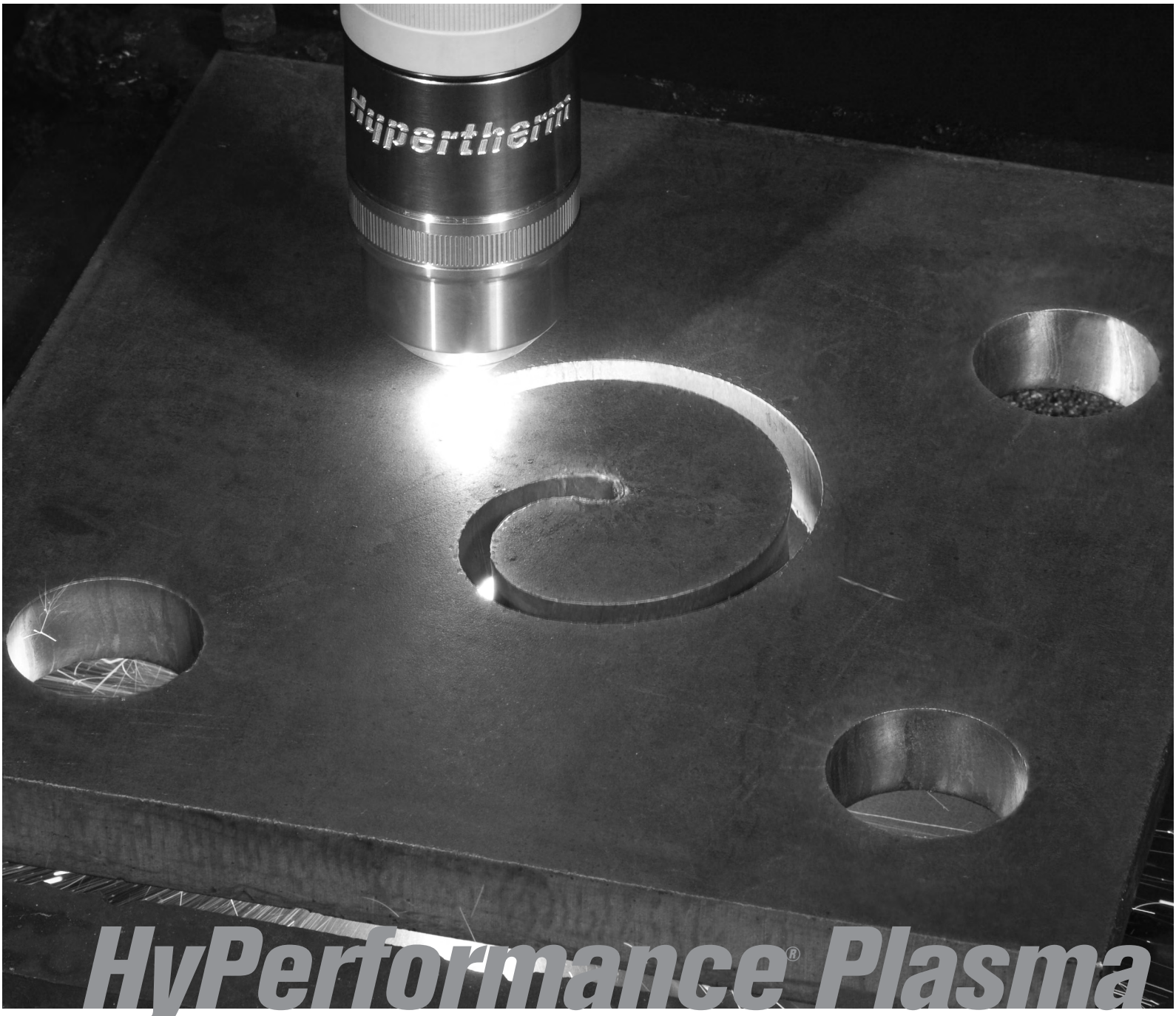


HyPerformance® Plasma HPR260XD®

Manual gas

Инструкция по эксплуатации

80634J – 3-я редакция

Hypertherm®

Регистрация новой системы Hypertherm

Зарегистрируйте приобретенную продукцию через Интернет на странице **www.hypertherm.com/registration**, чтобы проще получать техническую поддержку и гарантийное обслуживание. Вы также сможете получать новости о новых продуктах компании Hypertherm, а также бесплатный подарок в знак нашей благодарности.

Место для записей

Серийный номер:_____

Дата покупки: _____

Дистрибьютор: _____

_____

_____

Записи о техобслуживании:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

HyPerformance Plasma

HPR260XD Manual Gas

Инструкция по эксплуатации

Русский / Russian

3-я редакция — июнь 2015 г.

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

© Hypertherm Inc., 2015.
Все права защищены.

Hypertherm, HyPerformance, HyDefinition, LongLife и Command THC являются товарными знаками Hypertherm Inc. и могут быть зарегистрированы в США и/или других странах.

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)

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ (ЭМС)

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 ЧПУ EDGE Pro CNC, EDGE Pro Ti CNC, 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.

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, полагающие 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.

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 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.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ (ЭМС) **SC-1**
ГАРАНТИЯ **SC-3**

Раздел 1
БЕЗОПАСНОСТЬ **1-1**
Идентификация сведений о безопасности 1-2
Соблюдайте инструкции по безопасности 1-2
Осмотрите оборудование перед использованием 1-2
Ответственность и безопасность 1-2
Плазменная дуга может привести к повреждению замерзших труб 1-3
Статическое электричество может повредить печатные платы 1-3
Безопасность заземления 1-3
Опасность поражения электрическим током 1-3
Электрический разряд может быть смертельным 1-4
Процесс резки может привести к пожару или взрыву 1-5
Перемещение машины может привести к травме 1-6
Безопасность оборудования, используемого для работы со сжатыми газами 1-6
Возможен взрыв газовых балонов при повреждении 1-6
Токсичные пары могут привести к травмам и летальному исходу 1-7
Плазменная дуга может вызвать травмы и ожоги 1-8
Излучение дуги может вызвать ожог глаз и кожи 1-8
Функционирование кардиостимуляторов и слуховых аппаратов 1-9
Шум может пивести к нарушениям слуха 1-9
Сведения об улавливании сухой пыли 1-10
Лазерное излучение 1-11

Раздел 2
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ **2-1**
Описание системы 2-3
- Общая информация 2-3
- Источник тока 2-3
- Система зажигания дуги 2-3
- Система управления подачей газа 2-3
- Отсечной клапан 2-3
- Резак 2-3

Технические характеристики 2-4
- Требования к газу в системе 2-4
- Источник тока 2-5
- Система зажигания дуги — 078172 2-6
- Распределительная коробка провода резака (поставляется отдельно) — 078619 2-8
- Система управления подачей газа — 078532 2-9
- Отсечной клапан — 078534 2-10
- Резак — 228521 2-11

Символы МЭК 2-12
Символы и отметки 2-13

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 3
УСТАНОВКА 3-1
Действия по получении 3-3
Претензии 3-3
Требования к установке 3-3
Уровни шума 3-3
Размещение компонентов системы 3-3
Технические характеристики затягивания 3-3
Требования к установке 3-4
Компоненты системы 3-5
Кабели и шланги 3-5
Шланги подачи газа 3-5
Силовой кабель (приобретается отдельно) 3-5
Рекомендуемые технологии заземления и защиты 3-6
Введение 3-6
Типы заземления 3-6
Методы заземления 3-7
Схема заземления 3-10
Размещение источника тока 3-11
Установка системы зажигания дуги 3-12
Установка отсечного клапана 3-14
Размещение системы управления подачей газа 3-15
Кабели от источника тока к системе зажигания дуги 3-16
Кабель вспомогательной дуги 3-16
Отрицательный кабель 3-16
Силовой кабель системы зажигания дуги 3-18
Шланги охлаждающей жидкости системы зажигания дуги 3-19
Кабели от источника тока к системе управления подачей газа 3-20
Управляющий кабель 3-20
Силовой кабель 3-20
Соединения системы управления подачей газа с отсечным клапаном 3-22
Кабель и газовый шланг в сборе 3-22
Кабель интерфейса от источника тока к ЧПУ 3-24
Кабель интерфейса ЧПУ для систем с несколькими источниками тока 3-24
Примечания к описанию прокладки кабеля интерфейса ЧПУ 3-25
Примеры выходных цепей 3-26
Примеры входных цепей 3-27
Дистанционный выключатель (ON/OFF) (приобретается заказчиком) 3-28
Провод резака в сборе 3-29
Распределительная коробка провода резака (поставляется отдельно) 3-30
Установка распределительной коробки 3-31
Подсоединение кабелей 3-32
Рабочий кабель 3-36
Соединения резака 3-37
Подключение провода резака в сборе к резаку 3-37
Подключение резака к блоку быстрого отключения 3-41

Установка и выравнивание резака ... 3-42
Требования к подъемнику резака ... 3-43
Hypernet ... 3-43
Требования к электропитанию ... 3-44
Общая информация ... 3-44
Выключатель питания ... 3-45
Основной силовой кабель ... 3-45
Подключение электропитания ... 3-46
Требования к охлаждающей жидкости резака ... 3-47
Определения ... 3-47
Предварительно приготовленная охлаждающая жидкость для стандартных эксплуатационных температур ... 3-47
Специальная смесь охлаждающей жидкости для низких эксплуатационных температур ... 3-48
Специальная смесь охлаждающей жидкости для высоких эксплуатационных температур ... 3-49
Требования к чистоте воды ... 3-49
Заправка источника тока охлаждающей жидкостью ... 3-50
Требования к газу ... 3-51
Установка регуляторов подачи ... 3-51
Регуляторы газа ... 3-52
Система шлангов подачи газа ... 3-53
Подключение шлангов подачи газа ... 3-54
Шланги подачи газа ... 3-55

Раздел 4
ЭКСПЛУАТАЦИЯ ... 4-1
Ежедневный запуск ... 4-3
Проверка резака ... 4-3
Элементы управления и индикаторы ... 4-4
Общая информация ... 4-4
Основной выключатель электропитания ... 4-4
Индикаторы питания ... 4-4
Эксплуатация ручной системы управления подачей газа ... 4-5
Выбор расходных деталей ... 4-6
Обычная резка (0°) ... 4-6
Косой срез (от 0° до 45°) ... 4-6
Раскрой ... 4-6
Расходные детали для резки зеркального отображения ... 4-6
Электроды SilverPlus ... 4-6
Низкоуглеродистая сталь ... 4-7
Нержавеющая сталь ... 4-8
Алюминий ... 4-8
Косой срез на низкоуглеродистой стали ... 4-9
Низкоуглеродистая сталь, большая толщина прожига, косой срез ... 4-9
Косой срез на нержавеющей стали ... 4-9

СОДЕРЖАНИЕ

Установка и проверка расходных деталей ... 4-10
Установка расходных деталей ... 4-10
Проверка расходных деталей ... 4-11
Техническое обслуживание резака ... 4-13
Профилактическое техническое обслуживание ... 4-13
Техническое обслуживание блока быстрого отключения ... 4-13
Комплект для технического обслуживания ... 4-13
Соединения резака ... 4-14
Замена трубы водяного охлаждения резака ... 4-14
Типичные отказы резки ... 4-15
Оптимизация качества резки ... 4-16
Советы по работе со столом и резаком ... 4-16
Советы по настройке плазменной системы ... 4-16
Максимальное продление срока службы расходных деталей ... 4-16
Дополнительные факторы, влияющие на качество резки ... 4-17
Дополнительные улучшения ... 4-19
Технологические карты резки ... 4-20
Резка тонкой нержавеющей стали с использованием технологии HDi ... 4-20
Обзор ... 4-20
Технологические карты резки ... 4-20
Резка со скосом ... 4-21
Технологические карты резки ... 4-21
Расходные детали ... 4-21
Таблицы компенсации скос ... 4-21
Определения, используемые при косом срезе ... 4-22
Технологические карты подводной резки ... 4-23
Обзор ... 4-23
Технологические карты резки ... 4-24
Приблизительная компенсация ширины разреза ... 4-25

Раздел 5
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ... 5-1
Введение ... 5-3
Профилактическое техническое обслуживание ... 5-3
Описание системы ... 5-4
Силовые и сигнальные кабели ... 5-4
Последовательность работы ... 5-5
Цикл очистки газовой системы ... 5-6
Использование клапана газовой системы ... 5-6
Процесс разметки ... 5-8
Функциональная схема печатной платы ... 5-9

Коды ошибок 5-10
Коды ошибок плазменной системы HyPerformance 5-10
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибки 000–018 5-11
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 020–028, 224–228 5-12
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 030–042, 231–234 5-13
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибки 044–046 5-14
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 047–053, 248–250 5-15
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибки 054–061 5-16
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 062–067, 265–267 5-17
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 071–075, 273–275 5-18
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 076–101, 276–301 5-19
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 102–111, 302–308 5-20
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 116–133, 316 5-21
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 134–140, 334 и 338 5-22
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 141–152, 346–351 5-23
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 153–156, 354–356 5-24
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 157–159, 357–359 5-25
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 160–180 5-26
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 181, 182, 298 и 383 5-27
Состояния источника тока 5-28
Эксплуатация плазменной системы при простое насоса 5-29
Эксплуатация ЧПУ при простое насоса 5-30
Входной контроль 5-31
Измерение мощности 5-32
Замена фильтровального элемента воздушного фильтра 5-33
Обслуживание системы охлаждающей жидкости источника тока 5-34
Дренаж системы охлаждающей жидкости 5-34
Фильтр системы охлаждающей жидкости 5-35
Замена фильтра 5-35
Карта поиска и устранения неисправностей потока охлаждающей жидкости 5-36
Тесты потока охлаждающей жидкости 5-37
До тестирования 5-37
Использование расходомера Hypertherm (128933) 5-37
Эксплуатация насоса в ручном режиме 5-38
Тест 1 – линия возврата 5-39
Тест 2 – линия подачи на системе зажигания дуги 5-39
Тест 3 – смена резака 5-40
Тест 4 – линия подачи к разъему резака 5-40
Тест 5 – линия возврата с разъема резака (снятие с системы зажигания дуги) 5-40
Тест 6 – тест поршня насоса 5-41
Тест 7 – обвод обратного клапана 5-41
Поиск и устранение неисправностей насоса и электродвигателя 5-42
Тестирование датчика потока 5-43

СОДЕРЖАНИЕ

Тесты для выявления утечек газа 5-44
Тест на герметичность 1 5-44
Тест на герметичность 2 5-44
Контрольная плата источника тока PCB3 5-45
Распределительная плата PCB2 источника тока 5-46
Цепь запуска PCB1 5-47
Эксплуатация 5-47
Функциональная схема цепи запуска 5-47
Поиск и устранение неисправностей цепи запуска 5-47
Уровни тока вспомогательной дуги 5-49
Контрольная плата системы управления подачей газа PCB2 5-50
Распределительная плата системы управления подачей газа PCB1 5-51
Система управления подачей газа, плата PCB3 оправки клапана переменного тока 5-52
Тесты инвертора 5-53
Тест на обнаружение обрыва фазы 5-55
Тест провода резака 5-56
Планово-предупредительное техническое обслуживание 5-57

Раздел 6
СПИСОК ДЕТАЛЕЙ 6-1
Источник тока 6-2
Система зажигания дуги 6-7
Распределительная коробка провода резака (поставляется отдельно) 6-8
Провода от системы зажигания дуги к распределительной коробке 6-9
Система управления подачей газа 6-10
Отсечной клапан 6-11
Резак HyPerformance 6-12
Резак в сборе 6-12
Провода резака 6-13
Провод омического контакта 6-13
Комплекты расходных деталей 6-14
Расходные детали для резки зеркального отображения 6-16
Прямая резка 6-16
Косой срез 6-18
Рекомендуемые запасные детали 6-19
Предупредительная надпись – 110647 6-20

Раздел 7
ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ 7-1
Введение 7-1
Условные обозначения электрической схемы 7-1
Функциональность дискретного вывода 7-4

Приложение A
ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ РЕЗАКА HYPERTHERM A-1
Раздел 1. Идентификация вещества/смеси и компании/предприятия a-2
Раздел 2. Виды опасного воздействия и условия их возникновения a-2
Раздел 3. Состав/информация об ингредиентах a-3
Раздел 4. Меры первой помощи a-3
Раздел 5. Противопожарные меры a-3
Раздел 6. Меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций a-3
Раздел 7. Правила обращения и хранения a-4
Раздел 8. Контроль вредного воздействия/Средства индивидуальной защиты a-4
Раздел 9. Физические и химические свойства a-4
Раздел 10. Стабильность и химическая активность a-5
Раздел 11. Токсичность a-5
Раздел 12. Токсичность a-5
Раздел 13. Утилизация и захоронение отходов (остатков) a-6
Раздел 14. Правила транспортирования a-6
Раздел 15. Воздействие на окружающую среду a-6
Раздел 16. Дополнительная информация a-7
Точка замерзания раствора пропиленгликоля a-8

Приложение B
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ B-1

Приложение C
РОБОТИЗИРОВАННАЯ РЕЗКА C-1
Компоненты для роботизированной резки c-2
Провода резака c-2
Удлинитель омического контакта c-2
Вращающаяся соединительная муфта (поставляется отдельно) – 220864 ..... c-3
Кожаный чехол – 024866 ..... c-3
Роботизированный обучающий резак (лазерная указка) – 228394 ..... c-3
Размеры резака и вращающейся соединительной муфты c-3
Размеры зажима вращающейся соединительной муфты c-4

ИЗМЕНЕНИЯ В ТЕКСТЕ ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ HPR260XD (80634J) I

Раздел 1

БЕЗОПАСНОСТЬ

Содержание данного раздела.

Идентификация сведений о безопасности 1-2
Соблюдайте инструкции по безопасности 1-2
Осмотрите оборудование перед использованием 1-2
Ответственность и безопасность 1-2
Плазменная дуга может привести к повреждению замерзших труб 1-3
Статическое электричество может повредить печатные платы 1-3
Безопасность заземления 1-3
Опасность поражения электрическим током 1-3
Электрический разряд может быть смертельным 1-4
Процесс резки может привести к пожару или взрыву 1-5
Перемещение машины может привести к травме 1-6
Безопасность оборудования, используемого для работы со сжатыми газами 1-6
Возможен взрыв газовых балонов при повреждении 1-6
Токсичные пары могут привести к травмам и летальному исходу 1-7
Плазменная дуга может вызвать травмы и ожоги 1-8
Излучение дуги может вызвать ожог глаз и кожи 1-8
Функционирование кардиостимуляторов и слуховых аппаратов 1-9
Шум может пивести к нарушениям слуха 1-9
Сведения об улавливании сухой пыли 1-10
Лазерное излучение 1-11

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СВЕДЕНИЙ О БЕЗОПАСНОСТИ

Символы, представленные в данном разделе, используются, чтобы указать на возможность опасности. Если Вы видите в данном руководстве или на своей машине один из символов безопасности, следует понять возможность травмирования и соблюдать соответствующие инструкции, чтобы избежать опасности.



СОБЛЮДАЙТЕ ИНСТРУКЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Внимательно ознакомьтесь со всеми сведениями о безопасности, приведенными в данном руководстве, и надписями безопасности на машине.

- Следует поддерживать надписи безопасности на машине в хорошем состоянии. Отсутствующие или поврежденные надписи следует немедленно заменить.
- Нужно изучить, как правильно эксплуатировать машину и использовать элементы управления. Запрещается допускать к эксплуатации машины лиц, не прошедших соответствующий инструктаж.
- Машину следует поддерживать в исправном рабочем состоянии. Несанкционированные изменения машины могут негативно повлиять на безопасность и срок ее эксплуатации.

ОПАСНОСТЬ БЕРЕГИСЬ ОСТОРОЖНО

Сигнальные слова и символы безопасности приведены согласно рекомендациям Американского национального института стандартов (American National Standards Institute, ANSI). Сигнальное слово «ОПАСНОСТЬ» или «БЕРЕГИСЬ» используется вместе с символом безопасности. Слово «ОПАСНОСТЬ» указывает на самую серьезную опасность.

- Надписи безопасности «ОПАСНОСТЬ» и «БЕРЕГИСЬ» расположены на машине рядом с конкретными источниками опасности.
- Надпись «ОПАСНОСТЬ» в данном руководстве предшествует инструкциям, несоблюдение которых может привести к серьезным травмам или летальному исходу.
- Надпись «БЕРЕГИСЬ» в данном руководстве предшествует инструкциям, несоблюдение которых может привести к травмам или летальному исходу.
- Надпись «ОСТОРОЖНО» в данном руководстве предшествует инструкциям, несоблюдение которых может привести к легким травмам или повреждению оборудования.

ОСМОТРИТЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

Все оборудование для резки необходимо внимательно осмотреть согласно инструкциям, чтобы убедиться в безопасности его эксплуатации. Если возникнут какие-либо сомнения в отношении надежности и безопасности эксплуатации оборудования, то перед дальнейшим использованием этого оборудования необходимо устранить соответствующие неполадки силами квалифицированных специалистов или вывести оборудование из эксплуатации.

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ

Обязанности лица или организации, которые несут ответственность за безопасность рабочего места:

- Убедиться в том, что операторы оборудования и их руководители прошли инструктаж по безопасному использованию оборудования и безопасной организации процессов, а также знают порядок действий в чрезвычайных ситуациях.
- Перед началом работы донести до работников изложенную в настоящем руководстве информацию о потенциальных опасностях и мерах предосторожности и проверить ее понимание.
- Выделить и утвердить рабочие пространства для резки и установить процедуры безопасной резки.
- Нести ответственность за утверждение операций резки для тех применений, в которых стандартные процессы не предусмотрены или не утверждены.
- Убедиться в том, что используется только одобренное оборудование, например резаки и средства индивидуальной защиты.
- Выбирать тех подрядчиков для резки, которые имеют обученный и квалифицированный персонал, в полной мере понимающий риски, связанные с выполнением резки.
- Сообщать подрядчикам о воспламеняющихся материалах или об опасных условиях, которые присутствуют (имеют место) на данном производственном участке, либо об опасных условиях, о которых подрядчики могут не знать.
- Убедиться в том, что качество и объем воздуха для вентиляции таковы, что персонал не подвергается воздействию опасных загрязняющих веществ сверх допустимых граничных норм.
- Убедитесь в том, что вентиляция в закрытых пространствах обеспечивает достаточный приток кислорода для поддержки жизнедеятельности и позволяет предотвратить скопление удушающих или воспламенимых взрывоопасных смесей газов, не допустить образования воздушной среды с высоким содержанием кислорода, а также отводить загрязняющие вещества так, чтобы их содержание в воздухе для дыхания было ниже допустимого уровня.



ПЛАЗМЕННАЯ ДУГА МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ ЗАМЕРЗШИХ ТРУБ

При попытке разморозить замерзшие трубы с помощью резака плазменной резки возможно повреждение или разрыв трубы.



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.



БЕЗОПАСНОСТЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Рабочий кабель Следует прочно закрепить рабочий кабель к заготовке или рабочему столу, используя надежный контакт металлических поверхностей. Не соединяйте рабочий кабель с деталью, которая отпадет по завершении резки.

Стол для резки Нужно подключить стол для резки к грунтовому заземлению в соответствии с применимыми государственными и местными нормами электротехнической безопасности.

Входная мощность

- Обязательно нужно подключить заземляющий провод шнура питания к заземлению в коробке разъединителя.
- Если при установке системы плазменной резки нужно подключить шнур питания к источнику тока, обязательно следует корректно подключить заземляющий провод шнура питания.
- Сначала следует поместить на распорку заземляющий провод шнура питания, а все остальные заземляющие провода размещать поверх провода шнура питания. Затяните стопорную гайку.
- Прочно затяните все электрические контакты в местах соединения во избежание чрезмерного нагрева.

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

- Открывать это оборудование разрешается только специально обученным сотрудникам, имеющим соответствующие разрешения.
- Если оборудование подключено стационарно, его следует отключить (off) и выполнить процедуру недопущения несанкционированного включения оборудования, прежде чем открывать кожух.
- Если электропитание подается на оборудование через шнур, отсоедините его, прежде чем открывать кожух.
- Запираемые разъединители или крышки запираемых вилок должны предоставляться сторонними поставщиками.
- После отключения электропитания следует подождать 5 минут, прежде чем открывать кожух, чтобы дать время на разрядку аккумулированной энергии.
- Если нужно обеспечить подачу электропитания на оборудование при открытии кожуха для обслуживания, существует опасность взрыва из-за вспышки дуги. При обслуживании оборудования, на которое подается электропитание, обязательно соблюдение **всех** местных требований (NFPA 70E в США) в области техники безопасности и индивидуальных средств защиты.
- Прежде чем приступать к эксплуатации оборудования после его перемещения, открытия кожуха или проведения обслуживания, следует закрыть кожух и обеспечить корректное грунтовое заземление к кожуху.
- Обязательно нужно соблюдать настоящие инструкции по отключению подачи питания, прежде чем проверять или заменять расходные детали резака.



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

Прикосновение к электрическим деталям под напряжением может привести к летальному исходу или сильным ожогам.

- При эксплуатации системы плазменной резки замыкается электрическая цепь между резаком и заготовкой. И заготовка, и любые соприкасающиеся с ней предметы сами становятся частью электрической цепи.
- В ходе эксплуатации системы плазменной резки с механизированным резаком запрещается прикасаться к корпусу резака, заготовке или к воде на водяном столе.

Предотвращение электрического разряда

Во всех системах плазменной резки в процессах резки используется высокое напряжение (распространены значения от 200 до 400 В пост. тока). При эксплуатации такой системы следует принять перечисленные ниже меры предосторожности:

- Обязательно использовать изолирующие перчатки и обувь, поддерживать тело и одежду в сухом состоянии.
- При эксплуатации системы плазменной резки запрещается стоять на какой-либо влажной поверхности, сидеть или лежать на ней, а также прикасаться к ней.
- Нужно обеспечить изоляцию от рабочей поверхности и от земли с помощью сухих изолирующих ковриков или покрытий, размер которых достаточен для предотвращения любого соприкосновения с землей или рабочей поверхностью. При необходимости выполнить резку в местах с высокой влажностью или вблизи таких осторожность.
- Нужно обеспечить наличие рядом с источником тока выключателя питания с предохранителями соответствующего номинала. Этот выключатель должен дать оператору возможность быстро выключить (off) источник тока в аварийной ситуации.
- При использовании водяного стола нужно убедиться в том, что он корректно подключен к грунтовому заземлению.
- Установку и заземление этого оборудования следует выполнять в соответствии с инструкциями по эксплуатации и государственными и местным нормами.
- Нужно достаточно часто проверять сетевой шнур на предмет повреждений или наличия трещин на покрытии. Поврежденный сетевой шнур следует немедленно заменить. **Неизолированные провода представляют смертельную опасность.**
- Проверьте провода резака и замените их в случае износа или повреждения.
- Запрещается поднимать заготовку и отходы во время резки. В течение всего процесса резки следует оставлять заготовку на месте или на верстаке с подключенным рабочим кабелем.
- Перед выполнением проверки, очистки или смены деталей резака следует полностью отключить электропитание или отключить от сети источник тока.
- Запрещается обходить или пропускать устройства защитной блокировки.
- Прежде чем снимать любые крышки источника тока или корпуса системы, следует отключить электропитание на входе. После отключения электропитания следует подождать 5 минут, чтобы конденсаторы разрядились.
- Запрещается эксплуатировать систему плазменной резки, если не все крышки источника тока находятся на своих местах. Открытые разъемы источника тока представляют опасность сильного поражения электрическим током.
- При формировании входных соединений сначала следует закрепить соответствующий заземляющий провод.
- Каждая система плазменной резки предназначена для использования только с определенными резаками. Запрещается заменять их другими резаками, поскольку это может привести к перегреву и представлять угрозу безопасности.



ПРОЦЕСС РЕЗКИ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОЖАРУ ИЛИ ВЗРЫВУ

Предотвращение пожара

- Прежде чем выполнять любые операции по резке, следует убедиться в безопасности рабочей зоны. В непосредственной близости должен находиться огнетушитель.
- Следует убрать все огнеопасные материалы из зоны работ по резке на расстояние не менее 10 м.
- Горячий металл следует охладить погружением в воду или дать ему остыть, прежде чем приступать к его обработке или допускать прикосновение к нему каких-либо горючих материалов.
- Запрещается выполнять резку баллонов, в которых находятся потенциально огнеопасные материалы. Сначала их нужно опорожнить и тщательно прочистить.
- Прежде чем приступать к резке, нужно выветрить любые потенциально воспламеняющиеся газы на производственном участке.
- При выполнении резки с использованием кислорода в качестве плазмообразующего газа необходима система вытяжной вентиляции.

Предотвращение взрыва

- Запрещается эксплуатировать систему плазменной резки в условиях, когда возможно присутствие взрывчатой пыли или паров.
- Запрещается выполнять резку баллонов под давлением, труб и каких-либо закрытых контейнеров.
- Запрещается выполнять резку баллонов, в которых содержатся горючие материалы.

БЕРЕГИСЬ!
Опасность взрыва
Аргон-водород и метан

Водород и метан — это горючие газы, при использовании которых существует опасность взрыва. Нельзя допускать контакта пламени с баллонами и шлангами, в которых находятся смеси с содержанием метана или водорода. Нельзя допускать контакта пламени и искр с резаком при плазменной резке с использованием метана или аргон-водорода.

БЕРЕГИСЬ!
Опасность взрыва
Подводная резка с применением горючих газов, содержащих водород

- Запрещается выполнять подводную резку с применением горючих газов, содержащих водород.
- При выполнении подводной резки с применением горючих газов, содержащих водород, возможно возникновение взрывоопасного состояния. При выполнении плазменной резки в таких условиях возможна детонация.

БЕРЕГИСЬ!
Опасность взрыва
Детонация водорода при резке алюминия

При резке плазменным резаком алюминиевых сплавов под водой или на водяном столе в результате химической реакции между водой и заготовкой, деталями, мелкими частицами или каплями расплавленного алюминия образуется большое количество газообразного водорода, значительно превышающее количество газов, образующееся при резке других металлов. Существует вероятность скопления указанного газообразного водорода в области под заготовкой. При контакте плазменной дуги или искры от любого источника с кислородом или воздухом может произойти воспламенение накопившегося газообразного водорода с последующей детонацией. Взрыв, в свою очередь, может привести к гибели оператора, телесным повреждениям, материальным убытками или повреждениям оборудования.

До того, как приступать к резке алюминия, необходимо проконсультироваться с изготовителем стола или иными квалифицированными специалистами на предмет проведения оценки рисков и реализации плана по их снижению с тем, чтобы исключить риск детонации путем недопущения скопления водорода.

Также необходимо убедиться в том, что конструкция водяного стола, системы отвода газов (вентиляции) и иных комплектующих системы резки предусматривает возможность безопасной резки алюминия.

При невозможности не допустить скопления водорода запрещается проводить резку алюминиевых сплавов под водой или на водяном столе.

Примечание. При условии качественного выполнения плана по снижению рисков допускается производить резку большинства алюминиевых сплавов на водяном столе плазменным резаком. Исключением является алюминиево-литиевый сплав. **Запрещается выполнять резку алюминиево-литиевого сплава в присутствии воды.** За дополнительной информацией по технике безопасности применительно к рискам, связанным с использованием алюминиево-литиевых сплавов, обращайтесь к Вашему поставщику алюминия.



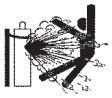
ПЕРЕМЕЩЕНИЕ МАШИНЫ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ТРАВМЕ

При изготовлении системы резки изготовителем комплексного оборудования путем объединения оборудования Hypertherm с иным оборудованием ответственность за обеспечение исключения рисков, связанных с движущимися частями данной системы, возлагается на конечного пользователя и изготовителя комплексного оборудования. Независимо от вышеуказанного, ниже представлены рекомендации Hypertherm по предотвращению вероятности травмирования оператора и повреждения оборудования:

- Ознакомиться и следовать инструкциям по эксплуатации, предоставленным изготовителем комплексного оборудования.
- Выделить для проведения работ участок с ограниченным доступом, размеры которого превышают максимальный диапазон перемещения движущихся частей системы резки.
- При вероятности риска столкновения не допускать нахождение персонала или присутствие оборудования в непосредственной близости от движущихся частей системы резки.
- Избегать случайного соприкосновения с сенсорным экраном ЧПУ или ручкой управления. Случайное соприкосновение с ними может привести к активации команд и непреднамеренному перемещению машины.
- Не допускается выполнение обслуживания или чистки оборудования во время его работы.
- Если требуется провести обслуживание, необходимо включить защитную блокировку или отключить подачу питания, а также блокировать и опломбировать оборудование для отключения двигателей и предотвращения случайного перемещения.
- Допуск к эксплуатации и обслуживанию оборудования предоставлять исключительно квалифицированному персоналу.

БЕЗОПАСНОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ДЛЯ РАБОТЫ СО СЖАТЫМИ ГАЗАМИ

- Запрещается использовать в качестве смазки на клапанах баллонов или регуляторах масло или смазочный материал.
- Следует использовать только газовые баллоны, регуляторы, шланги и штуцеры, предназначенные для соответствующего варианта применения.
- Следует поддерживать в исправном состоянии все оборудование для работы со сжатым газом и связанные с ним комплектующие.
- Все газовые шланги следует маркировать и применять цветовое кодирование, чтобы показать тип газа в каждом шланге. См. применимые государственные и местные нормы.



ВОЗМОЖЕН ВЗРЫВ ГАЗОВЫХ БАЛОНОВ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ

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

- Обращаться с баллонами со сжатым газом следует в соответствии с применимыми государственными и местными нормами.
- Запрещается использовать баллон, если он не установлен строго вертикально и не закреплен.
- На клапане всегда должен быть закреплен защитный колпачок за исключением времени, когда баллон используется или подключен для использования.
- Запрещается допускать электрический контакт между плазменной дугой и баллоном.
- Запрещается подвергать баллоны воздействию чрезмерного нагревания, искр, выгара или открытого огня.
- Запрещается использовать молоток, ключ или другой инструмент, чтобы открыть заклинивший клапан баллона.



ТОКСИЧНЫЕ ПАРЫ МОГУТ ПРИВЕСТИ К ТРАВМАМ И ЛЕТАЛЬНОМУ ИСХОДУ

Сама по себе плазменная дуга представляет собой источник тепла, используемый для резки. Поэтому, хотя плазменная дуга и не считается источником токсичных паров, обрабатываемый материал может быть источником таких паров или газов, разрушающих кислород.

В зависимости от обрабатываемого материала образуются разные пары. Среди металлов, которые могут приводить к образованию токсичных паров, нержавеющая сталь, углеродистая сталь, цинк (оцинкованные материалы) и медь.

В некоторых случаях металл может быть покрыт веществом, которое может приводить к образованию токсичных паров. Среди токсичных покрытий свинец (в некоторых красках), кадмий (в некоторых красках и наполнителях) и бериллий.

Газы, образующиеся в процессе плазменной резки, зависят от обрабатываемого материала и метода резки. В качестве таких газов могут выступать озон, оксиды азота, шестивалентный хром, водород и другие вещества, содержащиеся в обрабатываемых материалах и выделяемые из них.

Следует принимать меры предосторожности для сведения к минимуму воздействия паров, образуемых при любых промышленных процессах. В зависимости от химического состава и концентрации паров (а также других факторов, таких как вентиляция) существует вероятность развития заболеваний, таких как пороки развития плода или рак.

Обязанность по проверке качества воздуха в зоне выполнения резки, а также по обеспечению соответствия качества воздуха в производственном помещении всем государственным и местным нормам и правилам лежит на владельце оборудования и производственного объекта.

Уровень качества воздуха в любом производственном помещении зависит от определенных переменных факторов, характерных для данного объекта. Некоторые из таких факторов перечислены ниже.

- Конструкция стола (мокрый, сухой, подводный).
- Состав материала, покрытие поверхности и состав покрытия.
- Объем удаленного материала.
- Продолжительность резки или строжки.
- Размер, объем воздуха, вентиляция и фильтрация рабочей зоны.
- Средства индивидуальной защиты.
- Количество эксплуатируемых систем для сварки и резки.
- Другие процессы в данном производственном помещении, при которых возможно образование паров.

Если производственное помещение должно соответствовать государственным или местным правилам, только выполненные на производственном объекте мониторинг и проверка могут определить соответствие объекта допустимым показателям (выше них или ниже).

Для снижения опасности воздействия паров на сотрудников необходимо принять следующие меры.

- Прежде чем выполнять резку, снимите с металла любые покрытия и растворители.
- Используйте местную вытяжную вентиляцию для устранения паров из воздуха.
- Избегайте вдыхания паров. Обязательно используйте респиратор с подачей воздуха при резке любого металла, если в металле или его покрытии присутствуют или предположительно могут присутствовать какие-либо токсичные элементы.
- Нужно обеспечить соответствующую квалификацию и знание методов корректной эксплуатации оборудования для сварки и резки, а также респираторов с подачей воздуха у всех сотрудников, использующих такое оборудование.
- Запрещается выполнять резку баллонов, в которых могут содержаться любые потенциально токсичные материалы. Сначала нужно опустошить баллон и должным образом его очистить.
- По мере необходимости нужно проводить замеры и проверки качества воздуха в производственном помещении.
- Для обеспечения безопасного уровня качества воздуха следует обратиться к местному эксперту в этой области, чтобы реализовать соответствующий план помещения.



ПЛАЗМЕННАЯ ДУГА МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ТРАВМЫ И ОЖОГИ

Резаки моментального зажигания

Зажигание плазменной дуги выполняется сразу после активации переключателя резака.

Плазменная дуга быстро разрезает перчатки и кожу.

- Запрещается приближаться к наконечнику резака.
- Запрещается рукой придерживать металл в непосредственной близости от траектории резки.
- Строго запрещается направлять резак на себя или других лиц.



ИЗЛУЧЕНИЕ ДУГИ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ОЖОГ ГЛАЗ И КОЖИ

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

- Обязательно используйте средства защиты зрения в соответствии с применимыми государственными и местными нормами.
- Нужно использовать средства защиты зрения (защитные очки с боковыми щитками и защитный шлем сварщика) с соответствующей светозащитной блендой линз для защиты глаз от ультрафиолетовых и инфракрасных лучей, формируемых дугой.

Защита кожи Ультрафиолетовое излучение, искры и раскаленный металл могут вызывать ожоги, для предотвращения которых обязательно нужно использовать защитную одежду.

- Необходимо использовать перчатки с крагами, защитная обувь и каску.
- Огнестойкая одежда должна защищать все участки тела, на которые возможно воздействие факторов риска.
- Необходимо использовать брюки без отворотов для предотвращения попадания в них искр или выгара.

Кроме того, прежде чем приступать к резке, следует убрать из карманов любые горючие материалы, такие как бутановые зажигалки или спички.

Зона резки Нужно подготовить зону резки для снижения отражающей способности и передачи ультрафиолетового излучения, выполнив перечисленные ниже действия.

- Стены и другие поверхности должны быть выкрашены в темные цвета для снижения отражающей способности.
- Нужно использовать защитные экраны или ограждения для предотвращения воздействия на окружающих вспышек и бликов.
- Следует предупредить окружающих о том, что не следует смотреть на дугу. Нужно использовать объявления и предупредительные знаки.

Ток дуги	Минимальный номер светозащитной бленды (ANSI Z49.1:2012)	Рекомендуемый номер светозащитной бленды для комфортной работы (ANSI Z49.1:2012)	OSHA 29CFR 1910.133(a)(5)	Европа EN168:2002
Менее 40 A	5	5	8	9
от 41 A до 60 A	6	6	8	9
от 61 A до 80 A	8	8	8	9
от 81 A до 125 A	8	9	8	9
от 126 A до 150 A	8	9	8	10
от 151 A до 175 A	8	9	8	11
от 176 A до 250 A	8	9	8	12
от 251 A до 300 A	8	9	8	13
от 301 A до 400 A	9	12	9	13
от 401 A до 800 A	10	14	10	Н/Д



ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ КАРДИОСТИМУЛЯТОРОВ И СЛУХОВЫХ АППАРАТОВ

Работа кардиостимуляторов и слуховых аппаратов может быть нарушена магнитными полями, создаваемыми высокими значениями тока.

Лица, использующие кардиостимуляторы и слуховые аппараты, должны проконсультироваться с врачом, прежде чем заходить в зону выполнения операций по плазменной резке и строжке.

Для снижения факторов риска, связанных с магнитным полем, нужно соблюдать указанные ниже правила.

- И рабочий кабель, и провод резака должны быть расположены на одной стороне, противоположной той, где находится оператор.
- Провода резака следует прокладывать как можно ближе к рабочему кабелю.
- Запрещается обматываться проводом резака или рабочим кабелем.
- Следует держаться на максимально возможном расстоянии от источника тока.



ШУМ МОЖЕТ ПИВЕСТИ К НАРУШЕНИЯМ СЛУХА

При использовании резки плазменной дугой возможно превышение значений уровня шума, указанных в местных нормах для различных ситуаций. Длительное воздействие сильного шума может привести к нарушениям слуха. При выполнении резки или строжки обязательно использовать соответствующие средства защиты слуха за исключением случаев, когда замеры уровня звукового давления в помещении, где установлено оборудование, подтверждают отсутствие необходимости в средствах защиты слуха согласно применимым международным, региональным или местным нормам.

Можно значительно снизить шум, используя простые инженерные приспособления к столам для резки, такие как ограждения или шторы между плазменной дугой и рабочим местом, а также расположив рабочее место на удалении от плазменной дуги. Также следует применять административные меры в месте эксплуатации оборудования с целью ограничения доступа и ограничения времени воздействия на оператора. Также следует оградить зоны с высоким уровнем шума и/или принять меры для снижения реверберации в рабочих зонах резки путем установки шумопоглотителей.

Обязательно использовать защитные наушники, если уровень шума является опасным или если после принятия всех инженерных и административных мер сохраняется опасность повреждения слуха. Если использование средств защиты слуха необходимо, следует использовать только утвержденные устройства индивидуальной защиты, такие как наушники или беруши, коэффициенты снижения шума которых соответствуют конкретной ситуации. Лиц, находящихся вблизи области резки, следует предупреждать о возможных опасностях, связанных с шумом. Кроме того, средства защиты слуха могут предотвратить попадание раскаленных брызг в уши.

СВЕДЕНИЯ ОБ УЛАВЛИВАНИИ СУХОЙ ПЫЛИ

На некоторых рабочих участках существует вероятность взрыва в связи с присутствием сухой пыли.

В стандарте NFPA 68 «Explosion Protection by Deflagration Venting» (Предотвращение взрывов путем быстрого сгорания)», который выпущен Национальной ассоциацией пожарной безопасности США (U.S. National Fire Protection Association), приводятся требования к конструкции, размещению, установке, техническому обслуживанию и использованию устройств и систем для отвода продуктов горения и давления после возникновения быстрого сгорания без взрыва. Обратитесь к производителю или специалисту по установке систем улавливания сухой пыли для получения сведений о применимых требованиях, прежде чем выполнять установку новой системы улавливания сухой пыли или вносить значительные изменения в процессы или материалы, используемые в сочетании с существующей системой такого типа.

Обратитесь в уполномоченные органы, чтобы выяснить, включена ли какая-либо редакция стандарта NFPA 68 в качестве ссылочного документа в местные строительные нормы.

См. стандарт NFPA 68 для ознакомления с определениями и описаниями регулятивных терминов, таких как «быстрое сгорание, уполномоченный орган, включение в качестве ссылочного документа, значение индекса взрывоопасности, индекс быстрого сгорания» и других терминов.

Примечание 1. В случае, если для конкретного производственного участка не проведена оценка, которая показывает, что во всей без исключения формируемой пыли нет воспламеняющихся составляющих, то в соответствии с требованиями стандарта NFPA 68 необходимо использовать взрывные клапаны. Конструкция и тип взрывного клапана должны быть такими, чтобы клапан соответствовал предельно опасному значению индекса взрывоопасности (Kst) согласно описанию в Приложении F к стандарту NFPA 68. Стандарт

NFPA 68 не указывает конкретно процессы плазменной резки и другие процессы термической резки среди технологических процессов, для которых обязательно использовать системы быстрого сгорания, однако эти новые требования применимы ко всем системам улавливания сухой пыли.

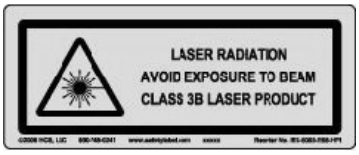
Примечание 2. Пользователи должны ознакомиться со всеми применимыми федеральными, региональными и местными законами и правилами и обеспечить соответствие всем изложенным в них требованиям. Факт публикации ни в коей мере не означает побуждение пользователя к действиям, не соответствующим всем применимым требованиям и стандартам, а потому данное руководство ни в коем случае не следует рассматривать в этом смысле.

ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Воздействие лазерного луча от лазерной указки может сильно травмировать зрение. Избегайте непосредственного воздействия на глаза.

На оборудование, в котором используется лазер, в непосредственной близости от места выхода лазерного луча из кожуха наносится одна из перечисленных ниже надписей, указывающих на присутствие лазерного излучения. Также указываются максимальный выход (мВ), длина излучаемой волны (нм) и длительность импульса (если применимо).





Дополнительные инструкции по безопасности при работе с лазером:

- Обратитесь к специалисту для получения сведений о требованиях по работе с лазером в Вашем регионе. Возможно, потребуется провести обучение по правилам безопасности при работе с лазером.
- Запрещается допускать к эксплуатации лазера не прошедших обучение лиц. Лазер может представлять опасность при использовании не прошедшими обучение лицами.
- Запрещается смотреть на апертуру излучающей части лазера или на лазерный луч.
- Располагать лазер следует в соответствии с имеющимися инструкциями во избежание непреднамеренного зрительного контакта.
- Запрещается применять лазер на заготовках с отражающей способностью.
- Запрещается использовать оптические инструменты, чтобы смотреть на лазерный луч или отражать его.
- Запрещается разбирать или снимать крышку лазерной системы или апертуры излучающей части лазера.
- Внесение любых изменений в лазерную систему или в оборудование может повысить опасность лазерного излучения.
- Использование каких-либо алгоритмов регулировки или повышения производительности (кроме указанных в настоящем руководстве) может привести к опасному воздействию лазерного излучения.
- Запрещается эксплуатировать систему во взрывоопасных условиях, таких как наличие горючих жидкостей, газов или пыли.
- Обязательно использовать только те запасные части и вспомогательные детали для лазерной системы, которые предоставлены или рекомендованы производителем для Вашей модели оборудования.
- Работы по ремонту и обслуживанию **должны** выполняться квалифицированным персоналом.
- Запрещается снимать или стирать надписи безопасности лазерной системы.

Раздел 2

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

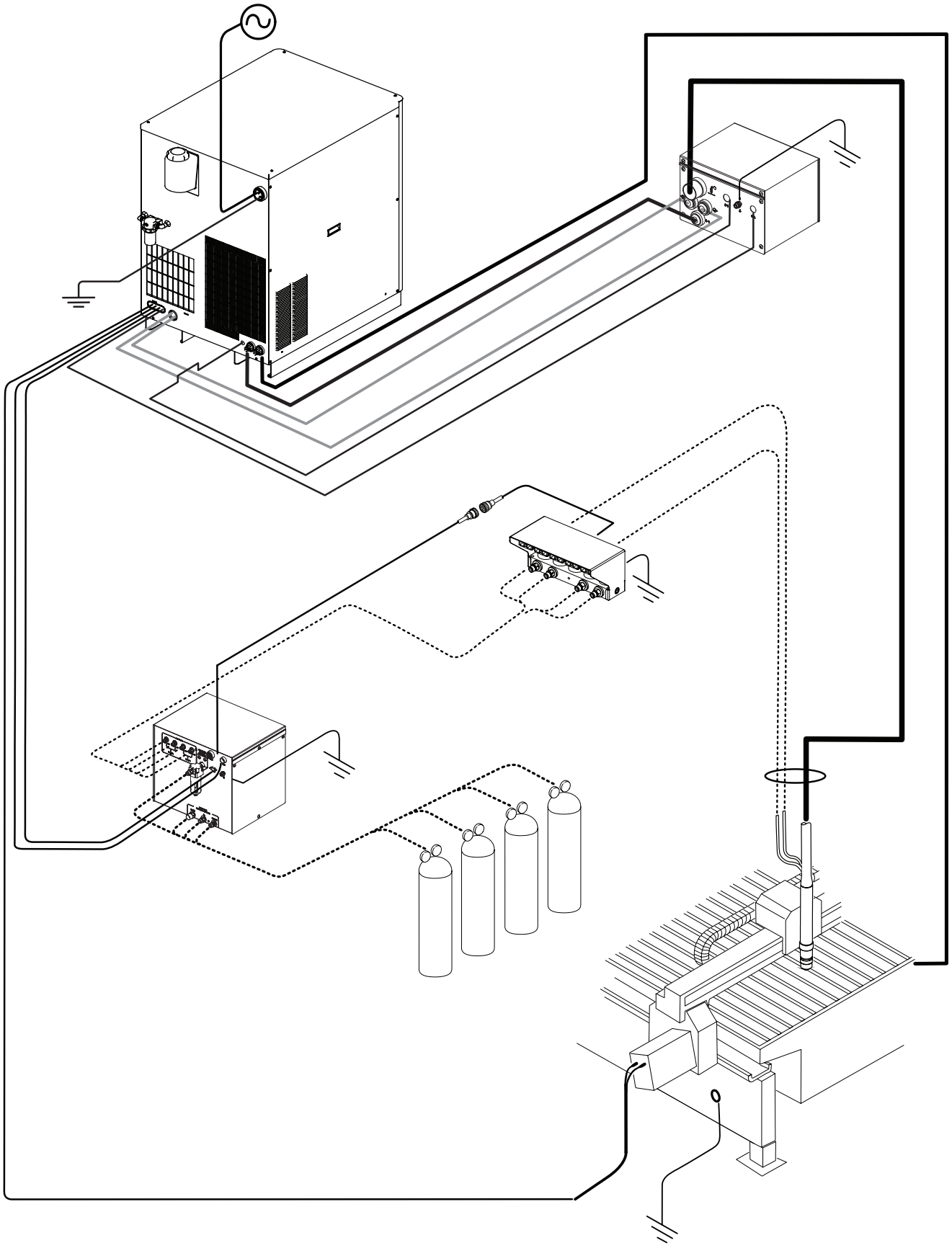
Содержание данного раздела.

Описание системы 2-3
- Общая информация 2-3
- Источник тока 2-3
- Система зажигания дуги 2-3
- Система управления подачей газа 2-3
- Отсечной клапан 2-3
- Резак 2-3

Технические характеристики 2-4
- Требования к газу в системе 2-4
- Источник тока 2-5
- Система зажигания дуги — 078172 2-6
- Распределительная коробка провода резака (поставляется отдельно) — 078619 2-8
- Система управления подачей газа — 078532 2-9
- Отсечной клапан — 078534 2-10
- Резак — 228521 2-11

Символы МЭК 2-12

Символы и отметки 2-13



Описание системы

Общая информация

Плазменные системы HyPerformance предназначены для резки низкоуглеродистой стали, нержавеющей стали и алюминия различной толщины.

Источник тока

Источник тока представляет собой источник постоянного тока силой 260 А и напряжением 150 В пост. тока. Он состоит из электрической схемы для зажигания резака, теплообменника и насоса для охлаждения резака. Источник тока имеет последовательный интерфейс для связи с контроллером ЧПУ.

Система зажигания дуги

В системе зажигания дуги используется разрядник в сборе. Система зажигания дуги преобразует управляющее напряжение 120 В перем. тока, поступающее от источника тока, в высокочастотные и высоковольтные импульсы напряжения (9–10 кВ) для преодоления разрыва между электродом резака и соплом. Высоковольтный высокочастотный сигнал соединяет вывод катода и кабель вспомогательной дуги.

Система управления подачей газа

Выключатель электропитания, расположенный на системе управления подачей газа, является основным выключателем электропитания системы. Когда выключатель находится в положении ВКЛ (ON), электропитание может подаваться на все остальные компоненты системы. Система управления подачей газа управляет выбором всех поступающих газов и скоростью их потока. В состав системы управления подачей газа входят электромагнитные клапаны, обратные клапаны и преобразователи давления. Также в системе управления подачей газа имеются релейная печатная плата и контрольная печатная плата.

Отсечной клапан

Отсечной клапан состоит из 5 электромагнитных клапанов, коллектора и жгута проводки с разъемом. Этот агрегат взаимодействует с механизированным резаком, системой зажигания дуги и системой управления подачей газа.

Резак

Толщина, при которой выполняется резка практически без образования окалины, для резака составляет 38 мм для резки HyDefinition. Толщина промышленного прожига составляет 38 мм для низкоуглеродистой стали, 32 мм для нержавеющей стали и 25 мм для алюминия. Предельная толщина резки (пуск на краю) составляет 64 мм для низкоуглеродистой стали и нержавеющей стали и 50 мм для алюминия.

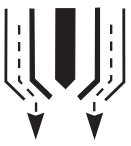
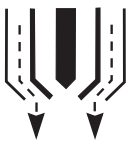
Технические характеристики

Требования к газу в системе

Требования к качеству и давлению газа			
Тип газа	**Качество**	**Давление +/– 10 %**	**Скорость потока**
O_2 кислород	Чистота 99,5 % Чистый, сухой, обезжиренный	793 кПа / 8 бар	4250 л/ч
N_2 азот	Чистота 99,99 % Чистый, сухой, обезжиренный	793 кПа / 8 бар	11 610 л/ч
Воздух	* Чистый, сухой, обезжиренный, согласно классу 1.4.2 стандарта ISO 8573-1	793 кПа / 8 бар	11 330 л/ч
H35 аргон-водород	Чистота 99,995 % (H35 = 65 % аргона, 35 % водорода)	793 кПа / 8 бар	4250 л/ч
F5 азот-водород	99,98 % чистый (F5 = 95 % азота, 5 % водорода)	793 кПа / 8 бар	4250 л/ч
Ar аргон	Чистота 99,99 % Чистый, сухой, обезжиренный	793 кПа / 8 бар	4250 л/ч

* Ниже перечислены требования по классу 1.4.2 стандарта ISO 8573-1.

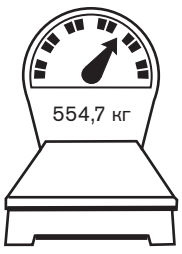
- Твердые частицы – не более 100 частиц на кубический метр воздуха при размере от 0,1 до 0,5 микрона в самом крупном измерении и 1 частица на кубический метр воздуха при размере от 0,5 до 5,0 микронов в самом крупном измерении.
- Вода – точка росы влажности должна составлять не более 3 °C.
- Масло – концентрация масла должна составлять не более 0,1 мг на кубический метр воздуха.

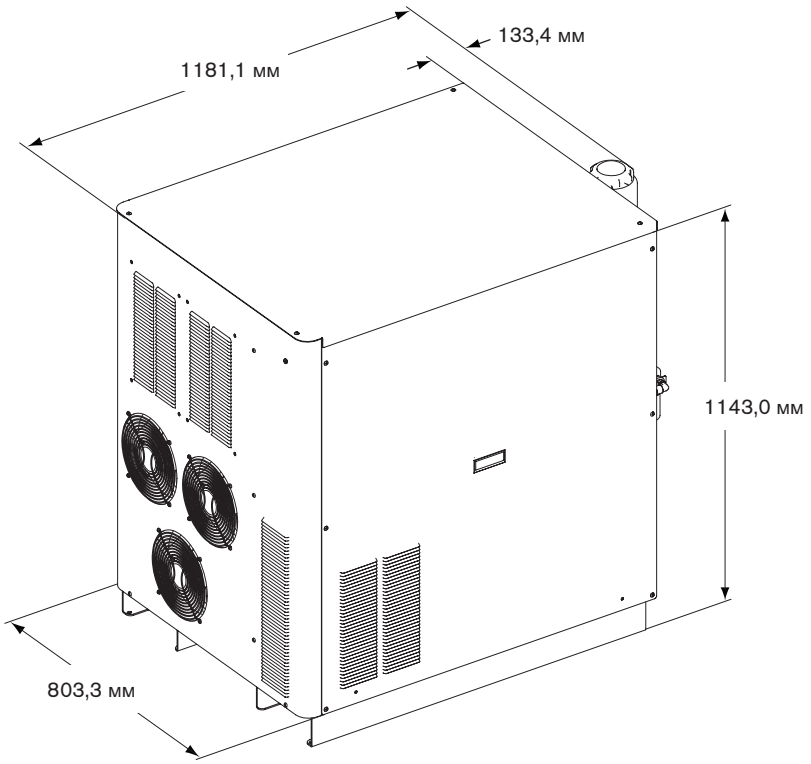
	Низкоуглеродистая сталь		**Нержавеющая сталь**		**Алюминий**	
						
Типы газа	Плазмообразующий газ	Защитный газ	Плазмообразующий газ	Защитный газ	Плазмообразующий газ	Защитный газ
Резка от 30 до 50 A	O_2	O_2	N_2 и F5	N_2	Воздух	Воздух
Резка при 80 A	O_2	Воздух	F5	N_2	–	–
Резка при 130 A	O_2	Воздух	N_2 и H35	N_2	H35 и воздух	N_2 и воздух
Резка при 200 A	O_2	Воздух	N_2 и H35	N_2	N_2 и H35	N_2
Резка при 260 A	O_2	Воздух	N_2 и H35	N_2 и воздух	N_2 и H35	N_2 и воздух

Источник тока

Общая информация							
Максимальное напряжение холостого хода (U_0)		311 В пост. тока					
Максимальный выходной ток (I_2)		260 А					
Выходное напряжение (U_2)		50 – 175 В. пост. тока					
Номинальная мощность рабочего цикла (X)		100 % при 45,5 кВт, 40 °C					
Температура окружающей среды/рабочий цикл		Источники тока работают при температуре от –10 °C до +40 °C					
Коэффициент мощности (cosφ)		0,98 при выходном значении 260 А пост. тока					
Охлаждение		Воздух принудительной подачи (класс F)					
Изоляция		Класс H					
Номера деталей источника тока		**Напряжение перем. тока (U_1)**	**Фаза**	**Частота (Гц)**	**Сила тока в амперах (I_1)**	**Соответствие нормам**	**Мощность кВА (+/– 10 %) (U_1 x I_1 x 1,73)**
Без Hypernet	**С HyperNet**						
078554	078562	200/208	3	50/60	149/144	CSA	51,6
078555	078563	220	3	50/60	136	CSA	51,6
078556	078564	240	3	60	124	CSA	51,6
078557	078565	380*	3	50/60	79	CCC	51,6
078558	078566	400	3	50/60	75	CE/ГОСТ Р	51,6
078605	078606	415	3	50/60	75	CE/ГОСТ Р	51,6
078559	078567	440	3	50/60	68	CSA	51,6
078560	078568	480	3	60	62	CSA	51,6
078561	078569	600	3	60	50	CSA	51,6

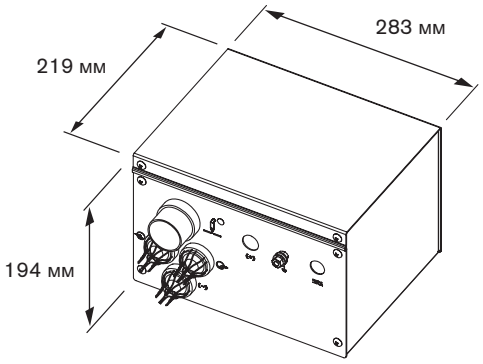
* Разрешение CCC для напряжения в 380 В применимо только к эксплуатации при частоте 50 Гц

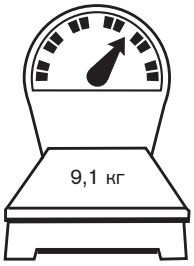


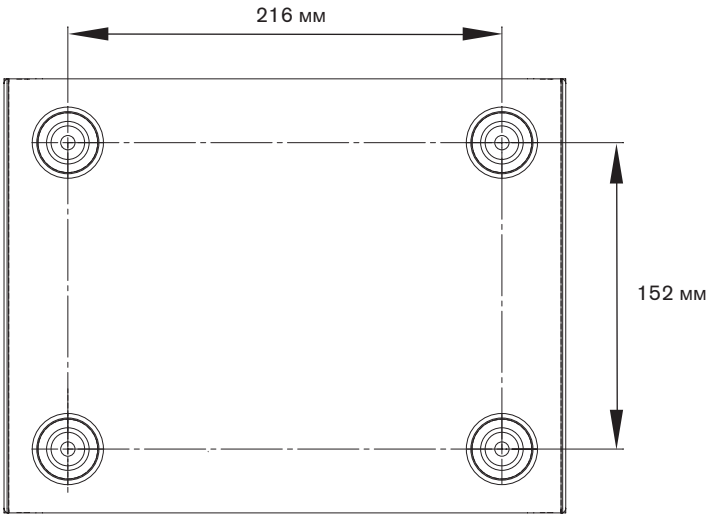


Система зажигания дуги — 078172

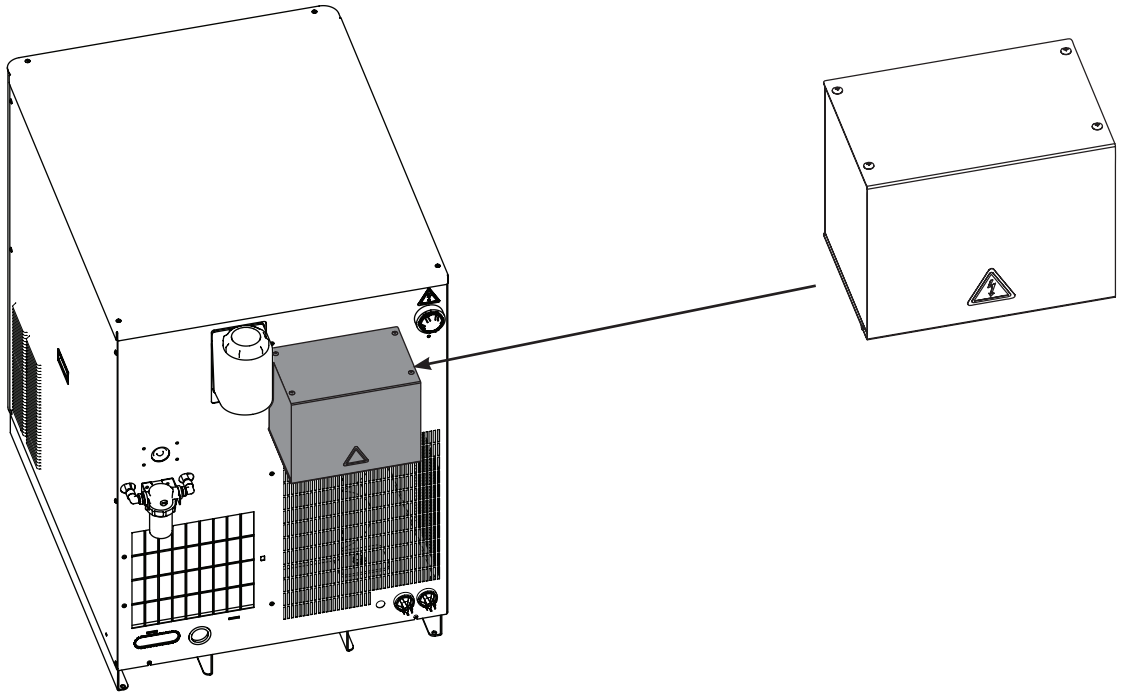
- Система зажигания дуги может устанавливаться как локально на источник тока (локальный высокочастотный генератор), так и удаленно на мост стола для резки (удаленный высокочастотный генератор). Подробные сведения см. в разделе *Установка*.
- Максимальная длина кабеля от системы зажигания дуги до основания подъемника резака составляет 20 м. Необходимо предусмотреть свободное пространство для снятия верхней части при обслуживании.
- Систему зажигания дуги можно устанавливать горизонтально или вертикально.



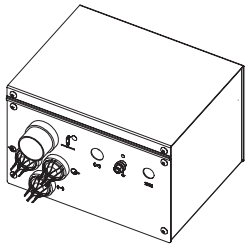




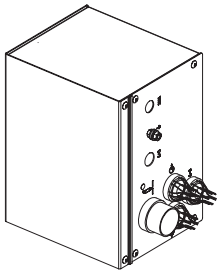
Установка локального высокочастотного генератора (локально)



Установка удаленного высокочастотного генератора (удаленно)

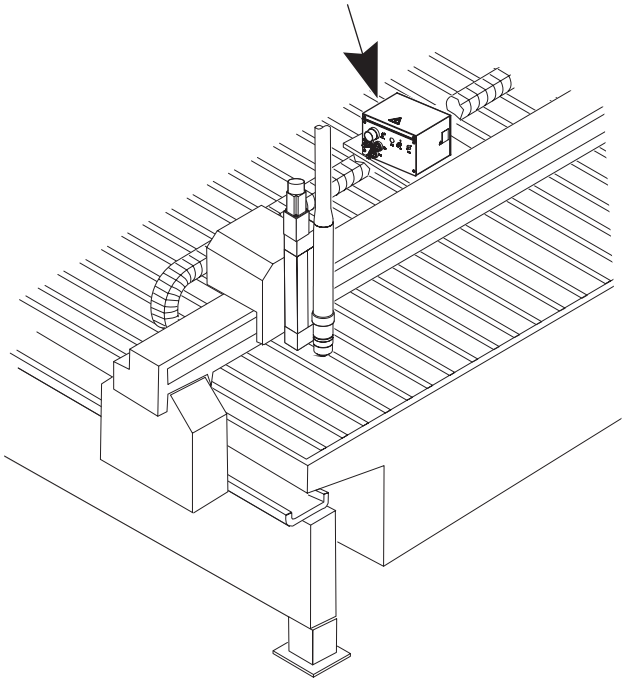


Горизонтальная установка



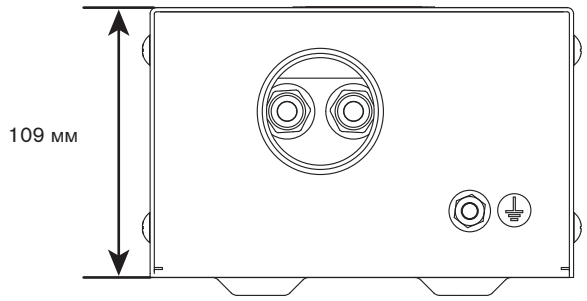
Вертикальная установка

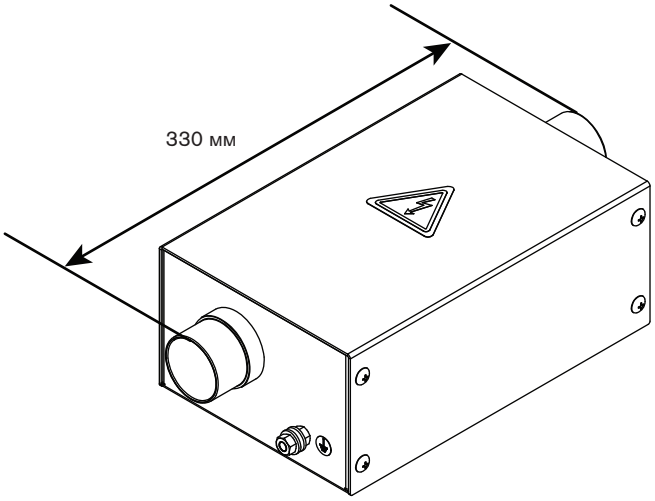
Установка на стол

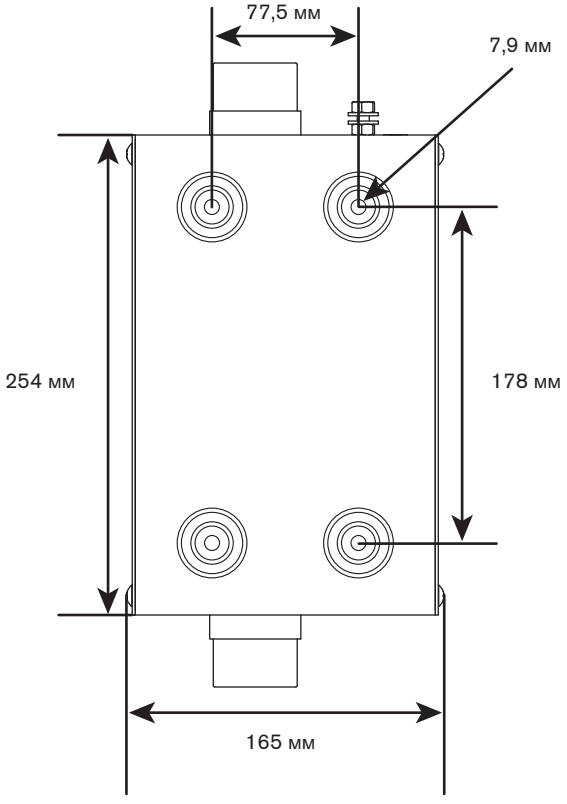


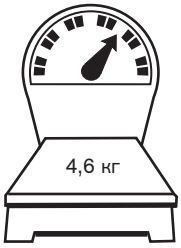
Распределительная коробка провода резака (поставляется отдельно) — 078619

- Распределительная коробка повышает гибкость установки за счет точки разрыва проводов от системы зажигания дуги к резаку. Такая конструкция облегчает замену проводов резака в определенных применениях.
- Максимальная длина кабеля от системы зажигания дуги до резака не должна превышать:
  - 20 м для систем HPR130XD / HPR260XD
  - 15 м для систем HPR400XD / HPR800XD



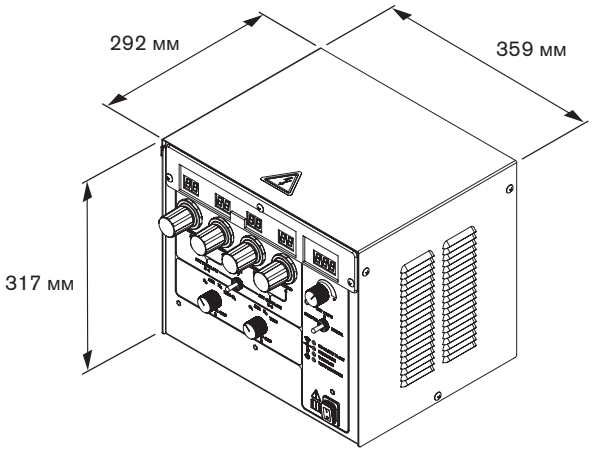


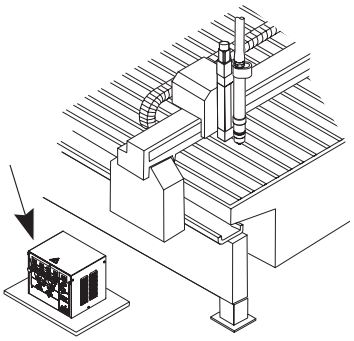


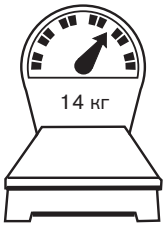


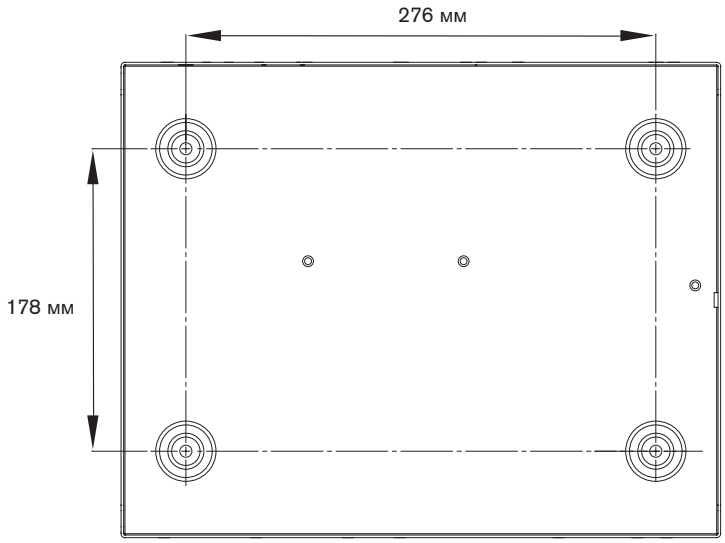
Система управления подачей газа — 078532

- Максимальная длина кабеля от источника тока до системы управления подачей газа составляет 75 м.
- Максимальная длина кабеля от системы управления подачей газа до отсечного клапана в сборе составляет 20 м.
- Систему управления подачей газа следует устанавливать на источник тока или рядом с ЧПУ на столе для резки. Необходимо предусмотреть свободное пространство для снятия верхней части при обслуживании.



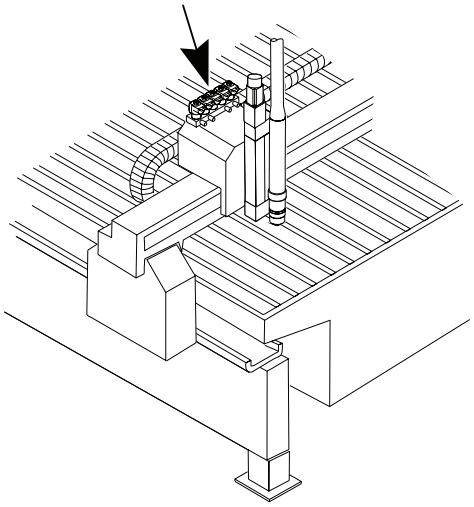


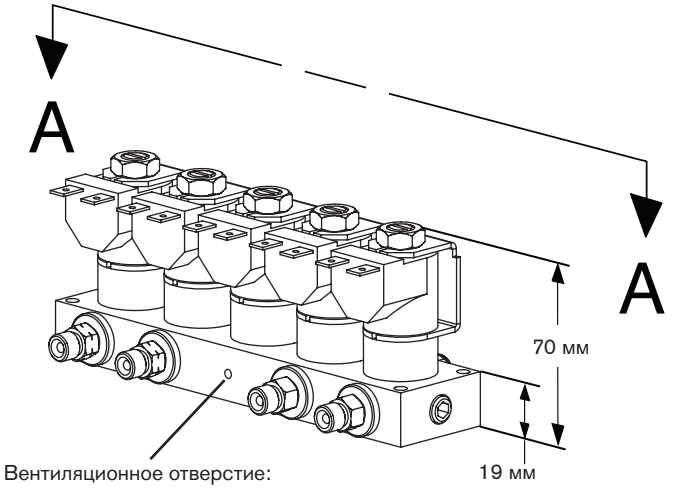


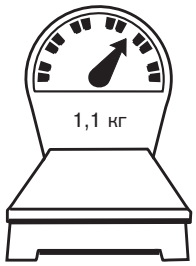


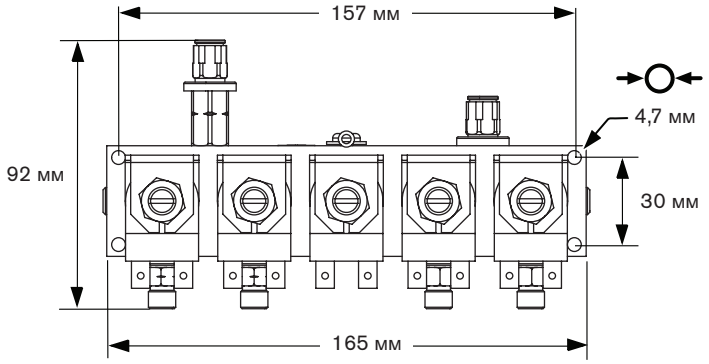
Отсечной клапан — 078534

- Максимальная длина кабеля от отсечного клапана до основания подъемника резака составляет 1,8 м.
- Отсечной клапан в сборе следует устанавливать на тележку резака на столах более крупного размера. На столах меньшего размера установку можно выполнять в скобу, расположенную сразу над мостом.
- Вентиляционное отверстие манифольда никогда не следует закрывать.





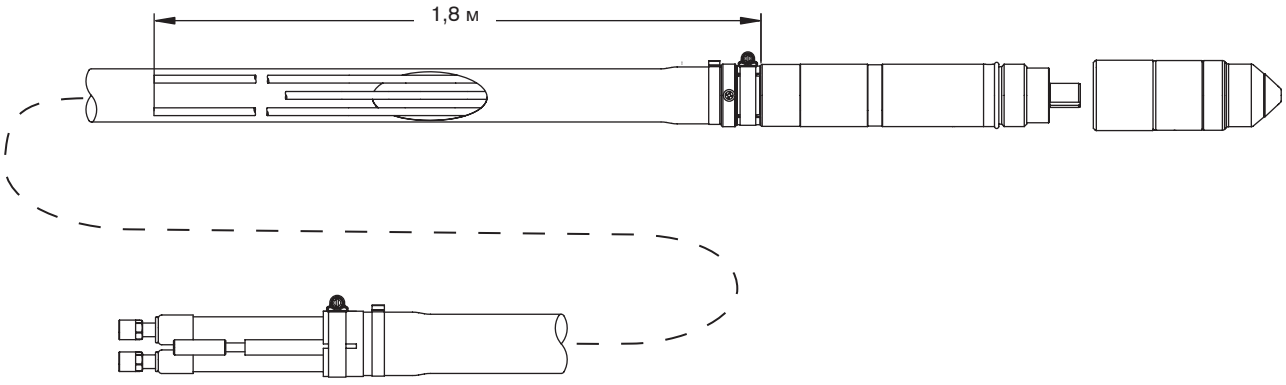


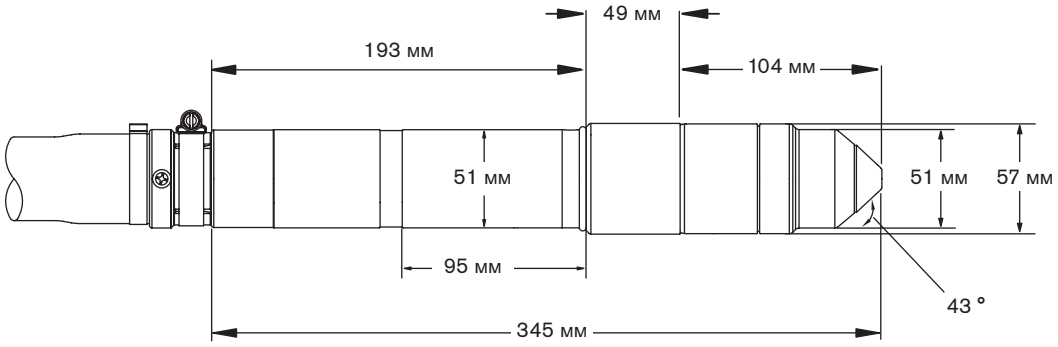


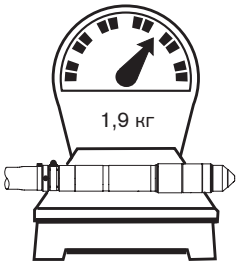
A - A

Резак — 228521

- Наружный диаметр соединительной муфты резака составляет 50,8 мм.
- Минимальный радиус изгиба проводов резака составляет 152,4 мм.

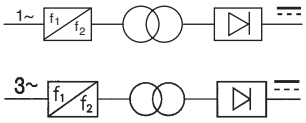
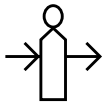
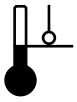






Символы МЭК

На табличке источника тока, шильдиках, переключателях, светодиодах и ЖК-дисплее могут появляться следующие символы.

	Постоянный ток (пост. ток)
	Переменный ток (перем. ток)
	Плазменная резка
	Резка листового металла
	Резка металлической сетки
	Строжка
	Подключение входа переменного тока
	Клемма для внешнего защитного (заземляющего) проводника
	Питание включено (ON)
	Питание выключено (OFF)
	Инверторный источник питания (1-фазный или 3-фазный)
	Вольтамперная характеристика, «падающая» характеристика
	Питание включено (ON) (светодиод)
	Сбой системы (светодиод)
	Сбой давления газа на входе (ЖК-дисплей)
	Расходные детали не закреплены или отсутствуют (ЖК-дисплей)
	Источник тока вне диапазона температур (ЖК-дисплей)

Символы 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 отметки применимы к каждой версии оборудования.



Знак 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 IEC 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. Протестированными на соответствие Директиве ЕС по вопросам качества низковольтных электротехнических изделий и Директиве ЕС по электромагнитной совместимости являются только те версии продуктов, которые имеют маркировку CE непосредственно на табличке технических данных или рядом с ней. Фильтры ЭМИ, которые необходимы для обеспечения соответствия Директиве ЕС по электромагнитной совместимости, встроены в те продукты, версии которых имеют маркировку CE.



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.



Галочка в букве C

Версии оборудования для Европейского Союза, на которых присутствует отметка в виде галочки в букве C, соответствуют требованиям по ЭМИ 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.

Раздел 3

УСТАНОВКА

Содержание данного раздела.

Действия по получении 3-3
Претензии 3-3
Требования к установке 3-3
Уровни шума 3-3
Размещение компонентов системы 3-3
Технические характеристики затягивания 3-3
Требования к установке 3-4
Компоненты системы 3-5
Кабели и шланги 3-5
Шланги подачи газа 3-5
Силовой кабель (приобретается отдельно) 3-5
Рекомендуемые технологии заземления и защиты 3-6
Введение 3-6
Типы заземления 3-6
Методы заземления 3-7
Схема заземления 3-10
Размещение источника тока 3-11
Установка системы зажигания дуги 3-12
Установка отсечного клапана 3-14
Размещение системы управления подачей газа 3-15
Кабели от источника тока к системе зажигания дуги 3-16
Кабель вспомогательной дуги 3-16
Отрицательный кабель 3-16
Силовой кабель системы зажигания дуги 3-18
Шланги охлаждающей жидкости системы зажигания дуги 3-19
Кабели от источника тока к системе управления подачей газа 3-20
Управляющий кабель 3-20
Силовой кабель 3-20
Соединения системы управления подачей газа с отсечным клапаном 3-22
Кабель и газовый шланг в сборе 3-22

Кабель интерфейса от источника тока к ЧПУ 3-24
Кабель интерфейса ЧПУ для систем с несколькими источниками тока 3-24
Примечания к описанию прокладки кабеля интерфейса ЧПУ 3-25
Примеры выходных цепей 3-26
Примеры входных цепей 3-27
Дистанционный выключатель (ON/OFF) (приобретается заказчиком) 3-28
Провод резака в сборе 3-29
Распределительная коробка провода резака (поставляется отдельно) 3-30
Установка распределительной коробки 3-31
Подсоединение кабелей 3-32
Рабочий кабель 3-36
Соединения резака 3-37
Подключение провода резака в сборе к резаку 3-37
Подключение резака к блоку быстрого отключения 3-41
Установка и выравнивание резака 3-42
Требования к подъемнику резака 3-43
Hypernet 3-43
Требования к электропитанию 3-44
Общая информация 3-44
Выключатель питания 3-45
Основной силовой кабель 3-45
Подключение электропитания 3-46
Требования к охлаждающей жидкости резака 3-47
Определения 3-47
Предварительно приготовленная охлаждающая жидкость для стандартных эксплуатационных температур 3-47
Специальная смесь охлаждающей жидкости для низких эксплуатационных температур 3-48
Специальная смесь охлаждающей жидкости для высоких эксплуатационных температур 3-49
Требования к чистоте воды 3-49
Заправка источника тока охлаждающей жидкостью 3-50
Требования к газу 3-51
Установка регуляторов подачи 3-51
Регуляторы газа 3-52
Система шлангов подачи газа 3-53
Подключение шлангов подачи газа 3-54
Шланги подачи газа 3-55

Действия по получении

- Следует убедиться в получении всех заказанных компонентов системы. При отсутствии каких-либо позиций нужно обратиться к поставщику.
- Проверьте все компоненты системы на предмет наличия физических повреждений, которые могли быть причинены в ходе транспортировки. При наличии признаков повреждений см. пункт *Претензии*. В любых сообщениях по поводу претензий должны указываться номер модели и серийный номер, расположенные на задней панели источника тока.

Претензии

Претензии в связи с повреждениями при транспортировке. При повреждении блока в ходе транспортировки претензию следует направлять транспортной компании. По соответствующему запросу компания Hypertherm предоставит копию транспортной накладной. За дополнительной помощью обращайтесь в службу обслуживания клиентов, контактная информация которой указана на обложке данной инструкции, или же к Вашему авторизованному дистрибьютору Hypertherm.

Претензии по поводу дефектных или отсутствующих позиций. Если какие-либо из позиций повреждены или отсутствуют, следует обратиться к поставщику. За дополнительной помощью обращайтесь в службу обслуживания клиентов, контактная информация которой указана на обложке данной инструкции, или же к Вашему авторизованному дистрибьютору Hypertherm.

Требования к установке

Все работы по установке и обслуживанию электрического оборудования и систем трубопроводов должны выполняться в соответствии с государственными и местными электрическими и сантехническими нормами. Такие работы должны выполняться только квалифицированными сотрудниками, имеющими соответствующие лицензии.

Все технические вопросы следует направлять в ближайший отдел технического обслуживания Hypertherm, указанный на обложке данной инструкции, или же Вашему авторизованному дистрибьютору Hypertherm.

Уровни шума

При использовании данной плазменной системы возможно превышение допустимых уровней шума по государственным и муниципальным нормам. При резке и строжке всегда следует использовать соответствующие средства защиты слуха. Любые замеры шума зависят от конкретных условий эксплуатации системы. См. также пункт *Шум может привести к нарушениям слуха* в разделе *Безопасность* данной инструкции. Конкретная информация о том или ином продукте доступна в библиотеке загружаемых документов Hypertherm по адресу

https://www.hypertherm.com/Xnet/library/DocumentLibrary.jsp

В раскрывающемся меню «Тип продукта» выберите необходимый продукт. Затем в меню «Категория» выберите «Regulatory (Регламентные документы)», и наконец, в меню «Sub Category (Подкатегория)» выберите «Acoustical Noise Data Sheets (Листы технических данных по акустическому шуму)». Нажмите кнопку «Отправить».

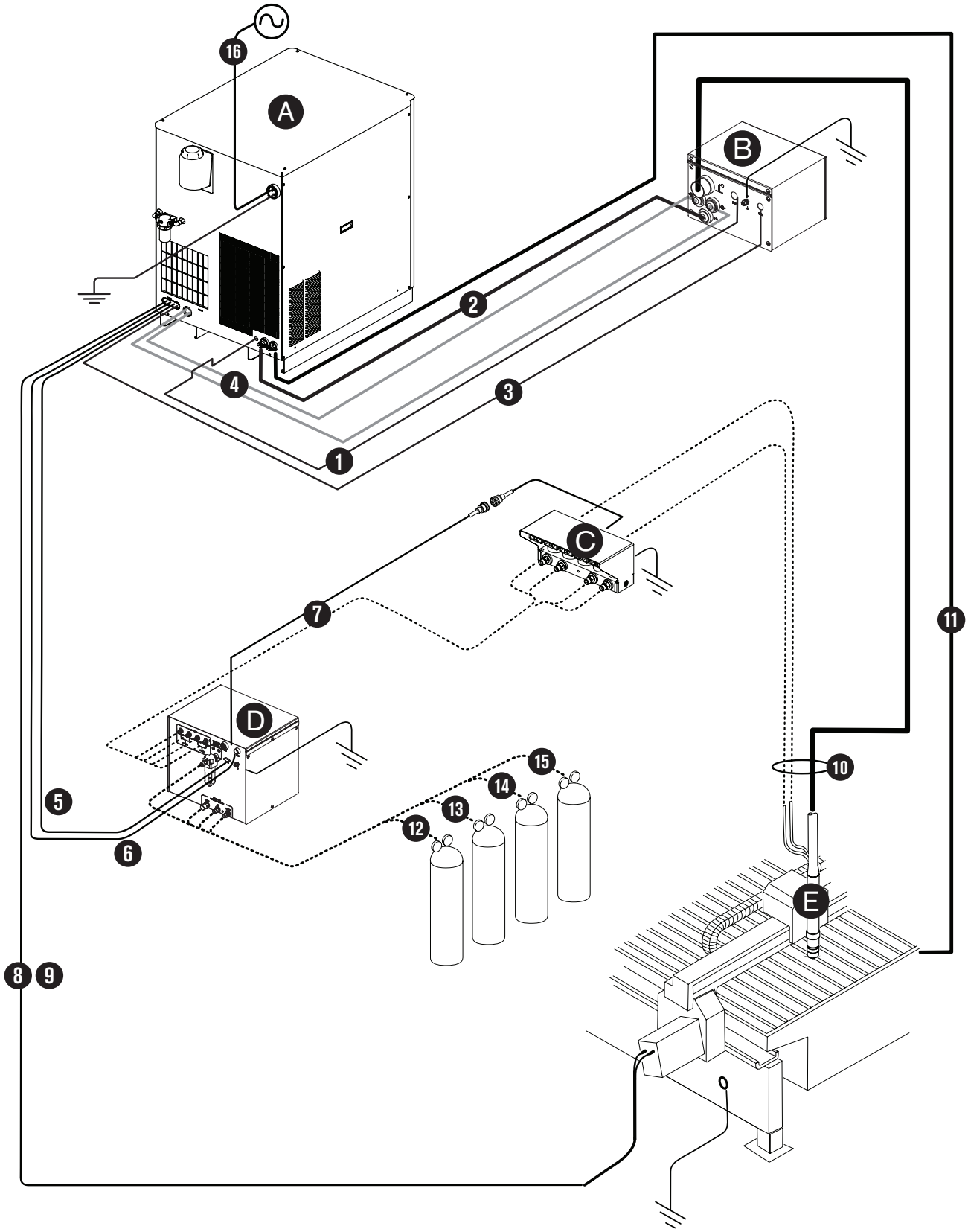
Размещение компонентов системы

- До выполнения электрических, газовых соединений и соединений интерфейса сначала следует правильно разместить все компоненты системы. При размещении компонентов следует руководствоваться приведенной в данном разделе схемой.
- Необходимо обеспечить заземление всех компонентов системы. Более подробно см. в пункте *Рекомендуемые технологии заземления и защиты* в данном разделе.
- Для предотвращения утечек в системе все газовые и водные соединения следует затягивать так, как показано ниже:



Технические характеристики затягивания			
Размер газового или водного шланга	**кгс-см**	**фунт-сила-дюйм**	**фунт-сила-фут**
До 10 мм	8,6–9,8	75–85	6,25–7
12 мм	41,5–55	360–480	30–40

Требования к установке



Компоненты системы

- A Источник тока
- B Система зажигания дуги
- C Отсечной клапан в сборе
- D Система управления подачей газа
- E Резак

Кабели и шланги

- 1 Кабель вспомогательной дуги
- 2 Отрицательный кабель
- 3 Силовой кабель системы зажигания дуги
- 4 Шланги охлаждающей жидкости системы зажигания дуги
- 5 Газовый управляющий кабель
- 6 Газовый силовой кабель
- 7 Шланг и провод с системы управления подачей газа на отсечной клапан в сборе
- 8 Кабель интерфейса ЧПУ
- 9 Кабель интерфейса ЧПУ для систем с несколькими источниками тока (поставляется отдельно)
- 10 Провод резака в сборе
- 11 Рабочий кабель

Шланги подачи газа

- 12 Кислород
- 13 Азот или аргон
- 14 Воздух
- 15 Аргон-водород (H35) или азот-водород (F5)

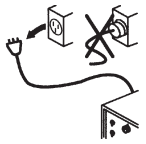
Силовой кабель (приобретается отдельно)

- 16 Основной силовой кабель

Рекомендуемые технологии заземления и защиты




ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ



До выполнения любых работ по техническому обслуживанию необходимо отключить электропитание. Любые работы, для выполнения которых требуется снять крышку плазменной системы, должны выполняться только квалифицированным техническим персоналом.

Более подробная информация о мерах предосторожности представлена в разделе *Безопасность* данной инструкции.

Введение

В настоящем разделе описываются методы заземления и защиты, необходимые для предохранения системы плазменной резки от радиочастотных и электромагнитных помех (также называемых *шумом*). Здесь также описывается заземление источника постоянного тока и рабочее заземление. На схеме в конце данного раздела показаны эти типы заземления систем плазменной резки.

Примечание. Методы заземления, описанные в данном разделе, применяются на многих системах с отличными результатами, поэтому Hypertherm рекомендует включить их в процесс установки. На практике возможны различные способы применения данных методов, но следует придерживаться максимально возможного единообразия. Из-за разнообразия оборудования и установки в определенных случаях эти методы заземления могут не обеспечить защиты от радиочастотного излучения/электромагнитных помех.

Типы заземления

Заземление абонента (также называется защитным заземлением или заземлением потенциалов (PE)) представляет собой систему заземления, которая применяется к входящему линейному напряжению. Оно исключает опасность поражения персонала током от любого оборудования или от стола для резки. Она состоит из заземления абонента, идущего к плазменной системе и к другим системам, таким как ЧПУ и приводы электродвигателей, а также дополнительного заземляющего стержня, подключенного к столу для резки. В плазменных цепях заземление идет от массы плазменной системы к массе каждой отдельной системы по связанным между собой кабелям.

Заземление источника постоянного тока или тока резки представляет собой систему заземления, которая завершает путь тока резки, направляя его с резака обратно в систему плазменной резки. Для реализации такой системы необходимо, чтобы положительный кабель, идущий от системы плазменной резки, был прочно соединен с заземляющей шиной стола для резки с помощью кабеля нужного размера. Также необходимо, чтобы пластины, на которых находится заготовка, плотно соприкасались как со столом, так и с заготовкой.

Заземление и защита от радиочастотных и электромагнитных помех это такая система заземления, которая ограничивает уровень электрических шумов, распространяемых системой плазменной резки и приводами двигателей. Она также ограничивает количество помех, поступающих на ЧПУ и другие управляющие и измерительные цепи. Методы заземления и защиты, описанные в данном разделе, в основном обеспечивают защиту от радиочастотных и электромагнитных помех.

Методы заземления

1. Если не указано иначе, то в качестве кабелей защиты от электромагнитных помех (см. схему) следует использовать только сварочный кабель с сечением 13,3 мм^2 (047040).

