



Hyperformance[®] Plasma

HPR400XD[®]

Manual Gas

Инструкция по эксплуатации

80617J – редакция 2

Hypertherm[®]

Регистрация новой системы Hypertherm

Можно зарегистрировать приобретенную продукцию через Интернет на странице www.hypertherm.com/registration, чтобы проще получать техническую поддержку и гарантийное обслуживание. Также можно получать новости о продукции Hypertherm и абсолютно бесплатный подарок в знак нашей благодарности.

Место для ваших записей

Серийный номер: _____

Дата покупки: _____

Дистрибьютор: _____

Записи о техническом обслуживании:

HyPerformance Plasma ***HPR400XD Manual Gas***

Инструкция по эксплуатации **(Русский / Russian)**

Редакция 2 — ноя 2010 г.

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

© 2010 Hypertherm, Inc.
Все права защищены

Hypertherm, HyPerformance, HyDefinition, LongLife и CommandTNC 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)

Hypertherm Automation

5 Technology Drive, Suite 300
West Lebanon, NH 03784 USA
603-298-7970 Tel
603-298-7977 Fax

Hypertherm Plasmatechnik GmbH

Technologiepark Hanau
Rodenbacher Chaussee 6
D-63457 Hanau-Wolfgang, Deutschland
49 6181 58 2100 Tel
49 6181 58 2134 Fax
49 6181 58 2123 (Technical Service)

Hypertherm (S) Pte Ltd.

82 Genting Lane
Media Centre
Annexe Block #A01-01
Singapore 349567, Republic of Singapore
65 6841 2489 Tel
65 6841 2490 Fax
65 6841 2489 (Technical Service)

Hypertherm (Shanghai) Trading Co., Ltd.

Unit A, 5th Floor, Careri Building
432 West Huai Hai Road
Shanghai, 200052
PR China
86-21 5258 3330/1 Tel
86-21 5258 3332 Fax

Hypertherm Europe B.V.

Vaartveld 9
4704 SE
Roosendaal, Nederland
31 165 596907 Tel
31 165 596901 Fax
31 165 596908 Tel (Marketing)
31 165 596900 Tel (Technical Service)
00 800 4973 7843 Tel (Technical Service)

Hypertherm Japan Ltd.

Level 9, Edobori Center Building
2-1-1 Edobori, Nishi-ku
Osaka 550-0002 Japan
81 6 6225 1183 Tel
81 6 6225 1184 Fax

Hypertherm Brasil Ltda.

Avenida Doutor Renato de
Andrade Maia 350
Parque Renato Maia
CEP 07114-000
Guarulhos, SP Brasil
55 11 2409 2636 Tel
55 11 2408 0462 Fax

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

ЭМС – Введение

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

Параметры, заданные в стандарте EN60974-10, могут оказаться недостаточными для полного устранения помех, если затронутое помехами оборудование находится на близком расстоянии или имеет высокую степень чувствительности. В таких случаях для дальнейшего снижения интенсивности помех могут потребоваться другие меры.

Данное оборудование для резки предназначено для использования только в промышленных условиях.

Установка и эксплуатация

Пользователь несет ответственность за установку и эксплуатацию плазменного оборудования в соответствии с инструкциями изготовителя. При обнаружении электромагнитных помех пользователь несет ответственность за разрешение ситуации при техническом содействии изготовителя. В некоторых случаях корректирующие меры могут оказаться чрезвычайно простыми, например, бывает достаточно заземлить режущий контур (см. «Заземление заготовки»). В других случаях требуется установить электромагнитный экран с соответствующими входными фильтрами, закрывающий источник питания и рабочую зону. Во всех случаях электромагнитные помехи необходимо снизить до приемлемого уровня.

Оценка рабочей площадки

Перед установкой оборудования пользователь должен провести оценку окружающей площадки на предмет возможных проблем с ЭМС. При этом необходимо учитывать следующее:

- а. наличие силовых кабелей, кабелей управления, сигнальных и телефонных кабелей сверху, снизу и в непосредственной близости от режущего оборудования;
- б. наличие радио- и телеприемников;
- в. наличие компьютеров и другого управляющего оборудования;

- г. наличие критического оборудования обеспечения безопасности, например защиты промышленного оборудования;
- д. состояние здоровья окружающих, например, использование кардиостимуляторов и слуховых аппаратов;
- е. наличие оборудования для калибровки и измерений;
- ж. устойчивость другого оборудования в данных условиях. Пользователь должен обеспечить совместимость другого оборудования, которое используется в данных условиях, что может потребовать принятия дополнительных мер предосторожности;
- з. время суток, в которое проводится резка и другие работы.

Размеры площадки, окружающей рабочую зону, зависят от конструкции здания и других работ, проводимых на месте. Окружающая площадка может выходить за пределы помещения.

Методы снижения излучения

Сетевое питание

Режущее оборудование должно быть подсоединено к сети в соответствии с рекомендациями изготовителя. При появлении помех, возможно, окажется необходимым принятие дополнительных мер предосторожности, например экранирование источника питания. Следует рассмотреть возможность экранирования питающего кабеля для постоянно установленного режущего оборудования с помощью металлического кабельного канала или аналогичным способом. Экранирование должно быть электрически непрерывным по всей длине кабеля. Экран следует соединить с источником электропитания таким образом, чтобы обеспечить надежный контакт между кабельным каналом и корпусом источника питания режущего оборудования.

Обслуживание режущего оборудования

Режущее оборудование должно проходить регулярное техническое обслуживание в соответствии с рекомендациями изготовителя. Во время работы режущего оборудования все служебные и входные двери и заслонки должны быть закрыты и должным образом закреплены. Режущее оборудование не подлежит каким-либо модификациям, за исключением изменений и настроек, указанных в инструкциях изготовителя. В частности, согласно инструкциям

изготовителя, настройке и техническому обслуживанию подлежат искровые зазоры для зажигания дуги и стабилизирующие устройства.

Кабели режущего аппарата

Кабели режущего аппарата должны иметь максимально короткую длину и располагаться близко друг к другу; их следует прокладывать на уровне пола или близко к нему.

Эквипотенциальное соединение

Следует рассмотреть возможность соединения всех металлических деталей режущего аппарата и прилегающих к нему устройств. Тем не менее, соединение металлических деталей с заготовкой увеличивает риск поражения оператора током при одновременном касании таких металлических деталей и электрода (наконечника лазерных головок). Необходимо обеспечить изоляцию оператора от таких металлических деталей.

Заземление заготовки

Если заготовка не заземлена по причинам электробезопасности или вследствие ее размеров и расположения, например корпус корабля или стальная строительная опора, соединение такой заготовки с землей в некоторых, но не во всех, случаях может обеспечить снижение уровня излучения. При этом следует соблюдать осторожность, чтобы не допустить увеличения риска травмирования пользователей или повреждения другого электрооборудования в связи с заземлением заготовки. Там, где необходимо, соединение заготовки с землей следует обеспечить путем прямого подсоединения к заготовке, но в некоторых странах, где прямое подсоединение запрещено, соединение следует обеспечить через емкостное сопротивление, выбранное в соответствии с национальными нормативами.

Внимание! Электрический контур режущего аппарата может быть заземлен или не заземлен в соответствии с требованиями безопасности. Изменение установок заземления должно быть санкционировано исключительно лицом, способным оценить последствия таких изменений, например увеличение риска травмирования за счет образования параллельных обратных токов в режущем аппарате, что может повредить схемы заземления другого оборудования. Дополнительные указания приведены в публикациях Международной электротехнической

комиссии IEC TC26 (sec) 94 и IEC TC26/108A/CD Arc Welding Equipment Installation and Use (Установка и эксплуатация дугового сварочного оборудования).

Экранирование

Проблема помех может быть устранена за счет избирательного экранирования кабелей и оборудования, расположенных в прилегающей зоне. Для некоторых видов работ, возможно, следует рассмотреть целесообразность полного экранирования аппарата плазменной резки.

Внимание

В качестве запасных деталей для аппаратов Hypertherm компания Hypertherm рекомендует свои фирменные запасные детали. Повреждения, обусловленные использованием запасных деталей, не являющихся фирменными деталями Hypertherm, не будут покрыты гарантией компании Hypertherm.

Заказчик несет ответственность за безопасное использование изделия. Компания Hypertherm не принимает и не может принять на себя никаких гарантийных обязательств в отношении безопасного использования изделия в условиях предприятия заказчика.

Общие положения

Компания Hypertherm, Inc. гарантирует устранение производственных и материальных дефектов в своих изделиях, если компания Hypertherm получит уведомление (i) о дефектах источника тока в течение 2 (двух) лет со дня доставки изделия заказчику, исключая источники тока серии Powermax, уведомления о дефектах которых должны быть получены в течение 3 (трех) лет со дня доставки изделия заказчику; (ii) о дефектах резака и проводов, уведомления о дефектах которых должны быть получены в течение 1 (одного) года со дня доставки изделия заказчику, и о дефектах лазерных головок – в течение 1 (одного) года со дня доставки изделия заказчику. Данная гарантия не распространяется на любые источники тока Powermax, используемые с фазовыми преобразователями. Кроме того, компания Hypertherm не предоставляет гарантии на системы, поврежденные в результате плохого качества сетевого питания, обусловленного работой фазовых преобразователей или поступающего сетевого напряжения. Данная гарантия не распространяется на какие-либо неправильно установленные, модифицированные или иным образом поврежденные изделия. Компания Hypertherm по своему исключительному усмотрению обязуется бесплатно отремонтировать, заменить или отладить любые дефектные изделия, покрываемые данной гарантией, которые в этих целях должны быть возвращены, с предварительного согласия компании Hypertherm (причем такое согласие должно быть дано без необоснованных задержек), в надлежащей упаковке на предприятие Hypertherm в городе Ганновер, штат Нью-Гемпшир, или на уполномоченное ремонтное предприятие Hypertherm с предоплатой всех расходов, страхования и экспедиторских затрат. Компания Hypertherm не несет ответственности за ремонт, замену или наладку изделий, покрываемых данной гарантией, за исключением ремонта, замены и

наладки, выполненных в соответствии с положениями данного параграфа или по предварительному письменному согласию компании Hypertherm. Описанная выше гарантия является исключительной, она заменяет все прочие прямые, косвенные, нормативные и иные гарантии в отношении изделий или результатов, которые могут быть получены за счет их использования, а также все косвенные гарантии и условия качества, товарного состояния или пригодности для какой-либо цели или для предотвращения контрафакции. Приведенные выше положения представляют единственное и исключительное средство правовой защиты при каком-либо нарушении компанией Hypertherm своих гарантийных обязательств. Дистрибьюторы или производители комплектующего оборудования могут предлагать другие или дополнительные гарантии, но при этом они не уполномочены предоставлять заказчикам какие-либо дополнительные гарантии или ручательства, которые были бы обязательны для исполнения компанией Hypertherm.

Сертификация и Отметки о прохождении испытаний

Сертифицированные продукты определяются отметками о прохождении испытаний в аккредитованных испытательных лабораториях. Отметки о прохождении испытаний расположены на справочной табличке или рядом с ней. Каждая отметка о прохождении испытаний означает, что изделие и его компоненты, имеющие критическую важность в отношении безопасности, признаны соответствующими необходимым национальным стандартам безопасности по результатам испытаний, проведенных в данной лаборатории. Компания Hypertherm размещает отметки о прохождении испытаний на своих изделиях, только после того, как компоненты данного изделия, имеющие критическую важность в отношении безопасности, прошли соответствующие испытания в аккредитованной лаборатории.

После того как изделие покинуло пределы производственного предприятия Hypertherm, отметки о прохождении испытаний могут стать недействительными в следующих случаях:

- Изделие подверглось значительным модификациям, таким образом, что это привело к появлению опасности или несоответствию нормативным требованиям.
- Компоненты, имеющие критическую важность в отношении безопасности, были заменены на несанкционированные детали.

- К изделию был добавлен какой-либо несанкционированный узел, использующий или генерирующий опасное напряжение.
- Электрическая цепь, обеспечивающая безопасность, или любой другой узел, являющийся неотъемлемой частью конструкции изделия при прохождении испытаний, были намеренно повреждены.

Маркировка CE означает декларацию производителя о соответствии приложимым директивам и стандартам Европейского Союза. Только изделия Hypertherm, имеющие маркировку CE на справочной табличке или рядом с ней, были испытаны на соответствие положениям директиве ЕС об оборудовании с низким напряжением и директиве ЕС об ЭМС. Фильтры ЭМС, необходимые для соответствия требованиям директивы ЕС об ЭМС, включены в блоки электропитания, имеющие маркировку CE.

Различия в национальных стандартах

К различиям в стандартах относятся, без ограничений:

- различия в напряжениях
- паспортные данные вилок и проводов
- языковые требования
- требования по электромагнитной совместимости

Такие различия в национальных стандартах могут привести к невозможности или нецелесообразности размещения всех знаков о проведенных испытаниях на одном и том же варианте изделия. Например, версии изделий Hypertherm со знаком CSA не соответствуют требованиям ЕС по электромагнитной совместимости и не имеют знака CE на справочной табличке.

В странах, где необходимо наличие знака CE или требуется соответствие обязательным нормативам по электромагнитной совместимости, должны использоваться варианты изделий Hypertherm, имеющие знак CE на справочной табличке. К таким странам относятся:

- Австралия
- Новая Зеландия
- Страны, входящие в Европейский союз
- Россия

Важно, чтобы изделие и знаки о прохождении испытаний были пригодны для эксплуатации на предприятии конечного пользования. Если изделия Hypertherm отправляются в одну страну для экспорта в другую страну, эти изделия должны иметь должные конфигурацию и сертификацию для эксплуатации на предприятии конечного пользования.

Комплексные системы

Когда системные интеграторы добавляют к системам плазменной резки Hypertherm дополнительное оборудование, например столы для резки, моторные приводы, элементы управления передвижением или узлы робототехники, такие системы в целом должны будут рассматриваться как комплексные системы. Комплексная система, имеющая опасные движущиеся компоненты может представлять собой промышленное оборудование или робототехнику. В этом случае на изготовителя оборудования или конечного пользователя могут распространяться дополнительные нормативы и стандарты, отличающиеся от нормативов и стандартов, применимых к системам Hypertherm в том виде, в котором они были поставлены.

Ответственность за проведение анализа рисков для комплексной системы и обеспечение защиты для опасных движущихся частей несут конечный потребитель и изготовитель оборудования. Если комплексная система не сертифицирована на тот момент, когда изготовитель оборудования включает в нее изделия Hypertherm, то такой системе может потребоваться сертификация на местном уровне. Если вы не уверены в соответствии системы существующим требованиям, следует обращаться к юридическим консультантам или местным специалистам по нормативам.

Внешние соединительные кабели между составными деталями комплексных систем должны быть пригодными к эксплуатации в условиях загрязнения и перемещения согласно требованиям предприятия конечного использования. Если внешние соединительные кабели подвергаются воздействию масла, пыли или водных загрязнителей, их паспортные данные, возможно, должны будут соответствовать такому воздействию. Если внешние соединительные кабели находятся в постоянном движении, их паспортные данные, возможно, должны будут соответствовать таким условиям. Ответственность за использование кабелей, соответствующих условиям их эксплуатации, лежит на конечном пользователе или на изготовителе оборудования. В связи с тем, что местные нормативы могут требовать использования кабелей с различными паспортными данными и стоимостью, необходимо убедиться, что все внешние соединительные кабели пригодны для эксплуатации на предприятии конечного пользования.

Освобождение от патентной ответственности

За исключением случаев использования изделий, изготовленных не компанией Hypertherm, или изготовленных каким-либо лицом, не являющимся компанией Hypertherm, без строгого соблюдения спецификаций компании Hypertherm, а также за исключением случаев, когда проекты, процессы, формулы или их сочетания разработаны не компанией Hypertherm и не подразумеваются в качестве разработок компании Hypertherm, компания Hypertherm обязуется за свой счет обеспечить юридическую защиту заказчика и урегулирование претензий в отношении любых судебных дел или исков, возбужденных против заказчика в связи с обвинениями в том, что отдельное использование изделия компании Hypertherm, не являющееся использованием такого изделия в сочетании с каким-либо изделием, которое не было поставлено компанией Hypertherm, нарушает патентное право какой-либо третьей стороны. При этом заказчик должен незамедлительно уведомить компанию Hypertherm о факте возбуждения такого дела или о готовящемся возбуждении дела, связанного с любым предполагаемым нарушением прав, а обязательства компании Hypertherm о защите заказчика основаны на условии полного контроля компании Hypertherm над процессом защиты и полного сотрудничества и помощи подзащитной стороны.

