), максимальный диаметр 51 см
017059	Шаблон для резки со скосом
027055	Силиконовая смазка, 1/4 унции (для уплотнительного кольца на корпусе резака и колбе воздушного фильтра)
128836	Термопаста, 1/8 унции (для электронных комплектующих, устанавливаемых на теплоотвод)

* Зажимы для плечевого ремня поставляются с системой. Они также входят в запасной комплект ручки источника тока. Они не входят в комплект самого плечевого ремня. См. стр. 326.

Ответственные детали и узлы

Фирменные детали и узлы Hypertherm рекомендуются заводом-изготовителем в качестве деталей и узлов для систем Hypertherm. В отношении любых повреждений, вызванных использованием деталей не от производителя (Hypertherm), гарантия Hypertherm не действует. Кроме того, перечисленные ниже детали и узлы являются критически важными для безопасности. Для их замены необходимо использовать только фирменные детали и узлы Hypertherm; в противном случае гарантия аннулируется. Это требование действует для систем всех видов сертификации, в том числе CE, CSA и CCC.



Позиция	№ комплекта	Описание
1	*428682*	*Комплект: плата питания для однофазных моделей 200–240 В, CSA/CE/CCC (кодовое обозначение: PCB3)*
1	*428683*	*Комплект: плата питания для трехфазных моделей 400 В, CE/CCC (кодовое обозначение: PCB3)*
1	*428708*	*Комплект: плата питания для трехфазных моделей 480 В, CSA (кодовое обозначение: PCB3)*
2	*428664*	*Комплект: сетевой шнур для модели CSA с кабельным зажимом, 1-ф., 3 м (с вилкой NEMA 6-50P)*
3	*428667*	*Комплект: сетевой шнур для модели CE/CCC с кабельным зажимом, 1-ф., 3 м (без вилки)*
3	*428665*	*Комплект: сетевой шнур для модели CSA с кабельным зажимом, 3-ф., 3,5 м (без вилки)*
3	*428666*	*Комплект: сетевой шнур для модели CE/CCC с кабельным зажимом, 3-ф., 3 м (без вилки)*
4	*428684*	*Комплект: воздушный фильтр в сборе (включает в себя металлический кожух, колбу фильтра, фильтровальный элемент и газовый шланг)*
5	*428721*	*Комплект: плата фильтра электромагнитных помех только для однофазных моделей, CE/CCC (включает в себя винты, но без проводов) (кодовое обозначение: PCB2)*
6	*228301*	*Комплект: конденсаторы (2) для однофазных плат питания 200–240 В, CSA/CE/CCC*
6	*228426*	*Комплект: конденсаторы (2) для трехфазных плат питания 400 В, CE/CCC*
6	*428080*	*Комплект: конденсаторы (2) для трехфазных плат питания 480 В, CSA*
7	*428687*	*Комплект: вентилятор в сборе для однофазных моделей (кодовое обозначение: M1)*
7	*428688*	*Комплект: вентилятор в сборе для трехфазных моделей (кодовое обозначение: M1)*
8	*428680*	*Комплект: выключатель питания для однофазных моделей (клавишный выключатель) (кодовое обозначение: S1)*
8	*428681*	*Комплект: выключатель питания и ручка для трехфазных моделей (переключатель со шкалой) (кодовое обозначение: S1)*

Рекомендуемые запасные детали

Hypertherm рекомендует сервисным центрам поддерживать запас следующих запасных частей для проведения ремонтов, поскольку эти запчасти являются критически важными или подвержены сильному и постоянному износу. Возможно, что для соответствия требованиям ваших клиентов потребуется внести изменения в данный список, включая его расширение, с учетом условий труда на производствах в вашем регионе.