2. Стол для резки используется в качестве общей точки заземления (или нейтральной точки звезды) для предотвращения электромагнитных помех. К столу должны быть приварены шпильки с резьбой, на которые устанавливается медная шина. Отдельная шина должна быть установлена на портал как можно ближе к каждому двигателю. Если на каждом конце портала имеются двигатели, отдельный кабель заземления защиты от электромагнитных помех следует проложить от дальнего двигателя к шине портала. Шина портала должна иметь отдельный кабель заземления защиты от электромагнитных помех для работы в тяжелом режиме сечением 21,2 мм^2 (047031), который должен идти к шине стола. Кабели заземления защиты от электромагнитных помех для подъемника резака и системы удаленного высокочастотного генератора должны быть проложены к заземляющей шине стола отдельно.

3. На расстоянии не более 6 м от стола для резки должен быть установлен заземляющий стержень, соответствующий всем применимым местным и национальным электрическим нормам. Это защитное заземление, которое должно быть соединено с заземляющей шиной на столе для резки с помощью зелено-желтого кабеля заземления сечением 13,3 мм^2 (047121) или аналогичного кабеля.

4. Для наиболее эффективной защиты следует использовать кабели интерфейса ЧПУ Hypertherm для сигналов входов-выходов, сигналов последовательной связи, многоточечных соединений между элементами плазменной системы и межкомпонентных соединений между всеми составными частями системы Hypertherm.

5. Все оборудование, используемое в системе заземления, должно быть латунным или медным. Для монтажа шины заземления можно использовать стальные шпильки, приваренные к столу для резки. Другие алюминиевые или стальные приспособления в системах заземления использовать нельзя.

6. Заземление переменного тока, защитное заземление и заземление абонента должны быть подключены ко всему оборудованию, как того требуют муниципальные и государственные нормы.

7. Для систем с пультом удаленного высокочастотного генератора положительный, отрицательный кабели и кабель вспомогательной дуги следует объединить в жгут максимально возможной длины. Провод резака, рабочий кабель и кабель вспомогательной дуги (сопла) можно проложить параллельно другим проводам или кабелям, если зазор между ними составляет не менее 150 мм. По возможности силовые и сигнальные кабели следует прокладывать в отдельных кабельных направляющих.

8. Для систем с пультом удаленного высокочастотного генератора систему зажигания дуги следует устанавливать как можно ближе к резаку. От нее к шине на столе для резки должен идти отдельный кабель заземления.

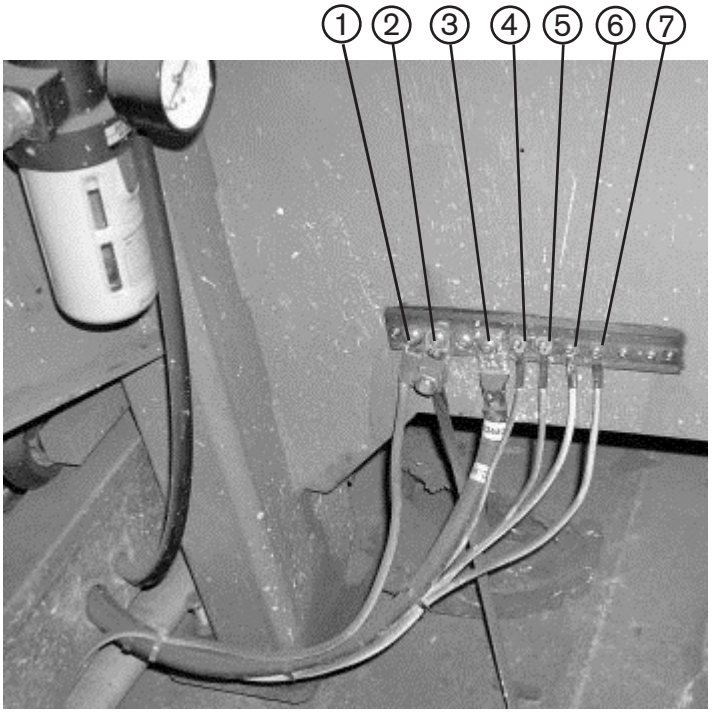
9. От каждого компонента Hypertherm, а также от любых других кожухов или корпусов ЧПУ или приводов мотора, к общей точке заземления (нейтральной точке звезды) на столе должен идти отдельный кабель заземления. Это требование распространяется и на систему зажигания дуги, даже если она закреплена болтами на системе плазменной резки или на столе для резки.

10. Металлическая экранирующая оплетка проводов резака должна быть прочно прикреплена к системе зажигания дуги и к резаку. Должна быть обеспечена ее электрическая изоляция от любого металла и от любого возможного соприкосновения с полом или стенами здания. Провод резака можно прокладывать в пластиковом кабельном лотке или направляющей, или защитить его пластиковым или кожаным чехлом.

11. Держатель резака и механизм отключения резака (та часть, которая устанавливается на подъемник резака, а не та, которая устанавливается на резак) должны быть соединены с неподвижной частью подъемника медной оплеткой шириной не менее 12,7 мм. Отдельный кабель следует проложить от подъемника к шине заземления на портале. Клапан в сборе также должен иметь отдельное заземляющее соединение с шиной заземления портала.

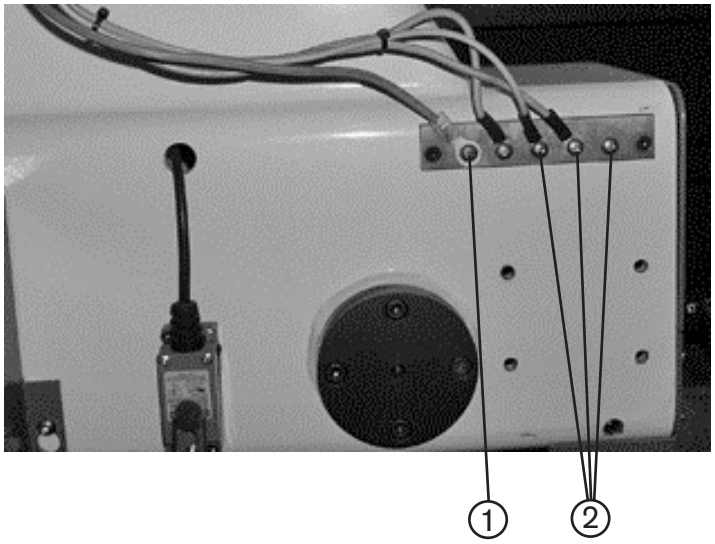
12. Если портал перемещается по рельсовым направляющим, которые не приварены к столу, то каждая направляющая должна быть соединена со столом кабелем заземления со стороны направляющей. Кабели заземления направляющих подключаются непосредственно к столу и не требуют подключения к шине заземления стола.
13. Если устанавливается плата делителя напряжения, установите ее как можно ближе к точке, в которой измеряется дуговое напряжение. Один из рекомендованных вариантов размещения — внутри корпуса системы плазменной резки. Если используется плата делителя напряжения производства Hypertherm, выходной сигнал изолируется от всех других цепей. Обработанный сигнал должен идти по витому экранированному кабелю (тип 1800F производства Belden или аналогичный). Используйте кабель с экранированной оплеткой. Оплетка должна быть соединена с массой плазменной системы, а с другой стороны оставлена свободной.
14. Все остальные сигналы (аналоговый, цифровой, последовательный, кодирующий) должны идти по витым парам, помещенным внутри экранированного кабеля. Разъемы этих кабелей должны быть снабжены металлическим корпусом. К металлическому корпусу разъемов с обеих сторон кабеля должен быть подключен экран, а не сток. Никогда не следует прокладывать экран или сток через колодку на любом из штырьков.

На следующем рисунке показан пример шины заземления стола для резки. Компоненты, показанные здесь, могут отличаться от имеющихся в системе пользователя



1 Шина заземления портала
2 Заземляющий стержень
3 Кабель (+) системы плазменной резки
4 Пульт удаленного высокочастотного генератора
5 Кожух ЧПУ
6 Держатель резака
7 Масса плазменной системы

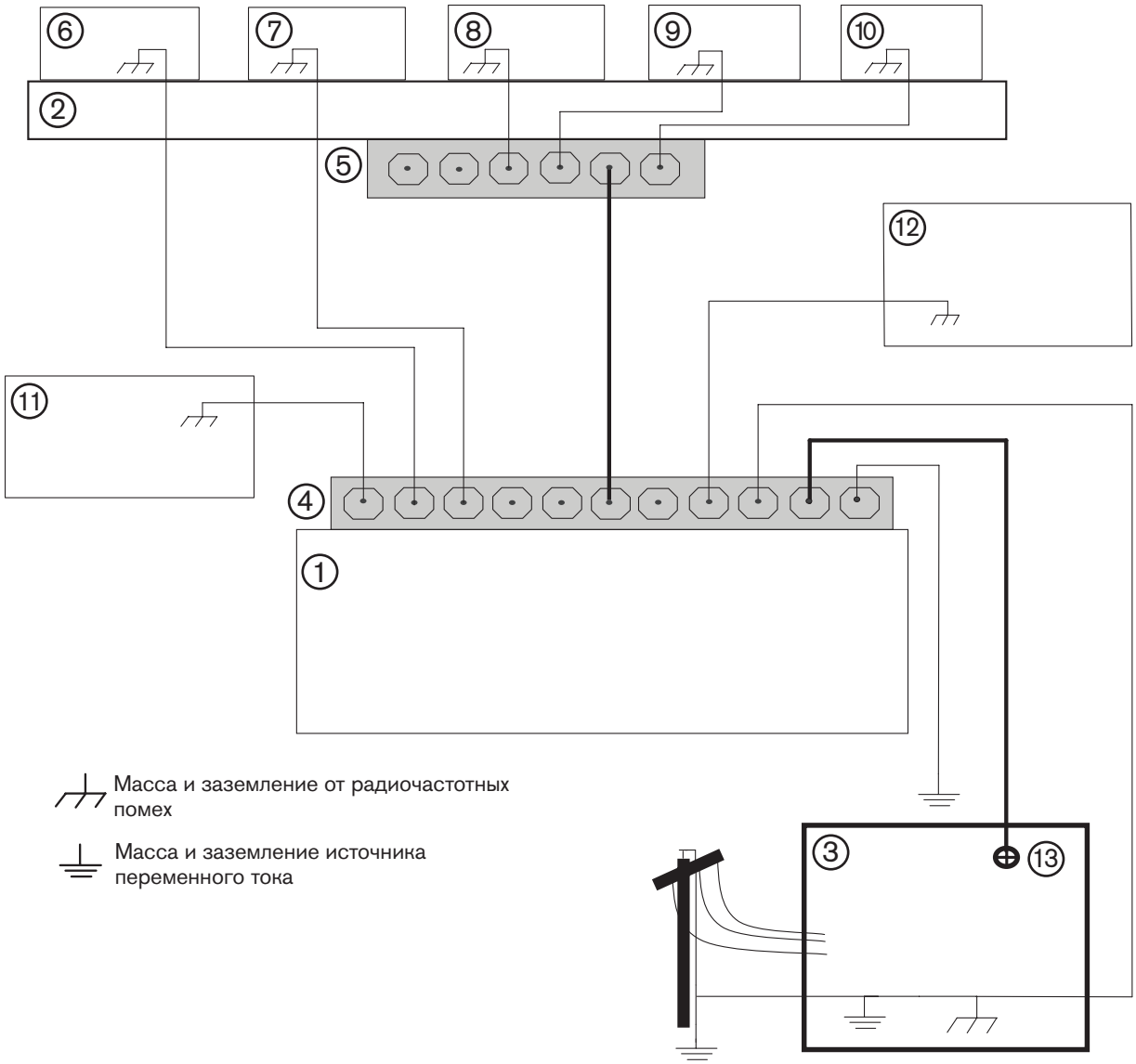
На следующем рисунке показан пример шины заземления портала. Она закрепляется болтами на портале, рядом с двигателем. Все отдельные кабели заземления от компонентов, смонтированных на портале, подсоединяются к шине. Затем единый кабель для работы в тяжелом режиме соединяет заземляющую шину портала с заземляющей шиной стола.



1 Кабель к шине заземления на столе для резки
2 Кабели заземления от компонентов портала

Схема заземления

На следующей схеме показан пример заземления компонентов в системе плазменной резки.



1 Стол для резки

2 Портал

3 Системы плазменной резки

4 Шина заземления стола

5 Шина заземления портала

6 Подъемник системы регулировки высоты резака (ArcGlide®, Sensor™ THC, Sensor PHC или другие)

7 Пульт удаленного высокочастотного генератора (не на всех системах). Подключите к шине заземления стола.

8, 9 Компоненты системы, такие как дозировочная система, система управления подачей газа или система выбора

10 Масса ЧПУ

11 Модуль системы регулировки высоты резака (ArcGlide, Command® THC)

12 Компоненты системы, такие как охладитель или радиатор

13 Заземление постоянного тока

A Размещение источника тока

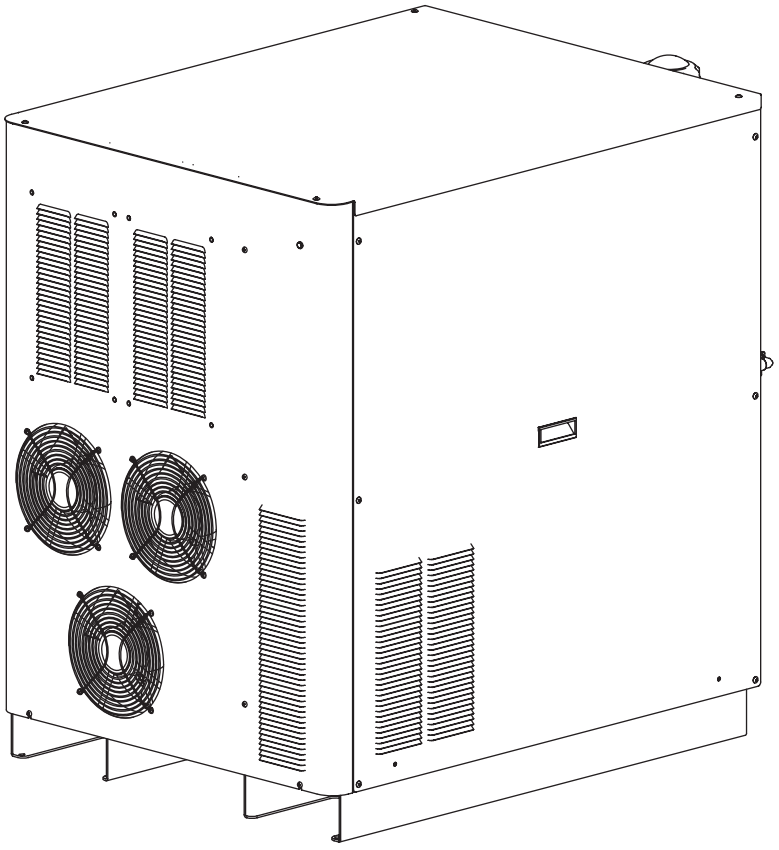


ОПАСНОСТЬ!
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

Нужно отключить все электрические соединения от источника тока, прежде чем выполнять любые работы по расстановке или перестановке. При транспортировке блока возможно нанесения вреда здоровью или причинение ущерба оборудованию.

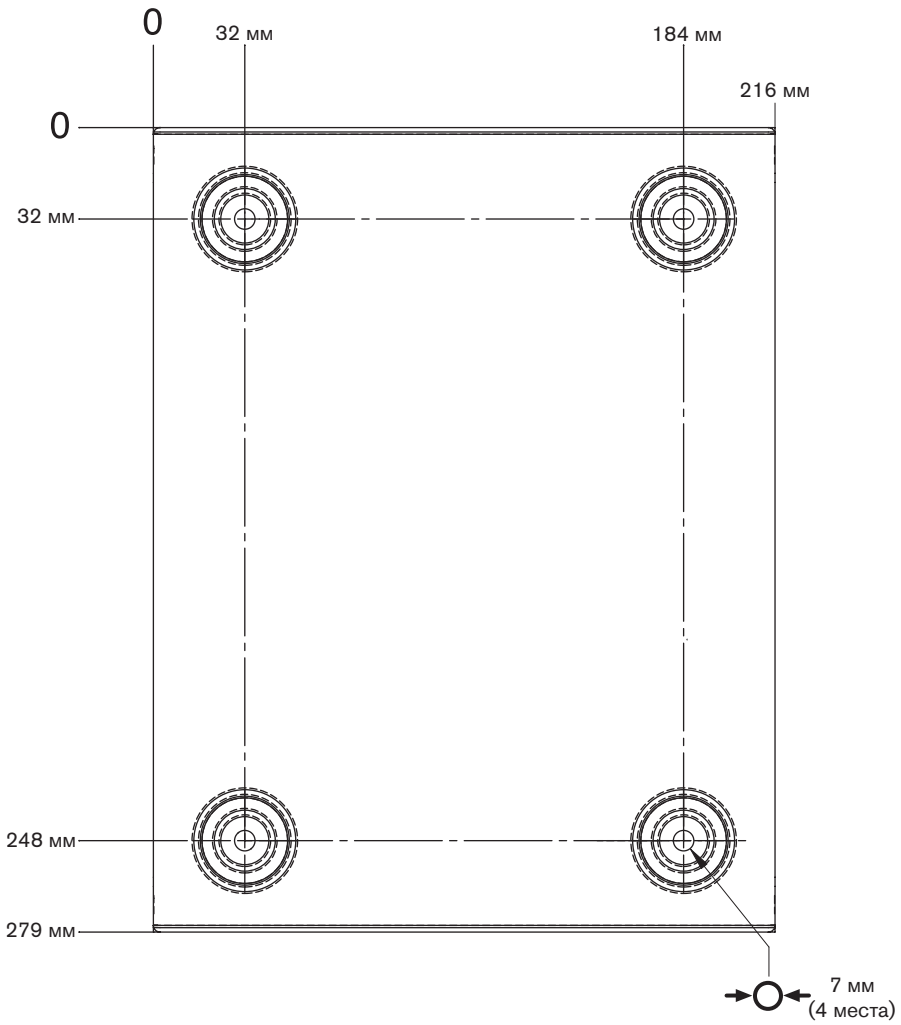
Источник тока можно перемещать с помощью вилочного погрузчика, однако вилочный захват должен быть достаточно длинным, чтобы покрывать всю длину основания. При подъеме нужно быть особенно аккуратным, чтобы не повредить нижнюю панель источника тока. Кроме того, вилочный захват должен быть центрирован по ширине и длине блока для предотвращения опрокидывания при перемещении. Следует поддерживать минимально возможную скорость вилочного захвата, особенно при поворотах и при огибании углов.

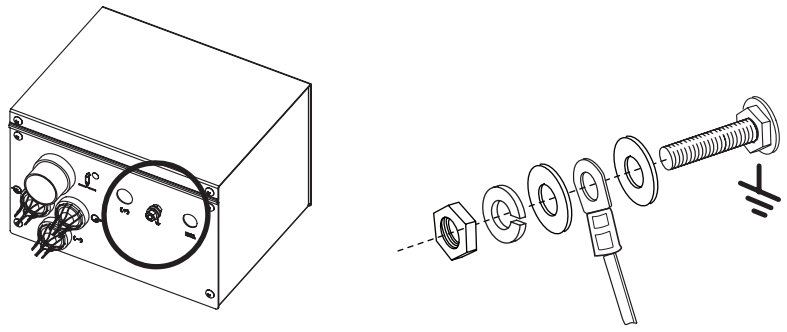
- Размещать источник тока нужно в помещении без избыточной влажности, хорошо вентилируемом и относительно чистом. Вокруг источника тока с каждой стороны нужно оставить по 1 м свободного пространства для вентилирования и обслуживания.
- Охлаждающий воздух забирается через переднюю панель, а выпускается через заднюю панель блока охлаждающим вентилятором. Не следует загораживать места забора воздуха какими-либо фильтрами, так как это снижает эффективность охлаждения и АННУЛИРУЕТ ГАРАНТИЮ.
- Не следует устанавливать источник тока на наклонную поверхность с углом наклона более 10° для предотвращения его опрокидывания.



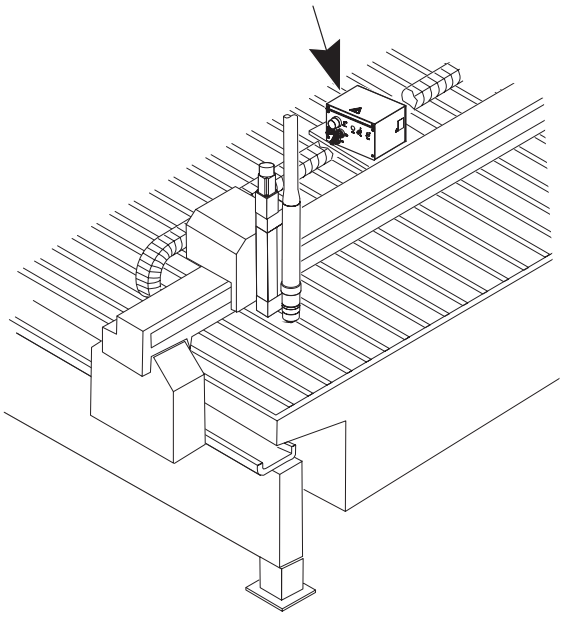
B Установка системы зажигания дуги

- Систему зажигания дуги следует устанавливать на портал (мост) для получения конфигурации удаленного высокочастотного генератора.
- Систему зажигания дуги следует устанавливать на источник тока для получения конфигурации локального высокочастотного генератора.
- Необходимо предусмотреть свободное пространство для снятия верхней части при обслуживании.

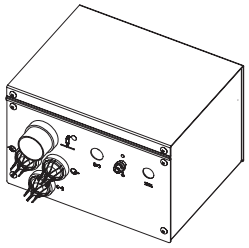




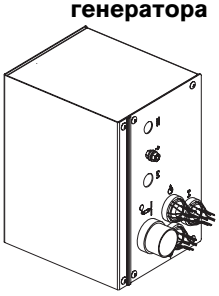
Заземление системы зажигания дуги

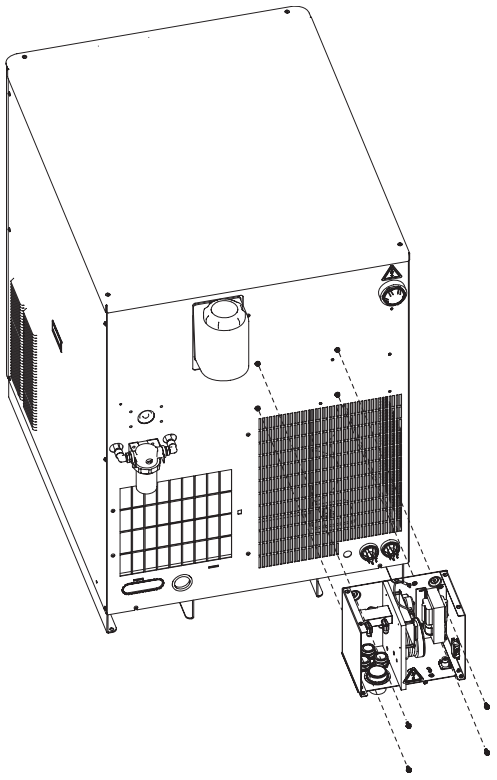


Горизонтальная установка удаленного высокочастотного генератора

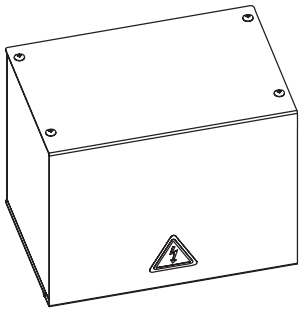


Вертикальная установка удаленного высокочастотного генератора



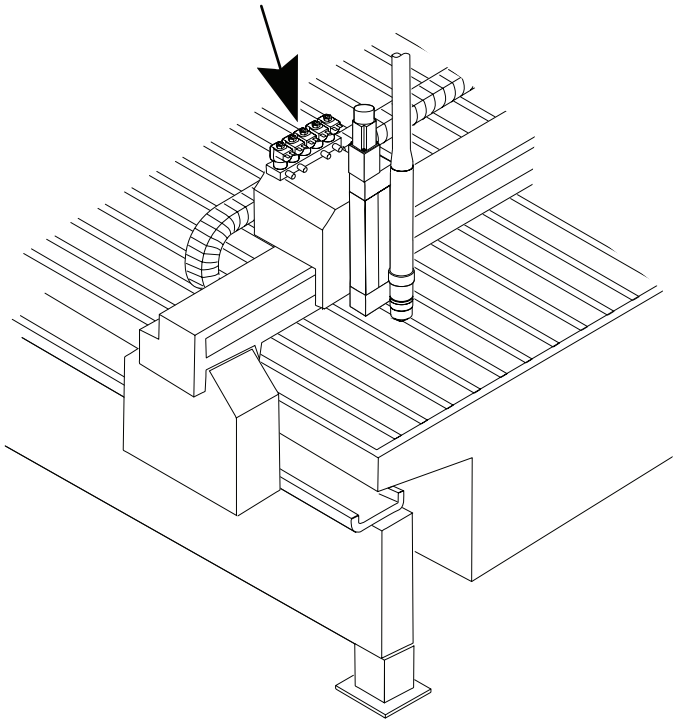


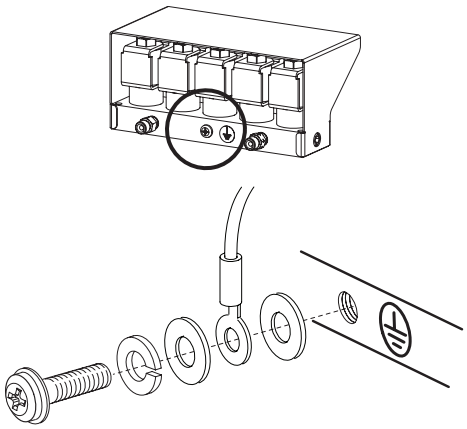
Установка локального высокочастотного генератора



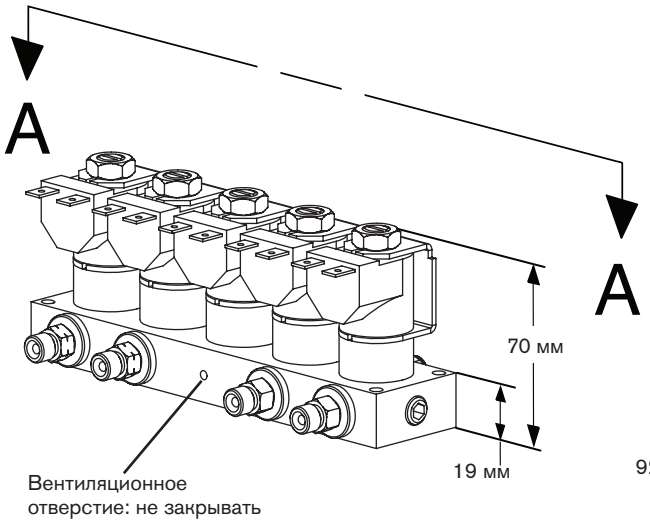
C Установка отсечного клапана

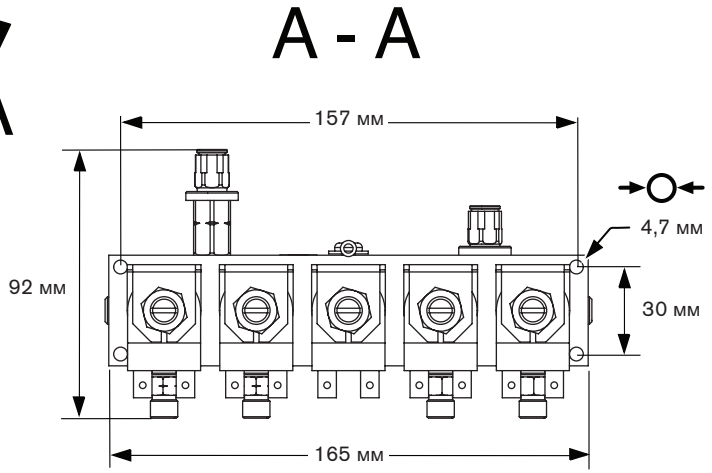
- Отсечной клапан в сборе нужно установить рядом с основанием подъемника резака. Максимальная длина газовых шлангов между отсечным клапаном в сборе и резаком составляет 1,8 м.





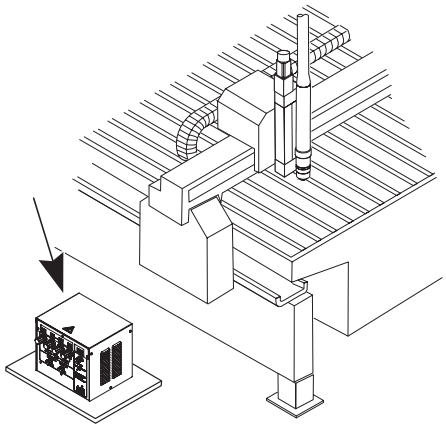
Заземление отсечного клапана



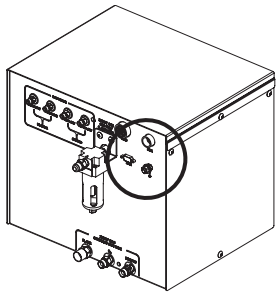


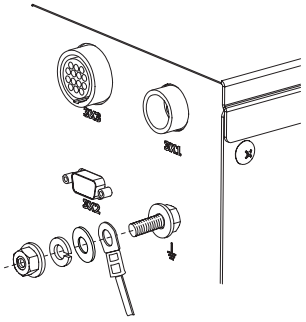
D Размещение системы управления подачей газа

- Систему управления подачей газа следует установить рядом со столом для резки. Необходимо предусмотреть свободное пространство для снятия верхней и правой крышек при обслуживании. На рисунке ниже показан предпочтительный способ установки. Максимальная длина кабелей между источником тока и системой управления подачей газа составляет 75 м. Максимальная длина кабелей и шлангов между системой управления подачей газа и отсечным клапаном в сборе составляет 20 м.

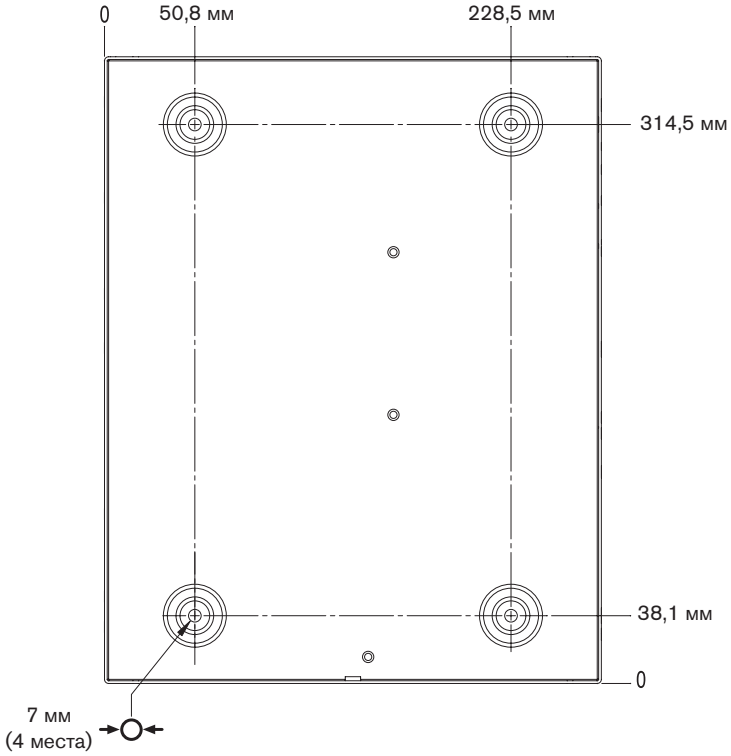


Предпочтительная установка системы управления подачей газа



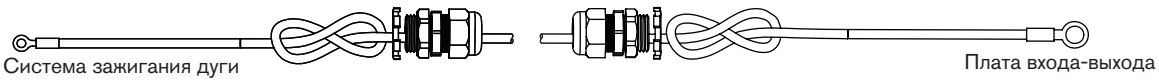


Заземление системы управления подачей газа



Кабели от источника тока к системе зажигания дуги

1 Кабель вспомогательной дуги



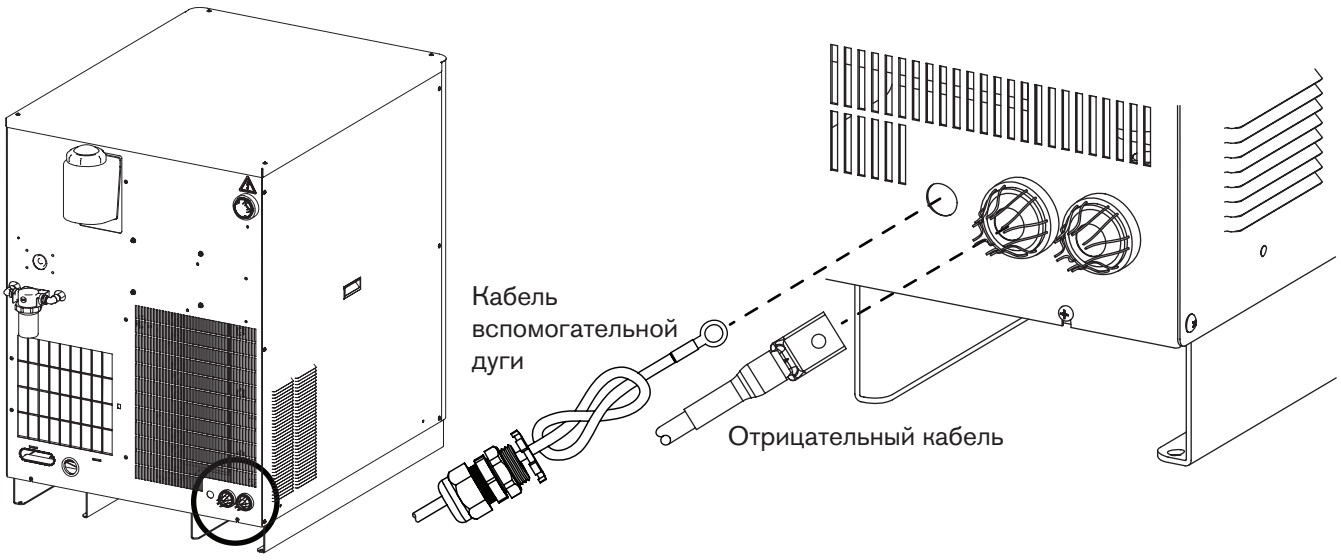
№ детали	Длина	№ детали	Длина
123683*	1,5 м	123823	20 м
123820	3 м	123735	25 м
123821	4,5 м	123668	35 м
123666	7,5 м	123669	45 м
123822	10 м	123824	60 м
123667	15 м	123825	75 м

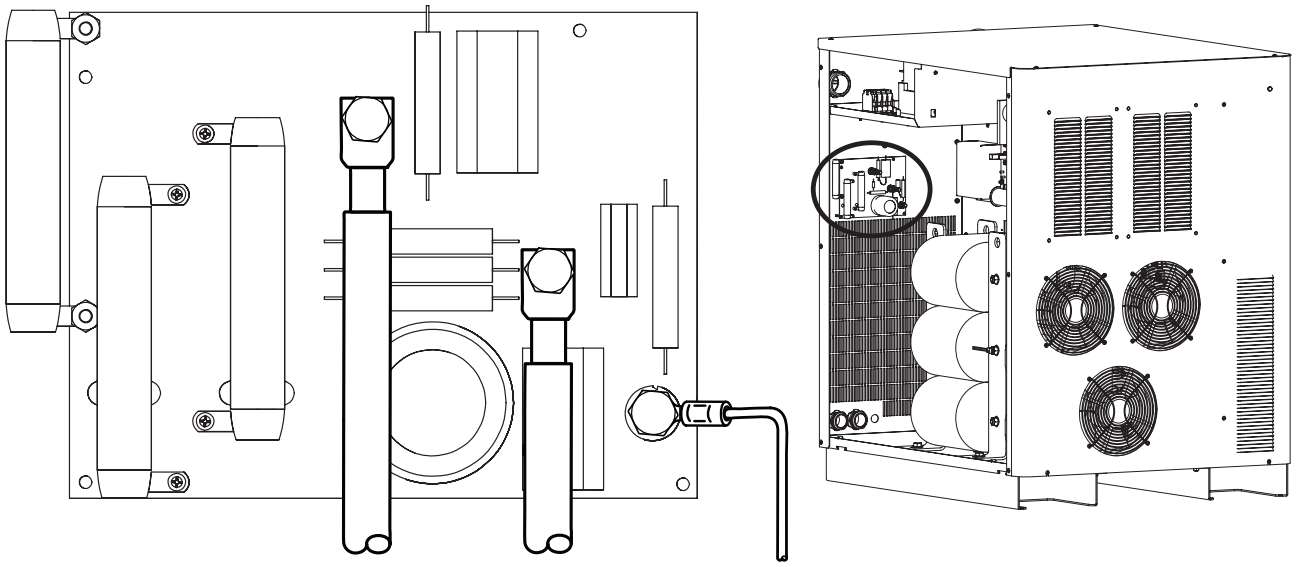
2 Отрицательный кабель



№ детали	Длина	№ детали	Длина
123829*	1,5 м	123819	20 м
123816	3 м	123775	25 м
123817	4,5 м	123776	35 м
123773	7,5 м	123777	45 м
123818	10 м	123778	60 м
123774	15 м	123779	75 м

* Кабели под номерами 123683 и 123829 предназначены для использования с системами, в которых система зажигания дуги установлена на источник тока

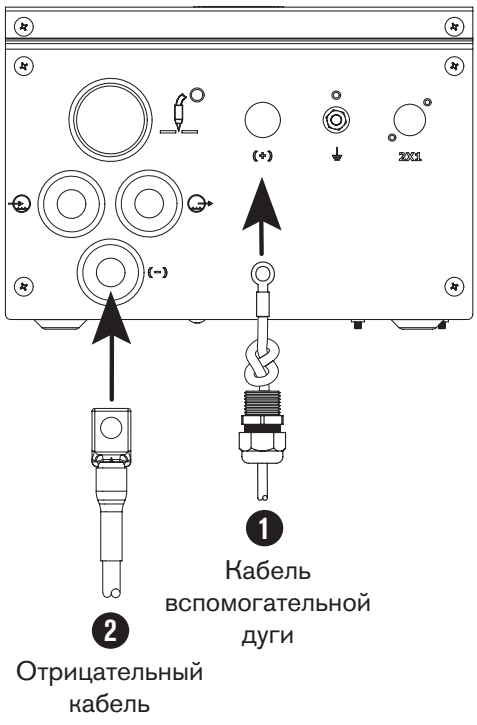




Рабочий кабель

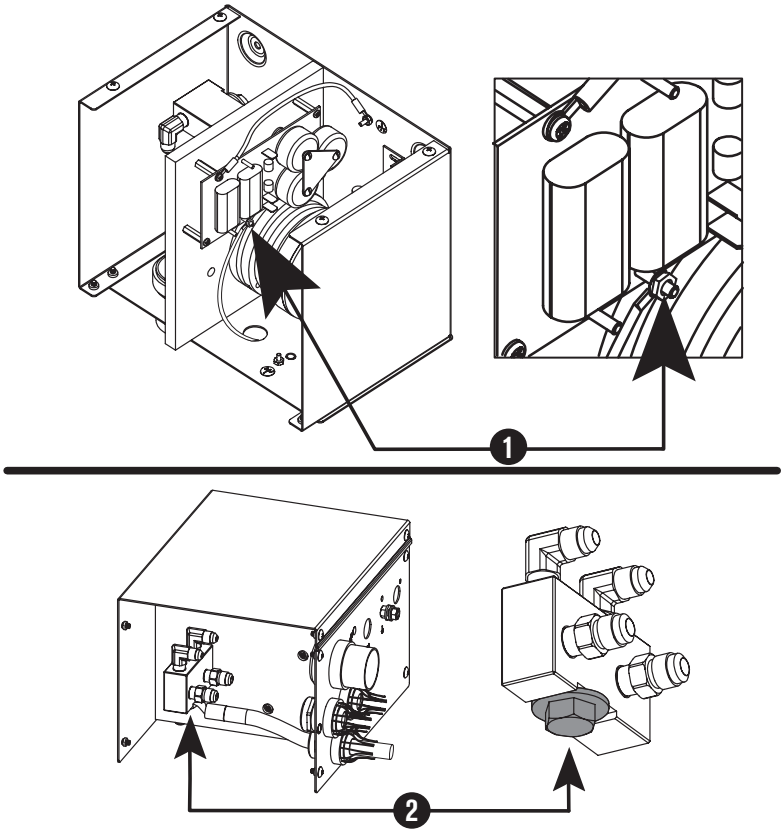
2 Отрицательный кабель

1 Кабель вспомогательной дуги

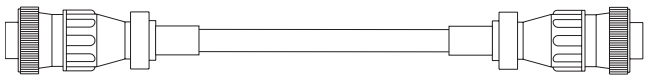


1 Кабель вспомогательной дуги

2 Отрицательный кабель



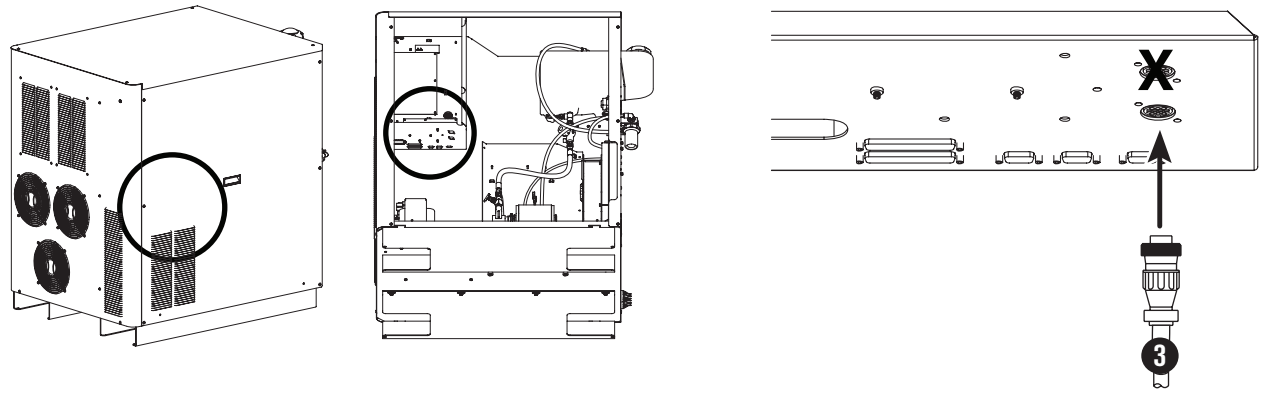
❸ Силовой кабель системы зажигания дуги

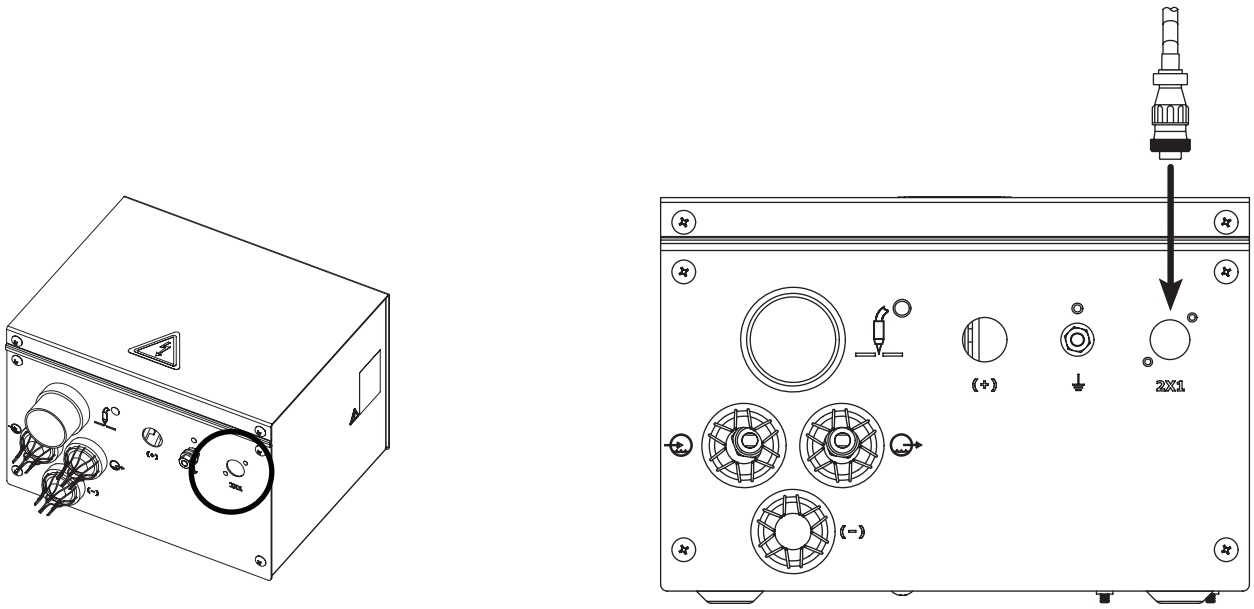


№ детали	Длина	№ детали	Длина
123865*	2,1 м	123836	20 м
123419	3 м	123425	22,5 м
123834	4,5 м	123736	25 м
123420	6 м	123426	30 м
123670	7,5 м	123672	35 м
123422	9 м	123938	37,5 м
123835	10 м	123673	45 м
123423	12 м	123837	60 м
123671	15 м	123838	75 м

Список сигналов кабеля: источник тока — система зажигания дуги		
Конец со стороны источника тока		**Конец со стороны системы зажигания дуги**
Штырек №	Описание	Штырек №
1	120 В перем. тока — под напряжением	1
2	120 В перем. тока — возврат	2
3	Заземление	3
4	Не используется	4

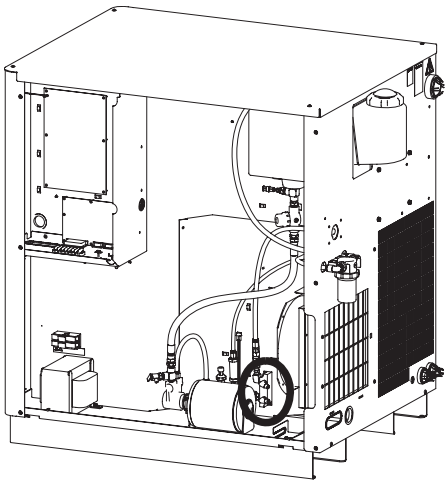
* Кабель под номером 123865 предназначен для использования с теми системами, в которых система зажигания дуги установлена на источнике тока

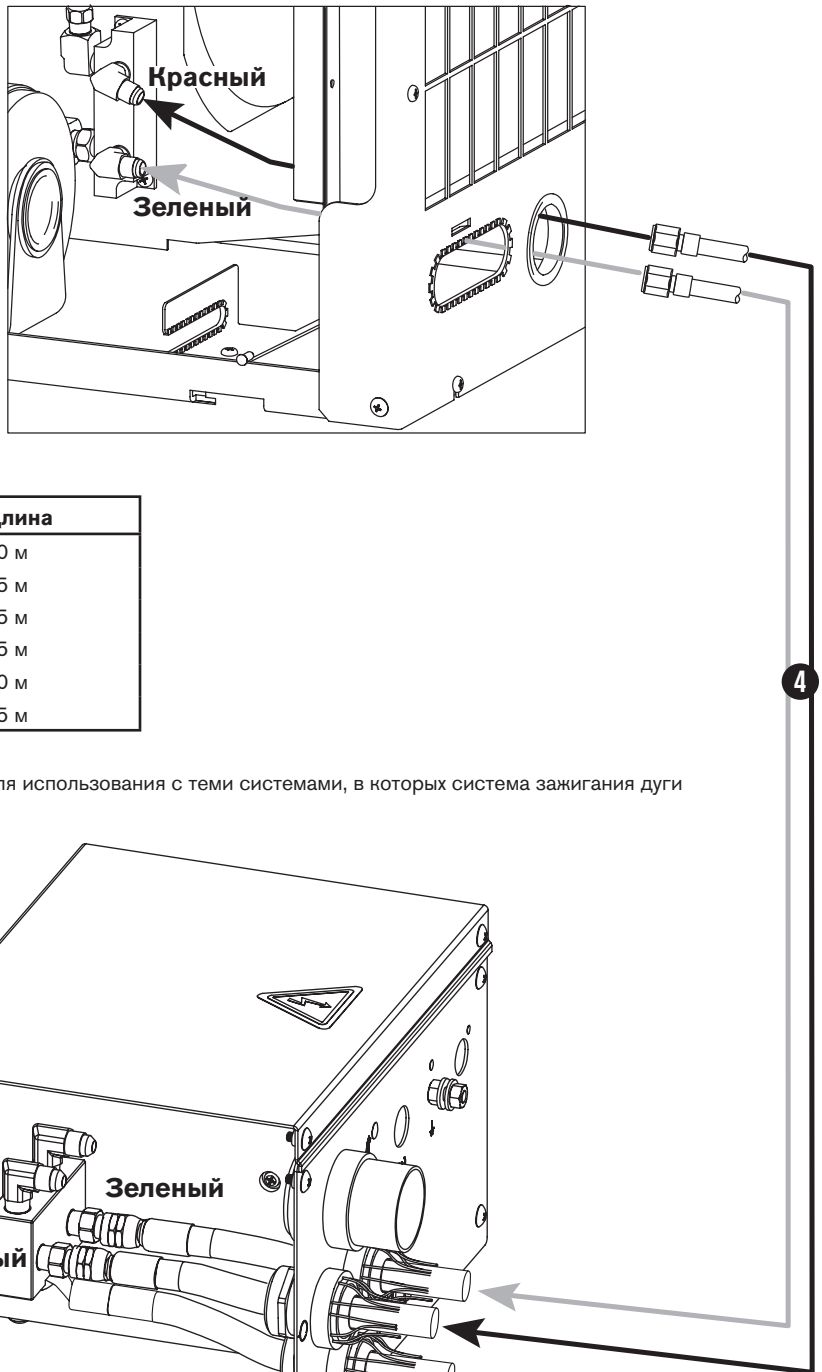




4 Шланги охлаждающей жидкости системы зажигания дуги

Осторожно! **При подготовке соединений не допускается использование ленты из материала ПТФЭ.**



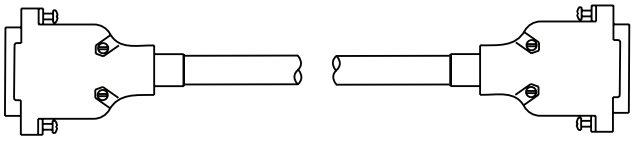


№ детали	Длина	№ детали	Длина
228031*	0,7 м	128984	20 м
028652	3 м	128078	25 м
028440	4,5 м	028896	35 м
028441	7,5 м	028445	45 м
128173	10 м	028637	60 м
028442	15 м	128985	75 м

* Набор шлангов под номером 228031 предназначен для использования с теми системами, в которых система зажигания дуги установлена на источник тока

Кабели от источника тока к системе управления подачей газа

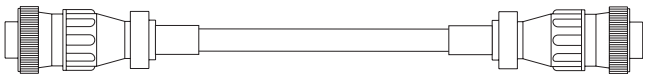
❺ Управляющий кабель



№ детали	Длина	№ детали	Длина
123784*	3 м	123841	20 м
123839	4,5 м	123737	25 м
123963	6 м	123738	35 м
123691	7,5 м	123739	45 м
123840	10 м	123842	60 м
123711	15 м	123843	75 м

Список сигналов кабеля: источник тока — система управления подачей газа					
Конец со стороны источника тока			**Конец со стороны системы управления подачей газа**		
Штырек №	Ввод-вывод	Описание	Штырек №	Ввод-вывод	Функция
1		Не используется	1		Не используется
6		Не используется	6		Не используется
2	Ввод-вывод	Шина CAN низкоскоростная	2	Ввод-вывод	Шина CAN последовательная связь
7	Ввод-вывод	Высокоскоростная шина CAN	7	Ввод-вывод	Шина CAN последовательная связь
3		Шина CAN заземление	3		Шина CAN базовое заземление
9		Не используется	9		Не используется
8		Не используется	8		Не используется
4		Не используется	4		Не используется
5		Не используется	5		Не используется

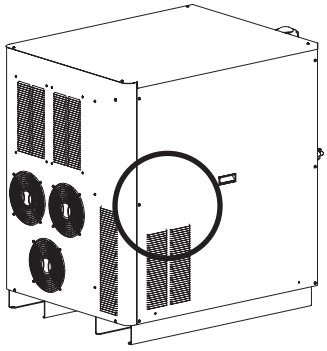
❻ Силовой кабель

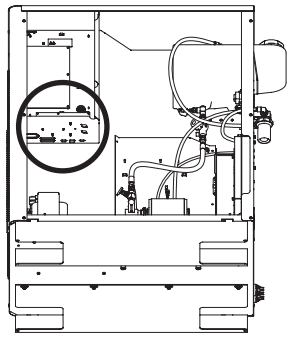


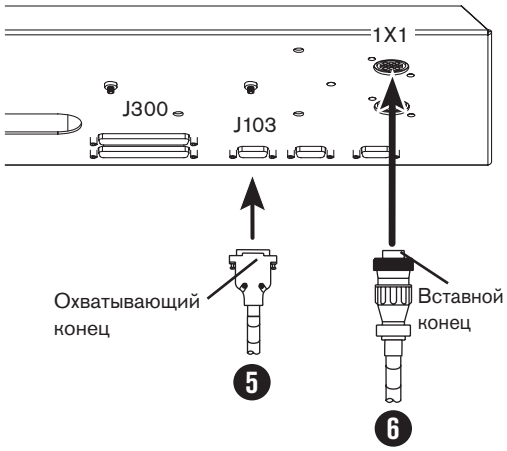
№ детали	Длина	№ детали	Длина
123785*	3 м	123848	20 м
123846	4,5 м	123740	25 м
123964	6 м	123676	35 м
123674	7,5 м	123677	45 м
123847	10 м	123849	60 м
123675	15 м	123850	75 м

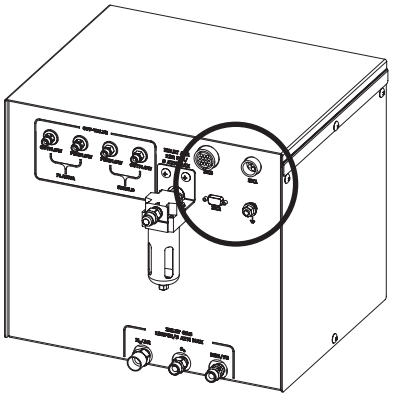
Список сигналов кабеля: источник тока — система управления подачей газа		
Конец со стороны источника тока Штырек №	Описание	**Конец со стороны системы управления подачей газа** Штырек №
1	120 В перем. тока — под напряжением	1
2	120 В перем. тока — возврат	2
3	Заземление	3
4	Не используется	4
5	Не используется	5
6	24 В перем. тока — под напряжением	6
7	24 В перем. тока — возврат	7

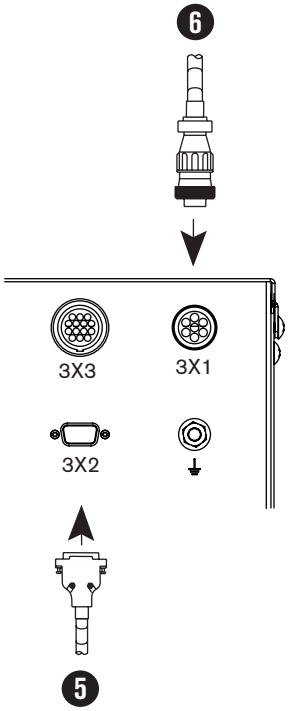
* Кабели под номерами 123784 и 123785 предназначены для использования в системах, в которых система управления подачей газа установлена на источнике тока






1X1
J300
J103
Охватывающий конец
Вставной конец
5
6

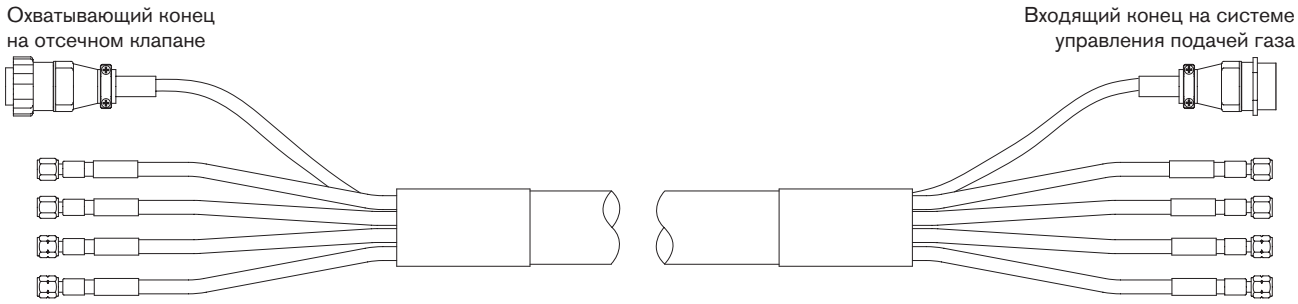



6
3X3
3X1
3X2
5

Соединения системы управления подачей газа с отсечным клапаном

❼ Кабель и газовый шланг в сборе

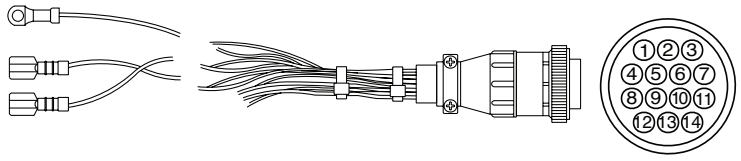
№ детали	Длина	№ детали	Длина
128989	3 м	128967	10 м
128990	4,5 м	128786	15 м
228339	6 м	128991	20 м
128782	7,5 м	228864	25 м



Кабель от системы управления подачей газа к отсечному клапану

Список сигналов кабеля: система управления подачей газа — отсечной клапан		
Конец со стороны системы управления подачей газа Штырек №	Описание	**Край со стороны отсечного клапана** Штырек №
1	120 В перем. тока, под напряжением — подача защитного газа до возбуждения дуги	1
2	120 В перем. тока, возврат — подача защитного газа до возбуждения дуги	2
3	120 В перем. тока под напряжением — подача защитного газа при резке	3
4	120 В перем. тока возврат — подача защитного газа при резке	4
5	120 В перем. тока под напряжением — подача плазмообразующего газа до возбуждения дуги	5
6	120 В перем. тока возврат — подача плазмообразующего газа до возбуждения дуги	6
7	120 В перем. тока под напряжением — подача плазмообразующего газа при резке	7
8	120 В перем. тока возврат — подача плазмообразующего газа при резке	8
9	120 В перем. тока под напряжением — отвод плазмообразующего газа	9
10	120 В перем. тока возврат — отвод плазмообразующего газа	10
11	Заземление	11

Кабель отсечного клапана

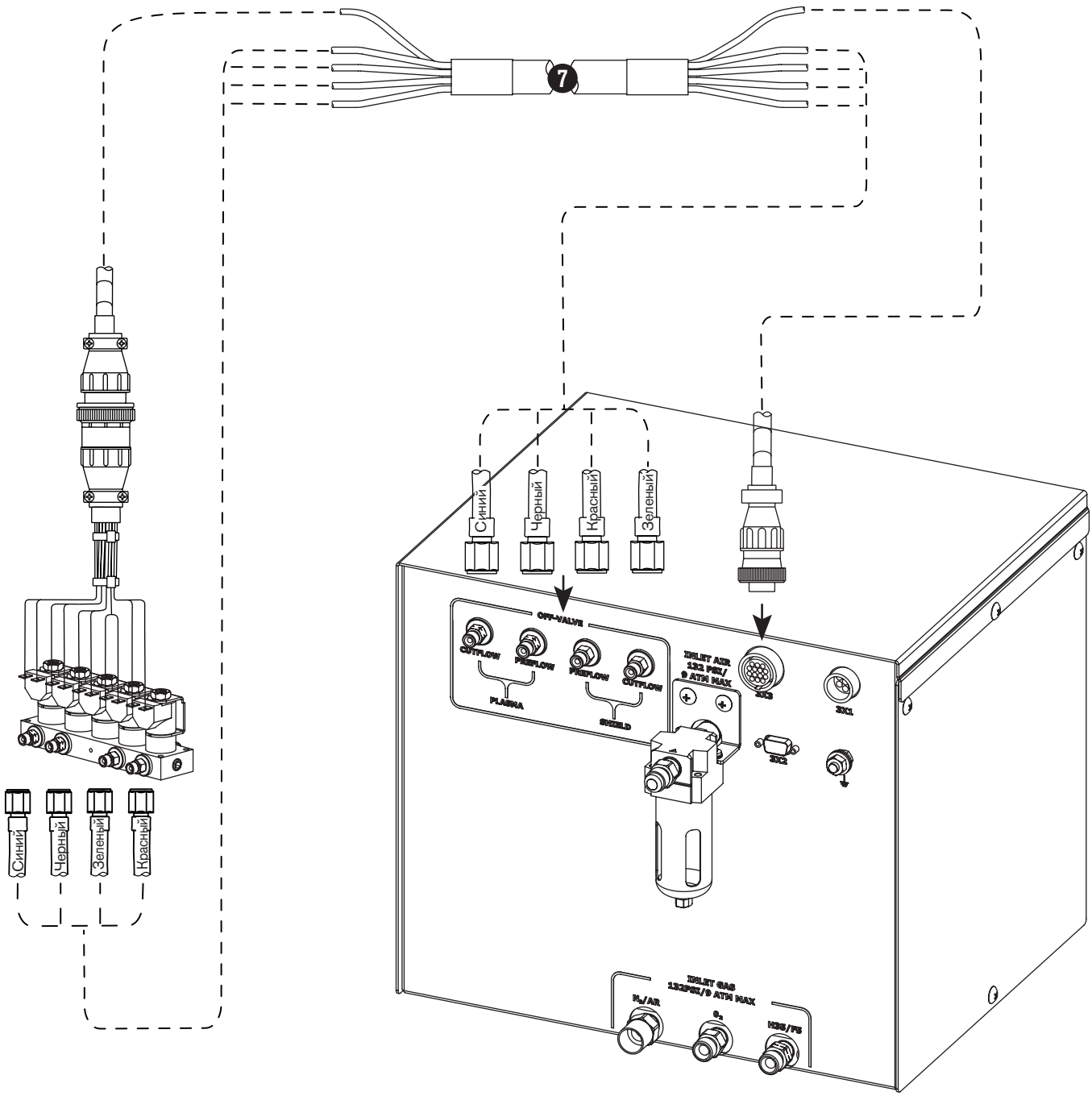


Край B

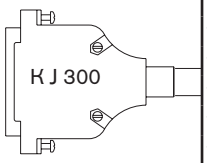
Конец A (входящий/штырьки)

Список сигналов кабеля — кабель отсечного клапана			
Описание	Край B	Цвет	Край A
Защитный До возбуждения дуги	S P	Красный/черный Красный	1 2
Защитный При резке	S П	Красный/черный Красный	3 4
Плазма До возбуждения дуги	P P	Красный/черный Красный	5 6
Плазма расход газа при резке	P П	Красный/черный Красный	7 8
Отвод	V V	Красный/черный Красный	9 10
Заземление	Заземление Заземление Заземление Заземление	Зеленый/желтый	11 12 13 14

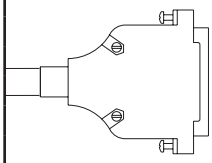
Осторожно! **При подготовке соединений не допускается использование ленты из материала ПТФЭ.**



❽ Кабель интерфейса от источника тока к ЧПУ

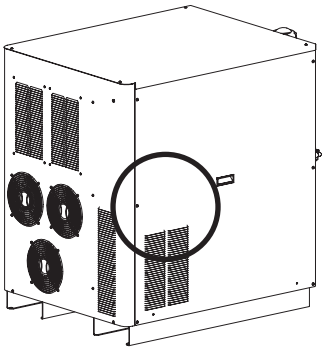


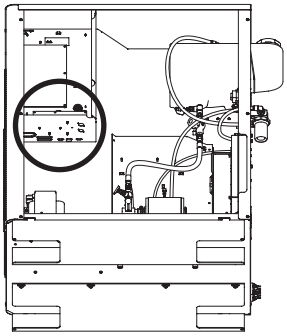
№ детали	Длина	№ детали	Длина	№ детали	Длина
123210	3 м	123216	13,5 м	123742	35 м
123211	4,5 м	123023	15 м	123219	37,5 м
123212	6 м	123494	16,5 м	123220	45 м
123022	7,5 м	123851	20 м	123852	60 м
123213	9 м	123217	22,5 м	123853	75 м
123214	10 м	123741	25 м		
123215	12 м	123218	30 м		

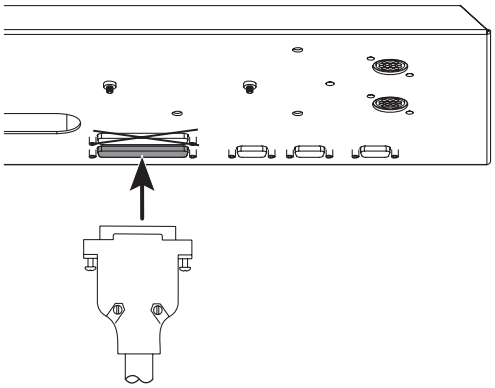


❾ Кабель интерфейса ЧПУ для систем с несколькими источниками тока (поставляется отдельно) (информацию об установке см. в схемах)

Конец со стороны источника тока					Конец со стороны ЧПУ	
Цвет провода	Штырек №	Вход/ Выход	Наименование сигнала	Функция	Вход/ Выход	Примечания
Черный Красный	1 20	Вход Вход	Rx – Rx +	RS-422 последовательный приемник RS-422 последовательный приемник	Выход Выход	
Черный Зеленый	2 21	Выход Выход	Tx – Tx +	RS-422 последовательный передатчик RS-422 последовательный передатчик	Вход Вход	
Черный Синий	3 22		RS-422 земля отсутствуют	RS-422 последовательная земля Не используется		
Черный Желтый	4 23	Выход Выход	Движение 1 E (–) Движение 1 C (+)	Сообщает ЧПУ о выполнении переноса дуги и дает команду начинать перемещение станка по окончании задержки прожига ЧПУ.	Вход Вход	2 и 3
Черный Коричневый	5 24	Выход Выход	Ошибка E (–) Ошибка C (+)	Сообщает ЧПУ о возникновении ошибки	Вход Вход	2
Черный Оранжевый	6 25	Выход Выход	Ошибка плавного выключения E (–) Ошибка плавного выключения C (+)	Сообщает ЧПУ о возникновении ошибки плавного выключения	Вход	2
Красный Белый	7 26	Выход Выход	Не готов E (–) Не готов C (+)	Сообщает ЧПУ, что плазменная система не готова к зажиганию дуги	Вход	2
Красный Зеленый	8 27	Выход Выход	Движение 2 E (–) Движение 2 C (+)	Сообщает ЧПУ о выполнении переноса дуги и дает команду начинать перемещение аппарата по окончании задержки прожига ЧПУ	Вход Вход	2 и 3
Красный Синий	9 28	Выход Выход	Движение 3 E (–) Движение 3 C (+)	Сообщает ЧПУ о выполнении переноса дуги и дает команду начинать перемещение аппарата по окончании задержки прожига ЧПУ	Вход Вход	2 и 3
Красный Желтый	10 29	Выход Выход	Движение 4 E (–) Движение 4 C (+)	Сообщает ЧПУ о выполнении переноса дуги и дает команду начинать перемещение аппарата по окончании задержки прожига ЧПУ	Вход Вход	2 и 3
Красный Коричневый	11 30		отсутствуют отсутствуют	Не используется Не используется		
Красный Оранжевый	12 31	Вход Вход	Поворот (–) Поворот (+)	ЧПУ сообщает плазменной системе о приближении поворота и дает команду уменьшить ток резки (ток поворота выбирается с ЧПУ, по умолчанию имеет значение 50 % тока резки)	Выход Выход	1
Зеленый Белый	13 32	Вход Вход	Прожиг (–) Прожиг (+)	ЧПУ дает команду плазменной системе продолжать подачу защитного газа до возбуждения дуги, пока сигнал не будет снят ЧПУ	Выход	1
Зеленый Синий	14 33	Вход Вход	Остановка (–) Остановка (+)	Не требуется без CommandTHC. Для CommandTHC требуется сигнал для подачи газов до возбуждения дуги во время срабатывания датчика исходной высоты	Выход	1
Зеленый Желтый	15 34	Вход Вход	Запуск (–) Запуск (+)	ЧПУ запускает зажигание плазменной дуги	Выход Выход	1
Зеленый Коричневый	16 35		отсутствуют отсутствуют	Не используется Не используется		
Зеленый Оранжевый	17 36		отсутствуют Питание — земля	Не используется Заземление		
Белый Черный	18 37		Питание — земля ЧПУ +24 В пост. тока	Заземление Доступно 24 В пост. тока (не более 200 миллиампер), см. примечания		4
	19		ЧПУ +24 В пост. тока	Не подсоединено		







Примечания к описанию прокладки кабеля интерфейса ЧПУ

Примечание 1. Входы оптически изолированы. Для них требуется 24 В пост. тока при 7,3 мА или закрытие сухими контактами. Срок службы внешнего реле можно продлить, подключив конденсатор из металлизированного полиэфира (емкостью 0,022 мкФ при напряжении 100 В или выше) параллельно контактам реле.

Примечание 2. Выходы представляют собой транзисторы с оптической развязкой и с открытым коллектором. Максимальный номинал составляет 24 В пост. тока при 10 мА.

Примечание 3. Перемещение станка можно выбирать, оно используется для конфигураций с несколькими плазменными системами.

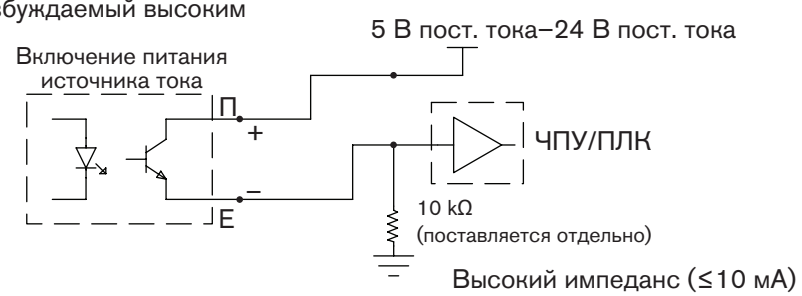
Примечание 4.* ЧПУ +24 В пост. тока обеспечивается не более 24 В пост. тока при 200 мА. Для использования питания с напряжением 24 В на J304 необходима перемычка.

Осторожно!	**Для кабеля ЧПУ следует использовать кабель с экранированием на 360 градусов и металлическими корпусами разъемов на каждом конце. Экранирующая оболочка кабеля должна заканчиваться металлическими корпусами с каждого конца для обеспечения корректного заземления и наилучшего экранирования.**

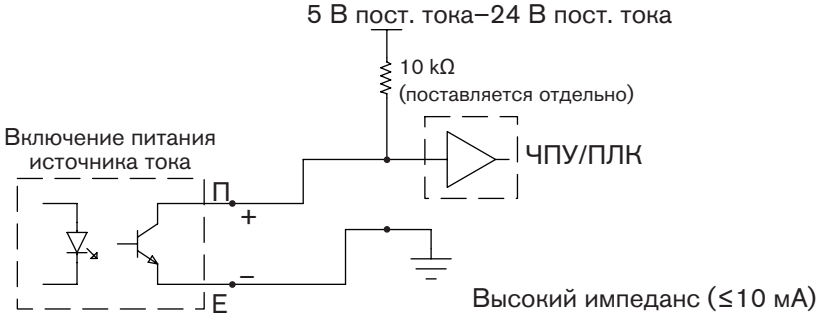
* См. пример 1 на стр. 3-27

Примеры выходных цепей

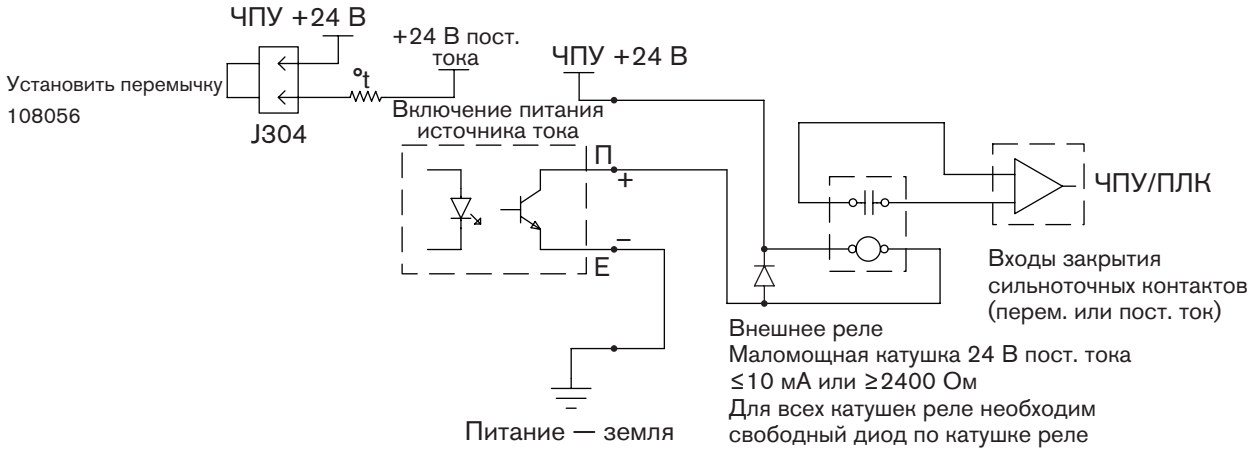
1. Логический интерфейс, возбуждаемый высоким уровнем сигнала



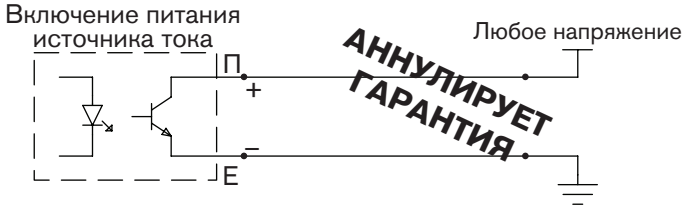
2. Логический интерфейс, возбуждаемый низким уровнем сигнала



3. Релейный интерфейс

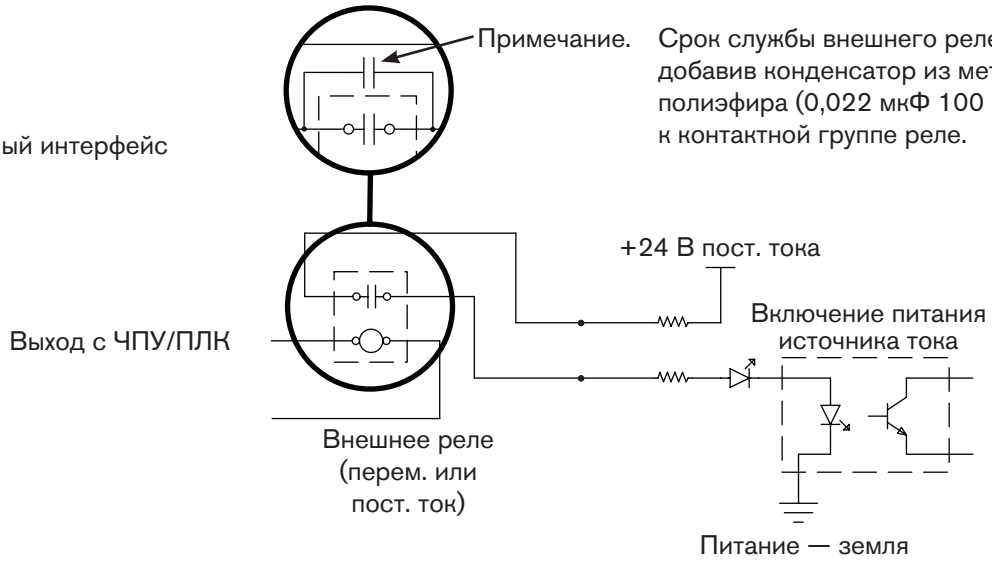


4. Эту конфигурацию использовать запрещается. Аннулируется гарантия.

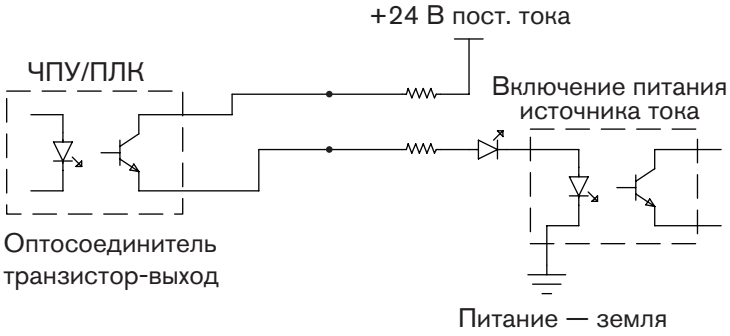


Примеры входных цепей

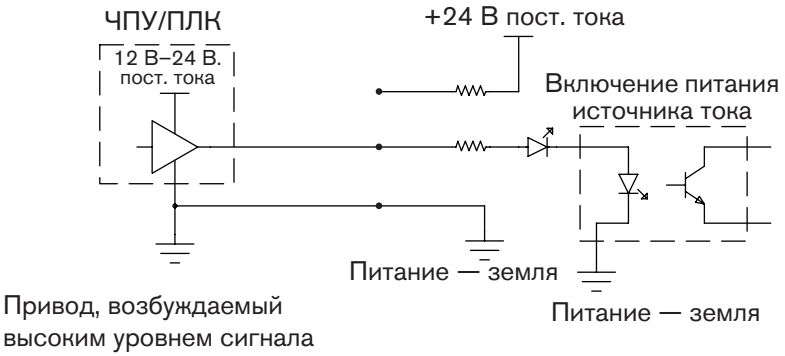
1. Релейный интерфейс



2. Интерфейс с оптосоединителем



3. Интерфейс с усиленным выходом

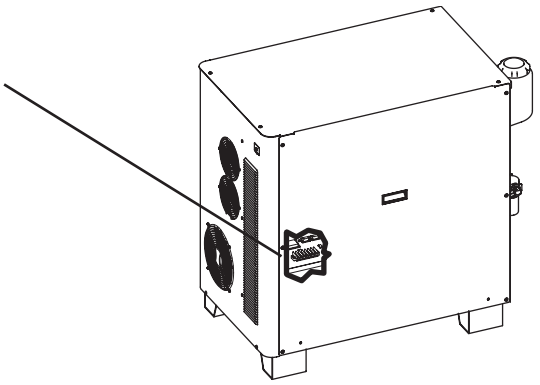


Дистанционный выключатель (ON/OFF) (приобретается заказчиком)

ОПАСНОСТЬ!
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

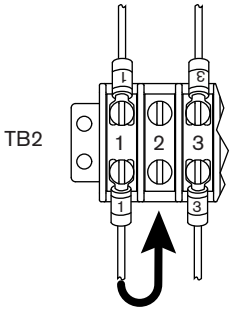
До выполнения любых работ по техническому обслуживанию необходимо отключить электропитание. Более подробная информация о мерах предосторожности представлена в разделе *Безопасность* данного руководства.

1. Найдите клеммный блок 2 (TB2) на источнике тока.

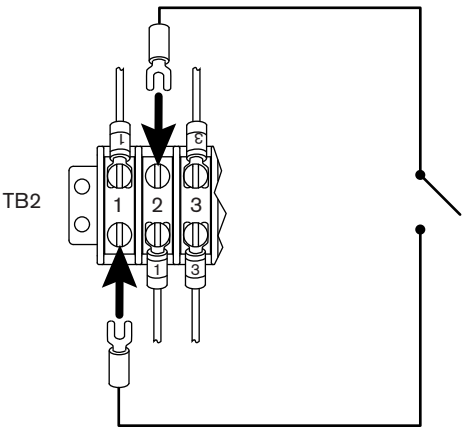


Расположение TB2

2. Снимите провод 1, как показано, и подключите его к клемме 2.



3. Подключите переключатель к клеммам 1 и 2, как показано на рисунке.

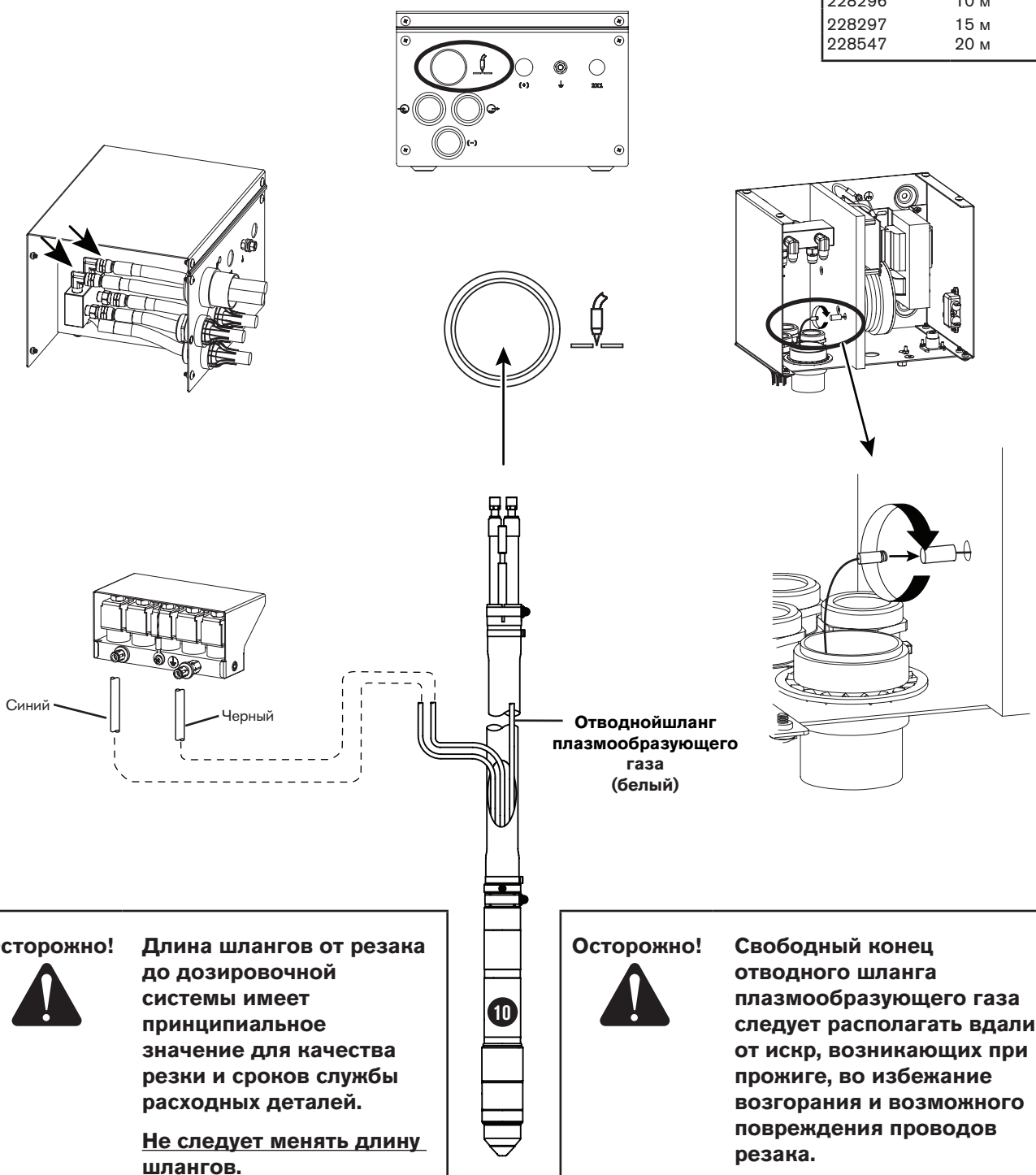


Примечание. Следует использовать переключатель, реле или твердотельное реле, совместимое с напряжением в 24 В перем. тока при 100 мА. Это должен быть переключатель с фиксируемыми контактами, а не переключатель без фиксации положения.

Примечание. Основной выключатель электропитания на системе управления подачей газа должен быть в положении ВКЛ (ON), чтобы функционировал дистанционный выключатель.

⑩ Провод резака в сборе

№ детали	Длина
228291	2 м
228292	3 м
228293	4,5 м
228294	6 м
228295	7,5 м
228296	10 м
228297	15 м
228547	20 м



Осторожно! **Длина шлангов от резака до дозировочной системы имеет принципиальное значение для качества резки и сроков службы расходных деталей.**

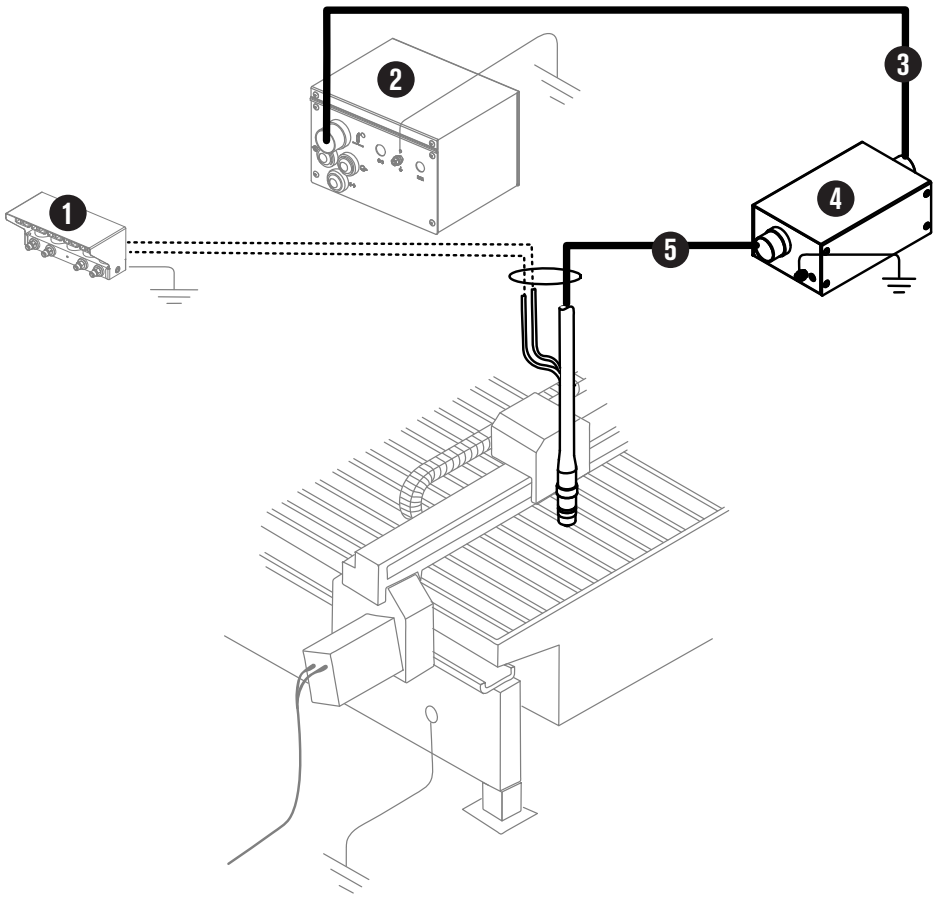
Не следует менять длину шлангов.

Осторожно! **Свободный конец отводного шланга плазмообразующего газа следует располагать вдали от искр, возникающих при прожиге, во избежание возгорания и возможного повреждения проводов резака.**

Распределительная коробка провода резака (поставляется отдельно)

Примечание. Номера деталей см. в разделе *Список деталей*

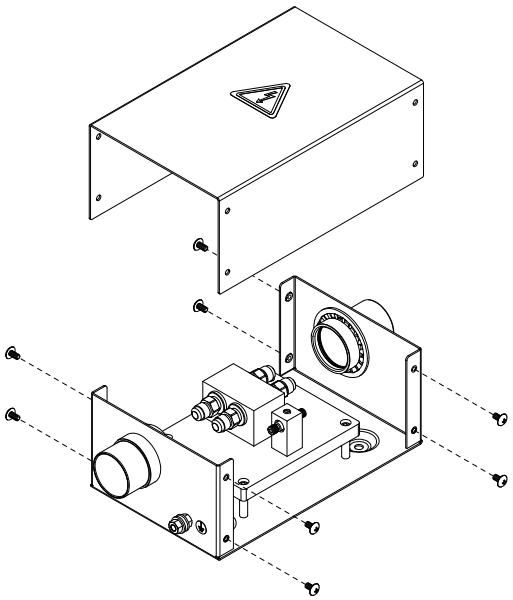
Осторожно! **Общая длина кабеля от системы зажигания дуги до резака не должна превышать:**
20 м для систем HPR130XD / HPR260XD
15 м для систем HPR400XD / HPR800XD



1. Отсечной клапан в сборе
2. Система зажигания дуги
3. Кабель распределительной коробки
4. Распределительная коробка
5. Кабель от распределительной коробки к резаку

Установка распределительной коробки

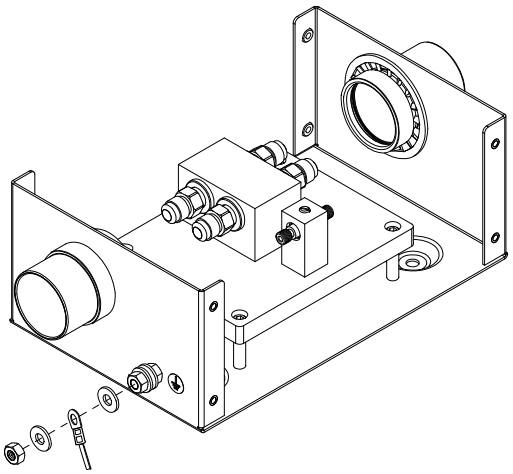
1. Снимите крышку с распределительной коробки



2. Смонтируйте распределительную коробку рядом с местом резки. (Установочные размеры распределительной коробки см. в разделе *Технические характеристики*)

   Примечание. Обеспечьте необходимый зазор, чтобы беспрепятственно снимать и устанавливать крышку для проведения обслуживания.

3. Заземлите распределительную коробку через шину на столе для резки или ее эквивалент. Дополнительную информацию см. в теме *«Рекомендуемые технологии заземления и защиты» раздела «Установка»* в инструкции по эксплуатации Вашей системы.



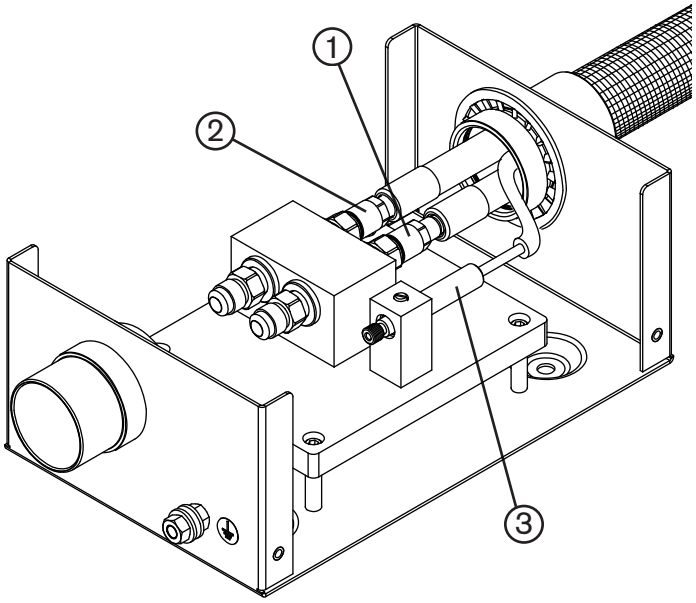
Подсоединение кабелей

Примечание. Не затягивайте фитинги в местах соединений с излишним усилием

Подсоединение распределительной коробки к системе зажигания дуги

1. Подсоедините к распределительной коробке один конец кабеля распределительной коробки.

   Примечание. Этот кабель можно подсоединить с любой из двух сторон коробки.