Ограничение ответственности

Компания Hypertherm ни при каких обстоятельствах не несет ответственности перед какими-либо лицами или предприятиями в связи с каким-либо случайным, косвенным, непрямым или штрафным ущербом (в том числе потерей прибыли) вне зависимости от того, обусловлена ли такая ответственность нарушением договора, деликтом, прямой ответственностью, нарушением гарантийных обязательств, невыполнением основного предназначения или какой-либо другой причиной, даже если компания была уведомлена о возможности возникновения подобного ущерба.

Предел ответственности

Размер ответственности компании Hypertherm, будь такая ответственность обусловлена нарушением контракта, деликтом, прямой ответственностью, нарушением гарантийных обязательств, невыполнением основного предназначения или какой-либо другой причиной, по каким-либо претензиям, судебным

делам или искам, возбужденным в связи с использованием изделий, не может превышать совокупной суммы, выплаченной за изделия, ставшие причиной подобных претензий.

Страхование

Заказчик должен приобрести в необходимом количестве страховые полисы такого типа и с таким страховым покрытием, которые позволят обеспечить правовую защиту и обезопасить компанию Hypertherm на случай какого-либо правового действия, возбужденного в связи с использованием изделий.

Государственные и местные нормативы

Государственные и местные нормативы, определяющие правила установки трубного и электрического оборудования, имеют преимущественное значение перед любыми инструкциями, содержащимися в данном руководстве. Компания Hypertherm ни при каких обстоятельствах не несет ответственности в связи с травмами людей или повреждениями имущества, вызванными нарушениями нормативов или недобросовестной работой.

Передача прав

Заказчик имеет право на передачу любых прав, предоставленных ему по данной гарантии, только в связи с продажей всех или большей части своих активов и основных фондов правопреемнику, который согласен принять все условия и положения данной гарантии.

Правильная утилизация изделий компании Hypertherm

Аппараты плазменной резки компании Hypertherm, как и любые другие электронные изделия, могут содержать материалы и компоненты, например, электрические платы, которые нельзя удалять вместе с обычным мусором. Ответственность за полную или частичную утилизацию любых изделий компании Hypertherm приемлемым способом и в соответствии с национальными и местными нормативами несет потребитель.

- В США следует проверять требования всех федеральных законов, законов штата и местного законодательства.
- В странах Европейского Союза следует проверять требования директив ЕС, национального и местного законодательства. Дополнительные сведения см. на веб-сайте www.hypertherm.com/weee.
- В других странах следует проверять требования национального и местного законодательства.

Электромагнитная совместимость (ЭМС).....	i
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	iii

Раздел 1 БЕЗОПАСНОСТЬ

Обращайте внимание на сведения о безопасности	1-2
Соблюдайте инструкции по безопасности	1-2
Опасность поражения электрическим током.....	1-2
Электрический разряд может быть смертельным	1-3
Процесс резки может привести к пожару или взрыву	1-4
Токсичные пары могут привести к травмам и летальному исходу	1-5
Безопасность заземления	1-6
Статическое электричество может повредить печатные платы.....	1-6
Безопасность оборудования, используемого для работы со сжатыми газами.....	1-6
Возможен взрыв газовых баллонов при повреждении.....	1-6
Плазменная дуга может вызвать травмы и ожоги.....	1-7
Излучение дуги может вызвать ожог глаз и кожи.....	1-7
Эксплуатация кардиостимуляторов и слуховых аппаратов	1-8
Шум может привести к нарушениям слуха	1-8
Плазменная дуга может привести к повреждению замерзших труб.....	1-8
Сведения об улавливании сухой пыли	1-9
Лазерное излучение.....	1-10
Символы и отметки.....	1-11
Предупредительные надписи	1-12

Раздел 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....2-1

Описание системы	2-3
Общая информация.....	2-3
Источник тока.....	2-3
Охладитель.....	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 системы к газу.....	2-4
Источник тока.....	2-5
Охладитель – 078531.....	2-6
Система зажигания дуги – 078172.....	2-7
Система управления подачей газа – 078532.....	2-9
Отсечной клапан – 078534	2-10
Резак – 228354	2-11

Раздел 3 УСТАНОВКА.....3-1

Действия по получении.....	3-3
Претензии	3-3
Требования к установке.....	3-3

СОДЕРЖАНИЕ

Уровни шума.....	3-3
Размещение компонентов системы.....	3-3
Нормативные моменты затяжки.....	3-3
Требования к установке.....	3-4
Компоненты системы.....	3-5
Кабели и шланги.....	3-5
Шланги подачи газа.....	3-5
Приобретаемый заказчиком самостоятельно силовой кабель.....	3-5
Рекомендуемые технологии заземления и защиты.....	3-6
Введение.....	3-6
Типы заземления.....	3-6
Необходимые действия.....	3-7
Схема заземления.....	3-10
Размещение источника тока.....	3-11
Перемещение источника тока.....	3-12
Установка системы зажигания дуги.....	3-14
Размещение охладителя.....	3-16
Установка отсечного клапана.....	3-17
Размещение системы управления подачей газа.....	3-18
Кабели от источника тока к системе зажигания дуги.....	3-20
Кабель вспомогательной дуги.....	3-20
Отрицательный кабель.....	3-20
Силовой кабель системы зажигания дуги.....	3-22
Шланги охлаждающей жидкости.....	3-23
Кабели от источника тока к охладителю.....	3-24
Управляющий кабель.....	3-24
Силовой кабель.....	3-24
Кабели от источника тока к системе управления подачей газа.....	3-26
Управляющий кабель.....	3-26
Силовой кабель.....	3-26
Соединения системы управления подачей газа с отсечным клапаном.....	3-28
Кабель и газовый шланг в сборе.....	3-28
Кабель с системы управления подачей газа к отсечному клапану.....	3-28
Кабель отсечного клапана.....	3-28
Кабель интерфейса от источника тока к ЧПУ.....	3-30
Кабель интерфейса ЧПУ для систем с несколькими источниками тока (поставляется отдельно).....	3-30
Примечания к описанию прокладки кабеля интерфейса ЧПУ.....	3-31
Примеры выходных цепей.....	3-32
Примеры входных цепей.....	3-33
Дистанционный ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ.....	3-34
Провод резака в сборе.....	3-35
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
Установка резака.....	3-42

Выравнивание резака.....	3-42
Требования к подъемнику резака.....	3-42
Потребляемая мощность.....	3-43
Общая информация.....	3-43
Выключатель питания.....	3-44
Основной силовой кабель.....	3-44
Подключение электропитания.....	3-45
Требования к охлаждающей жидкости резака.....	3-46
Предварительно приготовленная охлаждающая жидкость для стандартных эксплуатационных температур.....	3-46
Специальная смесь охлаждающей жидкости для низких эксплуатационных температур.....	3-47
Специальная смесь охлаждающей жидкости для высоких эксплуатационных температур.....	3-48
Требования к чистоте воды.....	3-48
Наполнение охладителя охлаждающей жидкостью.....	3-49
Требования к газу.....	3-50
Установка регуляторов подачи.....	3-50
Регуляторы газа.....	3-51
Система шлангов подачи газа.....	3-52
Подключение шлангов подачи газа.....	3-53
Шланги подачи газа.....	3-54
Раздел 4.й запуск.....	4-2
Проверка резака.....	4-2
Органы управления и индикаторы.....	4-3
Общая информация.....	4-3
Основной выключатель электропитания.....	4-3
Индикаторы питания.....	4-3
Эксплуатация ручной системы управления подачей газа.....	4-4
Выбор расходных материалов.....	4-5
Обычная резка.....	4-5
Косой срез.....	4-5
Раскрой.....	4-5
Расходные материалы для резки зеркального отображения.....	4-5
Электроды SilverPlus.....	4-5
Низкоуглеродистая сталь.....	4-6
Нержавеющая сталь.....	4-7
Алюминий.....	4-8
Косой срез на низкоуглеродистой стали.....	4-9
Косой срез на нержавеющей стали.....	4-9
Установка и проверка расходных материалов.....	4-10
Техническое обслуживание резака.....	4-12
Соединения резака.....	4-13
Замена трубы водяного охлаждения резака.....	4-13
Типичные отказы при резке.....	4-14
Оптимизация качества резки.....	4-15
Советы по работе со столом и резаком.....	4-15
Советы по наладке плазменной системы.....	4-15

СОДЕРЖАНИЕ

Максимизация срока службы расходных материалов.....	4-15
Дополнительные факторы, влияющие на качество резки.....	4-16
Дополнительные улучшения.....	4-17
Технологические карты резки	4-18
Технологические карты косо́го среза	4-18
Определения, используемые при косо́м срезе.....	4-19
Приблизительная компенсация ширины разреза.....	4-20
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 эксплуатации	5-5
Цикл очистки газовой системы.....	5-6
Использование клапана газовой системы	5-6
Процесс раскроя.....	5-8
Поиск и устранение неисправностей источника тока.....	5-9
Коды ошибок	5-10
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 000–020	5-11
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 021–028, 224–228	5-12
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 030–042, 231–234	5-13
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 044–046	5-14
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 047–053, 248–250	5-15
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 054–061	5-16
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 062–067, 265–267	5-17
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 071–076, 273–276	5-18
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 093–102, 295–302	5-19
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 103–111, 303–308	5-20
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 116–133, 316.....	5-21
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 134–140, 334–338	5-22
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 141–152, 346–351	5-23
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 153–156, 354–356	5-24
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 157–160, 357–359	5-25
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 161–181	5-26
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 182 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 элемента воздушного фильтра.....	5-33
Обслуживание системы охлаждающей жидкости.....	5-34
Слив из системы охлаждающей жидкости	5-34
Фильтр охлаждающей жидкости интерфейса охладителя	5-36
Замена фильтра	5-36
Тесты для выявления утечек газа.....	5-37

Тест на герметичность 1	5-37
Тест на герметичность 2	5-37
Контрольная плата источника тока PCB3	5-38
Распределительная плата источника тока PCB2	5-39
Цепь запуска PCB1	5-40
Эксплуатация	5-40
Функциональная схема цепи запуска	5-40
Поиск и устранение неисправностей цепи запуска	5-40
Уровни тока вспомогательной дуги	5-42
Плата привода электродвигателя насоса PCB7	5-43
Распределительная плата интерфейса охладителя PCB1	5-44
Плата датчика охлаждающей жидкости PCB2	5-45
Контрольная плата системы управления подачей газа PCB2	5-46
Распределительная плата системы управления подачей газа PCB1	5-47
Система управления подачей газа, плата PCB3 оправки клапана переменного тока	5-48
Тесты инвертора	5-49
Автоматические тесты инвертора при включении питания	5-49
Тест на обнаружение обрыва фазы	5-51
Тест провода резака	5-52
Планово-предупредительное техническое обслуживание	5-53
Введение	5-53
Протокол планово-предупредительного технического обслуживания	5-53
Источник тока	5-53
Система охлаждения	5-54
Основной корпус резака	5-54
Поток газа	5-54
Кабельные соединения	5-55
Система зажигания дуги	5-55
Заземление системы	5-55
Основной график планово-предупредительного технического обслуживания	5-56
Контрольная карта протокола планово-предупредительного технического обслуживания	5-57
График замены деталей для обслуживания	5-58
Раздел 6 СПИСОК ДЕТАЛЕЙ	6-1
Источник тока	6-2
Охладитель	6-6
Система зажигания дуги	6-8
Система управления подачей газа	6-9
Отсечной клапан	6-10
Резак HyPerformance	6-11
Резак в сборе	6-11
Провода резака	6-11
Комплект расходных материалов – 228027	6-12
Расходные материалы для резки зеркального отображения	6-14
Рекомендуемые запасные детали	6-15

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 7 ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ	7-1
Введение	7-1
Условные обозначения электрической схемы	7-1
Функциональность дискретного вывода.....	7-5
Приложение А ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ РЕЗАКА HYPERTHERM	a-1
Раздел 1 – Наименование химического продукта и сведения о компании	a-2
Раздел 2 – Состав / Информация о компонентах.....	a-2
Раздел 3 – Виды опасного воздействия и условия их возникновения	a-2
Раздел 4 – Меры первой помощи	a-3
Раздел 5 – Меры и средства обеспечения пожарной безопасности	a-3
Раздел 6 – Меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций	a-3
Раздел 7 – Правила обращения и хранения.....	a-3
Раздел 8 – Правила и меры по обеспечению безопасности пользователя	a-4
Раздел 9 – Физические и химические свойства	a-4
Раздел 10 – Стабильность и химическая активность.....	a-4
Раздел 11 – Токсичность.....	a-4
Раздел 12 – Воздействие на окружающую среду.....	a-5
Раздел 13 – Утилизация и захоронение отходов (остатков).....	a-5
Раздел 14 – Правила транспортирования	a-5
Раздел 15 – Информация о международном и национальном законодательстве	a-5
Раздел 16 – Дополнительная информация.....	a-5
Точка замерзания раствора пропиленгликоля	a-6
Приложение В ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	b-1
Приложение С РОБОТИЗИРОВАННАЯ РЕЗКА	c-1
Компоненты для роботизированной резки.....	c-2
Провода резака	c-2
Провод омического контакта.....	c-2
Вращающаяся соединительная муфта (поставляется отдельно)	c-3
Кожаная внешняя оболочка	c-3
Роботизированный обучающий резак (лазерная указка)	c-3

Содержание данного раздела:

Обращайте внимание на сведения о безопасности	1-2
Соблюдайте инструкции по безопасности	1-2
Опасность поражения электрическим током	1-2
Электрический разряд может быть смертельным.....	1-3
Процесс резки может привести к пожару или взрыву.....	1-4
Токсичные пары могут привести к травмам и летальному исходу	1-5
Безопасность заземления	1-6
Статическое электричество может повредить печатные платы.....	1-6
Безопасность оборудования, используемого для работы со сжатыми газами	1-6
Возможен взрыв газовых баллонов при повреждении	1-6
Плазменная дуга может вызвать травмы и ожоги.....	1-7
Излучение дуги может вызвать ожог глаз и кожи	1-7
Эксплуатация кардиостимуляторов и слуховых аппаратов.....	1-8
Шум может привести к нарушениям слуха	1-8
Плазменная дуга может привести к повреждению замерзших труб	1-8
Сведения об улавливании сухой пыли	1-9
Лазерное излучение.....	1-10
Символы и отметки	1-11
Предупредительные надписи	1-12



ОБРАЩАЙТЕ ВНИМАНИЕ НА СВЕДЕНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ

Символы, показанные в данном разделе, используются, чтобы указать на возможность опасности. Если вы видите в данном руководстве или на своем станке один из символов безопасности, следует понять возможность травмирования и соблюдать соответствующие инструкции, чтобы избежать опасности.



СОБЛЮДАЙТЕ ИНСТРУКЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Нужно внимательно ознакомиться со всеми сведениями о безопасности, приведенными в данном руководстве, и надписями безопасности на станке.

- Следует поддерживать надписи безопасности на станке в хорошем состоянии. Отсутствующие или поврежденные надписи следует немедленно заменить.
- Нужно изучить, как правильно эксплуатировать станок и использовать элементы управления. Запрещается допускать эксплуатацию станка лицами, не прошедшими соответствующий инструктаж.
- Станок следует поддерживать в исправном состоянии. Несанкционированные изменения станка могут негативно повлиять на безопасность и срок его эксплуатации.

ОПАСНОСТЬ! БЕРЕГИСЬ! ОСТОРОЖНО!

Компания Hypertherm использует рекомендации Американского национального института стандартов при формировании надписей и символов безопасности. Предупредительное слово «ОПАСНОСТЬ» или «БЕРЕГИСЬ» используется вместе с символом безопасности. Слово «ОПАСНОСТЬ» указывает на самую серьезную опасность.

- Надписи безопасности «ОПАСНОСТЬ» и «БЕРЕГИСЬ» расположены на станке 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.

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

- Открывать это оборудование разрешается только специально обученным сотрудникам, имеющим соответствующие разрешения.
- Если оборудование подключено стационарно, его следует отключить и выполнить процедуру недопущения несанкционированного включения оборудования, прежде чем открывать кожух.
- Если электропитание подается на оборудование через шнур, следует отключить блок, 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 аккумулялированной 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 правил (NFPA 70E в США) в области техники безопасности и индивидуальных средств защиты.
- Прежде чем приступать к эксплуатации оборудования после перемещения, открывания или 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 материалы резака.