№ комплекта	Наименование	Ссылка
428143	*Комплект: ручка регулировки для контрольной панели*	стр. 326
223595	*Рабочий кабель, 7,6 м, с рабочим зажимом*	стр. 326
223596	*Рабочий кабель, 15 м, с рабочим зажимом*	стр. 326
428680	*Комплект: выключатель питания для однофазных моделей (клавишный выключатель) (кодовое обозначение: S1)*	стр. 330
428681	*Комплект: выключатель питания и ручка для трехфазных моделей (переключатель со шкалой) (кодовое обозначение: S1)*	стр. 330
428679	*Комплект: дисплейная плата с ручкой регулировки (не включает в себя ленточный кабель) (кодовое обозначение: PCB1)*	стр. 330
428709	*Комплект: ленточный кабель для дисплейной платы*	стр. 330
428682	*Комплект: плата питания для однофазных моделей 200–240 В, CSA/CE/CCC (кодовое обозначение: PCB3)*	стр. 331
428683	*Комплект: плата питания для трехфазных моделей 400 В, CE/CCC (кодовое обозначение: PCB3)*	стр. 331
428708	*Комплект: плата питания для трехфазных моделей 480 В, CSA (кодовое обозначение: PCB3)*	стр. 331
428065	*Комплект: резисторы демпферов (2) 10 Ом с термопастой*	стр. 331
428721	*Комплект: плата фильтра электромагнитных помех только для однофазных моделей, CE/CCC (включает в себя винты, но без проводов) (кодовое обозначение: PCB2)*	стр. 334
228301	*Комплект: конденсаторы (2) для однофазных плат питания 200–240 В, CSA/CE/CCC*	стр. 331
228426	*Комплект: конденсаторы (2) для трехфазных плат питания 400 В, CE/CCC*	стр. 331
428080	*Комплект: конденсаторы (2) для трехфазных плат питания 480 В, CSA*	стр. 331
428684	*Комплект: воздушный фильтр в сборе (включает в себя металлический кожух, колбу фильтра, фильтровальный элемент и газовый шланг)*	стр. 332
428378	*Комплект: фильтровальный элемент воздушного фильтра*	стр. 327
428687	*Комплект: вентилятор в сборе для однофазных моделей (кодовое обозначение: M1)*	стр. 332
428688	*Комплект: вентилятор в сборе для трехфазных моделей (кодовое обозначение: M1)*	стр. 332
428630	*Комплект: электромагнитный клапан в сборе (включает в себя печатную плату клапана, жгут проводов и два шланга подачи газа) (кодовое обозначение: V1)*	стр. 332

№ комплекта	Наименование	Ссылка
428180	*Комплект: запасные уплотнительные кольца для корпуса резака*	стр. 336
428148	*Комплект: запасные винты для ручки резака*	стр. 336
428590	*Комплект: ручка ручного резака 75° (с винтами)*	стр. 336
428591	*Комплект: ручка ручного резака 15° (с винтами)*	стр. 337
428156	*Комплект: выключатель резака и пружина; в комплект входит пусковой переключатель и винты для ручки резака*	стр. 336
428594	*Комплект: узел переключателя датчика установки расходных деталей и переключателя блокировки резака для ручного резака (с проводами и соединителями)*	стр. 337
428595	*Комплект: ползунок переключателя блокировки ручного резака (с желтой и зеленой метками)*	стр. 337
428592	*Комплект: сменный провод ручного резака, 6,1 м*	стр. 336
428593	*Комплект: сменный провод ручного резака, 15 м*	стр. 336
428703	*Комплект: съемная зубчатая рейка с 32 зубцами (с винтами)*	стр. 338
428596	*Комплект: оболочка механизированного резака (с винтами)*	стр. 338
428705	*Комплект: узел переключателя датчика установки расходных деталей и переключателя блокировки резака для механизированного резака (с проводами и соединителями)*	стр. 339
428706	*Комплект: ползунок переключателя блокировки механизированного резака (с желтой и зеленой метками)*	стр. 339
428699	*Комплект: сменный провод механизированного резака, 7,6 м*	стр. 339
428710	*Комплект: сменный провод механизированного резака, 10,7 м*	стр. 339
428700	*Комплект: сменный провод механизированного резака, 15 м*	стр. 339
027055	*Силиконовая смазка, 1/4 унции (для уплотнительного кольца на корпусе резака и колбе воздушного фильтра)*	стр. 340
128836	*Термопаста, 1/8 унции (для электронных комплектующих, устанавливаемых на теплоотвод)*	стр. 340