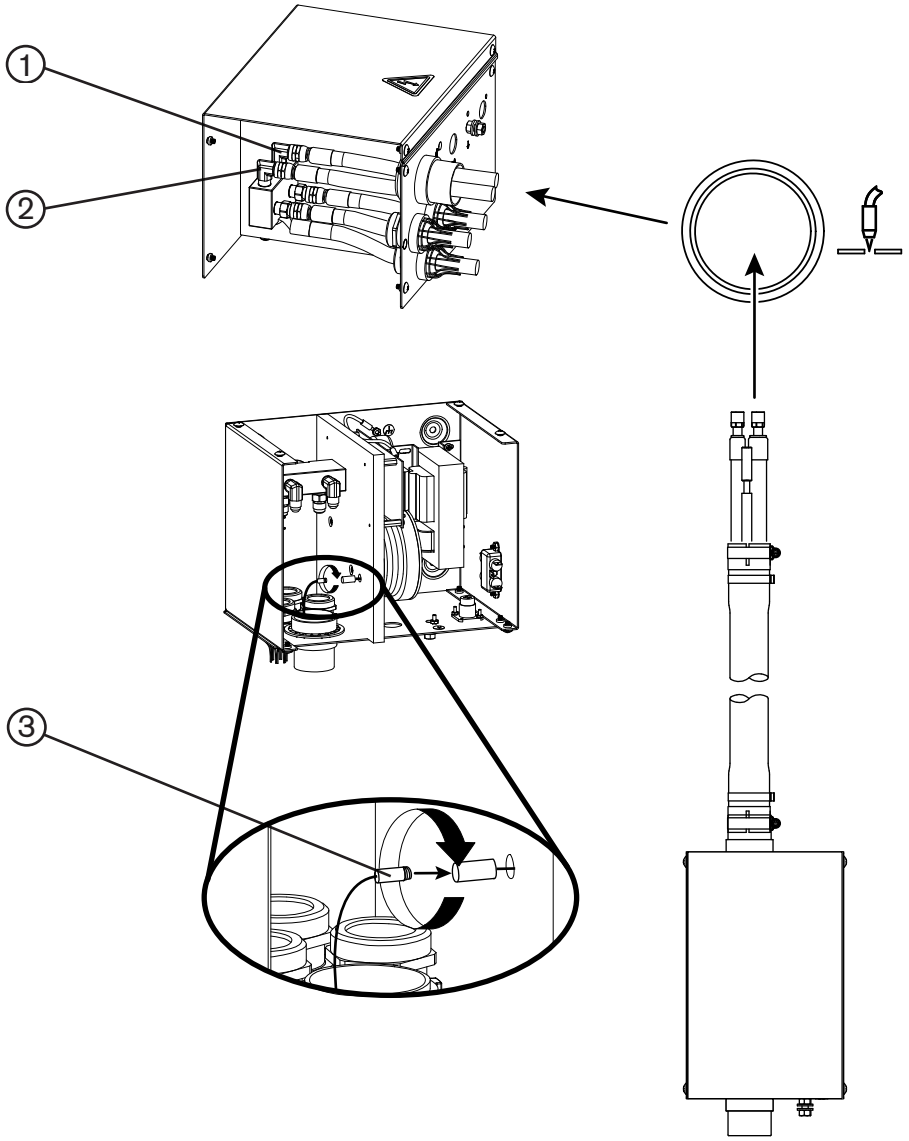


1 Шланг подачи охлаждающей жидкости (зеленый)

2 Шланг отвода охлаждающей жидкости (красный)

3 Кабель вспомогательной дуги (желтый)

2. Подсоедините к системе зажигания дуги другой конец кабеля распределительной коробки.



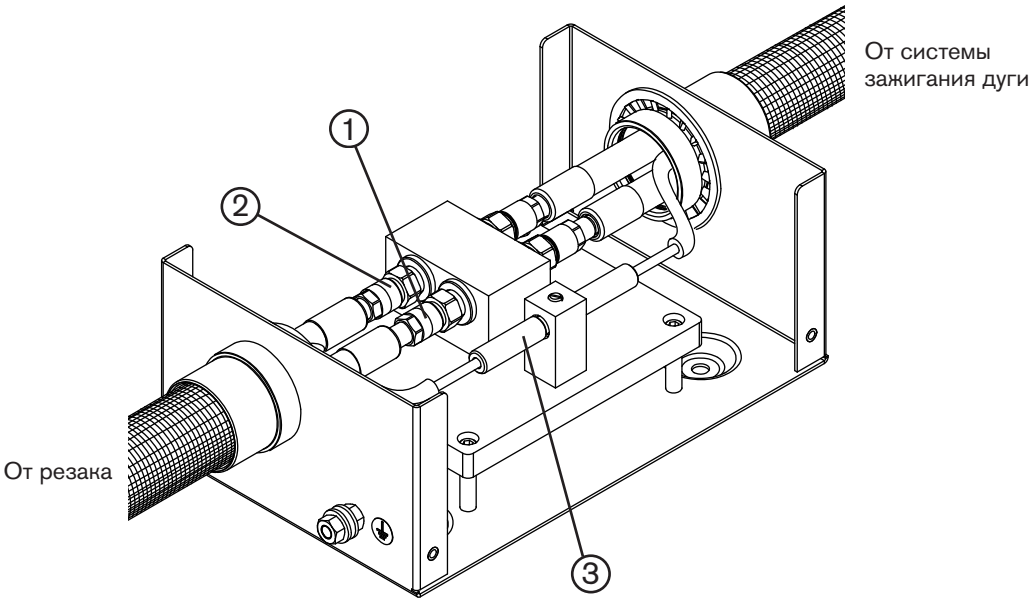
1 Шланг подачи охлаждающей жидкости (зеленый)

2 Шланг отвода охлаждающей жидкости (красный)

3 Кабель вспомогательной дуги (желтый)

Кабель от резака к распределительной коробке

1. Подсоедините кабель от резака к распределительной коробке.

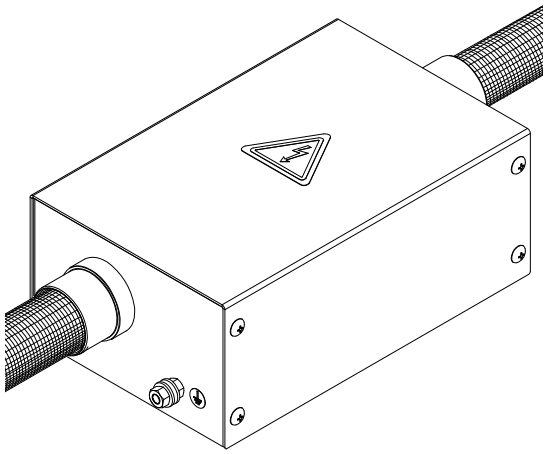


1 Шланг подачи охлаждающей жидкости (зеленый)

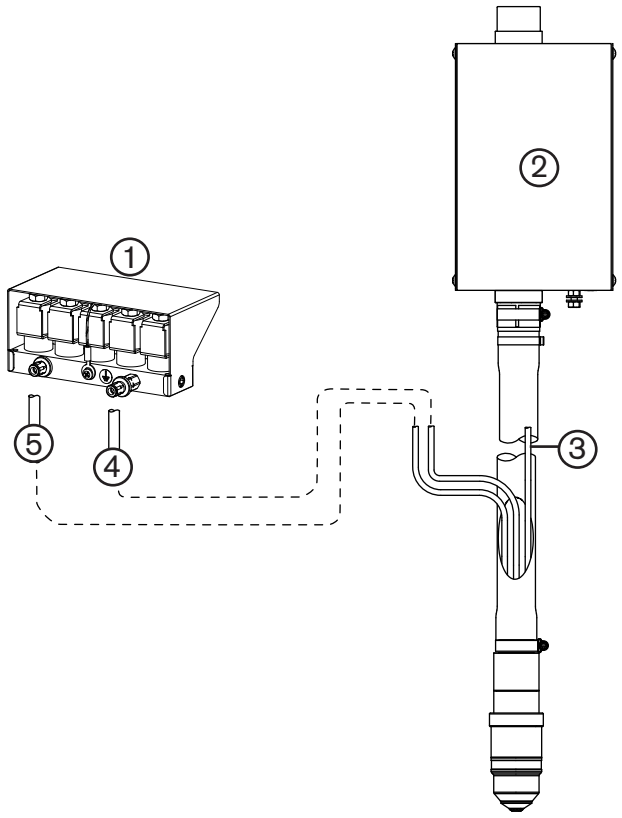
2 Шланг отвода охлаждающей жидкости (красный)

3 Кабель вспомогательной дуги (желтый)

2. Установите крышку распределительной коробки.



3. Подсоедините шланги резака к отсечной клапан в сборе.



1 Отсечной клапан в сборе

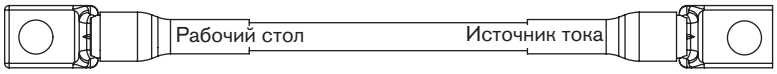
2 Распределительная коробка

3 Отводной шланг плазмообразующего газа (белый)

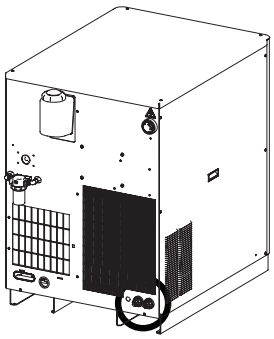
4 Шланг плазмообразующего газа (черный)

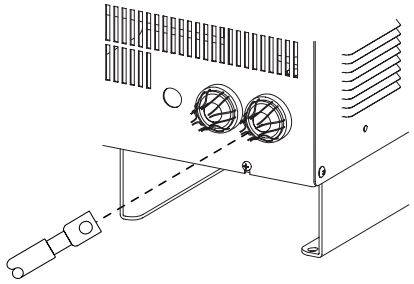
5 Шланг защитного газа (синий)

⓫ Рабочий кабель

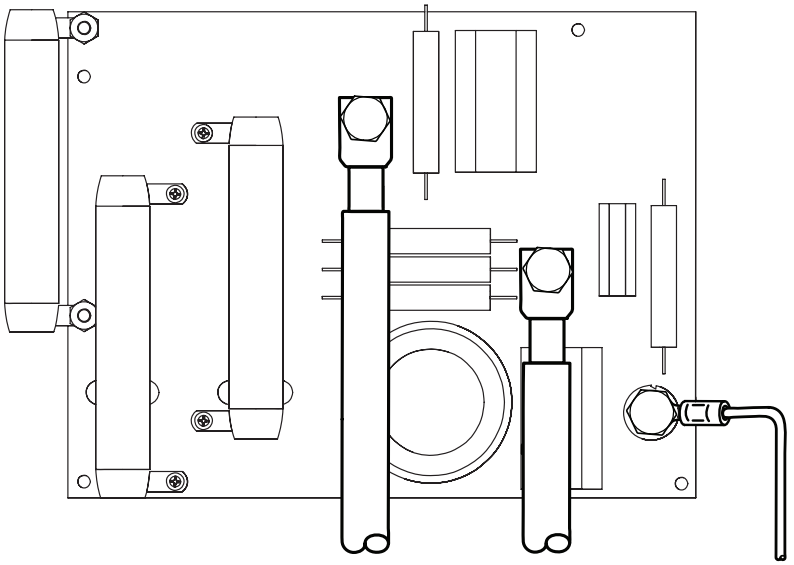


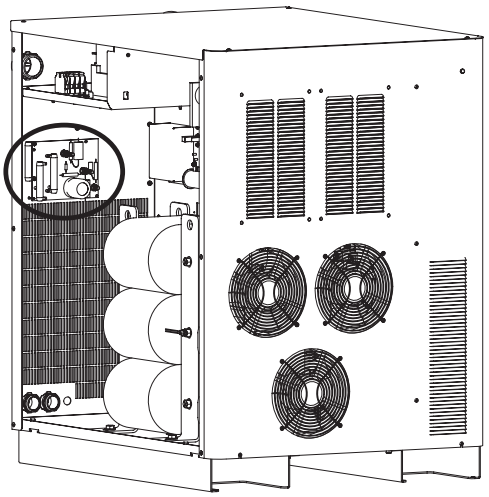
№ детали	Длина	№ детали	Длина
123816	3 м	123775	25 м
123817	4,5 м	123776	35 м
123773	7,5 м	123777	45 м
123818	10 м	123778	60 м
123774	15 м	123779	75 м
123819	20 м		



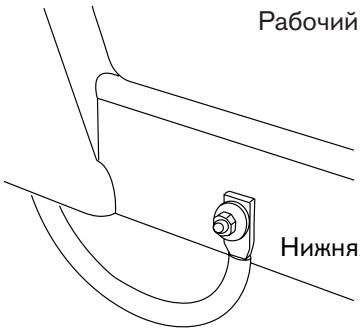


Рабочий кабель





Рабочий кабель

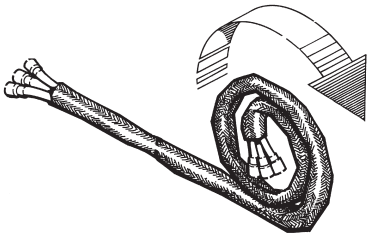


Нижняя рама рабочего стола (стандартная).

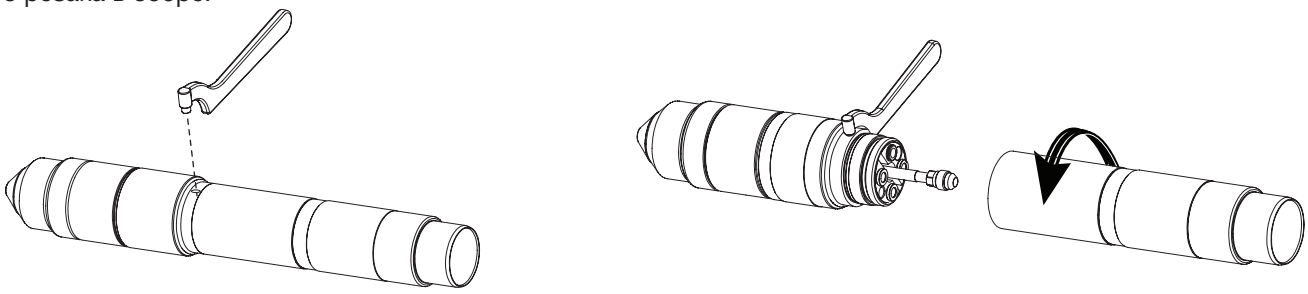
E Соединения резака

Подключение провода резака в сборе к резаку

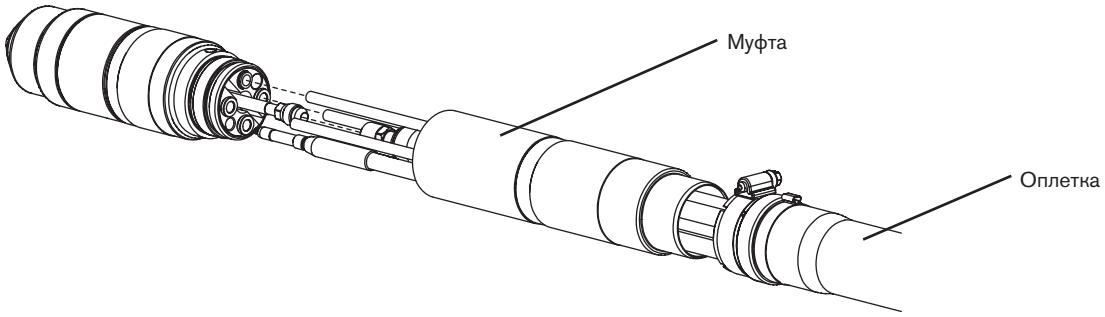
1. Отмотайте первые 2 метра проводов на ровной поверхности.



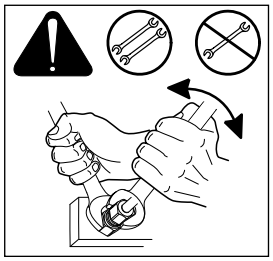
2. Удерживая резак в сборе на месте с помощью накидного ключа (104269), снимите соединительную муфту с резака в сборе.

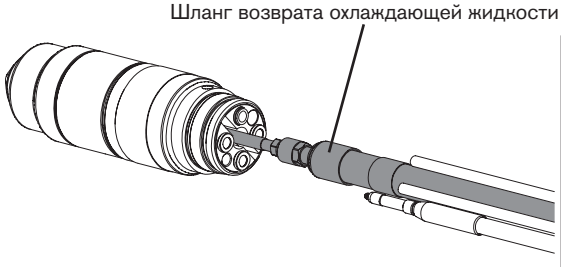


3. Оттяните оплетку и передвиньте муфту по проводам. Совместите резак со шлангами провода в сборе. Шланги не должны быть перекручены. Для предотвращения перекручивания они соединены между собой.



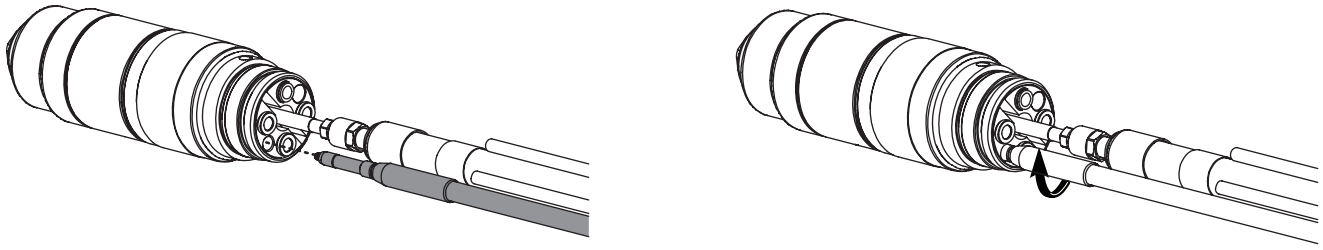
4. Подсоедините возвратный шланг охлаждающей жидкости (красный).





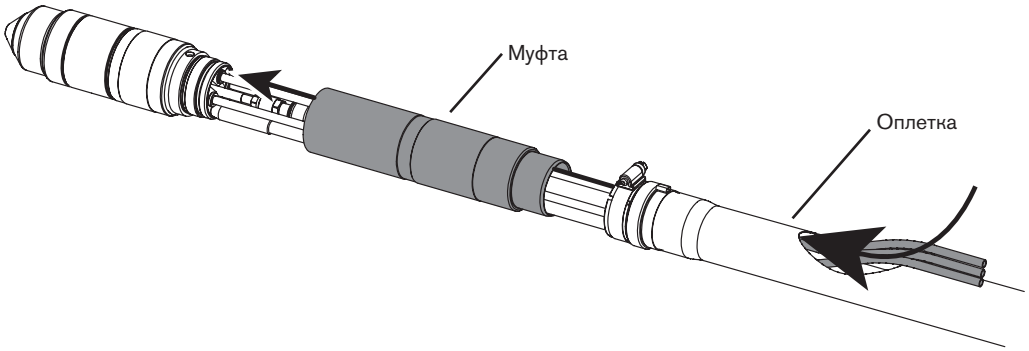
Осторожно! **При подготовке соединений не допускается использование ленты из материала ПТФЭ.**

5. Подсоедините кабель вспомогательной дуги (желтый). Вставьте провод в разъем резака и вращайте его вручную до упора.

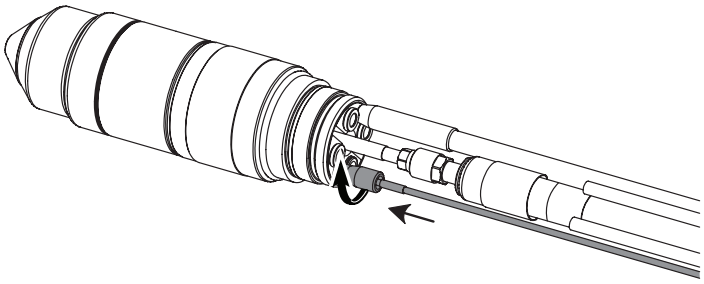


6. Подсоедините провод омического контакта (поставляется отдельно).

6a. Проведите провод омического контакта через отверстие в оплетке и в муфте резака.

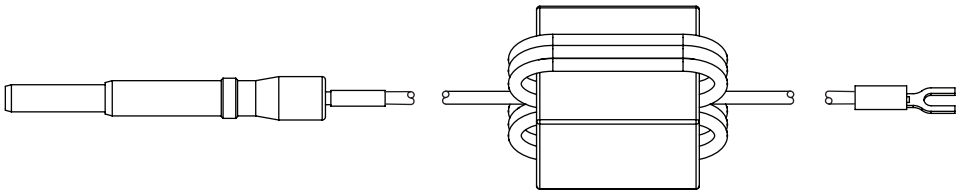


6b. Вставьте провод в разъем резака и вращайте его вручную до упора.

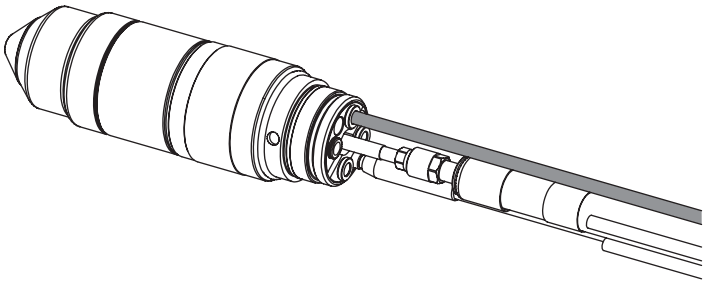


Номера деталей для провода омического контакта
(Не входит в систему HPR260XD. Приводится только для справки.)

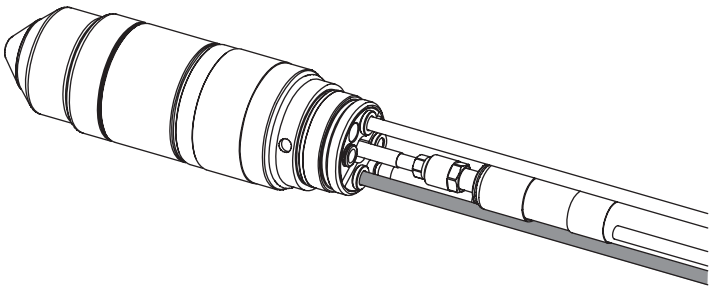
№ детали	Длина
123983	3 м
123984	6 м
123985	7,5 м
123986	9 м
123987	12 м
123988	15 м
123989	23 м
123990	30 м
123991	45 м



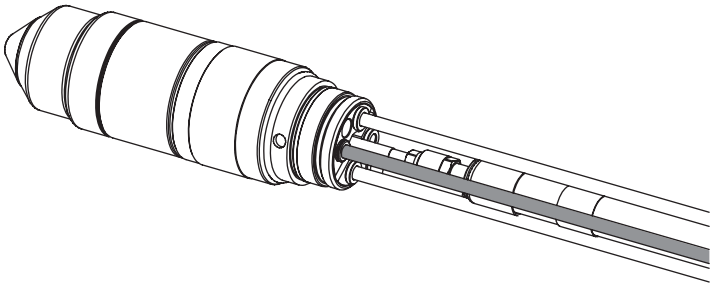
7. Подсоедините отводной шланг плазмообразующего газа (белый).



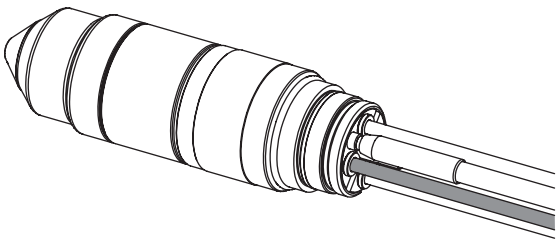
8. Подсоедините шланг подачи охлаждающей жидкости (зеленый).



9. Подсоедините шланг плазмообразующего газа (черный).

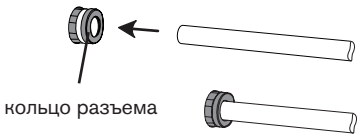


10. Подсоедините шланг защитного газа (синий).



Примечание. Разъемы, указанные в действиях 7–10, представляют собой фитинги, вставляемые нажатием.

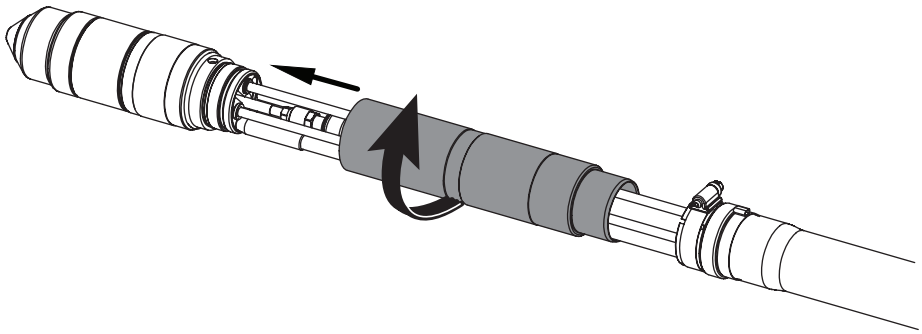
Для выполнения соединения следует протолкнуть фитинг шланга в соответствующий разъем до упора, 13 мм.



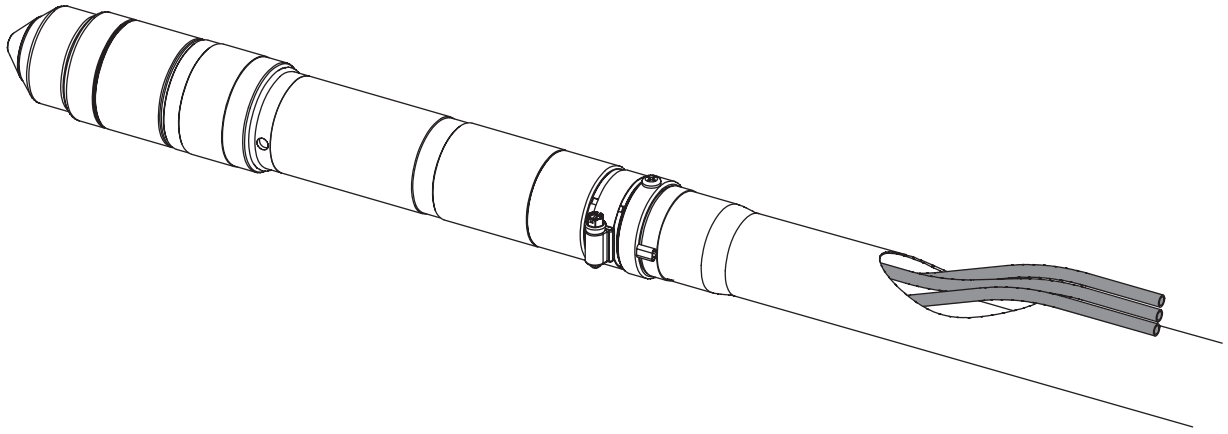
Для разъединения следует нажать на кольцо разъема в направлении резака и извлечь шланг из резака.



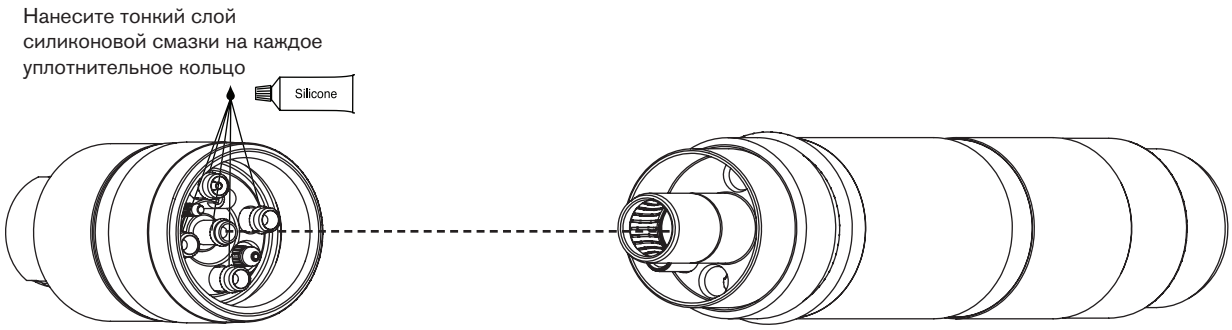
11. Передвиньте рукав резака над разъемами и закрутите его на резаке в сборе.



12. Передвиньте оплетку до рукава резака. Убедитесь в том, что сквозь отверстие в оплетке проходят шланги плазмообразующего, защитного газов и отводные шланги. Ослабьте шланговый зажим на оплетке, передвиньте оплетку и зажим над муфтой и закрепите зажим.



Подключение резака к блоку быстрого отключения

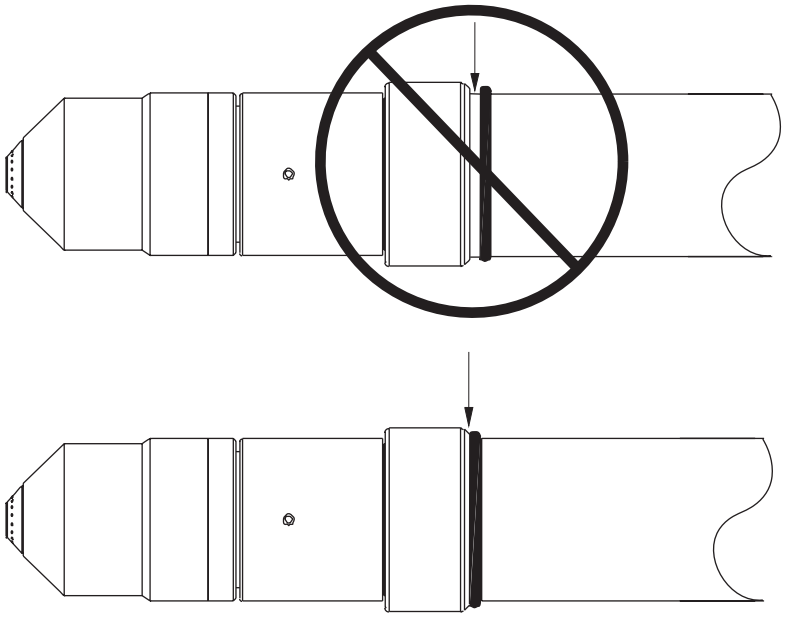


Корпус резака
220706

Разъем блока быстрого отключения резака
220705

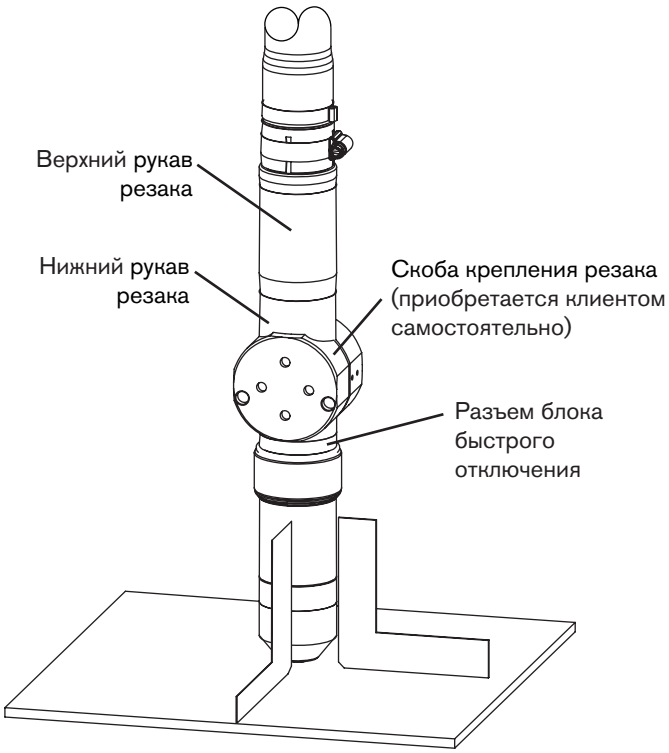
Примечание по установке

Следует совместить корпус резака с проводами резака и закрепить их, плотно закрутив. Нужно убедиться в отсутствии просветов между корпусом резака и уплотнительным кольцом на проводах резака. Описание подключения провода резака к системе зажигания дуги см. в *Соединения резака* выше в данном разделе.



Установка и выравнивание резака

Крепление резака



Установка

1. Установите резак (с подключенными проводами резака) в скобу крепления резака.
2. Разместите резак под скобой крепления так, чтобы скоба находилась вокруг нижней части рукава резака, но не соприкасалась с блоком быстрого отключения резака.
3. Затяните крепежные винты.

Примечание. Скоба должна находиться как можно ниже на рукаве резака для минимизации вибрации на конце резака.

Выравнивание резака

Для выравнивания резака перпендикулярно заготовке следует использовать квадрат. См. рисунок выше.

Требования к подъемнику резака

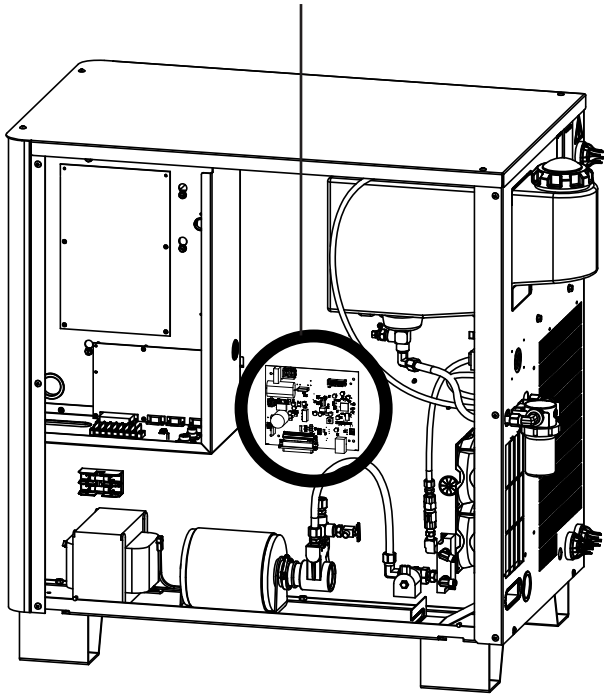
Для работы системы необходим высококачественный подъемник резака с электроприводом, возможностей перемещения которого будет достаточно для любой нужной толщины резки. Подъемник должен обеспечивать вертикальный ход в 203 мм. Блок должен иметь возможность поддерживать постоянную скорость до 5080 мм/мин с точным торможением. Недопустимо использование блока, который выходит за точку останова.

Hypernet

Hypernet используется исключительно для соединения определенных компонентов Hypertherm между собой. При помощи концентратора Ethernet и кабеля систему HPRXD можно подключить к системе регулировки высоты резака ArcGlide®, а также к ЧПУ EDGE® Pro или MicroEDGE® Pro. Печатная плата Hypernet обеспечивает связь между компонентами и выступает в качестве источника дугового напряжения, необходимого для системы регулировки высоты резака. Дополнительная информация представлена в инструкции по эксплуатации ArcGlide (806450), инструкции по эксплуатации EDGE Pro (806360) и инструкции по эксплуатации ЧПУ MicroEDGE Pro (807290).

Примечание. На рисунке ниже показан источник тока плазменной системы HPR130XD, однако место установки платы интерфейса Hypernet идентично также и для источника тока HPR260XD.

Расположение печатной платы Hypernet



Требования к электропитанию

Общая информация

Все выключатели, плавкие предохранители с задержкой срабатывания и силовые кабели приобретаются заказчиком самостоятельно в соответствии с применимыми государственными и муниципальными электрическими нормами. Установку должен выполнять электрик, имеющий соответствующее разрешение. Для источника тока нужно использовать отдельный основной выключатель питания. Ниже приведены рекомендуемые размеры предохранителей и размыкателей цепи, однако реально необходимые размеры будут отличаться в зависимости от конкретных условий линий электропередачи на объекте (включая, без ограничений, полное внутреннее сопротивление источника, полное сопротивление линии и колебание напряжения в сети), характеристик пусковых бросков тока оборудования и нормативных требований.

Основное устройство защиты подачи тока (размыкатель цепи или предохранитель) должно выбираться так, чтобы оно могло выдержать всю нагрузку по линии как для пускового тока, так и для установившегося тока. Источник тока должен быть подключен в одну из цепей вторичной сети. Значения установившегося тока для источника тока приведены в таблице ниже.

Следует использовать размыкатель цепи с запуском от электродвигателя или аналогичный, если по муниципальным или государственным нормам не допускается использование предохранителей с задержкой срабатывания против пусковых бросков тока. Предохранители и размыкатели цепи с задержкой срабатывания должны выдерживать пусковые броски тока, в 30 раз превышающие номинальный входной ток (ток при полной нагрузке), в течение 0,01 секунды, и в течение 0,1 секунды — превышающие номинальный входной ток в 12 раз.

Входное напряжение	Фаза	Номинальный входной ток (ток при полной нагрузке) при выход. напряжении 45,5 кВт	Рекомендованный размер предохранителей с задержкой срабатывания, против пусковых бросков тока	Рекомендуемое сечение кабеля максимальной длины 15 м	
				Номинал для 60 °C	Номинал для 90 °C
200/208 В перем. тока	3	149/144 A	175 A	Н/Д	67,5 мм^2
220 В перем.тока	3	136 A	175 A	Н/Д	67,5 мм^2
240 В перем.тока	3	124 A	150 A	107,2 мм^2	53,5 мм^2
380 В перем.тока	3	79 A	95 A	42,4 мм^2	26,7 мм^2
400 В перем.тока	3	75 A	90 A	42,4 мм^2	26,7 мм^2
415 В перем.тока	3	75 A	90 A	42,4 мм^2	26,7 мм^2
440 В перем.тока	3	68 A	80 A	42,4 мм^2	21,2 мм^2
480 В перем.тока	3	62 A	75 A	33,6 мм^2	21,2 мм^2
600 В перем.тока	3	50 A	60 A	26,7 мм^2	13,3 мм^2

Выключатель питания

Выключатель питания предназначен для отключения подачи напряжения на устройство (то есть изоляции). Выключатель следует установить рядом с источником тока так, чтобы к нему мог быстро подойти оператор.

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

Выключатель должен:

- Изолировать электрическое оборудование и отключать все находящиеся под напряжением провода от источника напряжения, когда выключатель находится в положении выкл (OFF)
- Иметь одно положение выкл (OFF) и одно положение вкл (ON), которые должны быть четко обозначены «O» (выкл) (OFF) и «I» (вкл) (ON)
- Иметь наружную ручку управления, которую можно заблокировать в положении выкл (OFF)
- Иметь силовой механизм, который будет функционировать в качестве аварийного останова
- Иметь установленные плавкие предохранители с задержкой срабатывания для корректной нагрузки срабатывания предохранителей (см. таблицу выше).

⓰ Основной силовой кабель

Размеры проводов основываются на расстоянии до разъема от основного блока. Размеры проводов, перечисленные в таблице ниже, взяты из справочника 1990 г. Национального электрического кодекса США, таблица 310.16. Следует использовать 4-жильный входной силовой кабель типа SO с номинальной температурой нагрева проводов в 60 °C. Установку должен выполнять электрик, имеющий соответствующее разрешение.

Подключение электропитания

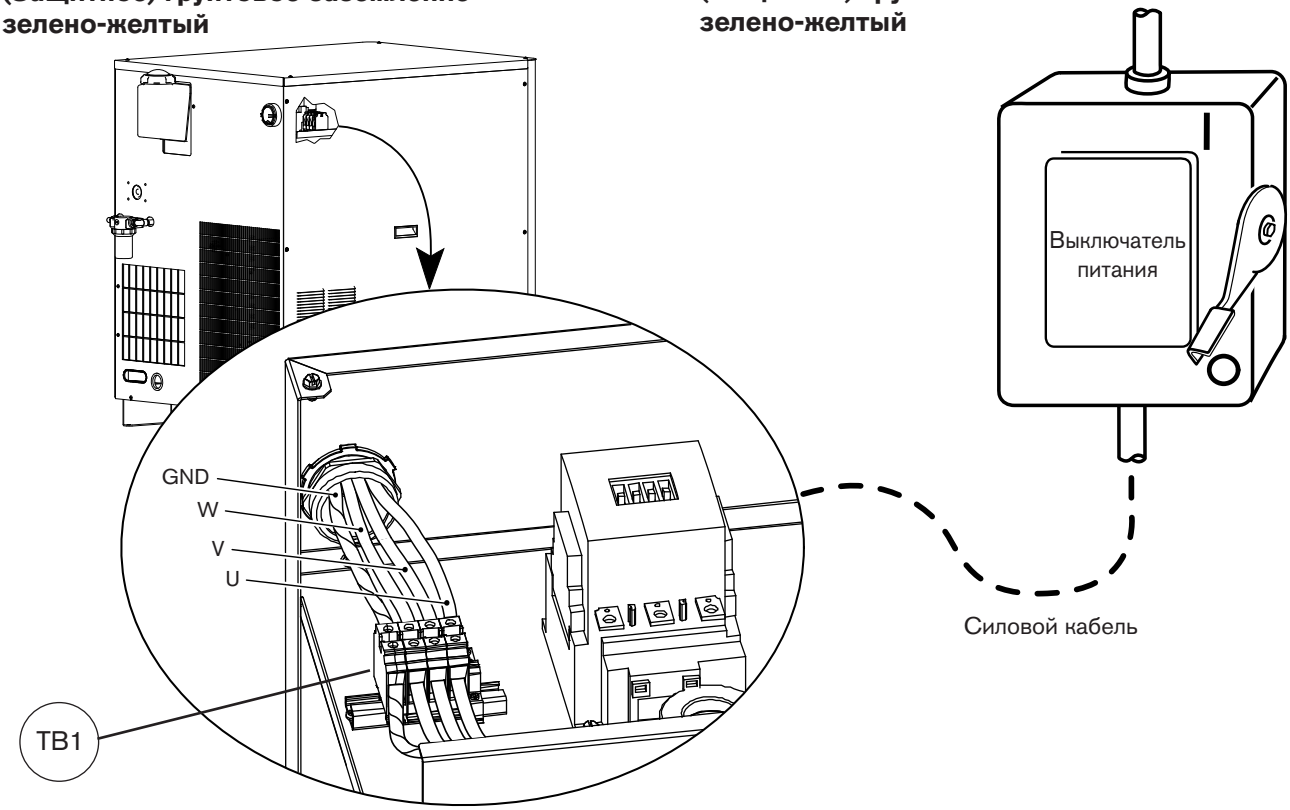
ОПАСНОСТЬ!
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

Выключатель питания должен быть установлен в положение выкл (OFF) до выполнения любых подключений силовых кабелей. В США нужно использовать процедуру недопущения несанкционированного включения оборудования до завершения установки. В других странах нужно следовать применимым государственным и муниципальным процедурам техники безопасности.

1. Вставьте силовой кабель в кабельный зажим на задней панели источника тока.
2. Подключите кабель заземления (защитного) к клемме GROUND (заземление, ⏚) блока TB1, как показано ниже.
3. Подключите силовые кабели к клеммам блока TB1, как показано ниже.
4. **Убедитесь в том, что выключатель питания находится в положении выкл (OFF) и останется в положении выкл (OFF) в течение всего времени установки системы.**
5. Подключите провода шнура питания к выключателю питания в соответствии с государственными и муниципальными электрическими нормами.

Цвета проводов для Северной Америки
U = черный
V = белый
W = красный
(Защитное) грунтовое заземление = зелено-желтый

Цвета проводов для Европы
U = черный
V = синий
W = коричневый
(Защитное) грунтовое заземление = зелено-желтый



Требования к охлаждающей жидкости резака

Система поставляется без охлаждающей жидкости в баке. Перед заправкой системы охлаждающей жидкостью следует определить, какая смесь охлаждающей жидкости соответствует конкретным условиям эксплуатации.

Обязательно нужно соблюдать указания и меры предосторожности, приведенные ниже. Сведения по безопасности, методам обращения с пропиленгликолем и бензотриазолом и их хранения см. в приложении *Паспорт безопасности материала*.




ОПАСНОСТЬ!
ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ РАЗДРАЖЕНИЕ КОЖИ И СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ГЛАЗ, А ЕЕ ПРОГЛАТЫВАНИЕ МОЖЕТ БЫТЬ ОПАСНО И ПРИВЕСТИ К ЛЕТАЛЬНОМУ ИСХОДУ

Пропиленгликоль и бензотриазол вызывают раздражение кожи и слизистой оболочки глаз, а их проглатывание опасно и может привести к летальному исходу. При попадании на кожу или в глаза следует промыть место контакта водой. При проглатывании следует немедленно обратиться за медицинской помощью.



ОСТОРОЖНО!

Никогда не следует использовать автомобильный антифриз вместо пропиленгликоля. В антифризе содержатся ингибиторы коррозии, которые повредят систему охлаждающей жидкости резака.

В смеси охлаждающей жидкости обязательно нужно использовать очищенную воду для предотвращения повреждения насоса и коррозии системы охлаждающей жидкости резака.

Определения

Температура окружающей среды — температура помещения, в котором эксплуатируется охладитель.

Предварительно приготовленная охлаждающая жидкость для стандартных эксплуатационных температур

При эксплуатации в диапазоне температуры окружающей среды от –12 °C до 40 °C и температуре технологического процесса в охладителе от 4 °C до 35 °C следует использовать предварительно приготовленную охлаждающую жидкость Hypertherm (028872). Если температура при эксплуатации когда-либо выходит за рамки указанного диапазона, см. рекомендации по специальным смесям охлаждающей жидкости.

Предварительно приготовленная охлаждающая жидкость Hypertherm состоит на 69,8 % из воды, на 30 % из пропиленгликоля и на 0,2 % из бензотриазола.

Специальная смесь охлаждающей жидкости для низких эксплуатационных температур (ниже –12 °C)

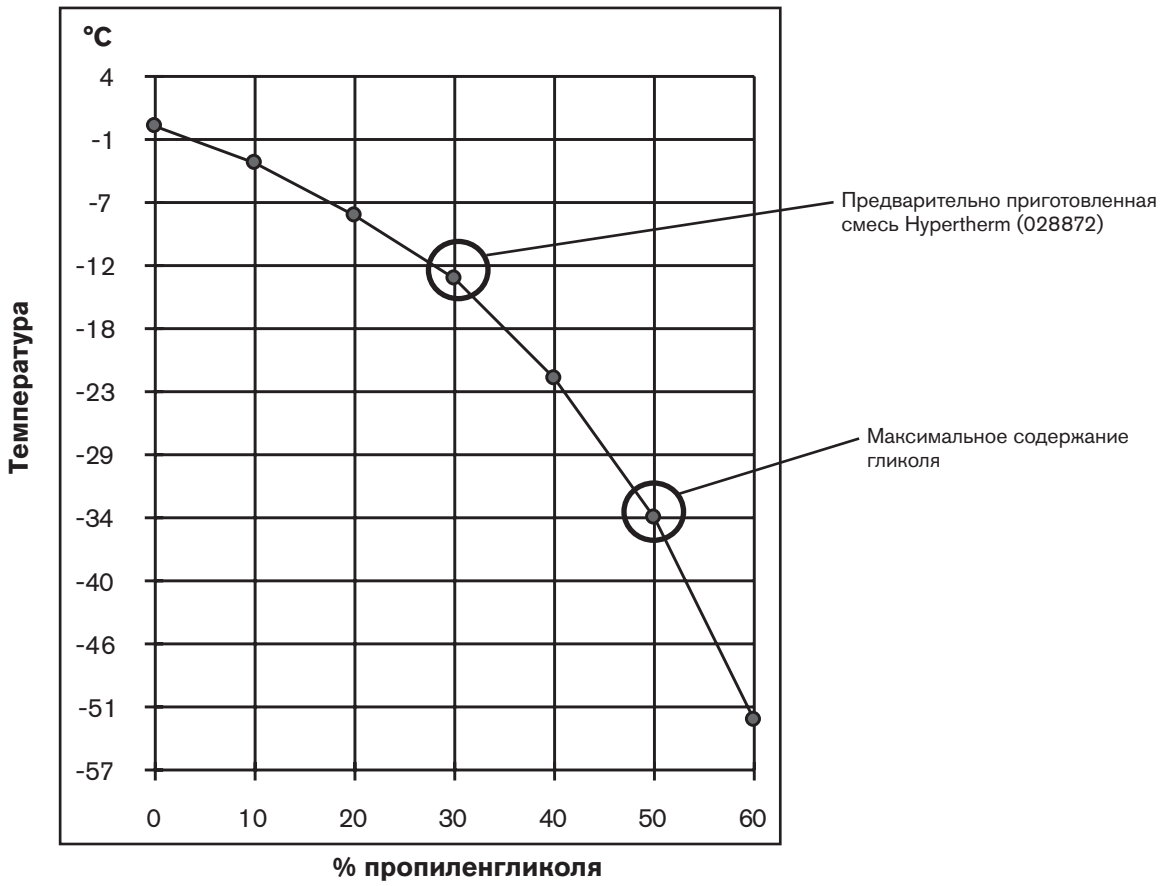
ОСТОРОЖНО!

При эксплуатационных температурах, которые ниже по сравнению с указанными выше температурами, процентное содержание пропиленгликоля нужно увеличить. Если этого не сделать, возможно растрескивание наконечника резака, шлангов, а также другие повреждения системы охлаждающей жидкости резака в связи с замерзанием.

Для определения процентной доли пропиленгликоля, которую нужно использовать в смеси, следует воспользоваться приведенным ниже графиком.

Для увеличения процентного содержания гликоля следует смешать 100-процентный гликоль (028873) с предварительно приготовленной охлаждающей жидкостью Hypertherm (028872). 100-процентный раствор гликоля также можно смешать с очищенной водой (описание требований к чистоте воды см. на следующей странице) для получения требуемого уровня защиты от замораживания.

Примечание. Максимальное процентное содержание гликоля ни в коем случае не должно превышать 50 %.



Точка замерзания раствора пропиленгликоля

16.10.2008

Специальная смесь охлаждающей жидкости для высоких эксплуатационных температур (выше +38 °C)

Обработанная вода (без пропиленгликоля) может использоваться в качестве охлаждающей жидкости только при условии, что температура окружающей среды **никогда** не опускается ниже 0 °C. Для эксплуатации при очень высоких температурах окружающего воздуха обработанная вода обеспечит наилучшее охлаждение.

Под обработанной водой понимается смесь очищенной воды, которая соответствует приведенным ниже характеристикам, и одной части бензотриазола (BZT) на 300 частей воды. Бензотриазол (128020) выступает в качестве ингибитора коррозии для охлаждающей системы на основе меди, которая используется в плазменной системе.

Требования к чистоте воды

Чрезвычайно важно поддерживать на низком уровне содержание карбоната кальция в охлаждающей жидкости во избежание снижения производительности резака или охлаждающей системы.

При приготовлении специальной смеси охлаждающей жидкости всегда следует использовать воду, которая соответствует минимальным и максимальным техническим условиям, приведенным в таблице ниже.

Использование воды, не соответствующей указанным ниже минимальным характеристикам, может привести к избыточным отложениям на сопле, что изменит поток охлаждающей жидкости и приведет к нестабильности дуги.

Использование воды, не соответствующей максимальным характеристикам, также может вызвать проблемы. Слишком чистая деионизированная вода приведет к проблемам с вымыванием в трубах системы охлаждающей жидкости.

Можно использовать воду, очищенную любым методом (деионизация, обратный осмос, песчаные фильтры, умягчители воды и т. д.), при условии, что чистота воды соответствует приведенным в таблице ниже характеристикам. Для выбора системы фильтрации воды следует обратиться к специалисту по очистке воды.

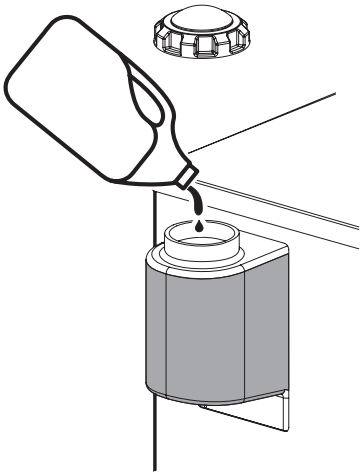
	Метод измерения чистоты воды			
Чистота воды	Проводимость мкСм/см при 25 °C	Удельное электрическое сопротивление мОм·см при 25 °C	Растворенные твердые вещества (частиц NaCl на миллион)	Количество зерен на галлон (гранов $CaCO_2$ на галлон)
Чистая вода (только для информации)	0,055	18,3	0	0
Максимальная чистота	0,5	2	0,206	0,010
Минимальная чистота	18	0,054	8,5	0,43
Максимальная питьевая вода (только для информации)	1000	0,001	495	25

Заправка источника тока охлаждающей жидкостью

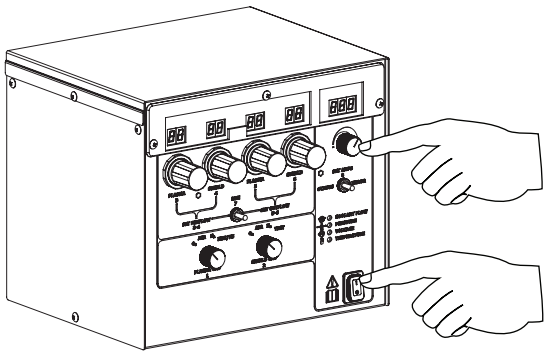
Системе требуется 11,4–15,1 л охлаждающей жидкости в зависимости от длины проводов резака и от того, какая система зажигания дуги используется — локальная или дистанционная.

Осторожно!	**Возможно повреждение системы при использовании неправильной охлаждающей жидкости. Подробнее см. *Требования к охлаждающей жидкости резака* в данном разделе.** **Не следует переполнять бак охлаждающей жидкости.**

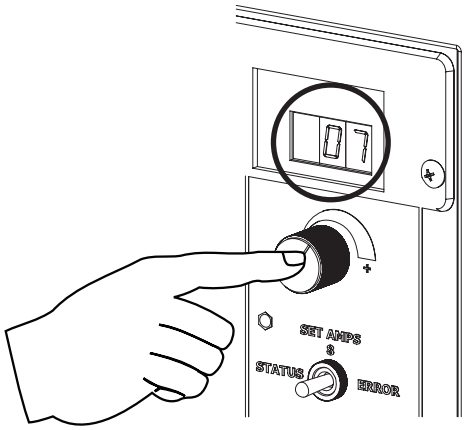
1. Заливайте охлаждающую жидкость в источник тока до наполнения бака.



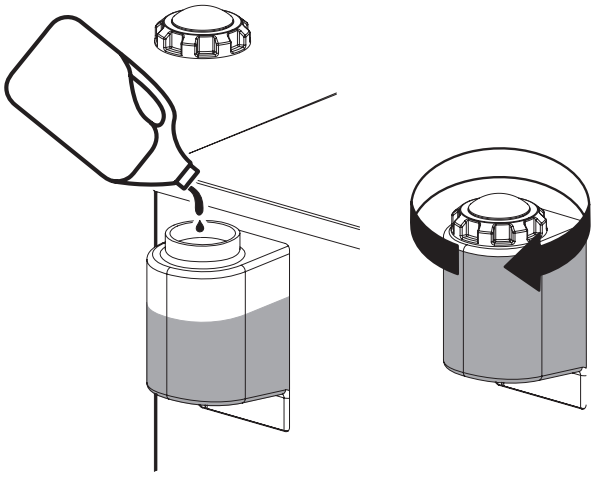
2. Нажмите и удерживайте ручку выбора тока (8) и нажмите выключатель электропитания на системе управления подачей газа. Насос будет продолжать работать, пока ручка (8) нажата.



3. На дисплее тока отображается скорость потока. Когда скорость потока постоянна и составляет более 22,7 л/мин, следует отпустить ручку. На дисплей вновь будет выведено значение тока. Насос продолжит работать.



4. Заливайте охлаждающую жидкость в источник тока до наполнения бака и закрутите крышку заливной горловины.



Требования к газу

Заказчик должен приобретать для системы все газы и регуляторы подачи газа. Следует использовать высококачественные двухступенчатые регуляторы давления, расположенные в 3 м от системы управления подачей газа. Рекомендации см. в описании *регуляторов газа* в данном разделе. Технические характеристики для газа и потока см. в разделе *Технические характеристики*. Рекомендации см. в *Шланги подачи газа* в конце данного раздела.

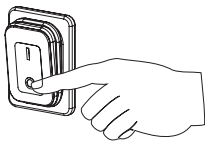
Осторожно!

Значения давления подачи газа, не соответствующие техническим характеристикам, приведенным в Разделе 2, могут привести к неудовлетворительному качеству резки, низкому сроку службы расходных материалов и проблемам в эксплуатации.

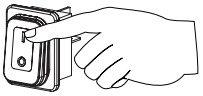
Недостаточно высокая степень очистки газов или утечки в подающих шлангах или соединениях могут привести к нежелательным последствиям (указаны ниже).

- **Снижение скорости резки**
- **Ухудшение качества резки**
- **Снижение максимальной толщины резки**
- **Сокращение срока службы деталей**

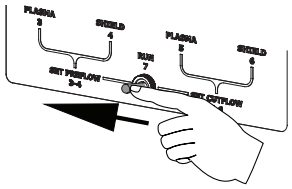
Установка регуляторов подачи



1. Выключите (OFF) подачу питания в систему. Задайте для всех регуляторов газа значение давления в 8 бар.



2. Включите (ON) подачу питания в систему.

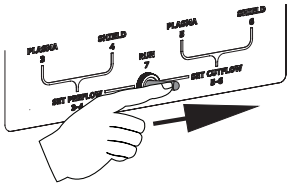


3. По окончании цикла очистки переведите переключатель (7) на системе управления подачей в положение SET PREFLOW (задать подачу газа до возбуждения дуги).

4. В ходе подачи газа установите на регуляторе подачи 8 бар в качестве давления защитного газа.



5. Переведите переключатель (7) обратно в положение RUN (работа, по центру).



6. Переведите переключатель (7) в положение CUTFLOW (подача газа при резке, справа).

7. В ходе подачи газа установите на регуляторе подачи 8 бар в качестве давления плазмообразующего газа.



8. Переведите переключатель (7) в положение RUN (работа).

Регуляторы газа

Низкокачественные газовые регуляторы не обеспечивают стабильного давления подачи, что может привести к низкому качеству резки и проблемам в эксплуатации системы. Следует использовать высококачественный одноступенчатый газовый регулятор для поддержания стабильного давления подачи газа при использовании хранения в виде криогенной жидкости или хранения в резервуарах. Следует использовать высококачественный двухступенчатый газовый регулятор для поддержания стабильного давления подачи газа при использовании баллонов с газом под давлением.

Перечисленные ниже высококачественные газовые регуляторы можно приобрести в компании Hypertherm, все они соответствуют техническим требованиям Ассоциации сжатого газа США. В других странах следует выбирать газовые регуляторы, соответствующие государственным и муниципальным нормам.

Двухступенчатый регулятор



Одноступенчатый регулятор



Номер детали	Описание	Кол-во
128544	**Комплект: кислород, двухступенчатый ***	**1**
128545	**Комплект: инертный газ, двухступенчатый**	**1**
128546	**Комплект: водород (H5, H35 и метан), двухступенчатый**	**1**
128547	**Комплект: воздух, двухступенчатый**	**1**
128548	**Комплект: одноступенчатый (для использования с криогенным сжиженным азотом или кислородом)**	**1**
022037	кислород, двухступенчатый	1
022038	инертный газ, двухступенчатый	1
022039	водород/метан, двухступенчатый	3
022040	воздух, двухступенчатый	1
022041	линейный регулятор, одноступенчатый	1

* В комплекты входит необходимая арматура

Система шлангов подачи газа

Для подачи газа можно использовать жесткие медные трубы или подходящие гибкие шланги. Нельзя использовать стальные или алюминиевые трубы. По завершении монтажа соединений необходимо создать избыточное давление в системе и проверить соединения на герметичность.

Рекомендуются следующие диаметры шлангов: 9,5 мм для шлангов длиной < 23 м и 12,5 мм для шлангов длиной > 23 м.

В системах с использованием гибких шлангов следует использовать шланг, предназначенный для инертного газа, для подачи воздуха, азота и аргон-водорода. Номера деталей шлангов даны на последней странице данного раздела.

Осторожно! 

При подготовке соединений не допускается использование ленты из материала ПТФЭ.

Осторожно! 

При подключении системы выбора к источникам газов следует убедиться в том, что все шланги, соединения шлангов и фитинги пригодны для использования с кислородом и аргон-водородом. Установку следует выполнять в соответствии с государственными и муниципальными нормами.

Примечание. При выполнении резки с использованием кислорода в качестве плазмообразующего газа воздух следует также подключить к системе выбора для получения нужных смесей в режимах подачи газа до возбуждения дуги и подачи газа при резке.



БЕРЕГИСЬ!
РЕЗКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КИСЛОРОДА МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОЖАРУ ИЛИ ВЗРЫВУ

Резка с использованием кислорода в качестве плазмообразующего газа может вызвать опасность пожара в связи с создаваемой обогащенной кислородом атмосферой. В качестве меры предосторожности Hypertherm рекомендует при резке с использованием кислорода устанавливать систему вытяжной вентиляции.

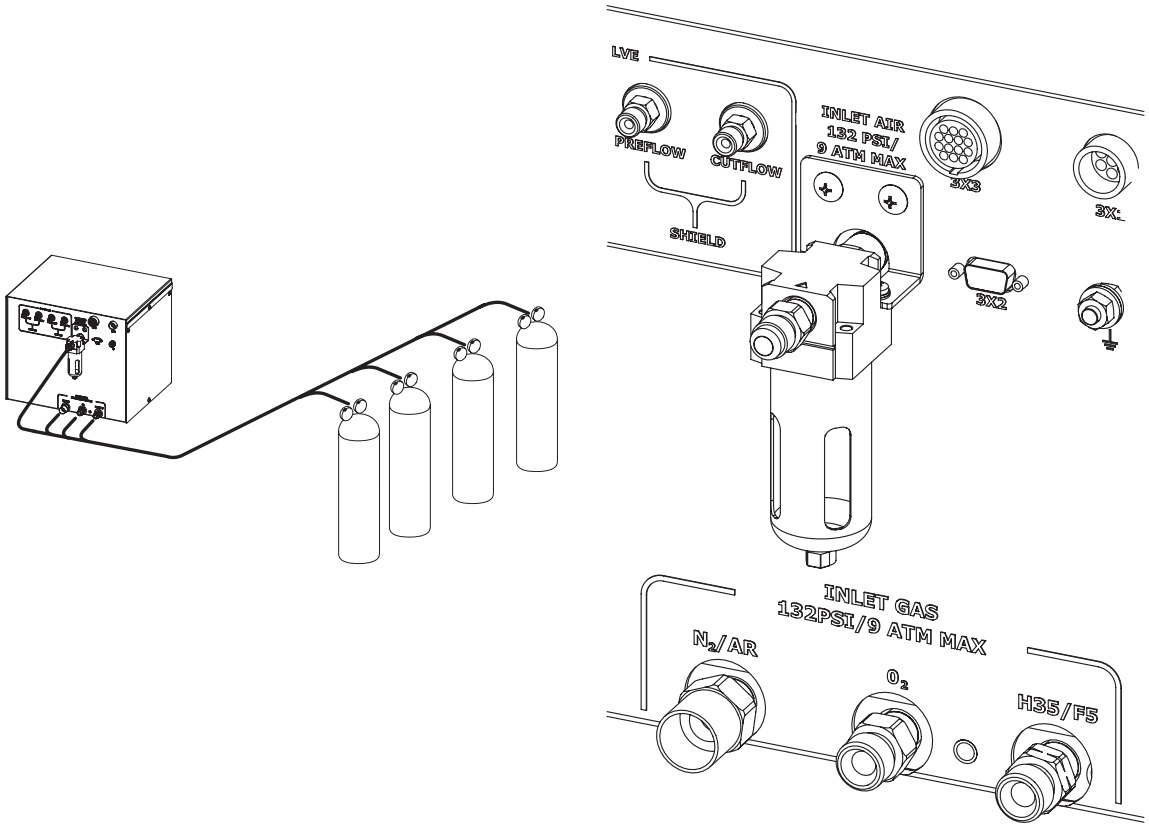
Необходимы предохранительные затворы против проскока пламени (за исключением случаев, когда они недоступны для конкретных газов или нужных значений давления) для предотвращения проникновения огня к источнику газа.

Подключение шлангов подачи газа

Подключить шланги подачи газа к системе управления подачей газа. Между сменами газа из проводов резака газ следует сбросить.

Осторожно! **Синтетические смазки с содержанием сложных эфиров, которые используются в некоторых воздушных компрессорах, повредят поликарбонаты в корпусе регулятора подачи воздуха.**

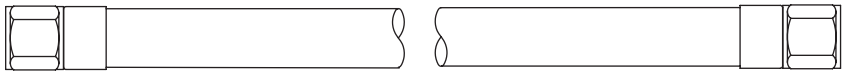
Штуцер	Размер
N_2 / Ar	5/8–18, правая резьба, внутренний (инертный газ) «B»
Воздух	9/16–18, стандарт JIC, № 6
H35 / F5	9/16–18, левая резьба, (горячий газ) «B»
O_2	9/16–18, правая резьба, (кислород) «B»



Осторожно! **При замене фитингов на системе выбора возможно неправильное функционирование внутренних клапанов, поскольку твердые частицы могут проникнуть в клапаны.**

Шланги подачи газа

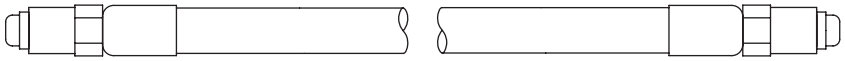
⑫ Шланг кислорода



№ детали	Длина	№ детали	Длина
024607	3 м	024738	25 м
024204	4,5 м	024450	35 м
024205	7,5 м	024159	45 м
024760	10 м	024333	60 м
024155	15 м	024762	75 м
024761	20 м		

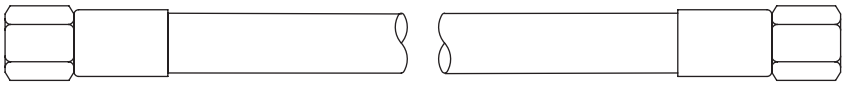
Осторожно! **При подготовке соединений не допускается использование ленты из материала ПТФЭ.**

⑬ Шланг азота или аргона



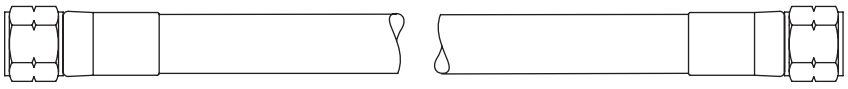
№ детали	Длина	№ детали	Длина
024210	3 м	024739	25 м
024203	4,5 м	024451	35 м
024134	7,5 м	024120	45 м
024211	10 м	024124	60 м
024112	15 м	024764	75 м
024763	20 м		

⑭ Шланг воздуха



№ детали	Длина	№ детали	Длина
024671	3 м	024740	25 м
024658	4,5 м	024744	35 м
024659	7,5 м	024678	45 м
024765	10 м	024680	60 м
024660	15 м	024767	75 м
024766	20 м		

⑮ Аргон-водород (H35) или азот-водород (F5)



№ детали	Длина	№ детали	Длина
024768	3 м	024741	25 м
024655	4,5 м	024742	35 м
024384	7,5 м	024743	45 м
024769	10 м	024771	60 м
024656	15 м	024772	75 м
024770	20 м		

Раздел 4

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Содержание данного раздела.

Ежедневный запуск 4-3
Проверка резака 4-3
Элементы управления и индикаторы 4-4
Общая информация 4-4
Основной выключатель электропитания 4-4
Индикаторы питания 4-4
Эксплуатация ручной системы управления подачей газа 4-5
Выбор расходных деталей 4-6
Обычная резка (0°) 4-6
Косой срез (от 0° до 45°) 4-6
Раскрой 4-6
Расходные детали для резки зеркального отображения 4-6
Электроды SilverPlus 4-6
Низкоуглеродистая сталь 4-7
Нержавеющая сталь 4-8
Алюминий 4-8
Косой срез на низкоуглеродистой стали 4-9
Низкоуглеродистая сталь, большая толщина прожига, косой срез 4-9
Косой срез на нержавеющей стали 4-9
Установка и проверка расходных деталей 4-10
Установка расходных деталей 4-10
Проверка расходных деталей 4-11
Техническое обслуживание резака 4-13
Профилактическое техническое обслуживание 4-13
Техническое обслуживание блока быстрого отключения 4-13
Комплект для технического обслуживания 4-13
Соединения резака 4-14
Замена трубы водяного охлаждения резака 4-14
Типичные отказы резки 4-15

Оптимизация качества резки 4-16
Советы по работе со столом и резаком 4-16
Советы по настройке плазменной системы 4-16
Максимальное продление срока службы расходных деталей 4-16
Дополнительные факторы, влияющие на качество резки 4-17
Дополнительные улучшения 4-19
Технологические карты резки 4-20
Резка тонкой нержавеющей стали с использованием технологии HDi 4-20
Обзор 4-20
Технологические карты резки 4-20
Резка со скосом 4-21
Технологические карты резки 4-21
Расходные детали 4-21
Таблицы компенсации скос 4-21
Определения, используемые при косом срезе 4-22
Технологические карты подводной резки 4-23
Обзор 4-23
Технологические карты резки 4-24
Приблизительная компенсация ширины разреза 4-25

Ежедневный запуск

До запуска следует убедиться в том, что существующая обстановка и одежда оператора соответствуют требованиям к безопасности, описанным в разделе *Безопасность* настоящего руководства.

Проверка резака

ОПАСНОСТЬ!
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

До начала эксплуатации данной системы необходимо внимательно изучить раздел «*Безопасность*». До выполнения последующих действий следует выключить (OFF) основной выключатель источника тока.

1. Переведите основной выключатель на источнике тока в положение выкл (OFF).

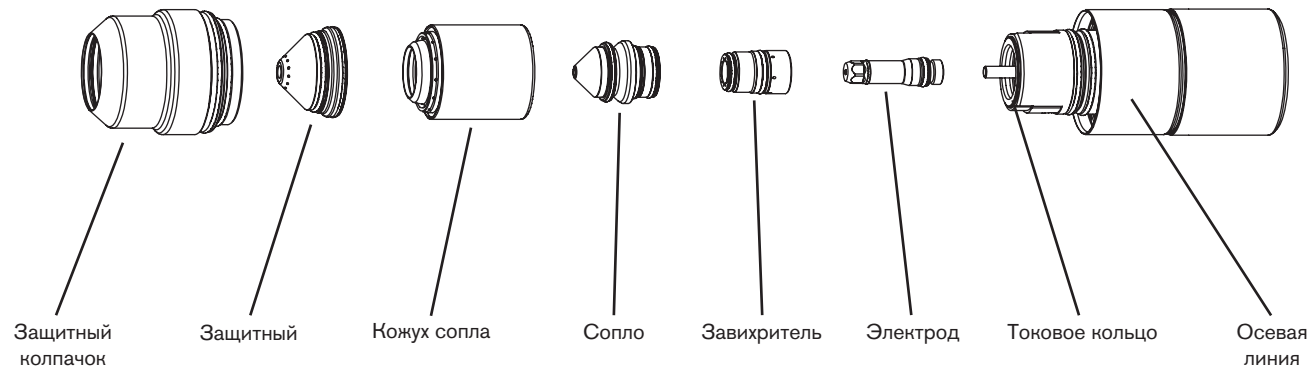
2. Снимите расходные детали с резака и проверьте их на наличие изношенных или поврежденных частей. **После снятия расходные детали всегда следует класть на чистую, сухую и обезжиренную поверхность. Грязные расходные детали могут стать причиной некорректной работы резака.**

   - Подробное описание и таблицы проверки деталей приведены в подразделе*Установка и проверка расходных деталей* далее в в данном разделе.

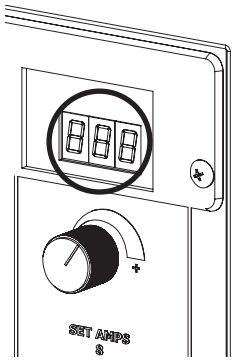
   - Информацию по расходным деталям для конкретного типа резки см. в подразделе *Технологические карты резки*.

3. Замените расходные детали. Подробнее см. Установка и проверка расходных материалов ниже в данном разделе.

4. Убедитесь в том, что резак установлен под прямым углом по отношению к заготовке.



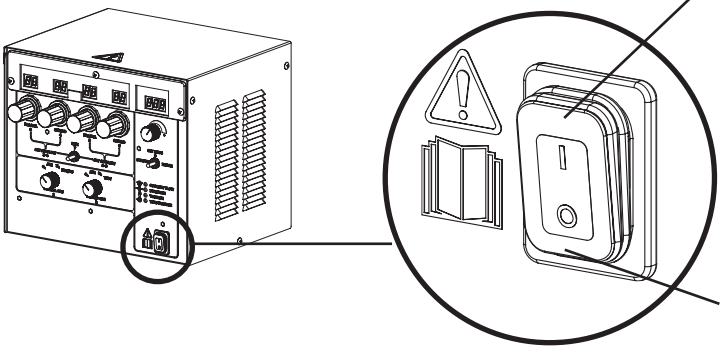
Элементы управления и индикаторы



Общая информация

Основной выключатель электропитания плазменной системы HyPerformance расположен на системе управления подачей газа. На источнике тока выключатель электропитания отсутствует. Все функции системы управляются системой управления подачей газа. Коды ошибок отображаются на светодиодном дисплее, расположенном над ручкой выбора тока.

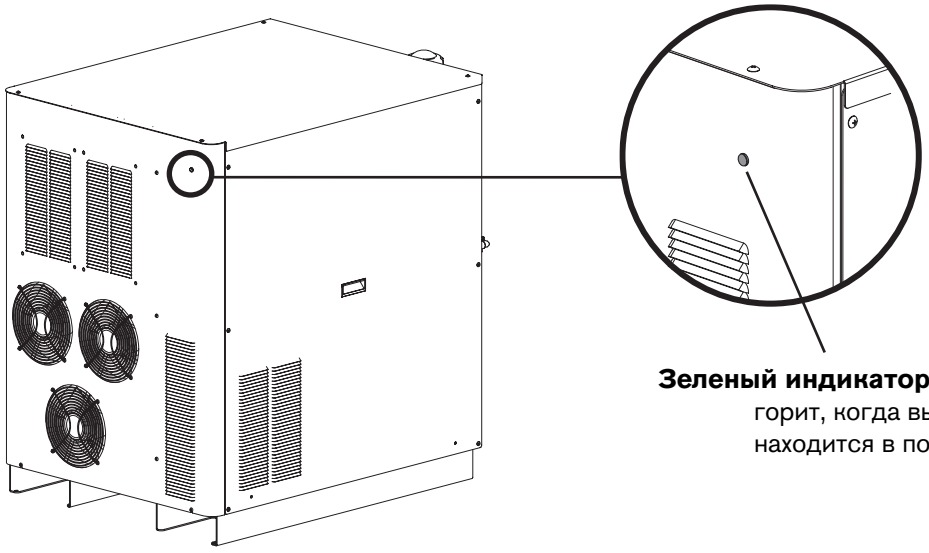
Основной выключатель электропитания



Положение ВКЛ (ON)
Переменный ток направляется на изолирующий трансформатор для включения источника тока.

Положение ВЫКЛ (OFF)
Переменный ток снимается с изолирующего трансформатора для выключения источника тока.

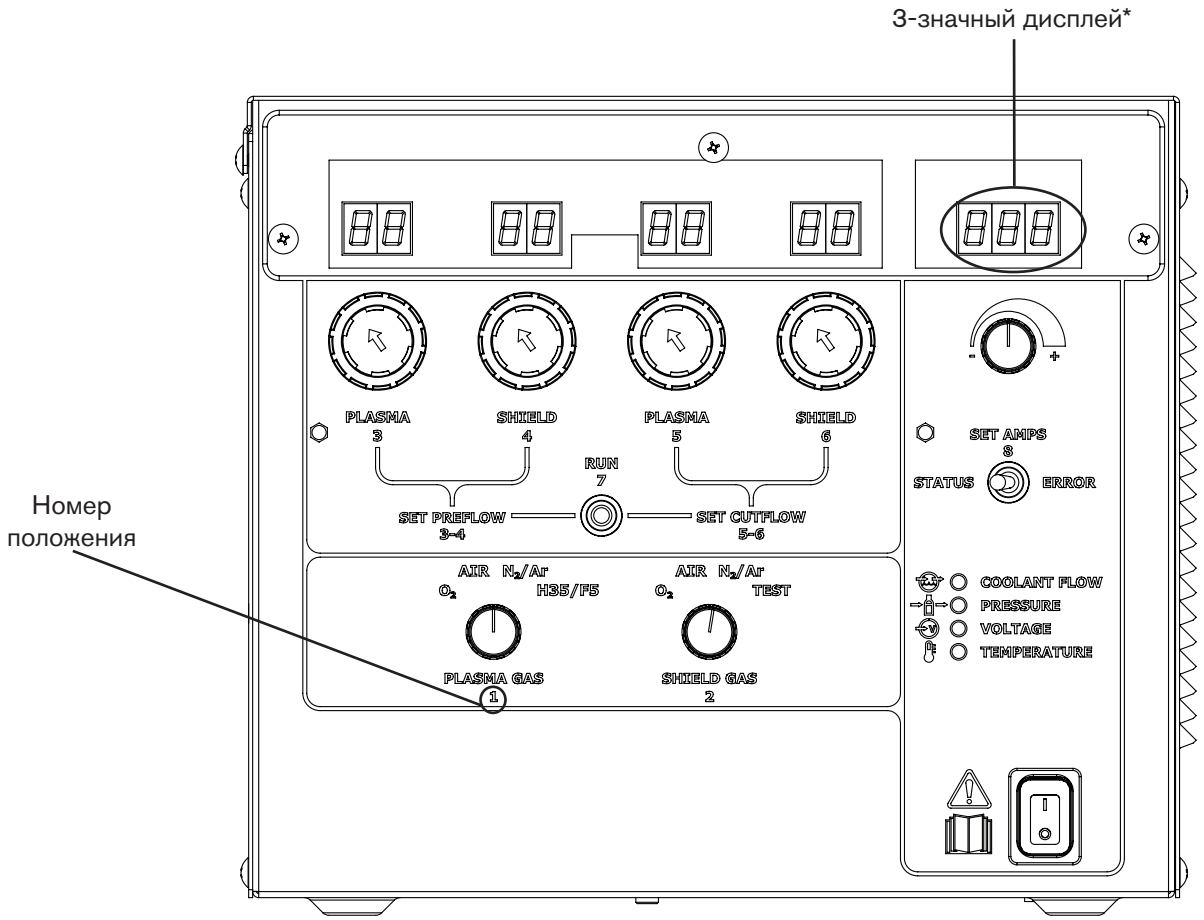
Индикаторы питания



Зеленый индикатор перем. тока
горит, когда выключатель электропитания находится в положении ВКЛ.

Эксплуатация ручной системы управления подачей газа

Термином «номер положения» обозначаются номера на передней панели системы управления подачей газа.



1. Включите (ON) электропитание.
2. Выполните приведенные ниже инструкции, используя настройки, приведенные в разделе *Технологические карты резки*.

Положение №	Инструкция
1	Выбрать PLASMA GAS (плазмообразующий газ).
2	Выбрать SHIELD GAS (защитный газ).
3, 4 и 7	Перевести переключатель (7) в положение SET PREFLOW (задать подачу газа до возбуждения дуги, 3-4). Задать подачу плазмообразующего газа до возбуждения дуги (3). Задать подачу защитного газа до возбуждения дуги (4)
5, 6 и 7	Перевести переключатель (7) в положение SET CUTFLOW (задать подачу газа при резке, 5-6). Задать подачу плазмообразующего газа при резке (5). Задать подачу защитного газа при резке (6).
7	Перевести переключатель (7) в положение RUN (работа).
8	Перевести переключатель (8) в положение SET AMPS (задать ток в амперах). Задать силу тока с помощью ручки, расположенной над переключателем (8). Во время эксплуатации переключатель 8 может быть в любом положении. Система готова к резке.

* 3-значный дисплей имеется для информации. Показываемое при резке значение тока может отличаться на 2 ампера в большую или меньшую сторону от тока, показываемого при установке силы тока.

Выбор расходных деталей

Обычная резка (0°)

Большая часть из перечисленных на последующих страницах расходных деталей предназначена для обычной (прямой) резки, при которой резак располагается перпендикулярно к заготовке.

Косой срез (от 0° до 45°)

Расходные детали для косого среза при 130 A и 260 A предназначены специально для косого среза. Расходные детали для использования при 400 A можно применять и для обычной резки, и для косого среза, но для удобства приведены и относящиеся только к косому срезу технологические карты резки при 400 A.

Раскрой

Любой из наборов расходных деталей также можно использовать и для раскроя аргоном или азотом. Параметры раскроя приведены в нижней части каждой технологической карты резки. Качество меток будет различным в зависимости от процесса раскроя, процесса резки, типа материала, толщины материала и отделки поверхности материала. Для наилучшего качества раскроя следует использовать технологические настройки раскроя аргоном. Для всех процессов раскроя глубину метки можно увеличить, снизив скорость раскроя, и наоборот: глубину можно уменьшить, повысив скорость раскроя. Значения тока раскроя аргоном можно увеличивать до 30 % для увеличения глубины метки. При выполнении раскроя с применением аргона и процесса с силой тока от 25 A процесс будет начинаться с воздуха, прежде чем произойдет смена на аргон, а потому в начале разметки будет видна более толстая и темная метка. При выполнении раскроя с применением аргона необходимо производить разметку и резку отдельных деталей. Раскрой всего листа до резки может стать причиной сокращения срока службы расходных деталей. Для достижения более лучших результатов рекомендуется чередовать резы и метки. При толщине материала менее 1,5 мм возможно ухудшение качества раскроя или возникновение прожогов.

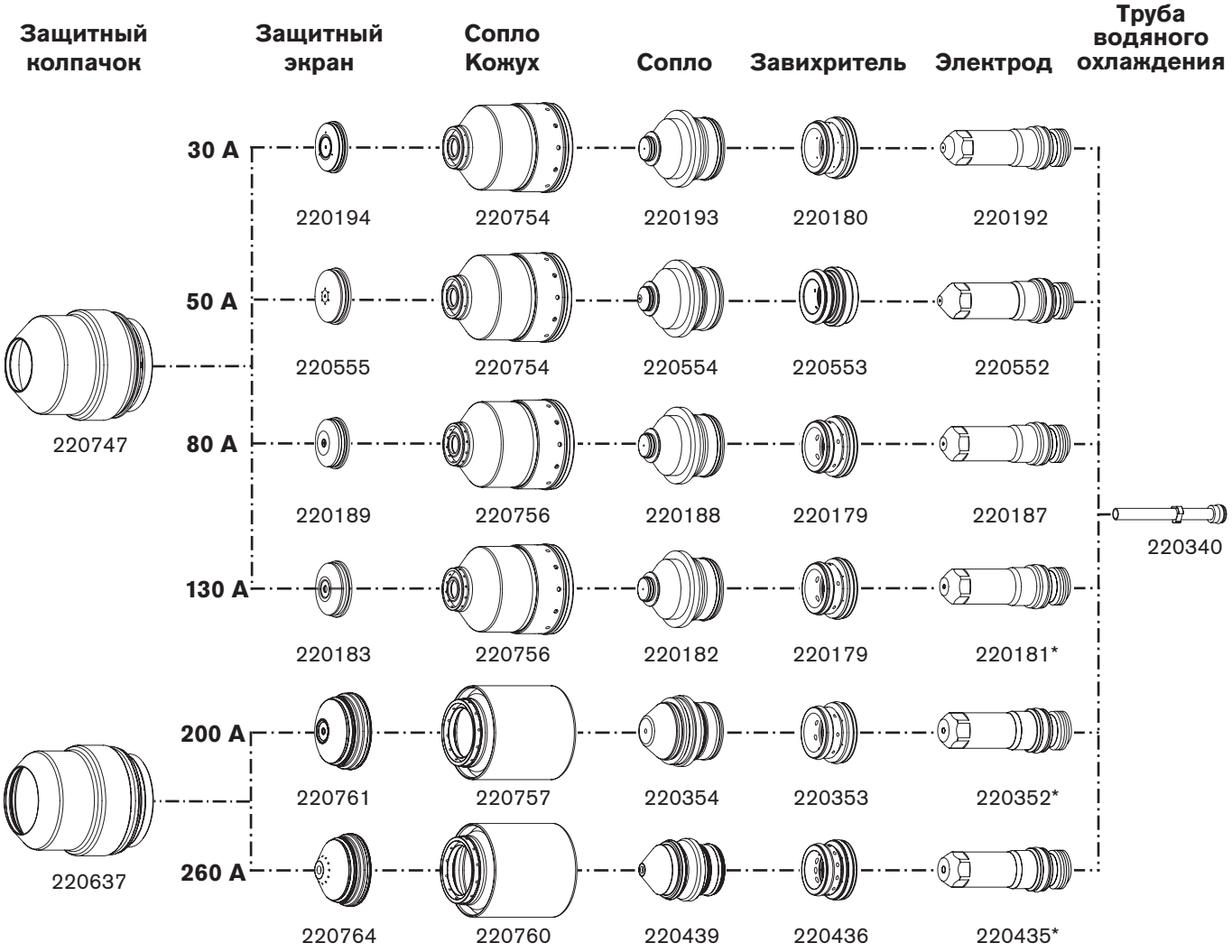
Расходные детали для резки зеркального отображения

Номера деталей см. в разделе *Список деталей* данного руководства.

Электроды SilverPlus

Электроды SilverPlus обеспечивают более длительный срок службы при низкой средней продолжительности резки (< 60 с), когда качество резки не столь принципиально. Электроды SilverPlus можно приобрести для резки низкоуглеродистой стали с использованием O_2 / воздуха при 130 A, 200 A и 260 A. Номера деталей приведены на следующей странице.

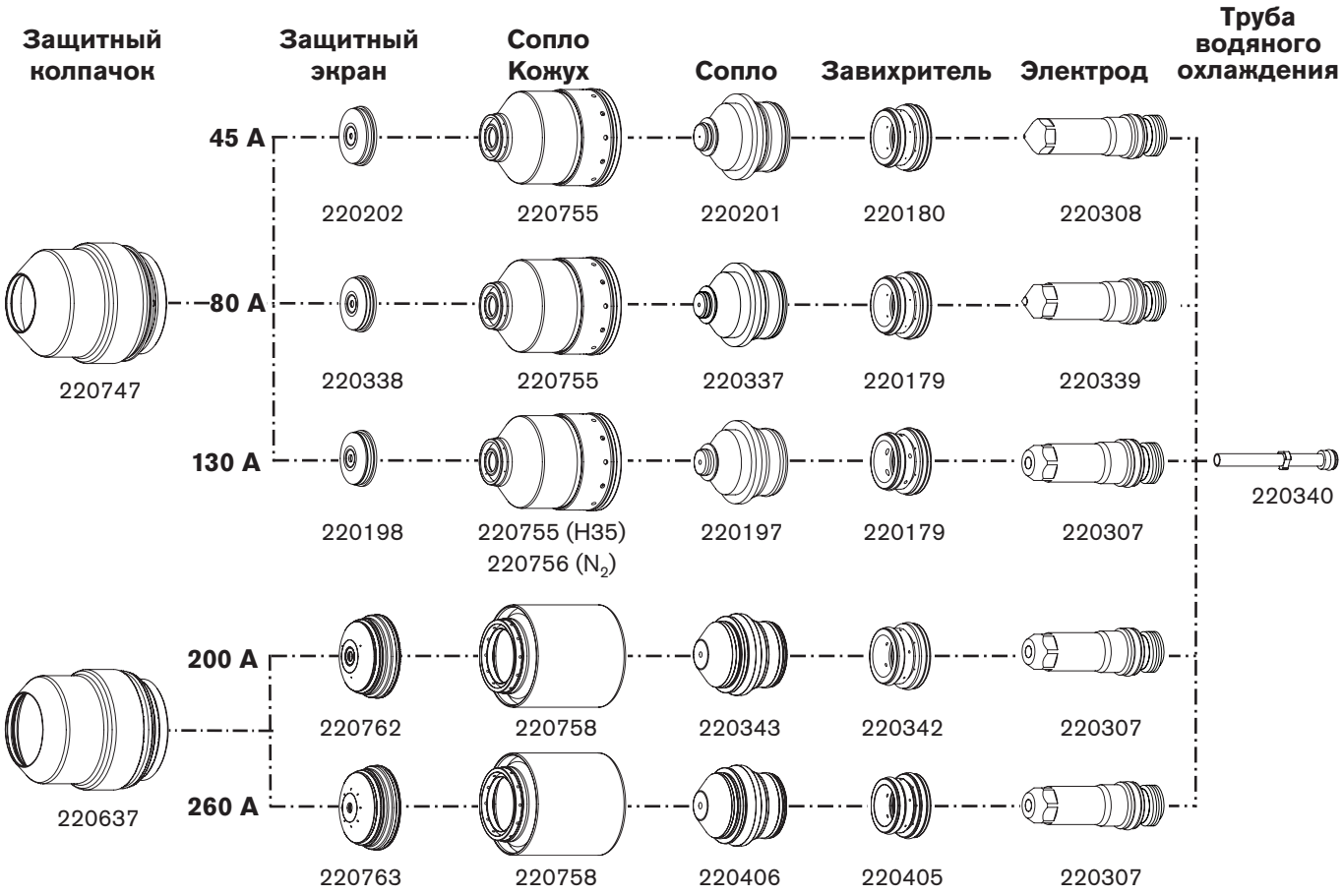
Низкоуглеродистая сталь



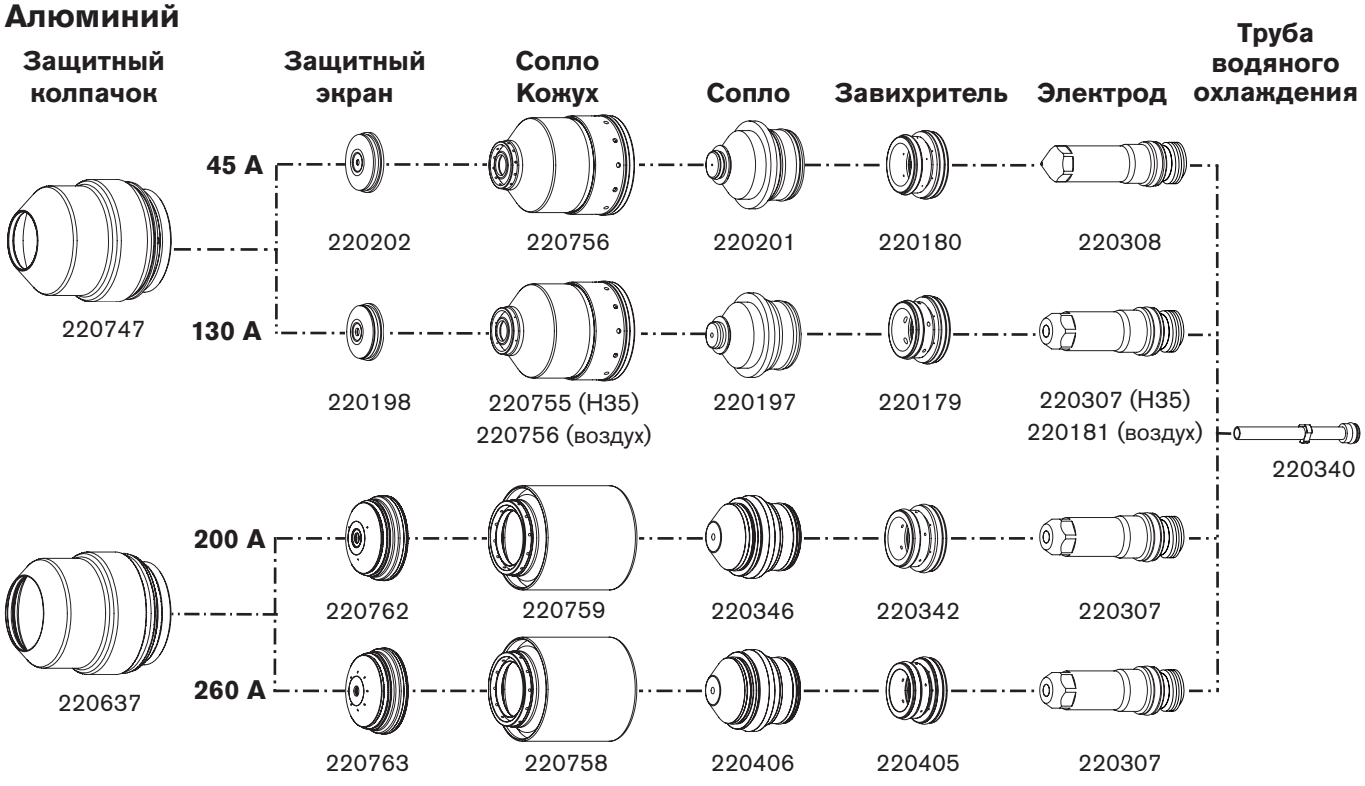
* Электроды SilverPlus доступны для перечисленных ниже процессов.

Низкоуглеродистая сталь, 130 A, O2 / воздух — 220665
Низкоуглеродистая сталь, 200 A, O2 / воздух — 220666
Низкоуглеродистая сталь, 260 A, O2 / воздух — 220668

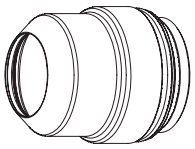
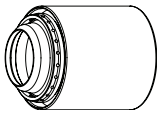
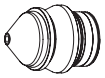
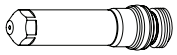
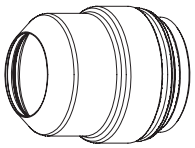
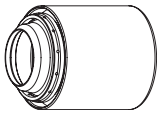
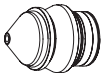
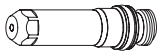
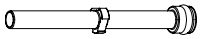
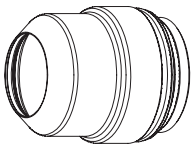
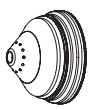
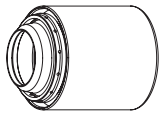
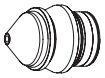
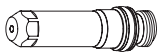
Нержавеющая сталь



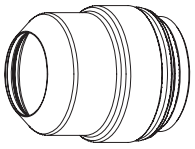
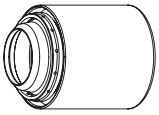
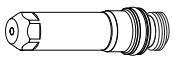
Алюминий



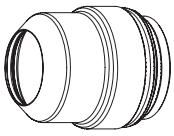
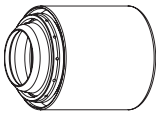
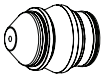
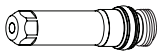
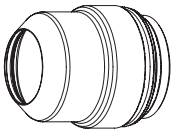
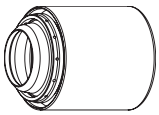
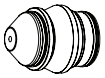
Косой срез на низкоуглеродистой стали

	Защитный колпачок	Защитный экран	Сопло Кожух	Сопло	Завихритель	Электрод	Труба водяного охлаждения
80 A							
	220637	220742	220845	220806	220179	220802	220700
130 A							
	220637	220742	220740	220646	220179	220649	220700
260 A							
	220637	220741	220740	220542	220436	220541	220571

Низкоуглеродистая сталь, большая толщина прожига, косой срез

260 A							
	220637	220897	220896	220898	220436	220899	220571

Косой срез на нержавеющей стали

	Защитный колпачок	Защитный экран	Сопло Кожух	Сопло	Завихритель	Электрод	Труба водяного охлаждения
130 A							
	220637	220738	220739	220656	220179	220606	220571
260 A							
	220637	220738	220739	220607	220405	220606	220571

Установка и проверка расходных деталей



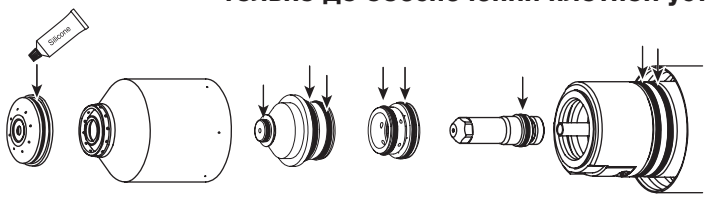
БЕРЕГИСЬ!