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

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

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

Предотвращение электрического разряда

Во всех плазменных системах Hypertherm 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 плазменной системы 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 коврик или покрытий, размер которых достаточен для предотвращения любого соприкосновения с землей или рабочей поверхностью. При необходимости работать во влажной зоне или в непосредственной близости от нее следует проявлять особую осторожность.
- Нужно обеспечить наличие рядом с источником тока выключателя питания с предохранителями соответствующего номинала. Этот выключатель должен дать оператору возможность быстро выключить 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 муниципальными 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.**
- Проверить провода резака и заменить 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 проводом.
- 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 дать конденсаторам время на разрядку.
- Запрещается эксплуатировать плазменную систему, 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 плазменная система Hypertherm предназначена для использования только с определенными резаками Hypertherm. 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 расстоянии 10 м.
- Горячий металл следует охладить погружением в воду или дать ему остыть, прежде чем приступить 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 опустошить и тщательно очистить.
- Прежде чем приступить к резке, нужно выполнить сброс любых потенциально огнеопасных газов.
- При выполнении резки с использованием кислорода в качестве плазмообразующего газа необходима система вытяжной вентиляции.

Предотвращение взрыва

- Запрещается эксплуатировать плазменную систему 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 участием 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

- Запрещается выполнять подводную резку алюминия или резку при соприкосновении нижней поверхности алюминия с водой.
- При подводной резке алюминия или в ситуации, когда вода касается нижней поверхности алюминия, возможно возникновение взрывоопасного состояния. При плазменной резке в таких ситуациях возможна детонация.



БЕРЕГИСЬ!

Детонация водорода при
резке алюминия

- 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.



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), медь и пр.

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), бериллий и пр.

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 эксплуатации оборудования, а также по обеспечению соответствия качества воздуха в производственном помещении всем государственным и муниципальным 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.
- Индивидуальные средства 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 муниципальным 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, устранить с металла любые покрытия и растворители.
- Использовать местную вытяжную вентиляцию для устранения паров из воздуха.
- Избегать вдыхания паров. Обязательно использовать 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, с тем чтобы внедрить соответствующий план помещения.



БЕЗОПАСНОСТЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

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

Рабочий стол Нужно подключить рабочий стол к грунтовому заземлению в соответствии с применимыми государственными и муниципальными нормами электротехнической безопасности.

Входная мощность

- Обязательно нужно подключить заземляющий провод шнура питания к заземлению в коробке разъединителя.

- Если при установке плазменной системы 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. Тщательно затянуть стопорную гайку.
- Следует закрепить все электрические соединения во избежание чрезмерного нагрева.



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 ОБОРУДОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ДЛЯ РАБОТЫ СО СЖАТЫМИ ГАЗАМИ

- Запрещается использовать в качестве смазки на клапанах баллонов или регуляторах масло или жир.
- 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 воздухом 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 муниципальные нормы.



ВОЗМОЖЕН ВЗРЫВ ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ 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 муниципальными 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.



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 использовать средства защиты зрения в соответствии с применимыми государственными и муниципальными 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.

- Перчатки с крагами, защитная обувь и каска.
- Огнестойкая одежда должна защищать все участки тела, на которые возможно воздействие факторов риска.
- Брюки без отверстий для предотвращения попадания в них искр или выгара.
- Прежде чем приступить 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 (А)	Минимальный номер светозащитной бленды (стандарт ANSI Z49.1:2005)	Рекомендуемый номер светозащитной бленды для комфортной работы (стандарт ANSI Z49.1:2005)	OSHA 29CFR 1910.133(a)(5)	Европа EN168:2002
Менее 40 А	5	5	8	9
От 41 до 60 А	6	6	8	9
От 61 до 80 А	8	8	8	9
От 81 до 125 А	8	9	8	9
От 126 до 150 А	8	9	8	10
От 151 до 175 А	8	9	8	11
От 176 до 250 А	8	9	8	12
От 251 до 300 А	8	9	8	13
От 301 до 400 А	9	12	9	13
От 401 до 800 А	10	14	10	



ЭКСПЛУАТАЦИЯ 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 следующие правила.

- И рабочий провод, и провод резака должны быть расположены на одной стороне, противоположной той, где находится оператор.

- Провода резака следует протягивать как можно ближе к рабочему кабелю.
- Запрещается обматываться проводом резака или рабочим проводом.
- Следует держаться на максимально возможном расстоянии от источника тока.



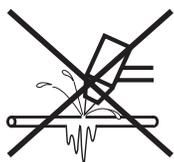
ШУМ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К НАРУШЕНИЯМ СЛУХА

При использовании резки плазменной дугой возможно превышение значений уровня шума, указанных в муниципальных 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 муниципальным 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 рабочие зоны с высоким уровнем шума и/или принять меры для снижения реверберации в рабочих зонах 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. Следует предупреждать окружающих о возможных опасностях, связанных с шумом. Кроме того, средства защиты слуха могут предотвратить попадание раскаленных брызг в уши.



ПЛАЗМЕННАЯ ДУГА МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ ЗАМЕРЗШИХ ТРУБ

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

СВЕДЕНИЯ ОБ УЛАВЛИВАНИИ СУХОЙ ПЫЛИ

В некоторых помещениях существует вероятность взрыва в связи с присутствием сухой пыли.

В изданной в 2007 году национальной ассоциацией пожарной безопасности США редакции стандарта NFPA 68 «Explosion Protection by Deflagration Venting» (Предотвращение взрывов путем быстрого сгорания) 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 NFPA68 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.

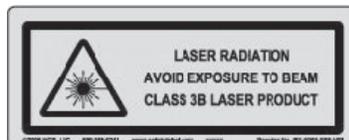
Примечание 1 – Компания Hypertherm толкует эти новые требования так, что в отсутствие оценки для конкретного помещения, в результате которой было выяснено, что вся формируемая пыль не является горючей, в соответствии с редакцией 2007 года стандарта NFPA 68 необходимо использовать взрывные клапаны, предназначенные для самого пессимистичного значения индекса взрывоопасности (см. приложение F), который может возникнуть из-за пыли, с тем чтобы сформировать размер и тип клапана. 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 руководств Hypertherm должны обратиться ко всем применимым федеральным, региональным и муниципальным законам и правилам и обеспечить соответствие всем изложенным в них требованиям. Фактом публикации любых руководств компания Hypertherm ни в коей мере не пытается побудить 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 излучения может сильно травмировать зрение. Избегайте непосредственного воздействия на глаза.

Для обеспечения вашего удобства и безопасности на оборудование Hypertherm, 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. 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, потребуются 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 принадлежности для лазерной системы, которые предоставлены или рекомендованы производителем имеющегося оборудования.
- Работы по ремонту и обслуживанию **ДОЛЖНЫ** выполняться квалифицированным персоналом.
- Запрещается снимать или стирать надписи безопасности лазерной системы.

СИМВОЛЫ И ОТМЕТКИ

На вашем оборудовании может присутствовать одна или несколько из описанных ниже отметок 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.



Отметка в виде символа S

Отметка 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 компании Hypertherm со значком 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. 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 компании Hypertherm, 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 ГОСТ Р

Версии оборудования Hypertherm для Совета Европы, на которых присутствует отметка о соответствии нормам ГОСТ Р, отвечают требованиям по безопасности оборудования и ЭМИ для экспорта в Российскую Федерацию.



Галочка в букве С

Версии оборудования Hypertherm для Совета Европы, на которых присутствует отметка в виде галочки в букве С, соответствуют требованиям по ЭМИ для экспорта в Австралию и Новую Зеландию.



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.

ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ НАДПИСИ

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.

 Read and follow these instructions, employer safety practices, and material safety data sheets. Refer to ANS Z49.1, "Safety in Welding, Cutting and Allied Processes" from American Welding Society (http://www.aws.org) and OSHA Safety and Health Standards, 29 CFR 1910 (http://www.osha.gov).		 WARNING		 AVERTISSEMENT	
		Plasma cutting can be injurious to operator and persons in the work area. Consult manual before operating. Failure to follow all these safety instructions can result in death.		Le coupage plasma peut être préjudiciable pour l'opérateur et les personnes qui se trouvent sur les lieux de travail. Consulter le manuel avant de faire fonctionner. Le non respect des ces instructions de sécurité peut entraîner la mort.	
1		  	1. Cutting sparks can cause explosion or fire. 1.1 Do not cut near flammables. 1.2 Have a fire extinguisher nearby and ready to use. 1.3 Do not use a drum or other closed container as a cutting table.	1. Les étincelles de coupage peuvent provoquer une explosion ou un incendie. 1.1 Ne pas couper près des matières inflammables. 1.2 Un extincteur doit être à proximité et prêt à être utilisé. 1.3 Ne pas utiliser un fût ou un autre contenant fermé comme table de coupage.	
2		  	2. Plasma arc can injure and burn; point the nozzle away from yourself. Arc starts instantly when triggered. 2.1 Turn off power before disassembling torch. 2.2 Do not grip the workpiece near the cutting path. 2.3 Wear complete body protection.	2. L'arc plasma peut blesser et brûler; éloigner la buse de soi. Il s'allume instantanément quand on l'amorce; 2.1 Couper l'alimentation avant de démonter la torche. 2.2 Ne pas saisir la pièce à couper de la trajectoire de coupage. 2.3 Se protéger entièrement le corps.	
3		  	3. Hazardous voltage. Risk of electric shock or burn. 3.1 Wear insulating gloves. Replace gloves when wet or damaged. 3.2 Protect from shock by insulating yourself from work and ground. 3.3 Disconnect power before servicing. Do not touch live parts.	3. Tension dangereuse. Risque de choc électrique ou de brûlure. 3.1 Porter des gants isolants. Remplacer les gants quand ils sont humides ou endommagés. 3.2 Se protéger contre les chocs en s'isolant de la pièce et de la terre. 3.3 Couper l'alimentation avant l'entretien. Ne pas toucher les pièces sous tension.	
4		  	4. Plasma fumes can be hazardous. 4.1 Do not inhale fumes. 4.2 Use forced ventilation or local exhaust to remove the fumes. 4.3 Do not operate in closed spaces. Remove fumes with ventilation.	4. Les fumées plasma peuvent être dangereuses. 4.1 Ne pas inhaler les fumées 4.2 Utiliser une ventilation forcée ou un extracteur local pour dissiper les fumées. 4.3 Ne pas couper dans des espaces clos. Chasser les fumées par ventilation.	
5			5. Arc rays can burn eyes and injure skin. 5.1 Wear correct and appropriate protective equipment to protect head, eyes, ears, hands, and body. Button shirt collar. Protect ears from noise. Use welding helmet with the correct shade of filter.	5. Les rayons d'arc peuvent brûler les yeux et blesser la peau. 5.1 Porter un bon équipement de protection pour se protéger la tête, les yeux, les oreilles, les mains et le corps. Boutonner le col de la chemise. Protéger les oreilles contre le bruit. Utiliser un masque de soudeur avec un filtre de nuance appropriée.	
6		  	6. Become trained. Only qualified personnel should operate this equipment. Use torches specified in the manual. Keep non-qualified personnel and children away. 7. Do not remove, destroy, or cover this label. Replace if it is missing, damaged, or worn (PN 110584 Rev C).	6. Suivre une formation. Seul le personnel qualifié a le droit de faire fonctionner cet équipement. Utiliser exclusivement les torches indiquées dans le manuel. Le personnel non qualifié et les enfants doivent se tenir à l'écart. 7. Ne pas enlever, détruire ni couvrir cette étiquette. La remplacer si elle est absente, endommagée ou usée (PN 110584 Rev C).	

ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ НАДПИСИ

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.

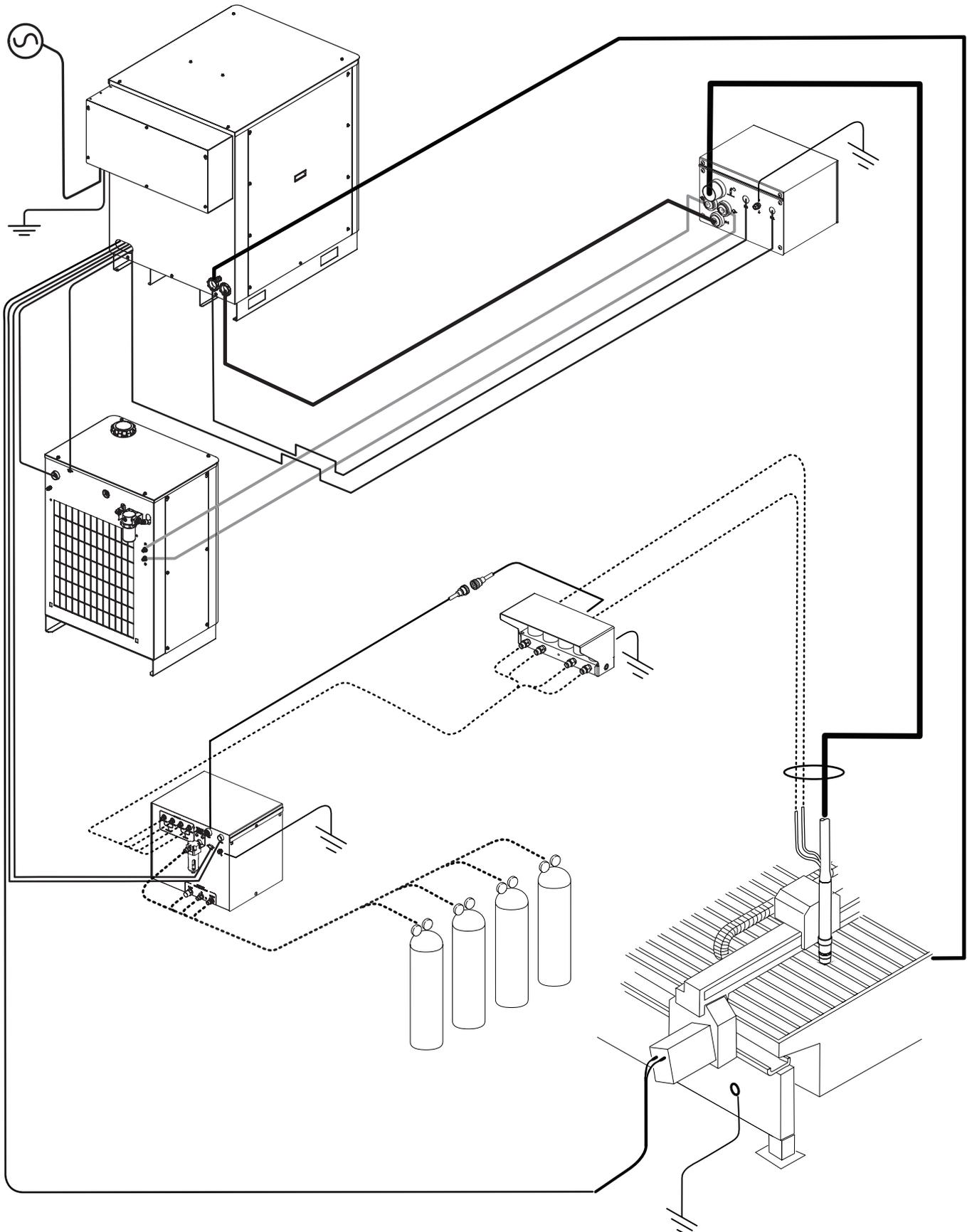


1. Возникающие при резке искры могут привести к взрыву или пожару.
- 1.1 Запрещается выполнять резку в непосредственной близости от огнеопасных материалов.
- 1.2 В непосредственной близости от места резки следует иметь исправный огнетушитель.
- 1.3 Запрещается использовать в качестве стола для резки 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 резана следует отключить электропитание.
- 2.2 Запрещается рукой брать 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, 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 резак, 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.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Содержание данного раздела:

Описание системы	2-3
Общая информация	2-3
Источник тока	2-3
Охладитель	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 системы к газу	2-4
Источник тока	2-5
Охладитель – 078531	2-6
Система зажигания дуги – 078172	2-7
Система управления подачей газа – 078532	2-9
Отсечной клапан – 078534	2-10
Резак – 228354	2-11



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 400 А и напряжением 200 В пост. тока. Он состоит из электрической схемы для зажигания резака, теплообменника и насоса для охлаждения резака. Источник тока имеет последовательный интерфейс для обеспечения связи с контроллером ЧПУ.

Охладитель

Охладитель состоит из теплообменника и насоса, который снижает температуру охлаждающей жидкости, поступающей в резак. Также в нем имеются датчики потока и температуры, которые обеспечивают корректное функционирование системы охлаждения.