Информационные таблички Powermax45 XP

№ комплекта	Описание
428655	Комплект: информационные таблички для однофазных моделей Powermax45 XP
428656	Комплект: информационные таблички для трехфазных моделей Powermax45 XP

Состав комплектов информационных табличек

- Предупредительные надписи
- Бирки для боковых панелей
- Информационные таблички с расходными деталями

Информационные таблички с расходными деталями и табличка с кодами сбоев

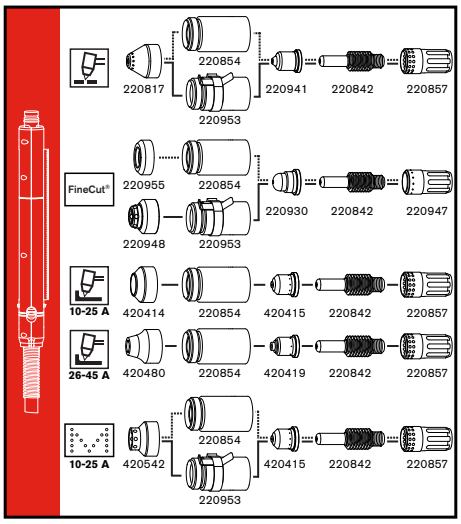
Информационные таблички с расходными деталями и табличка с кодами сбоев представлены в виде съемных наклеек. Табличка с кодами сбоев находится в лицевой стороне обложки *руководства оператора*. Информационные таблички с расходными деталями входят в состав пакета документации к системе. Наклейте таблички на боковую панель источника тока или вблизи рабочей области.

Fault Codes

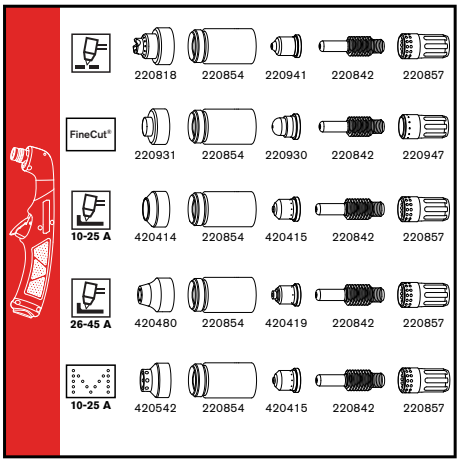
0-11-0	Invalid mode input from remote controller
0-11-1	Invalid current input from remote controller
0-11-2	Invalid pressure input from remote controller
0-12-1	Low output gas pressure: alert
0-12-2	High output gas pressure: alert
0-12-3	Output gas pressure unstable: alert
0-13-0	AC input unstable: alert
0-51-0	Start/trigger signal ON at power up
0-60-0	AC input voltage error – phase loss
0-60-1	AC input voltage error – voltage too low
0-60-2	AC input voltage error – voltage too high
0-61-0	AC input unstable: shutdown

See Operator Manual for details

Табличка с кодами сбоев



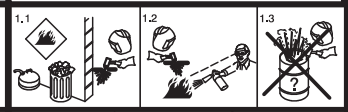
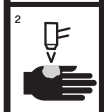
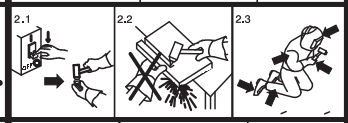
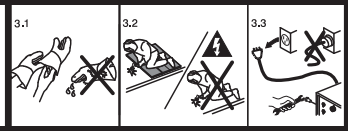
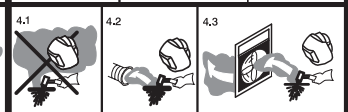
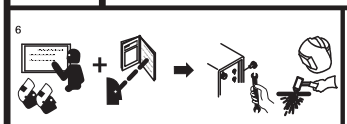
Информационная табличка с расходными деталями — механизированный резак



Информационная табличка с расходными деталями — ручной резак

Предупредительная надпись для моделей CSA

Эта предупредительная надпись закрепляется на некоторых источниках тока. Принципиально важно, чтобы оператор и техник по ремонту и обслуживанию имели четкое представление о значении представленных ниже предупредительных знаков.