Система спроектирована таким образом, что при снятии кожуха она переходит в режим холостого хода. Однако, ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ЗАМЕНУ РАСХОДНЫХ ДЕТАЛЕЙ В РЕЖИМЕ ХОЛОСТОГО ХОДА. Обязательно нужно отключить подачу питания на источник тока, прежде чем проверять или заменять расходные детали резака. При снятии расходных деталей следует надевать перчатки. Резак может быть горячим.

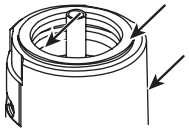
Установка расходных деталей

До выполнения резки ежедневно следует проверять расходные детали на износ. Перед снятием расходных деталей следует подвести резак к краю стола для резки, причем подъемник резака должен быть поднят на максимальную высоту, чтобы предотвратить падение расходных деталей в воду водяного стола.

Примечание. Не допускается чрезмерное затягивание деталей! Затягивать следует только до обеспечения плотной установки сопрягаемых деталей.

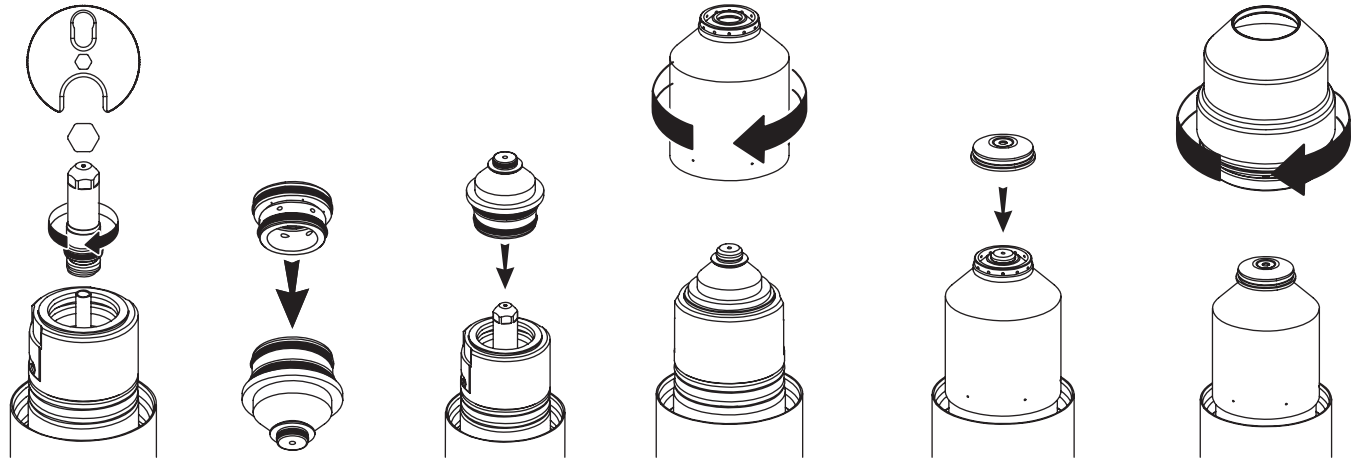


Нанесите тонкий слой силиконовой смазкина каждое уплотнительное кольцо.
Уплотнительное кольцо должно блестеть, однако не должно быть излишков или скоплений смазки.



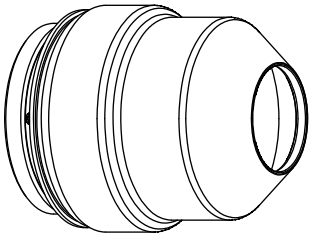
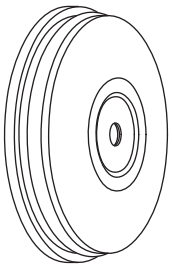
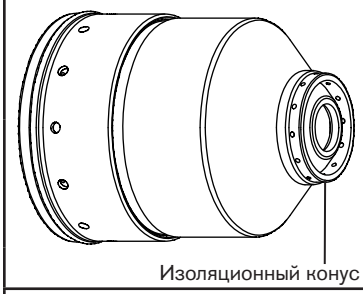
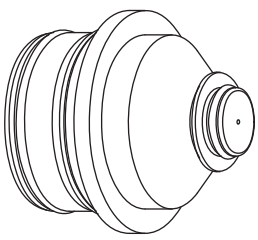
Необходимо протереть внутренние и внешние поверхности резака чистой тканью или бумажным полотенцем.

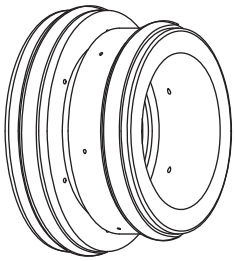
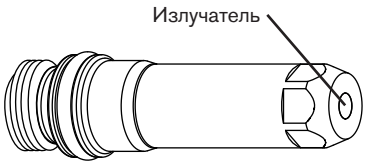
Инструмент: 104119

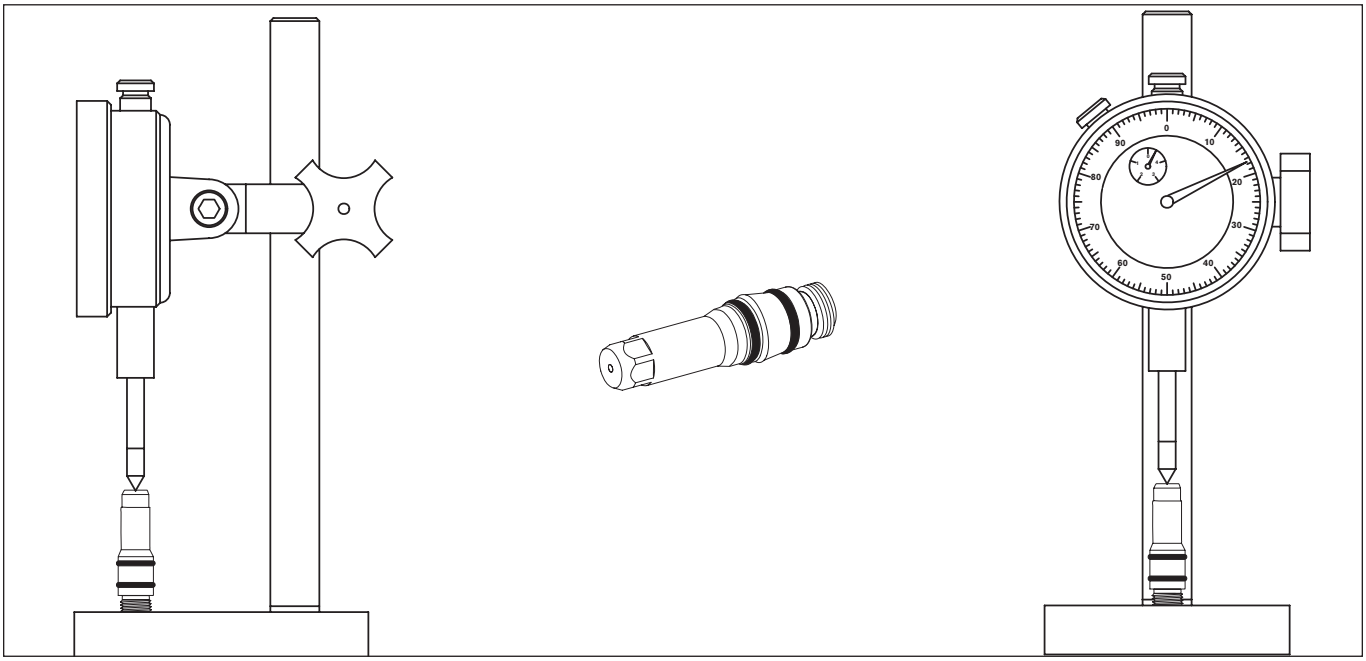


1. Установите электрод
2. Установите завихритель
3. Установите сопло и завихритель
4. Установите кожух сопла
5. Установите защитный экран
6. Установите защитный колпачок

Проверка расходных деталей

Проверка	Предмет проверки	Действие
Защитный колпачок 	Эрозия, отсутствие материала	Замените защитный колпачок
	Трещины	Замените защитный колпачок
	Ожог поверхности	Замените защитный колпачок
Защитный экран 	**В целом:** Эрозия или отсутствие материала	Замените защитный экран
	Налипание расплавленного материала	Замените защитный экран
	Заблокированные газовые отверстия	Замените защитный экран
	Центральное отверстие: Должно быть круглым	Замените защитный экран, если отверстие потеряло круглую форму
	Уплотнительные кольца: Повреждения	Замените защитный экран
	Смазка	Нанесите тонкий слой силиконовой смазки, если уплотнительные кольца сухие
Кожух сопла  Изоляционный конус	**В целом:** Повреждение изоляционного конуса	Замените кожух сопла
	Неудовлетворительное качество резки после замены других расходных деталей	Замените кожух сопла
Сопло Сопло и электрод всегда следует заменять в комплекте. 	**В целом:** Эрозия или отсутствие материала	Замените сопло
	Заблокированные газовые отверстия	Заменить сопло
	Центральное отверстие: Должно быть круглым	Замените сопло, если отверстие потеряло круглую форму
	Признаки оплавления	Замените сопло
	Уплотнительныекольца: Повреждение	Заменить сопло
	Смазка	Нанесите тонкий слой силиконовой смазки, если уплотнительные кольца сухие

Проверка	Предмет проверки	Действие
Завихритель 	**В целом:** Стружки или трещины	Замените завихритель
	Заблокированные газовые отверстия	Заменить завихритель
	Грязь или частицы изнашивания	Очистите и проверьте на наличие повреждений; замените при наличии повреждений
	Уплотнительные кольца: Повреждение	Замените завихритель
	Смазка	Нанесите тонкий слой силиконовой смазки, если уплотнительные кольца сухие
Электрод Сопло и электрод всегда следует заменять в комплекте. 	**Центральная поверхность:** Износ излучателя: при износе излучателя формируются изъязвления.	Вообще заменять электрод следует при глубине изъязвления от 1 мм. Для электрода, предназначенного для резки низкоуглеродистой стали при 400 А, и для всех электродов SilverPlus замену электрода следует выполнять при глубине изъязвления от 1,5 мм. См. «Прибор для измерения глубины изъязвления электрода» ниже.
	Уплотнительные кольца: Повреждение	Замените электрод
	Смазка	Нанесите тонкий слой силиконовой смазки, если уплотнительные кольца сухие



Прибор для измерения глубины изъязвления электрода (004147)

Техническое обслуживание резака

Некорректное техническое обслуживание резака HPR может привести к неудовлетворительному качеству резки и преждевременному выходу из строя.

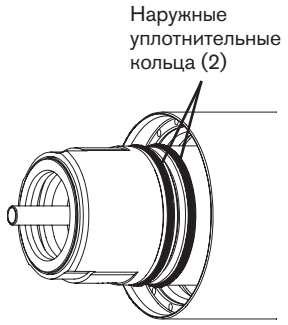
Резак производится с очень жесткими допусками, чтобы максимизировать качество резки. Резак не следует подвергать жестким воздействиям, которые могут привести к расстройству критически важных функций.

Когда резак не используется, его следует хранить в чистом месте во избежание загрязнений критически важных поверхностей и каналов.

Профилактическое техническое обслуживание

При каждой замене расходных деталей следует выполнять следующие действия.

1. Используя чистую ткань, протрите резак внутри и снаружи. Для доступа к труднодоступным внутренним поверхностям можно использовать ватную палочку.
2. С помощью сжатого воздуха сдуйте любую оставшуюся грязь или частицы изнашивания с внутренних и внешних поверхностей.
3. Нанесите тонкий слой силиконовой смазки на каждое наружное уплотнительное кольцо. Уплотнительные кольца должны блестеть, однако не должно быть излишков или скоплений смазки.
4. Если расходные детали будут использоваться повторно, перед повторной установкой их необходимо протереть с помощью чистой ткани и продуть сжатым воздухом. Это принципиально важно для кожуха сопла.



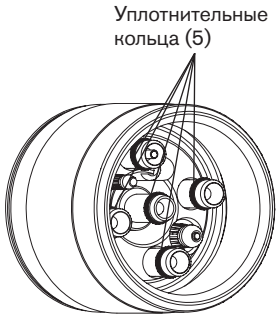
Резак — вид спереди

Техническое обслуживание блока быстрого отключения

Следующие действия следует выполнять при смене расходных деталей с интервалом в 5–10 раз.

1. Снимите резак с блока быстрого отключения в сборе.
2. С помощью сжатого воздуха продуйте все внутренние поверхности и наружные резьбы.
3. С помощью сжатого воздуха продуйте все внутренние поверхности в задней части резака.
4. Проведите осмотркаждого из 5 уплотнительных колец, расположенных в задней части резка, на наличие заусенцев или стружек. Замените любые поврежденные уплотнительные кольца. Если повреждений нет, нанесите тонкий слой силиконовой смазки на каждое уплотнительное кольцо. Уплотнительные кольца должны блестеть, однако не должно быть излишков или скоплений смазки.



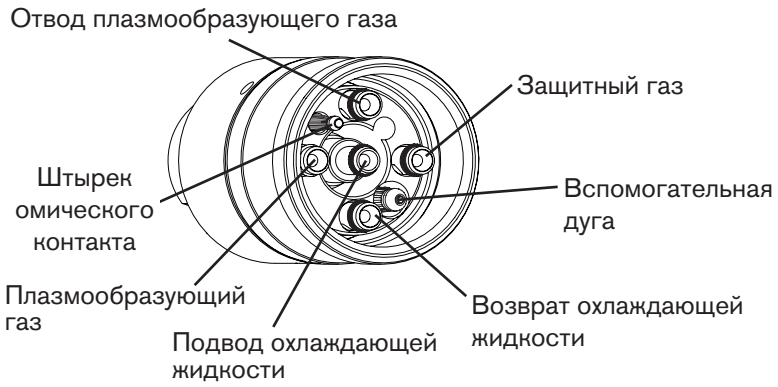


Резак — вид сзади

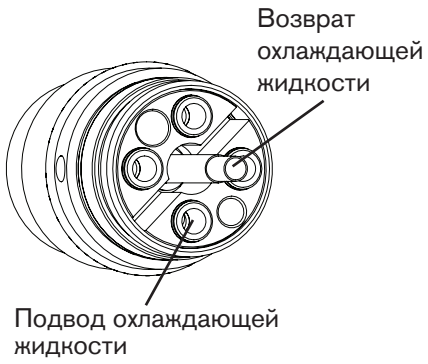
Комплект для технического обслуживания

Даже при должном обслуживании уплотнительные кольца, расположенные в задней части резака, нужно будет периодически заменять. Hypertherm предоставляет комплект (128879) запасных деталей. Эти комплекты следует иметь в наличии и использовать в ходе выполнения профилактического технического обслуживания.

Соединения резака



Резак



Разъем блока быстрого отключения резака

Примечание. Линии подвода и возврата охлаждающей жидкости в блоке быстрого отключения расположены противоположно линиям охлаждающей жидкости резака. Это способствует снижению температуры охлаждающей жидкости.

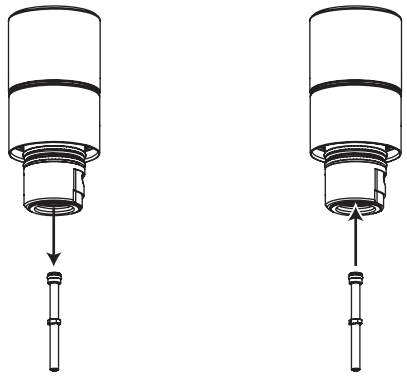
Замена трубы водяного охлаждения резака

БЕРЕГИСЬ!

Системаразработана таким образом, что при снятии кожуха она переходит в режим холостого хода. Однако несмотря на это В РЕЖИМЕ ХОЛОСТОГО ХОДА НЕЛЬЗЯ ЗАМЕНЯТЬ РАСХОДНЫЕ ДЕТАЛИ. Обязательно нужно отключить подачу питания на источник тока, прежде чем проверять или заменять расходные детали резака. При снятии расходных деталей следует надевать перчатки. Резак может быть горячим.

Примечание. При корректной установке трубы водяного охлаждения может показаться, что она установлена неплотно, однако любые поперечные зазоры будут устранены после установки электрода.

1. Выключите (OFF) подачу любого электропитания в систему.
2. Снимите расходные детали с резака. См. *Установка и проверка расходных деталей* в данном разделе.
3. Снимите старую трубу водяного охлаждения.
4. Нанесите тонкий слой силиконовой смазки на уплотнительное кольцо и установите новую трубу водяного охлаждения. Уплотнительное кольцо должно блестеть, однако не должно быть излишков или скоплений смазки.
5. Снова установите расходные детали. См. *Установка и проверка расходных деталей* в данном разделе.

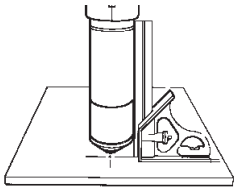


Типичные отказы резки

- Вспомогательная дуга резака зажигается, но не переносится. Возможные причины указаны ниже.
  1. Отсутствует плотный контакт в месте соединения рабочего провода со столом для резки.
  2. Неисправность системы. См. Раздел 5.
  3. Слишком большое расстояние между резаком и изделием.
- Струя плазмы не прорезает заготовку по всей толщине, в верхней части заготовки наблюдается чрезмерное искрение. Возможные причины указаны ниже.
  1. Установлено слишком низкое значение тока (необходимо свериться с данными подраздела *Технологические карты резки*).
  2. Установлена слишком высокая скорость резки (необходимо свериться с данными подраздела *Технологические карты резки*).
  3. Износ деталей резака (см. подраздел *Установка и проверка расходных деталей*).
  4. Выполняется резка слишком толстого металла.
- С нижней стороны разреза образуется окалина. Возможные причины указаны ниже.
  1. Неправильно задана скорость резки (необходимо свериться с данными подраздела *Технологические карты резки).*
  2. Установлено слишком низкое значение тока дуги (необходимо свериться с данными подраздела *Технологические карты резки).*
  3. Износ деталей резака (см. подраздел *Установка и проверка расходных деталей*).
- Угол среза не прямой. Возможные причины указаны ниже.
  1. Неправильное направление перемещения станка. Высококачественная сторона расположена справа по отношению к траектории поступательного движения резака.
  2. Неправильно задано расстояние между резаком и изделием (необходимо свериться с данными подраздела *Технологические карты резки).*
  3. Неправильно задана скорость резки (необходимо свериться с данными подраздела *Технологические карты резки).*
  4. Неверный ток дуги (необходимо свериться с данными подраздела *Технологические карты резки).*
  5. Повреждение расходных деталей (см. подраздел *Установка и проверка расходных деталей*).
- Короткий срок службы расходных деталей. Возможные причины указаны ниже.
  1. Значения тока дуги, дугового напряжения, скорости перемещения, задержки перемещения, скорости потока газа или исходной высоты резака установлены не в соответствии с данными, приведенными в подразделе *Технологические карты резки*.
  2. Попытки выполнять резку высокомагнитных металлических листов, таких как броневые листы с высоким содержанием никеля, приведут к сокращению срока службы расходных деталей. Сложно достичь длительного срока службы расходных деталей при резке намагниченных пластин или же листов, которые легко намагничиваются.
  3. Начало или конец резки выполняются за пределами поверхности листа. **Для достижения длительного срока службы расходных деталей резку следует начинать и заканчивать на поверхности листа.**

Оптимизация качества резки

Приведенные ниже советы и процедуры помогут выполнять резку с прямыми углами, прямо, ровно и без образования окалины.



Советы по работе со столом и резаком

- Для установки резака под правильным углом по отношению к заготовке необходимо использовать угольник.
- Резак может перемещаться ровнее, если очистить, проверить и настроить систему рельсовых направляющих и привода на столе для резки. Нестабильное перемещение станка может привести к образованию регулярных волнообразных контуров на поверхности резки.
- Во время резки резак не должен соприкасаться с заготовкой. Соприкосновение может привести к повреждению защитного экрана и сопла, и негативно повлиять на поверхность резки.

Советы по настройке плазменной системы

Следует тщательно выполнять все действия, относящиеся к процедуре *ежедневного запуска*, описанной выше в данном разделе.

Перед началом резки следует продуть шланги подачи газа.

Максимальное продление срока службы расходных деталей

При резке с использованием электродов LongLife® компании Hypertherm производится автоматическое плавное включение расхода газа и протекания тока в начале резки с их плавным выключением в конце каждого реза с целью сведения к минимуму эрозии центральной поверхности электрода. При резке с использованием электродов LongLife резы должны начинаться и заканчиваться на заготовке.

- Резак ни в коем случае не должен зажигать дугу в воздухе.
  - Допустимо начинать резку на краю заготовки при условии, что дуга не зажигается в воздухе.
  - Для начала прожига следует использовать высоту прожига, которая в 1,5–2 раза превышает расстояние между резаком и изделием. См. подраздел *Технологические карты резки*.
- При окончании каждой операции резки дуга должна все еще находиться на заготовке во избежание гашения дуги (ошибок плавного выключения).
  - При резке вырезаемых деталей (небольших деталей, которые падают после вырезания из заготовки) следует убедиться в том, что дуга остается на краю заготовки для корректного плавного выключения.
- При гашении дуги следует попытаться выполнить одно или несколько из перечисленных ниже действий.
  - Снизить скорость резки на последнем участке реза.
  - Остановить дугу до окончательного вырезания детали, чтобы дать ей возможность закончить вырезание во время плавного выключения.
  - Запрограммировать траекторию движения резака так, чтобы он выходил в область, предназначенную в лом, для выполнения плавного выключения.

    Примечание. По возможности следует использовать «цепную резку», при которой траектория резака идет от одной детали непосредственно к следующей без остановки и зажигания дуги. Однако не следует допускать выхода траектории за пределы заготовки и перехода обратно на заготовку. Также следует помнить о том, что длительная цепная резка приведет к износу электрода.

    Примечание. При некоторых условиях возможны трудности в максимально полном использовании преимуществ резки с использованием расходных деталей LongLife.

Дополнительные факторы, влияющие на качество резки

Угол среза

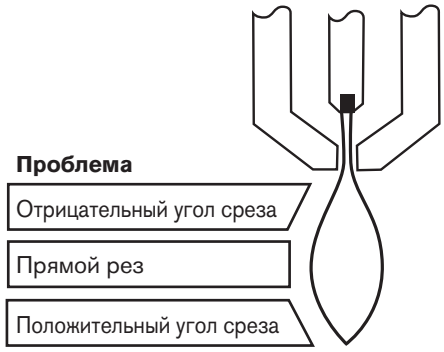
Приемлемой считается деталь для резки, 4 стороны которой имеют угол среза в среднем менее 4°.

Примечание. Наиболее прямой угол среза будет находиться справа по отношению к поступательному движению резака.

Примечание. Чтобы определить, что вызывает проблему с углом среза — система плазменной резки или система привода — следует выполнить тестовую резку и замерить угол на каждой стороне. Затем следует повернуть резак в держателе на 90° и повторить процесс. Если в обоих тестах углы одинаковы, проблему вызывает система привода.

Если проблема с углом среза сохраняется после устранения «механических причин» (см. *Советы по работе со столом и резаком* на предыдущей странице), необходимо проверить расстояние между резаком и изделием, особенно если все углы среза положительны либо отрицательны.

- 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.



Проблема	Причина	Решение
Отрицательный угол среза	Резак расположен слишком низко.	Увеличьте дуговое напряжение, чтобы поднять резак.
Прямой рез		
Положительный угол среза	Резак расположен слишком высоко.	Уменьшите дуговое напряжение, чтобы опустить резак.

Окалина

Окалина низкой скорости образуется, когда скорость резки резака слишком низкая, в результате чего дуга уходит вперед. Окалина образуется в виде тяжелых пузырчатых отложений в нижней части среза, ее легко можно убрать. Для снижения количества образующейся окалины следует повысить скорость.

Окалина высокой скорости образуется при слишком высокой скорости резки, из-за которой дуга отстает. Такая окалина образуется в виде тонкой и узкой полоски металла, расположенной очень близко к срезу. Она закрепляется в нижней части среза, и ее сложно удалить. Чтобы снизить образование окалины при высоких скоростях следует выполнить указанные ниже действия.

- Уменьшить скорость резки.
- Снизить дуговое напряжение, чтобы уменьшить расстояние между резаком и изделием.

Примечания. Вероятность образования окалины выше на теплом или горячем металле, чем на холодном. Например, первая операция резки из серии таких операций, вероятно, приведет к образованию наименьшего количества окалины. По мере нагревания заготовки в ходе последующих операций резки может образовываться большее количество окалины.

Вероятность образования окалины выше на низкоуглеродистой стали, чем на нержавеющей стали или алюминии.

Использование изношенных или поврежденных расходных материалов может привести к периодическому образованию окалины.

Прямота поверхности резки



Обычно поверхность резки немного вогнута.

Поверхность резки может стать более вогнутой или выгнутой. Для обеспечения приемлемой прямизны поверхности резки следует использовать правильную высоту резака.



Поверхность резки становится очень вогнутой при слишком низком расстоянии между резаком и изделием. Следует увеличить дуговое напряжение, чтобы в свою очередь увеличить расстояние между резаком и изделием и выпрямить поверхность резки.



Поверхность резкистановится выгнутой, когда расстояние между резаком и изделием слишком велико или чрезмерно высок ток резки. Сначала следует уменьшить дуговое напряжение, а затем понизить ток резки. Если для данной толщины возможны различные значения тока резки, следует попробовать использовать расходные детали, предназначенные для более низкого тока.

Дополнительные улучшения

Для некоторых из этих улучшений характерны компромиссные решения.

Прожиг

Задержка прожига должна быть достаточной для проникновения на всю глубину материала, но не настолько длительной, чтобы дуга могла «блуждать», пытаясь найти край большого отверстия прожига. 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.

Использование сигнала «окончания прожига» при прожиге позволяет поддерживать давление защитного газа на уровне более высокого давления подачи газа до возбуждения дуги, что обеспечивает дополнительную защиту расходных деталей (например, резка при 30 A O_2/O_2 и при 50 A O_2/O_2). Сигнал окончания прожига должен быть отключен для процессов со значениями давления подачи защитного газа до возбуждения дуги ниже значений давления при резке (например, резка при 600 A и 800 A).

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

- Расстояние ввода должно примерно равняться толщине прожигаемого материала. При толщине материала в 50 мм расстояние ввода должно составлять 50 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, которой можно добиться при использовании системы. А именно, высокопрочная сталь и стали с высоким содержанием марганца или кремния могут снизить максимальную толщину прожига. Hypertherm рассчитывает параметры прожига для низкоуглеродистой стали, используя сертифицированный лист A-36.

- Если в системе возникают сложности при прожиге конкретного материала или материала конкретной толщины, в некоторых случаях помочь может увеличение давления подачи защитного газа до возбуждения дуги. Побочный эффект: Это может отрицательно сказаться на надежности зажигания дуги.

- В некоторых случаях использование «перемещения прожига» или «прожига на лету» (при котором перемещение резака начинается немедленно после переноса, в ходе процесса прожига) позволяет увеличить толщину прожига материала системой. Поскольку это может быть сложным процессом, при котором возможно повреждение резака, подъемника или других компонентов, не рекомендуется выполнять пуск на краю, если у оператора нет опыта использования данного метода.

Способы повышения скорости резки

- Сократите расстояние между резаком и изделием.
  Побочный эффект: При этом увеличится отрицательный угол среза.

  Примечание. Резак не должен соприкасаться с заготовкой в процессе прожига или резки.

Технологические карты резки

В приведенных ниже *технологических картах резки* указаны расходные детали, скорости резки и настройки для газов и резака, необходимые для каждого процесса.

Значения, приведенные в *технологических картах резки*, рекомендованы для получения высококачественных срезов при образовании минимального количества окалины. В связи с различиями между отдельными конфигурациями и составами материалов для получения нужных результатов может понадобиться скорректировать эти значения.

Резка тонкой нержавеющей стали с использованием технологии HDi

Обзор

Семейство HPRXD систем плазменной резки обеспечивает процесс резки HyDefinition inox (HDi) 60 A для тонкой нержавеющей стали, который позволяет получить высокое качество резов с минимальным образованием окалины. Оно позволят оператору достичь следующих результатов.

- Четкость верхних кромок реза
- Блестящая чистота поверхности
- Хорошие угловые характеристики кромки среза

В существующей системе HPRXD можно использовать настройки резки нержавеющей стали при 60 A вместе с тремя новыми расходными деталями, которые указаны ниже.

- 220814 (кожух сопла)
- 220815 (защитный экран)
- 220847 (сопло)

Технологические карты резки и расходные детали для этого процесса резки нержавеющей стали на 60 A можно использовать как для автоматической, так и для ручной системы управления подачей газа.

Рекомендации

Процессы для нержавеющей стали разработаны компанией Hypertherm на основе использования SAE марки 304L. Чтобы получить оптимальное качество при резке нержавеющей стали других марок, возможно, потребуется внести изменения в параметры технологической карты резки. Чтобы снизить образование окалины, сначала рекомендуется настроить скорость резки. Образование окалины также можно уменьшить за счет увеличения значения настройки потока защитного газа во время резки. Обе корректировки могут привести к изменению угла кромки резки.

Технологические карты резки

Технологические карты резки по технологии HDi приводятся для конкретного значения силы тока вместе с другими технологическими картами резки нержавеющей стали.

Резка со скосом

Технологические карты резки

Технологические карты косого среза несколько отличаются от технологических карт обычной резки. Расстояние между резаком и изделием представляет собой диапазон, а не единственное значение, толщина материала дана в виде эквивалентного значения, добавлен столбец минимального зазора, и отсутствует столбец дугового напряжения.

Эквивалентные значения толщины и дуговые напряжения будут различными в зависимости от угла резки. Угол при резке со скосом может варьироваться в диапазоне от 0° до 45°.

Расходные детали

Для процессов резки со скосом используйте расходные детали, специально предназначенные для косого среза. Эти расходные детали оптимизированы для работы по технологии PowerPierce™, в которой для увеличения толщины прожига используется конусная конструкция.

Номера деталей для резки зеркального отображения см. в разделе *Список деталей*.

Таблицы компенсации скос

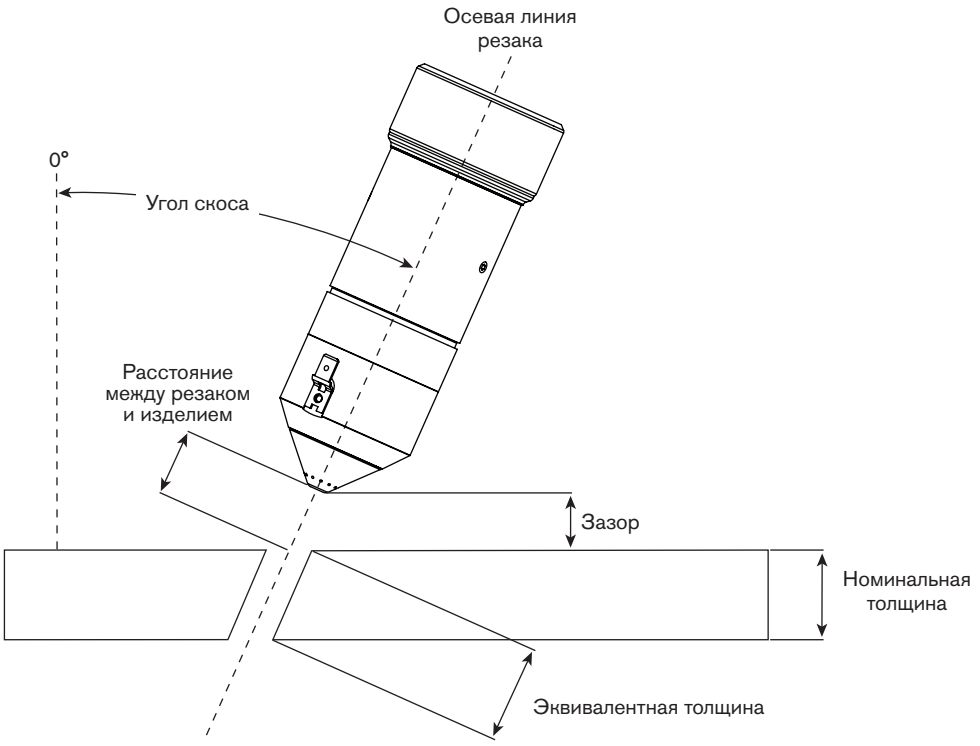
Клиенты, использующие конические головки с системами плазменной резки HPRXD, теперь могут воспользоваться динамическими технологическими картами резки (или таблицами компенсации) с совместимыми ЧПУ и программами для раскроя, чтобы получить более точные результаты резки низкоуглеродистой стали со скосом. Эти специализированные технологические карты резки позволяют операторам получать настройки резки со скосом, которые специально предназначены для выполнения V-образных резов, A -образных резов, Y -образных резов на поверхности.

Для таблиц компенсации резки со скосом требуется система плазменной резки HPRXD. Эти таблицы предназначены для использования при резке низкоуглеродистой стали. Несмотря на то, что эти таблицы встроены в программное обеспечение ЧПУ Hypertherm и программное обеспечение для раскроя, информация доступна для всех клиентов HPRXD и может быть использована с другими совместимыми программами ЧПУ и программами для раскроя. Подробные технические сведения об использовании этих таблиц компенсации см. в техническом документе HPRXD *Bevel Compensation Cut Charts (Технологические карты резки компенсации резки со скосом в системе HPRXD)* (номер детали 807830). Этот документ можно найти в разделе «Библиотека» на веб-сайте компании Hypertherm по адресу www.hypertherm.com.

Более подробную информацию см. в разделе *Определения, используемые при косом срезе* на следующей странице.

Определения, используемые при косом срезе

Угол скоса	Угол между осевой линией резака и линией, перпендикулярной заготовке. Если резак расположен перпендикулярно к заготовке, угол скоса равен нулю. Максимальный угол скоса составляет 45°.
Номинальная толщина	Вертикальная толщина заготовки.
Эквивалентная толщина	Длина кромки резки или расстояние, на которое перемещается дуга по материалу при резке. Эквивалентная толщина равна номинальной толщине, деленной на косинус угла скоса. В технологической карте резки приведены значения эквивалентной толщины.
Зазор	Расстояние по вертикали от самой нижней точки резака до поверхности заготовки.
Расстояние между резаком и изделием	Расстояние по прямой от центра выпуска резака до поверхности заготовки, измеряемое по осевой линии резака. В технологической карте резки приведен диапазон расстояний между резаком и изделием. Самое низкое значение относится к прямой резке (угол скоса = 0°). Самое высокое значение относится к косому срезу под углом 45° с зазором в 3 мм.
Дуговое напряжение	Значение дугового напряжения зависит от угла скоса и наладки системы резки. Значение дугового напряжения в одной системе может отличаться от настройки в другой системе даже при одинаковой толщине заготовки. В технологических картах косого среза отсутствуют значения дуговых напряжений для косого среза.



Технологические карты подводной резки

Обзор

Компания Hypertherm разработала технологические карты подводной резки для процессов на низкоуглеродистой стали при 80 A, 130 A, 200 A, 260 A и 400 A. Эти технологические карты подводной резки специально разработаны для резки низкоуглеродистой стали толщиной до 75 мм под слоем воды.

Преимущества и компромиссные аспекты

Подводная резка может существенно сократить уровни шума и дыма, характерные для обычной плазменной резки, а также уровень яркости плазменной дуги. Работа под водой обеспечивает максимально возможное подавление шума в наиболее широком диапазоне уровней силы тока. Например, для большиснтва процессов резки материала толщиной до 75 мм можно ожидать, что уровень шума составит 70 дицибел. Точные значения уровней шума будут зависеть от конструкции стола и используемого приложения резки.

Однако подводная резка может ограничить визуальные и звуковые сигналы, которыми могут воспользоваться опытные операторы, чтобы обеспечить высокое качество резки и провести процесс резки так, как необходимо. Резка под водой также может повлиять на качество кромки реза, в результате чего поверхность становится более шероховатой и образуется больше окалины.



БЕРЕГИСЬ!

Опасность взрыва — подводная резка с применением горючих газов или алюминия

Запрещается выполнять подводную резку с применением горючих газов, содержащих водород. При невозможности не допустить скопления водорода запрещается проводить резку алюминиевых сплавов под водой или на водяном столе.

Это может привести к взрывоопасному состоянию. При выполнении плазменной резки в таких условиях возможна детонация.

Для всех процессов, которые выполняются под водой (80–400 A), используются расходные детали, предназначенные для обычной резки (резки под прямым углом), при которой резак располагается перпендикулярно по отношению к заготовке.

Требования и ограничения

- Эти процессы специально разработаны для резки низкоуглеродистой стали толщиной до 75 мм под слоем воды. Не пытайтесь выполнить резку в воде, если толщина заготовки превышает 75 мм.
- Процесс True Hole™ не совместим с резкой под водой. При использовании водяного стола с процессом True Hole расстояние между уровнем воды и нижней поверхностью заготовки должно составлять не менее 25 мм.
- Для всех операций подводной резки во время определения исходной высоты должна быть включена подача защитного газа до возбуждения дуги.
- При выполнении подводной резки нельзя использовать омический контакт.

Операторы должны отключить омический контакт с ЧПУ. Например, при использовании ЧПУ Hypertherm с системой регулировки высоты резака распознавание омическим контактом можно отключить, установив настройке «Контакт сопла для ДИВ» значение ВЫКЛ (OFF). После этого в системе по умолчанию будет

использоваться распознавание силой заклинивания, которое является альтернативным методом распознавания для системы регулировки высоты резака.

Определения исходной высоты с применением силы заклинивания уступает по точности определению исходной высоты омическим контактом. Поэтому операторам, возможно, придется оптимизировать настройку силы заклинивания и/или настройку высоты резки (либо расстояние между резаком и изделием) для компенсации возможного отклонения заготовки. То есть, значение силы заклинивания должно быть выбрано достаточным для того, чтобы избежать ложного обнаружения, но не настолько большим, чтобы прилагаемая слишком большая сила вызвала деформацию заготовки и неправильное определение исходной высоты. В этом примере значение высоты резки можно изменить из технологической карты резки, а значение силы заклинивания — в параметрах настройки системы регулировки высоты резака.

Подробную информацию о настройке порога силы заклинивания или об отключении омического контакта см. в инструкциях по эксплуатации ЧПУ Hypertherm и системы регулировки высоты резака. Для резки под водой также можно настроить альтернативные ЧПУ и системы регулировки высоты резака.

Технологические карты резки

Технологические карты для подводной резки приводятся для конкретного значения силы тока вместе с другими технологическими картами резки низкоуглеродистой стали.

Приблизительная компенсация ширины разреза

Приведенные в таблице ниже значения ширины даны для информации. Различия между различными конфигурациями систем и составами материалов могут привести к тому, что реальные результаты будут отличаться от приведенных в таблице.

Примечание. Н/Д = нет данных.

Метрическая СИ

Процесс	Толщина (мм)												
	1,5	3	5	6	8	10	12	15	20	25	32	38	50
Низкоуглеродистая сталь													
260 A O_2 / воздух	Н/Д	Н/Д	Н/Д	2,54	2,54	2,54	2,79	3,43	3,56	3,91	4,32	4,45	5,72
200 A O_2 / воздух	Н/Д	Н/Д	1,93	1,98	2,09	2,20	2,26	2,61	2,95	3,16	4,19	4,87	5,45
130 A O_2 / воздух	Н/Д	1,64	1,77	1,81	1,92	2,04	2,11	2,22	2,65	3,43	4,26	4,59	Н/Д
80 A O_2 / воздух	Н/Д	1,37	1,53	1,73	1,79	1,91	2,00	2,11	2,72	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
50 A O_2 / O_2	1,52	1,74	1,86	1,86	2,09	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
30 A O_2 / O_2	1,35	1,45	1,54	1,56	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Нержавеющая сталь													
260 A N_2 / воздух	Н/Д	Н/Д	Н/Д	2,31	2,39	2,46	2,54	2,76	3,08	3,30	3,64	4,43	4,16
260 A H35 / N_2	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	3,84	3,83	3,81	3,81	4,06	4,32	4,53	4,70	7,46
200 A N_2 / N_2	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	2,10	2,16	2,29	2,47	2,92	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
200 A H35 / N_2	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	3,66	3,68	3,81	3,68	3,94	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
130 A H35 / N_2	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	2,69	2,72	2,77	3,03	2,90	3,25	Н/Д	Н/Д	Н/Д
130 A N_2 / N_2	Н/Д	Н/Д	Н/Д	1,83	1,89	1,88	2,42	2,51	3,00	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
80 A F5 / N_2	Н/Д	Н/Д	1,02	1,20	1,05	0,96	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
45 A F5 / N_2	0,59	0,38	0,52	0,54	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
45 A N_2 / N_2	0,49	0,23	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Алюминий													
260 A N_2 / воздух	Н/Д	Н/Д	Н/Д	2,49	2,73	2,97	3,05	2,91	3,05	3,30	2,87	3,99	5,66
260 A H35 / N_2	Н/Д	Н/Д	Н/Д	2,64	2,64	2,62	2,79	3,09	3,30	3,56	3,29	3,60	5,37
200 A N_2 / N_2	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	1,78	2,03	2,58	2,54	3,01	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
200 A H35 / N_2	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	2,44	2,67	2,92	3,18	3,30	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
130 A H35 / N_2	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	2,70	2,72	2,77	2,36	2,90	1,72	Н/Д	Н/Д	Н/Д
130 A воздух / воздух	Н/Д	Н/Д	Н/Д	2,09	2,09	2,10	2,19	1,91	1,87	2,23	Н/Д	Н/Д	Н/Д
45 A воздух / воздух	1,07	1,10	1,25	1,25	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д

Приблизительная компенсация ширины разреза – продолжение

Британская СИ

Процесс	Толщина, дюйм														
	0.060	0.135	1/4	5/16	3/8	1/2	5/8	3/4	1.0	1-1/4	1-1/2	1-3/4	2.0	2-1/4	2-1/2
Низкоуглеродистая сталь															
260 A O_2 / воздух	Н/Д	Н/Д	0.100	0.100	0.100	0.110	0.115	0.135	0.150	0.170	0.175	0.220	0.225	0.240	0.260
200 A O_2 / воздух	Н/Д	Н/Д	0.078	0.082	0.086	0.089	0.108	0.116	0.125	0.164	0.192	Н/Д	0.216	Н/Д	Н/Д
130 A O_2 / воздух	Н/Д	0.066	0.071	0.076	0.080	0.083	0.089	0.104	0.135	0.167	0.181	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
80 A O_2 / воздух	Н/Д	0.054	0.068	0.070	0.075	0.080	0.084	0.102	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
50 A O_2 / O_2	0.060	0.063	0.073	0.082	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
30 A O_2 / O_2	0.053	0.057	0.067	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Нержавеющая сталь															
260 A N_2 / воздух	Н/Д	Н/Д	0.091	0.094	0.100	0.100	0.120	0.120	0.130	0.142	0.175	0.223	0.155	Н/Д	Н/Д
260 A H35 / N_2	Н/Д	Н/Д	Н/Д	0.150	0.151	0.165	0.170	0.177	0.182	0.184	0.185	0.202	0.307	Н/Д	Н/Д
200 A N_2 / N_2	Н/Д	Н/Д	Н/Д	0.083	0.085	0.090	0.100	0.115	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
200 A H35 / N_2	Н/Д	Н/Д	Н/Д	0.144	0.145	0.150	0.152	0.155	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
130 A H35 / N_2	Н/Д	Н/Д	Н/Д	0.115	0.121	0.123	0.124	0.125	0.129	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
130 A N_2 / N_2	Н/Д	Н/Д	0.072	0.074	0.083	0.095	0.100	0.118	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
80 A F5 / N_2	Н/Д	0.032	0.047	0.050	0.052	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
45 A F5 / N_2	0.023	0.015	0.021	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
45 A N_2 / N_2	0.019	0.009	0.006	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Алюминий															
260 A N_2 / воздух	Н/Д	Н/Д	0.098	0.107	0.120	0.120	0.120	0.120	0.130	0.145	0.158	0.193	0.227	Н/Д	Н/Д
260 A H35 / N_2	Н/Д	Н/Д	0.104	0.104	0.105	0.110	0.126	0.130	0.140	0.141	0.142	0.222	0.210	Н/Д	Н/Д
200 A N_2 / N_2	Н/Д	Н/Д	Н/Д	0.070	0.080	0.090	0.100	0.105	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
200 A H35 / N_2	Н/Д	Н/Д	Н/Д	0.096	0.105	0.115	0.125	0.130	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
130 A H35 / N_2	Н/Д	Н/Д	Н/Д	0.106	0.107	0.109	0.112	0.114	0.120	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
130 A воздух / воздух	Н/Д	Н/Д	0.082	0.082	0.082	0.086	0.071	0.071	0.089	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
45 A воздух / воздух	0.042	0.043	0.049	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д

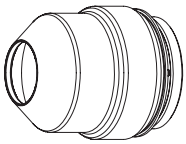
Низкоуглеродистая сталь

O_2 плазмообразующий / O_2 защитный

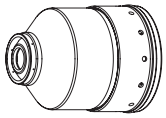
30 А

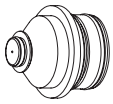
Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	O_2	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	46 / 97
При резке	22 / 46	0 / 0

Примечание. Для использования данного процесса должна быть подсоединена подача воздуха. Он используется в качестве газа, подаваемого до возбуждения дуги.

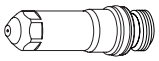

220747

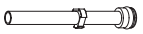

220194


220754


220193


220180


220192


220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
O_2	O_2	80	15	92	15	**0,5**	114	1,3	5355	2,3	180	0,1
						0,8	115		4225			0,2
						1	116		3615			0,3
						1,2	117		2865			
						1,5	119		2210			
			35		5	**2**	120	1,5	1490	2,7		0,4
						2,5	122		1325			
			75			**3***	123		1160			0,5
						4*	125		905			0,7
						6*	128		665			1,0

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
O_2	O_2	80	15	92	15	**0.018**	114	0.05	215	0.09	180	0.1
						0.024			200			
						0.030	115		170			0.2
						0.036	116		155			0.3
						0.048	117		110			
						0.060	119		85			
			35		5	**0.075**	120	0.06	60	0.11		0.4
						0.105	122		50			
			75			**0.135***	123		40			0.5
						3/16*	128		30			0.7
						1/4*			25			1.0

Раскрой

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.10	6350	250	105
Ar	Воздух	90	10	90	10	**9**	2,5	0.10	2540	100	80

* Для данных значений толщины рекомендуется использовать сигнал окончания прожига.

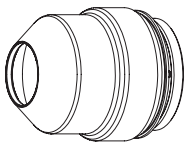
Низкоуглеродистая сталь

O_2 плазмообразующий / O_2 защитный

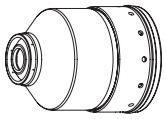
50 A

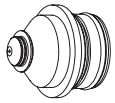
Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	O_2	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	43 / 90
При резке	25 / 52	0 / 0

Примечание. Для использования данного процесса должна быть подсоединена подача воздуха. Он используется в качестве газа, подаваемого до возбуждения дуги.

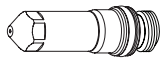

220747

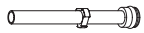

220555


220754


220554


220553


220552


220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
O_2	O_2	70	30	75	15	**0,8**	110	1,0	6500	2,0	200	0,0
						1	111		5000			
						1,2	112		4150			
						1,5	114	1,3	3200	2,6		
						2	115		2700			
						2,5	117		2200			0,1
						3	119	1,5	1800	3,0		0,2
						4	121		1400			0,3
						5	122		1200			0,4
						6	126	2,0	950	4,0		0,5
						7	128		780			
						8	130		630			

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
O_2	O_2	70	30	75	15	**0.030**	110	0.04	270	0.08	200	0.0
						0.036			210			
						0.048	112		160			
						0.060	114	0.05	125	0.10		
						0.075	115		110			
						0.105	118		80			0.1
						0.135	120	0.06	60	0.12		0.2
						3/16	121		50			0.3
						1/4	125	0.08	35	0.16		0.5
						5/16	130		25			

Раскрой

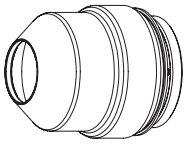
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.10	6350	250	118
Ar	Воздух	90	10	90	10	**9**	2,5	0.10	2540	100	77

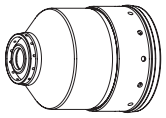
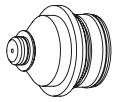
Низкоуглеродистая сталь

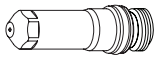
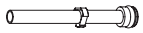
O_2 плазмообразующий / воздух защитный

80 A

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	O_2	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	76 / 161
При резке	23 / 48	41 / 87



220747 220189 220756 220188 220179 220187 220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
O_2	Воздух	50	30	72	30	**2**	112	2,5	9810	3,8	150	0,1
						2,5	115		7980			
						3	117		6145			0,2
						4	120	2,0	4300	4,0	200	
						5	121		3670			0,3
						6	123		3045			
						8	125		2430			0,4
						10	127		1810			0,5
					15	**12**	130		1410	5,0	250	0,7
						15	133		1030			0,8
						20	135	2,5	545	6,3		0,9

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
O_2	Воздух	50	30	72	30	**0.075**	112	0.10	400	0.15	150	0.1
						0.105	115		290			
						0.135	117		180			0.2
						3/16	120	0.08	155	0.16	200	
						1/4	123		110			0.3
						5/16	125		96			0.4
						3/8	127		75			0.5
					15	**1/2**	130		50	0.20	250	0.7
						5/8	133		37			0.8
						3/4	135	0.10	25	0.25		0.9

Раскрой

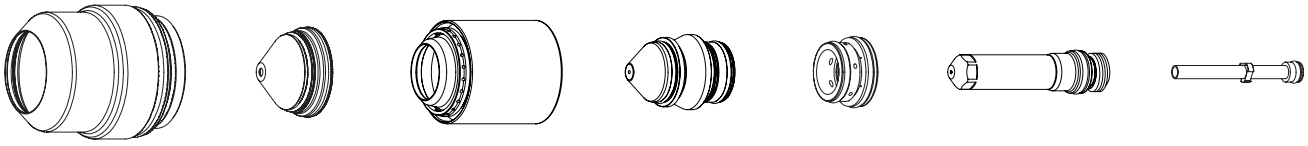
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.10	6350	250	130
Ar	Воздух	50	10	50	10	**15**	3,0	0.12	2540	100	78

Косой срез на низкоуглеродистой стали

O_2 плазмообразующий / воздух защитный

80 A

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	O_2	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	47 / 100
При резке	23 / 48	47 / 100



220637 220742 220845 220806 220179 220802 220700

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		Минимальный зазор	**Эквивалентная толщина материала**	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	мм	**мм**	Диапазон, мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
O_2	Воздух	50	48	72	48	2,0	**2**	2,5–8,6	9810	3,8	150	0,1
							2,5		7980			
							3		6145			0,2
							4	2,0–8,6	4300	4,0	200	
							5		3670			0,3
							6		3045			
							8		2430			0,4
							10		1810			0,5
					24		**12**		1410	5,0	250	0,7
							15		1030			0,8
							20	2,5–8,6	545	6,3		0,9

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		Минимальный зазор	**Эквивалентная толщина материала**	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	дюймы	**дюймы**	Диапазон, дюйм	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
O_2	Воздух	50	48	72	48	0.08	**0.075**	0.1–0.34	400	0.15	150	0.1
							0.105		290			
							0.135		180			0.2
							3/16	0.08–0.34	155	0.16	200	
							1/4		110			0.3
							5/16		96			0.4
							3/8		75			0.5
					24		**1/2**		50	0.20	250	0.7
							5/8		37			0.8
							3/4	0.1–0.34	25	0.25		0.9

Раскрой

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.10	6350	250	130
Ar	Воздух	50	10	50	10	**15**	3,0	0.12	2540	100	78

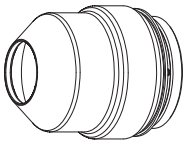
Подводная резка низкоуглеродистой стали

Под водой можно выполнять резку на расстоянии не более 75 мм от поверхности воды

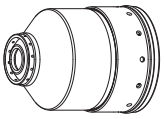
O_2 плазмообразующий / Воздух защитный

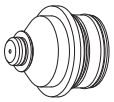
80 A

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	O_2	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	76 / 161
При резке	23 / 48	41 / 87

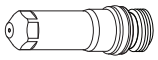

220747


220189


220756


220188


220179


220187

220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	секунды
O_2	Воздух	50	30	72	30	**4**	116	2,0	3877	4,0	200	0,2
						5	118		3407			0,3
						6	122		2746			
						8	125		2162			0,4
						10	129		1639			0,5
					15	**12**	132		1271	5,0	250	0,7
						15	136		922			0,8

Британская СИ

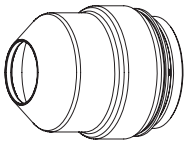
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	секунды
O_2	Воздух	50	30	72	30	**0.135**	115	0.10	162	0.150	150	0.2
						3/16	117	0.08	140	0.16	200	
						1/4	123		99			0.3
						5/16	125		86			0.4
						3/8	128		68			0.5
					15	**1/2**	133		45	0.20	250	0.7
						5/8	137		33			0.8

Низкоуглеродистая сталь

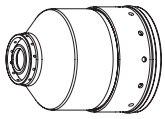
O_2 плазмообразующий / воздух защитный

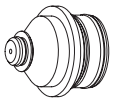
130 А

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	O_2	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	102 / 215
При резке	33 / 70	45 / 96

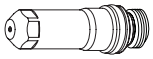

220747

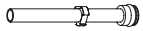

220183


220756


220182


220179


220181


220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
O_2	Воздух	35	40	80	35	**3**	124	2,5	6505	5,0	200	0,1
						4	126	2,8	5550	5,6		0,2
						5			4795			0,3
						6	127		4035			
					28	**8**	129	3,0	3360	6,0		
						10	130		2680			
						12	132	3,3	2200	6,6		0,5
						15	135	3,8	1665	7,6		0,7
			65			**20**	138		1050			1,0
						25	141	4,0	550		190	1,8
						32	160	4,5	375	Пуск на краю		
						38	167		255			

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
O_2	Воздух	35	40	80	35	**0.135**	124	0.100	240	0.200	200	0.1
						3/16	126	0.110	190	0.220		0.2
						1/4	127		150			0.3
					28	**5/16**	129	0.120	132	0.240		
						3/8	130		110			
						1/2	132	0.130	80	0.260		0.5
						5/8	135	0.150	60	0.300		0.7
			65			**3/4**	138		45			1.0
						1	141	0.160	20		190	1.8
						1-1/4	160	0.180	15	Пуск на краю		
						1-1/2	167		10			

Раскрой

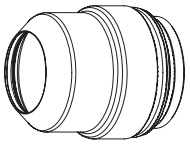
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						А	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.10	6350	250	130
Ar	Воздух	50	10	50	10	**15**	3,0	0.12	2540	100	75

Косой срез на низкоуглеродистой стали

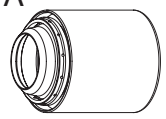
O_2 плазмообразующий / воздух защитный

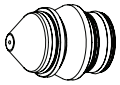
130 A

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	O_2	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	64 / 135
При резке	33 / 70	45 / 96

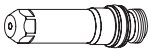

220637


220742


220740


220646


220179


220649


220700

Примечание. Диапазон углов скоса — от 0° до 45°..

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		Минимальный зазор	**Эквивалентная толщина материала**	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	мм	**мм**	Диапазон, мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
O_2	Воздух	15	33	80	30	2,0	**3**	2,5–8,6	6505	5,0	200	0,1
							4	2,8–8,6	5550	5,6		0,2
							5		4795			0,3
							6		4035			
					23		**8**	3,0–8,6	3360	6,0		
							10		2680			
							12	3,3–8,6	2200	6,6		0,5
							15	3,8–8,6	1665	7,6		0,7
							20		1050			1,0
							25	4,0–8,6	550		190	1,8
			49				**32***	4,5–8,6	375	10,2	220	4,0
							38		255	Пуск на краю		

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		Минимальный зазор	**Эквивалентная толщина материала**	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	дюймы	**дюймы**	Диапазон, дюйм	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
O_2	Воздух	15	33	80	30	0.08	**0.135**	0.100–0.34	240	0.200	200	0.1
							3/16	0.110–0.34	190	0.220		0.2
							1/4		150			0.3
					23		**5/16**	0.120–0.34	132	0.240		
							3/8		110			
							1/2	0.130–0.34	80	0.260		0.5
							5/8	0.150–0.34	60	0.300		0.7
							3/4		45			1.0
							1	0.160–0.34	20		190	1.8
			49				**1-1/4***	0.180–0.34	15	0.4	220	4.0
							1-1/2		10	Пуск на краю		

Раскрой

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.10	6350	250	130
Ar	Воздух	50	10	50	10	**15**	3,0	0.12	2540	100	75

* Рекомендации для прожига низкоуглеродистой стали толщиной 32 мм. 1. Включите подачу газа до возбуждения дуги в ходе работы датчика исходной высоты. 2. Использовать омический контакт в ходе работы датчика исходной высоты. 3. При прожиге используйте сигнал окончания прожига.

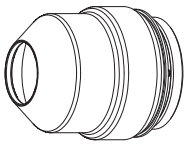
Подводная резка низкоуглеродистой стали

Под водой можно выполнять резку на расстоянии не более 75 мм от поверхности воды

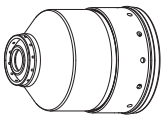
O_2 плазмообразующий / Воздух защитный

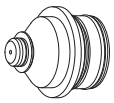
130 А

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	O_2	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	102 / 215
При резке	33 / 70	45 / 96

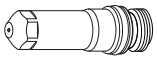

220747


220183


220756


220182


220179


220181


220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	секунды
O_2	Воздух	32	32	84	28	**5**	127	2,8	4212	5,6	200	0,3
					22	**8**	129	3,0	2998	6,0		
						10	131		2412			
						12	133	3,3	1980	6,6		0,5
						15	138	3,8	1497	7,6		0,7

Британская СИ

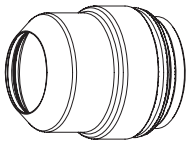
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	секунды
O_2	Воздух	32	32	84	28	**3/16**	127	0.11	171	0.22	200	0.2
						1/4	126		135			0.3
					22	**5/16**	129	0.12	119	0.24		
						3/8	130		99			
						1/2	134	0.13	72	0.26		0.5
						5/8	140	0.15	54	0.30		0.7
			52			**3/4**	144		41			1.0

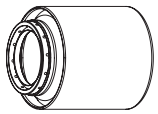
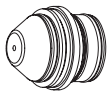
Низкоуглеродистая сталь

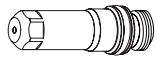
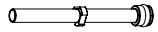
O_2 плазмообразующий / воздух защитный

200 А

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	O_2	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	128 / 270
При резке	39 / 82	48 / 101



220637 220761 220757 220354 220353 220352 220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
O_2	Воздух	24	65	69	28	**5**	123	3,3	5700	6,6	200	0,2
						6	124		5250			
						8	125		4355			0,3
						10	126		3460			
						12	128		3060			0,5
						15	131	4,1	2275	8,2		0,6
						20	133		1575			0,8
						25	143	5,1	1165	10,2		1,0
						32	145		750			Пуск на краю
						38	152		510			
						50	163		255			

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
O_2	Воздух	24	65	69	28	**3/16**	124	0.13	230	0.26	200	0.2
						1/4			200			
						5/16	125		171			0.3
						3/8	126		140			
						1/2	128		115			0.5
						5/8	131	0.16	80	0.32		0.6
						3/4	133		65			0.8
						1	143	0.20	45	0.40		1.0
						1-1/4	145		30			Пуск на краю
						1-1/2	152		20			
						2	163		10			

Раскрой

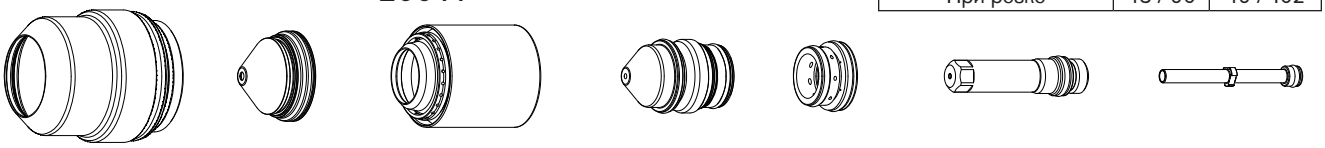
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						А	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.10	6350	250	130
Ar	Воздух	30	10	30	10	**20**	3,0	0.12	2540	100	63

Косой срез на низкоуглеродистой стали

O_2 плазмообразующий / Воздух защитный

200 A

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	O_2	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	114 / 240
При резке	43 / 90	49 / 102



220637 220658 220845 220659 220353 220662 220700

Примечание. Диапазон углов скоса — от 0° до 45°.

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		Минимальный зазор	**Эквивалентная толщина материала**	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	мм	**мм**	Диапазон, мм	мм/мин	мм	Коэффициент, %	Секунды
O_2	Воздух	25	62	90	49	2,0	**5**	3,3–8,4	5700	6,6	200	0,2
							6		5250			0,3
							8		4355			
							10		3460			0,5
							12		3060			0,6
							15	4,1–8,4	2275	8,2		0,8
							20		1575			1,0
							25	5,1–8,4	1165	10,2		2,7
							32*		750			Пуск на краю
							38		510			
							50		255			

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		Минимальный зазор	**Эквивалентная толщина материала**	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	дюймы	**дюймы**	Диапазон, дюйм	дюйм/мин	дюймы	Коэффициент, %	Секунды
O_2	Воздух	25	62	90	49	0.08	**3/16**	0.13–0.33	230	0.26	200	0.2
							1/4		200			0.3
							5/16		171			
							3/8		140			0.5
							1/2		115			0.6
							5/8	0.16–0.33	80	0.32		0.8
							3/4		65			1.0
							1	0.20–0.33	45	0.40		2.7
							1-1/4*		30			Пуск на краю
							1-1/2		20			
							2		10			

Маркировка

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость маркировки		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.10	6350	250	124
Ar	Воздух	30	10	30	10	**20**	3,0	0.12	2540	100	61

* Рекомендации для прожига низкоуглеродистой стали толщиной 32 мм. 1. Включите подачу газа до возбуждения дуги в ходе работы датчика исходной высоты. 2. Используйте омический контакт в ходе работы датчика исходной высоты. 3. При прожиге используйте сигнал окончания прожига.

Подводная резка низкоуглеродистой стали

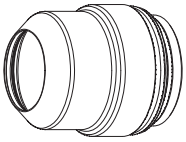
Под водой можно выполнять резку на расстоянии не более 75 мм от поверхности воды

O_2 плазмообразующий / Воздух защитный

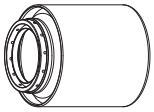
200 A

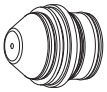
Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	O_2	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	128 / 270
При резке	39 / 82	48 / 101

Примечание. Во время определения исходной высоты должна быть включена подача защитного газа до возбуждения дуги.

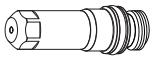

220637


220761


220757


220354


220353


220352


220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	Коэффициент, %	Секунды
O_2	Воздух	24	65	69	28	**8**	126	3,3	3878	6,6	200	0,3
						10	127		3116			
						12	129		2764			0,5
						15	133	4,1	2052	8,2		0,6

Британская СИ

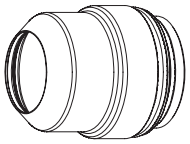
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	Коэффициент, %	Секунды
O_2	Воздух	24	65	69	28	**1/4**	125	0.13	180	0.26	200	0.2
						5/16	126		154			0.3
						3/8	127		126			
						1/2	129		104			0.5
						5/8	135	0.16	72	0.32		0.6
						3/4	137		59			0.8

Низкоуглеродистая сталь

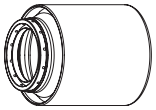
O_2 плазмообразующий / воздух защитный

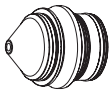
260 А

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	O_2	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	130 / 275
При резке	42 / 88	104 / 220

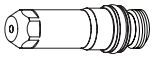

220637

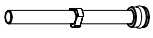

220764


220760


220439


220436


220435


220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
O_2	Воздух	24	75	70	70	**6**	150	2,8	6500	8,5	300	0,3
						8			5470			
						10			4440			
						12			3850			0,4
				75	75	**15**	155	3,6	3130	9,0	250	0,5
						20	159		2170			0,6
						22	166		1930			0,7
				80		**25**	171		1685			0,8
						28	170	4,8	1445	9,5	200	0,9
						32	172		1135			1,0
						38	174		895	Пуск на краю		
						44	185		580			
						50	188		405			
						58	193		290			
						64	202		195			

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
O_2	Воздух	24	75	70	70	**1/4**	150	0.11	245	0.330	300	0.3
						5/16			215			
						3/8			180			
						1/2			145			0.4
				75	75	**5/8**	155	0.14	115	0.350	250	0.5
						3/4	159		90			0.6
						7/8	166		75			0.7
				80		**1**	171		65			0.8
						1-1/8	170	0.19	55	0.380	200	0.9
						1-1/4	172		45			1.0
						1-1/2	174		35	Пуск на краю		
						1-3/4	185		22			
						2	188		15			
						2-1/4	193		12			
						2-1/2	202		8			

Раскрой

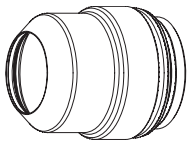
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						А	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.10	6350	250	135
Ar	Воздух	30	20	30	20	**24**	3,0	0.12	2540	100	68

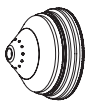
Косой срез на низкоуглеродистой стали (обычный)

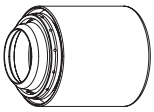
O_2 плазмообразующий / воздух защитный

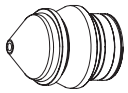
260 A

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	O_2	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	130 / 275
При резке	42 / 88	104 / 220

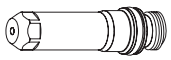

220637

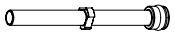

220741


220740


220542


220436


220541


220571

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		Минимальный зазор	**Эквивалентная толщина материала**	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	мм	**мм**	Диапазон, мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
O_2	Воздух	24	75	70	70	2,0	**6**	2,8–7,6	6500	8,5	300	0,3
							8		5470			
							10		4440			
							12		3850			0,4
				75	75		**15**	3,6–7,6	3130	9,0	250	0,5
							20		2170			0,6
							22		1930			0,7
				80			**25**		1685			0,8
							28	4,8–7,6	1445	9,5	200	0,9
							32		1135			1,0
							38*		895			2,0
							44		580	Пуск на краю		
							50		405			
							58		290			
							64		195			

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		Минимальный зазор	**Эквивалентная толщина материала**	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	дюймы	**дюймы**	Диапазон, дюйм	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
O_2	Воздух	24	75	70	70	0.08	**1/4**	0.11–0.30	245	0.330	300	0.3
							5/16		215			
							3/8		180			
							1/2		145			0.4
				75	75		**5/8**	0.14–0.30	115	0.350	250	0.5
							3/4		90			0.6
							7/8		75			0.7
				80			**1**		65			0.8
							1-1/8	0.19–0.30	55	0.380	200	0.9
							1-1/4		45			1.0
							1-1/2*		35			2.0
							1-3/4		22	Пуск на краю		
							2		15			
							2-1/4		12			
							2-1/2		8			

Раскрой

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.10	6350	250	135
Ar	Воздух	30	20	30	20	**24**	3,0	0.12	2540	100	68

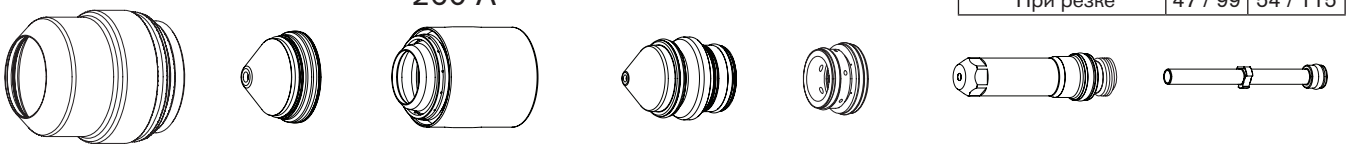
* При возникновении проблем с чрезмерным выгаром защитного колпачка или с пропусками зажигания резака см. технологическую карту для прожига металла большой толщины (альтернативного).

Косой срез на низкоуглеродистой стали (альтернативный) прожиг металла большой толщины

O_2 плазмообразующий / воздух защитный

260 A

Скорости потока – л/мин / куб. фут/час		
	O_2	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	85 / 180
При резке	47 / 99	54 / 115



220637 220897 220896 220898 220436 220899 220571

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		Минимальный зазор	**Эквивалентная толщина материала**	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	мм	**мм**	Диапазон, мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
O_2	Воздух	24	32	64	31	2,0	**25**	3,6–7,6	1685	9,0	250	0,8
							28	4,8–7,6	1445	9,5	200	1,0
							32		1135			1,2
							38*		895			3,0
							44		580	Пуск на краю		
							50		405			
							58		290			
							64		195			

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		Минимальный зазор	**Эквивалентная толщина материала**	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	дюймы	**дюймы**	Диапазон, дюйм	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
O_2	Воздух	24	32	64	31	0.08	**1**	0.14–0.30	65	0.35	250	0.8
							1-1/8	0.19–0.30	55	0.38	200	1.0
							1-1/4		45			1.2
							1-1/2*		35			3.0
							1-3/4		22	Пуск на краю		
							2		15			
							2-1/4		12			
							2-1/2		8			

Раскрой

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.10	6350	250	122
Ar	Воздух	30	20	30	20	**24**	3,0	0.12	2540	100	62

Указанные на этой странице расходные детали предназначены для прожига металла большой толщины. Их рекомендуется использовать, если возникают проблемы с чрезмерным выгаром защитного колпачка или с пропусками зажигания резака при использовании стандартных расходных деталей для косого среза.

При использовании процесса прожига металла большой толщины возможно сокращение срока службы расходных деталей на 20 %.

* Рекомендации для прожига низкоуглеродистой стали толщиной 38 мм:

1. Включите подачу газа до возбуждения дуги в ходе работы датчика исходной высоты.
2. Использовать силу заклинивания в ходе работы датчика исходной высоты.
3. При прожиге воспользуйтесь сигналом окончания прожига

Подводная резка низкоуглеродистой стали

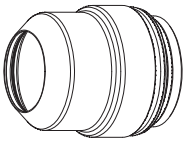
Под водой можно выполнять резку на расстоянии не более 75 мм от поверхности воды

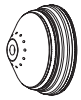
O_2 плазмообразующий / Воздух защитный

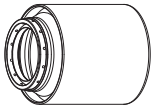
260 A

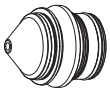
Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	O_2	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	130 / 275
При резке	42 / 88	104 / 220

Примечание. Во время определения исходной высоты должна быть включена подача защитного газа до возбуждения дуги.

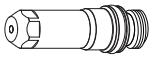

220637


220764


220760


220439


220436


220435


220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	Коэффициент, %	Секунды
O_2	Воздух	24	75	70	70	**8**	150	2,8	4889	8,4	300	0,3
						10			3997			
						12	152		3501			0,4
				75	75	**15**	156	3,6	2830	9,0	250	0,5
						20	160		1958			0,6
						22	162		1750			0,7
				80		**25**	165		1527			0,8
						28	170	4,8	1311	9,6	200	0,9

Британская СИ

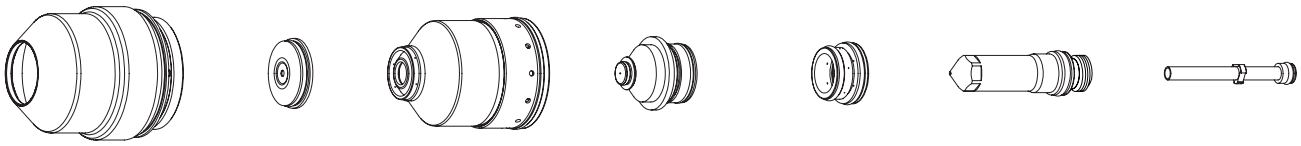
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	Коэффициент, %	Секунды
O_2	Воздух	24	75	70	70	**5/16**	150	0.11	194	0.33	300	0.3
						3/8			162			
						1/2	153		131			0.4
				75	75	**5/8**	157	0.14	104	0.35	250	0.5
						3/4	159		81			0.6
						7/8	162		68			0.7
				80		**1**	165		59			0.8
						1-1/8	171	0.19	50	0.38	200	0.9

Нержавеющая сталь

N_2 плазмообразующий / N_2 защитный

45 А

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час	
	N_2
До возбуждения дуги	24 / 51
При резке	75 / 159



220747 220202 220755 220201 220180 220308 220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
N_2	N_2	35	5	55	60	**0,8**	94	2,5	6380	3,8	150	0,0
						1			5880			0,1
						1,2			5380			0,2
						1,5	95		4630			
						2	97		3935			
						2,5	101		3270			
						3	103		2550			0,3
						4			1580			

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
N_2	N_2	35	5	55	60	**0.036**	94	0.10	240	0.150	150	0.0
						0.048			210			0.1
						0.060	95		180			0.2
						0.075	97		160			
						0.105	101		120			
						0.135	103		75			0.3

Раскрой

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						А	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.10	6350	250	85
Ar	Воздух	90	10	90	10	**12**	2,5	0.10	2540	100	65

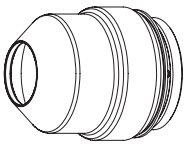
Примечание. При этом процессе формируется более темная кромка резки, чем при процессе резки нержавеющей стали при 45 А, F5/N_2.

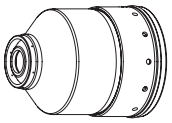
Нержавеющая сталь

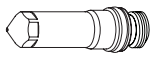
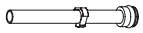
F5 плазмообразующий / N_2 защитный

45 A

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	F5	N_2
До возбуждения дуги	0 / 0	43 / 91
При резке	8 / 17	65 / 138





220747 220202 220755 220201 220180 220308 220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
F5	N_2	35	25	55	60	**0,8**	99	2,5	6570	3,8	150	0,2
						1			5740			
						1,2			4905			
						1,5			3890			
						2	101		3175			
						2,5	102		2510			
						3	103		2010			0,3
						4	104		1435			
					15	**6**	110	2,0	845		190	0,5

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
F5	N_2	35	25	55	60	**0.036**	99	0.10	240	0.150	150	0.2
						0.048			190			
						0.060			150			
						0.075	100		130			
						0.105	102		90			
						0.135	104		65			0.3
					15	**3/16**	108	0.08	45		190	0.4
						1/4	110		30			0.5

Раскрой

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.10	6350	250	85
Ar	Воздух	90	10	90	10	**12**	2,5	0.10	2540	100	65

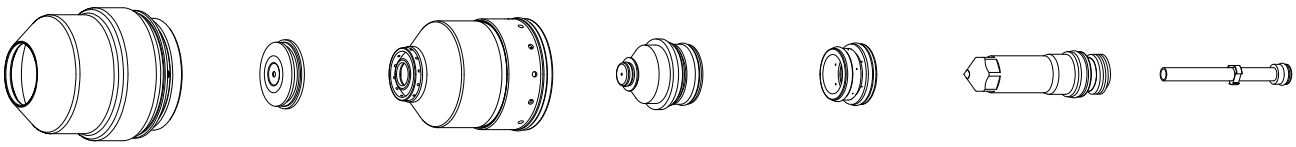
Примечание. При этом процессе формируется более блестящая кромка резки, чем при процессе резки нержавеющей стали при 45 A, N_2/N_2.

Резка нержавеющей стали с использованием технологии HDi

F5 плазмообразующий / N_2 защитный

60 A

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	F5	N_2
До возбуждения дуги	0 / 0	76 / 160
При резке	20 / 42	58 / 122



220747 220815 220814 220847 220180 220339 220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	Коэффициент, %	Секунды
F5	N_2	70	48	84	41	**3**	114	2,0	2770	4,0	200	0,3
						4	117		2250			
						5	118		1955			
					51	**6**	120		1635			0,5

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	Коэффициент, %	Секунды
F5	N_2	70	48	84	41	**0.105**	113	0.08	120	0.16	200	0.3
						0.135	116		95			
						3/16	118		80			
					51	**1/4**	120		60			0.5

Маркировка

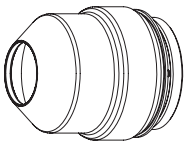
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость маркировки		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.1	6350	250	95
Ar	N_2	90	10	90	10	**8**	2,5	0.1	2540	100	82

Нержавеющая сталь

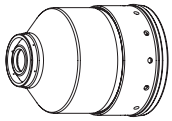
F5 плазмообразующий / N_2 защитный

80 A

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	F5	N_2
До возбуждения дуги	0 / 0	67 / 142
При резке	31 / 65	87 / 185

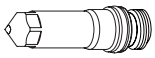

220747

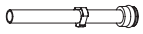

220338


220755


220337


220179


220339


220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
F5	N_2	35	30	60	75	**4**	108	3,0	2180	4,5	150	0,2
						5	110	2,7	1700	4,1		0,3
						6	112	2,5	1225	3,8		
						8	116	3,0	895	4,5		0,4
						10	120		560			0,5

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
F5	N_2	35	30	60	75	**0.135**	108	0.120	105	0.180	150	0.2
						3/16	110	0.110	60	0.170		0.3
						1/4	112	0.100	45	0.150		
						5/16	116	0.120	35	0.180		0.4
						3/8	120		25			0.5

Раскрой

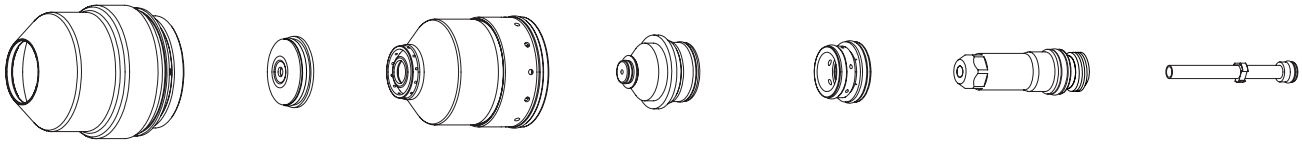
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.10	6350	250	95
Ar	Воздух	50	10	50	10	**12**	3,0	0.12	2540	100	60

Нержавеющая сталь

N_2 плазмообразующий / N_2 защитный

130 A

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час	
	N_2
До возбуждения дуги	97 / 205
При резке	79 / 168



220747 220198 220756 220197 220179 220307 220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
N_2	N_2	20	65	70	30	**6**	153	3,0	1960	6,0	200	0,3
						8	155		1630			0,4
						10	156		1300			0,5
						12	162	3,5	900	7,0		0,8
						15	167	3,8	670	Пуск на краю		
						20	176	4,3	305			

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
N_2	N_2	20	65	70	30	**1/4**	153	0.120	75	0.240	200	0.3
						5/16	155		64			0.4
						3/8	156		55			0.5
						1/2	162	0.140	30	0.280		0.8
						5/8	167	0.150	25	Пуск на краю		
						3/4	176	0.170	15			

Раскрой

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.10	6350	250	140
Ar	Воздух	50	10	50	10	**15**	3,0	0.12	2540	100	75

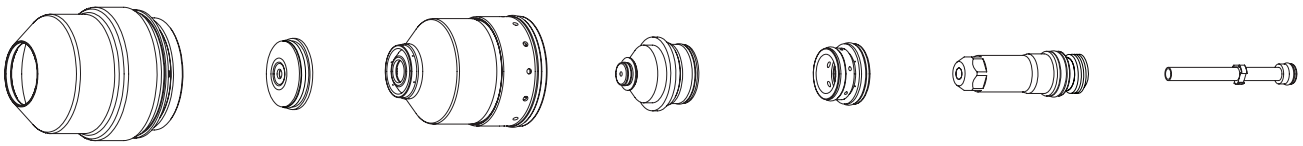
Примечание. В ходе этого процесса формируется более шершавая и темная кромка резки с большим количеством окалины, и кромки резки ближе к перпендикулярным, чем при процессе при 130 A, H35/N_2.

Нержавеющая сталь

H35 плазмообразующий / N_2 защитный

130 A

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	H35	N_2
До возбуждения дуги	0 / 0	76 / 160
При резке	26 / 54	68 / 144



220747 220198 220755 220197 220179 220307 220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообразующий газ	Защитный газ	Плазмообразующий газ	Защитный газ	Плазмообразующий газ	Защитный	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
H35	N_2	20	40	70	60	**8**	150	4,5	1140	7,7	170	0,3
						10	154		980			
					45	**12**	158		820			0,5
					30	**15**	162		580			0,8
						20	165		360			1,3
					20	**25**	172		260	Пуск на краю		

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообразующий газ	Защитный газ	Плазмообразующий газ	Защитный газ	Плазмообразующий газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
H35	N_2	20	40	70	60	**5/16**	150	0.180	45	0.310	170	0.3
						3/8	154		40			
					45	**1/2**	158		30			0.5
					30	**5/8**	162		20			0.8
						3/4	165		15			1.3
					20	**1**	172		10	Пуск на краю		

Раскрой

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.10	6350	250	130
Ar	Воздух	50	10	50	10	**15**	3,0	0.12	2540	100	75

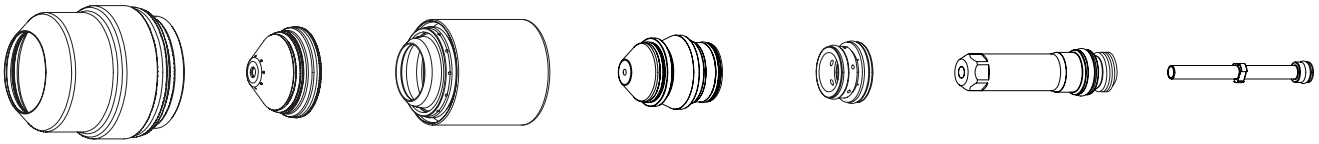
Примечание. В ходе этого процесса формируется более гладкая и блестящая кромка резки с меньшим количеством окалины, и кромки резки менее перпендикулярны, чем при процессе при 130 A, N_2/N_2.

Косой срез на нержавеющей стали

N_2 плазмообразующий / N_2 защитный

130 А

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час	
	N_2
До возбуждения дуги	97 / 205
При резке	125 / 260



220637 220738 220739 220656 220179 220606 220571

Примечание. Диапазон углов скоса — от 0° до 45°.

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		Минимальный зазор	**Эквивалентная толщина материала**	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	мм	**мм**	Диапазон, мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
N_2	N_2	20	65	70	80	2,0	**6**	3,0–10,0	1960	6,0	200	0,3
							8		1630			0,4
							10		1300			0,5
							12	3,5–10,0	900	7,0		0,8
							15	3,8–10,0	670	Пуск на краю		
							20	4,3–10,0	305			

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		Минимальный зазор	**Эквивалентная толщина материала**	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	дюймы	**дюймы**	Диапазон, дюйм	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
N_2	N_2	20	65	70	80	0.08	**1/4**	0.12–0.40	75	0.240	200	0.3
							5/16		64			0.4
							3/8		55			0.5
							1/2	0.14–0.40	30	0.280		0.8
							5/8	0.15–0.40	25	Пуск на краю		
							3/4	0.17–0.40	15			

Раскрой

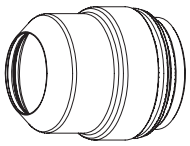
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						А	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.10	6350	250	140
Ar	Воздух	50	10	50	10	**15**	3,0	0.12	2540	100	75

Косой срез на нержавеющей стали

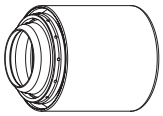
H35 плазмообразующий / N_2 защитный

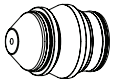
130 А

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	H35	N_2
До возбуждения дуги	0 / 0	90 / 190
При резке	26 / 54	114 / 240

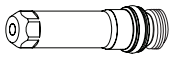

220637

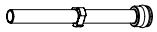

220738


220739


220656


220179


220606


220571

Примечание. Диапазон углов скоса — от 0° до 45°.

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		Минимальный зазор	**Эквивалентная толщина материала**	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	мм	**мм**	Диапазон, мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
H35	N_2	20	40	70	80	2,0	**8**	4,5–10,0	1140	7,7	170	0,3
							10		980			
							12		820			0,5
							15		580			0,8
							20		360			1,3
							25		260	Пуск на краю		

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		Минимальный зазор	**Эквивалентная толщина материала**	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	дюймы	**дюймы**	Диапазон, дюйм	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
H35	N_2	20	40	70	80	0.08	**5/16**	0.180 – 0.40	45	0.310	170	0.3
							3/8		40			
							1/2		30			0.5
							5/8		20			0.8
							3/4		15			1.3
							1		10	Пуск на краю		

Раскрой

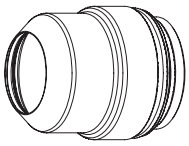
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						А	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.10	6350	250	130
Ar	Воздух	50	10	50	10	**15**	3,0	0.12	2540	100	75

Нержавеющая сталь

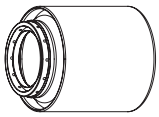
N_2 плазмообразующий / N_2 защитный

200 A

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час	
	N_2
До возбуждения дуги	111 / 235
При резке	137 / 290

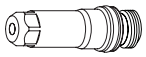

220637

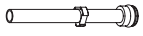

220762


220758


220343


220342


220307


220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
N_2	N_2	21	65	82	65	**8**	159	3,8	3000	7,6	200	0,4
						10	160		2700			0,5
						12	161		2400			0,6
						15	163		1800			0,8
						20	167		1000			1,0

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
N_2	N_2	21	65	82	65	**5/16**	159	0.15	118	0.300	200	0.4
						3/8	160		110			0.5
						1/2	161		90			0.6
						5/8	163		65			0.8
						3/4	167		45			1.0

Раскрой

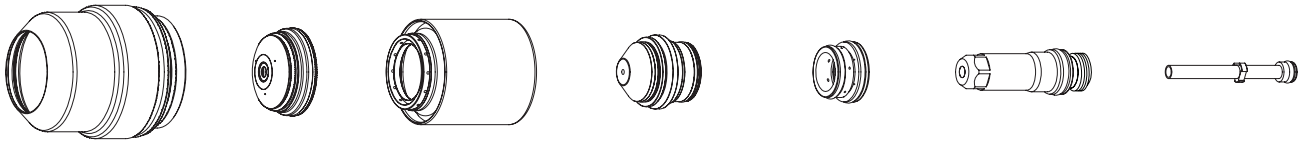
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.10	6350	250	140
Ar	Воздух	30	10	30	10	**20**	3,0	0.12	2540	100	66

Нержавеющая сталь

H35 плазмообразующий / N_2 защитный

200 A

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	H35	N_2
До возбуждения дуги	0 / 0	116 / 245
При резке	30 / 63	104 / 220



220637 220762 220758 220343 220342 220307 220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
H35	N_2	21	65	82	75	**8**	175	9,0	1790	9,0	100	0,4
						10			1620			0,5
						12	170	7,5	1450	7,5		0,6
						15	173		1200			0,7
						20	177		820			0,8

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
H35	N_2	21	65	82	75	**5/16**	175	0.350	70	0.350	100	0.4
						3/8			65			0.5
						1/2	170	0.300	55	0.300		0.6
						5/8	173		45			0.7
						3/4	177		35			0.8

Раскрой

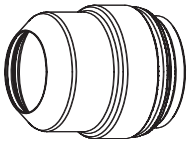
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.10	6350	250	140
Ar	Воздух	30	10	30	10	**20**	3,0	0.12	2540	100	66

Нержавеющая сталь

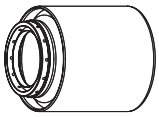
N_2 плазмообразующий / воздух защитный

260 A

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	N_2	Воздух
До возбуждения дуги	127 / 270	0 / 0
При резке	54 / 114	116 / 245

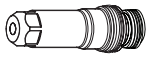

220637

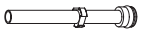

220763


220758


220406


220405


220307


220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
N_2	Воздух	11	75	75	82	**6**	160	3,8	6375	7,5	200	0,3
						8	158		4910			
						10	157		3440			
						12	161		2960			0,4
						15	163		2520			0,5
						20	164		1590			0,6
						25	168		1300			0,8
						32	171		875			1,0
						38	179		515	Пуск на краю		
						44	190		365			
						50	195		180			

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
N_2	Воздух	11	75	75	82	**1/4**	160	0.15	240	0.30	200	0.3
						5/16	158		193			
						3/8	157		140			
						1/2	161		110			0.4
						5/8	163		95			0.5
						3/4	164		70			0.6
						1	168		50			0.8
						1-1/4	171		35			1.0
						1-1/2	179		20	Пуск на краю		
						1-3/4	190		14			
						2	200		6			

Раскрой

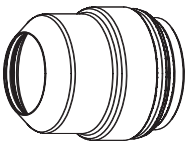
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.10	6350	250	120
Ar	Воздух	30	10	30	10	**20**	3,0	0.12	2540	100	63

Нержавеющая сталь

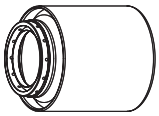
H35 плазмообразующий / N_2 защитный

260 A

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	H35	N_2
До возбуждения дуги	0 / 0	127 / 270
При резке	40 / 84	122 / 260

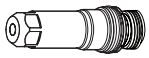

220637

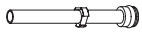

220763


220758


220406


220405


220307


220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
H35	N_2	11	75	80	88	**8**	188	11,0	2030	11,0	100	0,3
						10	185		1870			
						12	173	9,0	1710	9,0		0,4
						15	171	7,5	1465		120	0,5
						20	175		1085			0,6
						25	180		785			0,7
						32	185		630			1,0
						38	186		510	Пуск на краю		
						44	189		390			
						50	200		270			

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
H35	N_2	11	75	80	88	**5/16**	188	0.45	80	0.45	100	0.3
						3/8	185		75			
						1/2	173	0.35	65	0.35		0.4
						5/8	171	0.30	55	0.36	120	0.5
						3/4	175		45			0.6
						1	180		30			0.7
						1-1/4	185		25			1.0
						1-1/2	186		20	Пуск на краю		
						1-3/4	189		15			
						2	200		10			

Раскрой

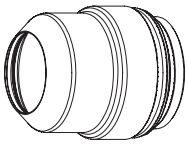
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.10	6350	250	120
Ar	Воздух	30	10	30	10	**20**	3,0	0.12	2540	100	63

Косой срез на нержавеющей стали

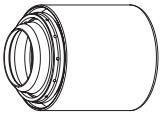
H35 плазмообразующий / N_2 защитный

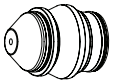
260 A

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	H35	N_2
До возбуждения дуги	0 / 0	127 / 270
При резке	40 / 84	122 / 260

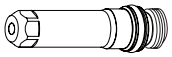

220637

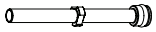

220738


220739


220607


220405


220606


220571

Примечания. Диапазон углов скоса — от 0° до 45°.

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		Минимальный зазор	**Эквивалентная толщина материала**	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	мм	**мм**	Диапазон, мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
H35	N_2	11	75	80	88	2,0	**8**	11,0	2030	11,0	100	0,3
							10		1870			
							12	9,0–10,0	1710	9,0		0,4
							15	7,5–10,0	1465		120	0,5
							20		1085			0,6
							25		785			0,7
							32		630			1,0
							38		510	Пуск на краю		
							44		390			
							50		270			

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		Минимальный зазор	**Эквивалентная толщина материала**	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	дюймы	**дюймы**	Диапазон, дюйм	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
H35	N_2	11	75	80	88	0.08	**5/16**	0.45–0.40	80	0.45	100	0.3
							3/8		75			
							1/2	0.35–0.40	65	0.35		0.4
							5/8	0.30–0.40	55	0.36	120	0.5
							3/4		45			0.6
							1		30			0.7
							1-1/4		25			1.0
							1-1/2		20	Пуск на краю		
							1-3/4		15			
							2		10			

Раскрой

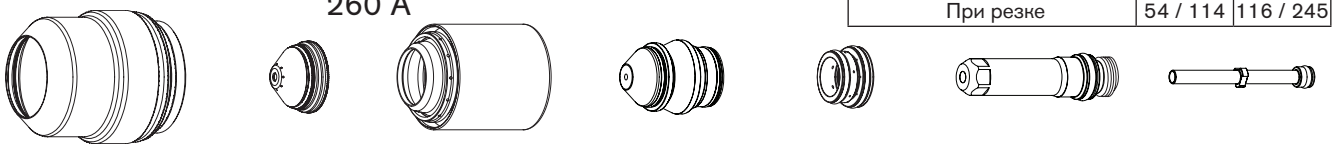
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.10	6350	250	120
Ar	Воздух	30	10	30	10	**20**	3,0	0.12	2540	100	63

Косой срез на нержавеющей стали

N_2 плазмообразующий / воздух защитный

260 А

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	N_2	Воздух
До возбуждения дуги	127 / 270	0 / 0
При резке	54 / 114	116 / 245



220637 220738 220739 220607 220405 220606 220571

Примечание. Диапазон углов скоса — от 0° до 45°.