Система зажигания дуги

В системе зажигания дуги используется разрядник в сборе. Система зажигания дуги преобразует управляющее напряжение 120 В перем. тока, поступающее с 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 (I), электропитание может подаваться на все остальные компоненты системы. Система управления подачей газа управляет выбором всех поступающих газом 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 соединителем. Этот агрегат взаимодействует с механизированным резакком, системой зажигания дуги и системой управления подачей газа.

Резак

Толщина, при которой выполняется резка без образования окалины, для резака составляет 40 мм для резки HyDefinition. Толщина промышленного прожига составляет 50 мм для низкоуглеродистой стали, 45 мм для нержавеющей стали и 40 мм для алюминия. Предельная толщина резки (пуск на краю) составляет 80 мм для низкоуглеродистой стали, нержавеющей стали и алюминия.

Технические характеристики

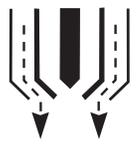
Требования системы к газу

Требования к качеству и давлению газа			
Тип газа	Качество	Давление +/- 10%	Скорость потока
O ₂ кислород*	чистота 99,5% Чистый, сухой, обезжиренный	827 кПа / 8,3 бар	4250 л/ч
N ₂ азот*	чистота 99,99% Чистый, сухой, обезжиренный	827 кПа / 8,3 бар	11610 л/ч
Воздух*	** Чистый, сухой, обезжиренный по ISO 8573-1 класс 1.4.2	827 кПа / 8,3 бар	11330 л/ч
H35 аргон-водород	чистота 99,995% (H35 = 65% аргона, 35% водорода)	827 кПа / 8,3 бар	4250 л/ч
F5 азот-водород	чистота 99,98% (F5 = 95% азота, 5% водорода)	827 кПа / 8,3 бар	4250 л/ч
Ar аргон	чистота 99,99% Чистый, сухой, обезжиренный	827 кПа / 8,3 бар	4250 л/ч

* Кислород, азот и воздух необходимы для всех систем. Азот используется в качестве продувочного газа.

** Ниже перечислены требования по стандарту ISO 8573-1 класс 1.4.2.

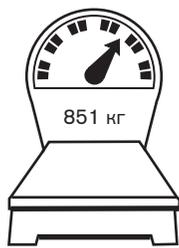
- Твердые частицы – не более 100 частиц на кубический метр воздуха при размере от 0,1 до 0,5 микрона в самом крупном измерении и 1 частица на кубический метр воздуха при размере от 0,5 до 5,0 микрон в самом крупном измерении.
- Вода – точка росы влажности должна составлять не более 3°C.
- Жир – концентрация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

	Низкоуглеродистая сталь		Нержавеющая сталь		Алюминий	
						
Типы газа	Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита
Резка от 30 до 50 А	O ₂	O ₂	N ₂ и F5	N ₂	Воздух	Воздух
Резка при 80 А	O ₂	Воздух	F5	N ₂	–	–
Резка при 130 А	O ₂	Воздух	N ₂ и H35	N ₂	H35 и воздух	N ₂ и воздух
Резка при 200 А	O ₂	Воздух	N ₂ и H35	N ₂	N ₂ и H35	N ₂
Резка при 260 А	O ₂	Воздух	N ₂ и H35	N ₂	N ₂ и H35	N ₂ и воздух
Резка при 400 А	O ₂	Воздух	N ₂ и H35	N ₂ и воздух	N ₂ и H35	N ₂ и воздух

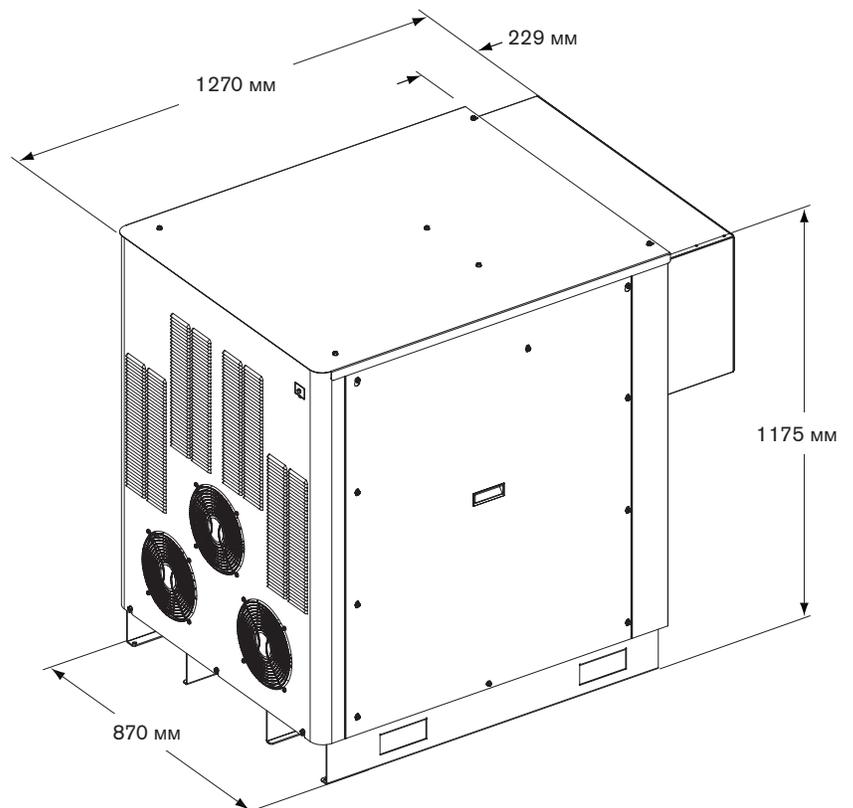
Источник тока

Общая информация						
Максимальное напряжение холостого хода (U_0)		360 В пост. тока				
Максимальный выходной ток (I_2)		400 ампер				
Выходное напряжение (U_2)		50–200 В пост. тока				
Номинальные значения рабочих параметров (X)		100% при 80 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 400 А пост. тока				
Охлаждение		Воздух принудительной подачи (класс F)				
Изоляция		Класс H				
Номер детали	Напряжение перем. тока (U_1)	Фаза	Частота (Гц)	Сила тока в амперах (I_1)	Разрешения регулирующих органов	Мощность, кВт (+/- 10%) ($U_1 \times I_1 \times 1,73$)
078523	200/208	3	50/60	262/252	CSA	90,6
078524	220	3	50/60	238	CSA	90,6
078525	240	3	60	219	CSA	90,6
078526	380*	3	50/60	138	CCC	90,6
078527	400	3	50/60	131	CE/ГОСТ P	90,6
078528	440	3	50/60	120	CSA	90,6
078529	480	3	60	110	CSA	90,6
078530	600	3	60	88	CSA	90,6

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

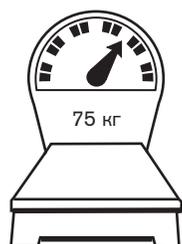


Приблизительная масса самого тяжелого блока

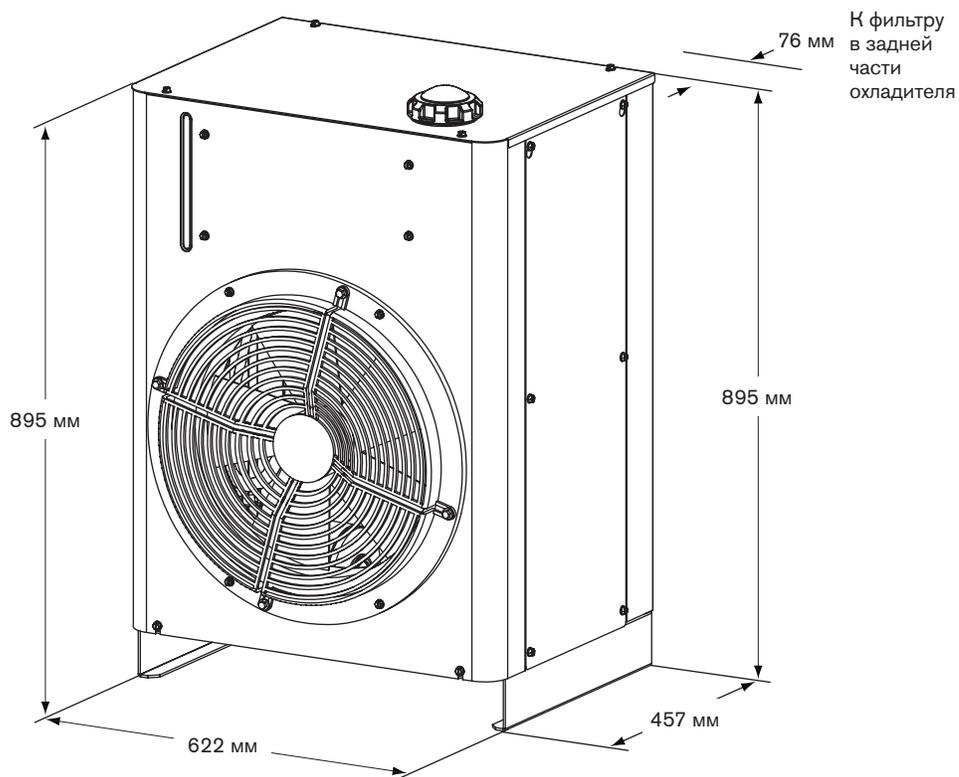


Охладитель – 078531

- В системе охлаждения может присутствовать до 34,5 литра охлаждающей жидкости.
- Максимальная длина кабеля от охладителя до источника тока составляет 4,57 м.
- Максимальная длина шланга от охладителя до системы зажигания дуги источника тока составляет 76,2 м.
- Вокруг охладителя с каждой стороны нужно оставить по 1 м свободного пространства для вентилирования и обслуживания.

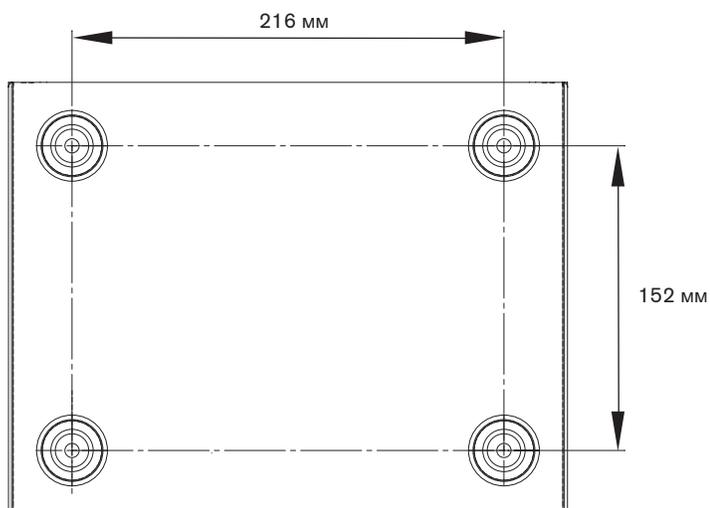
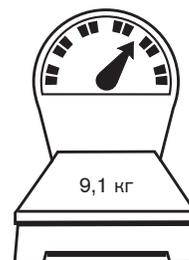
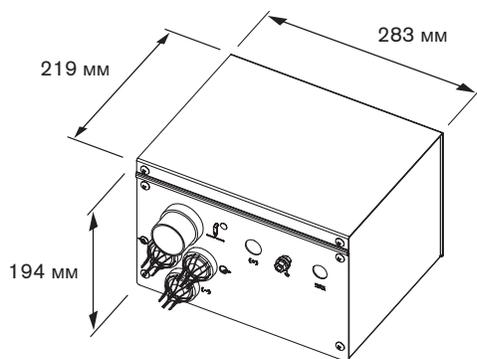


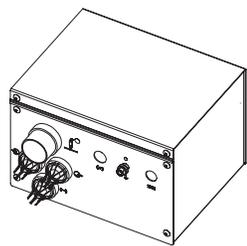
Масса без охлаждающей жидкости



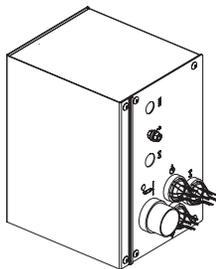
Система зажигания дуги – 078172

- Система зажигания дуги может устанавливаться удаленно на мост стола для резки. Подробнее см. раздел *Установка*.
- Максимальная длина кабеля от системы зажигания дуги до основания подъемника резана составляет 15 м. Необходимо предусмотреть свободное пространство для снятия верхней части при обслуживании.
- Систему зажигания дуги можно устанавливать горизонтально или вертикально.