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

Предупредительная надпись для моделей CE/CCC

Эта предупредительная надпись закрепляется на некоторых источниках тока. Принципиально важно, чтобы оператор и техник по ремонту и обслуживанию понимали описанное ниже назначение этих предупредительных знаков. Номера абзацев соответствуют номерам полей в таблице.



1. Возникающие при резке искры могут привести к взрыву или пожару.

1.1 Запрещается выполнять резку в непосредственной близости от огнеопасных материалов.

1.2 В непосредственной близости от места резки следует иметь исправный огнетушитель.

1.3 Запрещается использовать в качестве стола для резки цилиндр или другой закрытый контейнер.

2. Плазменная дуга может вызвать травмы и ожоги. Запрещается направлять на себя сопло. При включении дуга зажигается немедленно.

2.1 Перед выполнением демонтажа резака следует отключить электропитание.

2.2 Запрещается рукой браться за заготовку в непосредственной близости от траектории резки.

2.3 Обязателен полный комплект личной защиты.

3. Опасное напряжение. Возможно поражение электрическим разрядом или ожог.

3.1 Обязательно использовать изоляционные перчатки. Влажные или поврежденные перчатки нужно заменить.

3.2 Предотвращать поражение электрическим разрядом следует путем изоляции тела сотрудника от рабочей поверхности и от земли.

3.3 Перед выполнением работ по обслуживанию электропитание следует отключить. Запрещается прикасаться к находящимся под напряжением деталям.

4. Плазменные пары могут представлять опасность.

4.1 Избегать вдыхания паров.

4.2 Для устранения паров следует использовать принудительную вентиляцию или местную вытяжку.

4.3 Запрещается эксплуатировать оборудование в замкнутом пространстве. Для устранения паров следует использовать вентиляцию.

5. Излучение дуги может вызвать ожог глаз и повреждения кожи.

5.1 Обязательно использовать соответствующие средства личной безопасности для защиты головы, глаз, ушей, глаз, рук и тела. Следует застегнуть воротник рубашки. Необходимо использовать средства защиты слуха от шума. Обязательно использовать защитный шлем сварщика с правильной светозащитной блендой фильтра.

6. Обязательно пройти соответствующее обучение. К эксплуатации данного оборудования допускается только квалифицированный персонал. Обязательно использовать резаки, указанные в руководстве. Запрещается нахождение рядом с оборудованием неквалифицированного персонала и детей.