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		Минимальный зазор	**Эквивалентная толщина материала**	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	мм	**мм**	Диапазон, мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
N_2	Воздух	11	75	75	82	2,0	**6**	3,8–10,0	6375	7,5	200	0,3
							8		4910			
							10		3440			
							12		2960			0,4
							15		2520			0,5
							20		1590			0,6
							25		1300			0,8
							32		875			1,0
							38		515	Пуск на краю		
							44		365			
							50		180			

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		Минимальный зазор	**Эквивалентная толщина материала**	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	дюймы	**дюймы**	Диапазон, дюйм	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
N_2	Воздух	11	75	75	82	0.08	**1/4**	0.15–0.40	240	0.30	200	0.3
							5/16		193			
							3/8		140			
							1/2		110			0.4
							5/8		95			0.5
							3/4		70			0.6
							1		50			0.8
							1-1/4		35			1.0
							1-1/2		20	Пуск на краю		
							1-3/4		14			
							2		6			

Раскрой

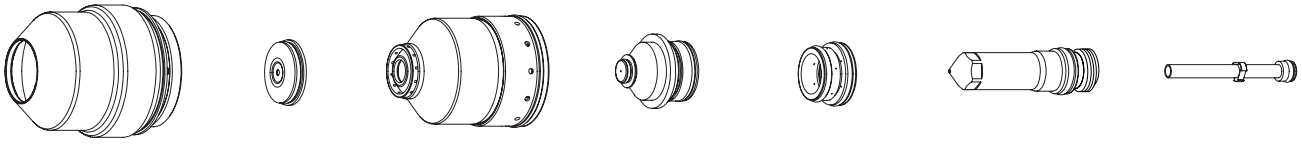
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						А	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.10	6350	250	120
Ar	Воздух	30	10	30	10	**20**	3,0	0.12	2540	100	63

Алюминий

Воздух плазмообразующий / воздух защитный

45 А

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час	
	Воздух
До возбуждения дуги	45 / 95
При резке	78 / 165



220747 220202 220756 220201 220180 220308 220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
Воздух	Воздух	35	25	55	60	**1,2**	130	2,5	4750	3,8	150	0,2
						1,5	115		4160			
						2	113		3865			
						2,5	110		3675			
						3	107		2850			
					40	**4**	102	1,8	2660	2,7		0,3
						6	117	3,0	1695	4,5		0,6

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
Воздух	Воздух	35	25	55	60	**0.040**	130	0.100	220	0.150	150	0.2
						0.051	115		170			
						0.064	113		160			
						0.102	110		140			
					40	**0.125**	102	0.070	110	0.110		0.3
						3/16	114	0.120	90	0.180		0.4
						1/4	117		60			0.6

Раскрой

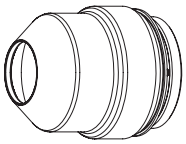
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						А	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0.10	6350	250	85
Ar	Воздух	90	10	90	10	**12**	2,5	0.10	2540	100	75

Алюминий

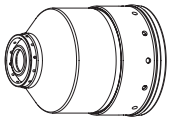
Воздух плазмообразующий / воздух защитный

130 А

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час	
	Воздух
До возбуждения дуги	73 / 154
При резке	78 / 165

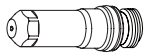

220747

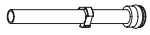

220198


220756


220197


220179


220181


220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
Воздух	Воздух	20	40	70	30	**6**	153	2,8	2370	5,6	200	0,2
						8	154	3,0	1920	6,0		0,3
						10	154		1465			
						12	156		1225			0,5
						15	158	3,3	1050	6,6		0,8
						20	162	3,5	725	7,0		1,3
						25	172	4,0	525	Н/Д		

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
Воздух	Воздух	20	40	70	30	**1/4**	153	0.110	90	0.220	200	0.2
						5/16	154	0.120	76	0.240		0.3
						3/8	154		60			
						1/2	156		45			0.5
						5/8	158	0.130	40	0.260		0.8
						3/4	162	0.140	30	0.280		1.3
						1	172	0.160	20	Н/Д		

Раскрой

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						А	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.10	6350	250	120
Ar	Воздух	50	10	50	10	**15**	3,0	0.12	2540	100	82

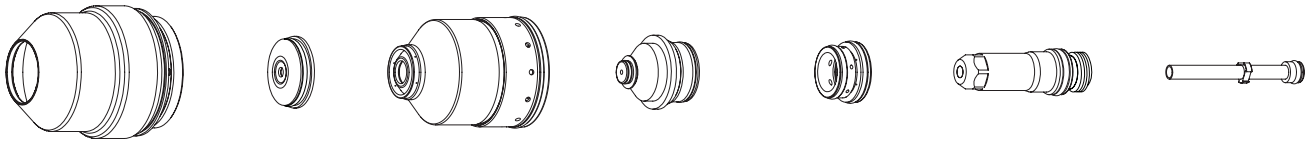
Примечание. В ходе этого процесса формируется более шершавая и менее перпендикулярная кромка резки, чем при процессе при 130 А с использованием H35/N_2.

Алюминий

H35 плазмообразующий / N_2 защитный

130 A

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	H35	N_2
До возбуждения дуги	0 / 0	76 / 160
При резке	26 / 54	68 / 144



220747 220198 220755 220197 220179 220307 220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
H35	N_2	20	40	70	60	**8**	158	5,0	1775	6,5	130	0,3
						10			1615			
					45	**12**	156	4,5	1455	7,7	170	0,5
					30	**15**			1305			0,8
						20	157		940			1,3
					20	**25**	176		540	Пуск на краю		

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
H35	N_2	20	40	70	60	**5/16**	158	0.200	70	0.260	130	0.3
						3/8			65			
					45	**1/2**	156	0.180	55	0.310	170	0.5
					30	**5/8**			50			0.8
						3/4	157		40			1.3
					20	**1**	176		20	Пуск на краю		

Раскрой

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.10	6350	250	130
Ar	Воздух	50	10	50	10	**15**	3,0	0.12	2540	100	75

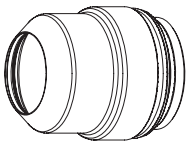
Примечание. В ходе этого процесса формируется более гладкая и перпендикулярная кромка резки, чем при процессе при 130 A с использованием воздух/воздух.

Алюминий

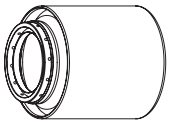
N_2 плазмообразующий / N_2 защитный

200 A

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час	
	N_2
До возбуждения дуги	113 / 240
При резке	135 / 287

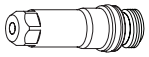

220637

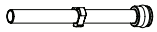

220762


220759


220346


220342


220307


220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
N_2	N_2	21	65	70	65	**8**	158	6,4	6000	9,0	140	0,3
						10			4750			0,4
						12			3500			0,5
						15	166		2350			0,6
						20	165		1000			0,8

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
N_2	N_2	21	65	70	65	**5/16**	158	0.250	236	0.350	140	0.3
						3/8			200			0.4
						1/2			120			0.5
						5/8	166		80			0.6
						3/4	165		50			0.8

Раскрой

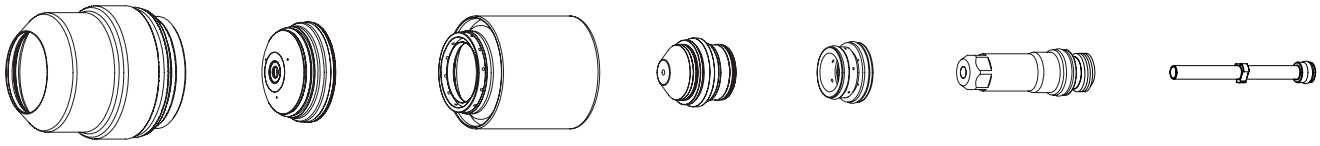
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.10	6350	250	140
Ar	Воздух	30	10	30	10	**20**	3,0	0.12	2540	100	66

Алюминий

H35 плазмообразующий / N_2 защитный

200 A

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	H35	N_2
До возбуждения дуги	0 / 0	113 / 240
При резке	34 / 72	90 / 190



220637 220762 220759 220346 220342 220307 220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
H35	N_2	21	65	70	65	**8**	152	6,4	5000	9,0	140	0,3
						10			4400			
						12	150		3800			0,4
						15			3000			0,5
						20	159		1450			0,6

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
H35	N_2	21	65	70	65	**5/16**	152	0.250	197	0.350	140	0.3
						3/8			180			
						1/2	150		140			0.4
						5/8			110			0.5
						3/4	159		70			0.6

Раскрой

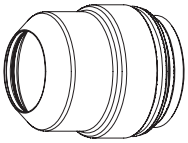
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.10	6350	250	140
Ar	Воздух	30	10	30	10	**20**	3,0	0.12	2540	100	66

Алюминий

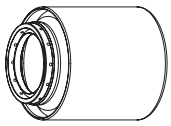
N_2 плазмообразующий / воздух защитный

260 А

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	N_2	Воздух
До возбуждения дуги	125 / 265	0 / 0
При резке	50 / 105	113 / 240

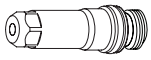

220637

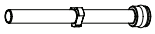

220763


220758


220406


220405


220307


220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
N_2	Воздух	11	75	70	82	**6**	172	6,4	7900	9,0	140	0,2
						8			6415			0,3
						10	171		4930			0,4
						12	164	4,0	4290	8,0	200	0,5
						15	165		3330			0,6
						20	171		1940			
						25	177		1440	11,0	260	0,8
						32	191		940	Пуск на краю		
						38	195		520			
						44	202		320			
						50	205		215			

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
N_2	Воздух	11	75	70	82	**1/4**	172	0.250	300	0.350	140	0.2
						5/16			253			0.3
						3/8	171		200			0.4
						1/2	164	0.160	160	0.320	200	0.5
						5/8	165		120			0.6
						3/4	171		80			
						1	177		55	0.420	260	0.8
						1-1/4	191		40	Пуск на краю		
						1-1/2	195		20			
						1-3/4	202		12			
						2	205		8			

Раскрой

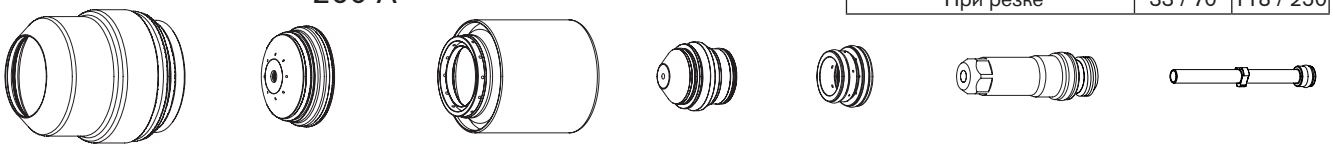
Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						А	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.10	6350	250	120
Ar	Воздух	30	10	30	10	**20**	3,0	0.12	2540	100	63

Алюминий

H35 плазмообразующий / N_2 защитный

260 A

Скорости потока – л/мин / куб.фут/час		
	H35	N_2
До возбуждения дуги	0 / 0	127 / 270
При резке	33 / 70	118 / 250



220637 220763 220758 220406 220405 220307 220340

Метрическая СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**мм**	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	с
H35	N_2	11	75	70	85	**6**	170	11,0	7200	11,0	100	0,2
						8			6660			0,3
						10		10,0	6120	10,0		0,4
						12	162	7,6	5160	8,5	110	0,5
						15	163		3720			0,6
						20	166		2230			
						25	174		1930	11,0	150	0,8
						32	175		1510	Пуск на краю		
						38	176		1150			
						44	183		670			
						50	190		390			

Британская СИ

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	Плазмообраз газ	Защитный газ	**дюймы**	Вольты	дюймы	дюйм/мин	дюймы	коэффициент, %	с
H35	N_2	11	75	70	85	**1/4**	170	0.45	280	0.45	100	0.2
						5/16			262			0.3
						3/8		0.40	250	0.40		0.4
						1/2	162	0.30	190	0.33	110	0.5
						5/8	163		130			0.6
						3/4	166		90			
						1	174		75	0.45	150	0.8
						1-1/4	175		60	Пуск на краю		
						1-1/2	176		45			
						1-3/4	183		25			
						2	190		14			

Раскрой

Выбор газов		Установка подачи газа до возбуждения дуги		Установка подачи газа при резке		**Сила тока**	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						A	мм	дюймы	мм/мин	дюйм/мин	Вольты
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0.10	6350	250	120
Ar	Воздух	30	10	30	10	**20**	3,0	0.12	2540	100	63

Раздел 5

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Содержание данного раздела.

Введение 5-3
Профилактическое техническое обслуживание 5-3
Описание системы 5-4
Силовые и сигнальные кабели 5-4
Последовательность работы 5-5
Цикл очистки газовой системы 5-6
Использование клапана газовой системы 5-6
Процесс разметки 5-8
Функциональная схема печатной платы 5-9
Коды ошибок 5-10
Коды ошибок плазменной системы HyPerformance 5-10
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибки 000–018 5-11
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 020–028, 224–228 5-12
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 030–042, 231–234 5-13
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибки 044–046 5-14
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 047–053, 248–250 5-15
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибки 054–061 5-16
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 062–067, 265–267 5-17
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 071–075, 273–275 5-18
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 076–101, 276–301 5-19
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 102–111, 302–308 5-20
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 116–133, 316 5-21
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 134–140, 334 и 338 5-22
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 141–152, 346–351 5-23
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 153–156, 354–356 5-24
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 157–159, 357–359 5-25
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 160–180 5-26
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 181, 182, 298 и 383 5-27
Состояния источника тока 5-28
Эксплуатация плазменной системы при простое насоса 5-29
Эксплуатация ЧПУ при простое насоса 5-30

Входной контроль 5-31
Измерение мощности 5-32
Замена фильтровального элемента воздушного фильтра 5-33
Обслуживание системы охлаждающей жидкости источника тока 5-34
Дренаж системы охлаждающей жидкости 5-34
Фильтр системы охлаждающей жидкости 5-35
Замена фильтра 5-35
Карта поиска и устранения неисправностей потока охлаждающей жидкости 5-36
Тесты потока охлаждающей жидкости 5-37
До тестирования 5-37
Использование расходомера Hypertherm (128933) 5-37
Эксплуатация насоса в ручном режиме 5-38
Тест 1 – линия возврата 5-39
Тест 2 – линия подачи на системе зажигания дуги 5-39
Тест 3 – смена резака 5-40
Тест 4 – линия подачи к разъему резака 5-40
Тест 5 – линия возврата с разъема резака (снятие с системы зажигания дуги) 5-40
Тест 6 – тест поршня насоса 5-41
Тест 7 – обвод обратного клапана 5-41
Поиск и устранение неисправностей насоса и электродвигателя 5-42
Тестирование датчика потока 5-43
Тесты для выявления утечек газа 5-44
Тест на герметичность 1 5-44
Тест на герметичность 2 5-44
Контрольная плата источника тока PCB3 5-45
Распределительная плата PCB2 источника тока 5-46
Цепь запуска PCB1 5-47
Эксплуатация 5-47
Функциональная схема цепи запуска 5-47
Поиск и устранение неисправностей цепи запуска 5-47
Уровни тока вспомогательной дуги 5-49
Контрольная плата системы управления подачей газа PCB2 5-50
Распределительная плата системы управления подачей газа PCB1 5-51
Система управления подачей газа, плата PCB3 оправки клапана переменного тока 5-52
Тесты инвертора 5-53
Тест на обнаружение обрыва фазы 5-55
Тест провода резака 5-56
Планово-предупредительное техническое обслуживание 5-57

Введение

Компания Hypertherm исходит из предположения о том, что обслуживающий персонал, выполняющий испытания, связанные с поиском и устранением неисправностей, — это высококвалифицированные техники по обслуживанию электронного оборудования, которые имеют опыт работы с электромеханическими системами, работающими под высоким напряжением. Также предполагается, что им известны способы поиска и устранения неисправностей путем изолирования отдельных компонентов.

Помимо того, что обслуживающий персонал имеет соответствующие технические навыки, при выполнении любых операций по тестированию персонал должен соблюдать правила техники безопасности. Предосторожности при эксплуатации и форматы предупреждений см. в разделе *Безопасность*.



БЕРЕГИСЬ!
ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ

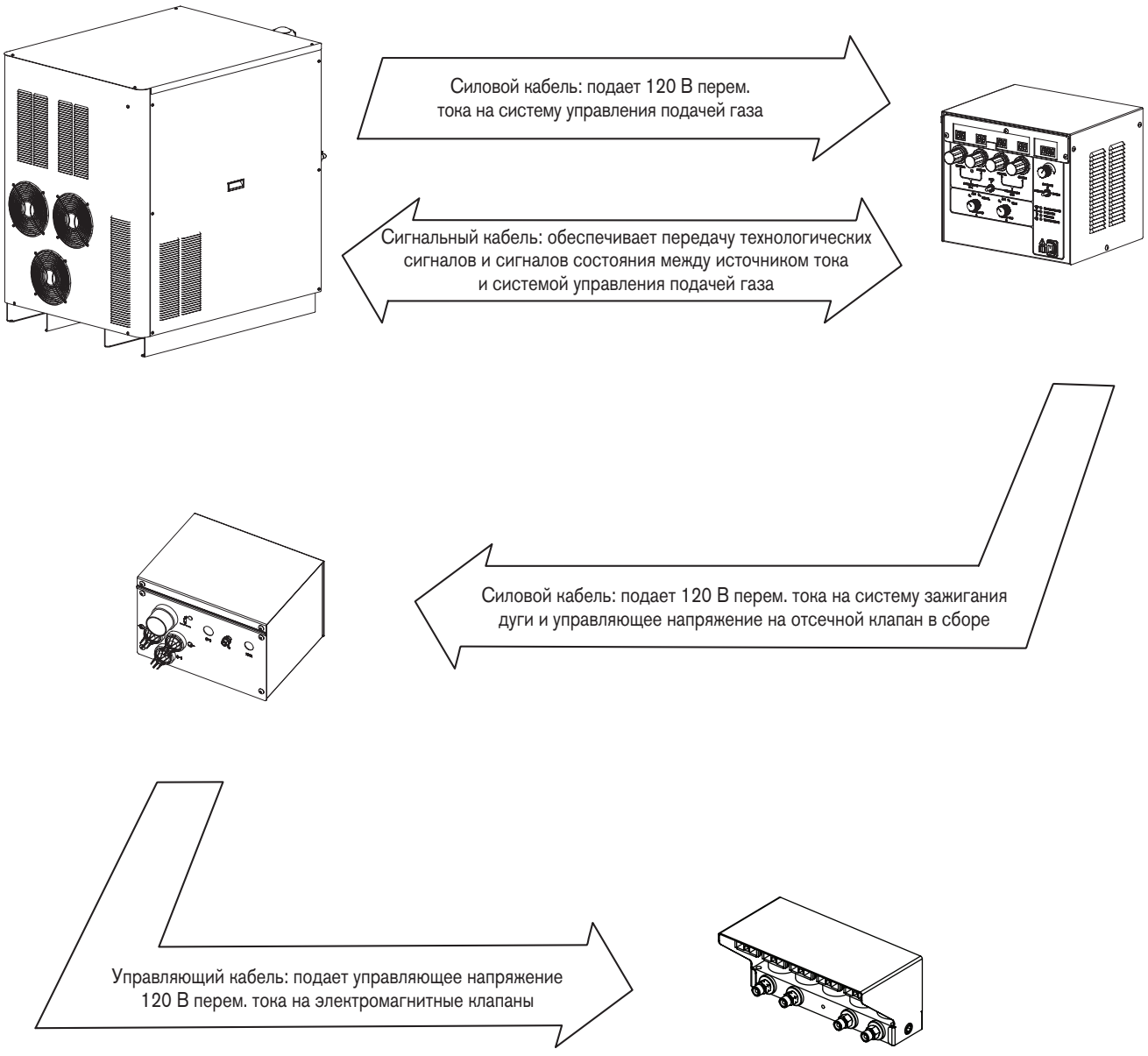
При работе в непосредственной близости от модулей инвертора следует проявлять особую осторожность. В каждом из больших электролитических конденсаторов (цилиндры в синем корпусе) присутствуют большие объемы энергии в форме электрического напряжения. Даже при выключенном электропитании клеммы конденсатора, инвертор и диодные теплоотводы находятся под опасным напряжением. Никогда не следует снимать напряжение с любого конденсатора с помощью отвертки или другого инструмента. Это может привести к взрыву, материальному ущербу и/или травме.

Профилактическое техническое обслуживание

Информацию о техническом обслуживании см. в теме *Планово-предупредительное техническое обслуживание* в конце данного раздела. При возникновении любых вопросов в отношении процедур технического обслуживания обращайтесь в отдел технического обслуживания, указанный на обложке настоящей инструкции.

Описание системы

Силовые и сигнальные кабели



Последовательность работы

1. Включение питания – Системой проверяется, чтобы при включении питания все перечисленные ниже сигналы были выключены
   - Выключен поток охлаждающей жидкости
   - Отсутствует ток инвертора
   - Отсутствует перенос
   - Отсутствует обрыв фазы
   - Отсутствует перегрев инвертора 1
   - Отсутствует перегрев магнитоэлектроники
   - Отсутствует перегрев охлаждающей жидкости
   - Отсутствует запуск плазмы

2. Очистка – Газ (воздух или N_2) подается через резак в течение 20 секунд
   - Включен поток охлаждающей жидкости
   - Закрывается замыкатель, а инвертор выполняет тест инвертора и тест датчика тока
   - Отсутствует запуск плазмы
   - Замыкатель не открывается по окончании цикла очистки

3. Холостой ход
   - Нормальное давление газа
   - Включен поток охлаждающей жидкости
   - Отсутствует ток инвертора
   - Нормальное линейное напряжение

4. До возбуждения дуги – Подача газа в течение 2 секунд

5. Вспомогательная дуга – Ток проходит между электродом и соплом
   - Включаются инвертор, основной замыкатель и вспомогательная дуга
   - Наличие высокой частоты
   - Датчик тока инвертора = ток вспомогательной дуги

6. Перенос – Ток вспомогательной дуги обнаружен на рабочем проводе

7. Плавное включение – Ток инвертора возрастает до достижения заданного значения, а газ переключается на режущий газ
   - Включен поток охлаждающей жидкости
   - Нормальное давление газа
   - Присутствует обрыв фазы
   - Нормальное линейное напряжение

8. Стационарный режим – нормальные рабочие параметры
   - Включен поток охлаждающей жидкости
   - Нормальное давление газа
   - Присутствует обрыв фазы
   - Отсутствует перегрев инвертора 1
   - Отсутствует перегрев магнитоэлектроники
   - Отсутствует перегрев охлаждающей жидкости

9. Плавное выключение – Уменьшение тока и потока газа после устранения запуска плазмы
   - Выключение режущего газа

10. Автоматическое отключение (off) – Подача газа после гашения дуги в течение 10 секунд
    - Выключение основных замыкателей
    - Выключение инверторов

Цикл очистки газовой системы

При включении системы или при смене одного процесса на другой оператором система автоматически проходит процесс очистки. Процесс очистки состоит из 2 этапов: очистка защитным газом, подаваемым до возбуждения дуги, и очистка режущим газом.

Очистка защитным газом, подаваемым до возбуждения дуги, включается на 8 секунд в автоматической системе управления подачей газа или на 12 секунд в ручной системе управления подачей газа.

Очистка режущим газом включается на 8 секунд в автоматической системе управления подачей газа или на 12 секунд в ручной системе управления подачей газа.

Существует 2 исключения из описанного выше процесса.

Исключение 1 – если оператор меняет процесс с использованием негорючего газа (O_2/воздух, воздух/воздух или N_2/воздух) на процесс с использованием горючего газа (H35/N_2 или F5/N_2) или наоборот, процесс очистки будет состоять из 3 этапов. Сначала газовая система будет очищаться азотом в течение 12 секунд. После очистки азотом система будет очищаться защитным газом и режущим газом.

Примечание. Если к газовой системе не подключен азот, будет выведен код ошибки 42 (низкое давление азота). Если ошибку с кодом 42 не устранить в течение 3 минут, она будет заменена на ошибку с кодом 139 (ошибка ожидания очистки).

Исключение 2 – если оператор меняет любой процесс на процесс раскроя с использованием азота, процесса очистки не будет.

Использование клапана газовой системы

В таблице ниже показано, какие клапаны являются активными для каждого процесса резки.

Процесс с использованием O_2/O_2	Плата оправки клапана переменного тока системы управления подачей газа — светодиоды – Светодиоды																			
Расположение клапана	Система управления подачей газа															Отсечной клапан				
Номер светодиода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
До возбуждения дуги	SV1	SV2		SV4			SV7			SV10							SV17	SV18		
При резке	SV1	SV2		SV4			SV7			SV10				SV14		SV16			SV19	

Процесс с использованием O_2/воздух	Плата оправки клапана переменного тока системы управления подачей газа — светодиоды – Светодиоды																			
Расположение клапана	Система управления подачей газа															Отсечной клапан				
Номер светодиода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
До возбуждения дуги	SV1	SV2			SV5		SV7			SV10							SV17	SV18		
При резке	SV1	SV2			SV5		SV7			SV10				SV14		SV16			SV19	

Процесс с использованием N_2/N_2	Плата оправки клапана переменного тока системы управления подачей газа — светодиоды – Светодиоды																			
Расположение клапана	Система управления подачей газа															Отсечной клапан				
Номер светодиода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
До возбуждения дуги						SV6		SV8			SV11						SV17	SV18		
При резке						SV6		SV8			SV11			SV14		SV16			SV19	

Процесс с использованием $F5/N_2$	Плата оправки клапана переменного тока системы управления подачей газа — светодиоды – Светодиоды																			
Расположение клапана	Система управления подачей газа															Отсечной клапан				
Номер светодиода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
До возбуждения дуги			SV3			SV6		SV8				SV12					SV17	SV18		
При резке			SV3			SV6		SV8				SV12		SV14		SV16			SV19	

Процесс с использованием $H35/N_2$	Плата оправки клапана переменного тока системы управления подачей газа — светодиоды – Светодиоды																			
Расположение клапана	Система управления подачей газа															Отсечной клапан				
Номер светодиода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
До возбуждения дуги			SV3			SV6		SV8				SV12					SV17	SV18		
При резке			SV3			SV6		SV8				SV12		SV14		SV16			SV19	

Процесс с использованием N_2/воздух	Плата оправки клапана переменного тока системы управления подачей газа — светодиоды – Светодиоды																			
Расположение клапана	Система управления подачей газа															Отсечной клапан				
Номер светодиода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
До возбуждения дуги	SV1				SV5			SV8			SV11						SV17	SV18		
При резке	SV1				SV5			SV8			SV11			SV14		SV16			SV19	

Процесс с использованием воздух/воздух	Плата оправки клапана переменного тока системы управления подачей газа — светодиоды – Светодиоды																			
Расположение клапана	Система управления подачей газа															Отсечной клапан				
Номер светодиода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
До возбуждения дуги	SV1				SV5		SV7		SV9								SV17	SV18		
При резке	SV1				SV5		SV7		SV9					SV14		SV16			SV19	

Процесс разметки

Клапаны, активные при раскрое, представлены в таблицах ниже. В системе управления подачей газа разные клапаны будут активными в зависимости от того, какой процесс использовался до раскроя.

Клапаны, активные при смене с процесса, в котором **не используется** горючий газ

Процесс с использованием N_2/N_2	Плата оправки клапана переменного тока системы управления подачей газа — светодиоды – Светодиоды																			
Расположение клапана	Система управления подачей газа															Отсечной клапан				
Номер светодиода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
До возбуждения дуги						SV6		SV8			SV11						SV17	SV18		
При резке						SV6		SV8			SV11			SV14		SV16			SV19	

Клапаны, активные при смене с процесса, в котором **используется** горючий газ

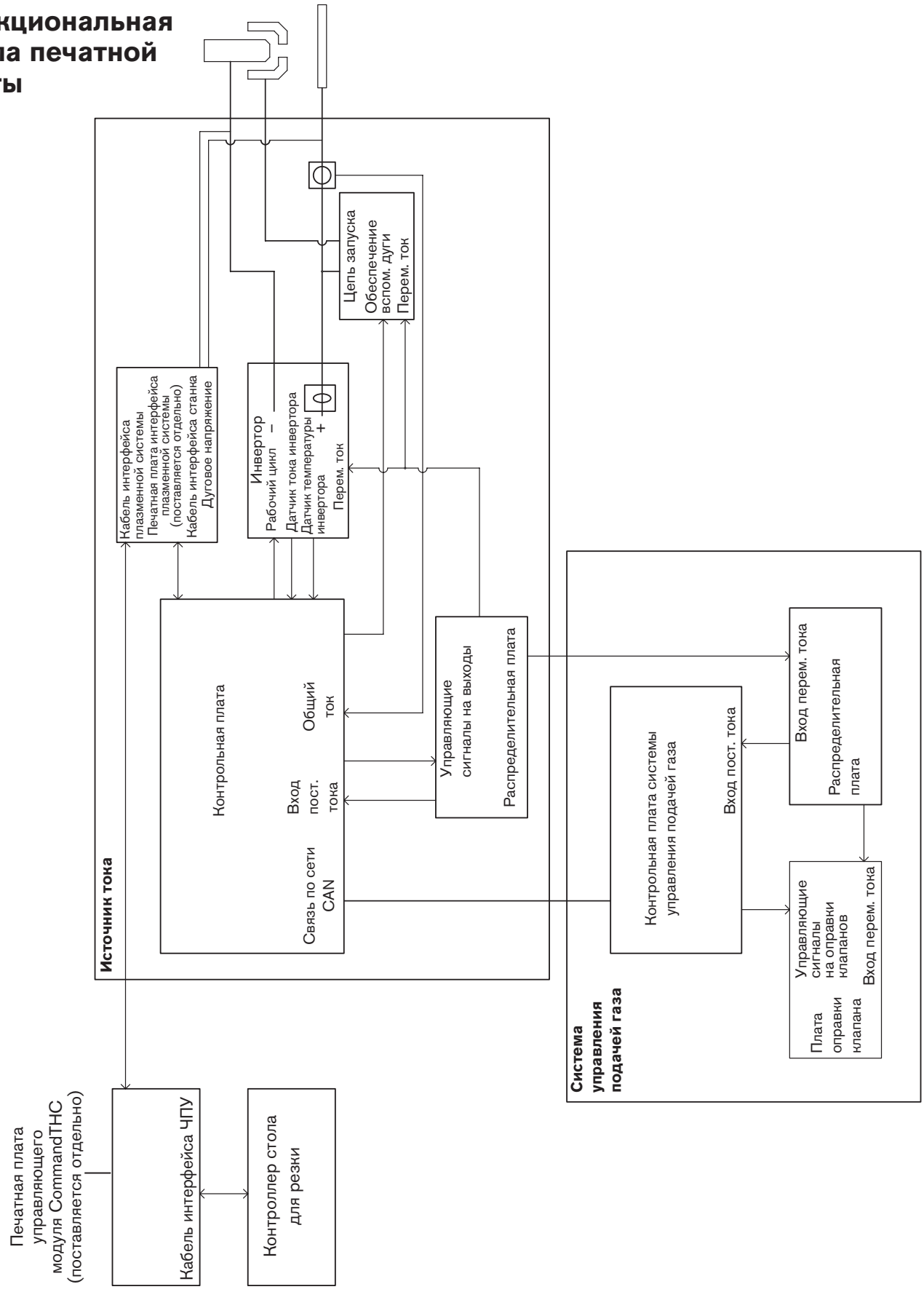
Процесс с использованием N_2/N_2	Плата оправки клапана переменного тока системы управления подачей газа — светодиоды – Светодиоды																			
Расположение клапана	Система управления подачей газа															Отсечной клапан				
Номер светодиода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
До возбуждения дуги						SV6		SV8			SV11						SV17	SV18		
При резке						SV6		SV8			SV11			SV14		SV16			SV19	

Процесс и использованием Ar/Ar	Плата оправки клапана переменного тока системы управления подачей газа — светодиоды – Светодиоды																			
Расположение клапана	Система управления подачей газа															Отсечной клапан				
Номер светодиода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
До возбуждения дуги						SV6		SV8			SV11						SV17	SV18		
При резке						SV6		SV8			SV11			SV14		SV16			SV19	

Ar/воздух 25–35 A	Плата оправки клапана переменного тока системы управления подачей газа — светодиоды – Светодиоды																			
	Система управления подачей газа															Отсечной клапан				
Номер светодиода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
До возбуждения дуги	SV1				SV5		SV7				SV11						SV17	SV18		
При резке	SV1				SV5		SV7				SV11			SV14		SV16			SV19	

Ar/воздух < 25 или > 35 A	Плата оправки клапана переменного тока системы управления подачей газа — светодиоды – Светодиоды																			
	Система управления подачей газа															Отсечной клапан				
Номер светодиода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
До возбуждения дуги	SV1				SV5			SV8			SV11						SV17	SV18		
При резке	SV1				SV5			SV8			SV11			SV14		SV16			SV19	

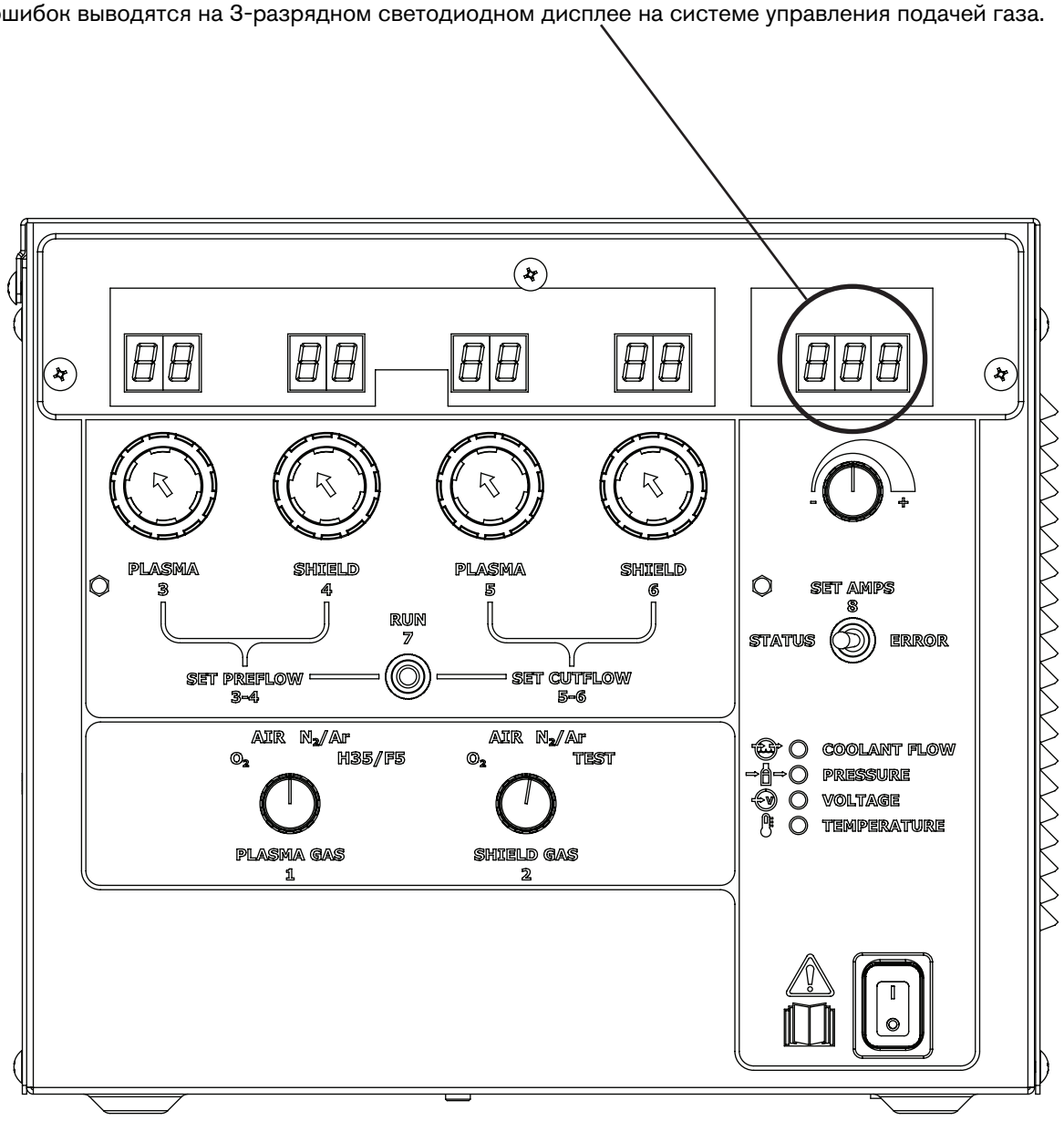
Функциональная схема печатной платы



Коды ошибок

Коды ошибок плазменной системы HyPerformance

Коды ошибок выводятся на 3-разрядном светодиодном дисплее на системе управления подачей газа.



Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибки 000–018

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
000	Отсутствие ошибки	Система готова к работе.	Действий не требуется.
009	Тест переключателя потока	Переключатель потока тестируется при повторном запуске насоса после простоя насоса (30 минут без пускового сигнала). Цель теста заключается в том, чтобы убедиться в правильности потока охлаждающей жидкости, прежде чем зажигать резак.	Подождите в течение 10 секунд стабилизации скорости потока.
011	Нет активных процессов **только для HPR400XD HPR800XD**	Значение тока превышает максимально допустимое значение для выбранного процесса. При отображении данного кода ошибки источник тока блокирует пусковой сигнал до тех пор, пока не будет выбран процесс с правильными параметрами.	Примечание. Для защиты системы от непреднамеренного запуска после сброса выставляют значение силы тока, равное 5 А. При условии отправки корректных данных по процессу система переходит в нормальный режим эксплуатации. 1. Убедитесь в том, что вторичный источник тока включен (ON). 2. Убедитесь в том, что ток для выбранного процесса находится в пределах допустимого диапазона мощности источника тока (до 400 А для системы 400XD и до 800 А для системы 800XD).
012	Идет тест	Активен один из режимов тестирования газа.	Подождите окончания теста.
013	Тест пройден	Результаты теста положительные.	Никаких действий не требуется.
014	Отказ канала режущего газа 1	Снижается давление газа в канале 1, что указывает на негерметичность.	Выполните поиск негерметичностей и неплотных соединений между системой выбора и дозировочной системой.
015	Отказ канала режущего газа 2	Снижается давление газа в канале 2, что указывает на негерметичность.	Выполните поиск негерметичностей и неплотных соединений между системой выбора и дозировочной системой.
016	Отказ плавного выключения плазмообразующего газа	Давление плазмообразующего газа не уменьшилось за положенное время.	Убедитесь в том, что отсутствуют какие-либо закупоривания отводного шланга плазмообразующего газа.
017	Отказ плавного выключения защитного газа	Давление защитного газа не уменьшилось за положенное время.	Проверьте отверстия защитного экрана на предмет закупориваний. Замените защитный экран, если отверстия заблокированы.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 020–028, 224–228

Номер кода ошибки	Название	Description	Корректирующее действие
020	Отсутствие вспомогательной дуги	Не выявлен ток от инвертора на блоке зажигания до истечения срока в 1 секунду.	1. Убедитесь в исправном состоянии расходных деталей. 2. Проверьте корректность настроек подачи защитного газа до возбуждения дуги и расхода газа при резке. 3. Выполните тесты для выявления утечек газа (см. раздел *Техническое обслуживание*). 4. Проверьте искру в разряднике. 5. Проверьте CON1 и реле вспомогательной дуги на предмет чрезмерного износа. 6. Выполните тест потока газа (см. раздел *Техническое обслуживание*). 7. Выполните тест провода резака (см. раздел *Техническое обслуживание*). 8. Выполните тест цепи запуска (см. раздел *Техническое обслуживание*).
021	Отсутствует перенос дуги	Не выявлено тока на рабочем кабеле по истечении 500 миллисекунд после установления тока вспомогательной дуги.	1. Убедитесь в корректности высоты прожига. 2. Проверьте корректность настроек подачи защитного газа до возбуждения дуги и расхода газа при резке. 3. Проверьте рабочий кабель на предмет повреждений или неплотных соединений.
024 Первичный 224 Вторичный	Потеря тока Инвертор 1	Потеря сигнала тока с инвертора 1 после переноса.	1. Убедитесь в исправном состоянии расходных деталей. 2. Проверьте корректность настроек расхода газа при резке. 3. Проверьте время задержки прожига. 4. Убедитесь в том, что не потерян контакт дуги с листом в ходе резки (вырезание отверстий, резка в лом и т. п.).
025 Первичный 225 Вторичный	Потеря тока Инвертор 2 **только для HPR260XD HPR400XD**	Потеря сигнала тока с инвертора 2 после переноса.	1. Убедитесь в исправном состоянии расходных деталей. 2. Проверьте корректность настроек расхода газа при резке. 3. Проверьте время задержки прожига. 4. Убедитесь в том, что не потерян контакт дуги с листом в ходе резки (вырезание отверстий, резка в лом и т. п.).
026 Первичный 226 Вторичный	Потеря переноса	Потеря сигнала переноса после завершения переноса.	1. Убедитесь в исправном состоянии расходных деталей. 2. Проверьте корректность настроек расхода газа при резке. 3. Проверьте время задержки прожига. 4. Убедитесь в том, что не потерян контакт дуги с листом в ходе резки (вырезание отверстий, резка в лом и т. п.). 5. Проверьте рабочий кабель на предмет повреждений или неплотных соединений. 6. Попытайтесь подключить рабочий кабель напрямую к листу.
027 Первичный 227 Вторичный	Обрыв фазы	Нарушение баланса фазы на инверторе после зацепления замыкателя или во время резки.	1. Проверьте линейное напряжение, подаваемое на источник тока. 2. Отключите подачу электропитания на источник тока, снимите крышку замыкателя и проверьте контакты на предмет чрезмерного износа. 3. Проверьте сетевой кабель, замыкатель и вход на инвертор на наличие неплотных соединений. 4. Проверьте предохранители обрыва фазы на распределительной плате. Замените плату, если предохранители перегорели. 5. Выполните тест обрыва фазы (см. раздел *Техническое обслуживание*).
028 Первичный 228 Вторичный	Потеря тока инвертора 3, **только для HPR400XD**	Потеря сигнала тока с инвертора 3 после переноса.	1. Убедитесь в исправном состоянии расходных деталей. 2. Проверьте корректность настроек расхода газа при резке. 3. Проверьте время задержки прожига. 4. Убедиться в том, что не потерян контакт дуги с листом в ходе резки (вырезание отверстий, резка в лом и т. п.).

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 030–042, 231–234

Номер кода ошибки	Название	Description	Корректирующее действие
030	Ошибка газовой системы **только для систем с автоматической системой управления подачей газа**	Возник отказ в газовой системе.	1. Убедитесьв том, что кабель под номером 5 (управляющий кабель с источника тока на систему управления подачей газа) не поврежден и корректно подключен к PCB3 и к задней части системы управления подачей газа. 2. Убедитесь в том, что кабель под номером 6 (силовой кабель с источника тока на систему управления подачей газа) не поврежден и корректно подключен внутри источника тока и к задней части системы управления подачей газа. 3. Убедитесь в том, что на PCB2 внутри системы управления подачей газа горят светодиоды D1 (+5 В пост. тока) и D2 (+3,3 В пост. тока). Эти светодиоды указывают на наличие подачи электропитания на PCB2. 4. Если электропитание подается на PCB2 и PCB3, а оба кабеля системы управления подачей газа исправны, отказ произошел в PCB2 или PCB3. С помощью испытательного устройства CAN проверить, какую из плат нужно заменить.
031 Первичный 231 Вторичный	Потеря зажигания	Пусковой сигнал был получен, но затем потерян до установления дуги.	1. Если для подачи пускового сигнала на HPR используется механическое реле, причина заключается либо в дребезге этого реле при активации, либо в неисправности контактов. Замените реле. 2. Проверить кабель интерфейса на предмет наличия повреждений, неисправных обжимов или электрических контактов. 3. Если кабель интерфейса исправен, а пусковой сигнал подается не через реле, это свидетельствует о том, что ЧПУ удаляет пусковой сигнал до достижения дуги установившегося состояния.
032	Время ожидания удержания	Сигнал удержания был активен более 60 секунд.	1. Проверьте кабель интерфейса на предмет повреждений. Возможно, присутствует короткое замыкание проводов удержания. 2. Если этот входной сигнал обрабатывается устройством ЧПУ, возможно, ЧПУ ожидает получения входного сигнала завершения работы датчика исходной высоты от другого резака. 3. Если кабель интерфейса устройства ЧПУ исправен, а в системе используется только 1 резак, следует заменить плату PCB3.
033	Время ожидания предварительной зарядки **только для систем с автоматической системой управления подачей газа**	Системе выбора не удалось зарядить линии до достижения нужного значения.	Это предупреждение свидетельствует о возможном нарушении подачи газа по проводам. Убедитесь в отсутствии каких-либо препятствий для прохода плазмообразующего и защитного газа по шлангам и исключить низкое давление газа на входе.
034 Первичный 234 Вторичный	Потеря тока инвертора 4, **только для HPR400XD**	Потеря сигнала тока с инвертора 4 после переноса.	1. Убедитесь в исправном состоянии расходных деталей. 2. Проверьте корректность настроек расхода газа при резке. 3. Проверьте время задержки прожига. 4. Убедитесь в том, что не потерян контакт дуги с листом в ходе резки (вырезание отверстий, резка в лом и т. п.).
042	Низкое давление азота давление газа (N_2)	Давление азота ниже нижнего предела: 2,07 бар — резка; 0,34 бар — разметка. В ходе очистки азотом (N_2) при смене с процесса с использованием горючего газа на процесс с использованием окислителя.	1. Убедитесь в том, что включена подача азота, и проверьте давление подачи газа и объем газа, имеющегося в расходных баках. 2. Убедитесь в том, что регулятор газа установлен на значение 8,27 бар. См. *Настройка регуляторов подачи* (раздел *Установка*).

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибки 044–046

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
044	Низкое давление плазмообразующего газа	Давление газа ниже нижнего предела в 0,34 бар для подачи до возбуждения дуги 3,45 бар — подача газа при резке (резка); 0,34 бар — подача газа при резке (раскрой)	1. Проверьте давление подачи газа и объем газа, имеющегося в расходных баках. 2. Сравните настройки регулятора газа на системе управления подачей газа с параметрами, приведенными в технологических картах резки. 3. См. *Настройка регуляторов подачи* (раздел *Установка*). 4. Выполните тесты для выявления утечек газа (раздел *Техническое обслуживание*).
045	Высокое давление плазмообразующего газа	Давление плазмообразующего газа выше верхнего предела в: 7,58 бар — ручная система управления подачей газа 9,65 бар — автоматическая система управления подачей газа	1. Проверьте настройки давления подачи газа. 2. Сравните настройки регулятора газа на системе управления подачей газа с указанными в технологической карте резки. 3. См. *Настройка регуляторов подачи* (раздел *Установка*). 4. Не открывается электромагнит отсечного клапана. Проверьте подачу электроэнергии на клапаны, отключите шланги плазмообразующего и защитного газа, выходящие из отсечного клапана. Если давление снижается, это свидетельствует о том, что клапан не работает или отсутствует подача электроэнергии на него.
046	Низкое линейное напряжение	Значение линейного напряжения близко или ниже нижнего предела в 102 В перем. тока (120 В перем. тока –15 %). Нормальный нижний предел при эксплуатации составляет 108 В перем. тока (120 В перем. тока –10 %).	1. Проверьте входное линейное напряжение на плате PCB2 в источнике тока и на PCB1 в охладителе (для системы HPR400XD). Значение напряжения должно быть в пределах 10 % от номинального (120 В перем. тока). 2. Проверьте предохранители на плате PCB2 в источнике тока. 3. Убедитесь в том, что напряжение имеет значение 120 В перем. тока на штепсельном разъеме J2.4 (штырьках 3 и 4) платы PCB2 в источнике тока. 4. Для системы HPR400XD: проверьте напряжение на плате PCB1 в охладителе с помощью вольтметра постоянного тока. Его значение должно составлять порядка 0,415 В пост. тока между TP23 и TP2 на плате PCB1. 5. Если напряжение переменного тока на PCB2 (J2.4, штырьки 3 и 4) выше 108 В перем. тока, а напряжение постоянного тока между TP23 и TP2 на плате PCB1 меньше 0,38 В пост. тока, проверьте, что напряжение на штепсельном разъеме J4 (штырьках 1 и 2) на плате PCB1 составляет не менее 108 В перем. тока. Проверьте проводку между платой PCB2 в источнике тока и J4 на плате PCB1. Если напряжение на штепсельном разъеме J4 выше 108 В перем. тока, но напряжение постоянного тока на TP23 и TP2 меньше 0,38, замените PCB1. 6. Если напряжение переменного тока на плате PCB2 в источнике тока (на J2.4, штырьках 3 и 4) выше 108 В перем. тока, а напряжение постоянного тока между TP23 и TP2 на плате PCB1 в охладителе (только для системы HPR400XD) также выше 0,38 В пост. тока, проверьте соединение CAN между PCB3 в источнике тока и PCB1 в охладителе.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 047–053, 248–250

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
047	Высокое линейное напряжение	Значение линейного напряжения близко или выше верхнего предела в 138 В перем. тока (120 В перем. тока +15 %). Нормальный верхний предел при эксплуатации составляет 132 В перем. тока (120 В перем. тока +10 %).	1. Проверьте входное линейное напряжение на плате PCB2 в источнике тока и на PCB1 в охладителе (только для системы HPR400XD). Значение напряжения должно быть в пределах 10 % от номинального (120 В перем. тока). 2. Проверьте предохранители на плате PCB2 в источнике тока. 3. Убедитесь в том, что напряжение имеет значение 120 В перем. тока на штепсельном разъеме J2.4 (штырьках 3 и 4) платы PCB2 в источнике тока. 4. Проверьте напряжение на плате PCB1 в охладителе (только для HPR400XD) с помощью вольтметра постоянного тока. Его значение должно составлять порядка 0,415 В пост. тока между TP23 и TP2 на плате PCB1. 5. Если напряжение переменного тока на PCB2 (J2.4, штырьки 3 и 4) меньше 132 В перем. тока, а напряжение постоянного тока между TP23 и TP2 на плате PCB1 выше 0,44 В пост. тока, проверьте, что напряжение на штепсельном разъеме J4 (штырьках 1 и 2) на плате PCB1 составляет не более 132 В перем. тока. Проверьте проводку между платой PCB2 в источнике тока и J4 на плате PCB1. Если напряжение на штепсельном разъеме J4 меньше 132 В перем. тока, но напряжение постоянного тока на TP23 и TP2 больше 0,44, заменить PCB1. 6. Если напряжение переменного тока на плате PCB2 в источнике тока (на штепсельном разъеме J2.4, штырьках 3 и 4) меньше 132 В перем. тока, а напряжение постоянного тока между TP23 и TP2 на плате PCB1 в охладителе (только для системы HPR400XD) также ниже 0,44 В пост. тока, проверьте соединение CAN между PCB3 в источнике тока и PCB1 в охладителе.
048 Первичный 248 Вторичный	Ошибка CAN	Возникла ошибка связи CAN между источником тока и системой управления подачей газа.	1. Убедитесьв том, что кабель под номером 5 (управляющий кабель с источника тока на систему управления подачей газа) не поврежден и корректно подключен к PCB3 и к задней части системы управления подачей газа. 2. Убедитесь в том, что кабель под номером 6 (силовой кабель с источника тока на систему управления подачей газа) не поврежден и корректно подключен внутри источника тока и к задней части системы управления подачей газа. 3. Убедитесь в том, что на PCB2 внутри системы управления подачей газа горят светодиоды D1 (+5 В пост. тока) и D2 (+3,3 В пост. тока). Эти светодиоды указывают на наличие подачи электропитания на PCB2. 4. Если электропитание подается на PCB2 и PCB3, а оба кабеля системы управления подачей газа исправны, отказ произошел в PCB2 или PCB3. С помощью испытательного устройства CAN проверьте, какую из плат нужно заменить.
050 Первичный 250 Вторичный	Включен пусковой сигнал при включении питания	Вход пускового сигнала плазменной системы активен при включении питания источника тока.	1. Остановите или выполните сброс программы резки. Пусковой сигнал, подаваемый на плазменную систему, не был удален после последней операции резки. 2. Убедитесь в том, что кабель интерфейса ЧПУ не поврежден. 3. Отключите кабель интерфейса ЧПУ от платы PCB3 и попытайтесь выявить разомкнутую цепь между штырьками 15 и 34. 4. Если цепь замкнута, это свидетельствует либо о том, что ЧПУ подает сигнал запуска плазмы, либо о повреждении кабеля интерфейса ЧПУ. 5. Если цепь разомкнута, а светодиод LEDN300J горит, когда кабель интерфейса ЧПУ отключен от PCB3, следует заменить плату PCB3.
053	Низкое давление защитного газа	Давление защитного газа ниже нижнего предела, составляющего 0,14 бар.	1. Проверьте давление подачи газа, а также убедитесь в наличии достаточного объема газа в баке. 2. Сравните настройки регулятора газа на системе управления подачей газа с указанными в технологической карте резки. 3. См. *Настройка регуляторов подачи* (раздел *Установка*). 4. Выполните тесты для выявления утечек газа (раздел *Техническое обслуживание*).

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибки 054–061

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
054	Высокое давление защитного газа	Давление защитного газа выше верхнего предела: 7,58 бар — ручная система управления подачей газа; 9,65 бар — автоматическая система	1. Проверьте настройки регулятора подачи газа. См. *Установка регуляторов подачи* (раздел «Установка»). 2. Сравните настройки давления в системе управления подачей газа с указанными в технологической карте резки. 3. Не открывается электромагнит отсечного клапана. Проверьте подачу электроэнергии на клапаны, отключить шланги плазмообразующего и защитного газа, выходящие из отсечного клапана. Если давление снижается, это свидетельствует о том, что клапан не работает или отсутствует подача электроэнергии на него.
055	Давление на входе MV1 **только для систем с автоматической системой управления подачей газа**	Давление на входе электромагнитного клапана 1 составляет менее 3,45 бар или более 9,65 бар.	1. Убедитесь в том, что на преобразователе давления газа P1 давление находится в диапазоне от 3,45 бар до 9,65 бар. Повысьте или снизьте давление газа на входе для устранения проблемы.
056	Давление на входе MV2 **только для систем с автоматической системой управления подачей газа**	Давление на входе электромагнитного клапана 2 составляет менее 3,45 бар или более 9,65 бар.	1. Убедитесь в том, что на преобразователе давления газа P2 давление находится в диапазоне от 3,45 бар до 9,65 бар. Повысьте или снизьте давление газа на входе для устранения проблемы.
057	Давление режущего газа 1 **только для систем с автоматической системой управления подачей газа**	В системе выбора давление режущего газа 1 на выходе составляет менее 3,45 бар или более 9,65 бар.	1. Убедитесь в том, что на преобразователе давления газа P3 давление находится в диапазоне от 3,45 бар до 9,65 бар. Повысьте или снизьте давление газа на входе для устранения проблемы.
058	Давление режущего газа 2 **только для систем с автоматической системой управления подачей газа**	Давление режущего газа 2 на выходе составляет менее 3,45 бар без смешивания или менее 1,38 бар при смешивании либо более 9,65 бар как без смешивания, так и при смешивании.	1. Убедитесь в том, что на преобразователе давления газа P4 давление находится в диапазоне от 3,45 бар до 9,65 бар. Повысьте или снизьте давление газа на входе для устранения проблемы.
060	Низкий поток охлаждающей жидкости	Поток охлаждающей жидкости меньше необходимого значения в 2,3 л/мин.	1. Убедитесь в правильной установке нужных расходных деталей. 2. Выполните процедуру тестирования потока охлаждающей жидкости, описанную в разделе «Техническое обслуживание» настоящей инструкции.
061	Отсутствует тип плазмообразующего газа	Ручная система управления подачей газа: на контрольную плату системы управления подачей газа не поступают сигналы с ручки выбора газа. Автоматическая система управления подачей газа: на систему выбора не поступает сигнал о типе плазмообразующего газа.	1. Автоматическая система управления подачей газа: возможно, не были загружены параметры процесса. Убедитесь в том, что информацию о процессе можно просмотреть на экране ЧПУ. 2. Ручная система управления подачей газа: возможно, ручка выбора (2) находится между действительными положениями. Переустановите ручку. 3. Убедитесь в том, что на систему подается электропитание, проверив наличие горящих светодиодов на любой из плат системы выбора (автоматическая система управления подачей газа) или на системе управления подачей газа (ручная система). Если же светодиоды не горят, проверьте исправность предохранителя на распределительной печатной плате. 4. Если проблема сохраняется, замените контрольную плату.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 062–067, 265–267

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
062	Отсутствует тип защитного газа	Ручная система управления подачей газа: на контрольную плату системы управления подачей газа не поступают сигналы с ручки выбора газа. Автоматическая система управления подачей газа: на систему выбора не поступает сигнал о типе защитного газа.	1. Автоматическая система управления подачей газа: возможно, не были загружены параметры процесса. Убедитесь в том, что информацию о процессе можно просмотреть на экране ЧПУ. 2. Ручная система управления подачей газа: возможно, ручка выбора (2) находится между действительными положениями. Переустановите ручку. 3. Убедитесь в том, что на систему подается электропитание, проверив наличие горящих светодиодов на любой из плат системы выбора (автоматическая система управления подачей газа) или на системе управления подачей газа (ручная система). Если же светодиоды не горят, проверьте исправность предохранителя на распределительной печатной плате. 4. Если проблема сохраняется, замените контрольную плату.
065 Первичный 265 Вторичный	Перегрев инвертора 1	Возник перегрев инвертора 1.	1. Убедитесь в корректной работе всех вентиляторов инвертора. Признаком корректной работы является то, что сложно рассмотреть вращающиеся лопасти вентилятора. 2. Выдуйте из системы пыль, особенно с вентиляторов и с теплоотвода инвертора. 3. Убедитесь в том, что напряжение на обратной стороне J3.202 (штырьках 2 и 3) платы PCB3 составляет не более 2,9 В пост. тока. 4. Если напряжение низкое, убедитесь в исправности проводки между датчиком температуры инвертора и штырьками 1 и 2 J3.202. 5. Если проводка исправна, а ошибка перегрева не устраняется после 30 минут работы источника тока в режиме холостого хода с работающими вентиляторами, следует заменить инвертор.
066 Первичный 266 Вторичный	Перегрев инвертора 2, **только для HPR260XD HPR400XD**	Возник перегрев инвертора 2.	1. Убедитесь в корректной работе всех вентиляторов инвертора. Признаком корректной работы является то, что сложно рассмотреть вращающиеся лопасти вентилятора. 2. Выдуйте из системы пыль, особенно с вентиляторов и с теплоотвода инвертора. 3. Убедитесь в том, что напряжение на обратной стороне J3.202 (штырьках 5 и 6) платы PCB3 составляет не более 2,9 В пост. тока. 4. Если напряжение низкое, убедитесь в исправности проводки между датчиком температуры инвертора и штырьками 4 и 5 J3.202. 5. Если проводка исправна, а ошибка перегрева не устраняется после 30 минут работы источника тока в режиме холостого хода с работающими вентиляторами, следует заменить инвертор.
067 Первичный 267 Вторичный	Перегрев магнитоэлектроники	Возник перегрев силового трансформатора.	1. Убедитесь в корректной работе всех больших вентиляторов. Признаком корректной работы является то, что сложно рассмотреть вращающиеся лопасти вентилятора. 2. Выдуйте пыль из системы, особенно с вентиляторов и с большого силового трансформатора. 3. Убедитесь в том, что напряжение на обратной стороне J3.202 (штырьках 14 и 15) составляет не более 3,2 В. пост. тока. 4. Если напряжение низко или близко к 0 В пост. тока, проверьте проводку между датчиком температуры трансформатора и штырьками 13 и 14 J3.202. Попытайтесь найти короткие замыкания между проводами или с заземлением. 5. Если проводка исправна, возник перегрев трансформатора. Переведите источник тока в режим холостого хода с работающими вентиляторами по меньшей мере на 30 минут для охлаждения большого силового трансформатора. 6. При размыкании или коротком замыкании датчика температуры трансформатора его следует заменить. Номер детали из запасного комплекта — 228309.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 071–075, 273–275

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
071	Перегрев охлаждающей жидкости	Возник перегрев охлаждающей жидкости резака.	1. Убедитесьв том, что большой вентилятор в охладителе (только для системы HPR400XD) работает. 2. Выдуйте пыль из охладителя (только для системы HPR400XD), особенно с теплообменника. 3. Убедитесь в том, что напряжение на обратной стороне J1.5 (штырьках 6 и 8) составляет не более 2,8 В пост. тока. 4. Если напряжение низкое, проверить проводку между датчиком температуры охлаждающей жидкости и штырьками 5 и 6 J1.5 на предмет наличия коротких замыканий между проводами и с заземлением. 5. Если проводка исправна, произошел перегрев охлаждающей жидкости; следует дать системе поработать 30 минут в режиме холостого хода с работающими вентиляторами для охлаждения. 6. При размыкании или коротком замыкании датчика температуры охлаждающей жидкости его следует заменить. Номер детали датчика — 229224.
072	Автоматическая система управления подачей газа, перегрев контрольной платы **только для систем с автоматической системой управления подачей газа**	Температура контрольной платы превысила 90 °C.	Убедитесь в отсутствии препятствий циркуляции воздуха в системе управления подачей газа.
073 Первичный 273 Вторичный	Перегрев инвертора 3, **только для HPR400XD**	Произошел перегрев инвертора 3.	1. Убедитесь в корректной работе всех вентиляторов инвертора. Признаком корректной работы является то, что сложно рассмотреть вращающиеся лопасти вентилятора. 2. Выдуйте из системы пыль, особенно с вентиляторов и с теплоотвода инвертора. 3. Убедитесь в том, что напряжение на обратной стороне J3.202 (штырьках 8 и 9) платы PCB3 составляет не более 2,9 В пост. тока. 4. Если напряжение низкое, убедитесь в исправности проводки между датчиком температуры инвертора и штырьками 7 и 8 J3.202. 5. Если проводка исправна, а ошибка перегрева не устраняется после 30 минут работы источника тока в режиме холостого хода с работающими вентиляторами, следует заменить инвертор.
074 Первичный 274 Вторичный	Перегрев инвертора 4, **только для HPR400XD**	Произошел перегрев инвертора 4.	1. Убедитесь в корректной работе всех вентиляторов инвертора. Признаком корректной работы является то, что сложно рассмотреть вращающиеся лопасти вентилятора. 2. Выдуйте из системы пыль, особенно с вентиляторов и с теплоотвода инвертора. 3. Убедитесь в том, что напряжение на обратной стороне J3.202 (штырьках 11 и 12) платы PCB3 составляет не более 2,9 В пост. тока. 4. Если напряжение низкое, убедитесь в исправности проводки между датчиком температуры инвертора и штырьками 10 и 11 J3.202. 5. Если проводка исправна, а ошибка перегрева не устраняется после 30 минут работы источника тока в режиме холостого хода с работающими вентиляторами, следует заменить инвертор.
075 Первичный 275 Вторичный	Низкий ток на CS3, **только для HPR400XD**	Значение тока ниже 10 А зафиксировано датчиком тока 3.	См. тест инвертора ниже в данном разделе.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 076–101, 276–301

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
076 Первичный 276 Вторичный	Низкий ток на CS4, **только для HPR400XD**	Значение тока ниже 10 А зафиксировано датчиком тока 4.	См. тест инвертора ниже в данном разделе.
093	Отсутствует поток охлаждающей жидкости	Потерян или не выполнен сигнал потока охлаждающей жидкости.	1. Если система новая, выполните процедуру запуска. 2. Убедитесь в исправном состоянии фильтра охлаждающей жидкости. 3. Выполнить тесты потока охлаждающей жидкости (раздел *Техническое обслуживание*). 4. Убедитесь в том, что ЧПУ подает сигнал запуска плазмы в течение не менее 10 секунд, чтобы насос мог включиться повторно после простоя.
095 Первичный 295 Вторичный	Высокий ток на CS4, **только для HPR400XD**	Значение тока более 35 А зафиксировано датчиком тока 4.	См. тест инвертора ниже в данном разделе.
098	Обрыв фазы при инициализации, **только для HPR400XD HPR800XD**	Система обнаружила напряжение входящей электрической цепи при включении питания до возбуждения замыкателя.	1. Проверьте линейное напряжение, подаваемое на источник тока. 2. Отключите подачу электропитания на источник тока, снимите крышку замыкателя и проверьте контакты на предмет чрезмерного износа. 3. Проверьте сетевой кабель, замыкатель и вход на инвертор на наличие неплотных соединений. 4. Проверьте предохранители обрыва фазы на распределительной плате. Замените плату, если предохранители перегорели. 5. Выполните тест обрыва фазы (см. раздел *Техническое обслуживание*).
099 Первичный 299 Вторичный	Перегрев инвертора 1 при включении питания	Инвертор 1 испытывает перегрев при включении питания.	1. Проверьте отсутствие обхода датчика температуры инвертора, отсутствие короткого замыкания в жгуте проводов, идущих к температурному реле, а также проверьте, является ли датчик неразомкнутым. 2. Если перемычка отсутствует, это свидетельствует о перегреве инвертора. Ему нужно дать остыть до температуры 83 °C.
100 Первичный 300 Вторичный	Перегрев инвертора 2 при включении питания **только для HPR260XD HPR400XD**	Инвертор 2 испытывает перегрев при включении питания.	1. Проверьте отсутствие обхода датчика температуры инвертора, отсутствие короткого замыкания в жгуте проводов, идущих к температурному реле, а также проверьте, является ли датчик неразомкнутым. 2. Если перемычка отсутствует, это свидетельствует о перегреве инвертора. Ему нужно дать остыть до температуры 83 °C.
101 Первичный 301 Вторичный	Перегрев магнитоэлектроники при включении питания	Происходит перегрев силового трансформатора при включении питания.	1. Проверьте отсутствие обхода датчика температуры трансформатора, а также отсутствие короткого замыкания в проводной обвязке проводов, идущих к датчику температуры. 2. Убедитесь в том, что датчик не разомкнут и нет короткого замыкания. Если же он разомкнут или имеется короткое замыкание, это свидетельствует о перегреве силового трансформатора, и ему нужно дать время на охлаждение до 150 °C.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 102–111, 302–308

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
102 Первичный 302 Вторичный	Ток инвертора 1 при включении питания	Сигнал тока инвертора 1 активен при включении питания.	См. электрические схемы в разделе 7 1. Проверьте корректность напряжения на CS1. 2. Проверьте корректность проводки между CS1 и PCB3 и отсутствие ее повреждений. 3. Замените CS1 на CS2. Если код ошибки меняется на 156, замените исходный CS1.
103 Первичный 303 Вторичный	Высокий ток на CS1	Значение тока более 35 А зафиксировано датчиком тока 1.	См. тест инвертора ниже в данном разделе.
104 Первичный 304 Вторичный	Высокий ток на CS2 **только для HPR260XD HPR400XD**	Значение тока более 35 А зафиксировано датчиком тока 2.	См. тест инвертора ниже в данном разделе.
105 Первичный 305 Вторичный	Низкий ток на CS1	Значение тока ниже 10 А зафиксировано датчиком 1.	См. тест инвертора ниже в данном разделе.
106 Первичный 306 Вторичный	Низкий ток на CS2 **только для HPR260XD HPR400XD**	Значение тока ниже 10 А зафиксировано датчиком тока 2.	См. тест инвертора ниже в данном разделе.
107 Первичный 307 Вторичный	Высокий ток на CS3, **только для HPR400XD**	Значение тока выше 35 А зафиксировано датчиком тока 3.	См. тест инвертора ниже в данном разделе.
108 Первичный 308 Вторичный	Перенос при включении питания	Системой обнаружен ток на рабочем кабеле при включении питания.	1. Убедитесь в том, что электрические контакты к датчикам тока CS1 и CS3 исправны и не имеют повреждений. 2. Замените PCB3, если контакты исправны и не имеют повреждений. 3. Убедитесь в том, что главный замыкатель (CON1) не заварен и не закрывается при включении питания.
109	Поток охлаждающей жидкости при включении питания	Сигнал «нормальный поток охлаждающей жидкости» активен при включении питания и до активации электродвигателя насоса .	Либо произошел обход датчика потока охлаждающей жидкости, либо датчик неисправен. 1. Убедитесь в том, что на датчик подается электропитание. 2. Проверьте исправность всех соединений с разъемами.
111	Перегрев охлаждающей жидкости при включении питания	Происходит перегрев охлаждающей жидкости при включении питания.	1. Проверьте отсутствие обхода датчика температуры охлаждающей жидкости, а также отсутствие короткого замыкания в жгуте проводов, идущих к датчику. 2. Если эти факторы не выявлены, и температура охлаждающей жидкости выше заданного значения, ей нужно дать время остыть до 70 °C.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 116–133, 316

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
116 Первичный 316 Вторичный	Контрольная блокировка	Возникла ошибка в системе связи CAN.	1. Убедитесь в том, что кабель под номером 5 (управляющий кабель с источника тока на систему управления подачей газа) не поврежден и корректно подключен к PCB3 и к задней части системы управления подачей газа. 2. Убедитесь в том, что кабель под номером 6 (силовой кабель с источника тока на систему управления подачей газа) не поврежден и корректно подключен внутри источника тока и к задней части системы управления подачей газа. 3a. **(Ручная система управления подачей газа)** Убедитесь в том, что на PCB2 внутри системы управления подачей газа горят светодиоды D1 (+5 В пост. тока) и D2 (+3,3 В пост. тока). Эти светодиоды указывают на наличие подачи электропитания на PCB2. 3b. (**Автоматическая система управления подачей газа**) Убедитесь в том, что на PCB2 внутри системы управления подачей газа горят светодиоды D17 (+5 В пост. тока) и D18 (+3,3 В пост. тока). Эти светодиоды указывают на наличие подачи электропитания на PCB2. 4. Если электропитание подается на PCB2 и PCB3, а оба кабеля системы управления подачей газа исправны, отказ произошел в PCB2 или PCB3. С помощью испытательного устройства CAN проверьте, какую из плат нужно заменить. 5. Убедитесь в том, что контрольная печатная плата и распределительные печатные платы системы управления подачей газа прочно закреплены на корпусе во всех четырех углах.
123	Ошибка MV1 **только для систем с автоматической управлением подачей газа**	Электромагнитный клапан 1 не переместился в нужное положение по прошествии 60 секунд.	Убедитесь в том, что светодиод D17 или D18 горит на печатной плате оправки клапана переменного тока в системе выбора. Если любой из них горит, следует заменить электромагнитный клапан. Если ни один из светодиодов не горит, следует заменить PCB3.
124	Ошибка MV2 **только для систем с автоматической управлением подачей газа**	Электромагнитный клапан 2 не переместился в нужное положение по прошествии 60 секунд.	Убедитесь в том, что светодиод D19 или D20 горит на печатной плате оправки клапана переменного тока в системе выбора. Если любой из них горит, следует заменить электромагнитный клапан. Если ни один из светодиодов не горит, следует заменить PCB3.
133	Неизвестная система управления подачей газа	Контрольной плате источника тока не удалось распознать установленную систему управления подачей газа или не получено сообщение CAN.	1. Убедитесь в правильности номеров деталей плат PCB2 и PCB3. 2. Убедитесь в том, что управляющий кабель с источника тока на систему управления подачей газа не поврежден и корректно подключен к PCB3 и к задней части системы управления подачей газа. 3. Убедитесь в том, что силовой кабель с источника тока на систему управления подачей газа не поврежден и корректно подключен внутри источника тока и к задней части системы управления подачей газа. 4. Убедитесь в том, что на PCB2 внутри системы управления подачей газа горят светодиоды D1 (+5 В пост. тока) и D2 (+3,3 В пост. тока). Эти светодиоды указывают на наличие подачи электропитания на PCB2. 5. Если электропитание подается на PCB2 и PCB3, а оба кабеля системы управления подачей газа исправны, отказ произошел в PCB2 или PCB3. С помощью испытательного устройства CAN проверьте, какую из плат нужно заменить.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 134–140, 334 и 338

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
134 Первичный 334 Вторичный	Перегрузка по току инвертора 1	Значение обратной связи по току инвертора 1 превысило 160 А.	1. Проверьте корректность проводки между CS1 и PCB3 и отсутствие ее повреждений. 2. Измерьте напряжение по датчику тока. a) Красный – черный = +15 В пост. тока, зеленый – черный = –15 В пост. тока, белый – черный = 0 В пост. тока в режиме холостого хода и меняется в зависимости от выходного тока (4 В. пост. тока = 100 А). b) По возможности снимите показания напряжения с датчика тока во время резки. Соотношение должно составить 4 В пост. тока = 100 А. c) Если напряжение по датчику тока составляет порядка 6,4 В пост. тока или выше в режиме холостого хода, следует заменить датчик тока. 3. Снимите разъем JA.1 с инвертора и убедитесь в том, что светодиод LED1 потух. a) Если светодиод LED1 потух после снятия разъема, следует вновь подключить JA.1 и попытаться выполнить зажигание резака. Если вновь происходит перегрузка инвертора по току, следует заменить инвертор. b) Если перегрузки инвертора по току не происходит, замените PCB3.
138 Первичный 338 Вторичный	Перегрузка инвертора 2 по току, **только для HPR260XD HPR400XD**	Значение обратной связи по току инвертора 2 превысило 160 А.	1. Проверьте корректность проводки между CS2 и PCB3 и отсутствие ее повреждений. 2. Измерьте напряжение по датчику тока. a) Красный – черный = +15 В пост. тока, зеленый – черный = –15 В пост. тока, белый – черный = 0 В пост. тока в режиме холостого хода и меняется в зависимости от выходного тока (4 В. пост. тока = 100 А). b) По возможности снимите показания напряжения с датчика тока во время резки. Соотношение должно составить 4 В пост. тока = 100 А. c) Если напряжение по датчику тока составляет порядка 6,4 В пост. тока или выше в режиме холостого хода, следует заменить датчик тока. 3. Снимите разъем JB.1 с инвертора и убедитесь в том, что светодиод LED1 потух. a) Если светодиод LED1 потух после снятия разъема, следует вновь подключить JB.1 и попытаться выполнить зажигание резака. Если вновь происходит перегрузка инвертора по току, следует заменить инвертор. b) Если перегрузки инвертора по току не происходит, замените PCB3.
139	Ошибка ожидания очистки	Цикл очистки не завершился в течение 3 минут.	Это предупреждение свидетельствует о возможном нарушении подачи газа по проводам. 1. Убедитесь в отсутствии каких-либо препятствий для перемещения газа по шлангам плазмообразующего и защитного газов. 2. Убедитесь в том, что значения давления газа на входе установлены на нужных уровнях.
140	Ошибка преобразователя давления 1 или 8 **только для систем с автоматической системой управления подачей газа**	Неисправный преобразователь или контрольная плата в дозировочной системе или системе выбора.	1. Убедитесь в правильной работе преобразователя P1 в системе выбора. При необходимости замените. 2. Убедитесь в правильной работе преобразователя P8 в дозировочной системе. При необходимости замените. 3. Убедитесь в корректной работе контрольных плат в дозировочной системе и системе выбора. При необходимости замените.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 141–152, 346–351

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
141	Ошибка преобразователя давления 2 или 7 **только для систем с автоматической системой управления подачей газа**	Неисправный преобразователь или контрольная плата в дозировочной системе или системе выбора.	1. Убедитесь в правильной работе преобразователя P2 в системе выбора. При необходимости замените. 2. Убедитесь в правильной работе преобразователя P7 в дозировочной системе. При необходимости замените. 3. Убедитесь в корректной работе контрольных плат в дозировочной системе и системе выбора. При необходимости замените.
142	Ошибка преобразователя давления 3 или 5 **только для систем с автоматической системой управления подачей газа**	Неисправный преобразователь или контрольная плата в дозировочной системе или системе выбора.	1. Убедитесь в правильной работе преобразователя P3 в системе выбора. При необходимости замените. 2. Убедитесь в правильной работе преобразователя P5 в дозировочной системе. При необходимости замените. 3. Убедитесь в корректной работе контрольных плат в дозировочной системе и системе выбора. При необходимости замените.
143	Ошибка преобразователя давления 4 или 6 **только для систем с автоматической системой управления подачей газа**	Неисправный преобразователь или контрольная плата в дозировочной системе или системе выбора.	1. Убедитесь в правильной работе преобразователя P4 в системе выбора. При необходимости замените. 2. Убедитесь в правильной работе преобразователя P6 в дозировочной системе. При необходимости замените. 3. Убедитесь в корректной работе контрольных плат в дозировочной системе и системе выбора. При необходимости замените.
144	Ошибка встроенной флэш-памяти **Только для ручной системы управления подачей газа**	Проблема связи с флэш-чипом на контрольной плате системы управления подачей газа.	Замените контрольную плату.
145	Ошибка встроенной флэш-памяти **только для систем с автоматической системой управления подачей газа**	Проблема связи с флэш-чипом на контрольной плате системы выбора.	Замените контрольную плату.
146 Первичный 346 Вторичный	Перегрев инвертора 3 при включении питания, **только для HPR400XD**	Инвертор 3 испытывает перегрев при включении питания.	1. Проверьте отсутствие обхода датчика температуры инвертора, отсутствие короткого замыкания в жгуте проводов, идущих к температурному реле, а также проверьте, является ли датчик неразомкнутым. 2. Если перемычка отсутствует, это свидетельствует о перегреве инвертора. Ему нужно дать остыть до температуры 83 °C.
147 Первичный 347 Вторичный	Перегрев инвертора 4 при включении питания **только для HPR400XD**	Инвертор 4 испытывает перегрев при включении питания.	1. Проверьте отсутствие обхода датчика температуры инвертора, отсутствие короткого замыкания в жгуте проводов, идущих к температурному реле, а также проверьте, является ли датчик неразомкнутым. 2. Если перемычка отсутствует, это свидетельствует о перегреве инвертора. Ему нужно дать остыть до температуры 83 °C.
151 Первичный 351 Вторичный	Отказ программного обеспечения	Программным обеспечением обнаружено некорректное состояние.	Замените контрольную плату источника тока.
152	Ошибка встроенной флэш-памяти	Проблема связи с флэш-чипом на контрольной плате источника тока.	Замените контрольную плату.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 153–156, 354–356

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
153	Ошибка EEPROM источника тока	Память EEPROM на контрольной плате источника тока не работает.	Замените контрольную плату.
154 Первичный 354 Вторичный	Перегрузка инвертора 3 по току, **только для HPR400XD**	Значение обратной связи по току инвертора 3 превысило 160 А.	1. Проверить корректность проводки между CS3 и PCB3 и отсутствие ее повреждений. 2. Измерьте напряжение по датчику тока. a) Красный – черный = +15 В пост. тока, зеленый – черный = –15 В пост. тока, белый – черный = 0 В пост. тока в режиме холостого хода и меняется в зависимости от выходного тока (4 В. пост. тока = 100 А). b) По возможности снимите показания напряжения с датчика тока во время резки. Соотношение должно составить 4 В пост. тока = 100 А. c) Если напряжение по датчику тока составляет порядка 6,4 В пост. тока или выше в режиме холостого хода, следует заменить датчик тока. 3. Снимите разъем JC.1 с инвертора и убедитесь в том, что светодиод LED1 потух. a) Если светодиод LED1 потух после снятия разъема, следует вновь подключить JC.1 и попытаться выполнить зажигание резака. Если вновь происходит перегрузка инвертора по току, следует заменить инвертор. b) Если перегрузки инвертора по току не происходит, замените PCB3.
155 Первичный 355 Вторичный	Перегрузка инвертора 4 по току, **только для HPR400XD**	Значение обратной связи по току инвертора 4 превысило 160 А.	1. Проверьте корректность проводки между CS4 и PCB3 и отсутствие ее повреждений. 2. Измерьте напряжение по датчику тока. a) Красный – черный = +15 В пост. тока, зеленый – черный = –15 В пост. тока, белый – черный = 0 В пост. тока в режиме холостого хода и меняется в зависимости от выходного тока (4 В. пост. тока = 100 А). b) По возможности снимите показания напряжения с датчика тока во время резки. Соотношение должно составить 4 В пост. тока = 100 А. c) Если напряжение по датчику тока составляет порядка 6,4 В пост. тока или выше в режиме холостого хода, следует заменить датчик тока. 3. Снимите разъем JD.1 с инвертора и убедитесь в том, что светодиод LED1 потух. a) Если светодиод LED1 потух после снятия разъема, следует вновь подключить JD.1 и попытаться выполнить зажигание резака. Если вновь происходит перегрузка инвертора по току, следует заменить инвертор. b) Если перегрузки инвертора по току не происходит, замените PCB3.
156 Первичный 356 Вторичный	Ток инвертора 2 при включении питания **только для HPR260XD HPR400XD**	Сигнал тока инвертора 2 активен при включении питания.	См. электрические схемы в разделе 7 1. Проверьте корректность напряжения на CS2. 2. Проверьте корректность проводки между CS2 и PCB3 и отсутствие ее повреждений. 3. Замените CS2 на CS3. Если код ошибки меняется на 157, замените исходный CS2.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 157–159, 357–359

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
157 Первичный 357 Вторичный	Ток инвертора 3 при включении питания, **только для HPR400XD**	Сигнал тока инвертора 3 активен при включении питания.	См. электрические схемы в разделе 7 1. Проверьте корректность напряжения на CS3. 2. Проверьте корректность проводки между CS3 и PCB3 и отсутствие ее повреждений. 3. Замените CS3 на CS2. Если код ошибки меняется на 156, замените исходный CS3.
158 Первичный 358 Вторичный	Ток инвертора 4 при включении питания, **только для HPR400XD**	Сигнал тока инвертора 4 активен при включении питания.	См. электрические схемы в разделе 7 1. Проверьте корректность напряжения на CS4. 2. Проверьте корректность проводки между CS4 и PCB3 и отсутствие ее повреждений. 3. Замените CS4 на CS2. Если код ошибки меняется на 156, замените исходный CS4.
159 Первичный 359 Вторичный	Отказ привода электродвигателя **HPR400XD и HPR800XD**	Плата привода электродвигателя насоса (PCB7) указывает на отказ привода. Примечание. Код ошибки вторичного источника (359) может быть отображен, если вторичный источник тока отключается отдельно или при отключении всей системы. Пользователи ручной системы управления подачей газа не увидят этого кода ошибки, когда отключается система в целом.	1. Убедитесь в том, что размыкатель цепи на PCB7 не сработал. Если же размыкатель сработал, следует выполнить его переустановку, нажимая кнопку до тех пор, пока она не достигнет одного уровня с верхней частью размыкателя цепи. Если размыкатель цепи не сработал, а на PCB7 отсутствует электропитание, следует проверить исправность предохранителя на плате PCB2 в источнике тока. 2. Если загорается светодиод D32 на печатной плате PCB7, электромагнитный клапан и электродвигатель потребляют слишком много тока. Светодиод D32 загорается на короткое время и потухает после того, как выключаются выходные сигналы с привода электродвигателя насоса в ответ на неисправное состояние. Проверьте проводку к электромагнитному клапану и электродвигателю. Убедитесь в том, что насос свободно вращается и правильно установлен на электродвигателе. Выполнить поиск закупориваний в резаке, расходных материалах, линиях охлаждающей жидкости и проходном фильтре. Убедитесь в том, что работает электромагнитный клапан. Любой из этих факторов может привести к чрезмерному потреблению тока электродвигателем или электромагнитным клапаном. Выполните тест для выявления низкого потока охлаждающей жидкости посредством процедуры тестирования потока охлаждающей жидкости, описанной в данном разделе. 3. Если светодиод D32 на PCB7 загорается сразу после включения питания, а все описанные выше факторы не являются причиной проблемы, замените PCB7. 4. Если загорается светодиод D30 на PCB7, привод биполярного транзистора с изолированным затвором (БТИЗ) находится в состоянии перегрузки по току. Светодиод D30 загорается на короткое время и потухает после того, как выключаются выходные сигналы с привода электродвигателя насоса. Выполните те же действия, что и описанные выше действия для светодиода D32. 5. Если загорается светодиод D31 на PCB7, терморезистор теплоотвода указывает на то, что теплоотвод слишком сильно нагрелся. Подождите 10 минут до охлаждения. Если ошибка сохраняется, проверьте правильное подключение проводов с теплоотвода на PCB7 к разъему J6 платы PCB7. Если ошибка по-прежнему сохраняется, выключите (OFF) полностью электропитание системы и измерьте сопротивление на разъеме J6 между штырьками 1 и 2. При 25 °C сопротивление должно составлять 10 кΩ.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 160–180

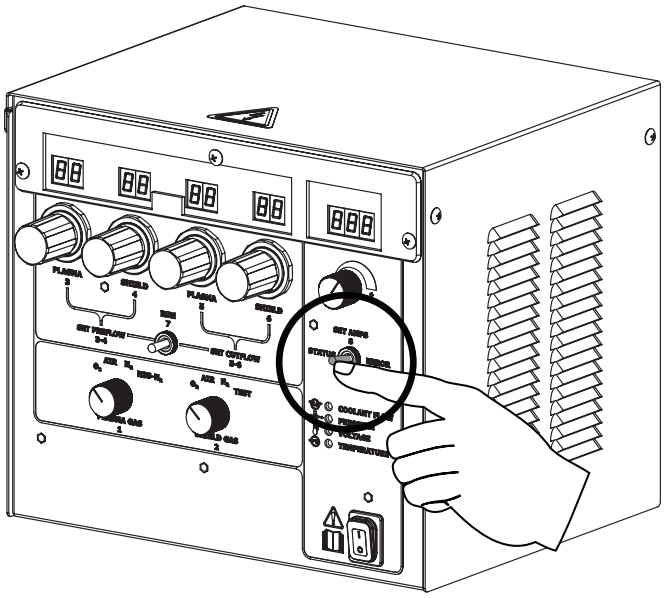
Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
160	Отказ охладителя CAN HPR, **только для HPR400XD**	Связь между контрольной платой (PCB3 в источнике тока) и платой датчика охладителя (PCB1 в охладителе) прервана более чем на 1 секунду.	1. Убедитесь в исправности кабельных соединений от источника тока к охладителю. 2. Убедитесь в том, что на PCB1 внутри охладителя горят светодиоды D1 (+5 В пост. тока) и D2 (+3,3 В пост. тока). 3. Убедитесь в том, что мигают светодиоды шины CAN, D7 и D8.
161	Превышен максимальный поток охлаждающей жидкости	Скорость потока охлаждающей жидкости превысила 6,8 л/мин для охладителя и 8,52 л/мин для компрессора.	1. Проверьте правильность скорости потока охлаждающей жидкости. 2. Проверьте наличие в охлаждающей жидкости воздушных пузырьков. 3. Убедитесь в том, что верны пропорции смешивания охлаждающей жидкости.
180	Время ожидания CAN системы выбора **только для систем с автоматической системой управления подачей газа**	Источник тока не получил сообщение CAN с системы выбора в течение 1 секунды.	1. Убедитесь в том, что КОНТРОЛЬНЫЙ и СИЛОВОЙ кабели с источника тока на систему выбора не повреждены и корректно подключены к PCB3 и к задней части системы выбора. 2. Убедитесь в том, что на PCB2 внутри системы выбора горят светодиоды D17 (+5 В пост. тока) и D18 (+3,3 В пост. тока). Эти светодиоды указывают на наличие подачи электропитания на PCB2. Также убедитесь в том, что на плате PCB2 внутри системы выбора горят светодиоды D26 (CAN – приемник) и D27 (CAN – передатчик). Эти светодиоды указывают на наличие связи между системой выбора и источником тока. 3. Если электропитание подается на PCB2 и PCB3, а оба кабеля системы выбора исправны, отказ произошел в PCB2 или PCB3. С помощью испытательного устройства CAN проверить, какую из плат нужно заменить. 4. Убедитесь в том, что контрольная печатная плата и распределительные печатные платы системы управления подачей газа прочно закреплены на корпусе во всех четырех углах.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибок – коды ошибок 181, 182, 298 и 383

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
181	Время ожидания CAN дозировочной системы **только для систем с автоматической системой управления подачей газа**	Источник тока не получил сообщение CAN с дозировочной системы в течение 1 секунды.	1. Убедитесь в том, что КОНТРОЛЬНЫЙ и СИЛОВОЙ кабели с источника тока на дозировочную систему не повреждены и корректно подключены к PCB3 и к задней части дозировочной системы. 2. Убедитесь в том, что на PCB2 внутри дозировочной системы горят светодиоды D17 (+5 В пост. тока) и D18 (+3,3 В пост. тока). Эти светодиоды указывают на наличие подачи электропитания на PCB2. Также убедитесь в том, что на плате PCB2 внутри дозировочной системы горят светодиоды D26 (CAN – приемник) и D27 (CAN – передатчик). Эти светодиоды указывают на наличие связи между дозировочной системой и источником тока. 3. Если питание подается на PCB2 и PCB3, а оба кабеля дозировочной системы исправны, отказ произошел в PCB2 или PCB3. С помощью испытательного устройства CAN проверьте, какую из плат нужно заменить. 4. Убедитесь в том, что контрольная печатная плата и распределительные печатные платы системы управления подачей газа прочно закреплены на корпусе во всех четырех углах.
182	Время ожидания вторичного источника тока, **только для систем HPR800XD**	Происходит отказ вторичного источника тока до того, как он передаст ошибку на первичный источник тока.	1. После включения питания отключен кабель связи CAN, идущий от первичного источника тока к вторичному. 2. На кабель воздействуют электрические помехи (шум) или же нарушена экранирующая оболочка кабеля.
298	Обрыв фазы вторичного источника тока при инициализации **только для HPR800XD**	Система обнаружила напряжение входящей электрической цепи при включении питания до возбуждения замыкателя.	1. Проверьте линейное напряжение, подаваемое на источник тока. 2. Отключите подачу электропитания на источник тока, снимите крышку замыкателя и проверьте контакты на предмет чрезмерного износа. 3. Проверьте силовой кабель, замыкатель и вход на инвертор на наличие неплотных соединений. 4. Проверьте предохранители обрыва фазы на распределительной плате. Замените плату, если предохранители перегорели. 5. Выполните тест на обрыв фазы (см. раздел *Техническое обслуживание*).
383	Отсутствует сообщение плавного включения, **только для систем HPR800XD**	Вторичный источник тока готов подавать ток на выход, однако он не получает управляющий сигнал с первичного источника тока.	1. Выключите и вновь включите электропитание системы. 2. На кабель воздействуют электрические помехи (шум) или же нарушена экранирующая оболочка кабеля.

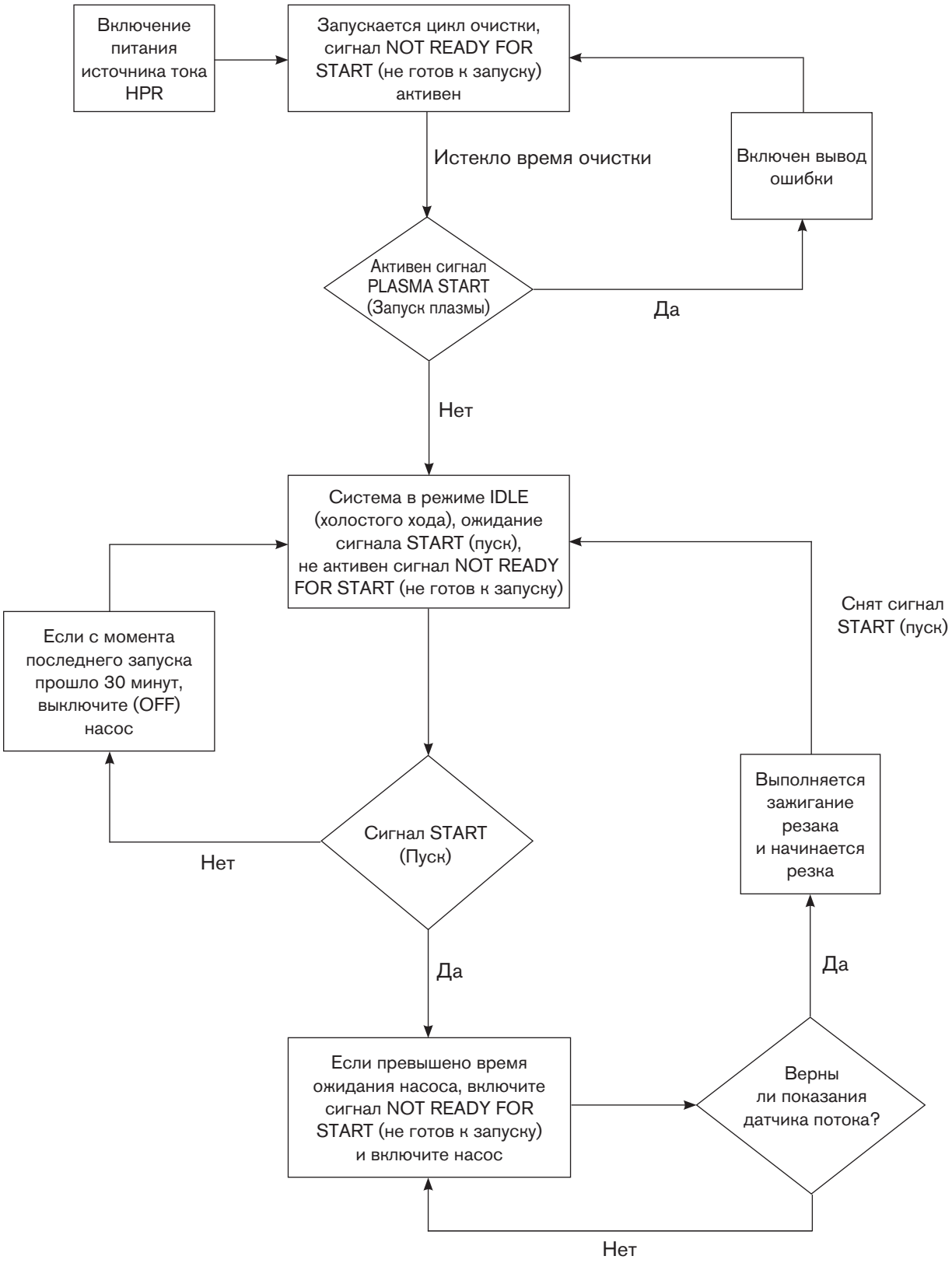
Состояния источника тока

Переведите переключатель 8 на системе управления подачей газа в положение состояния для просмотра идентификационных номеров.