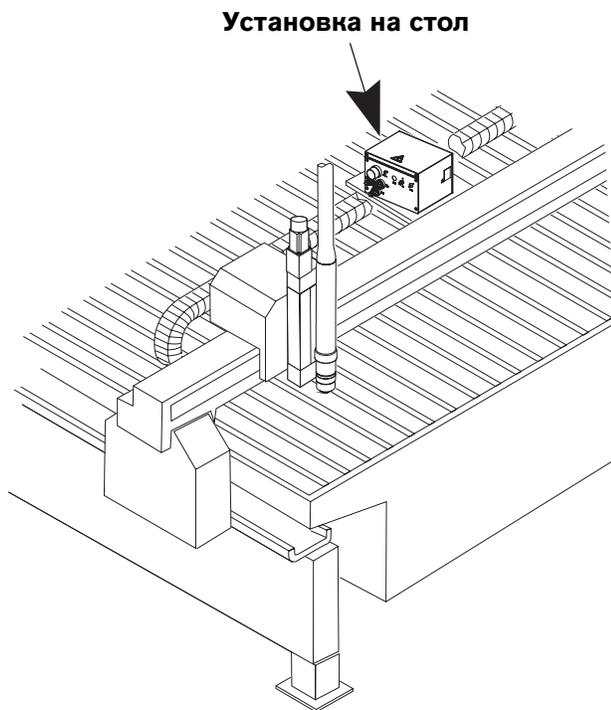




**Горизонтальная
установка**



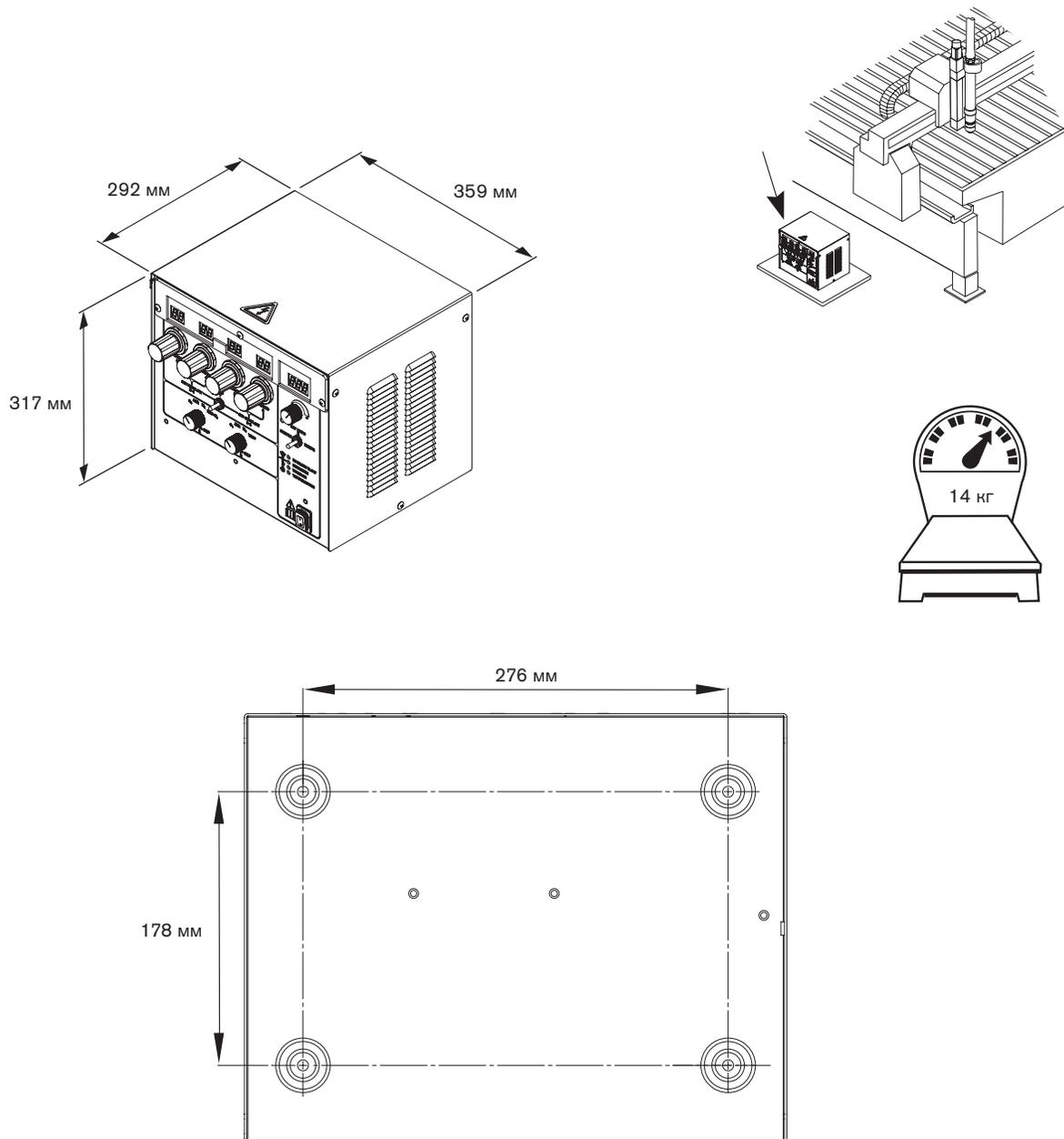
**Вертикальная
установка**



Установка на стол

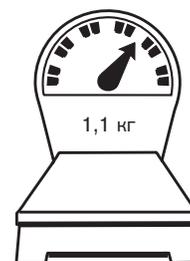
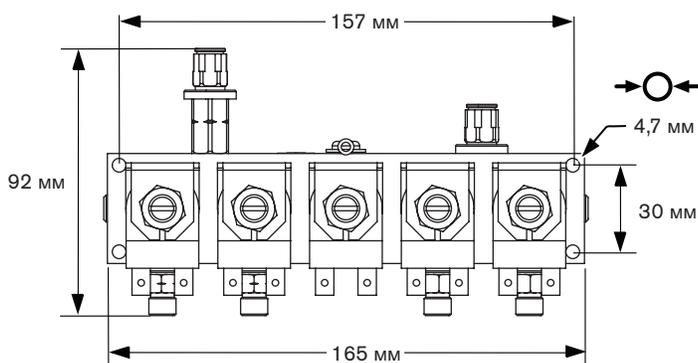
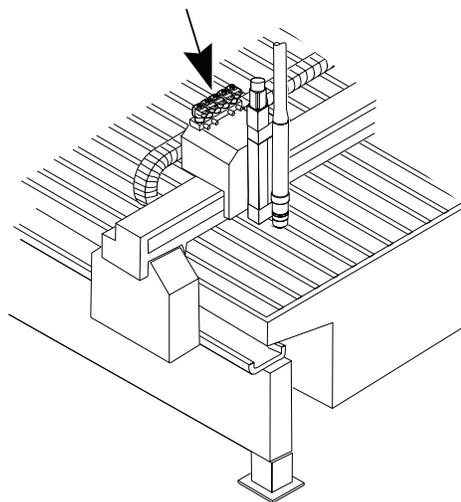
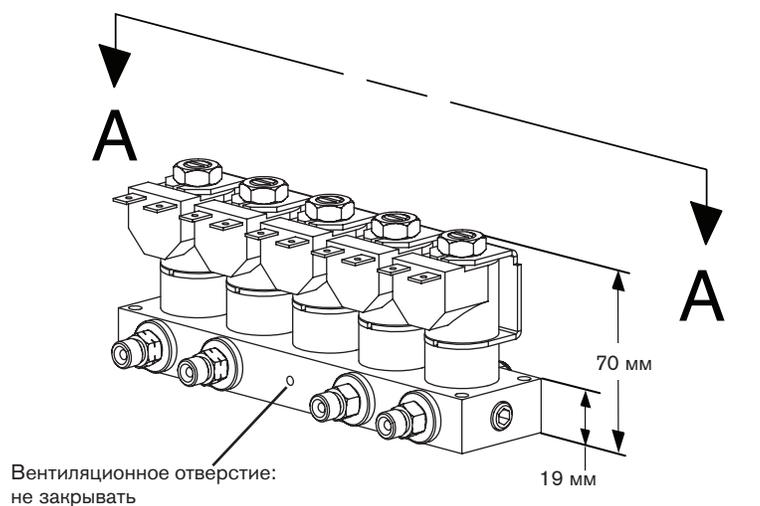
Система управления подачей газа – 078532

- 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.



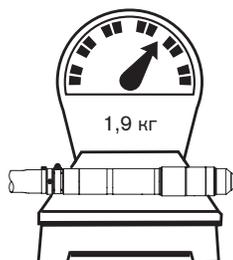
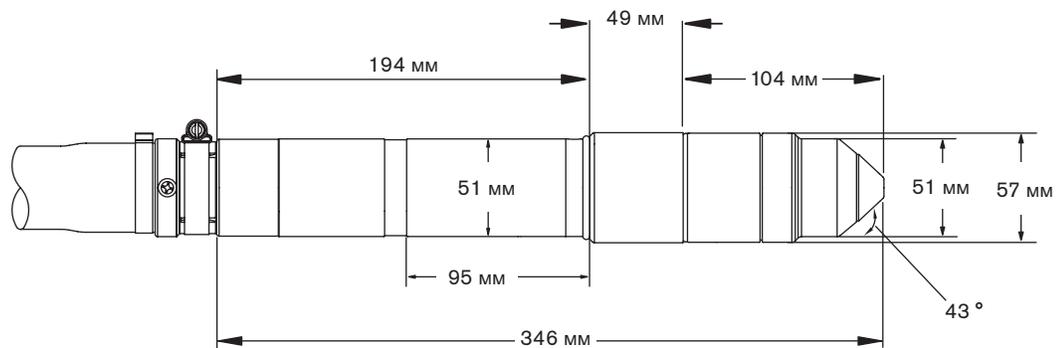
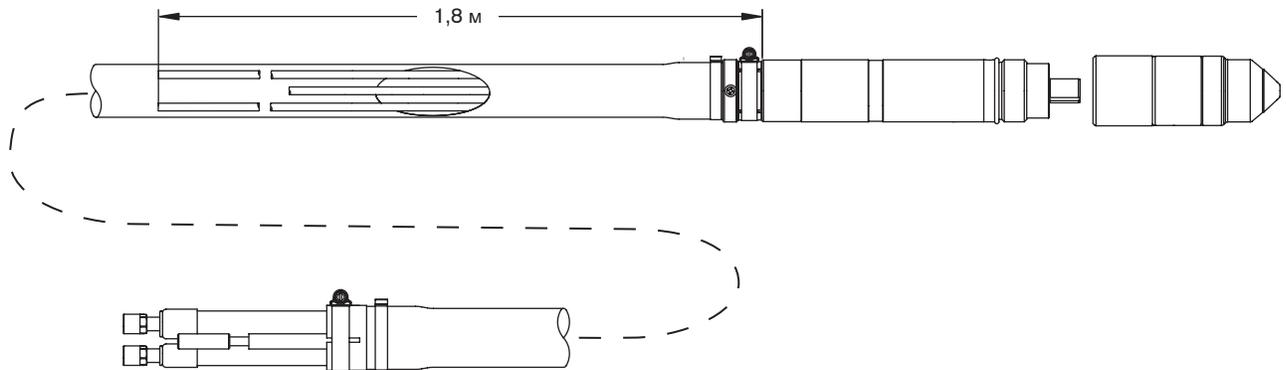
Отсечной клапан – 078534

- 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.



Резак – 228354

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



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
Нормативные моменты затяжки.....	3-3
Требования к установке.....	3-4
Компоненты системы.....	3-5
Кабели и шланги.....	3-5
Шланги подачи газа.....	3-5
Приобретаемый заказчиком самостоятельно силовой кабель.....	3-5
Рекомендуемые технологии заземления и защиты.....	3-6
Введение.....	3-6
Типы заземления.....	3-6
Необходимые действия.....	3-7
Схема заземления.....	3-10
Размещение источника тока.....	3-11
Перемещение источника тока.....	3-12
Установка системы зажигания дуги.....	3-14
Размещение охладителя.....	3-16
Установка отсечного клапана.....	3-17
Размещение системы управления подачей газа.....	3-18
Кабели от источника тока к системе зажигания дуги.....	3-20
Кабель вспомогательной дуги.....	3-20
Отрицательный кабель.....	3-20
Силовой кабель системы зажигания дуги.....	3-22
Шланги охлаждающей жидкости.....	3-23
Кабели от источника тока к охладителю.....	3-24
Управляющий кабель.....	3-24
Силовой кабель.....	3-24
Кабели от источника тока к системе управления подачей газа.....	3-26
Управляющий кабель.....	3-26
Силовой кабель.....	3-26

Соединения системы управления подачей газа с отсечным клапаном.....	3-28
Кабель и газовый шланг в сборе.....	3-28
Кабель с системы управления подачей газа к отсечному клапану.....	3-28
Кабель отсечного клапана.....	3-28
Кабель интерфейса от источника тока к ЧПУ.....	3-30
Кабель интерфейса ЧПУ для систем с несколькими источниками тока (поставляется отдельно).....	3-30
Примечания к описанию прокладки кабеля интерфейса ЧПУ.....	3-31
Примеры выходных цепей.....	3-32
Примеры входных цепей.....	3-33
Дистанционный ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ.....	3-34
Провод резака в сборе.....	3-35
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
Установка резака.....	3-42
Выравнивание резака.....	3-42
Требования к подъемнику резака.....	3-42
Потребляемая мощность.....	3-43
Общая информация.....	3-43
Выключатель питания.....	3-44
Основной силовой кабель.....	3-44
Подключение электропитания.....	3-45
Требования к охлаждающей жидкости резака.....	3-46
Предварительно приготовленная охлаждающая жидкость для стандартных эксплуатационных температур.....	3-46
Специальная смесь охлаждающей жидкости для низких эксплуатационных температур.....	3-47
Специальная смесь охлаждающей жидкости для высоких эксплуатационных температур.....	3-48
Требования к чистоте воды.....	3-48
Наполнение охладителя охлаждающей жидкостью.....	3-49
Требования к газу.....	3-50
Установка регуляторов подачи.....	3-50
Регуляторы газа.....	3-51
Система шлангов подачи газа.....	3-52
Подключение шлангов подачи газа.....	3-53
Шланги подачи газа.....	3-54

Действия по получении

- Следует убедиться в получении всех заказанных компонентов системы. При отсутствии каких-либо позиций нужно обратиться к поставщику.
- Проверить все компоненты системы на предмет наличия физических повреждений, которые могли быть причинены в ходе транспортировки. При наличии признаков повреждений см. *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. Если нужна дополнительная помощь, следует обратиться в службу обслуживания клиентов, указанную 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. Если нужна дополнительная помощь, следует обратиться в службу обслуживания клиентов, указанную 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 муниципальными электрическими и сантехническими нормами. Такие работы должны выполняться только квалифицированными сотрудниками, имеющими соответствующие разрешения.

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. Все замеры шума зависят от конкретных условий эксплуатации системы. См. также *Шум может нарушить слух* в разделе *Безопасность* данной инструкции.

Максимальный измеренный уровень составил 106,4 децибел акустических при использовании шумомера с фильтром для отсчета уровня шума по шкале А и настройками для медленного срабатывания. Данные фиксировались в ходе резки низкоуглеродистой стали толщиной 38 мм при 400 А с использованием процесса N₂/N₂. Шумомер располагался в 337 мм над центром дуги и на расстоянии 914,4 мм от центра дуги.

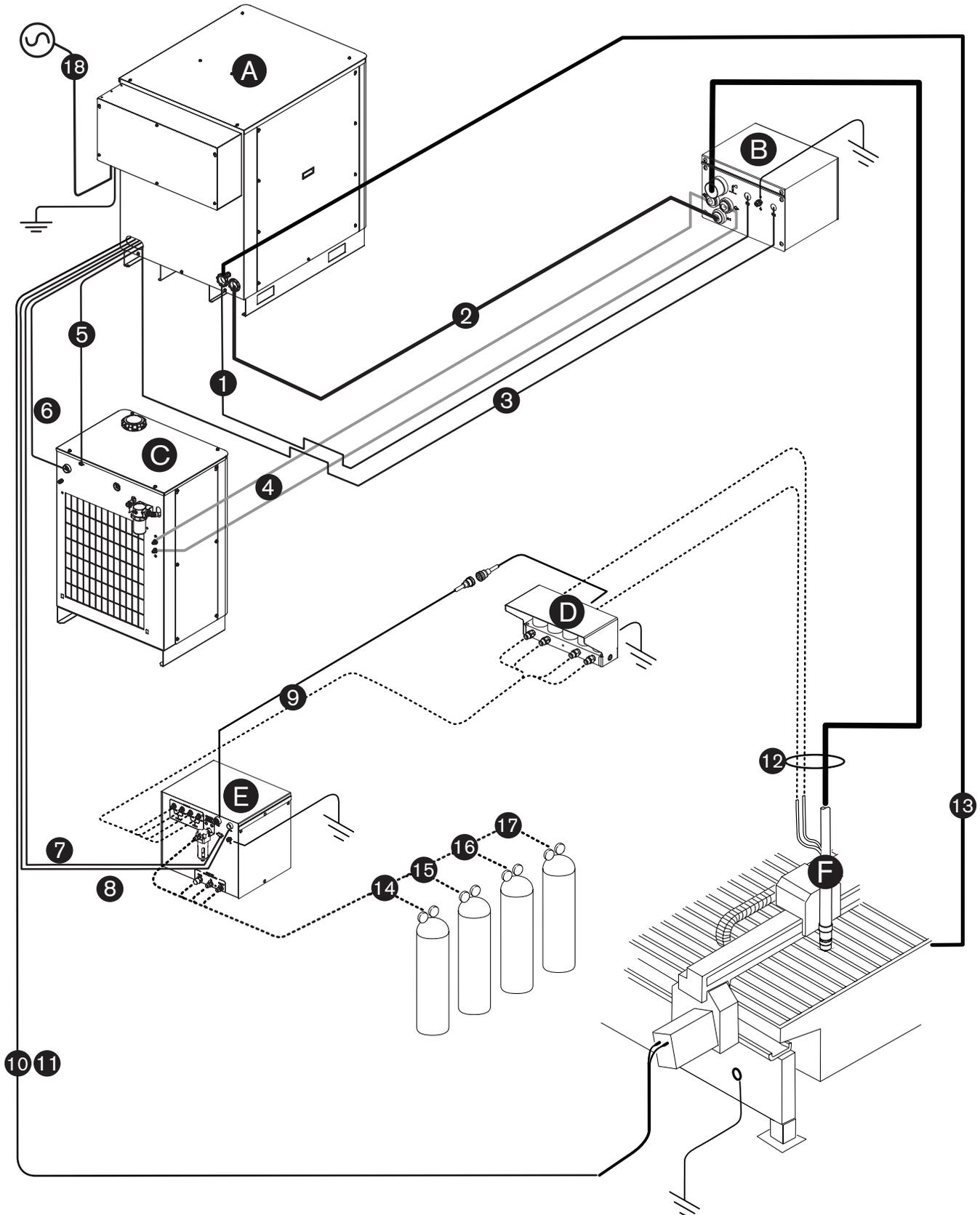
Размещение компонентов системы

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



Нормативные моменты затяжки			
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

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

Кабели и шланги

- ① Кабель вспомогательной дуги
- ② Отрицательный кабель
- ③ Силовой кабель системы зажигания дуги
- ④ Шланги охлаждающей жидкости
- ⑤ Управляющий кабель охладителя
- ⑥ Силовой кабель охладителя
- ⑦ Управляющий кабель системы управления подачей газа
- ⑧ Силовой кабель системы управления подачей газа
- ⑨ Шланг и провод с системы управления подачей газа на отсечной клапан в сборе
- ⑩ Кабель интерфейса ЧПУ
- ⑪ Кабель интерфейса ЧПУ для систем с несколькими источниками тока (поставляется отдельно)
- ⑫ Провод резака в сборе
- ⑬ Рабочий кабель

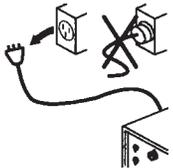
Шланги подачи газа

- ⑭ Кислород
- ⑮ Азот или аргон
- ⑯ Воздух
- ⑰ Аргон-водород (H35) или азот-водород (F5)

Приобретаемый заказчиком самостоятельно силовой кабель

- ⑱ Основной силовой кабель

Рекомендуемые технологии заземления и защиты

		ОПАСНОСТЬ! ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ
	<p>До выполнения любых работ по техническому обслуживанию необходимо отключить электропитание. Любые работы, для выполнения которых требуется снять крышку источника тока, должны выполняться только квалифицированным техническим персоналом.</p> <p>Дополнительные меры предосторожности приведены в <i>Разделе 1</i> инструкции по эксплуатации плазменной системы.</p>	

Введение

В настоящем документе описываются заземление и защита, необходимые для предохранения установленной системы плазменной резки от радиочастотных и электромагнитных помех. В документе описываются три системы заземления. Для удобства на странице 3-4 приведена схема.