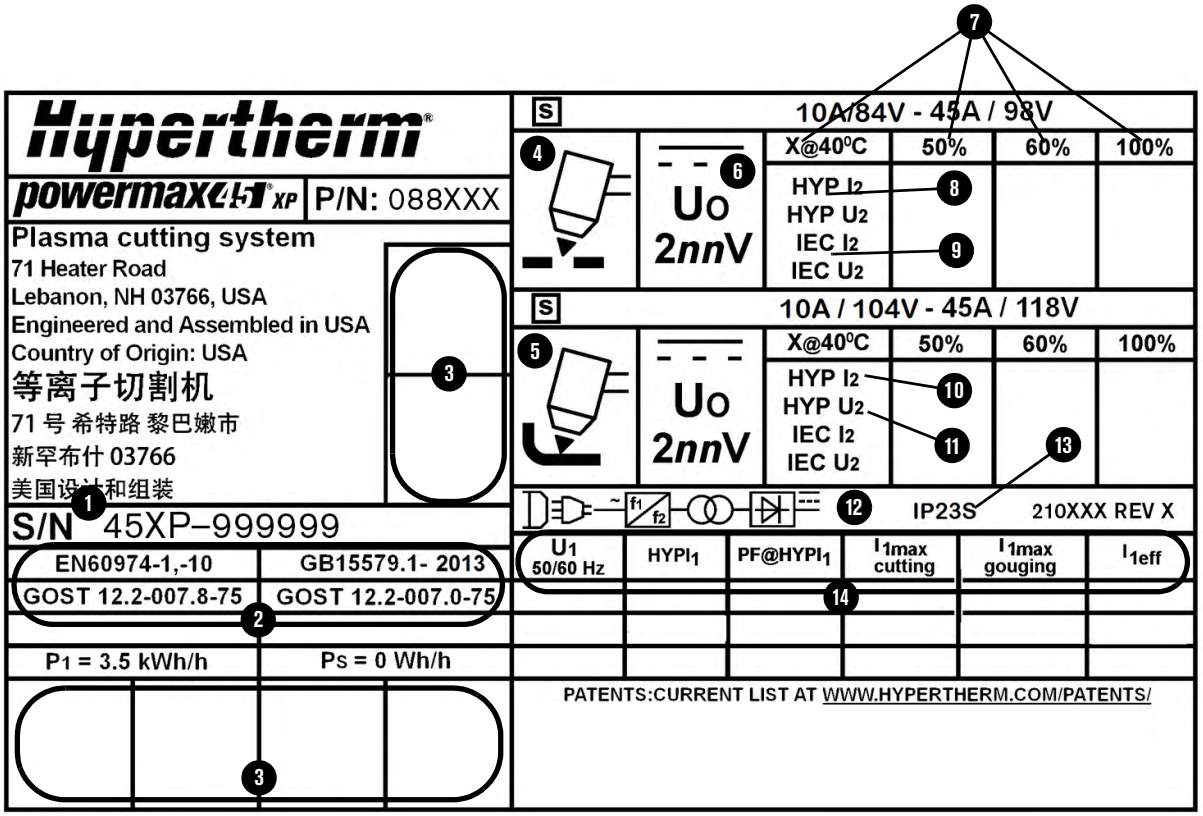
7. Запрещается снимать, повреждать или закрывать эту надпись. Если надпись отсутствует, повреждена или стерлась, ее следует заменить.

Паспортная табличка

На паспортной табличке на нижней панели источника тока системы плазменной резки указаны 2 набора данных:

- Номинальные параметры источника тока Hypertherm отмечены буквами *HYP*. Они отображают возможности системы на основе внутреннего тестирования Hypertherm.
- Номинальные характеристики *IEC* — это предопределенные минимальные пороговые значения, которым должна отвечать система для соответствия стандарту IEC 60974-1.

Паспортные таблички для моделей CSA и CE/CCC слегка отличаются друг от друга Ниже приведен пример паспортной таблички для модели CE/CCC.



1 ***S/N*** = серийный номер

2 Региональные стандарты сертификации

3 Места для региональных знаков сертификации — см. пункт *Знаки и отметки* на стр. 349

4 Символ для плазменной резки

5 Символ для плазменной строжки

6 U_0 = Номинальное напряжение нагрузки (В)

7 ***X*** = Рабочий цикл (%)

8 ***HYP*** = Внутренние номинальные характеристики Hypertherm

9 ***IEC*** = Номинальные характеристики ICE

10 I_2 = Ток обычной сварки (А)

11 U_2 = Напряжение обычной сварки (В)

12 Символ для источника тока на основе инвертора (1-фазного или 3-фазного)

13 Класс IP-защиты

14 U_1 = Входное напряжение (В)
I_1 = Входной ток (А)
PF = Коэффициент мощности

Знаки и отметки

На вашем оборудовании может присутствовать одно или несколько из описанных ниже обозначений непосредственно на табличке технических данных или рядом с ней. В связи с различиями и несоответствиями различных национальных законодательных норм не все знаки применимы к каждой версии оборудования.

Отметка S

Знак в виде символа S показывает, что источник тока и резак пригодны к эксплуатации в условиях с повышенной опасностью поражения электрическим током в соответствии с МЭК 60974-1.