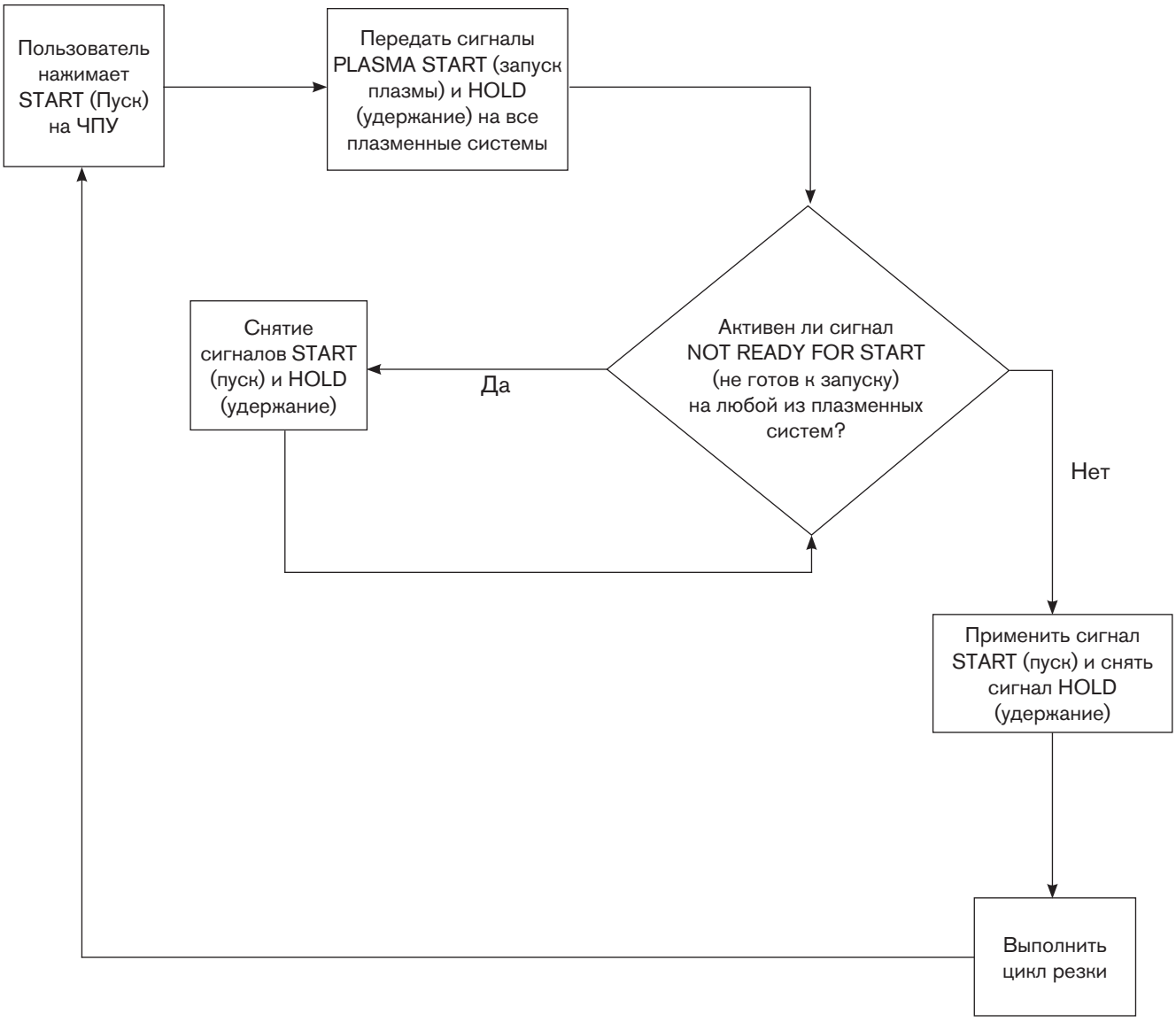


Код состояния	Название
00	Power -up (idle) (Включение питания [холостой ход])
02	Purge (Очистка)
03	Ready for start (Idle 2) (Готов к запуску [Холостой ход 2])
04	Preflow (До возбуждения дуги)
05	Pilot arc (Вспомогательная дуга)
06	Transfer (Перенос)
07	Ramp-up (Плавное включение)
08	Steady state (Стационарный режим)
09	Ramp-down (Плавное выключение)
10	Final ramp-down (Окончательное плавное выключение)
11	Cycle complete (auto off) (Цикл завершен [автоматическое отключение])
12	Test cutflow (Тест подачи газа при резке)
14	Shutdown (Завершение работы)
15	Reset (Сброс)
16	Maintenance (Техническое обслуживание)
20	Test preflow (Тест подачи газа до возбуждения дуги)
22	Manual pump control (Ручное управление насосом)
23	Inlet leak check (Проверка на герметичность на входе)
24	System leak check (Тест на герметичность системы)

Эксплуатация плазменной системы при простое насоса



Эксплуатация ЧПУ при простое насоса



Входной контроль

До выполнения поиска и устранения неисправностей следует выполнить визуальную проверку и проверить правильность значений напряжения на источнике тока, трансформаторах и распределительной плате.



ОПАСНОСТЬ!
ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ

При техническом обслуживании источника тока нужно проявлять осторожность, когда он включен в сеть, а крышки сняты. В источнике тока присутствуют опасные уровни напряжения, которые могут привести к травмам и летальному исходу.

1. Отключите мощность на линии, выключив (OFF) основной выключатель.

2. Снимите верхнюю панель и две боковые панели источника тока.

3. Проверьте внутренности источника тока на предмет обесцвечивания печатных плат и других очевидных повреждений. Если очевидна неисправность какого-либо компонента или модуля, его следует снять и заменить до выполнения любых тестов. См. раздел *Список деталей* для поиска деталей и их номеров.

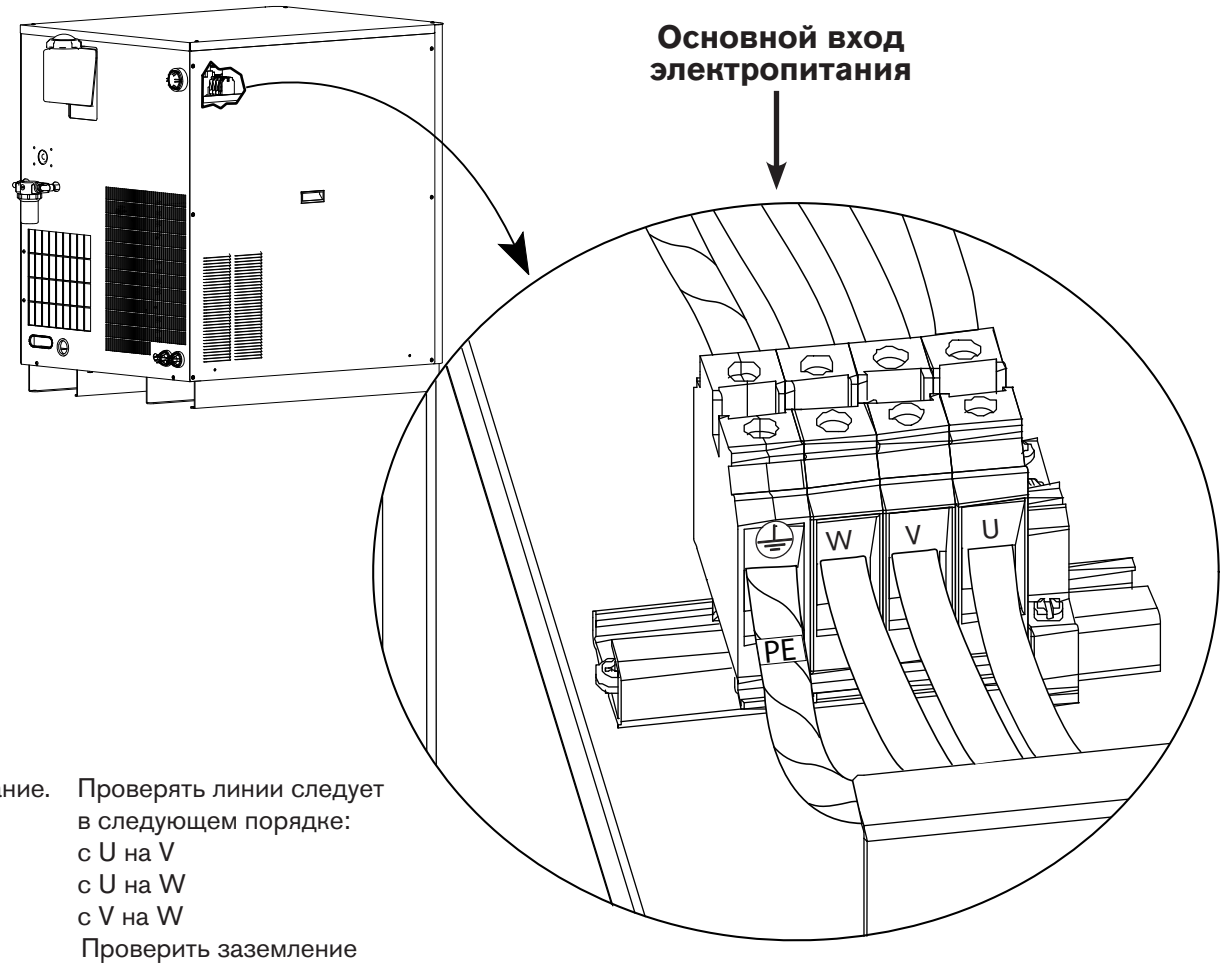
4. Если нет очевидных повреждений, подключите питание к источнику тока и включите (ON) основной выключатель.

5. Измерьте напряжение между клеммами W, V и U на блоке TB1, расположенном на правой стороне источника тока. См. рисунок на следующей странице. Также при необходимости см. электрическую схему в разделе 7. Напряжение между любыми двумя из трех клемм должно быть равно питающему напряжению. Если на этом этапе выявляется проблема, отключите выключатель и проверьте соединения, силовой кабель и предохранители на выключателе питания. Отремонтируйте или замените любой неисправный компонент.

Измерение мощности

ОПАСНОСТЬ!
ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ

На замыкателе и распределительной плате (PCB2) присутствует линейное напряжение, когда выключатель питания включен. При измерении основной мощности в этих областях следует проявлять особенную осторожность. Напряжение, присутствующее на клеммном блоке и замыкателях, может привести к травмам и летальному исходу.



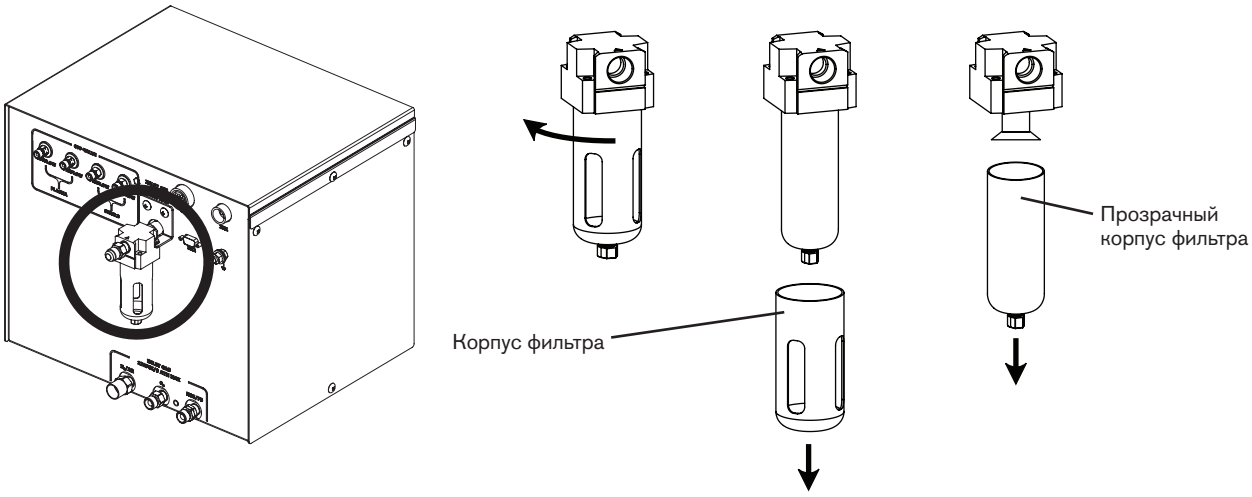
Примечание. Проверять линии следует в следующем порядке:
с U на V
с U на W
с V на W
Проверить заземление каждой линии. Если одна из линий более чем на 10 % выше двух других, эту линию нужно перевести на U.

Замена фильтровального элемента воздушного фильтра

1. Выключите (OFF) электропитание и отсоедините пневматический шланг от фильтра.

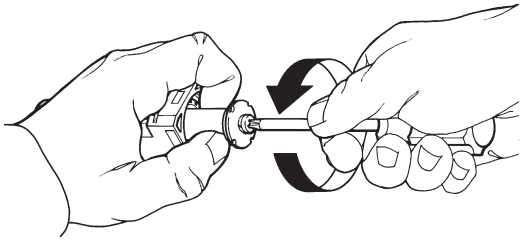
2. Снимите корпус фильтра, выкручивая его против часовой стрелки до его высвобождения.

3. С силой потяните вниз прозрачный корпус фильтра, чтобы снять его. Вокруг верхней части корпуса фильтра имеется уплотнительное кольцо. Нанесите тонкий слой силиконовой смазки на уплотнительное кольцо для продления срока его службы. Уплотнительное кольцо должно блестеть, однако не должно быть излишков или скоплений смазки.



4. С помощью отвертки извлеките фильтровальный элемент из корпуса фильтра. Затем установите новый фильтровальный элемент.

   Примечание. При выкручивании винта не следует допускать вращения фильтровального элемента.

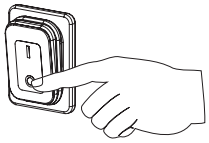


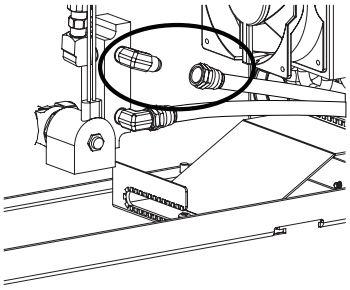
5. Повторно установите прозрачный корпус фильтра и корпус фильтра.

Обслуживание системы охлаждающей жидкости источника тока

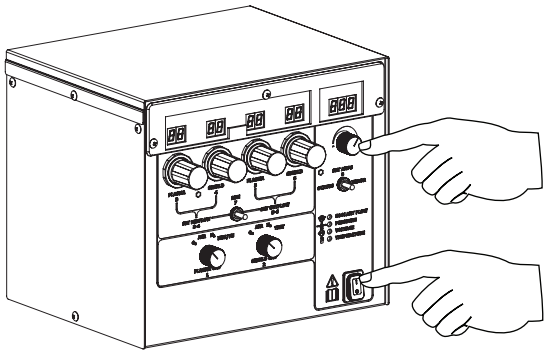
Дренаж системы охлаждающей жидкости

1. Выключите (OFF) электропитание, снимите шланг возврата охлаждающей жидкости (красная лента) с насоса и положите его в 20-литровый контейнер.





2. Нажмите и удерживайте ручку выбора тока (8) и ВКЛЮЧИТЕ выключатель электропитания. Насос будет продолжать работать, пока ручка (8) нажата.



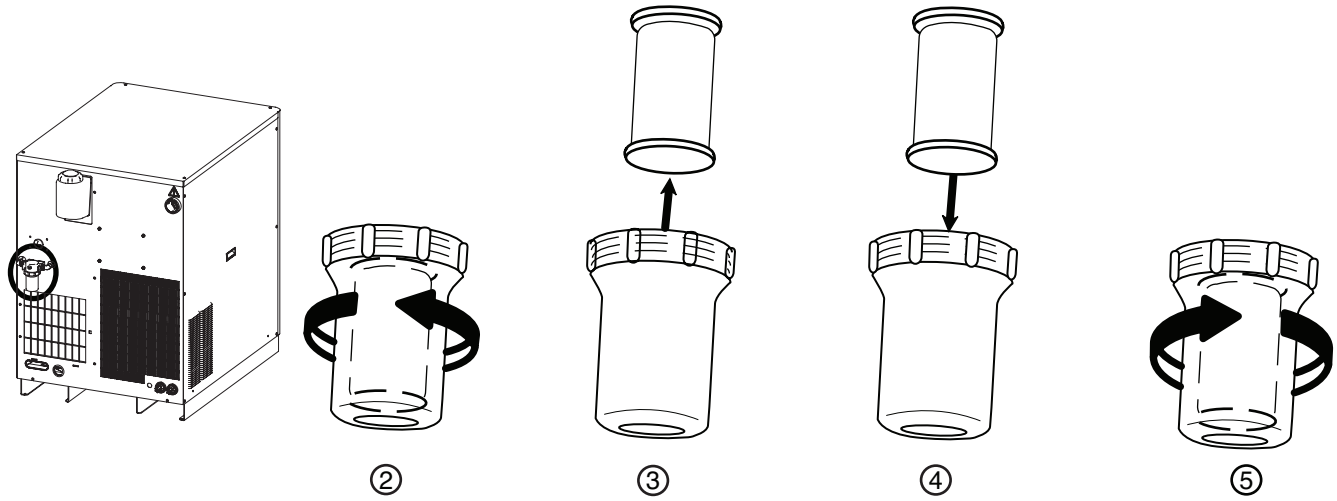
3. Насос должен работать, пока не прекратится поток охлаждающей жидкости, после чего нужно немедленно отпустить ручку выбора тока (8).

Осторожно! **При снятии корпуса фильтра из фильтра будет вытекать охлаждающая жидкость. Перед обслуживанием фильтра следует слить охлаждающую жидкость.**

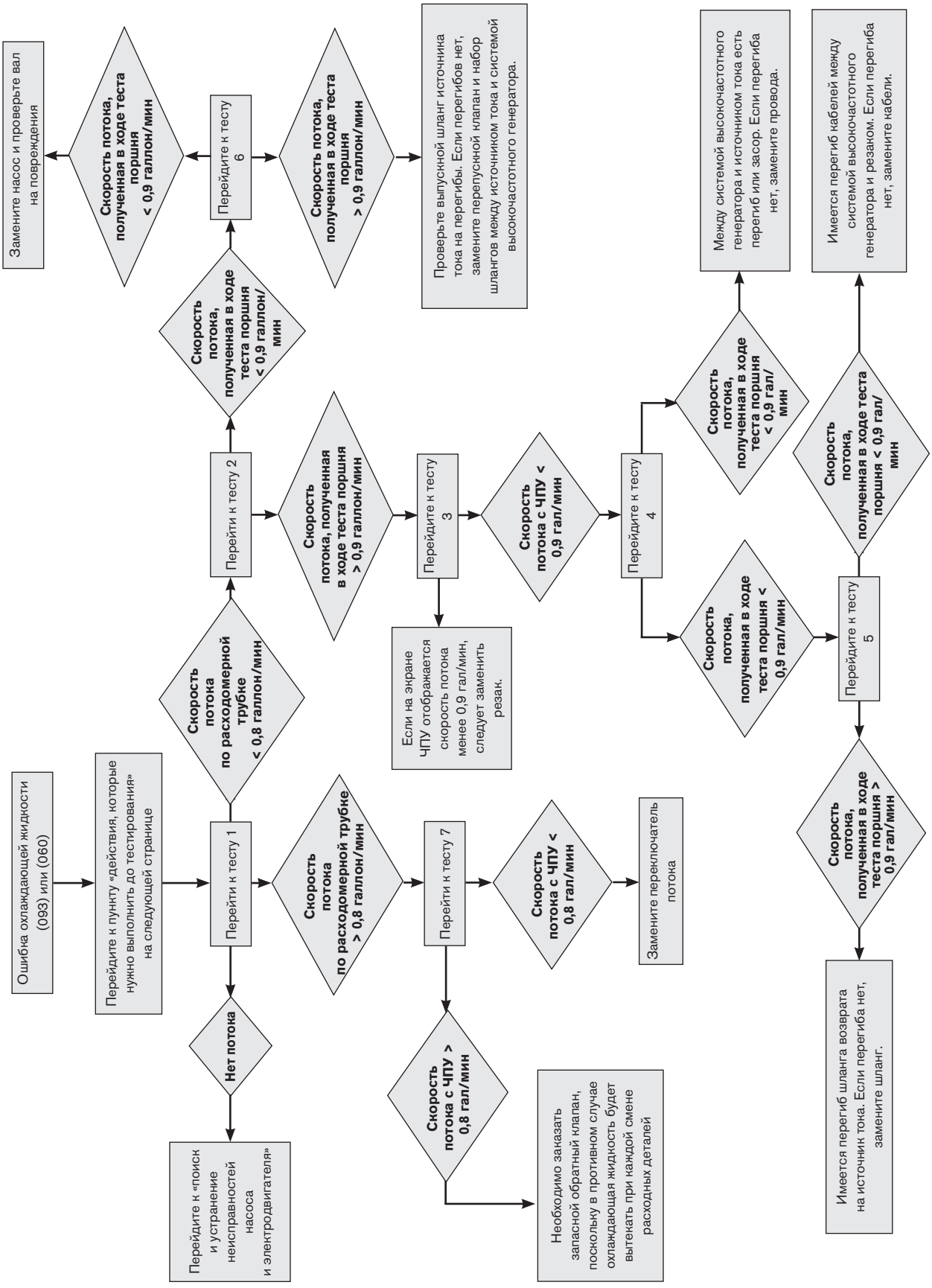
Фильтр системы охлаждающей жидкости

Замена фильтра

1. Выключите (OFF) подачу любого электропитания в систему.
2. Снять корпус.
3. Снять и утилизировать фильтровальный элемент.
4. Установить новый фильтровальный элемент 027664.
5. Повторно установить корпус.
6. Наполнить новой охлаждающей жидкостью.



Карта поиска и устранения неисправностей потока охлаждающей жидкости



Тесты потока охлаждающей жидкости

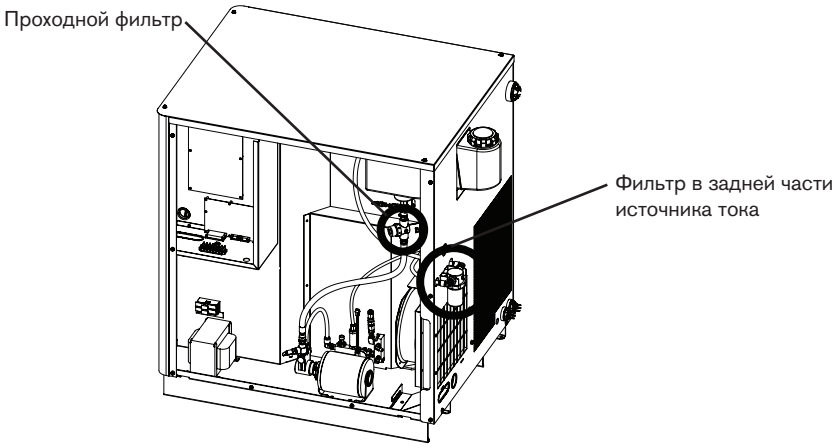
Если на светодиодный дисплей на системе управления подачей газа выводится ошибка потока охлаждающей жидкости (093 или 060), ВЫКЛЮЧИТЬ систему, а затем снова ВКЛЮЧИТЬ, чтобы снять ошибку. Затем выполните описанные ниже тесты для выявления причины проблемы.

Встроенный расходомер является самым точным способом измерения скорости потока, но его невозможно использовать во всех описанных тестах. Встроенный расходомер (номер детали 128933) можно приобрести в Hypertherm. Описанные ниже тесты «поршня» дают хорошее представление о скорости потока.

До тестирования

Примечание. До очистки проходного фильтра следует слить охлаждающую жидкость из системы (действие 1 ниже). Находящаяся в системе охлаждающая жидкость начнет вытекать сразу после снятия проходного фильтра.

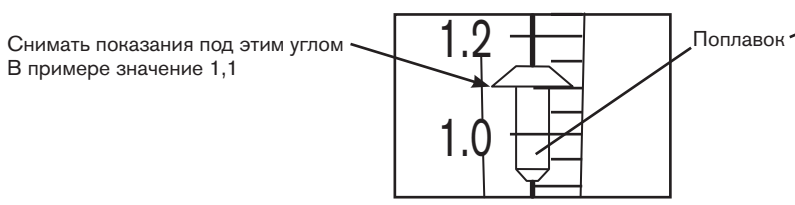
1. Очистите проходной фильтр.
2. Замените фильтр, расположенный в задней части источника тока.
3. При повторном наполнении системы после выполнения действий 1 и 2 следует убедиться в том, что уровень охлаждающей жидкости в системе корректен.

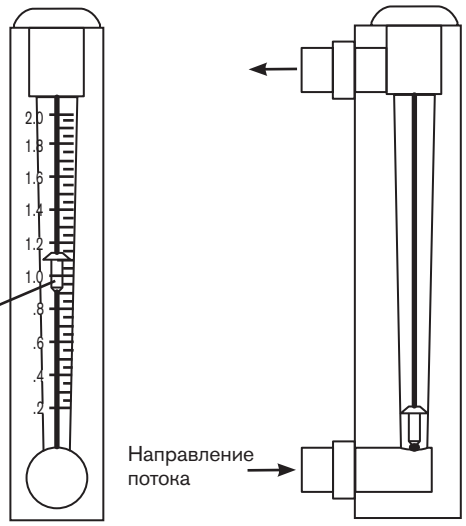


Использование расходомера Hypertherm (128933)

Для получения точных показаний расходомера следует выполнить описанные ниже действия.

1. Расходомер следует держать вертикально. Угол по обеим осям должен быть прямым.
2. Показания следует снимать, глядя на расходомер под показанным ниже углом.

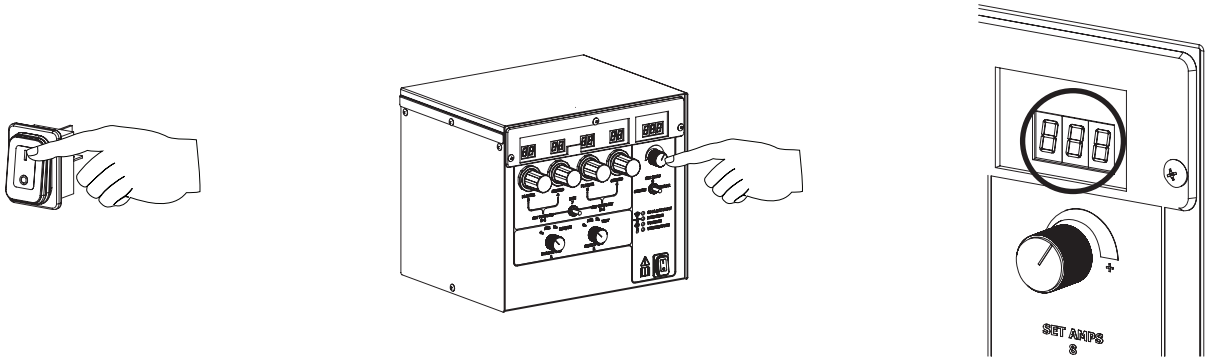




Эксплуатация насоса в ручном режиме

Если на светодиодный дисплей на системе управления подачей газа выводится ошибка потока охлаждающей жидкости 093, насос следует включить вручную в течение 12 секунд после включения источника тока; в противном случае питание придется выключать и снова включать.

1. Включите (ON) электропитание. Нажмите и удерживайте ручку выбора тока (8) для включения насоса вручную, дайте охлаждающей жидкости течь в течение 60 секунд.



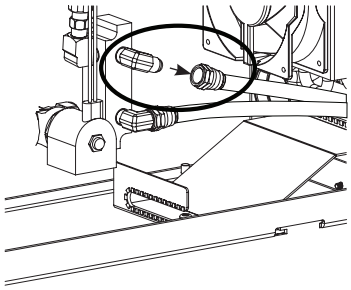
2. Запишите скорость потока охлаждающей жидкости, отображаемую на светодиодном дисплее системы управления подачей газа. Записанная скорость потока будет использоваться для сравнения в некоторых тестах. Для эксплуатации системы скорость потока охлаждающей жидкости должна быть выше 2,3 л/мин.

3. Отпустите ручку выбора тока (8), а затем выключите (OFF) электропитание..

Примечание. Блок-схема приведена на диаграмме 013377, лист 15 из 19.

Тест 1 – линия возврата

Примечание. Для выполнения этого теста необходим встроенный расходомер.



1. Включите (OFF) электропитание. Снимите линию возврата охлаждающей жидкости (синий шланг с красной лентой) и подключить расходомер для измерения скорости потока.
2. С помощью расходомера замерьте скорость потока. Включите (ON) электропитание. Вручную ВКЛЮЧИТЕ насос (см. действие 1 в «Ручная эксплуатация насоса»). Запишите скорость потока, полученную с помощью расходомера.
3. Вновь подключите линию возврата охлаждающей жидкости (синий шланг с красной лентой).

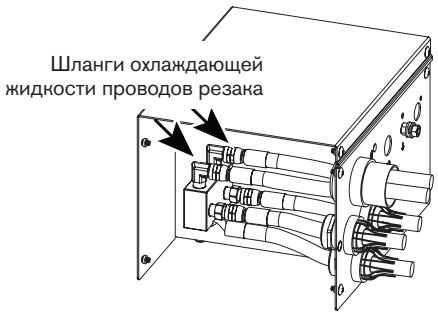
Если скорость потока составляет 0,8 галлон/мин и более, перейдите к тесту 7.

Если же скорость потока ниже 0,8 галлонов в минуту, перейдите к тесту 2.

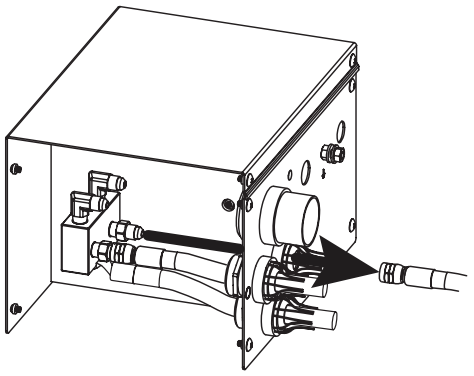
Если поток отсутствует, перейдите к поиску и устранению неисправностей насоса и электродвигателя.

Тест 2 – линия подачи на системе зажигания дуги

Примечание. Снимите шланги охлаждающей жидкости проводов резака для получения доступа к линии подачи.



1. Включите (OFF) электропитание. Снимите линию возврата охлаждающей жидкости (синий шланг с зеленой лентой) с системы удаленного высокочастотного генератора или локального высокочастотного генератора и поместите ее в контейнер объемом 3,8 литра. Хорошо подойдет контейнер для охлаждающей жидкости Hypertherm.
2. Засеките время, за которое контейнер будет заполнен. Включите (ON) электропитание. Вручную ВКЛЮЧИТЕ насос (см. действие 1 в «Ручная эксплуатация насоса»). Запишите время, за которое контейнер будет заполнен.
3. Вновь подключите линии охлаждающей жидкости.



Если контейнер наполняется за 65 секунд или более короткое время, перейдите к тесту 3.

Если же для наполнения контейнера требуется более 65 секунд, перейдите к тесту 6.

Тест 3 – смена резака

1. Замените резак и расходные детали на новые.
2. Вручную включите (ON) насос (см. действие 1 в «Ручная эксплуатация насоса»), дайте насосу работать в течение 60 секунд, а затем проверьте скорость потока, отображаемую на светодиодном дисплее на системе управления подачей газа.

Если на светодиодном дисплее отображается скорость потока в 0,9 галлонов в минуту и выше, следует заменить резак.

Если же скорость потока ниже 0,9 галлон/мин, перейдите к тесту 4.

Тест 4 – линия подачи к разъему резака

1. Включите (OFF) электропитание. Снимите линию подачи охлаждающей жидкости с разъема резака и поместите ее в контейнер объемом 3,8 л. Хорошо подойдет контейнер для охлаждающей жидкости Hypertherm.

Осторожно! Охлаждающая жидкость будет очень быстро вытекать из шланга.

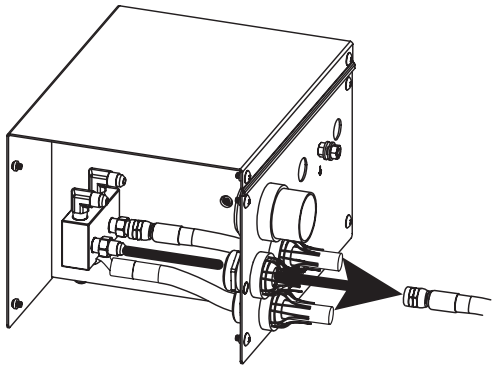
2. Засеките время, за которое контейнер будет заполнен. Включите (ON) электропитание. Вручную ВКЛЮЧИТЕ насос (см. действие 1 в «Ручная эксплуатация насоса»). Запишите время, за которое контейнер будет заполнен.
3. Вновь подключите линию подачи охлаждающей жидкости к разъему резака.

Если для наполнения контейнера требуется более 65 секунд, следует попытаться найти закупорку или перегиб шланга охлаждающей жидкости между резаком и системой локального высокочастотного генератора или удаленного высокочастотного генератора. Если ни закупорка, ни перегиб не обнаружены, следует заменить провода резака.

Если контейнер наполняется за 65 секунд или более короткое время, перейдите к тесту 5.

Тест 5 – линия возврата с разъема резака (снятие с системы зажигания дуги)

1. Включите (OFF) электропитание. Снимите линию возврата охлаждающей жидкости (синий шланг с красной лентой) с системы удаленного высокочастотного генератора или локального высокочастотного генератора и поместите ее в контейнер объемом 3,8 литра. Хорошо подойдет контейнер для охлаждающей жидкости Hypertherm.
2. Засеките время, за которое контейнер будет заполнен. Включите (ON) электропитание. Вручную ВКЛЮЧИТЕ насос (см. действие 1 в «Ручная эксплуатация насоса»). Запишите время, за которое контейнер будет заполнен.
3. Вновь подключите линию возврата охлаждающей жидкости.

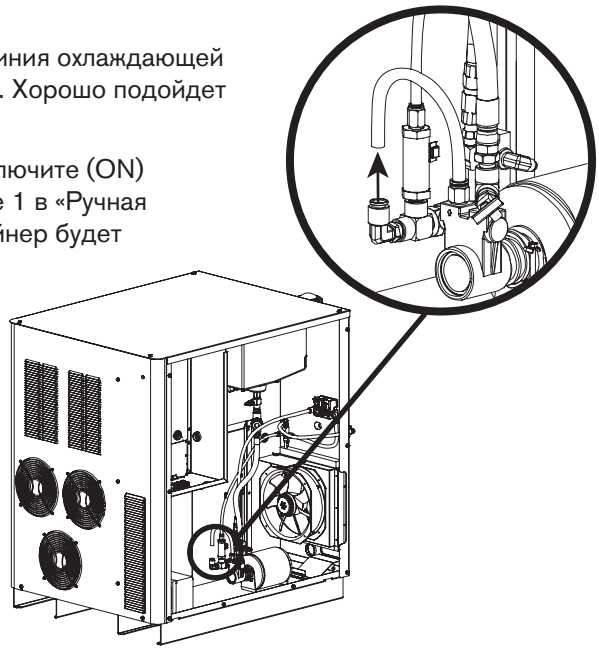


Если контейнер наполняется за время более 65 секунд, это свидетельствует о закупорке в разъеме резака. Заменить разъем резака.

Если же контейнер наполняется за 65 секунд или быстрее, это свидетельствует о закупорке в линии возврата охлаждающей жидкости (с системы удаленного высокочастотного генератора или локального высокочастотного генератора к источнику тока). Замените линию возврата охлаждающей жидкости.

Тест 6 – тест поршня насоса

1. Выключите (OFF) электропитание. Снять выпуск насоса (линия охлаждающей жидкости) и поместить его в контейнер объемом 3,8 литра. Хорошо подойдет контейнер для охлаждающей жидкости Hypertherm.
2. Засеките время, за которое контейнер будет заполнен. Включите (ON) электропитание. Вручную ВКЛЮЧИТЕ насос (см. действие 1 в «Ручная эксплуатация насоса»). Запишите время, за которое контейнер будет заполнен.

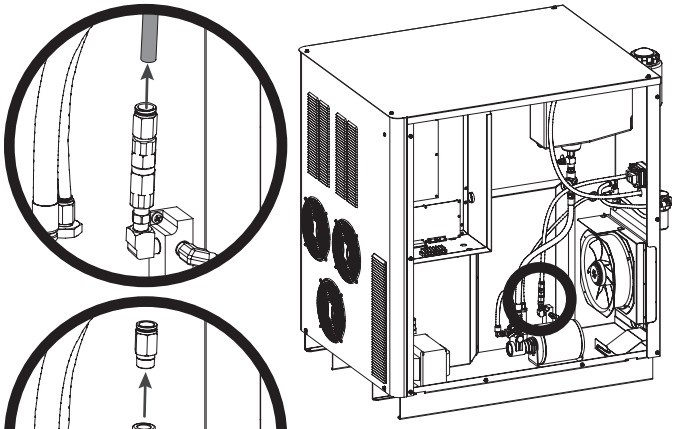


Если контейнер наполняется за время более 65 секунд, следует заменить насос и проверить вал электродвигателя на предмет наличия повреждений.

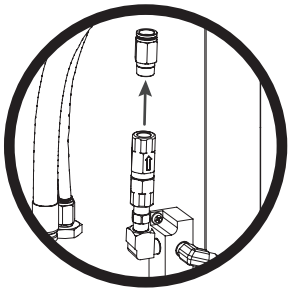
Если же контейнер наполняется быстрее, чем за 65 секунд, следует проверить линию подачи охлаждающей жидкости (с источника тока на систему удаленного высокочастотного генератора или локального высокочастотного генератора) на предмет наличия перегибов. Если перегибы не найдены, следует заменить перепускной клапан и шланги между источником тока и системой удаленного высокочастотного генератора или локального высокочастотного генератора.

Тест 7 – обвод обратного клапана

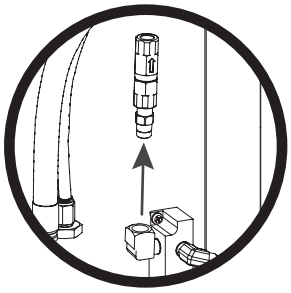
1. Выключите (OFF) электропитание. Снимите шланг со спускного клапана.



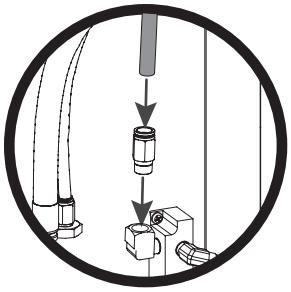
2. Снимите штуцер, вставляемый нажатием, со спускного клапана.



3. Снимите спускной клапан.



4. Установите штуцер, вставляемый нажатием, и подключите шланг.



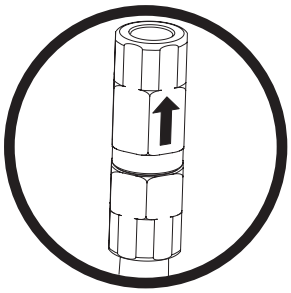
Тест 7 – продолжение

5. Включите (ON) источник тока и проверить скорость потока охлаждающей жидкости, отображаемую на светодиодном дисплее на системе управления подачей газа.

Если на светодиодном дисплее отображается скорость потока более 0,8 галлонов в минуту, следует заменить обратный клапан. Если выполнять обход обратного клапана, то охлаждающая жидкость будет вытекать из резака при каждой смене расходных материалов.

Если на светодиодном дисплее отображается скорость потока менее 0,8 галлонов в минуту, следует заменить переключатель потока.

Примечание. Обратный клапан должен быть размещен правильно. Стрелка должна быть направлена вверх, как показано на рисунке.



Направление обратного клапана

Поиск и устранение неисправностей насоса и электродвигателя

Горит ли светодиод электродвигателя на контрольной плате?

Включен ли электродвигатель?

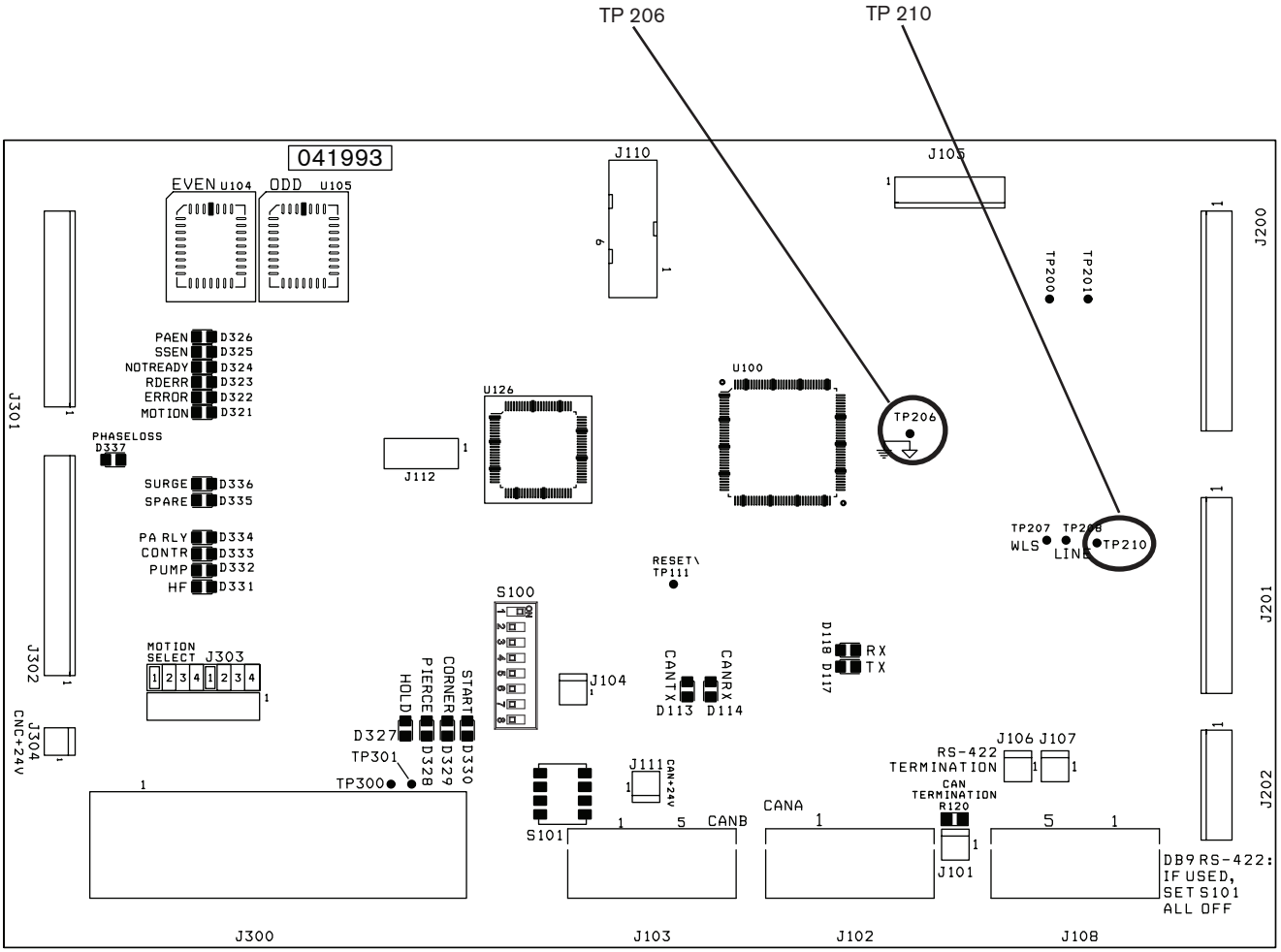
Если светодиод горит, но насос не работает, следует включить насос вручную.

Если электродвигатель не включается, проверьте исправность предохранителя и убедитесь в том, что на электродвигатель подается электропитание.

Если насосом по-прежнему не обеспечивается поток, убедитесь в правильности работы электромагнитного клапана и обратного клапана.

Тестирование датчика потока

1. Включите (ON) электропитание.
2. Измерьте напряжение постоянного тока между TP210 и TP206.
   TP206 часто присутствует на плате PCB3. TP210 дает отфильтрованное напряжение с переключателя потока, приведенное к 67 %. Значение в 0,45 В пост. тока (0,67 В пост. тока на переключателе потока) равняется 2,3 л/мин. Если значение напряжения на TP210 меньше 0,45 В пост. тока, а скорость потока составляет 3,0 л/мин или выше, замените переключатель потока.



Тесты для выявления утечек газа

В системе присутствует два автоматических режима проверки на герметичность. Режим теста на герметичность активируется путем перевода переключателя выбора защитного газа (2) в положение TEST (тест), а затем перевода переключателя RUN/SET (7, работа/настройка) либо в положение SET PREFLOW (задать подачу газа до возбуждения дуги), либо в положение SET CUTFLOW (задать подачу газа при резке), что начать тест на герметичность.

Режим теста на герметичность 1 — переключатель 7 в положении SET PREFLOW.

Откроются впускные клапаны в системе управления подачей газа, а отсечные клапаны откроются, чтобы дать возможность выйти любому уловленному газу. Через 20 секунд будут закрыты все отсечные клапаны. В этот момент должно отсутствовать давление между системой управления подачей газа и отсечным клапаном, а на дисплеях давления должен отображаться ноль.

Этот тест направлен на выявление проблемы с любым впускным клапаном, который не закрывается должным образом на системе управления подачей газа, в результате чего давление будет возрастать на отсечном клапане и отображаться на системе управления подачей газа. В ходе этого теста также проверяется наличие любых негерметичностей в линиях подачи.

Режим теста на герметичность 2 — переключатель 7 в положении SET CUTFLOW (Задать подачу газа при резке).

Впускные клапаны будут открыты, они будут нагнетать давление в газовые линии между отсечным клапаном и системой управления подачей газа. По прошествии 20 секунд все впускные клапаны будут выключены. Выводимое давление должно оставаться постоянным.

Этот тест направлен на выявление негерметичности между системой управления подачей газа и отсечным клапаном.

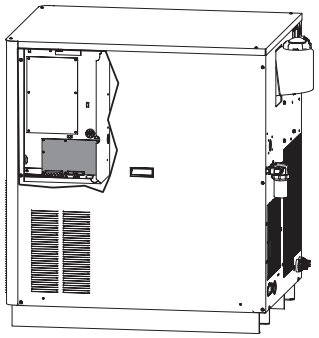
Тест на герметичность 1

1. Включите (ON) электропитание системы HPR260.
2. После первоначального цикла очистки газов перевести селекторный переключатель защитного газа (2) в положение TEST (тест).
3. С помощью переключателя 7 выберите SET PREFLOW (задать подачу газа до возбуждения дуги). Отсечной клапан открывается и выпускает газ между системой управления подачей газа и резаком. Впускные клапаны в системе управления подачей газа останутся закрытыми.
4. Отсечной клапан закроется через 20 секунд.
5. Закройте газоподающие клапаны.
6. Отслеживайте показания на дисплеях давления и манометрах подачи газа в течение 20 минут. Показания на дисплеях давления должны оставаться на нуле или близкими к нулю, а давление на входе не должно меняться.
7. Повышение значения на любом из дисплеев давления является свидетельством того, что один или несколько впускных клапанов в системе управления подачей газа не закрываются должным образом.
8. Если давление, отображаемое манометром подачи газа, падает, но при этом на системе управления подачей газа давление не выводится, это свидетельствует о негерметичности в шлангах подачи между запорным клапаном и системой управления подачей газа.

Тест на герметичность 2

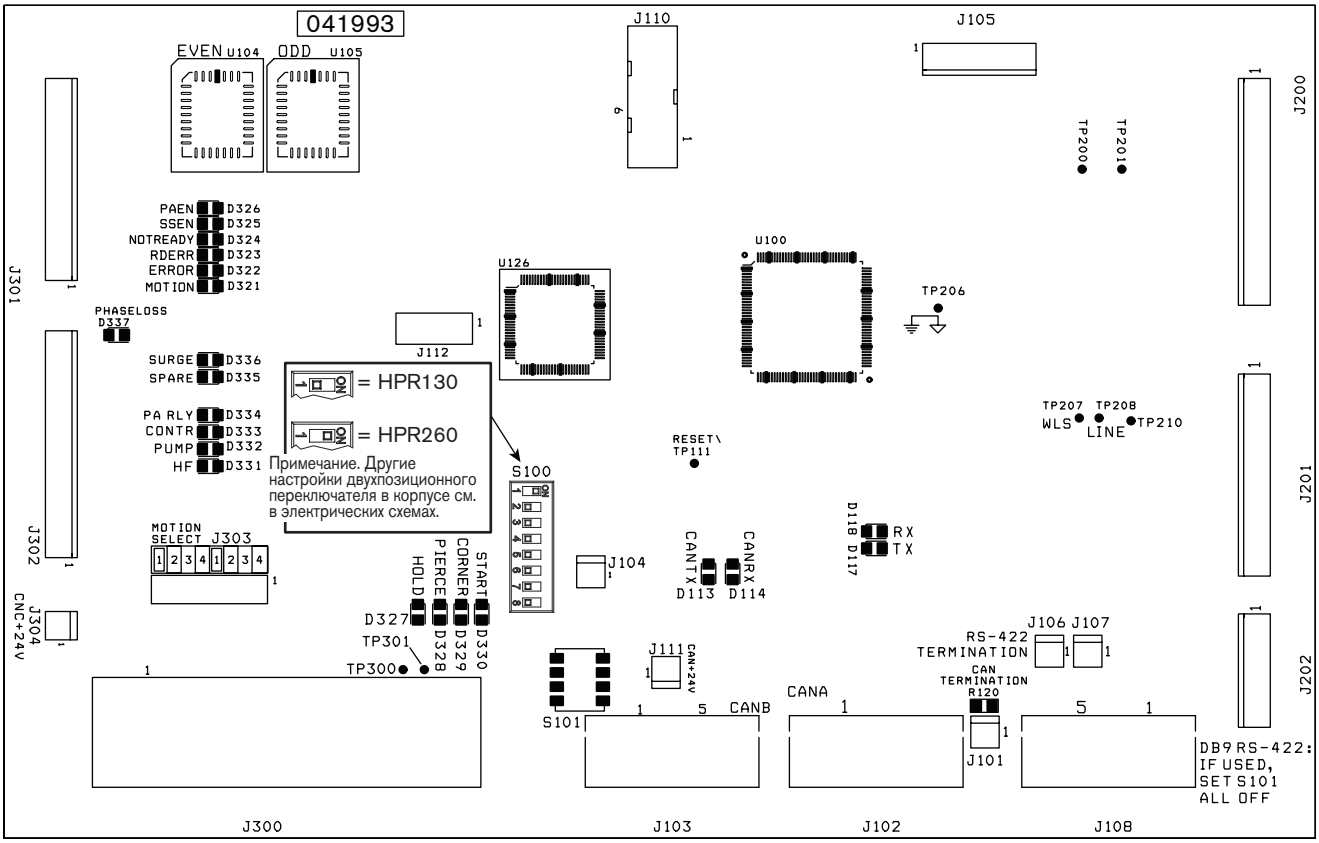
1. После выполнения теста на герметичность 1 вновь включите все клапаны подачи газа и переведите переключатель 7 в положение SET CUTFLOW (задать подачу газа при резке). Впускные клапаны в системе управления подачей газа откроются на 20 секунд, а затем закрываются, тогда как отсечной клапан остается закрытым. В результате этого давление между системой управления подачей газа и отсечным клапаном будет заперто.
2. Закройте газоподающие клапаны.
3. Отслеживайте показания на системе управления подачей газа и на манометрах подачи газа в течение 20 минут. Показания на дисплеях давления и на манометрах подачи газа должны оставаться постоянными.
4. Если давление падает на любом из дисплеев давления, это свидетельствует о негерметичности в газовой линии между системой управления подачей газа и отсечным клапаном.
5. Если падает давление на манометре подачи газа, это свидетельствует о негерметичности в шлангах подачи между запорным клапаном и системой управления подачей газа.

Контрольная плата источника тока PCB3



Список светодиодов контрольной печатной платы		
Светодиод	Наименование сигнала	Примечания
D100	+5 В пост. тока	
D101	+3,3 В пост. тока	
D113	Передатчик CAN	Постоянное мигание
D114	Приемник CAN	Постоянное мигание
D117	Передатчик RS-422	
D118	Приемник RS-422	

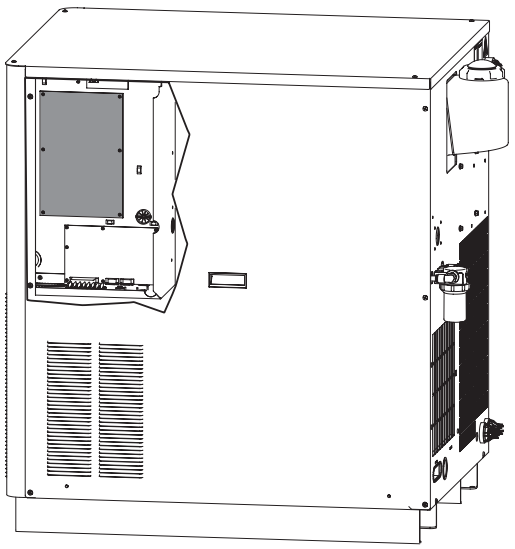
Список микропрограмм контрольной платы PCB3	
Позиция	Номер детали
U104	081169 ЧЕТ
U105	081169 НЕЧЕТ

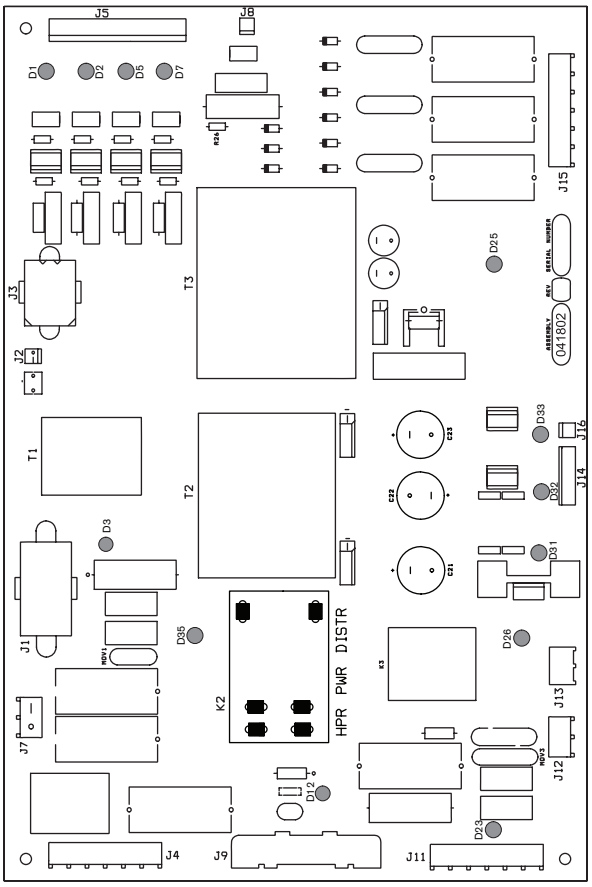


Список светодиодов контрольной печатной платы			
Светодиод	Выход	Вход	Примечания
D321	Перемещение станка		
D322	Ошибка		
D323	Ошибка плавного выключения		
D324	Не готов		
D325	Резервный		Не используется
D326	Включение вспомогательной дуги		
D327		Удержание	
D328		Прожиг	
D329		Ток поворота	
D330		Пуск плазменного блока	

Список светодиодов контрольной печатной платы			
Светодиод	Выход	Вход	Примечания
D331	Высоковольтный трансформатор		
D332	Включен электродвигатель насоса		
D333	Замыкатель		
D334	Реле вспомогательной дуги		
D335	Резервный		
D336	Выбрать очистку		
D337		Обрыв фазы	

Распределительная плата PCB2 источника тока





Список светодиодов распределительной печатной платы		
Светодиод	Выход	Цвет
D1	Замыкатель	Красный
D2	Реле вспомогательной дуги	Красный
D3	120 В перем. тока (коммутируемый)	Зеленый
D5	Высокочастотное зажигание	Красный
D7	Выбрать очистку	Красный
D12	24 В перем. тока (коммутируемый)	Зеленый
D23	240 В перем. тока (коммутируемый)	Зеленый
D25	+ 24 В пост. тока	Красный
D26	Электродвигатель насоса	Зеленый
D31	+ 5 В пост. тока	Красный
D32	− 15 В пост. тока	Красный
D33	+ 15 В пост. тока	Красный
D35	24 В перем. тока	Зеленый

Цепь запуска PCB1

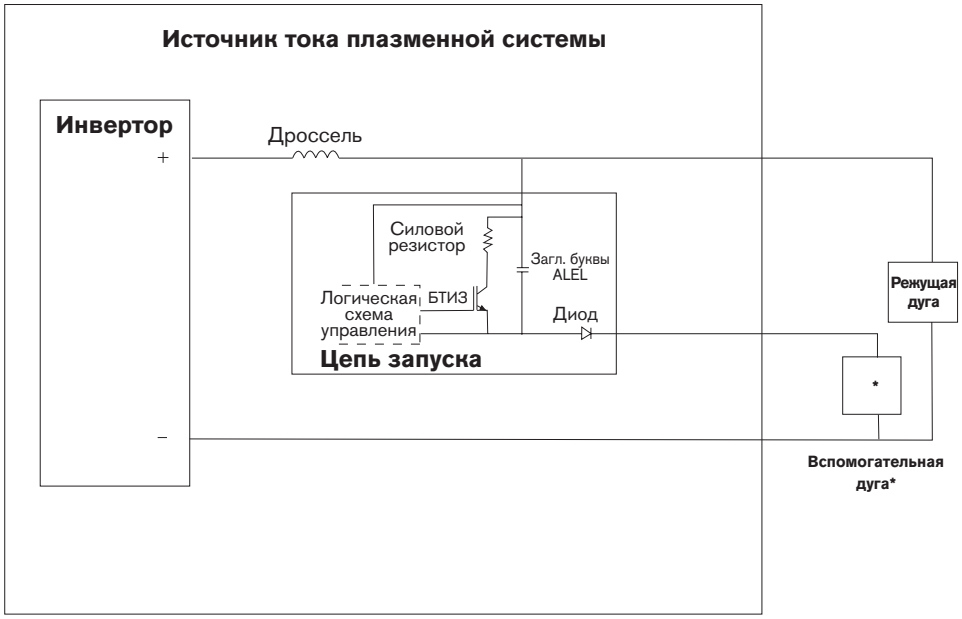
Эксплуатация

Цепь запуска представляет собой быстродействующий переключатель, который быстро переносит ток вспомогательной дуги с кабеля вспомогательной дуги на рабочий кабель. Цепь запуска выполняет две функции.

1. Дает возможность начальному току вспомогательной дуги быстро пройти через кабель вспомогательной дуги с малым импедансом.

2. После установления начального тока вспомогательной дуги цепь запуска обеспечивает импеданс на кабеле вспомогательной дуги, содействуя переносу дуги на заготовку. См. схему ниже.

Функциональная схема цепи запуска



Поиск и устранение неисправностей цепи запуска

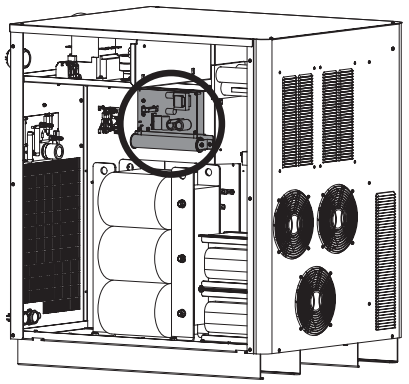


ОПАСНОСТЬ!
ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ

При техническом обслуживании источника тока нужно проявлять осторожность, когда он включен в сеть, а крышки сняты. В источнике тока присутствуют опасные уровни напряжения, которые могут привести к травмам и летальному исходу.

Светодиод D2 всегда должен гореть.

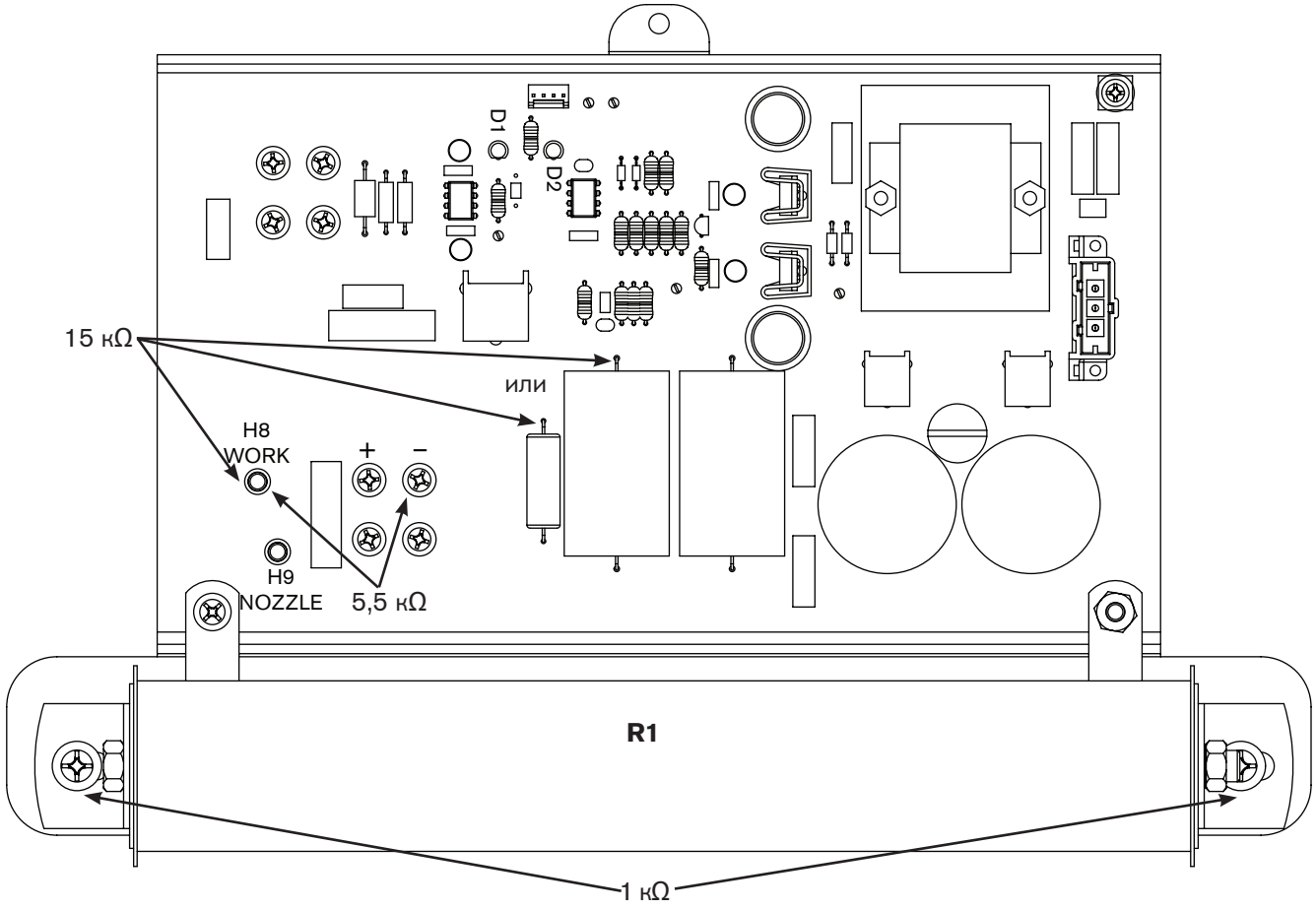
D1 загорается сразу после зажигания резака и тухнет немедленно после переноса дуги на заготовку. Если перенос дуги происходит немедленно, этот светодиод загораться не будет.



Если на резаке отсутствует дуга или не происходит перенос дуги.

1. Выключите (OFF) подачу любого электропитания в систему.
2. Отключите провода от клемм H8 (WORK) и H9 (NOZZLE).
3. Убедитесь в том, что сопротивление между H8 и D50 (–) составляет порядка 5,5 кΩ. Если значение сопротивления иное, следует заменить плату.
   Примечание. Значение сопротивления может медленно повышаться до достижения правильной величины в связи с электрической емкостью в цепи.
4. Убедитесь в том, что сопротивление между H8 и демпфером составляет порядка 15 кΩ.

- Не должно быть никаких порезов или повреждений рабочего кабеля. Убедитесь в том, что значение сопротивления составляет не более 1 кΩ. Подключение рабочего кабеля к столу для резки должно быть беспрепятственным, кабель должен хорошо прилегать к столу.
- Убедитесь в том, что горит светодиод LED-D2. Если светодиод не горит, возможно, нужно заменить плату либо же может отсутствовать электропитание платы.
- Выполните зажигание резака в воздухе и убедитесь в том, что горит D1. Если он не горит, но вспомогательная дуга установлена, возможно, нужно заменить плату.
- Убедитесь в том, что значение сопротивления составляет порядка 1 Ω на резисторе R1.



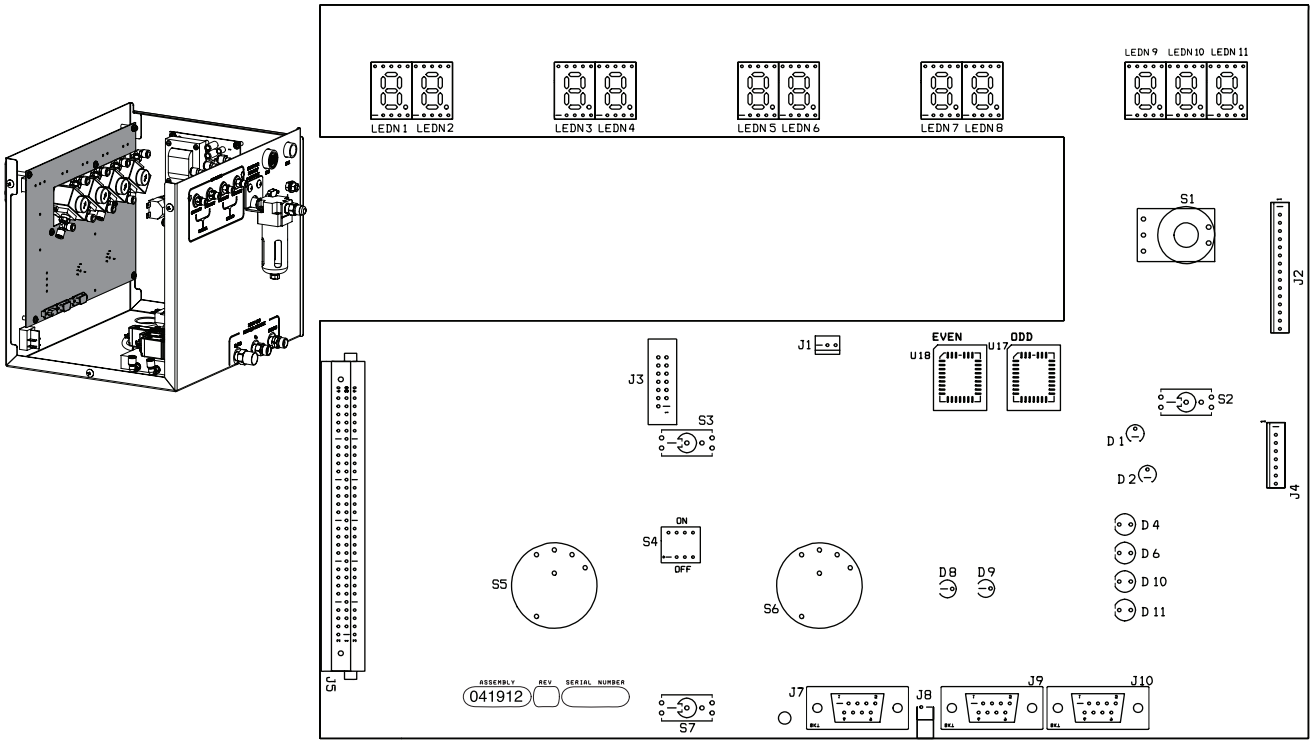
Уровни тока вспомогательной дуги

Уровень тока вспомогательной дуги будет меняться в зависимости от выбранного процесса и уровня тока дуги. См. таблицу ниже.

Ток вспомогательной дуги							
Плазмообразующий газ	30 A	45 A	50 A	80 A	130 A	200 A	260 A
O_2	25	30	30	30	30	40	40
N_2	25	30	30	30	35	40	40
H35	25	30	30	30	35	40	40
F5	25	30	30	30	35	40	40
Воздух	25	30	30	30	35	40	40

Ток переноса							
Плазмообразующий газ	30 A	45 A	50 A	80 A	130 A	200 A	260 A
O_2	10	10	10	10	15	20	20
N_2	10	10	10	10	15	20	20
H35	10	10	10	10	15	20	20
F5	10	10	10	10	15	20	20
Воздух	10	10	10	10	15	20	20

Контрольная плата системы управления подачей газа PCB2

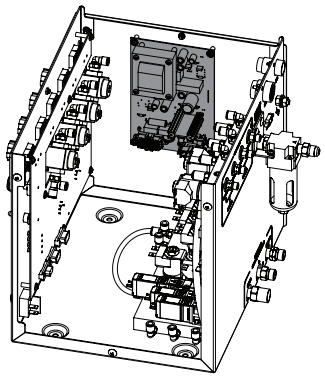


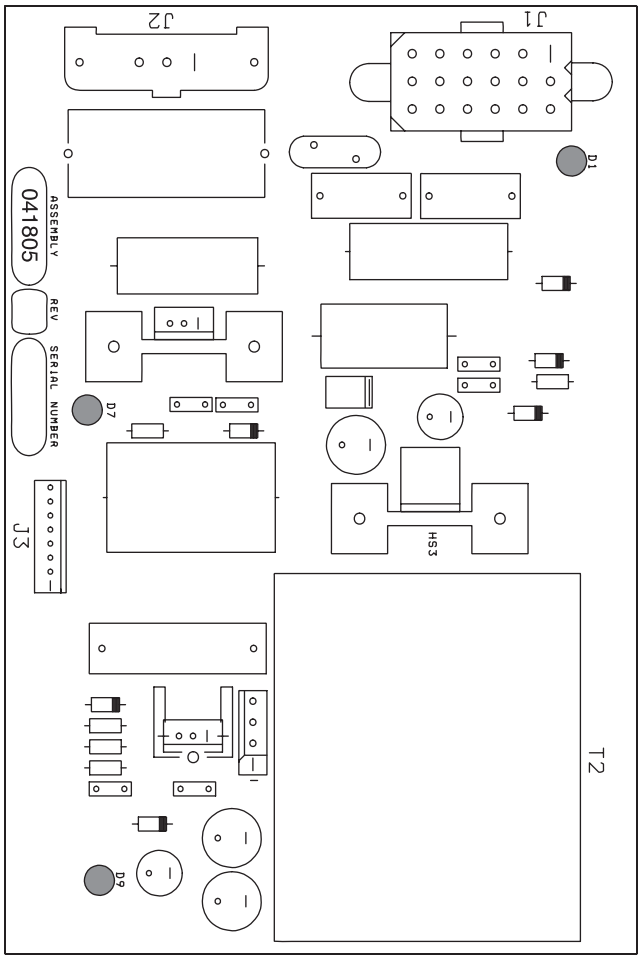
Список микропрограмм контрольной платы PCB2	
Позиция	Номер детали
U17	081109 ЧЕТ
U18	081109 НЕЧЕТ

Перечень светодиодов контрольной платы системы управления подачей газа		
LEDN	Наименование сигнала	Цвет
LEDN1	Подача плазмообразующего газа до возбуждения дуги, левый разряд	Красный
LEDN2	Подача плазмообразующего газа до возбуждения дуги, правый разряд	Красный
LEDN3	Подача плазмообразующего газа при резке, левый разряд	Красный
LEDN4	Подача плазмообразующего газа при резке, правый разряд	Красный
LEDN5	Подача защитного газа до возбуждения дуги, левый разряд	Красный
LEDN6	Подача защитного газа до возбуждения дуги, правый разряд	Красный
LEDN7	Подача защитного газа при резке, левый разряд	Красный
LEDN8	Подача защитного газа при резке, правый разряд	Красный
LEDN9	Ток, левый разряд	Красный
LEDN10	Ток, центральный разряд	Красный
LEDN11	Ток, правый разряд	Красный

Список светодиодов контрольной платы системы управления подачей газа		
Светодиод	Наименование сигнала	Цвет
D1	+ 5 В пост. тока	Зеленый
D2	+ 3,3 В пост. тока	Зеленый
D4	Ошибка охлаждающей жидкости	Желтый
D6	Ошибка давления	Желтый
D8	CAN — ПЕРЕДАТЧИК	Зеленый
D9	CAN — ПРИЕМНИК	Зеленый
D10	Ошибка напряжения	Желтый
D11	Ошибка температуры	Желтый

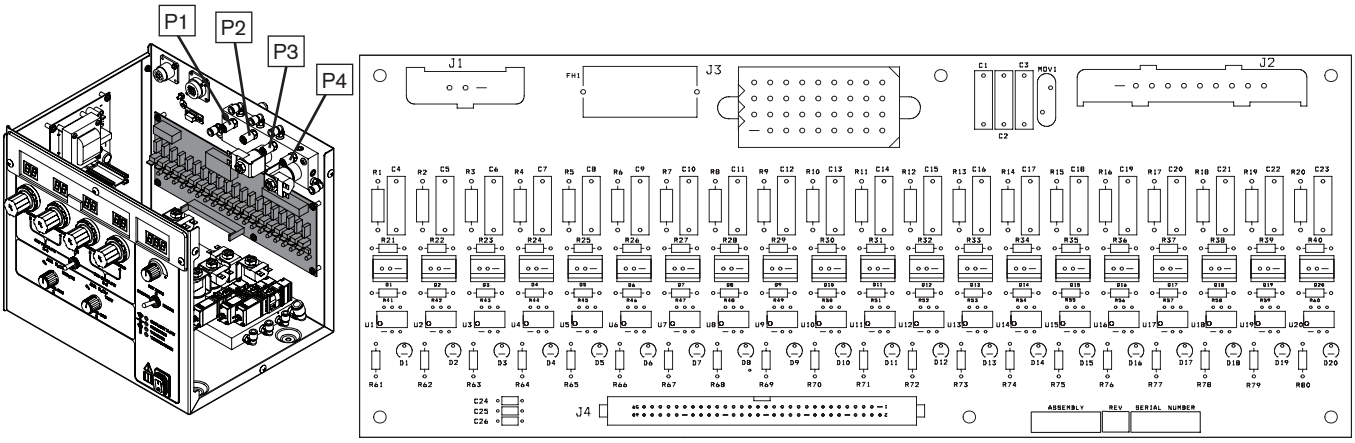
Распределительная плата системы управления подачей газа PCB1



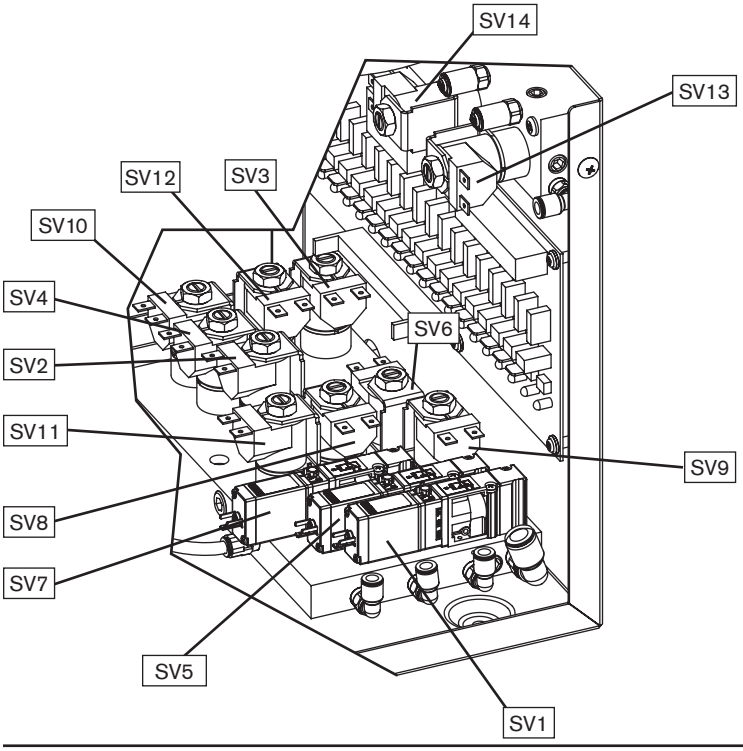


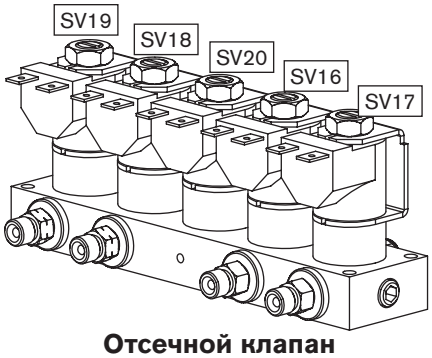
Список светодиодов контрольной платы системы управления подачей газа		
Светодиод	Наименование сигнала	Цвет
D1	120 В перем. тока (коммутируемый)	Зеленый
D7	+ 5 В пост. тока	Красный
D9	+ 24 В пост. тока	Красный

Система управления подачей газа, плата PCB3 оправки клапана переменного тока



Светодиод	Наименование сигнала	Цвет	Светодиод	Наименование сигнала	Цвет
D1	SV1	Красный	D11	SV11	Красный
D2	SV2	Красный	D12	SV12	Красный
D3	SV3	Красный	D13	SV13	Красный
D4	SV4	Красный	D14	SV14	Красный
D5	SV5	Красный	D15	SV15	Красный
D6	SV6	Красный	D16	SV16	Красный
D7	SV7	Красный	D17	SV17	Красный
D8	SV8	Красный	D18	SV18	Красный
D9	SV9	Красный	D19	SV19	Красный
D10	SV10	Красный	D20	SV20	Красный





Отсечной клапан

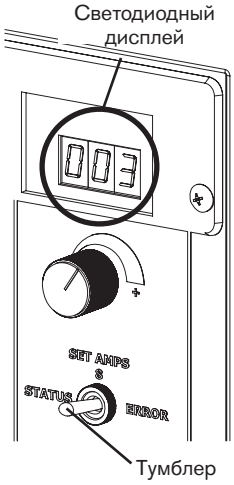
Тесты инвертора

БЕРЕГИСЬ!
ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ

При работе в непосредственной близости от модулей инвертора следует проявлять особую осторожность. В каждом из больших электролитических конденсаторов (цилиндры в синем корпусе) присутствуют большие объемы энергии в форме электрического напряжения. Даже при выключенном электропитании клеммы конденсатора, инвертор и диодные теплоотводы находятся под опасным напряжением. Никогда не следует снимать напряжение с любого конденсатора с помощью отвертки или другого инструмента. Это может привести к взрыву, материальному ущербу и/или травме.

Автоматические тесты инвертора и датчика тока при включении питания

Включите (ON) систему. Когда начинается подача газа до возбуждения дуги, замыкатель закрывается, и система выполняет автоматическую проверку инверторов и датчиков тока. Система закрывает замыкатель и включает инвертор 1 на 90 % рабочего цикла. Инвертор будет производить зарядку конденсатора для защиты от атмосферных перенапряжений, расположенного на плате ввода-вывода (PCB 6). Ток для зарядки конденсатора должен иметь значение от 10 до 35 А. Если величина тока меньше 10 А или отсутствует обратная связь с датчиком тока 1 (CS1), на светодиодный дисплей будет выведен код ошибки 105. Если значение тока выше 35 ампер, на светодиодном дисплее появится код ошибки 103.



Если тест пройден инвертором 1, система повторит тест для инвертора 2 и датчика тока 2 (CS2). Если значение тока меньше 10 ампер, на светодиодном дисплее появится код ошибки 106. Если значение тока выше 35 ампер, на светодиодном дисплее появится код ошибки 104.

Перевести тумблер в положение ERROR (ошибка), если система завершает последовательность действий по включению питания. Если системой выводится код ошибки 003, тест пройден успешно. Инверторы и датчики тока исправны.

Если же выводится кодовое число ошибки 103, 104, 105 или 106, следует продолжить выполнение приведенных ниже тестов.

Устранение неисправности, вызвавшей коды ошибки низкого тока 105 и 106

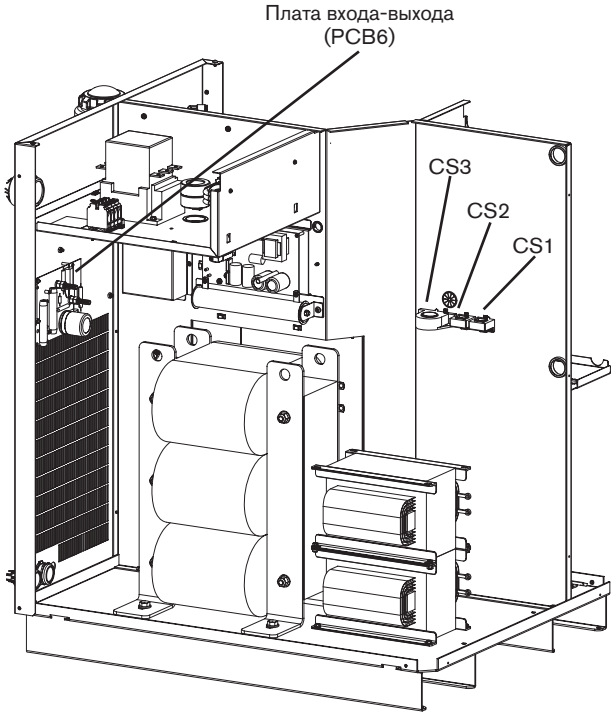
1. Убедитесь в отсутствии повреждений датчиков тока (CS1 и CS2) и кабелей.

2. Поменяйте местами CS1 и CS2. Замените неисправный датчик, если код ошибки не выводится повторно.

3. С помощью измерителя измерить сопротивление между проводом 38 и проводом 39 на плате PCB6. Значение должно расти по мере зарядки конденсатора. Замените PCB6, если значение не меняется.

4. Проверьте на предмет наличия неплотно закрепленных проводов или коротких замыканий от инвертора к плате PCB6.

5. После закрытия замыкателя убедитесь в наличии напряжения в 220 В перем. тока к 1A, 1B и 1C на инверторе.



Устранение неисправности, вызвавшей коды ошибки высокого тока 103 и 104

1. Убедитесь в отсутствии повреждений датчиков тока (CS1 и CS2) и кабелей.

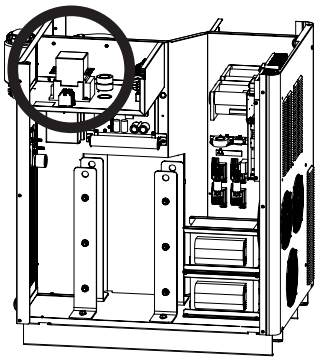
2. Поменяйте местами CS1 и CS2. Заменить неисправный датчик, если код ошибки не выводится повторно.

3. Обратите внимание на конденсатор для защиты от атмосферных перенапряжений, чтобы убедиться в отсутствии короткого замыкания. При наличии короткого замыкания конденсатора для защиты от атмосферных перенапряжений замените B6.

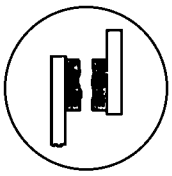
4. Проверьте наличие коротких замыканий на участке от рабочей клеммы до отрицательной клеммы платы PCB6. Сопротивление должно составить порядка 100 кΩ на участке от рабочей клеммы до отрицательной клеммы. Если для системы регулировки высоты используется делитель напряжения, сопротивление будет меняться.

Тест на обнаружение обрыва фазы

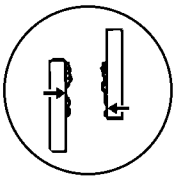
1. Выключите (OFF) электропитание системы и снимите крышку с CON1.



2. Проверьте состояние трех контактов на предмет чрезмерного износа. Если один или несколько контактов чрезмерно изношены, следует заменить CON1 и повторно запустить систему. Если ошибка сохраняется, нужно выполнить описанные ниже действия.

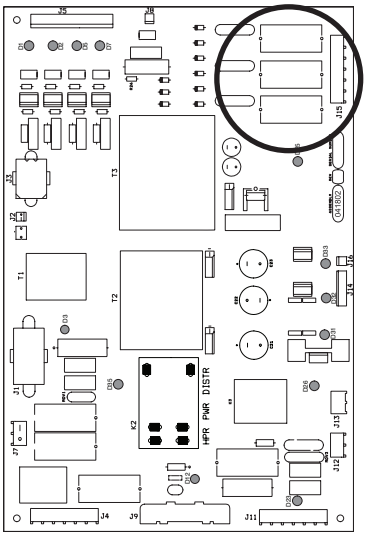


ОК



Чрезмерный износ

3. Проведите тест предохранителей F5, F6 и F7 на распределительной плате (PCB2). Если любой из предохранителей сгорел, следует заменить PCB2.



4. Снимите J2.8 с PCB2 и установите перемычку между штырьками 1 и 2 на кабельной колодке.

   a. Выполните тестовую резку. Если ошибка обрыва фазы сохраняется, следует проверить проводку между J2.8 на плате PCB2 и J3.302 на плате PCB3, убедившись в электропроводности цепи между
      - J2.8 штырьком 1 и J3.302 штырьком 14
      - J2.8 штырьком 2 и J3.302 штырьком 15

   b. Если проводка исправна, замените плату PCB3. Если имеются повреждения проводки, следует отремонтировать или заменить поврежденные провода.

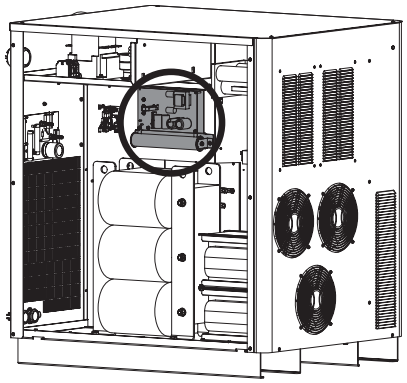
   c. Если ошибка обрыва фазы устраняется, когда перемычка установлена на J2.8, следует выполнить еще одну операцию резки и измерить линейное напряжение на предохранителях F5, F6 и F7. Значение напряжения должно быть в пределах 220 В перем. тока +/–15 %. Если одно из трех показаний напряжения составляет менее 187 В перем. тока, проверьте контакты, идущие к замыкателю, и проверьте наличие неплотных соединений между сетевым шнуром, замыкателем, силовым трансформатором и инвертором.

БЕРЕГИСЬ!
ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ

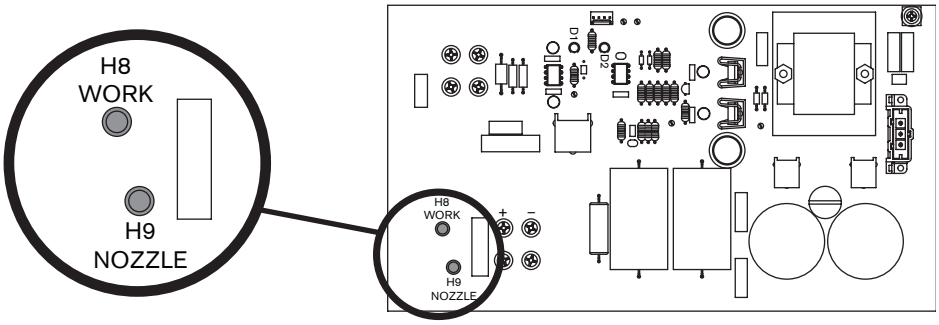
При техническом обслуживании источника тока нужно проявлять осторожность, когда он включен в сеть, а крышки сняты. В источнике тока присутствуют опасные уровни напряжения, которые могут привести к травмам и летальному исходу.

Тест провода резака

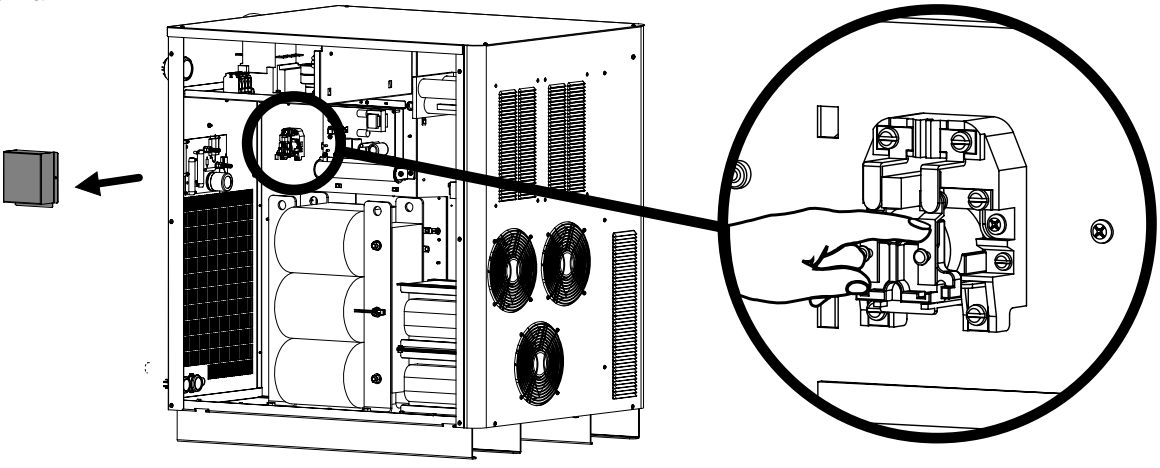
1. Выключите (OFF) подачу любого электропитания в систему.
2. Найдите цепь запуска в сборе.



3. Установите временную проволочную перемычку между H8 (work) и H9 (nozzle) на цепи запуска PCB1.



4. Найдите реле вспомогательной дуги (CR1) и снимите пылезащитную крышку. Попросите помощника закрыть контакт.



5. Измерьте величину сопротивления в омах между соплом и пластиной. Значение должно быть меньше 3 Ω. Если значение выше 3 Ω, это является признаком неисправного соединения между резаком и системой зажигания дуги или между системой зажигания дуги и источником тока.
6. Проверьте отсутствие повреждений провода вспомогательной дуги на проводе резака. Если же он поврежден, следует заменить провод. Если он не поврежден, заменить следует наконечник резака.

Планово-предупредительное техническое обслуживание

Компания Hypertherm разработала программу планово-предупредительного технического обслуживания (Preventive Maintenance Program, PMP) специально для Вашей системы плазменной резки. PMP имеет две составляющие: расписание очистки и осмотра и расписание замены компонентов.

Номера деталей см. в документе *HPR260XD Manual Gas Preventive Maintenance Program Instruction Manual (Руководство по программе планово-предупредительного технического обслуживания HPR260XD с ручной системой управления подачей газа) (808640)*.

Если у Вас возникнут вопросы о техническом обслуживании своей системы плазменной резки, обратитесь в компанию-производитель комплексного оборудования или в службу поддержки регионального представительства компании Hypertherm. Контактная информация каждого регионального представительства указана на странице «Контактная информация» по адресу www.hypertherm.com/global после выбора соответствующего языка.

В этом документе есть ссылки на инструкцию по эксплуатации Вашей системы. Если у Вас нет инструкции по эксплуатации, ее можно найти в библиотеке документов Hypertherm:

1. Перейдите по адресу www.hypertherm.com/global
2. Выберите свой язык.
3. Перейдите по ссылке «Библиотека документов».
4. В поле «Номер детали» введите номер нужной Вам инструкции по эксплуатации.
    - HPR260XD Manual Gas Инструкция по эксплуатации: 806340

Раздел 6

СПИСОК ДЕТАЛЕЙ

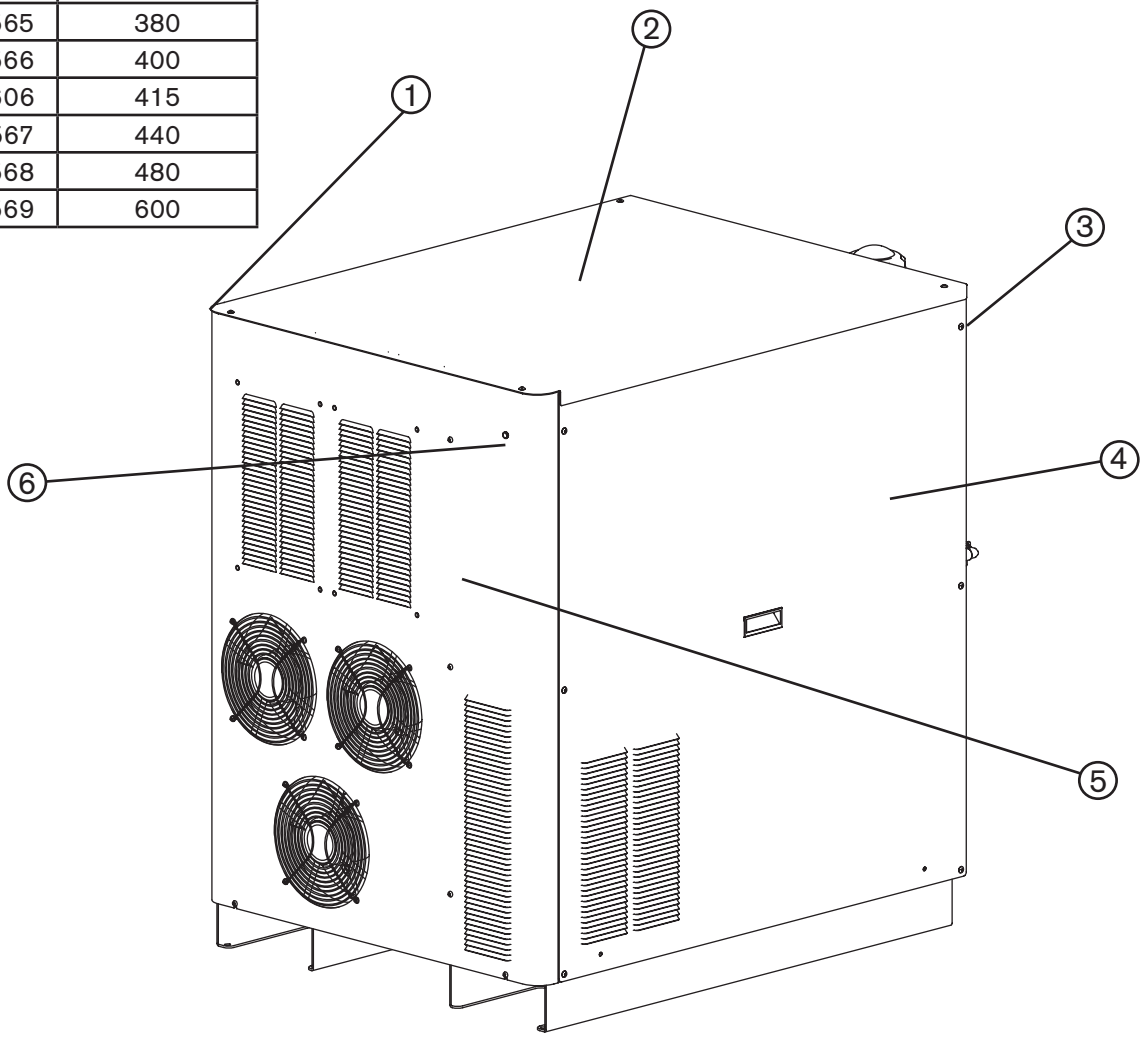
Содержание данного раздела.