Внимание: Нет сведений о том, что описанные здесь процессы и технологии успешно применяются во всех случаях для предотвращения проблем с радиочастотными и электромагнитными помехами. Однако эти процессы применяются на многих системах с отличными результатами, поэтому мы рекомендуем в обязательном порядке включить их в процесс установки. Реальные методы, используемые для реализации процесса, могут быть различны для разных систем, но следует придерживаться максимально возможного единообразия для всей линейки продуктов.

Типы заземления

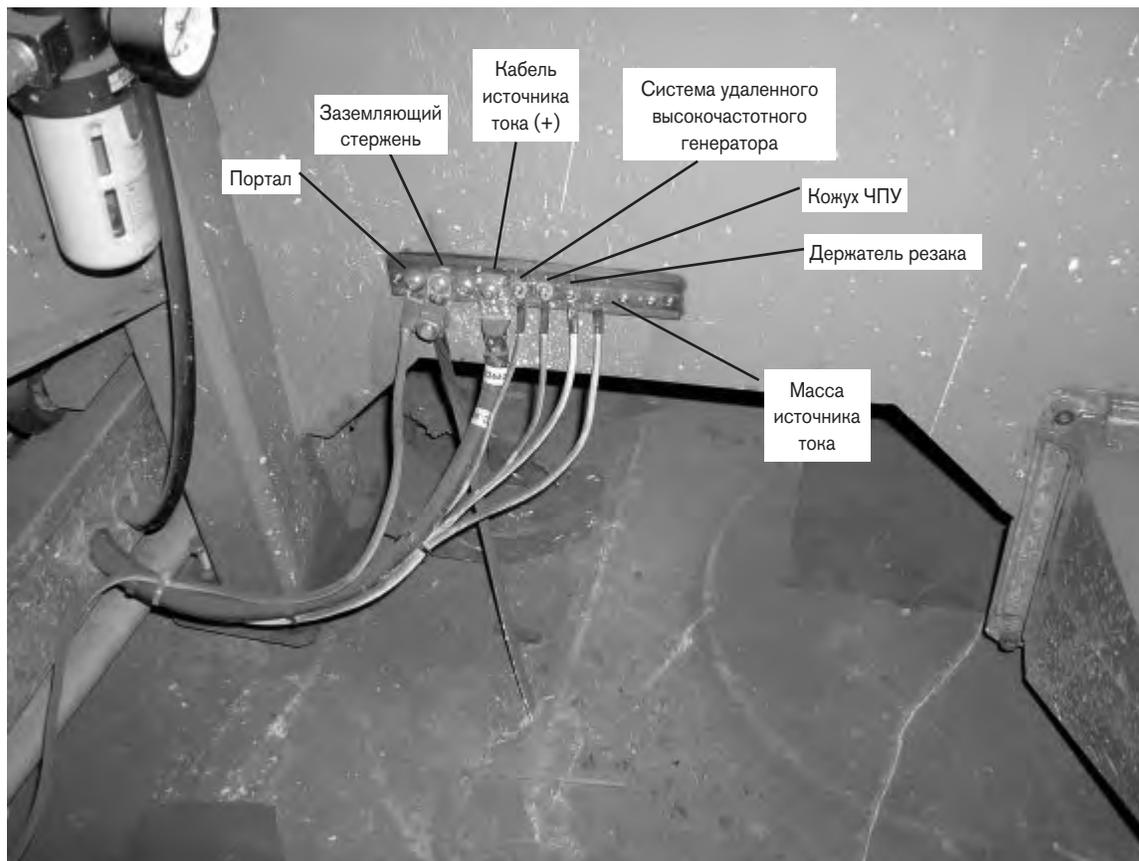
- A. Защитное заземление (или заземление абонента). Это система заземления, применяемая к напряжению входящей электрической цепи. Она исключает опасность поражения персонала током от любого оборудования или от рабочего стола. Она состоит из заземления абонента, идущего к источнику тока плазменной системы и к другим системам, таким как контроллер ЧПУ и приводы электродвигателей, а также из дополнительного заземляющего стержня, подключенного к рабочему столу. В плазменных цепях заземление идет от массы источника тока плазменной системы к массе каждой отдельной системы по связанным между собой кабелям.
- B. Заземление постоянного тока (или заземление тока резки). Это система заземления, которая завершает путь тока резки, направляя его с резака обратно на источник тока. Для реализации такой системы необходимо, чтобы положительный кабель, идущий от источника тока, был прочно соединен с заземляющей шиной рабочего стола с помощью кабеля нужного размера. Также необходимо, чтобы пластины, на которых находится заготовка, плотно соприкасались и со столом, и с заготовкой.
- C. Заземление и защита от радиочастотных и электромагнитных помех. Это такая система заземления, которая ограничивает уровень электрических шумов, распространяемых плазменной системой и приводами электродвигателей. Она также ограничивает количество помех, поступающих на ЧПУ и на другие управляющие и измерительные цепи. Описание именно этого процесса заземления и защиты является основной целью данного документа.

Необходимые действия

1. Если не указано иное, следует использовать только сварочный кабель с сечением 16 мм² (Номер детали Hypertherm 047040) в качестве показанных на рисунке кабелей заземления для предотвращения электромагнитных помех.
2. Стол для резки используется в качестве общей точки заземления (или нейтральной точки звезды) для предотвращения электромагнитных помех. К столу должны быть приварены резьбовые клеммы, на которые устанавливается медная шина. Отдельная шина должна быть установлена на портал как можно ближе к каждому приводному электродвигателю. Если на каждом конце портала имеются приводные электродвигатели, отдельный кабель заземления против электромагнитных помех следует проложить от дальнего приводного электродвигателя к шине портала. Шина портала должна иметь отдельный кабель заземления против электромагнитных помех для работы в тяжелом режиме (21,2 мм², Номер детали 047031), который должен идти к шине стола. Кабели заземления против 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 должен быть установлен заземляющий стержень, соответствующий всем применимым муниципальным и государственным электрическим нормам. Это защитное заземление, которое должно быть соединено с заземляющей шиной на столе для резки с помощью зелено-желтого кабеля заземления 16 мм² (Номер детали Hypertherm 047121) или аналогичного кабеля. На рисунке все защитные заземления обозначены зеленым цветом.
4. Для наиболее эффективной защиты следует использовать кабели интерфейса ЧПУ Hypertherm для сигналов ввода-вывода, сигналов последовательной связи, многоточечных соединений от источника тока к источнику тока и межкомпонентных соединений между всеми составными частями системы Hypertherm.
5. Все оборудование, используемое в системе заземления, должно быть латунным или медным. Единственное исключение: клеммы, привариваемые к столу для установки заземляющей шины, могут быть стальными. Ни при каких обстоятельствах недопустимо использование оборудования из алюминия или стали.
6. Заземление переменного тока, защитное заземление и заземление абонента должны быть подключены ко всему оборудованию, как того требуют муниципальные и государственные нормы.
7. * Положительный, отрицательный кабели и кабель вспомогательной дуги следует объединить в жгут максимальной возможной длины. Провод резака, рабочий кабель и кабель вспомогательной дуги (сопла) следует прокладывать строго параллельно другим проводам или кабелям, если их отделяет не меньше 150 мм. По возможности силовые и сигнальные кабели следует прокладывать в отдельных направляющих.
8. * 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 каждой составной части системы Hypertherm, а также от любых других шкафов или кожухов ЧПУ или приводов электродвигателя 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 источнике тока или на машине 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. Провода можно прокладывать в пластиковом кабельном лотке (направляющей) или же защищать их 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 на портале. Клапан в сборе также должен иметь отдельное заземляющее соединение с шиной портала.

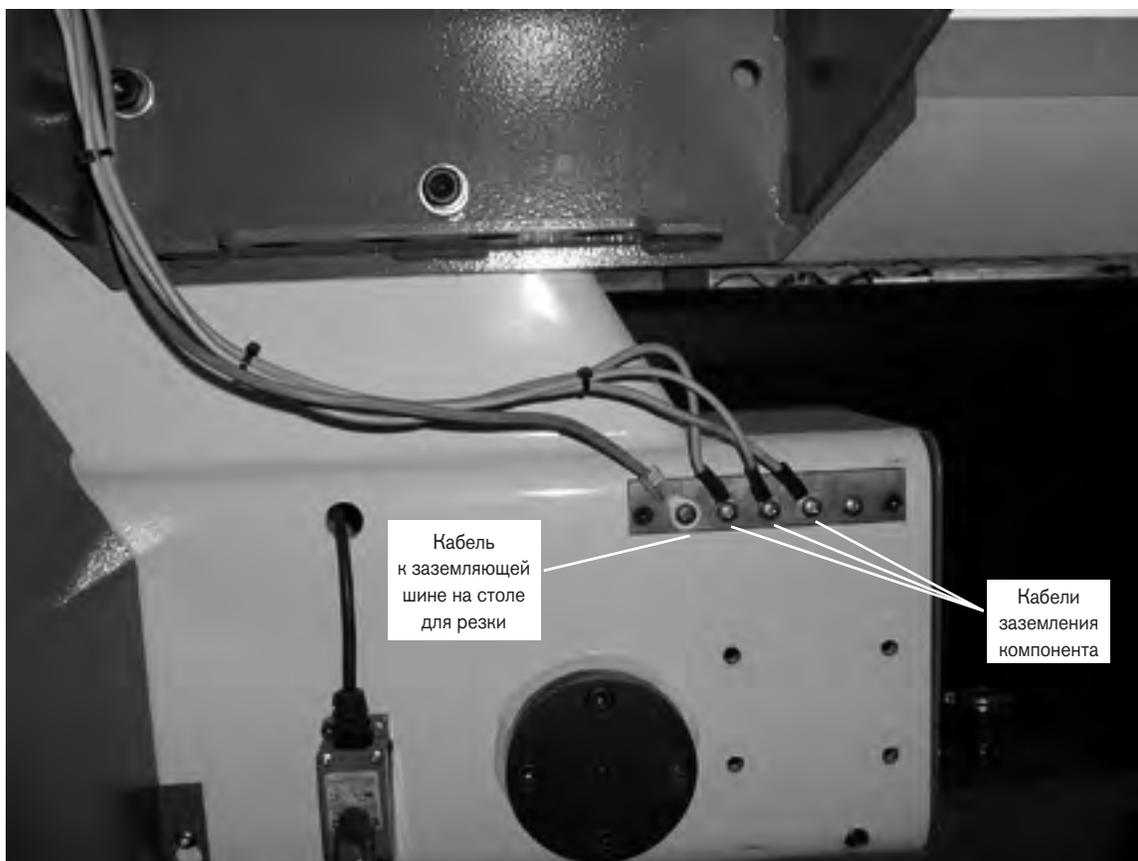
* Для систем, в которых используется система удаленного высокочастотного генератора

12. Если портал перемещается по рельсовым направляющим, которые не приварены к столу, то эти направляющие должны быть соединены со столом кабелем заземления с обеих сторон каждой из направляющих. Такие кабели заземления не обязательно должны быть проложены к общей точке заземления (нейтральной точке звезды), вместо этого они могут быть проложены по кратчайшему пути к столу.
13. Если изготовитель комплектного оборудования устанавливает делитель напряжения для обработки дугового напряжения для использования в системе управления, то плату делителя напряжения следует устанавливать как можно ближе к точке, в которой забирается дуговое напряжение. Один из допустимых вариантов размещения – внутри источника тока плазменной системы. 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 Velden или аналогичный). У используемого кабеля должна быть экранирующая оплетка, а не фольговый экран. Оплетка должна быть соединена с массой источника тока, а с другой стороны оставлена свободной.
14. Все остальные сигналы (аналоговый, цифровой, последовательный, кодирующий) должны идти по витым парам, помещенным внутри экранированного кабеля. Колодки этих кабелей должны иметь металлический корпус, причем к металлическому корпусу колодок с обеих сторон кабеля должен быть подключен экран, а не сток. Никогда не следует прокладывать экран или сток через колодку на любом из штырьков.



Пример грамотно организованной заземляющей шины стола для резки. На рисунке выше показано соединение от заземляющей шины портала, соединение от заземляющего стержня, положительный кабель источника тока, система удаленного высокочастотного генератора*, кожух ЧПУ, держатель резака и масса источника тока.

* Для систем, в которых используется система удаленного высокочастотного генератора



Пример грамотной организации заземляющей шины портала. Она закрепляется болтами на портале, рядом с электродвигателем. Все отдельные кабели заземления от составляющих системы, закрепленных на портале, прокладываются к шине за исключением тех, что идут от системы удаленного высокочастотного генератора* и держателя резака. Затем единый кабель для работы в тяжелом режиме прокладывается от заземляющей шины портала к заземляющей шине, болтами закрепленной на столе.

* Для систем, в которых используется система удаленного высокочастотного генератора

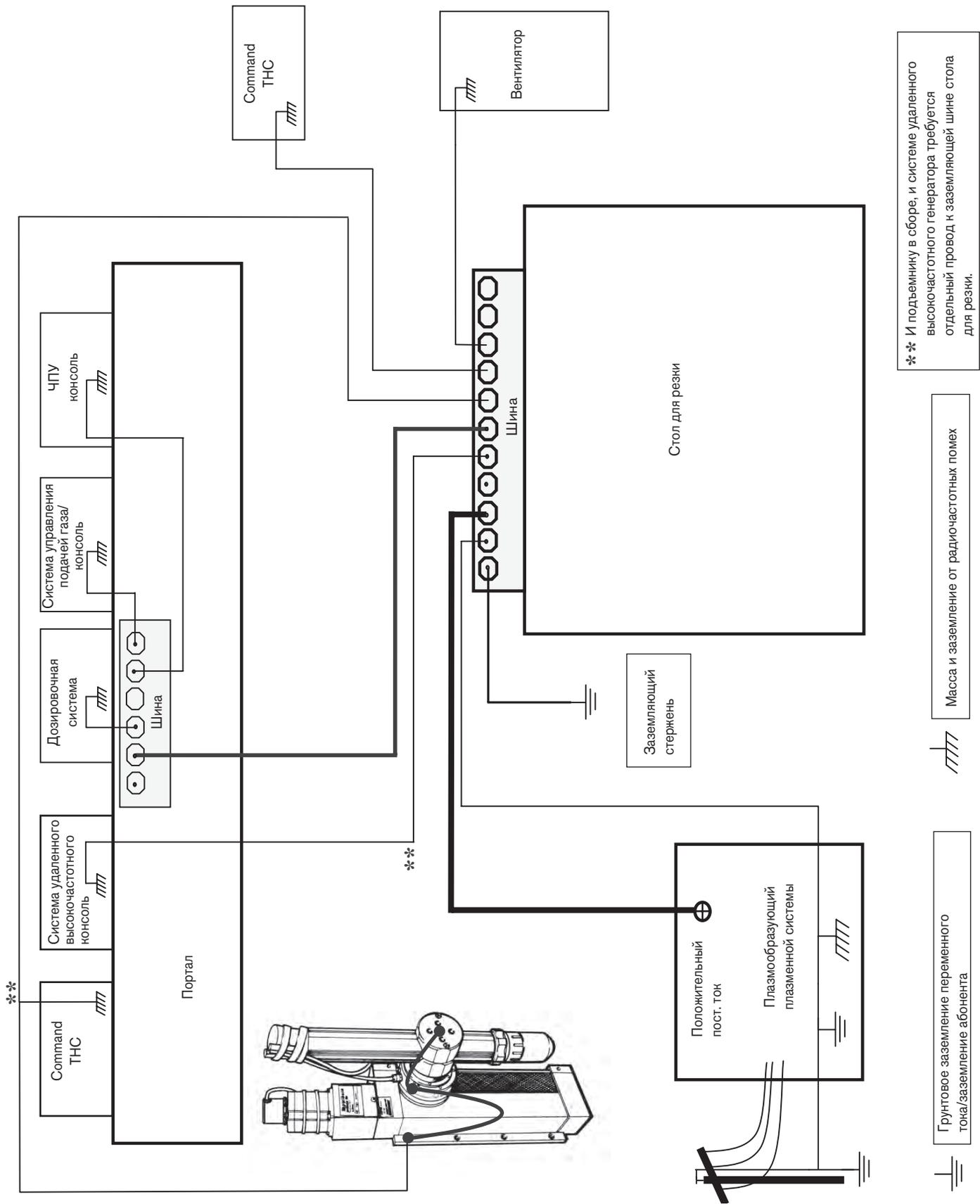


Схема заземления (в некоторых системах будут присутствовать не все представленные составляющие)