Знак CSA

Продукты со знаком CSA соответствуют нормам по безопасности продуктов в США и Канаде. Продукты оценены, проверены и сертифицированы CSA-International. Продукт может иметь знак одной из национальных лабораторий тестирования, аккредитованных в США и Канаде (Nationally Recognized Testing Laboratories, NRTL). Это могут быть лаборатории Underwriters Laboratories, Incorporated (UL) или TÜV.

Знак CE

Знак CE обозначает декларацию соответствия производителя с применимыми директивами и стандартами ЕС. Признанными соответствующими Директивам ЕС являются только те версии продуктов, которые имеют маркировку CE непосредственно на паспортной табличке или рядом с ней. К числу таких директив могут относиться следующие: Директива ЕС по вопросам качества низковольтных электротехнических изделий, директива ЕС по электромагнитной совместимости (EMC), Директива ЕС по радиооборудованию (RED) и Директива ЕС по ограничению вредных веществ (RoHS). Дополнительную информацию см. в декларации соответствия нормам ЕС.

Знак EAC для Таможенного союза в рамках Евразийского экономического сообщества

Версии оборудования для Европейского Союза, на которых присутствует знак соответствия EAC, отвечают требованиям по безопасности оборудования и электромагнитной совместимости для экспорта в Россию, Беларусь и Казахстан.

Знак CTP

Версии оборудования для Европейского Союза, на которых присутствует знак соответствия CTP, отвечают требованиям по безопасности оборудования и ЭМИ для экспорта в Российскую Федерацию.

Знак RCM

Версии оборудования для Европейского Союза, на которых присутствует знак RCM (Regulatory Compliance Mark — знак соответствия нормативным требованиям), соответствуют требованиям по ЭМС и нормам по технике безопасности для реализации в Австралии и Новой Зеландии.

Отметка CCC

Отметка CCC (China Compulsory Certification — обязательная сертификация в Китае) показывает, что данное оборудование прошло проверки, в результате которых подтверждено его соответствие требованиям по безопасности для продажи в Китае.

Знак УкрСЕПРО

Версии оборудования для Европейского Союза, на которых присутствует отметка о соответствии нормам УкрСЕПРО, отвечают требованиям по безопасности оборудования и ЭМИ для экспорта в Украину.



Знак AAA для Сербии

Версии оборудования для Европейского Союза, на которых присутствует знак соответствия AAA, отвечают требованиям по безопасности оборудования и электромагнитной совместимости для экспорта в Сербию.



Знак RoHS

Знак RoHS означает, что оборудование соответствует требованиям Директивы ЕС по ограничению вредных веществ (RoHS).



Знак соответствия требованиям Соединенного Королевства

Версии оборудования для Европейского союза, на которых присутствует знак соответствия UKCA, отвечают требованиям по безопасности, ЭМС, радиочастотному излучению и ограничениям на использование опасных материалов в производстве электрического и электронного оборудования (RoHS) для экспорта в Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии.

Символы IEC

На информационной табличке, шильдиках и переключателях могут появляться указанные ниже символы. Дополнительную информацию о светодиодах передней панели см. на *Элементы управления и индикаторы* на стр. 47.



Постоянный ток (пост. ток)



Переменный ток (перем. ток)



Плазменная резка резаком



Строжка



Подключение входа переменного тока



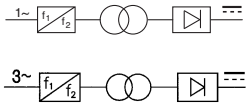
Клемма для внешнего защитного (заземляющего) проводника

I

Питание включено (ON)

O

Питание выключено (OFF)



Инверторный источник питания (1-фазный или 3-фазный)



Вольтамперная кривая, «падающая» характеристика

15 Схемы системы

В настоящем разделе приведены следующие схемы системы:

- *Схема системы Powermax45 XP: 200–240 В, однофазные модели* на стр. 353
- *Схема системы Powermax45 XP: 400 В, CE/CCC и 480 В, CSA, трехфазные модели* на стр. 354
- *Временная диаграмма для зажигания резака* на стр. 355