Источник тока....6-2
Система зажигания дуги....6-7
Распределительная коробка провода резака (поставляется отдельно)....6-8
    Провода от системы зажигания дуги к распределительной коробке....6-9
Система управления подачей газа....6-10
Отсечной клапан....6-11
Резак HyPerformance....6-12
    Резак в сборе....6-12
    Провода резака....6-13
    Провод омического контакта....6-13
Комплекты расходных деталей....6-14
Расходные детали для резки зеркального отображения....6-16
    Прямая резка....6-16
    Косой срез....6-18
Рекомендуемые запасные детали....6-19
    Предупредительная надпись – 110647....6-20

Источник тока

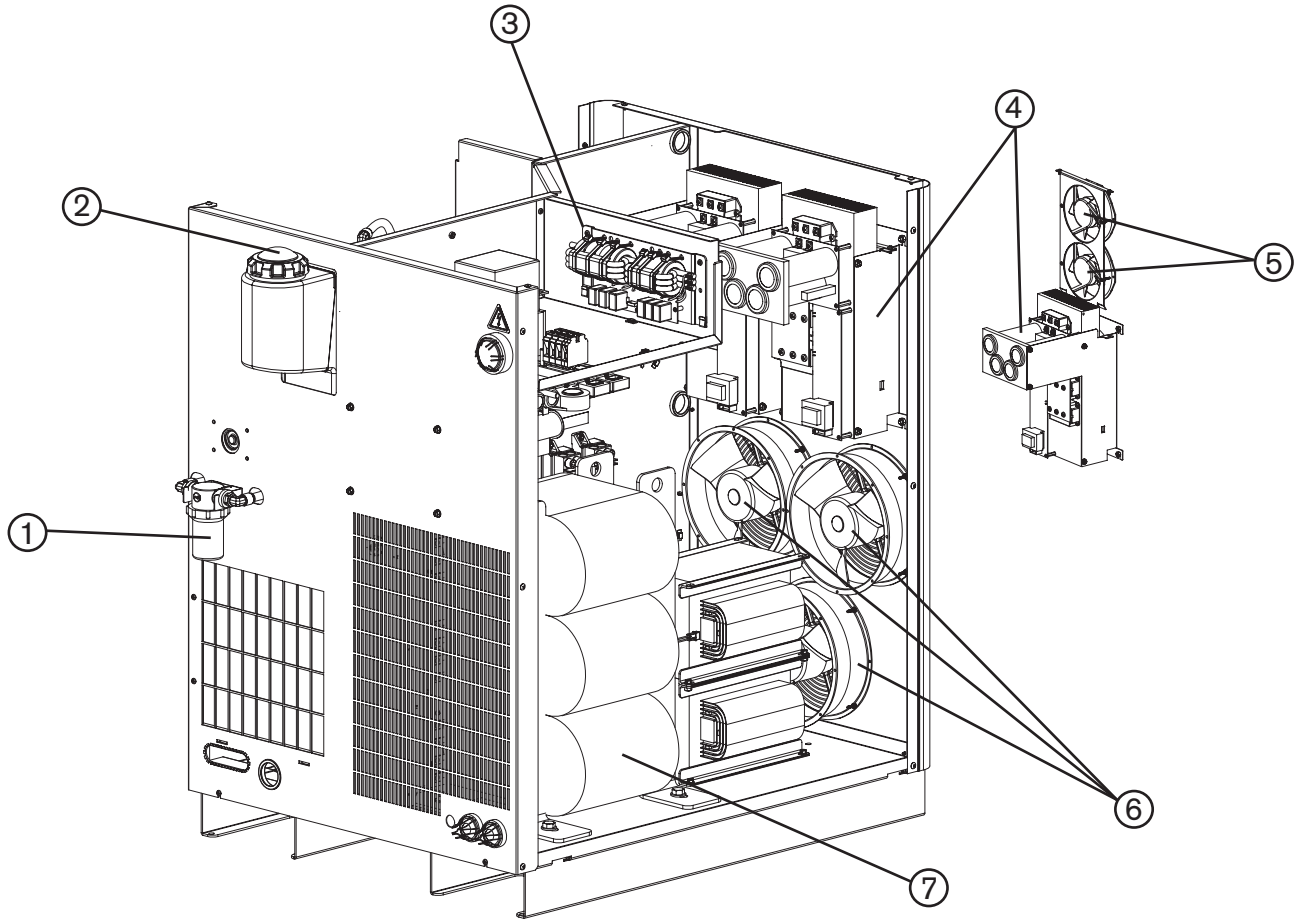
Источники тока		
Без Hypernet	**С Hypernet**	**Напряжение (перем. ток)**
078554	078562	200/208
078555	078563	220
078556	078564	240
078557	078565	380
078558	078566	400
078605	078606	415
078559	078567	440
078560	078568	480
078561	078569	600

Примечание. Опция Hypernet в настоящий момент используется с устройством регулировки высоты резака ArcGlide®. Дополнительные сведения см. в инструкции по эксплуатации ArcGlide (806450).



Позиция	Номер детали	Описание	Код. обозначение	Кол-во
1	См. таблицу выше.	Источник тока		
2	228332	Панель: верхняя, с информационной табличкой		1
3	075241	Винты для тонколистового металла		1
4	228535	Панель: правая или левая, с информационной табличкой		1
5	228534	Панель: передняя, с информационной табличкой		1
6	129633	Зеленая лампа питания в сборе		1
8	228611	Комплект: модернизация Hypernet (не показан)		1

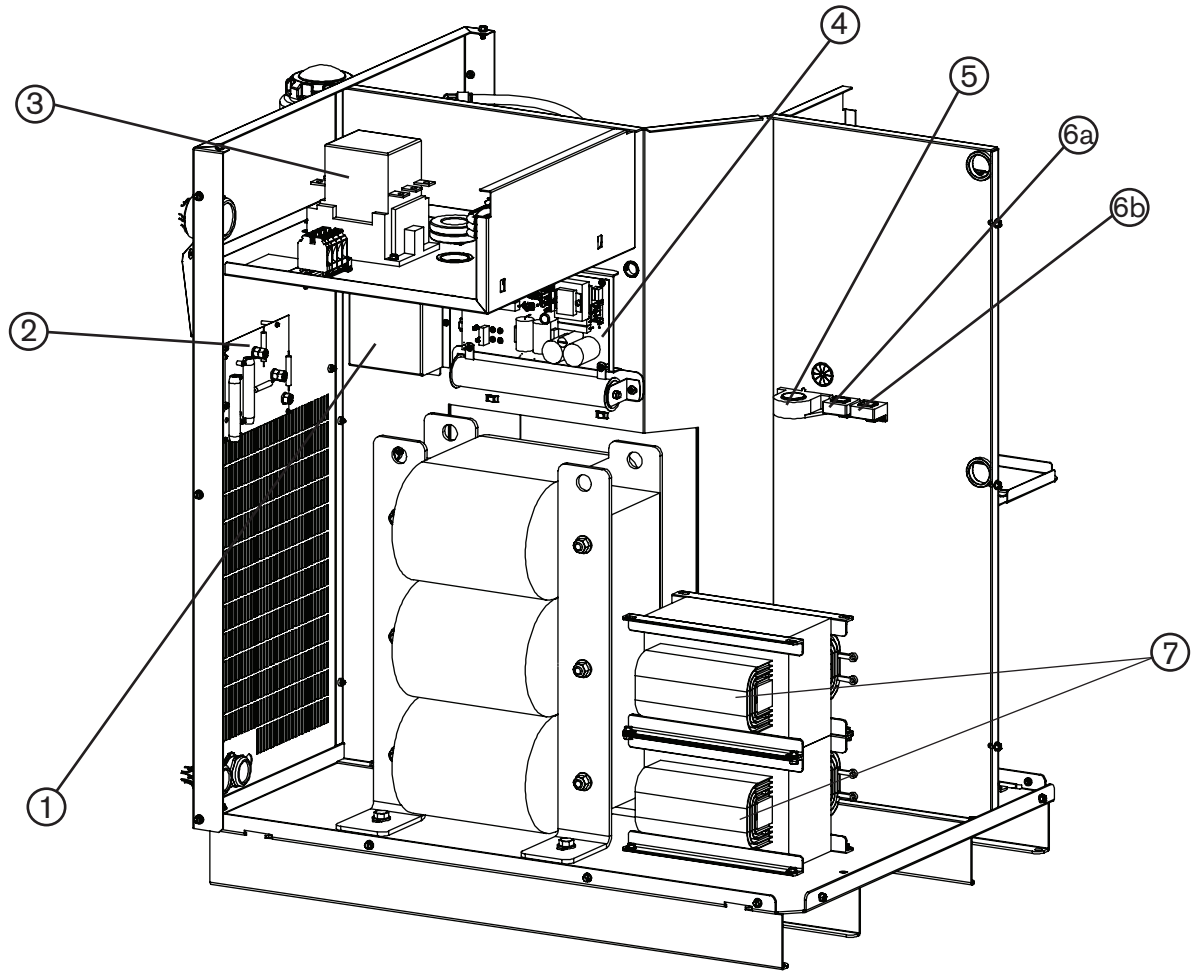
Источник тока



Позиция	Номер детали	Описание	Код. обозначение	Кол-во
1	027634	Корпус фильтра		1
	027664	Фильтровальный элемент		1
2	127014	Крышка: резервуар охлаждающей жидкости		1
3	229034*	Фильтр электромагнитных помех: 80 А, 50–60 Гц		1
4	129792	Инвертор в сборе	CH1, CH2	2
5	127039	Вентилятор 6 дюймов: 230 куб. фут/мин, 115 В перем. тока 50–60 Гц		4
6	027079	Вентилятор10 дюймов: 450–550 куб. фут/мин, 120 В перем. тока 50–60 Гц		3
7	014295	Силовой трансформатор 200 В: 45,5 кВт, 3-ф., 50 Гц	T2	1
	014296	Силовой трансформатор 220 В: 45,5 кВт, 3-ф., 50–60 Гц	1	
	014297	Силовой трансформатор 240 В: 45,5 кВт, 3-ф., 60 Гц		1
	014302	Силовой трансформатор 380 В: 45,5 кВт, 3-ф., 50 Гц		1
	014295	Силовой трансформатор 400 В: 45,5 кВт, 3-ф., 50 Гц		1
	014295	Силовой трансформатор 415 В: 45,5 кВт, 3-ф., 50 Гц		1
	014296	Силовой трансформатор 440 В: 45,5 кВт, 3-ф., 50–60 Гц	1	
	014297	Силовой трансформатор 480 В: 45,5 кВт, 3-ф., 60 Гц		1
	014298	Силовой трансформатор 600 В: 45,5 кВт, 3-ф., 60 Гц		1
	228309	Комплект: Замена терморезистора для силового трансформатора	1	

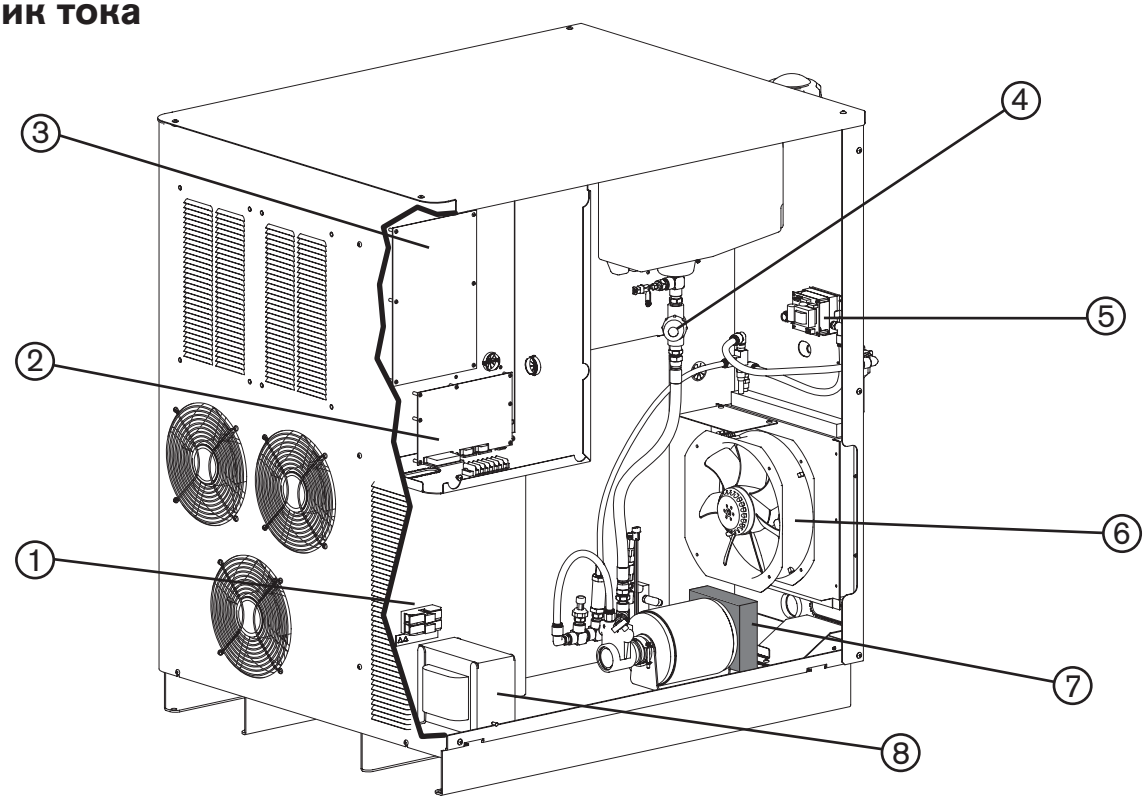
* Только для источника тока 400/415 В

Источник тока



Позиция	Номер детали	Описание	Код. обозначение	Кол-во
1	003149	Реле: вспомогательная дуга, 120 В перем. тока	CR1	1
2	041837	Печатная плата: ВХОД/ВЫХОД	PCB6	1
3	003217	Замыкатель (200–240 В перем. тока)	CON1	1
	003233	Замыкатель (380–600 В перем. тока)	CON1	1
4	229238	Цепь запуска в сборе	PCB1	1
5	109483	Датчик тока: Холловское напряжение 200 А, 4 В	CS3	1
6a	109004	Датчик тока: холловское напряжение 100 А, 4 В	CS2	1
6b	109004	Датчик тока: холловское напряжение 100 А, 4 В	CS1	1
7	014280	Катушка индуктивности: 4 мГн		2

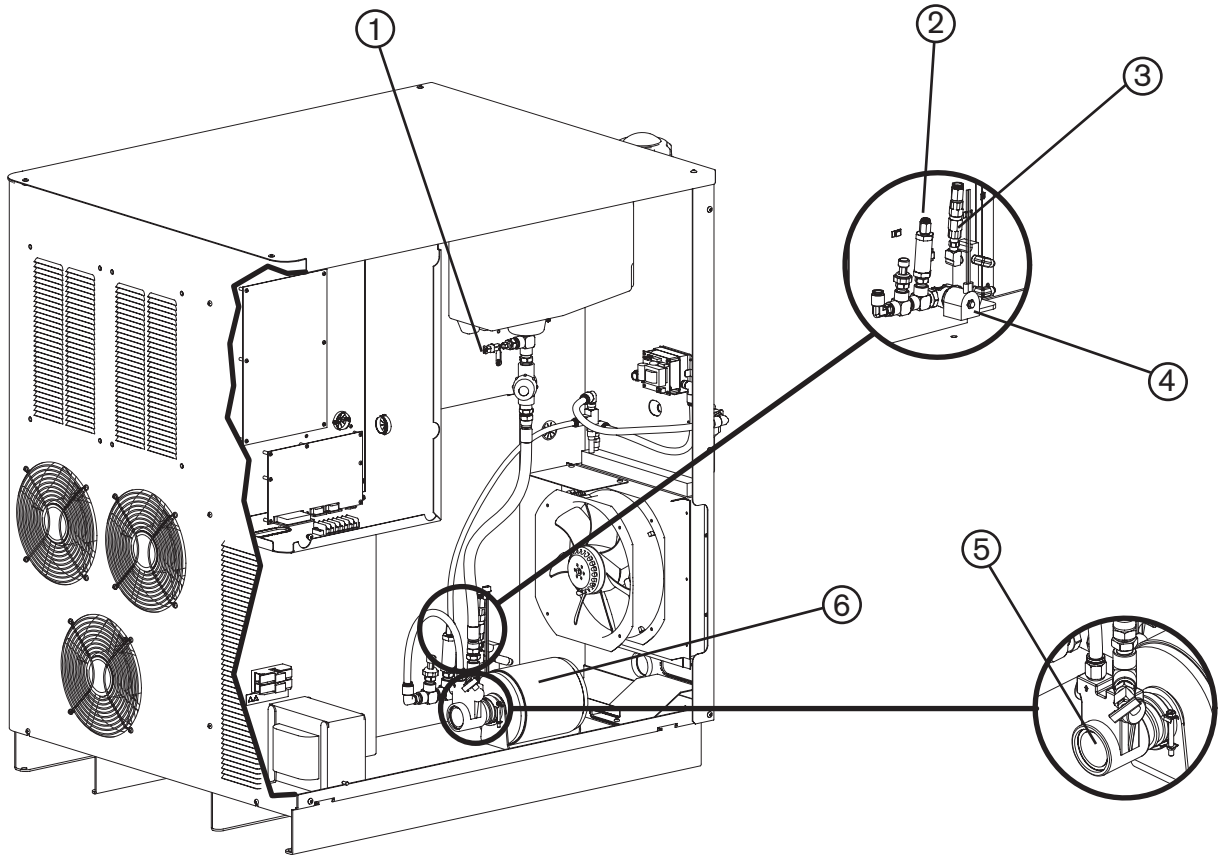
Источник тока



Позиция	Номер детали	Описание	Код. обозначение	Кол-во
1	008551*	Предохранитель: 7,5 A, 600 В	F1, F2	2
	008709**	Предохранитель: 20 A, 500 В	F1, F2	2
2	228548	Контрольная печатная плата	PCB3	1
3	041802	Распределительная печатная плата	PCB2	1
	108028	Предохранитель: 3 A		1
	108075	Предохранитель: 6,3 A		1
	108709	Предохранитель: 10 A		1
4	027926	Фильтр в сборе: 1/2 дюйма,стандартная трубная резьба, низкопрофильный		1
5	229206	Переключатель потока в сборе	FLS	1
6	229066	Теплообменник в сборе		1
7	127039***	Вентилятор (для двигателя насоса): 230 куб. фут/мин, 115 В перем. тока 50–60 Гц		1
8	129786	Изолирующий трансформатор: 200/208 В, 50–60 Гц	T2	1
	229117	Изолирующий трансформатор: 220 В, 50–60 Гц		1
	129966	Изолирующий трансформатор: 240 В, 60 Гц		1
	229094	Изолирующий трансформатор: 380 В, 50 Гц		1
	129787	Изолирующий трансформатор: 400 В, 50–60 Гц		1
	229451	Изолирующий трансформатор: 415 В, 50–60 Гц		1
	229013	Изолирующий трансформатор: 440 В, 50–60 Гц		1
	129967	Изолирующий трансформатор: 480 В, 50–60 Гц		1
	129989	Изолирующий трансформатор: 600 В, 50–60 Гц		1

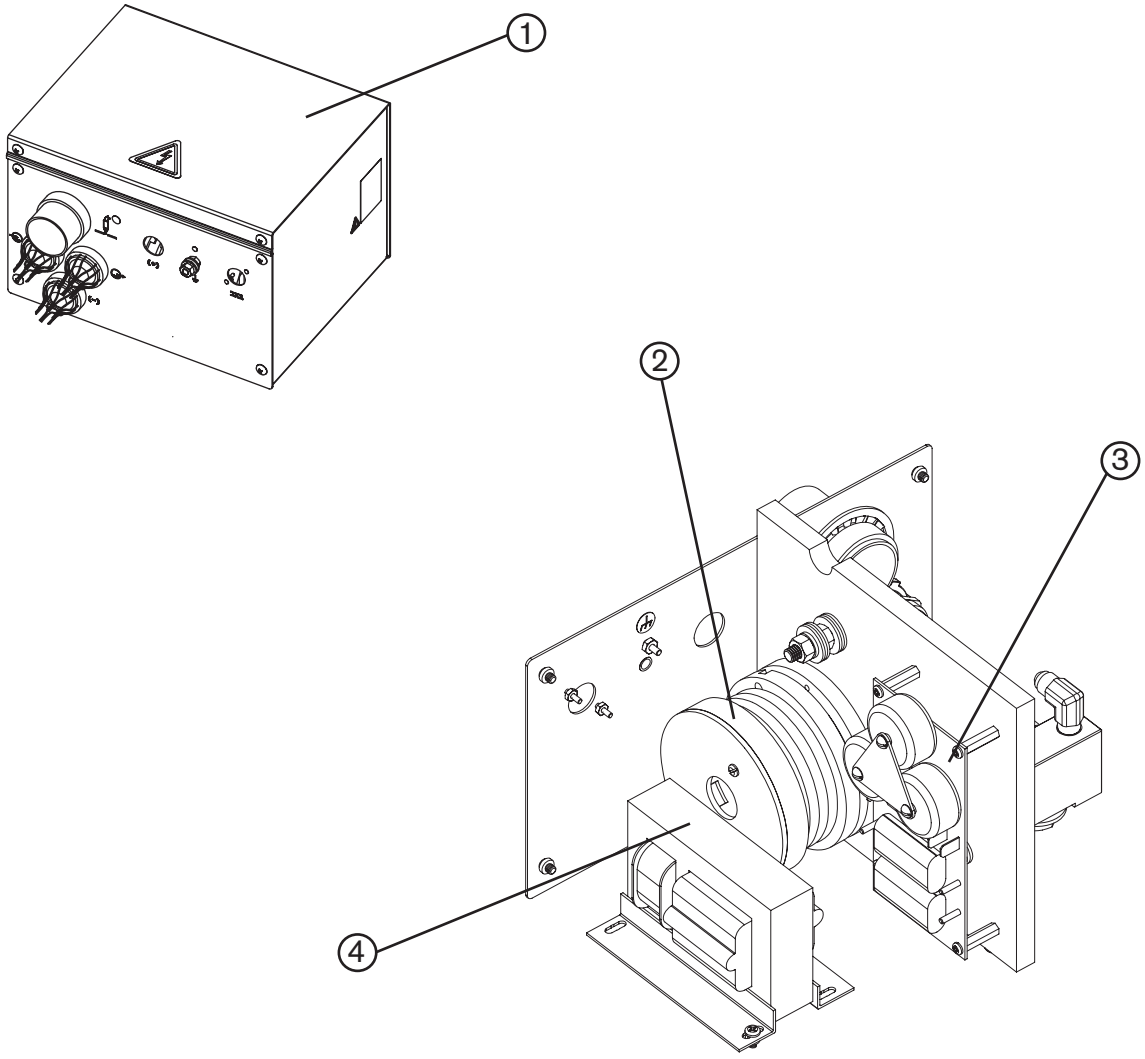
* Источники тока 380, 400, 415, 440, 480, В
**Источники тока 200/208 и 240 В
***Только для источника тока 415 В

Источник тока



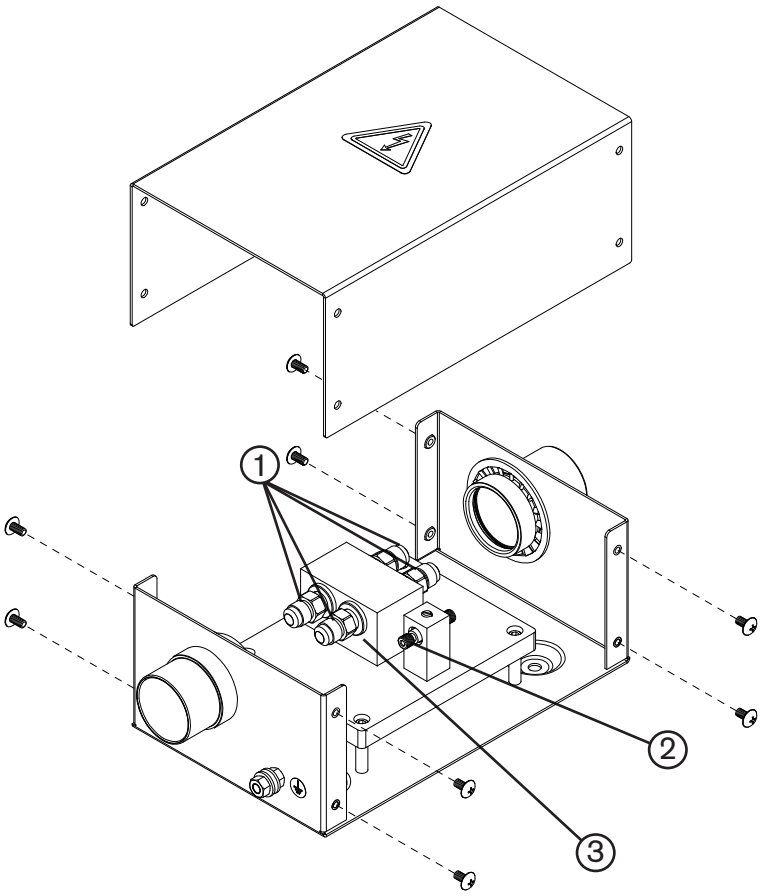
Позиция	Номер детали	Описание	Код. обозначение	Кол-во
1	109393	Датчик температуры	T2	1
2	006132	Обратный клапан (спускной клапан): 1/4 дюйма, стандартная трубная резьба, 200 фунт/кв. дюйм		1
3	006075	Обратный клапан: Внутренняя трубная резьба1/4 дюйма		1
4	229229	Электромагнитный клапан в сборе: 3/8 дюйма, 240 В	CLT SOL	1
5	228171	Комплект: насос с хомутом		1
6	228230	Комплект: электродвигатель с хомутом		1
	031122	Насос к соединителю вала электродвигателя (непоказан)		1

Система зажигания дуги



Позиция	Номер детали	Описание	Код. обозначение	Кол-во
1	**078172**	**Система зажигания дуги**		
2	129831	Катушка в сборе	T2	1
3	041817	Высокочастотная крупномасштабная печатная плата системы зажигания дуги	PCB IGN	1
4	129854	Трансформатор	T1	1

Распределительная коробка провода резака (поставляется отдельно)



Позиция	Номер детали	Описание	Кол-во
	078619	**Распределительная коробка HPRXD**	1
1	015007	Фитинг для охлаждающей жидкости	4
2	104763	Фитинг вспомогательной дуги	1
3	104762	Блок охлаждающей жидкости	1

Провода от системы зажигания дуги к распределительной коробке

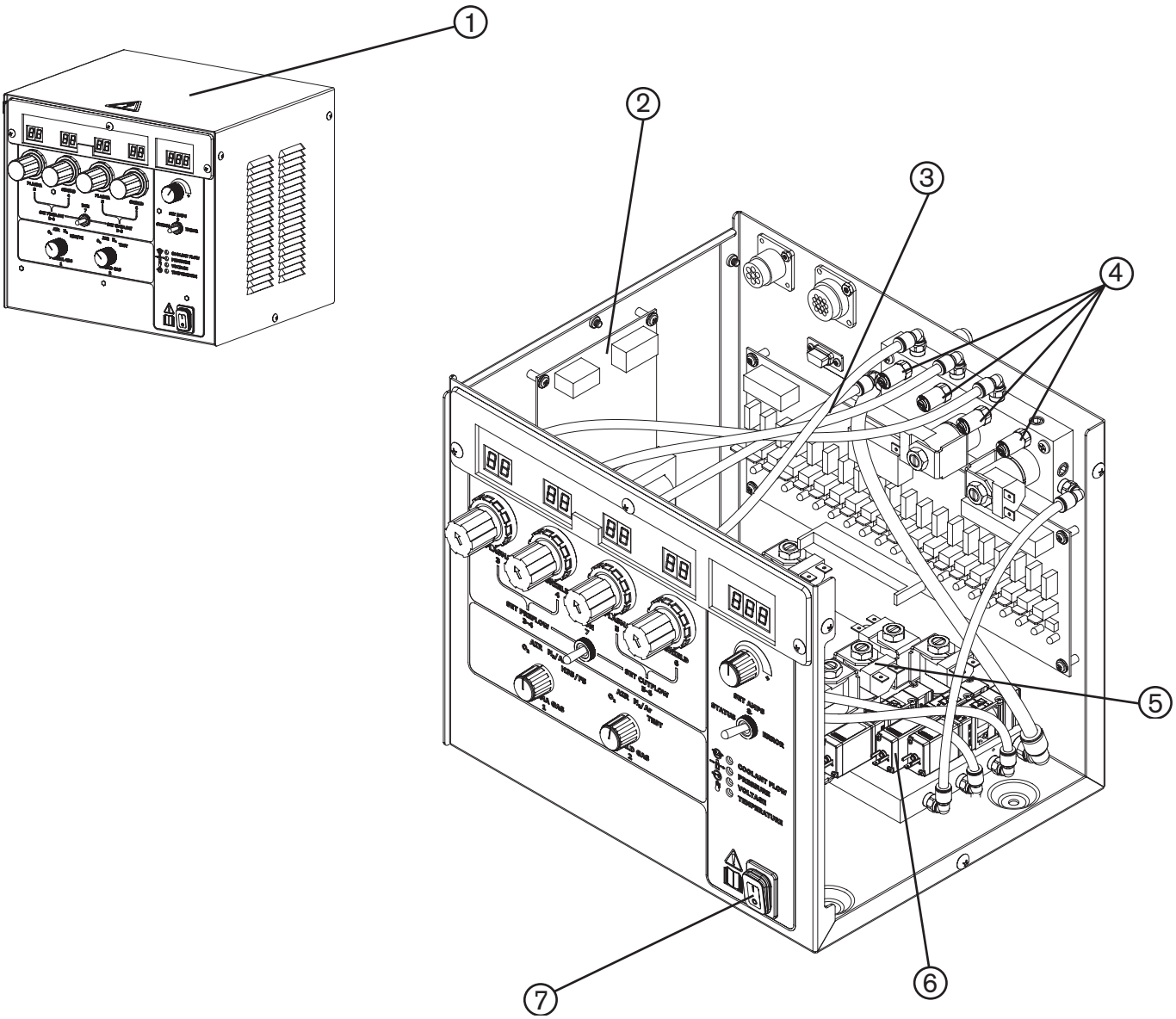
Осторожно!



Общая длина кабеля от системы зажигания дуги до резака не должна превышать:
20 м для систем HPR130XD / HPR260XD
15 м для систем HPR400XD / HPR800XD

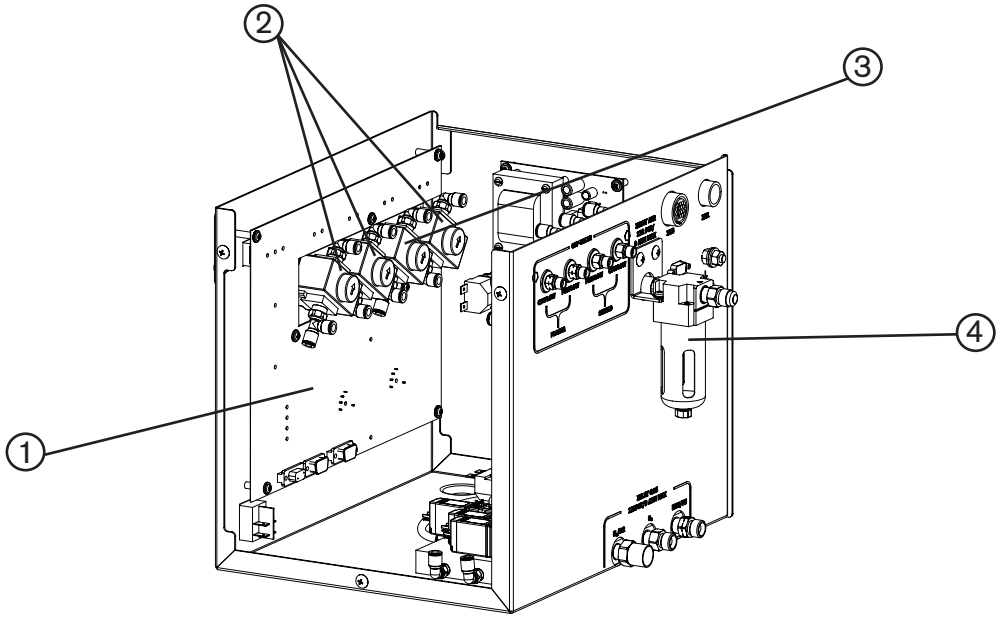
№ детали	Описание	№ детали	Описание
428420	3 м	428425	10 м
428421	4,5 м	428426	12,2 м
428339	5,5 м	428427	13,7 м
428422	6 м	428428	15 м
428423	7,5 м	428429	16,8 м
428424	9,1 м		

Система управления подачей газа



Позиция	Номер детали	Описание	Код. обозначение	Кол-во
1	**078532**	**Система управления подачей газа**		
2	041805	Распределительная печатная плата	PCB1	1
	008756	Предохранитель: 5 A, 250 В		1
3	041822	Печатная плата оправки клапана	PCB3	1
	008756	Предохранитель: 5 A, 250 В		1
4	005263	Датчик давления	PT1-PT4	4
5	006109	Электромагнитный клапан	SV2, SV3, SV4, SV6, SV8-SV14	11
	006112	Запасная обмотка электромагнита		
6	228984	Электромагнитный клапан	SV1, SV5, SV7	3
7	005262	Выключатель электропитания с подсветкой	SW1	1

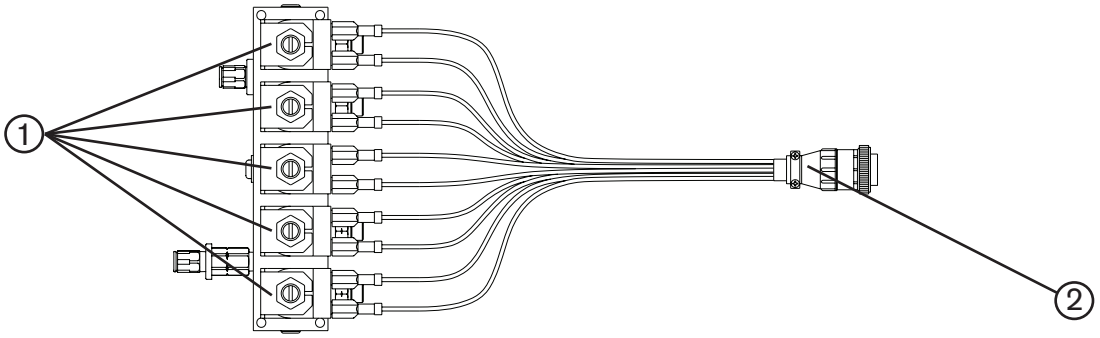
Система управления подачей газа



Позиция	Номер детали	Описание	Код. обозначение	Кол-во
1	041912	Контрольная печатная плата	PCB2	1
2	229128	Регулятор в сборе с угловым фитингом	PR1, PR3, PR4	3
3	229129	Регулятор в сборе с угловым фитингом и тройником	PR2	1
	228147	Комплект: модернизация регулятора (заменяет все 4 регулятора)		
4	011109	Фильтр в сборе		1
	011110	Фильтровальный элемент		1

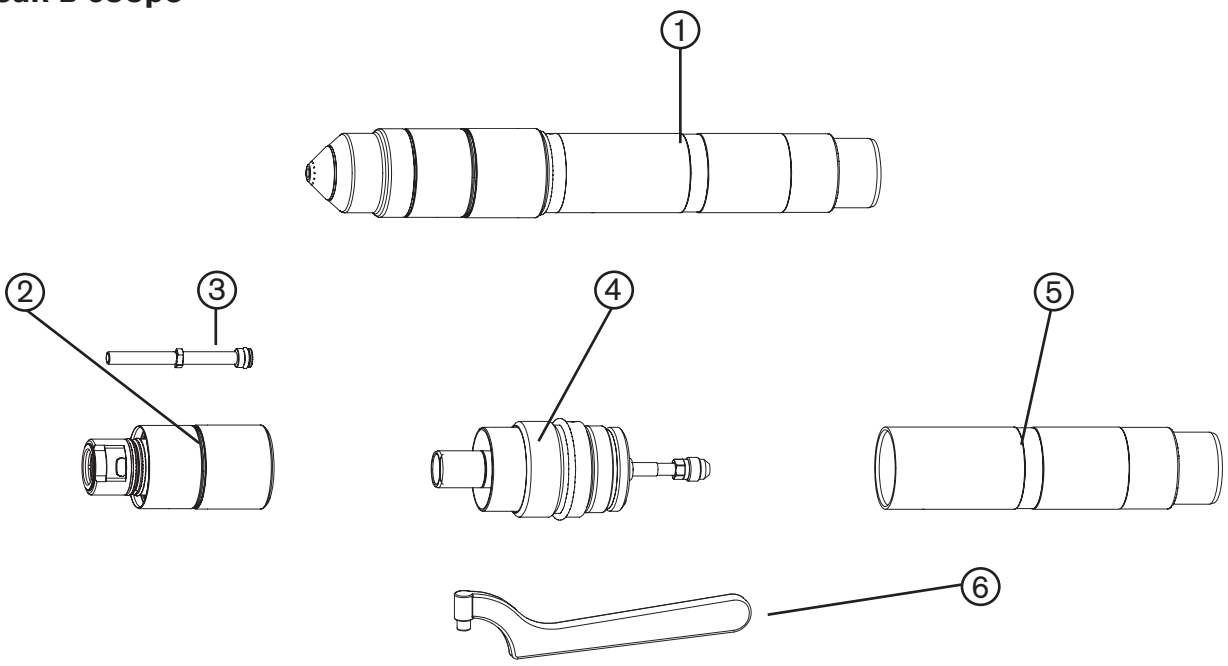
Отсечной клапан

Позиция	Номер детали	Описание	Код. обозначение	Кол-во
	078534	**Отсечной клапан в сборе**		**1**
1	006109	Электромагнитный клапан	V16-V20	5
	006112	Запасная обмотка электромагнита		5
2	123748	Кабель отсечного клапана		1



Резак HyPerformance

Резак в сборе



Позиция	Номер детали	Описание
1	228521	**HPR260, механизированный резак в сборе**
2	220706	Резак с возможностью быстрого отключения
3	220571	Труба водяного охлаждения
4	220705	Разъем блока быстрого отключения
5	220789	Соединительная муфта резака в сборе: стандартная, 181 мм
	220788	Соединительная муфта резака в сборе: короткая, 114 мм
	220790	Соединительная муфта резака в сборе: длинная, 248 мм
6	104269	Накидной ключна 2 дюйма
	128879	Комплект резака: уплотнительные кольца, труба водяного охлаждения и уплотнение
	128880	Комплект быстрого отключения: уплотнительное кольцо и разъем

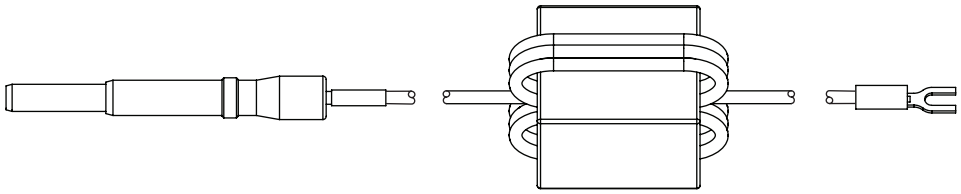
Провода резака



№ детали	Описание
228291	2 м
228292	3 м
228293	4,5 м
228294	6 м
228295	7,5 м
228296	10 м
228297	15 м
228547	20 м

Провод омического контакта

(Не входит в систему HPR260XD. Приводится только для справки).



№ детали	Длина
123983	3 м
123984	6 м
123985	7,5 м
123986	9 м
123987	12 м
123988	15 м
123989	23 м
123990	30 м
123991	45 м

Комплекты расходных деталей

Примечание. Конкретные применения см. в разделе *Выбор расходных деталей* или *Технологические карты резки*.

Начальный комплект расходных деталей для низкоуглеродистой стали – 228422

Номердеталиr	Описание	Кол-во
026009	Уплотнительное кольцо: 0,208 дюймов X 0,070 дюймов	5
027055	Смазка: силиконовая в тюбике 1/4 унции	1
044028	уплотнительное кольцо: 1,364 дюймов X 0,070 дюймов	2
104119	Инструмент: снятие и замена расходных деталей	1
104269	Гаечный ключ: накидной ключ	1
220179	Завихритель: 80 A/130 A	1
220180	Завихритель: 30 A	1
220181	Электрод: 130 A	2
220182	Сопло: 130 A	3
220183	Защитный экран: 130 A	2
220187	Электрод: 80 A	2
220188	Сопло: 130 A	2
220189	Защитный экран: 80 A	1
220192	Электрод: 30 A	2
220193	Сопло: 30 A	2
220194	Защитный экран: 30 A	1
220340	Труба водяного охлаждения с уплотнительным кольцом	1
220352	Электрод: 200 A	2
220353	Завихритель: 200 A	1
220354	Сопло: 200 A	3
220435	Электрод: 260 A	2
220436	Завихритель: 260 A	1
220439	Сопло: 260 A	3
220552	Электрод: 50 A	2
220553	Завихритель: 50 A	1
220554	Сопло: 50 A	2
220555	Защитный экран: 50 A	1
220637	Защитный колпачок	1
220665	Электрод SilverPlus: 130 A	1
220666	Электрод SilverPlus: 200 A	1
220668	Электрод SilverPlus: 260 A	1
220747	Защитный колпачок: 130 A	1
220754	Кожух сопла: 30 A	1
220756	Кожух сопла: 130 A	1
220757	Кожух сопла: 200 A	1
220760	Кожух сопла: 260 A	1
220761	Защитный экран: 200 A	2
220764	Защитный экран: 260 A	2

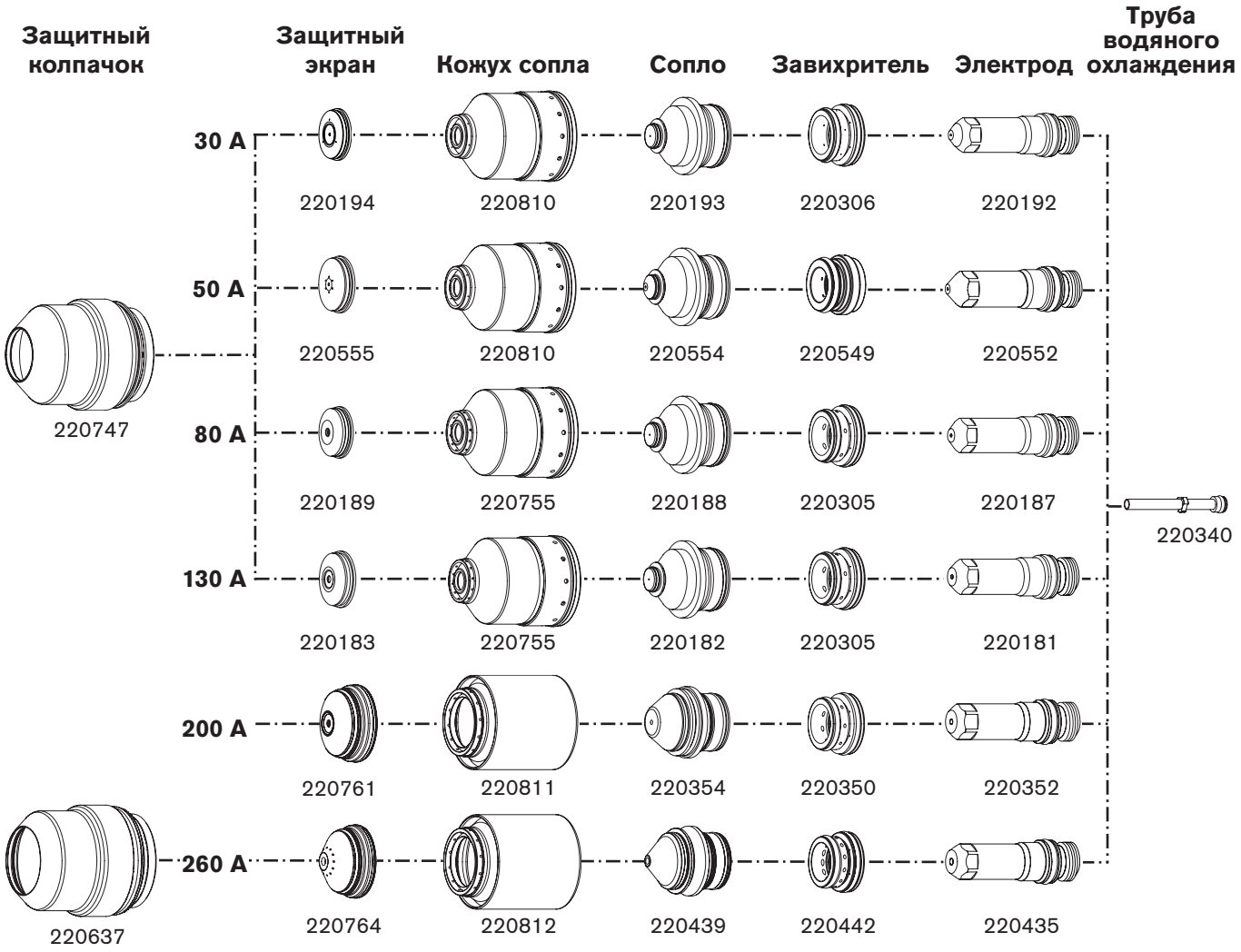
Начальный комплект расходных деталей для нержавеющей стали и алюминия – 228423

Номердетали	Описание	Кол-во
026009	Уплотнительное кольцо: 0,208 дюймов X 0,070 дюймов	5
027055	Смазка: силиконовая в тюбике 1/4 унции	1
044028	уплотнительное кольцо: 1,364 дюймов X 0,070 дюймов	2
104119	Инструмент: снятие и замена расходных деталей	1
104269	Гаечный ключ: накидной ключ	1
220179	Завихритель: 80 A/130 A для низкоуглеродистой стали	1
220180	Завихритель: 30 A для низкоуглеродистой стали	2
220197	Сопло: 130 A для нержавеющей стали	2
220198	Защитный экран: 130 A для нержавеющей стали	1
220307	Электрод: 130 A для нержавеющей стали	4
220337	Сопло: 80 A для нержавеющей стали	2
220338	Защитный экран: 80 A для нержавеющей стали	1
220339	Электрод: 80 A для нержавеющей стали	4
220340	Труба водяного охлаждения с уплотнительным кольцом	1
220342	Завихритель: 200 A для нержавеющей стали	1
220343	Сопло: 200 A для нержавеющей стали	2
220405	Завихритель: 260 A для нержавеющей стали/алюминия	1
220406	Сопло: 260 A для нержавеющей стали/алюминия	2
220637	Защитный колпачок	1
220747	Защитный колпачок: 130 A	1
220755	Кожух сопла: 130 A, против часовой стрелки	1
220758	Кожух сопла: 260 A для нержавеющей стали	1
220762	Защитный экран: 200 A для нержавеющей стали	1
220763	Защитный экран: 260 A для нержавеющей стали/алюминия	1
220814	Кожух сопла: 60 A, HDi	1
220815	Защитный экран: 60 A, HDi, для нержавеющей стали	1
220847	Сопло: 60 A, HDi, для нержавеющей стали	2

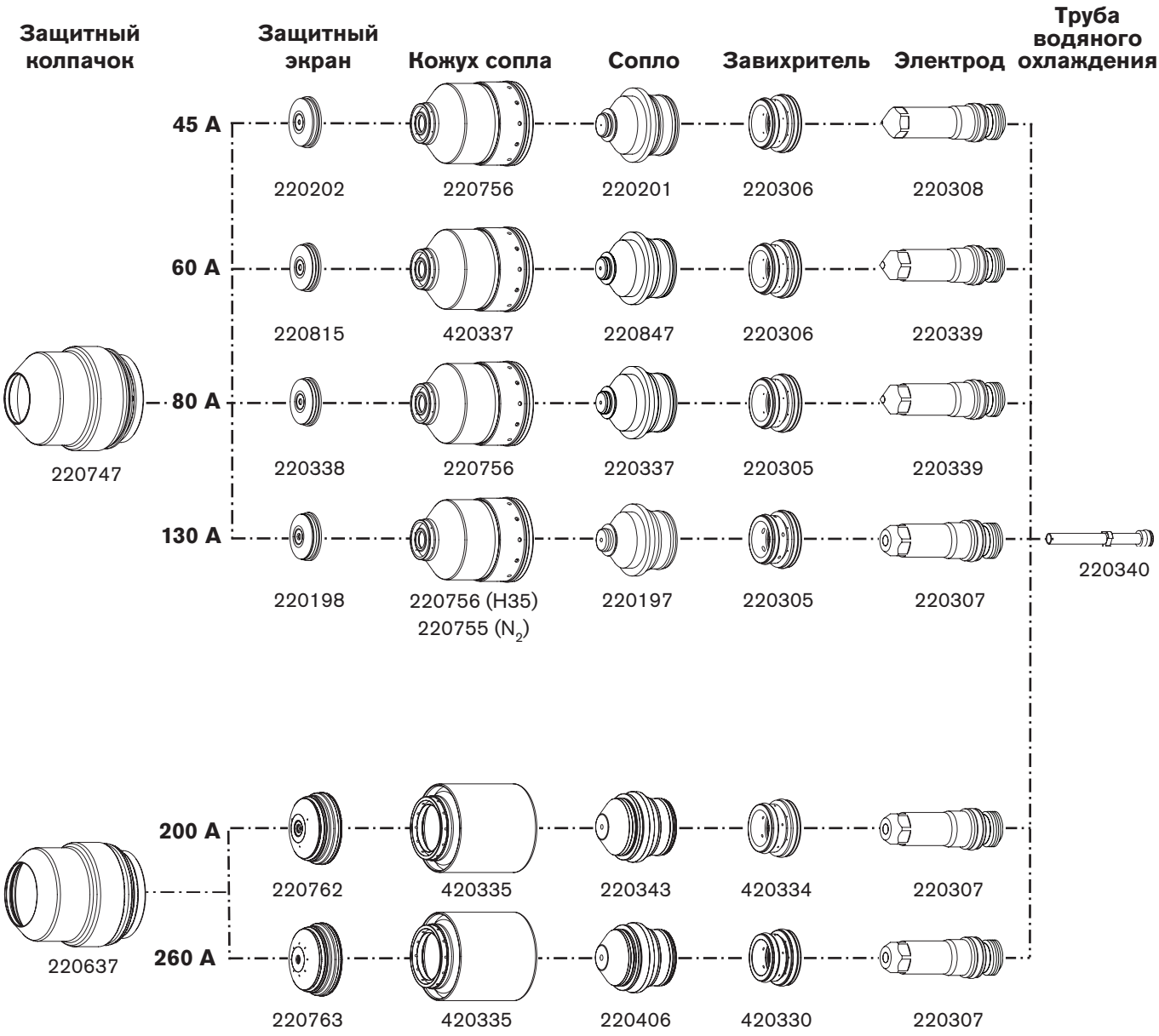
Расходные детали для резки зеркального отображения

Прямая резка

Низкоуглеродистая сталь

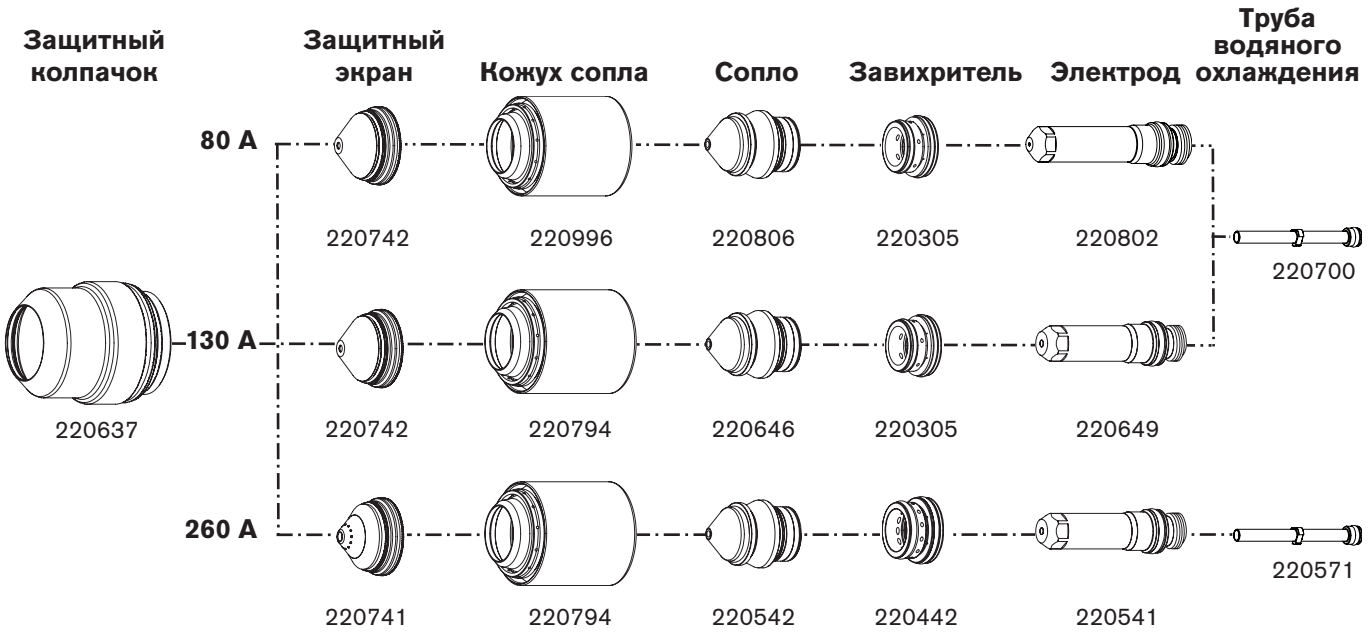


Нержавеющая сталь

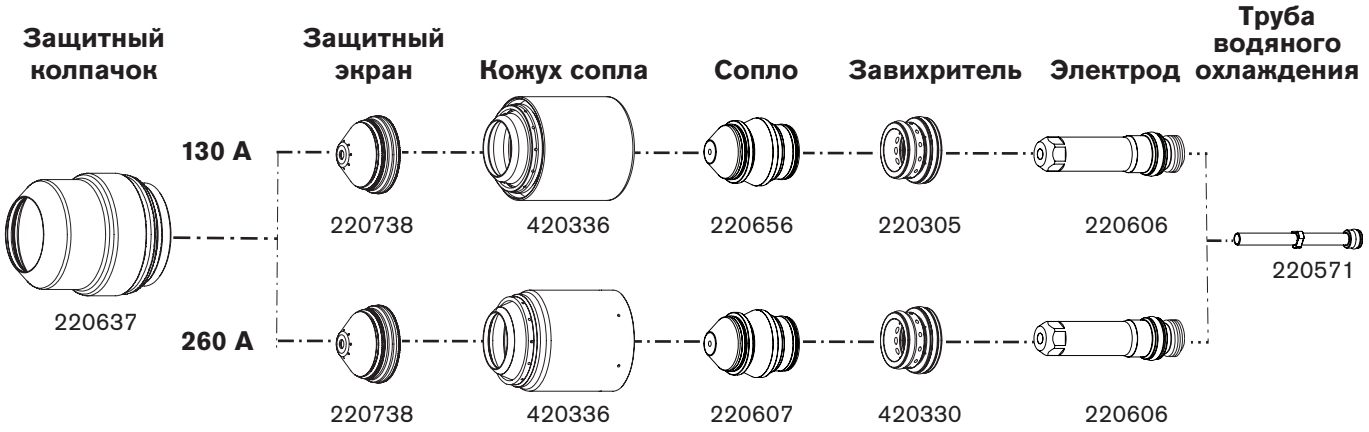


Косой срез

Низкоуглеродистая сталь



Нержавеющая сталь



Рекомендуемые запасные детали

Источник тока

Номер детали	Описание	Код. обозначение	Кол-во
129633	Зеленая лампа питания в сборе		1
027634	Корпус фильтра		1
027664	Фильтровальный элемент		1
129792	Инвертор в сборе	CH1	1
127039	Вентилятор 6 дюймов: 230 куб. фут/мин, 115 В перем. тока 50–60 Гц		1
027079	Вентилятор10 дюймов: 450–550 куб. фут/мин, 120 В перем. тока 50–60 Гц		1
003149	Реле: вспомогательная дуга, 120 В перем. тока	CR1	1
041837	Печатная плата: ВХОД/ВЫХОД		1
003217	Замыкатель (200–240 В перем. тока)	CON1	1
003233	Замыкатель (380–600 В перем. тока)	CON1	1
109004	Датчик тока: холловское напряжение 100 А, 4 В		1
229238	Цепь запуска в сборе	PCB1	1
008551*	Предохранитель: 7,5 А, 600 В	F1, F2	2
228548	Контрольная печатная плата	PCB3	1
041802	Распределительная печатная плата	PCB2	1
229206	Переключатель потока в сборе	FLS	1
006075	Обратный клапан: Внутренняя трубная резьба1/4 дюйма		1
229229	Электромагнитный клапан в сборе	CLT SOL	1
228171	Насос в сборе с хомутом: 80 галлон/мин, 200 фунт/кв. дюйм		1
228230	Электродвигатель с хомутом: 1/3 л.с., 240 В, 50–60 Гц		1

* Источники тока 400, 415, 480, и 600 В

Система зажигания дуги

Номер детали	Описание	Код. обозначение	Кол-во
041817	Высокочастотная крупномасштабная печатная плата системы зажигания дуги		1
129854	Трансформатор	T1	1

Система управления подачей газа

Номер детали	Описание	Код. обозначение	Кол-во
041805	Распределительная печатная плата	PCB1	1
041822	Печатная плата оправки клапана	PCB3	1
005263	Датчик давления	PT1–PT3	1
006109	Электромагнитный клапан	SV1–SV14	2
005262	Выключатель электропитания с подсветкой	SW1	1

Отсечной клапан

Номер детали	Описание	Код. обозначение	Кол-во
006109	Электромагнитный клапан	V16–V19	1

Предупредительная надпись – 110647

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, нарушать или закрывать эту надпись. Если надпись отсутствует, повреждена или стерлась, ее следует заменить.

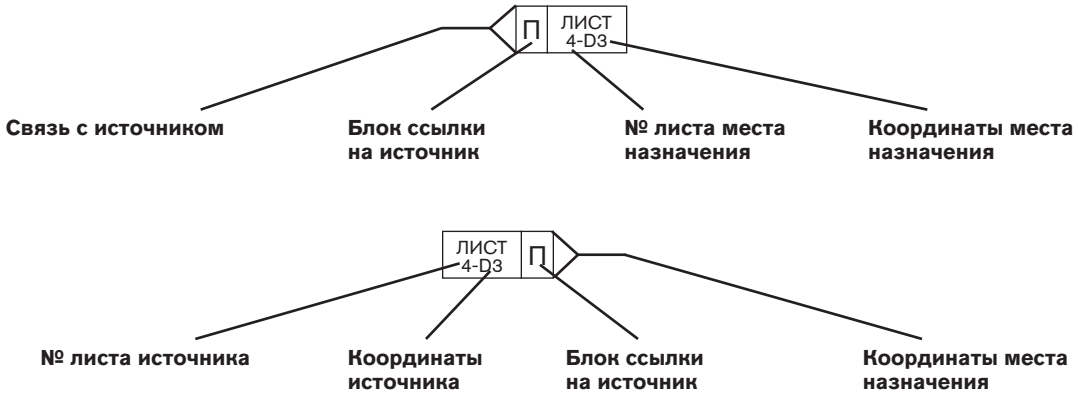
Раздел 7

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

Введение

В настоящем разделе приведены электрические схемы данной системы. При прослеживании пути прохождения сигнала или ознакомлении с разделами *Список деталей* или **Поиск и устранение неисправностей** следует учитывать описанный ниже формат, который должен помочь в понимании организации электрических схем.

- Номера листов расположены в правом нижнем углу.
- Ссылки между страницами реализованы таким образом.



Координаты места назначения и исходные координаты обозначаются буквами A–D на оси Y каждого листа и цифрами 1-4 на оси Хкаждого листа. При совмещении координат получаются блоки источника или места назначения (так же, как на картах дорог).

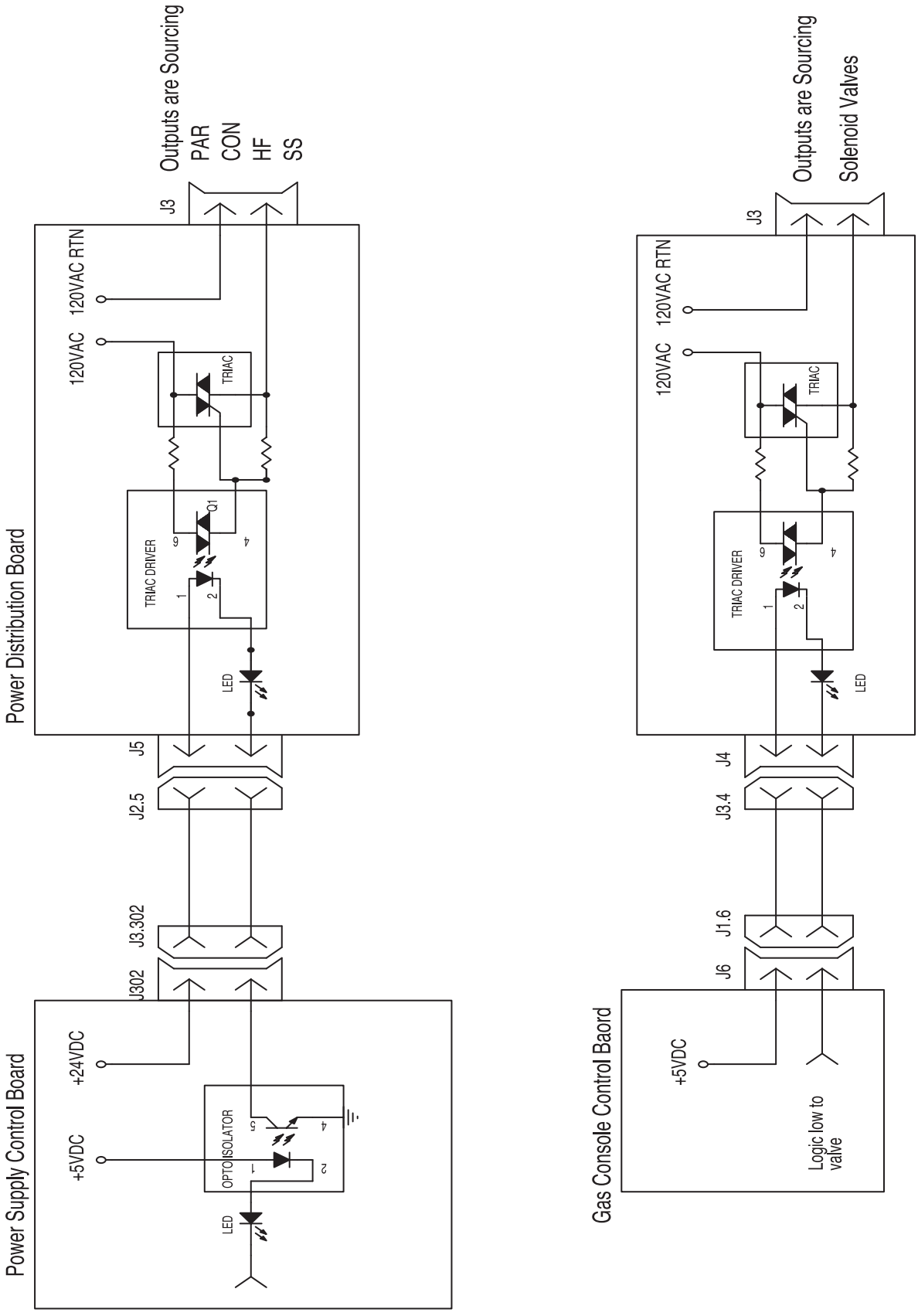
Условные обозначения электрической схемы

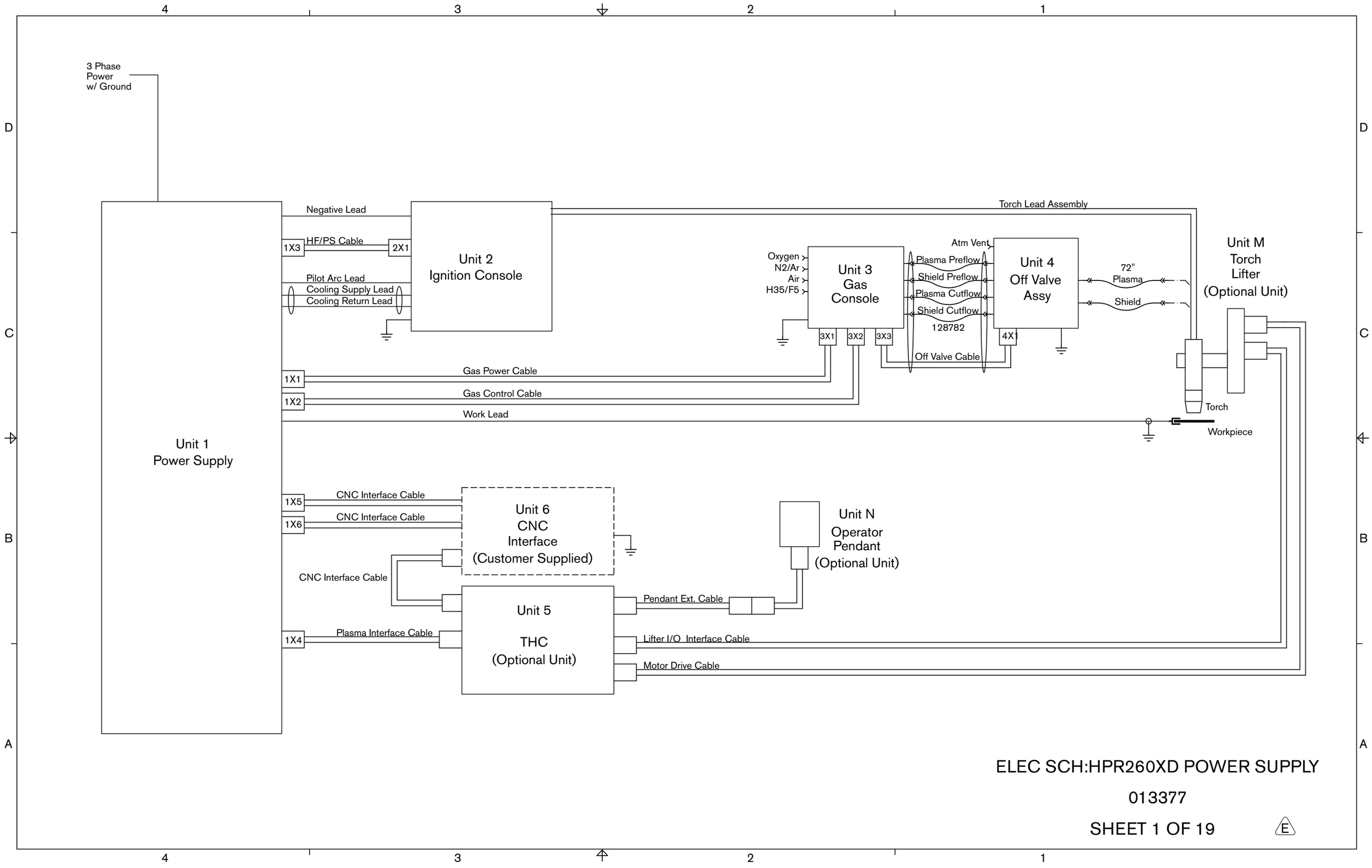
В настоящем разделе до самих электрических схем приводятся их условные обозначения электрической схемы и описания.

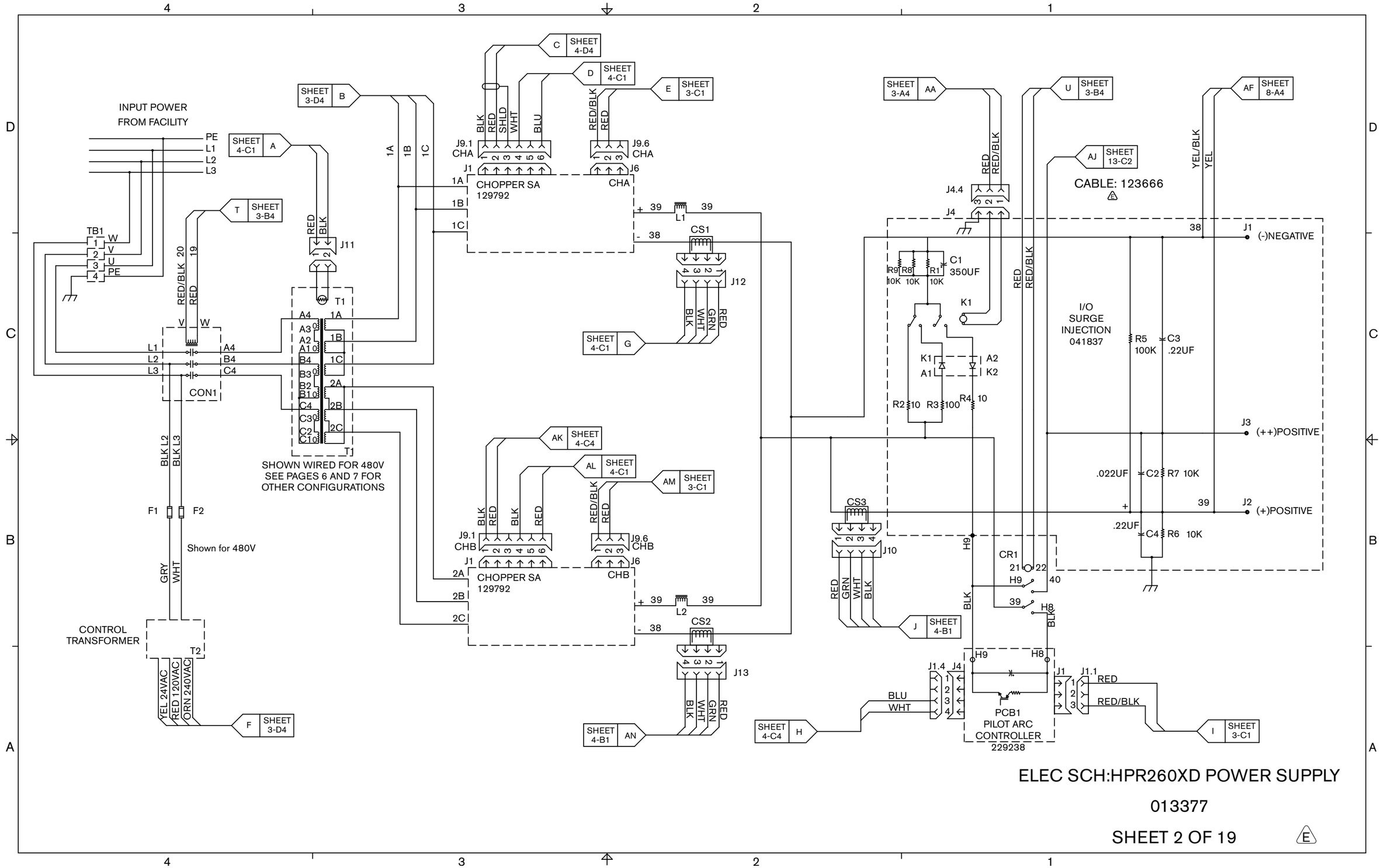
Батарея
Цоколь, поляризованный
Цоколь, неполяризованный
Цоколь, сквозной
Размыкатель цепи
Коаксиальный защитный экран
Датчик тока
Датчик тока
Источник пост. тока
Диод
Блокировка дверцы
Вентилятор
Сквозной освинцованный
Фильтр, перем. ток
Предохранитель
Зажим заземления
Заземление, масса
Заземление, грунтовое
БТИЗ (биполярный транзистор с изолированным затвором)
Катушка индуктивности
Светодиод
Лампа
Электромагнитный клапан
Штырек
Гнездо
Штепсельный разъем
Транзистор PNP
Потенциометр
Нажимная кнопка, нормально замкнутый
Нажимная кнопка, нормально разомкнутый
Разъем
Реле, катушка
Реле, с размыкающими контактами
Реле, с замыкающими контактами
Реле, твердотельное, перем. ток
Реле, твердотельное, пост. ток
Реле, твердотельное, с сухими контактами
Резистор
Тиристор
Защитный экран
Шунт
Разрядник

Условные обозначения резака
Электрод
Сопло
Защитный экран
Резак
Резак, HyDefinition™
Задержка открытая, НЗ/Вкл
Задержка по времени замыкания, НЕТ/Выкл
Трансформатор
Трансформатор, с воздушным сердечником
Катушка трансформатора
Триак
Источник напряжения перем. тока
Электромагнитный клапан
Источник напряжения
Зенеровский диод
Переключатель, потока
Переключатель, уровня, нормально замкнутый
Переключатель, давления, нормально замкнутый
Переключатель, давления, нормально разомкнутый
Переключатель, однополюсный, однопозиционный
Переключатель, однополюсный, двухпозиционный
Переключатель, однополюсный, однопозиционный, центр выкл.
Переключатель, температуры, нормально замкнутый
Переключатель, температуры, нормально разомкнутый
Клеммный блок
Задержка по времени замыкания НЗ/Выкл
Задержка по времени размыкания, НО/Выкл

Функциональность дискретного вывода




3 Phase
Power
w/ Ground
Unit 1
Power Supply
Negative Lead
1X3
HF/PS Cable
2X1
Unit 2
Ignition Console
Pilot Arc Lead
Cooling Supply Lead
Cooling Return Lead
Torch Lead Assembly
Oxygen
N2/Ar
Air
H35/F5
Unit 3
Gas
Console
3X1
3X2
3X3
Atm Vent
Plasma Preflow
Shield Preflow
Plasma Cutflow
Shield Cutflow
128782
Off Valve Cable
Unit 4
Off Valve
Assy
4X1
72"
Plasma
Shield
Unit M
Torch
Lifter
(Optional Unit)
1X1
Gas Power Cable
1X2
Gas Control Cable
Work Lead
Torch
Workpiece
1X5
CNC Interface Cable
1X6
CNC Interface Cable
Unit 6
CNC
Interface
(Customer Supplied)
CNC Interface Cable
Unit N
Operator
Pendant
(Optional Unit)
Unit 5
THC
(Optional Unit)
Pendant Ext. Cable
1X4
Plasma Interface Cable
Lifter I/O Interface Cable
Motor Drive Cable
ELEC SCH:HPR260XD POWER SUPPLY
013377
SHEET 1 OF 19
E



ELEC SCH:HPR260XD POWER SUPPLY

013377

SHEET 2 OF 19

E

PCB2
POWER DISTRIBUTION
041802

PHASE LOSS INPUT

PHASE LOSS OUTPUT

HARNESS: 229329
FOR ARCGLIDE THC ONLY

DC POWER OUTPUTS
D3 120VAC
D12 24VAC
D26 Pump motor signal
D25 +24V
D23 240VAC
D31 +5V
D32 -15V
D33 +15V

+24V
+24V COM
+5V
+5V COM
+15V
+/-15V COM
-15V

CONTACTOR
D1 CONTACTOR
PILOT ARC RELAY
D2 PILOT ARC RELAY
HV XFMR
D5 HV XFMR
SURGE SELECT
D7 SURGE SELECT

240VAC HOT
240VAC RTN
120VAC HOT
120VAC RTN
24VAC HOT
24VAC RTN

CLT SOL
CLT FAN
CH A FAN 1
CH A FAN 2
CH B FAN 1
CH B FAN 2
FAN 1 FAN 2 FAN 3
CHOPPER POWER CH B
CHOPPER POWER CH A
START CIRCUIT POWER
AC PWR LT
FLS POWER
PUMP MTR FAN 415V ONLY
MANUAL GAS CONSOLE POWER
REMOTE ON/OFF

CABLE: 123670
CABLE: 123674

ELEC SCH:HPR260XD POWER SUPPLY
013377
SHEET 3 OF 19

PCB3
POWER SUPPLY CONTROL
041993

J3.301 J301
ARC BREAKOVER
COM
+5V
PWM DRV A
PWM DRV B
SS-C
SS-E
PA-C
PA-E
RED
BLK
SHIELD
RED
BLK
SHIELD
SHEET 2-D3 C
SHEET 2-C3 AK
START CIRCUIT ENABLE
BLU
WHT
SHEET 2-A2 H

J3.302 J302
+24V
HF
PUMP
CONTACTOR
PILOT ARC RELAY
SPARE
SURGE
PHASE LOSS
PWR GND
BLU
WHT
SHEET 3-A2 P
SHEET 3-C4 L
SHEET 3-D1 O

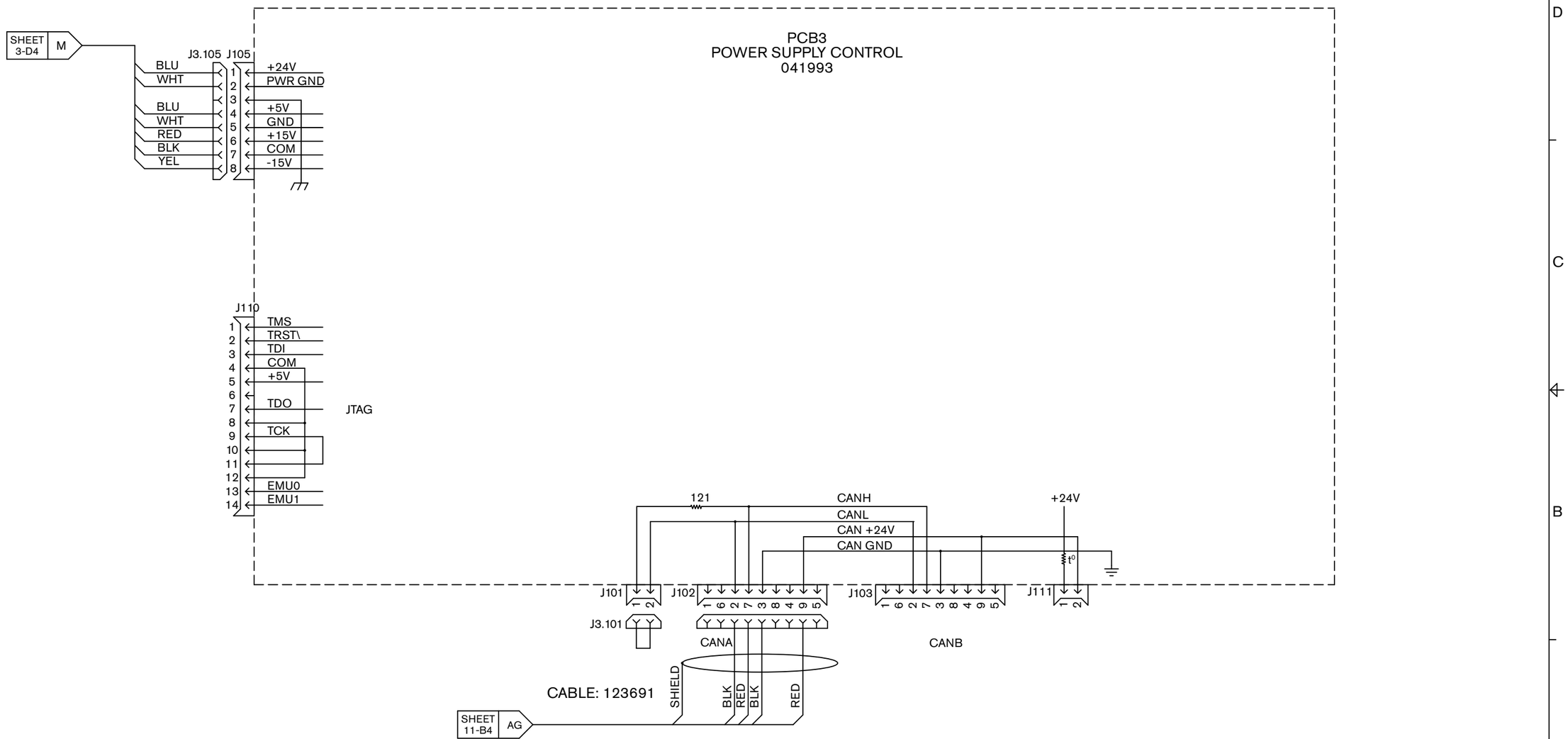
TP210
TP206
+24V
COM
COOLANT FLOW SENSOR
A+3.3V
COOLANT TEMP SENSOR
XFMR TEMP SENSOR
CHOPPER TEMP SENSOR A
CHOPPER TEMP SENSOR B
LINE VOLTAGE INPUT
J201 J3.201
BLK
RED
SHIELD
RED
BLK
BLU
WHT
BLU
WHT
RED
BLK
BLU
WHT
SHIELD
SHIELD
SHIELD
J6
T2
A SHEET 2-D4
D SHEET 2-D2
AL SHEET 2-B3
Q SHEET 3-B2

SHEET 3-B1 Y
RED
RED/BLK
J8.1
J1
J3
RLY
GND
120VAC RTN
120VAC HOT
FLS
J8.4 J4
GND
FLOW

TP200
TP201
TP207
+15V
-15V
CHOPPER SENSOR A
COM
CHOPPER SENSOR B
WORK LEAD SENSOR
J200 J3.200
RED
GRN
WHT
BLK
SHIELD
SHIELD
RED
GRN
WHT
BLK
SHIELD
G SHEET 2-C2
AN SHEET 2-A2
J SHEET 2-B1

CNC
TX-
RX-
TX+
422 GND
RX+
S101
RX37-
RX37+
TX37-
TX37+
422 GND
MOTION-E
MOTION-C
ERROR-E
ERROR-C
RDERR-E
RDERR-C
NOT READY-E
NOT READY-C
MOTION2-E
MOTION2-C
MOTION3-E
MOTION3-C
MOTION4-E
MOTION4-C
CORNER CURRENT-
CORNER CURRENT+
PIERCE-
PIERCE+
HOLD-
HOLD+
START-
START+
PWR GND
CNC +24V
+24V
121
121
J107 J106 J108 J300B J304
J3.107 J3.106

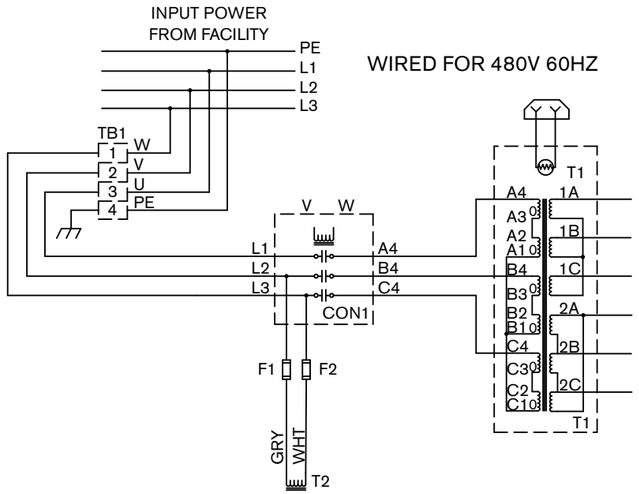
ELEC SCH:HPR260XD POWER SUPPLY
013377
SHEET 4 OF 19
E

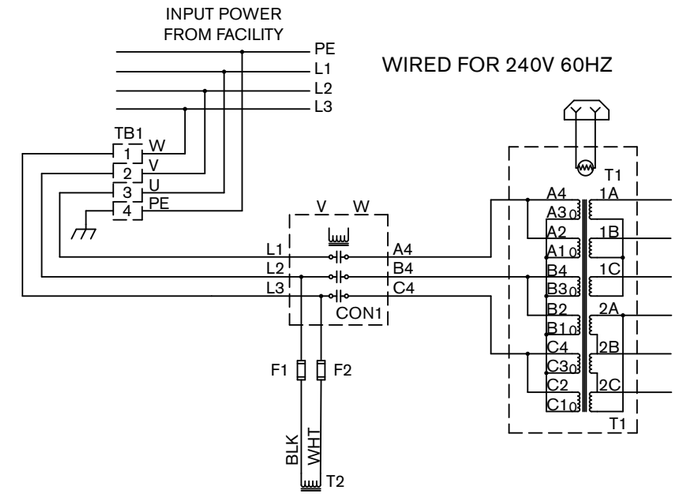


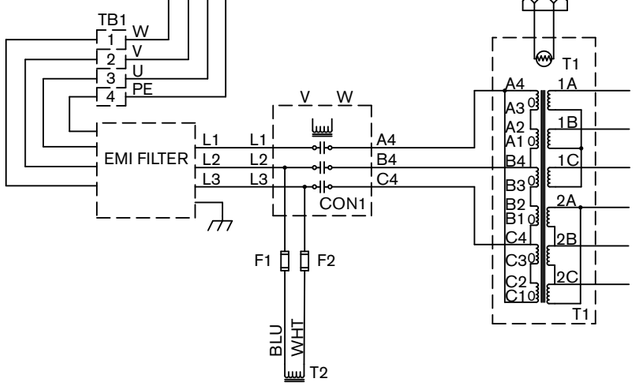
ELEC SCH:HPR260XD POWER SUPPLY

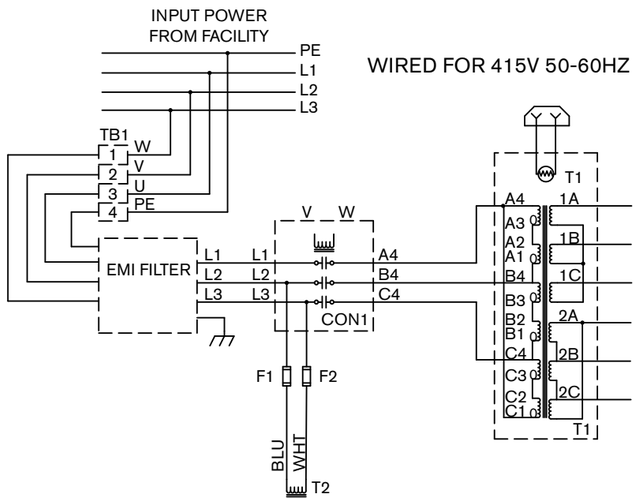
013377

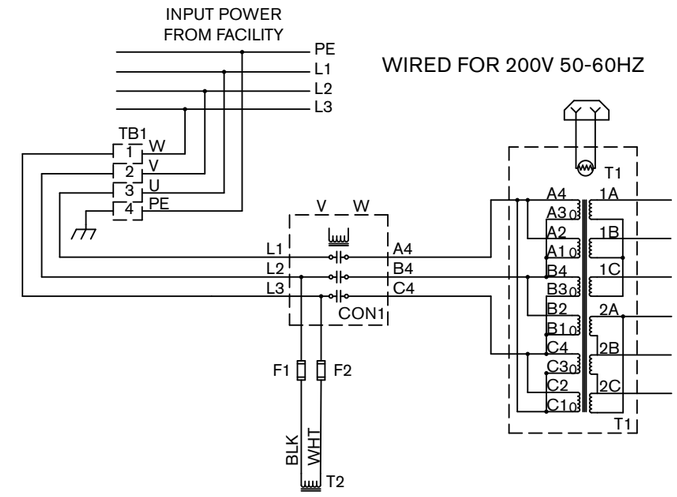
SHEET 5 OF 19







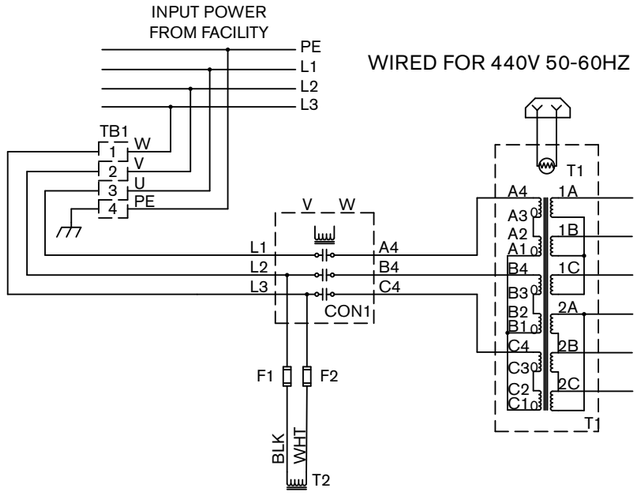


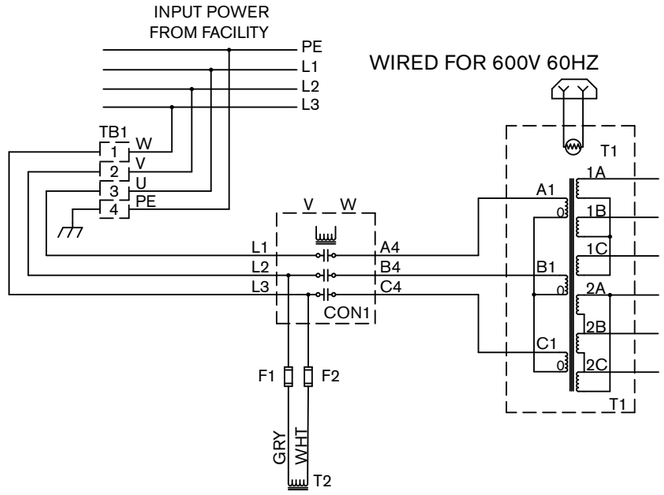


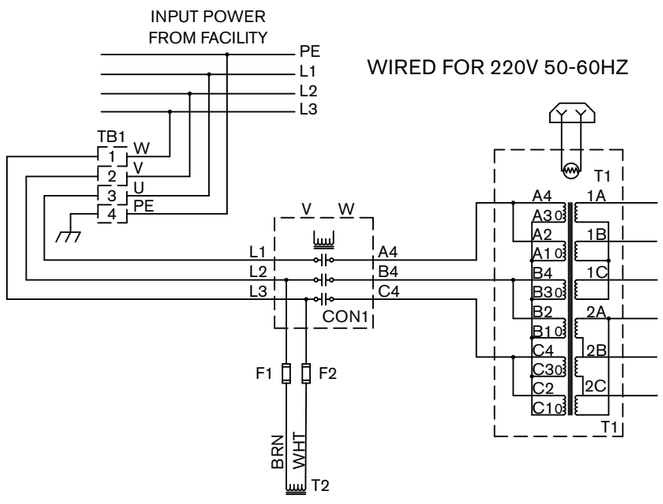
ELEC SCH:HPR260XD POWER SUPPLY

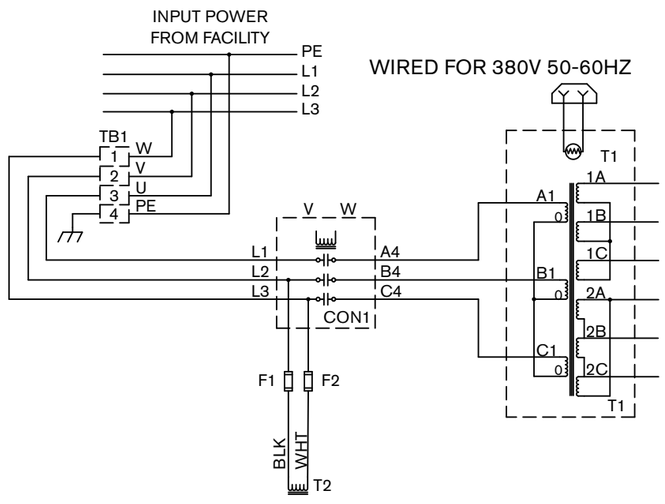
013377

SHEET 6 OF 19 E





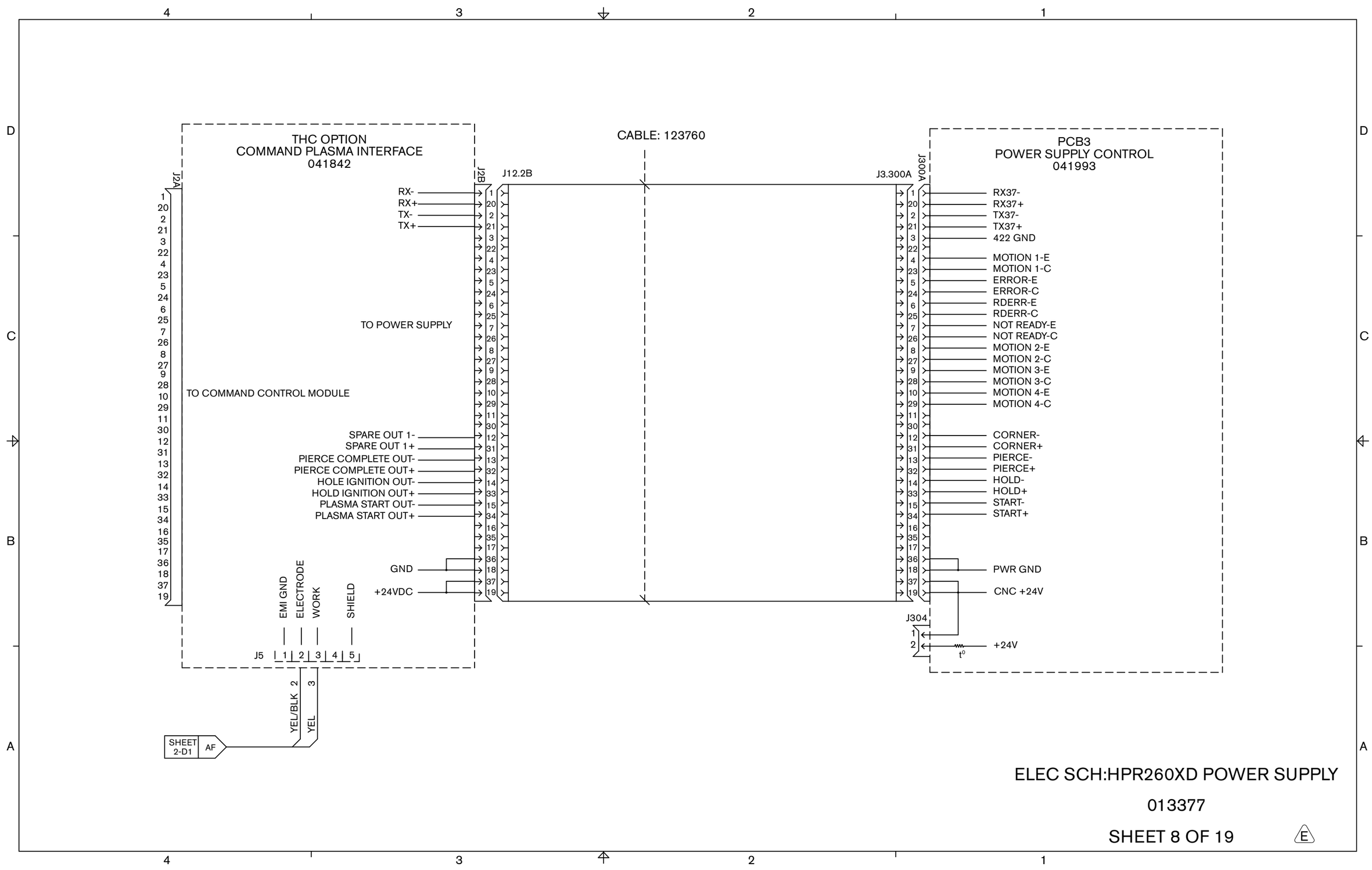


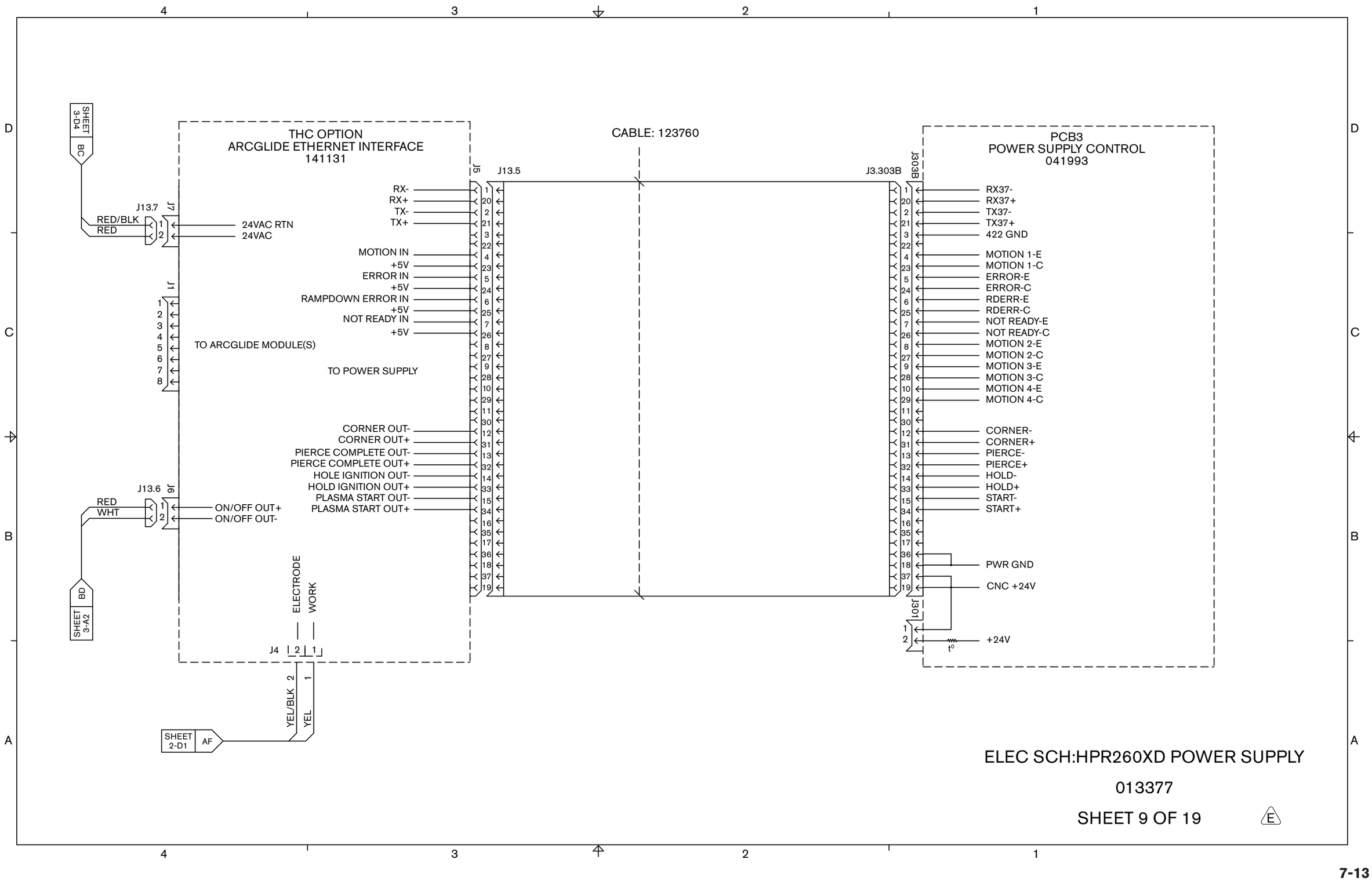


ELEC SCH:HPR260XD POWER SUPPLY

013377

SHEET 7 OF 19 E


THC OPTION
COMMAND PLASMA INTERFACE
041842
J2A
J2B
J12.2B
CABLE: 123760
J3.300A
J300A
PCB3
POWER SUPPLY CONTROL
041993
RX-
RX+
TX-
TX+
TO POWER SUPPLY
TO COMMAND CONTROL MODULE
SPARE OUT 1-
SPARE OUT 1+
PIERCE COMPLETE OUT-
PIERCE COMPLETE OUT+
HOLE IGNITION OUT-
HOLD IGNITION OUT+
PLASMA START OUT-
PLASMA START OUT+
GND
+24VDC
EMI GND
ELECTRODE
WORK
SHIELD
J5
YEL/BLK
YEL
SHEET 2-D1 AF
RX37-
RX37+
TX37-
TX37+
422 GND
MOTION 1-E
MOTION 1-C
ERROR-E
ERROR-C
RDERR-E
RDERR-C
NOT READY-E
NOT READY-C
MOTION 2-E
MOTION 2-C
MOTION 3-E
MOTION 3-C
MOTION 4-E
MOTION 4-C
CORNER-
CORNER+
PIERCE-
PIERCE+
HOLD-
HOLD+
START-
START+
PWR GND
CNC +24V
J304
+24V
ELEC SCH:HPR260XD POWER SUPPLY
013377
SHEET 8 OF 19
E