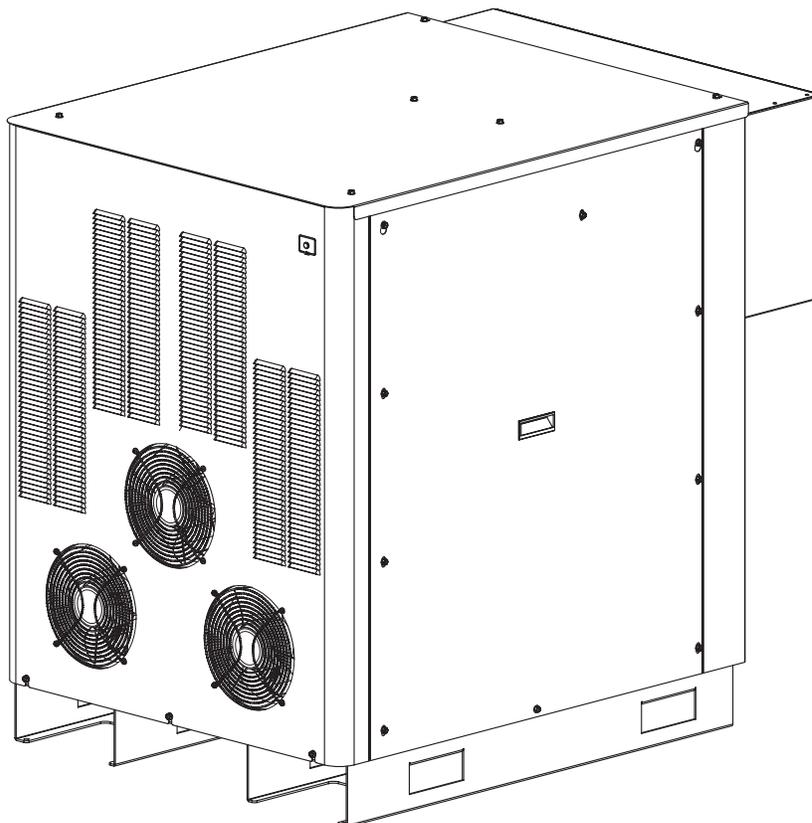
A Размещение источника тока



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.

- 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 загромождать 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.

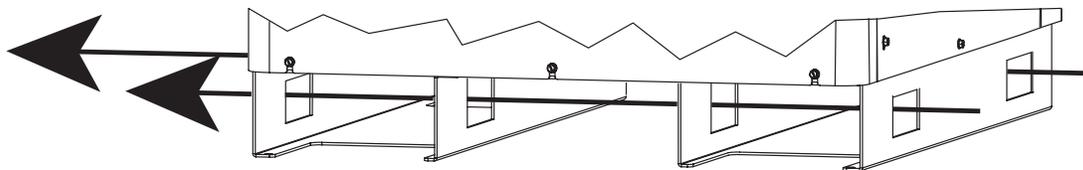


Перемещение источника тока

		ОПАСНОСТЬ!
Источник тока HPR400XD весит порядка 746 кг. Попытка толкать или поднимать его вручную силами 1 или 2 человек может привести к травмам. Для перемещения источника тока следует использовать соответствующие погрузочно-разгрузочные средства и методы.		

В Hypertherm можно приобрести комплект строп (228336), предназначенный для перемещения системы HPR400XD. Этот комплект следует использовать для перемещения HPR400XD исключительно описанным ниже способом. Приступая к использованию комплекта строп, заказчик признает, что на нем лежит исключительная ответственность за привлечение к работам по подъему и перемещению источника тока персонала, должным образом обученного и имеющего соответствующие разрешения на эксплуатацию виловых погрузчиков, кран-балок, лебедок и других подъемных устройств. Любые перемещения источника тока следует выполнять в соответствии с применимым местным законодательством и правилами. Перед выполнением каждой задачи все подъемно-разгрузочное оборудование нужно тщательно оценить на предмет его пригодности к выполнению конкретной задачи и проверить. Источник тока можно перемещать с помощью вилового погрузчика, однако виловый захват должен быть достаточно длинным, чтобы покрывать всю длину основания. При подъеме нужно быть особенно аккуратным, чтобы не повредить нижнюю панель источника тока. Заказчик обязуется обеспечивать выполнение описанных ниже требований.

- Используемые стропы и другое погрузочно-разгрузочное оборудование должны соответствовать применимым местным стандартам, законодательству и правилам.
- На расчетную мощность, конструктивный коэффициент и показатели эффективности погрузочно-разгрузочной системы (в том числе и поставляемых Hypertherm строп) могут повлиять износ, неправильная эксплуатация, перегрузка, коррозия, деформация, намеренное внесение изменений, срок эксплуатации и другие условия эксплуатации. Перед каждым применением стропы должны быть проверены квалифицированным персоналом. Изношенные или поврежденные стропы использовать запрещается. Запрещается также и внесение в них любых изменений.
- Все 4 петли на концах строп нужно прочно закрепить на подъемном механизме.
- Источник тока представляет собой несимметричный груз. Квалифицированный сотрудник должен выполнить тщательный анализ для балансировки нагрузки с целью предотвращения опрокидывания и перегрузки какой-либо одной стропы.
- Все панели кожуха нужно прочно закрепить, прежде чем выполнять перемещение источника тока.
- Подъемный механизм должен быть рассчитан на подъем нужного веса и соответствовать размеру строп.
- Каждую стропу нужно пропустить через все 4 отверстия в основании источника тока. Недопустимо перекручивание, перетягивание, сдавливание строп и их объединение в жгут.



Правильная траектория погрузочно-разгрузочных строп

- Недопустимо укорачивание или удлинение строп путем связывания их в узел, скрутки, использования сцепки чокера и других методов.
- Перемещение источника тока следует выполнять медленно, на высоте не более 203 мм над полом для обеспечения равномерного распределения веса.
- Перемещение источника тока следует выполнять медленно для предотвращения возможного ускорения или замедления в процессе движения.
- При выполнении перемещения или подъема следует ограничить доступ посторонних в зону выполнения работ для предотвращения травм персонала в случае сдвига или опрокидывания источника тока.

- Ни при каких обстоятельствах нельзя допускать присутствия персонала или любых частей тела под оборудованием или между оборудованием и стенами или другими твердыми предметами.
- Хранить стропы следует так, чтобы они не подвергались механическим, химическим воздействиям, воздействию ультрафиолетовых лучей или экстремальных температур.

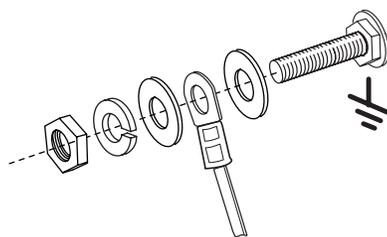
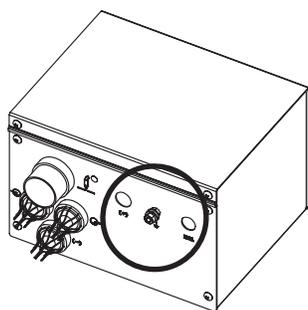
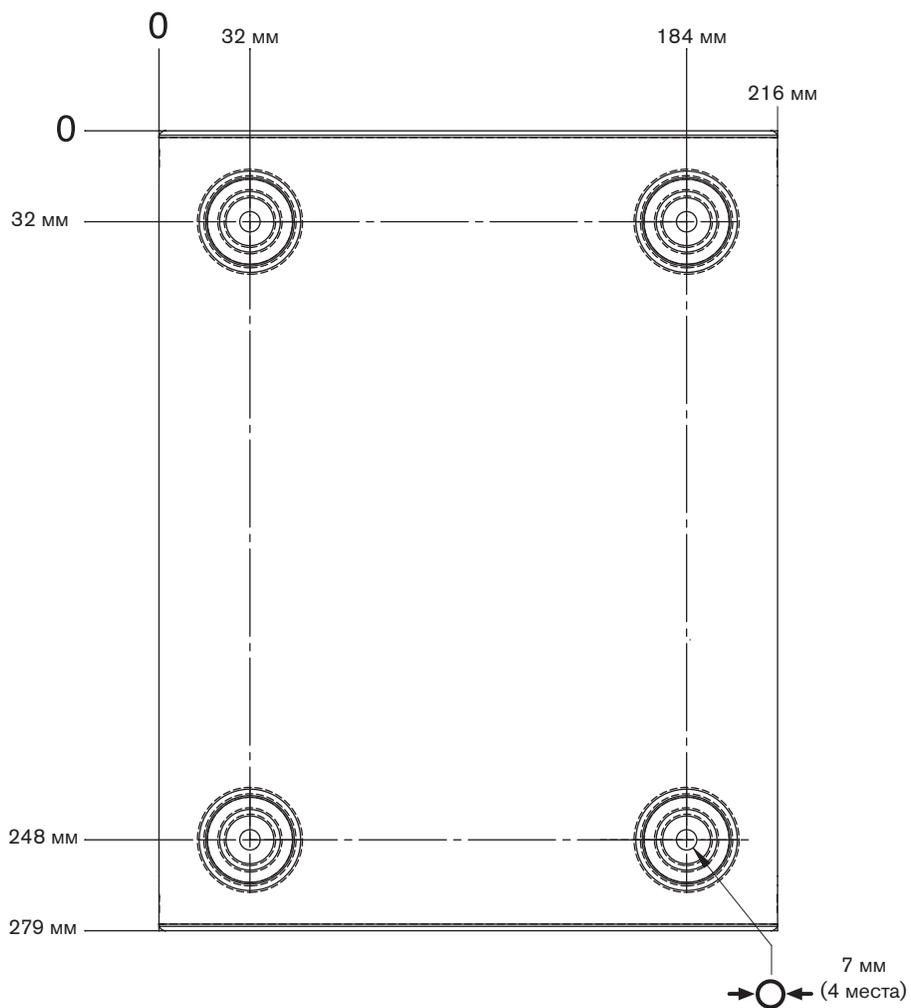
В США использование такелажных средств регулируется законом об охране труда и технике безопасности (свод федеральных правил 29 1910.184). В этом законе описываются общие требования, основные определения, безопасные процедуры эксплуатации и проверки различных типов такелажных средств. Прежде чем перемещать источник тока следует внимательно ознакомиться с требованиями закона об охране труда и технике безопасности, особенно раздел о такелажных средствах, и соблюдать все требования и рекомендации по безопасному выполнению погрузочно-разгрузочных работ, приведенные в разделе 29 свода федеральных правил 1910.184 и в других применимых разделах. При возникновении любых вопросов относительно интерпретации или применения этих и других требований закона об охране труда и технике безопасности следует обратиться к специализирующемуся на этих вопросах юристу.

Такелажные средства Hypertherm отсутствуют в продаже в Европе. Приобретаемые здесь такелажные средства должны иметь маркировку CE. В Великобритании толкование директив ЕС привело к принятию следующих законодательных актов: SI 2306 PUWER (инструкция по снабжению и использованию рабочего оборудования) и SI 2307 LOLER (инструкция по подъемным работам и подъемному оборудованию). Упоминание директив ЕС не следует рассматривать как разрешение на использование комплекта строп в других странах, в которых действуют другие нормативные акты.

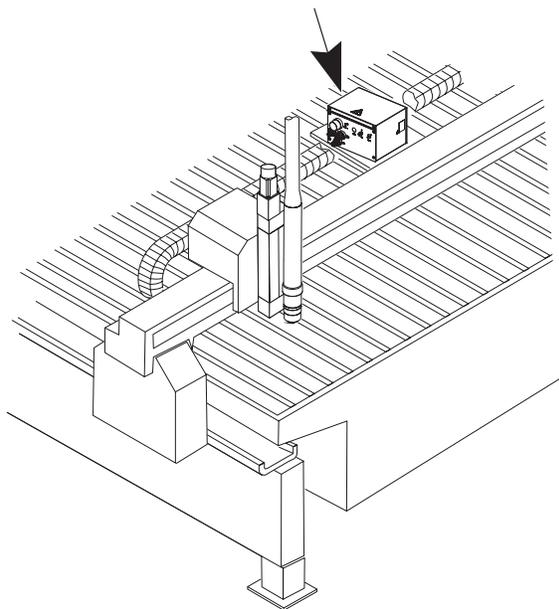
Исполнители, ответственные за организацию производственного объекта, где должно быть установлено оборудование, должны обеспечить соблюдение все применимых местных нормативных актов, а компания Hypertherm не несет за это никакой ответственности. Заказчик несет исключительную ответственность за обеспечение соблюдения всех местных законодательных и нормативных актов, в том числе и тех, которые регулируют использование оборудования и эксплуатационные условия.

В Установка системы зажигания дуги

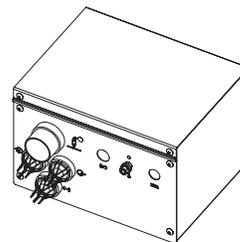
- Установить систему зажигания дуги вертикально или горизонтально.
- Необходимо предусмотреть свободное пространство для снятия верхней части при обслуживании.



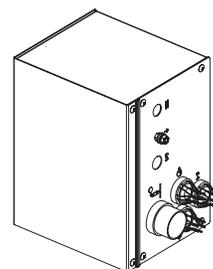
Заземление системы зажигания дуги



Горизонтальная установка удаленного высокочастотного генератора

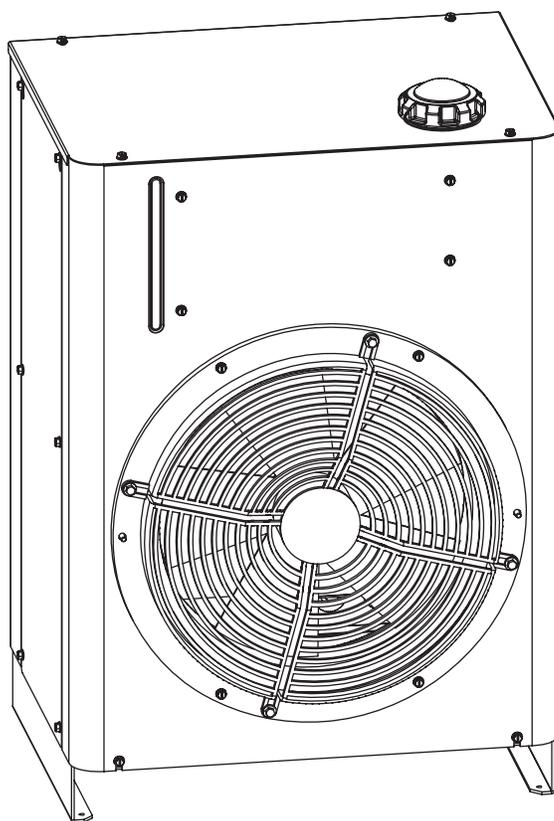


Вертикальная установка удаленного высокочастотного генератора



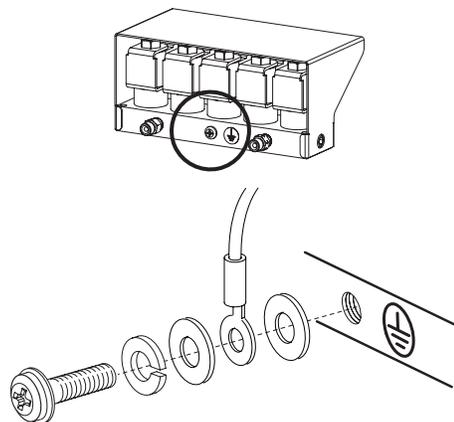
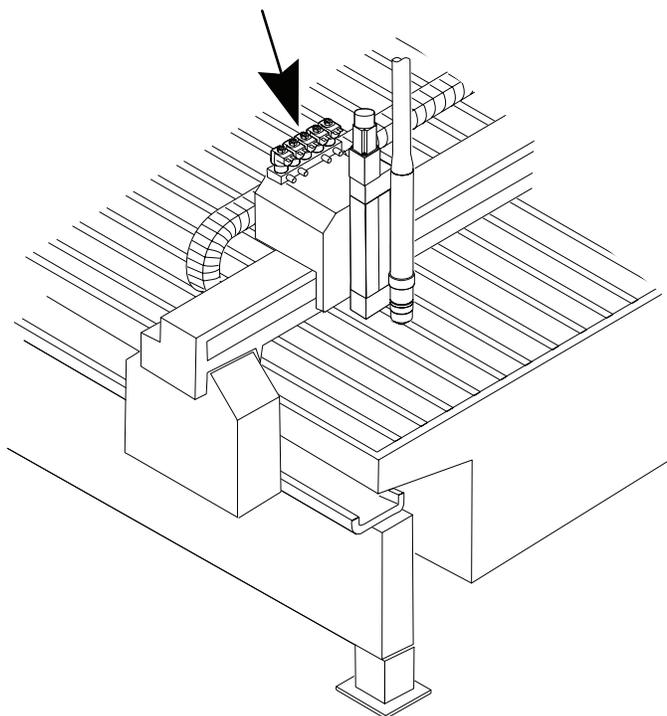
С Размещение охладителя

- Размещать охладитель 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 загромождать места забора воздуха какими-либо фильтрами, так как это снижает эффективность охлаждения и **АННУЛИРУЕТ ГАРАНТИЮ**.
- Не следует устанавливать охладитель на наклонную поверхность с углом наклона более 10° для предотвращения его опрокидывания.