Схема системы Powermax45 XP: 200–240 В, однофазные модели

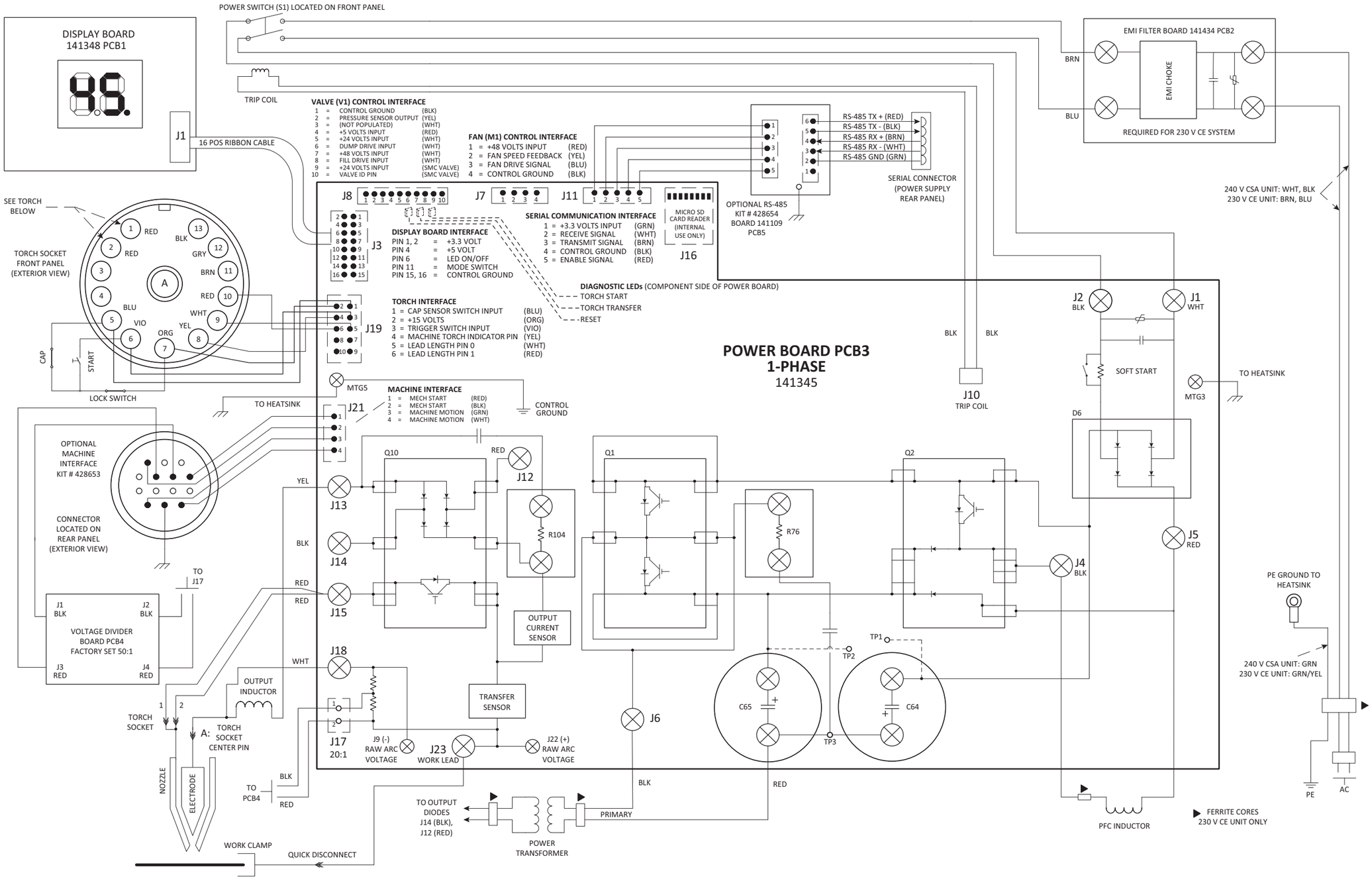
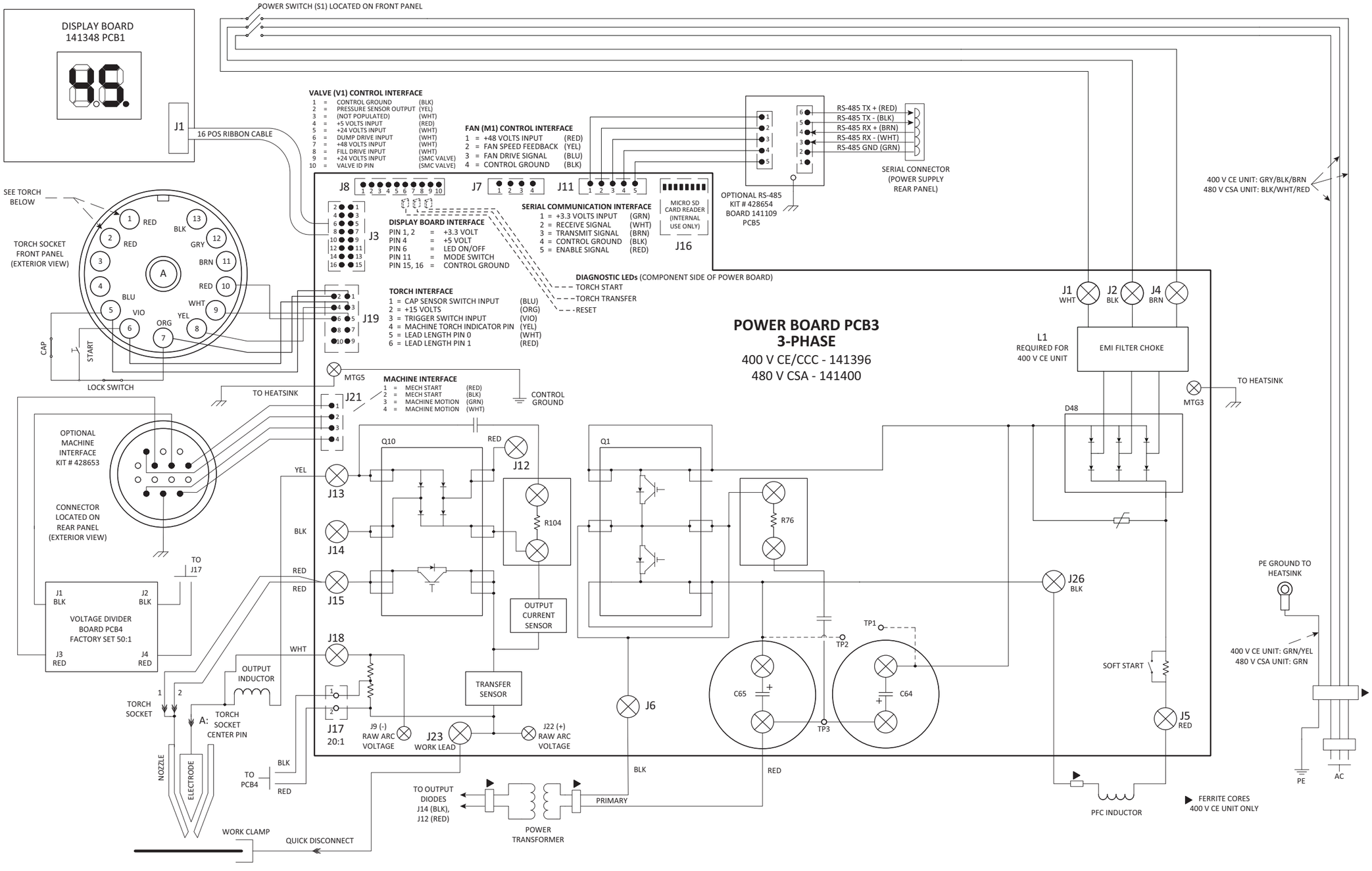


Схема системы Powermax45 XP: 400 В, CE/CCC и 480 В, CSA, трехфазные модели



Временная диаграмма для зажигания резака