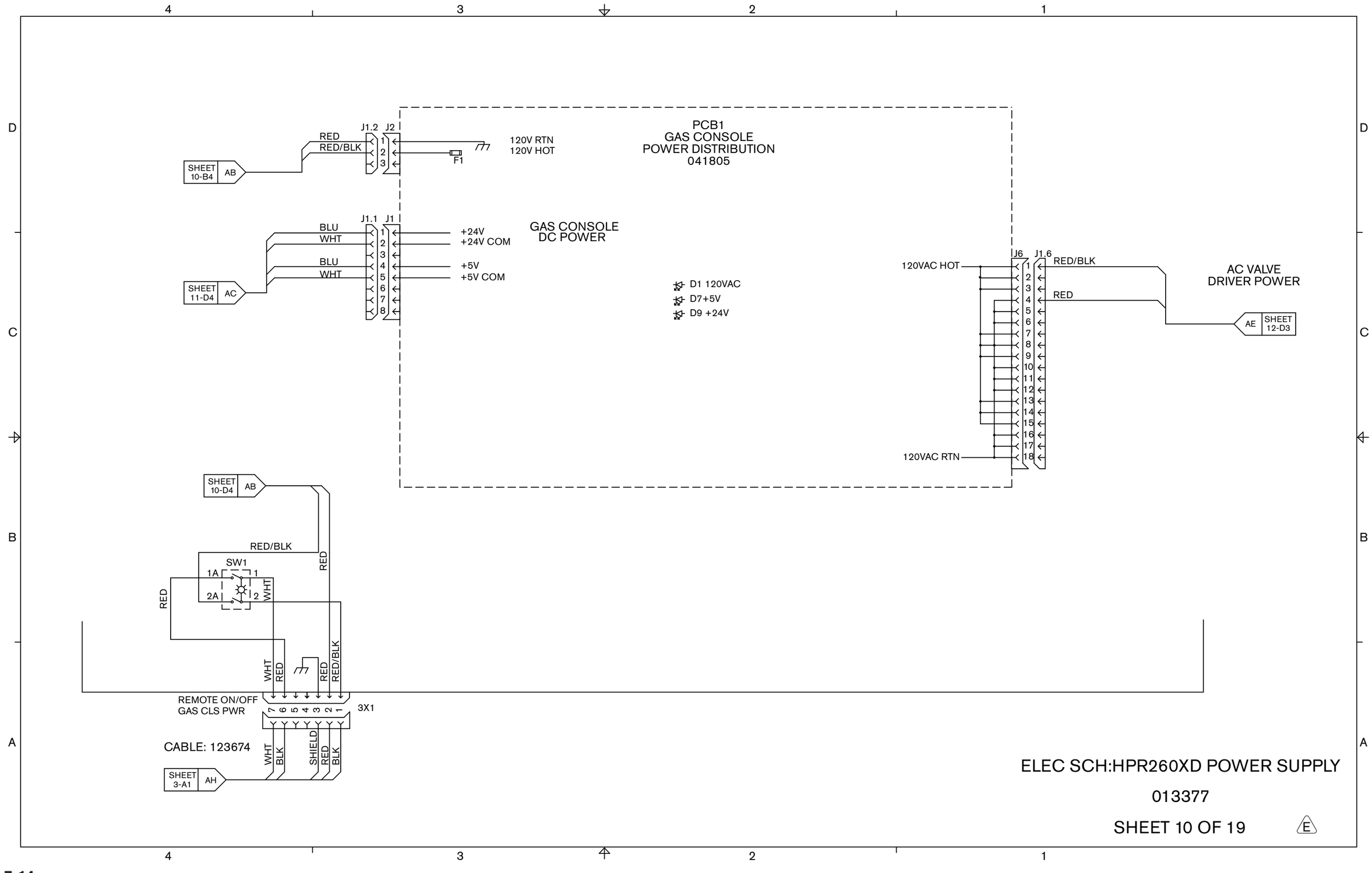


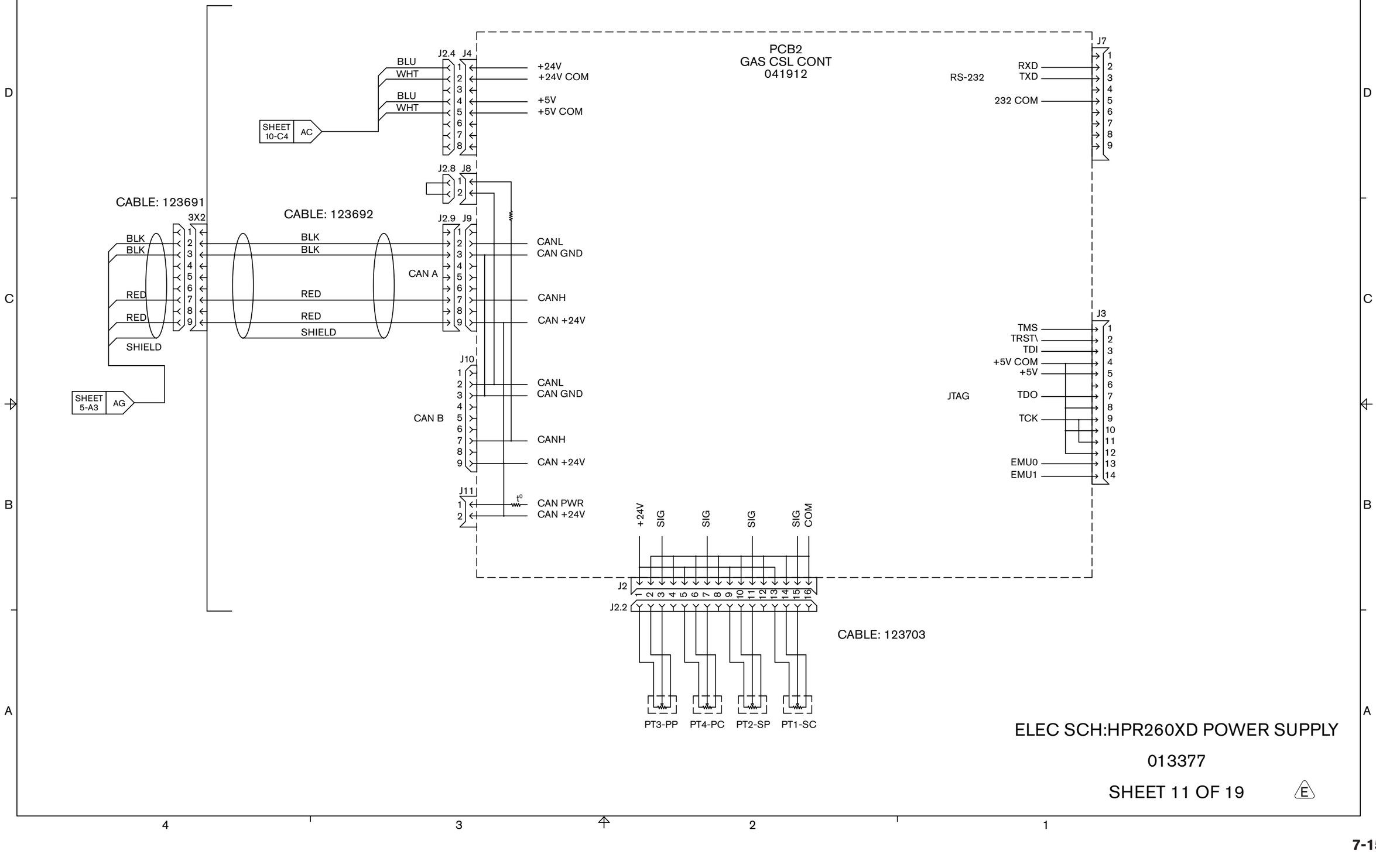
ELEC SCH:HPR260XD POWER SUPPLY

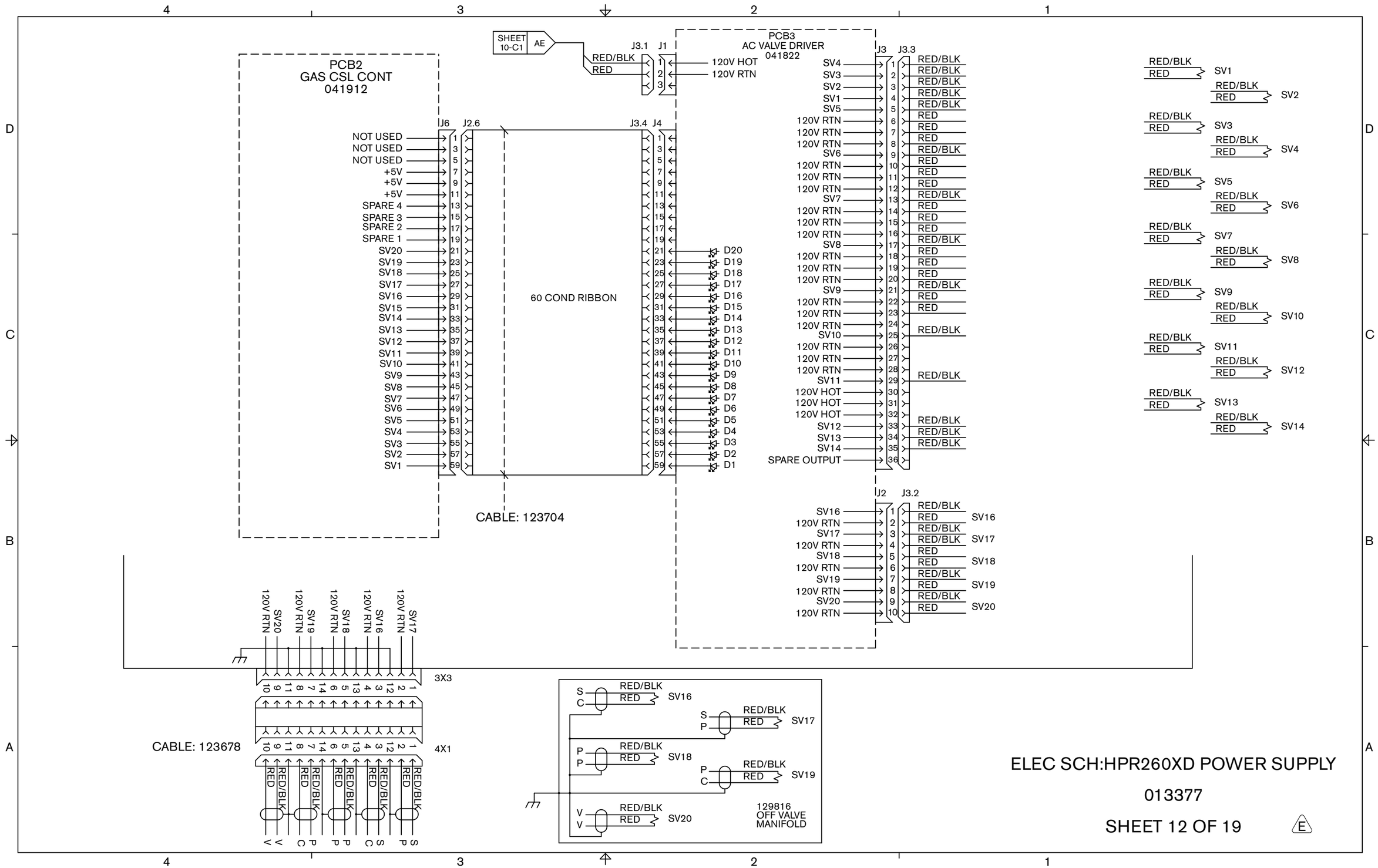
013377

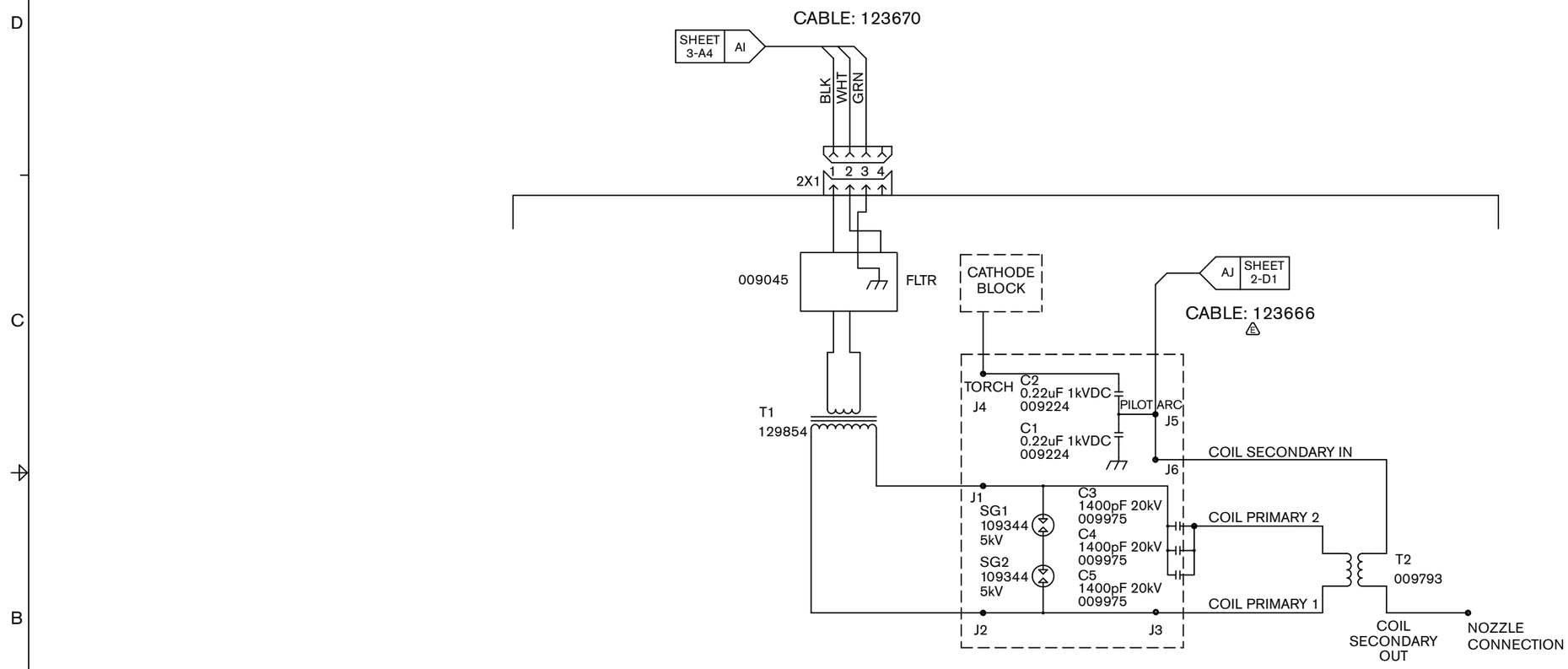
SHEET 9 OF 19

E


PCB1
GAS CONSOLE
POWER DISTRIBUTION
041805
J1.2
J2
RED
RED/BLK
120V RTN
120V HOT
F1
SHEET 10-B4
AB
GAS CONSOLE
DC POWER
J1.1
J1
BLU
WHT
+24V
+24V COM
BLU
WHT
+5V
+5V COM
SHEET 11-D4
AC
D1 120VAC
D7+5V
D9 +24V
J6
J1.6
120VAC HOT
120VAC RTN
RED/BLK
RED
AC VALVE
DRIVER POWER
AE
SHEET 12-D3
SHEET 10-D4
AB
RED/BLK
SW1
1A
1
2A
2
WHT
RED
RED
WHT
RED
RED
RED/BLK
REMOTE ON/OFF
GAS CLS PWR
3X1
CABLE: 123674
WHT
BLK
SHIELD
RED
BLK
SHEET 3-A1
AH
ELEC SCH:HPR260XD POWER SUPPLY
013377
SHEET 10 OF 19
E


PCB2
GAS CSL CONT
041912
J2.4 J4
BLU
WHT
BLU
WHT
+24V
+24V COM
+5V
+5V COM
SHEET 10-C4 AC
J2.8 J8
CABLE: 123691
CABLE: 123692
3X2
BLK
BLK
RED
RED
SHIELD
J2.9 J9
CAN A
CANL
CAN GND
CANH
CAN +24V
J10
CAN B
CANL
CAN GND
CANH
CAN +24V
J11
CAN PWR
CAN +24V
SHEET 5-A3 AG
J7
RS-232
RXD
TXD
232 COM
J3
JTAG
TMS
TRST\
TDI
+5V COM
+5V
TDO
TCK
EMU0
EMU1
J2
J2.2
+24V
SIG
SIG
SIG
SIG
COM
CABLE: 123703
PT3-PP
PT4-PC
PT2-SP
PT1-SC
ELEC SCH:HPR260XD POWER SUPPLY
013377
SHEET 11 OF 19
E

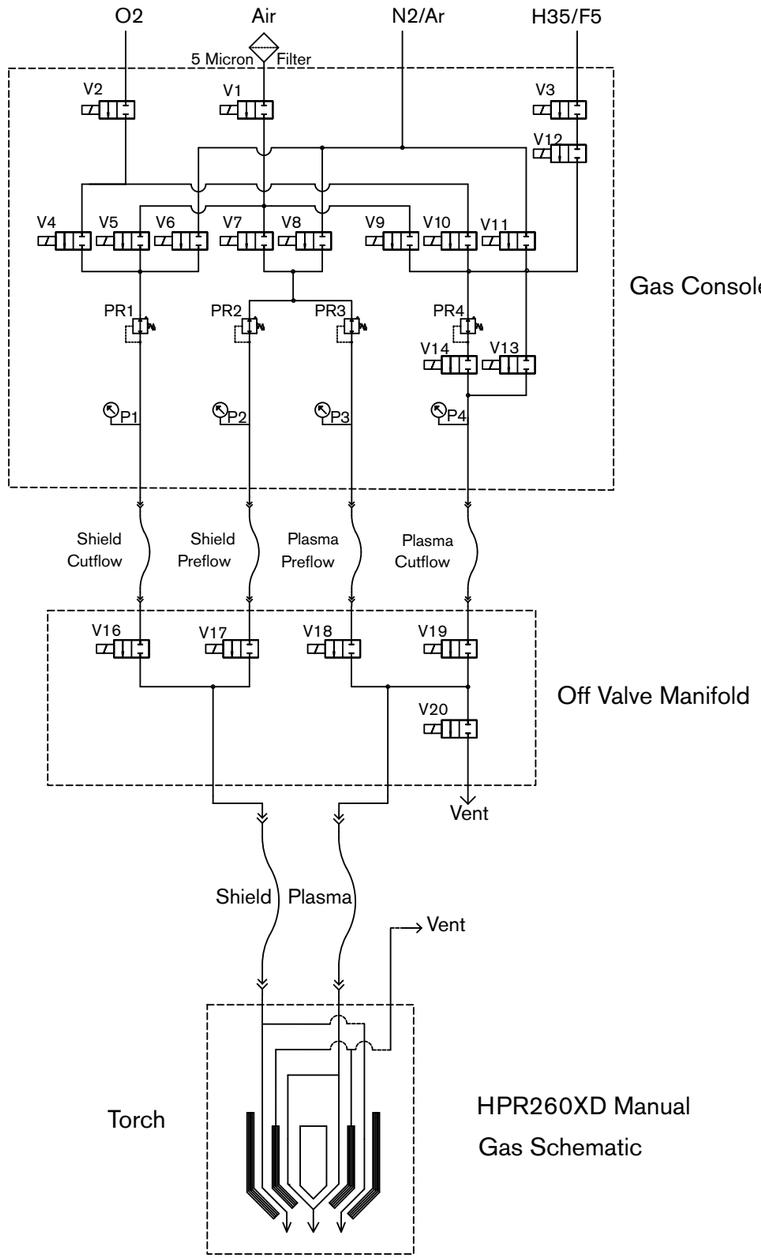

PCB2
GAS CSL CONT
041912
SHEET 10-C1
AE
J3.1 J1
RED/BLK
RED
120V HOT
120V RTN
PCB3
AC VALVE DRIVER
041822
J3 J3.3
J6 J2.6
J3.4 J4
60 COND RIBBON
CABLE: 123704
J2 J3.2
CABLE: 123678
3X3
4X1
129816
OFF VALVE
MANIFOLD
ELEC SCH:HPR260XD POWER SUPPLY
013377
SHEET 12 OF 19
E



ELEC SCH:HPR260XD POWER SUPPLY

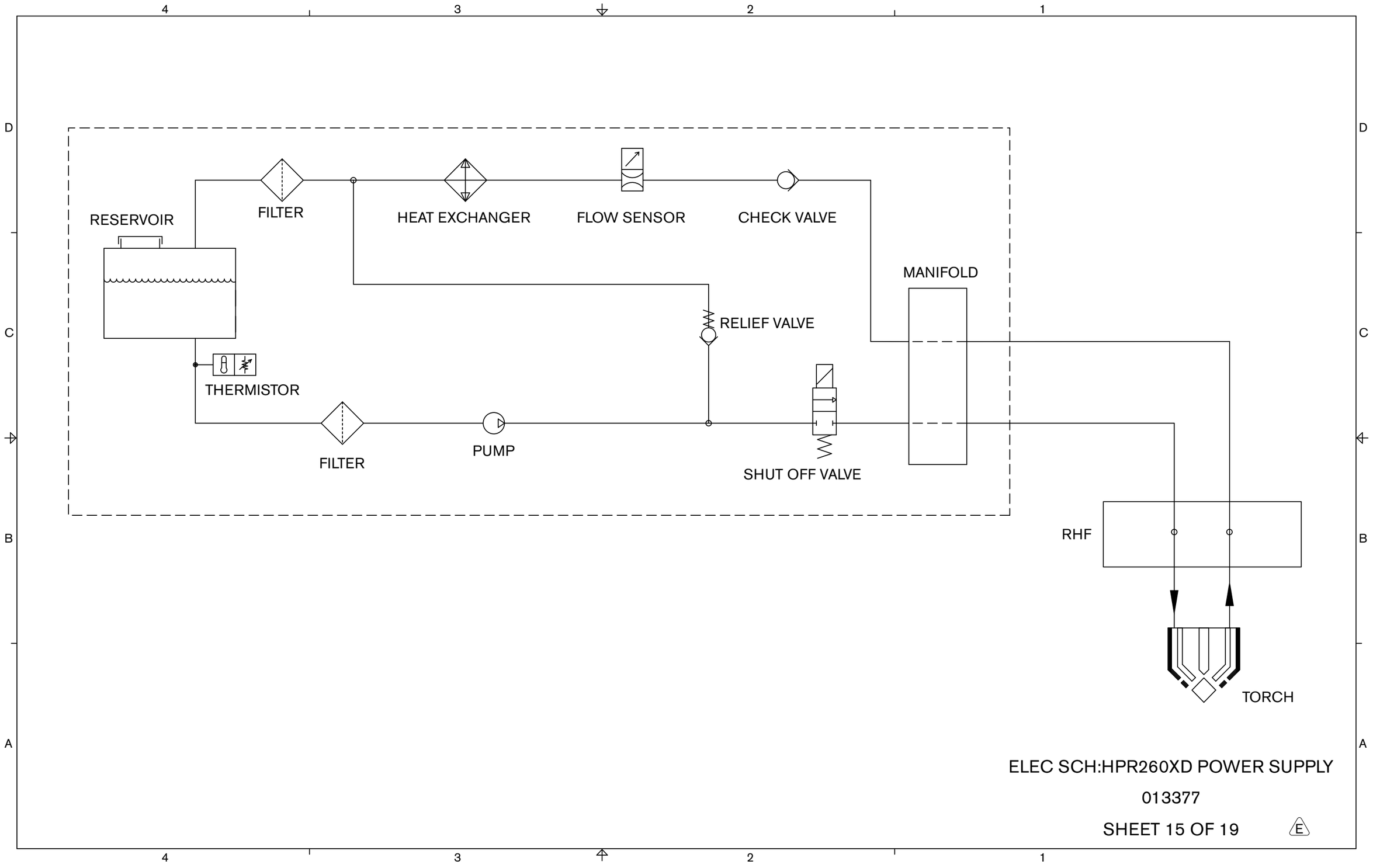
013377

SHEET 13 OF 19 E



HPR260XD Manual
Gas Schematic

ELEC SCH:HPR260XD POWER SUPPLY
013377
SHEET 14 OF 19 E

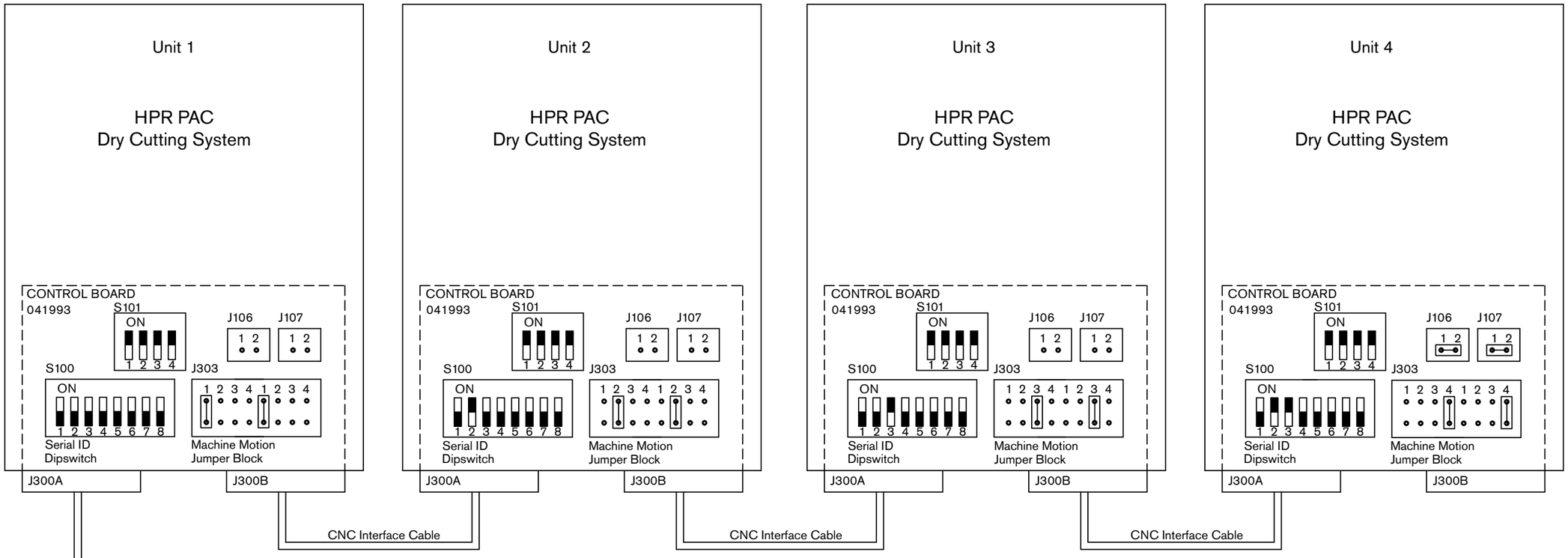


ELEC SCH:HPR260XD POWER SUPPLY

013377

SHEET 15 OF 19 E

Optional Multi-System Interface



Notes:

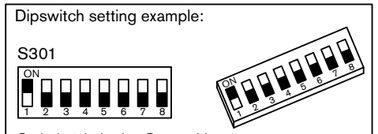
1) For single system installations set Serial ID (S100), and Machine Motion (J303) as shown in Unit 1, jumpers J106 and J107 must be closed.
2) On multi-system installations refer to the illustration. Jumpers J106 and J107 are left open on all systems except for the very last system where they are in the closed position. Termination resistors (120-ohm) or termination jumpers must be installed/set at the CNC for each of the RS-422 RX and TX signal pairs.
3) If a Hypertherm Automation Controller is being used, and there are intermittent communication failures (PS Link Failure), try removing the jumpers on J106 and J107 on the control board, and the termination jumper (J6 or J8) on the serial isolation board in the controler. Only remove the termination jumper on the serial isolation board that is connected to the HPR power supply. See sheet 17 for more details.

CNC
Interface
(Customer Supplied)

RX Termination	TX Termination
120	120

Dipswitch setting example:

S301



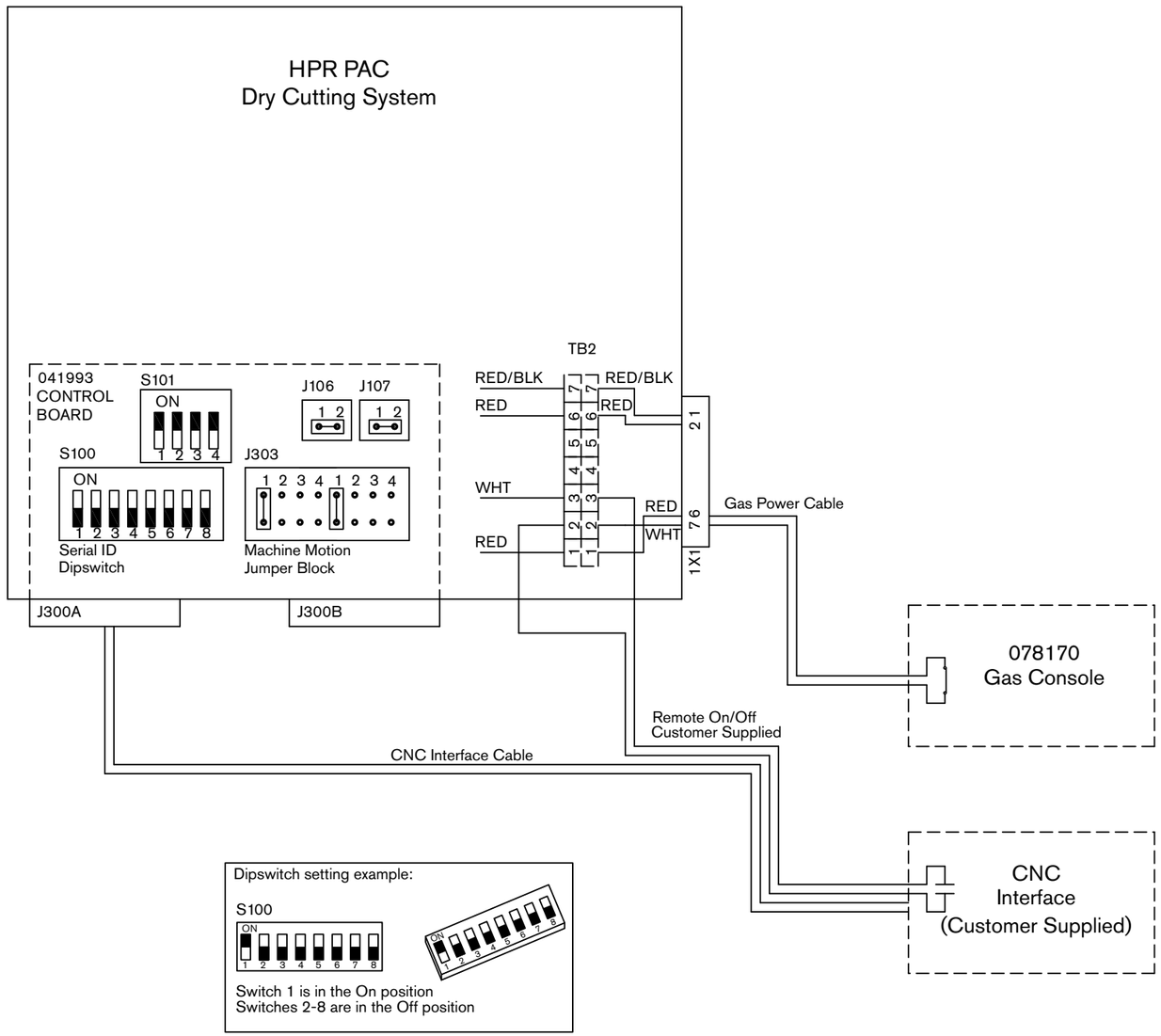
Switch 1 is in the On position
Switches 2-8 are in the Off position

ELEC SCH:HPR260XD POWER SUPPLY

013377

SHEET 16 OF 19 (E)

Optional Remote On/Off



Notes:

1) For single system installation set Serial ID (S100), Machine Motion (J303), J106 & J107 as shown.

   Relocate the white wire on TB2 from position #3 to position #2. Connect customer supplied Remote On/Off cable in series with the power supply and the gas console power switch. Connect one terminal of the Remote On/Off cable to position #2 on TB2 and the other terminal to position #3.

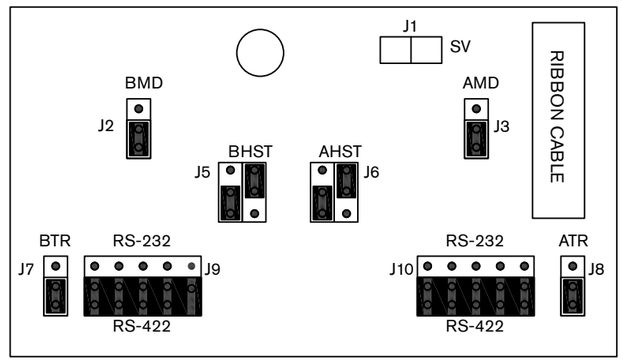
   Refer to page 3 of the wiring diagram

   Depress the Gas Console Power switch to the closed position (on position).

2) For a multi-system installation set up as described above, set jumpers as shown on the multi-system interface page

3) The CNC will need a dedicated I/O for each system using the Remote On/Off feature (contact should be rated for min. 24Vac, 0.5 Amp)

* If a Hypertherm Automation controller is being used, and there are intermittent communication failures (PS Link Failure), try removing the jumnpers on J104 and J105 on the control board, and the termination jumper (J6 or J8) on the serial isolation board in the controler. Only remove the termination jumper on the serial isolation board that is connected to the HPR power supply. See figure below for details.



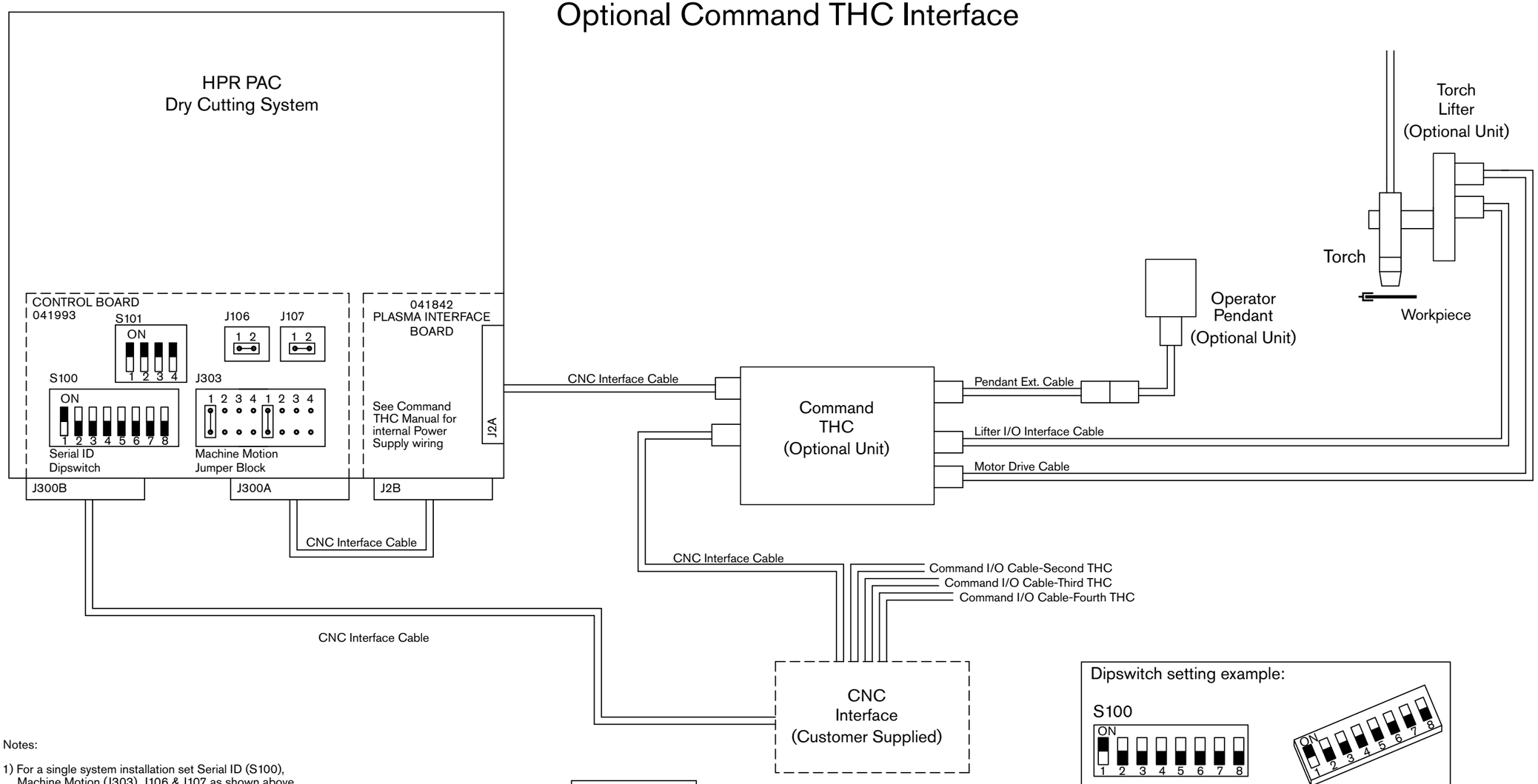
Serial isolation board in a Hypertherm Automation controller

ELEC SCH:HPR260XD POWER SUPPLY

013377

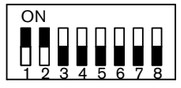
SHEET 17 OF 19 (E)

Optional Command THC Interface

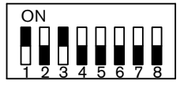


Notes:

1) For a single system installation set Serial ID (S100), Machine Motion (J303), J106 & J107 as shown above.
2) For a two system installation duplicate a second power supply and Command THC as illustrated for a single system, set Serial ID as shown for the second system.
3) For a three system installation set up as described above, set Serial ID as shown for the third system.
4) For a four system installation set up as described above, set Serial ID as shown for the fourth system.
5) All machine interface cables (Pwr. supply-CNC) used for serial communication between Pwr. supply-CNC will have a common connection node with the CNC.
6) The CNC will need a dedicated I/O port for each Command THC.
7) If a Hypertherm Automation controller is being used, and there are intermittent communication failures (PS Link Failure), try removing the jumpers on J106 and J107 on the control board, and the termination jumper (J6 or J8) on the serial isolation board in the controler. Only remove the termination jumper on the serial isolation board that is connected to the HPR power supply. See figure on Sheet 19 for details.



S100
Serial ID
Dipswitch
for second system



S100
Serial ID
Dipswitch
for third system



S100
Serial ID
Dipswitch
for fourth system

Dipswitch setting example:

S100

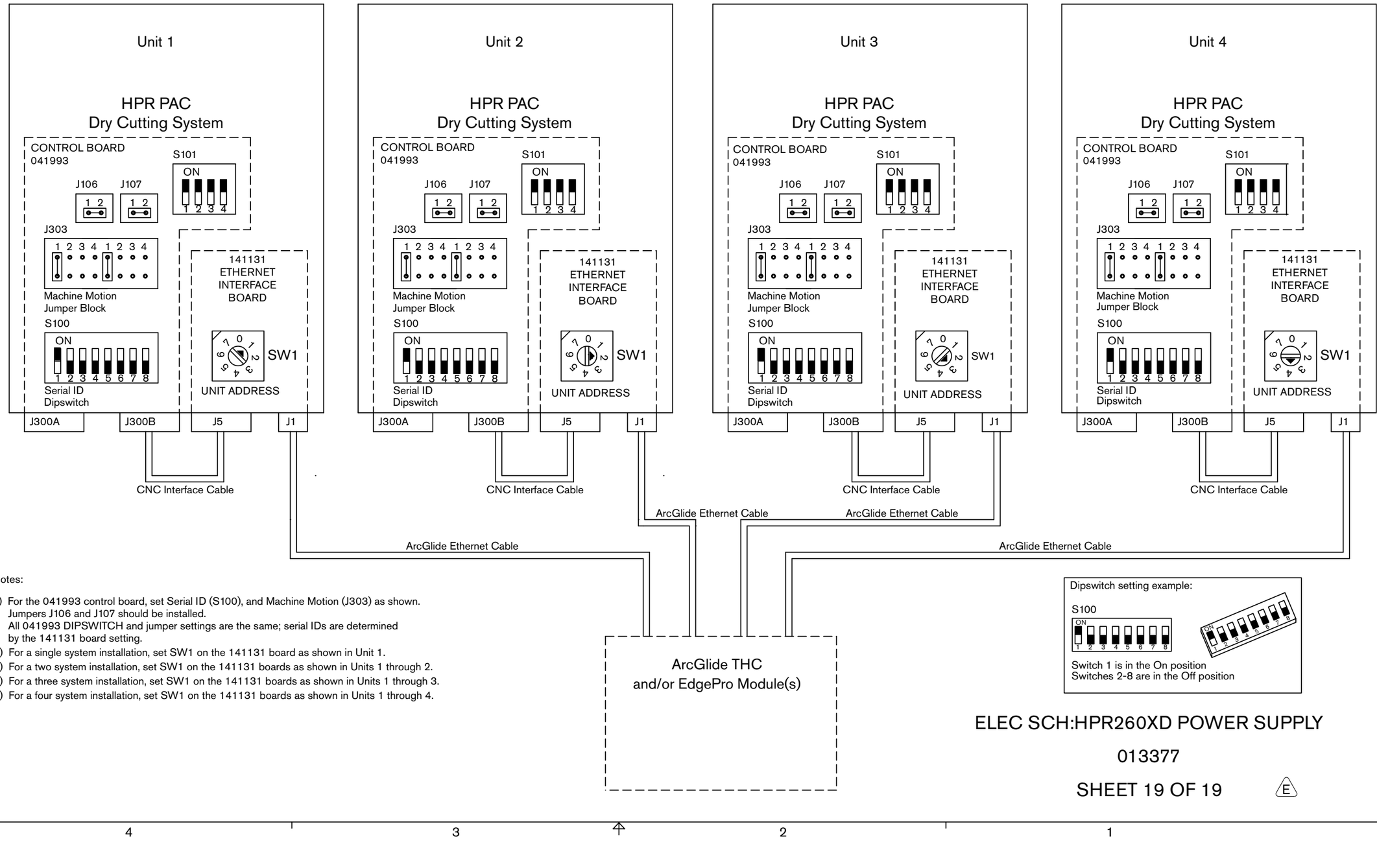
Switch 1 is in the On position
Switches 2-8 are in the Off position

ELEC SCH:HPR260XD POWER SUPPLY

013377

SHEET 18 OF 19 (E)

Optional ArcGlide/EdgePro Multi-System Interface



Notes:

1) For the 041993 control board, set Serial ID (S100), and Machine Motion (J303) as shown. Jumpers J106 and J107 should be installed. All 041993 DIPSWITCH and jumper settings are the same; serial IDs are determined by the 141131 board setting.
2) For a single system installation, set SW1 on the 141131 board as shown in Unit 1.
3) For a two system installation, set SW1 on the 141131 boards as shown in Units 1 through 2.
4) For a three system installation, set SW1 on the 141131 boards as shown in Units 1 through 3.
5) For a four system installation, set SW1 on the 141131 boards as shown in Units 1 through 4.

ELEC SCH:HPR260XD POWER SUPPLY

013377

SHEET 19 OF 19 (E)

Приложение A

ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ РЕЗАКА HYPERTHERM

Содержание данного раздела.

Раздел 1. Идентификация вещества/смеси и компании/предприятия a-2
Раздел 2. Виды опасного воздействия и условия их возникновения a-2
Раздел 3. Состав/информация об ингредиентах a-3
Раздел 4. Меры первой помощи a-3
Раздел 5. Противопожарные меры a-3
Раздел 6. Меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций a-3
Раздел 7. Правила обращения и хранения a-4
Раздел 8. Контроль вредного воздействия/Средства индивидуальной защиты a-4
Раздел 9. Физические и химические свойства a-4
Раздел 10. Стабильность и химическая активность a-5
Раздел 11. Токсичность a-5
Раздел 12. Токсичность a-5
Раздел 13. Утилизация и захоронение отходов (остатков) a-6
Раздел 14. Правила транспортирования a-6
Раздел 15. Воздействие на окружающую среду a-6
Раздел 16. Дополнительная информация a-7
Точка замерзания раствора пропиленгликоля a-8

РАЗДЕЛ 1. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВЕЩЕСТВА/СМЕСИ И КОМПАНИИ/ПРЕДПРИЯТИЯ

Название продукта — смесь 30% PG охлаждающей жидкости резака

Название продукта GHS — **не применимо**.

Химическое название — **не применимо**.

Коммерческое название — смесь 30 % PG охлаждающей жидкости резака

Номер CAS — **не применимо**.

Номер EINECS — **не применимо**.

Регистрационный номер REACH — **нет данных**.

Соответствующие идентифицированные использования вещества или смеси и нерекомендуемые использования

Идентифицированное использование(я) — **только промышленное использование**.

Нерекомендуемые использования — **нет данных**.

Информация о поставщике паспорта безопасности

Название компании — **Hypertherm**

Телефон – **+1 (603) 643-5638 (США), +31 (0) 165 596 907 (Европа)**

Адрес электронной почты (компетентное лицо) — **technical.service@Hypertherm.com**

Адрес — **P.O. Box 5010, Hanover, NH 03755 USA (США), Vaartveld 9, 4704 SE Roosendaal, Nederlands (Европа)**

Номер телефона на случай чрезвычайной ситуации – (800) 255-3924 (США), +1 (813) 248-0585 (международный)

РАЗДЕЛ 2. ВИДЫ ОПАСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И УСЛОВИЯ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

Классификация EC	**НЕТ**	**Классификация GHS** Сигнальное слово(а)	**НЕТ**
НЕТ	**НЕТ**	**НЕТ**	**НЕТ**

В соответствии с Регламентом (EC) 1272/2008 (CLP) — НЕ КЛАССИФИЦИРОВАН

В соответствии с Директивами 67/548/EEC и 1999/45/EC — НЕ КЛАССИФИЦИРОВАН

Препарат не классифицирован как опасный согласно Директивам 1999/45/EC и 2006/121/EC.

Фразы риска — НЕТ

Фразы безопасности — НЕТ

Заявление(я) об опасностях — НЕТ

Предупредительное заявление(я) — НЕТ

РАЗДЕЛ 3. СОСТАВ/ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИНГРЕДИЕНТАХ

ОПАСНЫЙ ИНГРЕДИЕНТ 1	**% В ВЕСОВОМ ОТНОШЕНИИ**	**Номер CAS**	**Номер EC**	**Классификация EC**
Пропиленгликоль	30–50	57-55-6	200-338-0	**НЕТ**
Классификация GHS				
Не классифицирован				**НЕТ**
ОПАСНЫЙ ИНГРЕДИЕНТ 2	**% В ВЕСОВОМ ОТНОШЕНИИ**	**Номер CAS**	**Номер EC**	**Классификация EC**
Бензотриазол	<1,0	95-14-7	202-394-1	**Xn, F**
Классификация GHS				
БЕРЕГИСЬ! 	**Сильная токсичность 4 (оральная, кожная, ингаляционная) Раздражение глаз 2, хроническая токсичность для водной среды 3**			**H302, 312, 319, 332, 412**

Полный текст фраз риска см. в разделе 16. Полный текст фраз опасностей см. в разделе 16. Неопасные компоненты не указаны в перечне.

РАЗДЕЛ 4. МЕРЫ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ

Вдыхание	Маловероятна опасность вдыхания (кроме наличия в форме аэрозоля). Оградите пациента от воздействия.
Контакт с кожей	Промойте кожу водой
Контакт с глазами	При попадании вещества в глаза немедленно промойте их большим количеством воды в течение нескольких минут
Проглатывание	Обладает слабительным действием. Не пытайтесь вызвать рвоту. В случае проглатывания немедленно обратитесь за медицинской помощью и покажите эту емкость или этикетку.
Последующая медицинская помощь	Необходимость маловероятна, в противном случае — симптоматическое лечение.

РАЗДЕЛ 5. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРЫ

Горючий, но не легковоспламеняющийся.

Средства огнетушения	Тушение желательно выполнять с помощью порошка, пены или путем распыления воды.
Неподходящие средства огнетушения	Неизвестны
Противопожарное оборудование	При пожаре следует пользоваться автономным дыхательным аппаратом и подходящей защитной одеждой

РАЗДЕЛ 6. МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Меры по обеспечению личной безопасности	Пользуйтесь защитной одеждой
Контроль воздействия на окружающую среду	Обеспечьте абсорбирование в песок, землю или любой другой подходящий абсорбирующий материал
Другое	отсутствуют

РАЗДЕЛ 7. ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ И ХРАНЕНИЯ

Обращение	Вредное воздействие при нормальных условиях обращения и использования маловероятно
Хранение	Храните емкость плотно закрытой в сухом состоянии. Держите на расстоянии от источников тепла. Храните вне досягаемости детей. Держите на расстоянии от окисляющих веществ.
Температура хранения	Температура окружающей среды
Срок хранения	Стабилен при температуре окружающей среды
Конкретное использование	Только промышленное использование

РАЗДЕЛ 8. КОНТРОЛЬ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ/СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

	Респираторы	Обычно средства защиты органов дыхания не требуются. Пользуйтесь подходящими средствами защиты органов дыхания, если высока вероятность превышения пределов воздействия на рабочем месте. Может потребоваться подходящая противопылевая маска или респиратор с фильтром типа A/P.
	**Защита глаз**	Защитные очки.
	Перчатки	Пользоваться защищающими от воздействия химических веществ перчатками необязательно.
	Защита тела	Нет.
	Технический контроль	Обеспечьте подходящую вентиляцию для удаления пара, дыма, пыли и т. д.
	Другое	Нет.

ПРЕДЕЛЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

ВЕЩЕСТВО	Номер CAS	LTEL (средневзвешенная концентрация за 8 часов, частей на миллион)	LTEL (средневзвешенная концентрация за 8 часов, мг/м3)	STEL (частей на миллион)	STEL (мг/м^3)	**Примечание.**
Пропиленгликоль	**57-55-6**	**НЕ УСТАНОВЛЕНО**	**10 ***	**НЕ УСТАНОВЛЕНО**	**НЕ УСТАНОВЛЕНО**	**AIHA WEEL В США**
Бензотриазол	**95-14-7**	**НЕ УСТАНОВЛЕНО**	**НЕ УСТАНОВЛЕНО**	**НЕ УСТАНОВЛЕНО**	**НЕ УСТАНОВЛЕНО**	**Отсутствуют**

РАЗДЕЛ 9. ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Информация об основных физико-химических свойствах

Внешний вид — **жидкость**	Давление пара (мм рт. ст.) — **нет данных**
Цвет — **розоватый —красноватый**	Плотность пара (воздух=1) — **нет данных**
Запах — **легкий**	Плотность (г/мл) — **1,0 ± 0,1 г/мл**
Порог запаха (частей на миллион) — **нет данных**	Растворимость (вода) — **растворимый**
pH (значение) — **5,5–7,0** (концентрированный)	Растворимость (другое) — **не установлено**
Точка плавления (°C) / точка замерзания (°C) — **< 0 °C**	Коэффициент разделения (n-октанол/вода) — **нет данных**
Точка/диапазон кипения (°C): **>100 °C**	Температура самовозгорания (°C) — **нет данных**
Точка возгорания (°C) — **>95 °C**	Температура разложения (°C) — **нет данных**
Скорость испарения — **нет данных**	Вязкость (мПа*с) — **нет данных**
Возгораемость (твердое, газообразное состояние) — **невозгораемое**	Взрывчатые свойства — **не взрывчатое**
Пределы взрываемости — **нет данных**	Окислительные свойства — **не окисляет**
Дополнительная информация — **отсутствует**	

РАЗДЕЛ 10. СТАБИЛЬНОСТЬ И ХИМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ

Химическая активность	отсутствуют
Химическая стабильность	Стабилен при нормальных условиях
Возможность опасных реакций	отсутствуют
Условия, вызывающие опасные изменения	Не прогнозируются
Несовместимые материалы	Держите на расстоянии от окисляющих веществ
Опасные продукты разложения	Угарный газ, углекислый газ, оксиды азота

РАЗДЕЛ 11. ТОКСИЧНОСТЬ

11.1.1 — Вещества

Сильная токсичность	
Проглатывание	Низкая оральная токсичность, однако проглатывание может привести к раздражению пищеварительного тракта
Вдыхание	Опасность при вдыхании маловероятна
Контакт с кожей	Слабое раздражение кожи кролика
Контакт с глазами	Слабое раздражение глаз
Знак(и) опасности	отсутствуют
Серьезное повреждение/раздражение глаз	Слабое раздражение глаз
Чувствительность органов дыхания или кожи	Слабое раздражение кожи кролика
Мутагенез	Неизвестно
Канцерогенность	Данный продукт и его компоненты не указаны в IARC, NTP, OSHA, ACGIH как известные или предположительные канцерогены
Репродуктивная токсичность	Неизвестно
Токсичность для конкретного органа — однократное воздействие	Неизвестно
Токсичность для конкретного органа — многократное воздействие	Неизвестно
Опасность развития аспирационных состояний	Неизвестно

РАЗДЕЛ 12. ТОКСИЧНОСТЬ

Токсичность	Не допускайте попадания этого химического вещества/продукта в окружающую среду.
Стойкость и разлагаемость	Биоразлагаемый
Бионакопительный потенциал	Не прогнозируются
Мобильность в почве	Предполагается, что продукт будет иметь умеренную мобильность в почве
Результаты оценки PBT и vPvB	Не назначается
Другие негативные воздействия	Не прогнозируются

РАЗДЕЛ 13. УТИЛИЗАЦИЯ И ЗАХОРОНЕНИЕ ОТХОДОВ (ОСТАТКОВ)

Методы утилизации отходов — утилизация должна выполняться в соответствии с национальным, региональным и местным законодательством. Специальные меры не требуются. Специальная предварительная очистка сточных вод не требуется.

Дополнительная информация — нет

РАЗДЕЛ 14. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Не классифицирован как опасный для транспортировки.
Бестарная транспортировка в соответствии с Приложением II MARPOL73/78 и Кодексом IBC.

РАЗДЕЛ 15. ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

США
TSCA (Закон о контроле за токсичными веществами) — **указано в перечне**.
SARA 302 — крайне опасные вещества — **не применимо**.
SARA 313 — токсичные химические вещества — **не применимо**.
SARA 311/312 — категории опасностей — **нет**.
CERCLA (Закон о всеобъемлющих мерах по охране окружающей среды, компенсациях и ответственности) — **не применимо**.
CWA (Закон о чистой воде) — CWA 307 — приоритетные загрязнители — **нет**.
CAA (Закон о чистом воздухе 1990 г.) CAA 112 — опасные загрязнители воздуха (HAP) — **нет**.
Законопроект 65 (Калифорния) — **не применимо**.
Списки веществ штатов согласно праву на получение информации — **№ CAS 95-14-7, указано в перечне в Массачусетсе, Нью-Джерси и Пенсильвании.**

Канада
Классификация WHMIS (Канада) — **не классифицировано**.
КАНАДСКИЙ СПИСОК РАСКРЫТИЯ ИНГРЕДИЕНТОВ — **не применимо**.
Канада (DSL/NDSL) — **указано в перечне**.

ЕС
EINECS (Европа) — **указано в перечне**.
Wassergefährdungsklasse (Германия) — **нет**.

РАЗДЕЛ 16. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Следующие разделы содержат изменения или новые заявления: 1-16

Экспликация

LTEL	Предел длительного воздействия
STEL	Предел кратковременного воздействия
STOT	Токсичность для конкретного органа
DNEL	Производный безопасный уровень
PNEC	Прогнозируемая безопасная концентрация

Ссылки

Фразы риска и безопасности
Нет. Препарат не классифицирован как опасный согласно Директивам 1999/45/EC и 2006/121/EC.

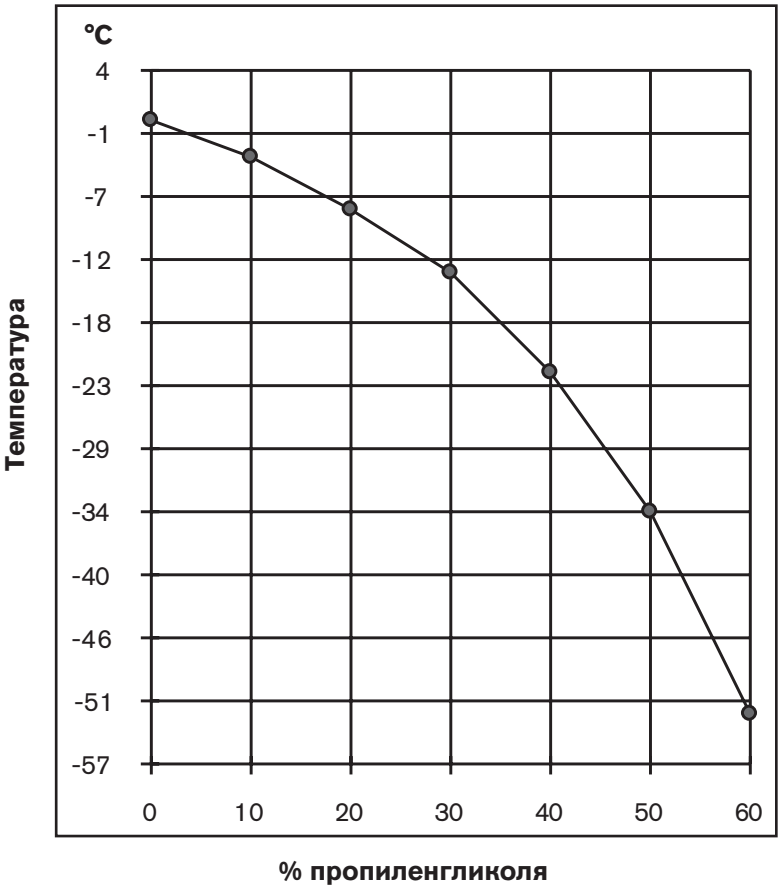
Заявление(я) об опасностях и предупредительное заявление(я)
Нет. Препарат не классифицирован как опасный согласно Директивам 1999/45/EC и 2006/121/EC.

Рекомендации по обучению — нет.

Дополнительная информация
США — NFPA (Национальная ассоциация пожарной защиты) — рейтинг NFPA: **возгораемость — 1, здоровье — 0, нестабильность/химическая активность — 0.**

Информация, содержащаяся в настоящей публикации или иным образом предоставленная пользователям, считается точной и предлагается добросовестно, однако пользователи должны сами убедиться в применимости продукта для конкретной цели. Hypertherm не дает никаких гарантий в отношении применимости продукта для конкретной цели, и любые косвенные гарантии и условия (предусмотренные в установленном порядке или иные) исключаются в той мере, в которой такое исключение не запрещается законодательством. Hypertherm не принимает на себя никакой ответственности за убытки или ущерб (кроме доказанного ущерба в результате смерти или травмы по причине использования дефектного продукта) при использовании данной информации. Свободное пользование патентами, авторскими правами и промышленными образцами не предполагается.

Примечание. Оригинал паспорта безопасности составлен на английском языке



Точка замерзания раствора пропиленгликоля

Приложение B

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

I. Power up (Включение питания)
   a. Процессор загружается в режиме микропроцессора и начинает выполнять код во внешней флэш-памяти.
   b. Ограниченная инициализация оборудования процессора цифровой обработки сигналов (ЦОС).
   c. Вычисление контрольных сумм во внешней флэш-памяти и во внутренней флэш-памяти ЦОС.
      – Если контрольные суммы не совпадают, следует скопировать код из внешней флэш-памяти во внутреннюю флэш-память.
   d. Переход во внутреннюю флэш-память и начало выполнения.

III. Initialization (Инициализация)
   a. Полная инициализация оборудования процессора цифровой обработки сигнала (ЦОС).
   b. Считывание в памяти EEPROM предыдущего заданного значение тока.

III. Main loop (Основной цикл)
   a. Проверить последовательные сообщения, поступающие из внутреннего универсального асинхронного приемника-передатчика (УАПП).
      – Если получено допустимое сообщение, проанализировать его и выполнить соответствующее действие.
   b. Проверить последовательные сообщения, поступающие из внешнего УАПП.
      – Если получено допустимое сообщение, проанализировать его и выполнить соответствующее действие.
   c. Проверить сообщение CAN.
      – Если получено сообщение CAN, проанализировать его и выполнить соответствующее действие.
   d. Проверять состояния ошибок каждые 10 миллисекунд.
   e. Обновлять данные, поступающие с системы управления подачей газа (например, значения давления), каждые 250 миллисекунд.
   f. Обновлять схему управления инвертором каждые 26 микросекунд.
   g. При возникновении ошибки принять меры.
   h. Обновить аналоговые входные сигналы.
   i. При изменении заданного значения тока обновить данные в памяти EEPROM.
   j. При изменении поступающих газов выполнить цикл очистки.
   k. Описания состояний станка2(указанные ниже номера не соответствуют реальным номерам состояний)
      1. Idle (Холостой ход)
         - Выключены выходные сигналы.
         - Заданные значения инвертора = 0.
         - Задержка на 6 секунд для инициализации других процессоров.
         - После задержки дождаться получения контрольного сообщения CAN с системы управления подачей газа.

- После получения контрольных сообщений CAN отправить сообщение переустановки CAN на систему управления подачей газа и перейти в состояние «Очистка».

Проверка ошибок
- Убедиться в том, что отсутствует сигнал «Пуск» (050).
- Проверить наличие потока охлаждающей жидкости при включении питания (109).
- Проверить ток инвертора (102).
- Если контрольное сообщение CAN не поступает по истечении 6-секундной задержки, выдать ошибку «UNKNOWN GAS CONSOLE» (неизвестная система управления подачей газа, № 133).

2. Purge (Очистка)
   - Включить насос охлаждающей жидкости или электродвигатель.
   - В течение 12 секунд система управления подачей газа обеспечивает поток газов, подаваемых до возбуждения дуги.
   - По окончании цикла подачи газа до возбуждения дуги проверить поток охлаждающей жидкости.
   - В течение 12 секунд система управления подачей газа обеспечивает поток газов, используемых при резке.
   - Убедиться в выключении сигнала запуска плазмы до перехода в состояние Idle2 (холостой ход 2).

   Проверка ошибок
   - Если скорость потока охлаждающей жидкости составляет менее 1,1 л/мин (093), следует выполнить завершение работы системы.
   - Если скорость потока охлаждающей жидкости составляет менее 2,2 л/мин (060), следует продолжать закачку охлаждающей жидкости, пока скорость потока не превысит 2,2 л/мин, причем в это время пуск запрещен.
3. Idle2 (Холостой ход 2)
   - Если активен сигнал «Пуск», система управления подачей газа переходит в состояние подачи газа до возбуждения дуги, включаются замыкатель и контроллер плавного пуска, а система переходит в состояние «Подача газа до возбуждения дуги».
   - Если система управления подачей газа или последовательный интерфейс запрашивают изменение состояния, выполнить соответствующее действие.
   - По истечении более 10 секунд с момента последнего пускового сигнала выключить замыкатель и контроллер плавного пуска.

   Проверка ошибок
   - Проверить наличие потока охлаждающей жидкости при включении питания (093).
   - Проверить ток инвертора (102).
   - Убедиться в том, что все значения температуры ниже указанных предельных значений температуры.
4. Preflow_IHS (Предварительный поток IHS)
   - Заданное значение инвертора = ток вспомогательной дуги.
   - Дождаться окончания подачи газа до возбуждения дуги (2 секунды при простое замыкателя, 0,5 с в противном случае) и снятия сигнала остановки.

   Проверка ошибок
   - Проверить наличие потока охлаждающей жидкости при включении питания (093).
   - Проверить слишком высокое/слишком низкое линейное напряжение (047/046).
   - Проверить слишком высокую температуру охлаждающей жидкости (071).
   - Проверить слишком высокую температуру инвертора (065).
   - Проверить слишком высокую температуру трансформатора (067).
5. Pilot Arc (Вспомогательная дуга)
   - Включить контроллер вспомогательной дуги и реле вспомогательной дуги.
   - Передать высокочастотный импульс по окончании задержки в 50 миллисекунд, чтобы дать возможность закрыться реле вспомогательной дуги.

- Если ток инвертора составляет 1/2 тока вспомогательной дуги, выключить высокочастотный генератор и перейти в состояние «Перенос».
- При отсутствии тока инвертора после 10 высокочастотных импульсов перейти в состояние «Автоматическое отключение» с кодом ошибки (020) «Отсутствие вспомогательной дуги».

Проверка ошибок

- Проверка ошибок не выполняется в связи с высокочастотными помехами.

6. Transfer (Перенос)
   - Если ток на рабочем кабеле больше опорного тока переноса, следует перейти в состояние плавного включения и отключить контроллер вспомогательной дуги и реле вспомогательной дуги.
   - При отсутствии тока инвертора по истечении 500 миллисекунд перейти в состояние «Автоматическое отключение» с кодом ошибки (021) «Отсутствует перенос дуги».
   - Если ток инвертора составляет менее 1/2 заданного значения, включить высокочастотный генератор.

   Проверка ошибок
   - Проверка ошибок не выполняется в связи с высокочастотными помехами.
7. Ramp-up (Плавное включение)
   - Если выключен входной сигнал окончания прожига, переключиться на газы, используемые при резке.
   - Плавное включение тока в соответствии с таблицами.
   - По достижении током инвертора заданного значения или его превышении перейти в установившееся состояние.

   Проверка ошибок
   - Проверить наличие потока охлаждающей жидкости при включении питания (093).
   - Проверить слишком высокое/слишком низкое линейное напряжение (047/046).
   - Проверить слишком высокую температуру охлаждающей жидкости (071).
   - Проверить слишком высокую температуру инвертора (065).
   - Проверить слишком высокую температуру трансформатора (067).
8. Steady state (Стационарный режим)
   - Если выключен входной сигнал окончания прожига, переключиться на газы, используемые при резке.
   - Если включен входной сигнал тока поворота, переключиться на заданное значение тока поворота.
   - Если выключен входной пусковой сигнал, перейти в состояние плавного выключения.

   Проверка ошибок
   - Проверить обрыв фазы (027).
   - Проверить наличие потока охлаждающей жидкости при включении питания (093).
   - Проверить слишком высокое/слишком низкое линейное напряжение (047/046).
   - Проверить слишком высокую температуру охлаждающей жидкости (071).
   - Проверить слишком высокую температуру инвертора (065).
   - Проверить слишком высокую температуру трансформатора (067).
   - Если ток инвертора составляет менее 1/2 заданного значения тока, вывести ошибку потери тока (024).
   - Если ток на рабочем кабеле составляет менее 1/2 заданного значения, вывести ошибку потери переноса (026).
9. Ramp-down (Плавное выключение)
   - Выполнить плавное выключение тока в соответствии с таблицами.
   - Перевести систему управления подачей газа в состояние холостого хода или плавного выключения в соответствии с таблицами.

- По достижении током значения конечного тока перейти в состояние окончательного плавного выключения.

Проверка ошибок
- Проверить наличие потока охлаждающей жидкости при включении питания (093)

10. Final ramp-down (Окончательное плавное выключение)
    - Заданные значения инвертора = 0

    Проверка ошибок
    - Проверить наличие потока охлаждающей жидкости при включении питания (093).
11. Auto-off (Автоматическое отключение)
    - Отключить реле вспомогательной дуги, контроллер вспомогательной дуги, высокочастотный генератор и выходные сигналы перемещения аппарата.
    - Защитные газы, подаваемые до возбуждения дуги, подаются в течение 10 секунд после гашения дуги.
    - При возникновении ошибки включить вывод ошибки ЧПУ.
    - При возникновении ошибки плавного выключения включить вывод ошибки плавного выключения ЧПУ.
    - Таймер подачи защитного газа после гашения дуги и таймер замыкателя работают в течение 10 секунд.
    - При отсутствии пускового сигнала перейти в состояние Idle2 (холостой ход 2).

    Проверка ошибок
    - Проверить наличие потока охлаждающей жидкости при включении питания (093).
12. Shut-down (Завершение работы)
    - Система управления подачей газа переходит в состояние завершения работы.
    - Выключены все выходные сигналы.
    - Включен вывод ошибки ЧПУ.
    - Заданные значения инвертора = 0.
    - Дождаться запроса на переустановку.
13. Reset (Сброс)
    - Выполнить переустановку контроллера CAN.
    - Выполнить инициализацию таймеров.
    - Перейти в состояние холостого хода.
14. Test cutflow (Тест подачи газа при резке)
    - Система управления подачей газа обеспечивает поток газов, используемых при резке.
    - Ждать запроса на переход в состояние холостого хода или в состояние теста подачи газа до возбуждения дуги.

    Проверка ошибок
    - Проверить наличие потока охлаждающей жидкости при включении питания (093).
    - Проверить отсутствие пускового сигнала.
15. Test preflow (Тест подачи газа до возбуждения дуги)
    - Система управления подачей газа обеспечивает поток газов, подаваемых до возбуждения дуги.
    - Ждать запроса на переход в состояние холостого хода или в состояние теста подачи газа при резке.

    Проверка ошибок
    - Проверить наличие потока охлаждающей жидкости при включении питания (093).
    - Проверить отсутствие пускового сигнала.

Приложение C

РОБОТИЗИРОВАННАЯ РЕЗКА

Содержание данного раздела.

Компоненты для роботизированной резки c-2
- Провода резака c-2
- Удлинитель омического контакта c-2
- Вращающаяся соединительная муфта (поставляется отдельно) – 220864 ..... c-3
- Кожаный чехол – 024866 ..... c-3
- Роботизированный обучающий резак (лазерная указка) – 228394 ..... c-3
- Размеры резака и вращающейся соединительной муфты c-3
- Размеры зажима вращающейся соединительной муфты c-4

Компоненты для роботизированной резки

Провода резака

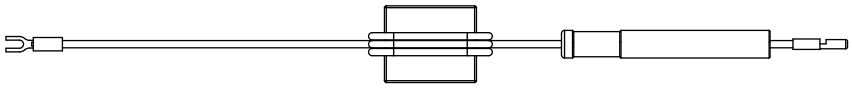
Указанные ниже провода резака разработаны так, чтобы выдерживать дополнительные нагрузки, характерные для роботизированной резки или косого среза. Эти провода имеются с газовыми шлангами длиной 2 м или 2,5 м.

Примечание. Срок службы расходных материалов будет ниже при использовании газовых шлангов длиной 2,5 м.

Общая длина	1,8 М газовый шланг	2,4 М газовый шланг
2 м	228514	228516
2,5 м	228515	228517
3 м	228475	228482
3,5 м	228476	228483
4,5 м	228477	228484
6 м	228478	228485
7,5 м	228479	228486
10 м	228480	228487
15 м	228481	228488

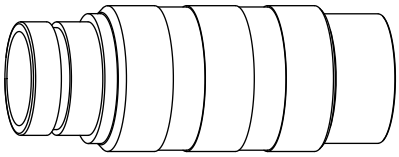
Удлинитель омического контакта

Провод омического контакта длиной 2,5 м входит в набор проводов. Удлинители приведены в таблице ниже.

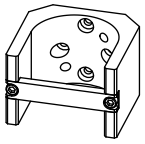


Номер детали	Длина	Номер детали	Длина
223059	1,5 м	223064	12 м
223060	3 м	223065	15 м
223061	4,5 м	223066	22,5 м
223062	6 м	223067	30 м
223063	9 м	223068	45 м

Вращающаяся соединительная муфта (поставляется отдельно) – 220864



Вращающаяся муфта предназначена для использования в ситуациях, в которых постоянно перекручиваются провода резака. Это необязательный компонент, его не нужно использовать для применения указанных выше проводов резака. Длина вращающейся муфты составляет 114,3 мм .

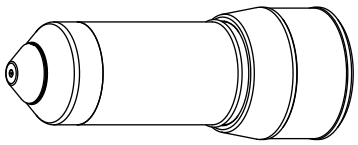


Зажим вращающейся соединительной муфты – 220900

Диаметр вращающейся муфты больше, чем у стандартных муфт 57 мм.

Кожаный чехол – 024866

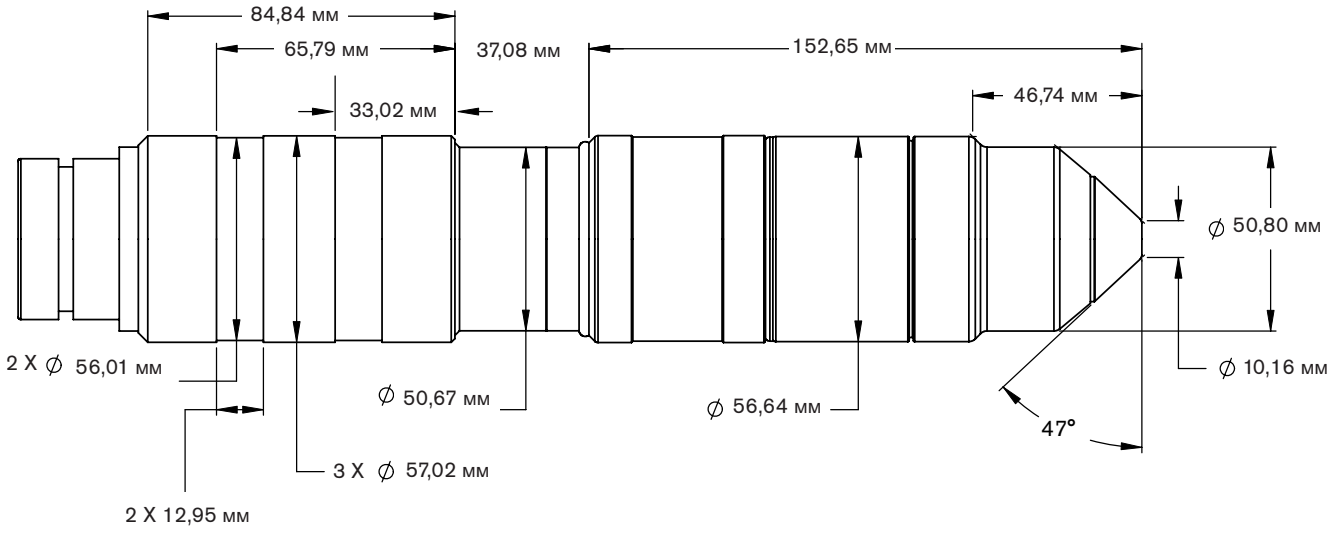
Кожаныйчехол имеет длину 3 м и предназначена для установки поверх проводов с той точки, в которой они соединяются с резаком. Он обеспечивает дополнительную защиту для выполнения задач, при которых расплавленный металл будет попадать обратно на провода.



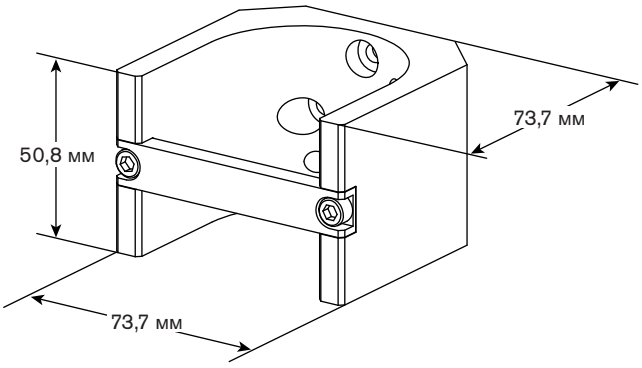
Роботизированный обучающий резак (лазерная указка) – 228394

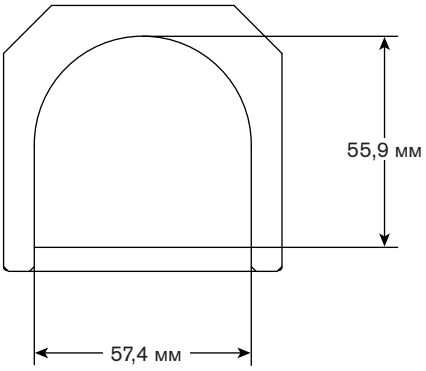
- Установить лазерную указку в муфту резака для обеспечения точного позиционирования и выравнивания резака.
- Использовать для программирования/обучения в диалоговом режиме и в системах роботизированного выравнивания.

Размеры резака и вращающейся соединительной муфты



Размеры зажима вращающейся соединительной муфты





Изменения в тексте инструкции по эксплуатации HPR260XD (80634J)

Страница, текст на которой был изменен по сравнению с предыдущей редакцией	Описание измененийво 2-й редакции текста инструкции (дата редакции — сентября 2011 года)
Во всем тексте	Условные обозначения дюймов (") заменены текстом (дюйм).
С EMC-1 по W-2	Обновлен формат представления данных и текст разделов «Электромагнитная совместимость» и «Гарантия». В раздел «Гарантия» добавлена информация по знакам сертификационных испытаний, различиям в национальных стандартах, высокоуровневым системам, лазерному оборудованию и продуктам по автоматизации, а также правильной утилизации продуктов Hypertherm.
Раздел «Безопасность»	Обновлены сведения по безопасности и формат представления данных. Добавлена информация об улавливании сухой пыли и лазерном излучении.
2–4	Удалено следующее примечание под таблицей о требованиях к качеству и давлению газа: «Кислород, азот и воздух необходимы для всех систем. Азот используется в качестве продувочного газа.» Утверждение являлось неточным.
2–5	В таблицу добавлены номера деталей источника тока с Hypernet и информация по источнику тока с напряжением 415 В. В последнем столбце «мощность» в качестве единиц измерения вместо кВт указаны кВА.
2–11	Добавлены описания и графические изображения символов МЭК.
3–3	Обновлены сведения по уровням шума. Постепенно во все руководства по оборудованию для механизированной резки будет добавлено сообщение общего характера с указанием информации с веб-сайта Hypertherm.
3-15	Добавлена выноска с данными по крепежным отверстиям.
3-19, 23, 31, 47 и 49	Добавлено предупреждение о недопустимости использования ПТФЭ ленты.
3-21	Изменена точка подключения силового кабеля к источнику тока с 1x5 на 1x1.
3-25	Добавлена звездочка после примечания 4 со ссылкой на примечание, вставленное после предупреждения.
3-36 и 3-37	*Удалено примечание* о замене *расходных деталей* под пунктом о выравнивании резака Добавлена страница; информация о требованиях к подъемнику резака перенесена на следующую страницу. Добавлены сведения по Hypernet.
3-38	Добавлены данные по 415 В перем. тока в таблицу.
3-45	К первому параграфу добавлен следующий текст: «Рекомендации см. в *Шланги подачи газа* в конце данного раздела». Удалено примечание «Кислород, азот и воздух необходимы для всех систем». Азот используется в качестве продувочного газа». Утверждение являлось неточным. Изменено давления регулятора газа с 8,3 бар до 8 бар. Удалена информация про метан ввиду того, что последний не используется в технологическом процессе.

Страница, текст на которой был изменен по сравнению с предыдущей редакцией	Описание измененийво 2-й редакции текста инструкции (дата редакции — сентября 2011 года)
3-47	Добавлена ссылка на шланги подачи газа, перечисленные в конце раздела. Удалена информация про метан ввиду того, что последний не используется в технологическом процессе.
4-6	В раздел «Разметка» добавлено «При выполнении раскроя с применением аргона необходимо производить раскрой и резку отдельных деталей. Раскрой всего листа до резки может стать причиной сокращения срока службы расходных деталей. Для достижения более лучших результатов рекомендуется чередовать резы и метки».
4-9	Добавлены рисунки и номера деталей для низкоуглеродистой стали, большей толщины прожига, расходных деталей для резки со скосом.
4-11	Информация в пункте «Проверка расходных деталей» размещена на 2 страницах вместо одной. Для улучшения качества визуального представления информации увеличен размер графических изображений.
4-19	Добавлено «(например, резка при 30 A O_2/O_2 и при 50 A O_2/O_2). Сигнал окончания прожига должен быть отключен для процессов со значениями давления подачи защитного газа до возбуждения дуги ниже значений давления при резке (например, процессы при 600 A и 800 A)» ко второму параграфу. К маркированному списку добавлен третий пункт. К последнему пункту маркированного списка добавлено следующее: «Перемещение прожига», (толщина прожига нержавеющей стали при 800 A может быть увеличена до 100 мм), и « рекомендуется выполнять пуск на краю, если у оператора нет опыта использования данного метода».
4-22	Обновлены данные по компенсации ширины разреза. Добавлены следующие значения для толщины материала: 5, 8, 15 и 50 мм. В пустые поля внесен следующий текст «Н/Д» (нет данных).
4-23	Обновлены данные в таблице по компенсации ширины разреза. В таблицу добавлены данные по процессам с использованием смешанных газов. Добавлены следующие значения для толщины материала: 5/16, 5/8, 1-1/4 и 1-1/2 дюйма. В пустые поля внесен следующий текст «Н/Д» (нет данных).
4-26, 27, 28, 29 и 33	В технологические карты резки добавлены следующие значения для толщины материала: 5 мм, 8 мм и 5/16 дюйма.
4-32 и 4-33	Текст следующего примечания расширен при помощи выражения «защитного колпачка»: «их рекомендуется использовать, если возникают проблемы с чрезмерным выгаром защитного колпачка или с пропусками зажигания резака при использовании стандартных расходных материалов для косого среза».
4-36	Исправлены данные по подаче газа N_2 и скорости его потока при резке.
4-31, 32, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48–53	В технологические карты резки добавлены следующие значения для толщины материала: 8 мм и 5/16 дюйма.
5–4	Изменен заголовок: «Силовые и сигнальные кабели» вместо «Управляющие и сигнальные кабели».

Страница, текст на которой был изменен по сравнению с предыдущей редакцией	Описание измененийво 2-й редакции текста инструкции (дата редакции — сентября 2011 года)
5–5	Исправлена последняя строчка под номером 2: правильный текст «замыкатель не открывается» вместо «замыкатель открывается».
5-11	Добавлен номер кода ошибки 11. В столбце «Название» после названий системы HPR130, 260, и 400 добавлено XD (по всему документу). Добавлены номера кодов ошибок для вторичного источника тока системы HPR800XD. Удален номер кода ошибки 18. Это относится к оригинальной системе HPR260, а не к ее модификации HPR260XD.
5-12 и 5-13	Из рекомендаций по устранению ошибок с номерами кодов 020, 024/224, 025/225, 026/226, 028/228, 034/234 удалено следующее действие «Выполнить тест инвертора»
5-14, 15, и 18	В текст рекомендаций 1, 4 и 6 по устранению ошибок с номерами кодов 46,47 добавлены ссылки на систему HPR400XD. Добавлена система HPR400XD в текст рекомендаций 1 и 2 по устранению ошибки с номером кода 071 добавлены ссылки на систему HPR400XD.
5-19	Добавлен номер кода ошибки 98 (Обрыв фазы при инициализации).
5–25	К описанию номера кода ошибки 159/359 добавлено примечание. К названиям светодиодов D30, D31 и D32 в описании действий по устранению неполадок добавлен текст «на печатной плате PCB7».
5–26	Добавлен номер кода ошибки 161
5-27	Добавлены номера кодов ошибок 182 и 383
5-32	Добавлен текст «Основной вход электропитания» со стрелкой. В целях повышения четкости изложения информации переписан текст примечания о проверке заземления каждой линии.
5-62 и 5-63	Обновлена таблица «График замены деталей для обслуживания». Исправлен номер детали для комплекта деталей для ежегодного планово-предупредительного технического обслуживания (прежний номер — 228016, новые — 228606 и 228623). Исправлен номер детали для основного корпуса резака (прежний номер — 220162, новый — 220706). Исправлены данные по количеству 6-дюймовых вентиляторов (127039: с 3 на 4) и 10-дюймовых вентиляторов (027079: с 1 на 3).
6-2	Удален номер детали для источников тока с Hypernet, а также примечание по Hypernet. Добавлен комплект для модернизации Hypernet.
6-3	Добавлен силовой трансформатор на 415 В.
6-5 и 6-16	К тексту примечания добавлено: «415 В».
6–5	В нижней части страницы добавлен текст: «127039*** Вентилятор (для вдигателя насоса): 230 куб. фут/мин, 115 В перем. тока, 50–60 Гц», а также примечание *** только для источника тока на 415 В». Добавлены номера деталей для предохранителей на распределительной плате. Добавлен номер детали для изолирующего трансформатора на 415 В.
6-13	Для номера детали электрода 220307 исправлены данные по количеству с 6 до 4.

Страница, текст на которой был изменен по сравнению с предыдущей редакцией	Описание измененийво 2-й редакции текста инструкции (дата редакции — сентября 2011 года)
6-15	Добавлены номера деталей в перечень расходных материалов для резки зеркального отображения при 80 и 130 А, а также материалов для резки под углом низкоуглеродистой стали при 260 А.
Схемы	Обновлена версия всех схем с версии А до версии Б.
Приложение A	Обновлены сведения и формат данных по охлаждающей жидкости для резаков Hypertherm (ПБМ)
Приложение C	Обновлено содержание с целью включения новых пунктов.
C-2	К данным по длине газовых шлангов добавлены соответствующие значения в метрической СИ. Добавлен рисунок удлинителя омического контакта.
C-3	Добавлены рисунки вращающейся соединительной муфты, зажима вращающейся соединительной муфты, кожаной внешней оболочки и роботизированного обучающего резака. Также добавлены габаритные чертежи резака и вращающейся соединительной муфты.