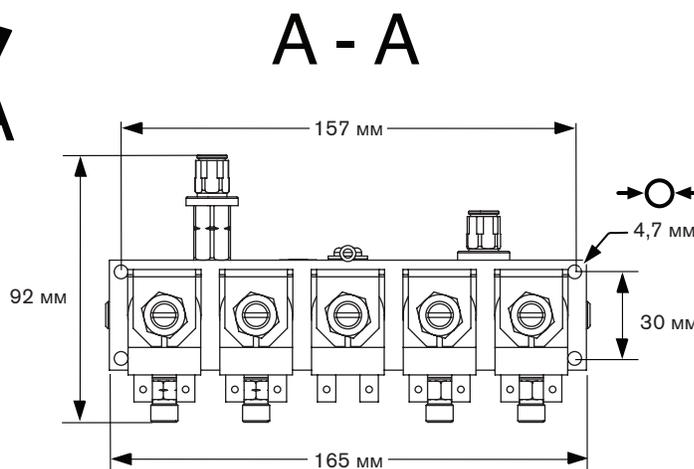
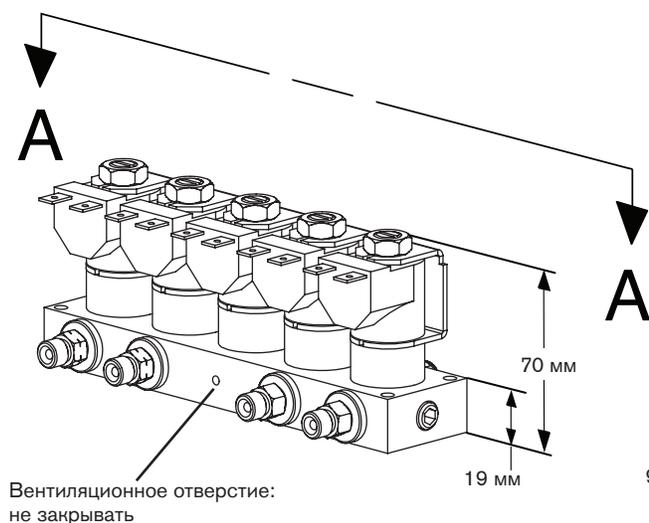


D Установка отсечного клапана

- 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.

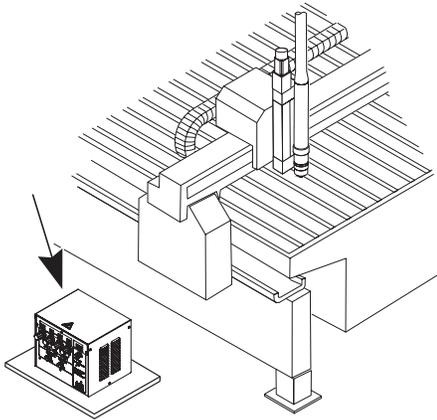


Заземление отсечного клапана

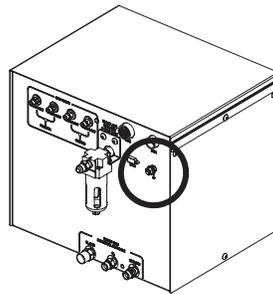


Е Размещение системы управления подачей газа

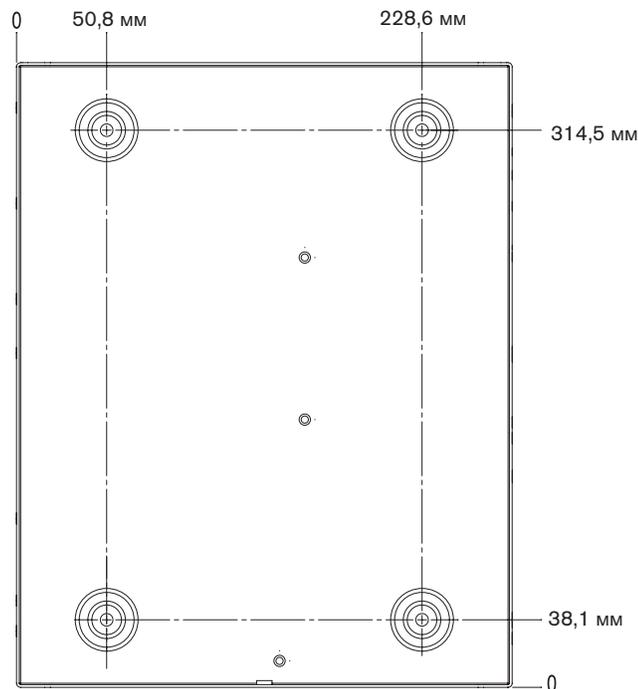
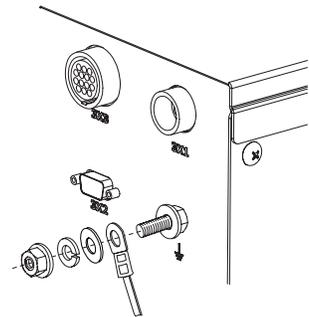
- Систему управления подачей газа следует установить рядом со столом для резки. Необходимо предусмотреть свободное пространство для снятия верхней и правой крышек при обслуживании. На рисунке ниже показан предпочтительный способ установки. Максимальная длина кабелей между источником тока и системой управления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



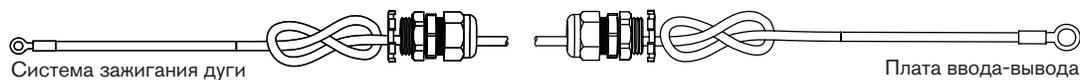
Заземление системы управления подачей газа



Эта страница специально оставлена пустой

Кабели от источника тока к системе зажигания дуги

1 Кабель вспомогательной дуги

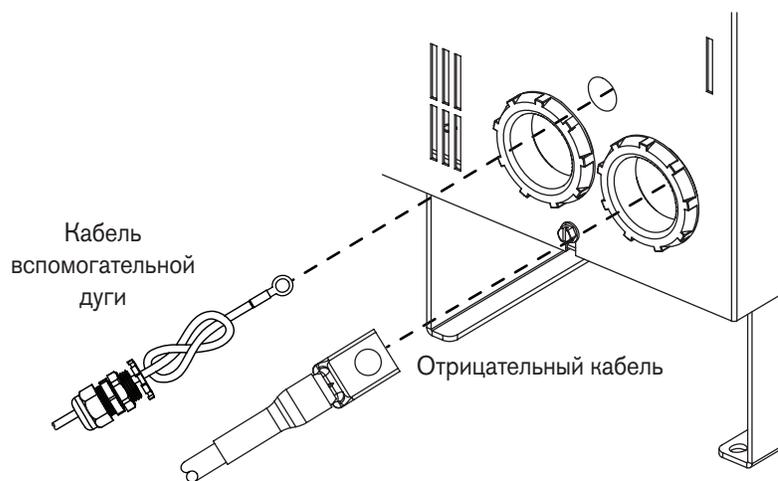
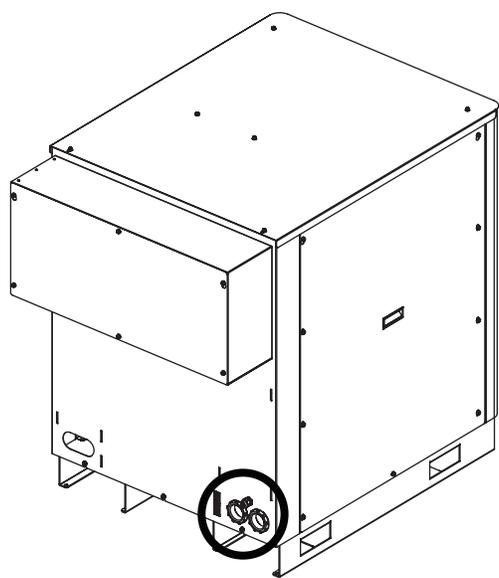


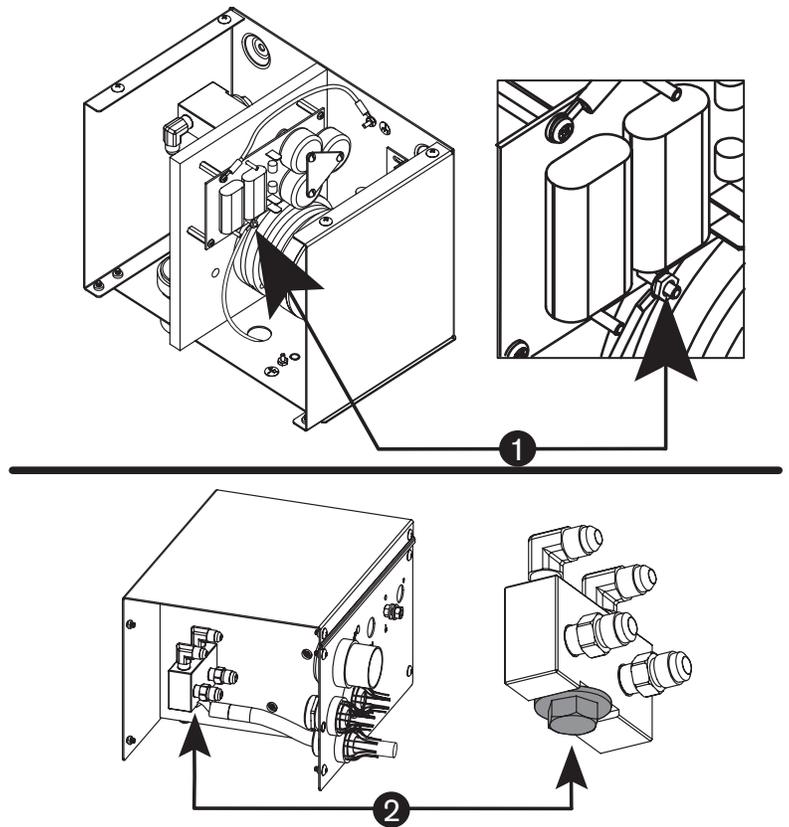
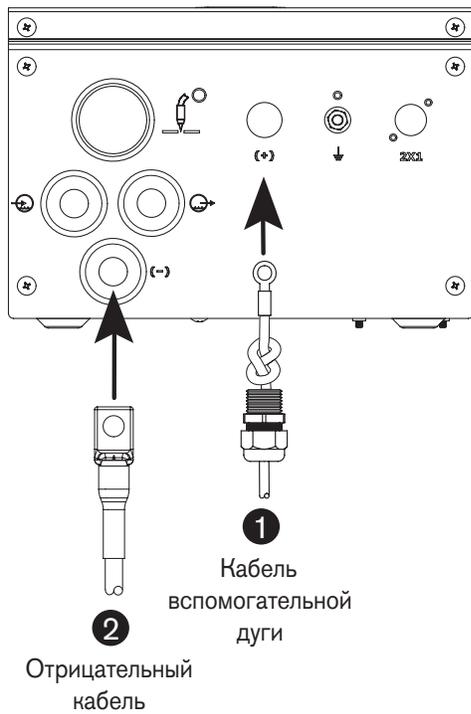
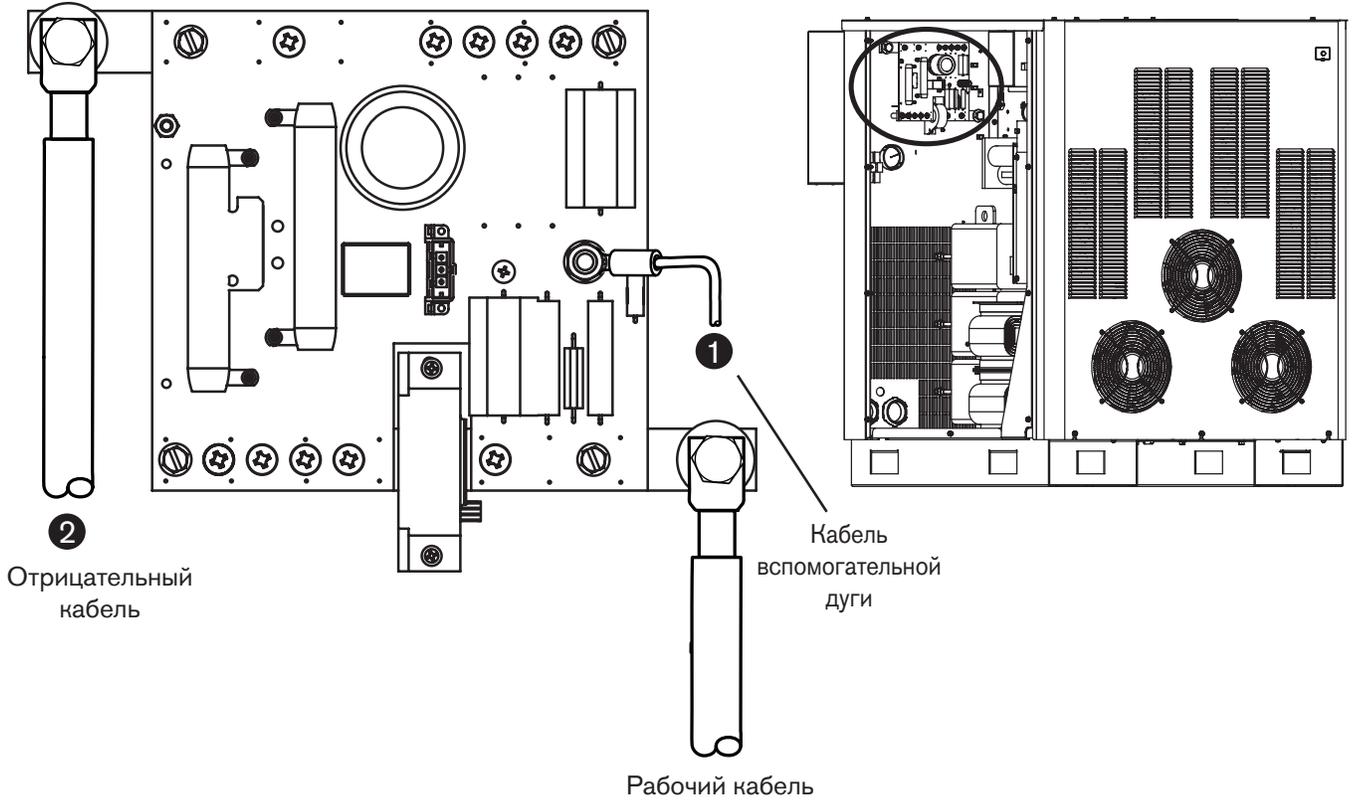
Номер детали	Длина	Номер детали	Длина
123820	3 м	123735	25 м
123821	4,5 м	123668	35 м
123666	7,5 м	123669	45 м
123822	10 м	123824	60 м
123667	15 м	123825	75 м
123823	20 м		

2 Отрицательный кабель

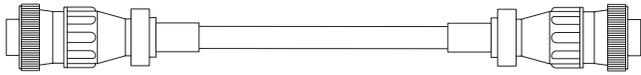


Номер детали	Длина	Номер детали	Длина
123418	3 м	123996	25 м
023382	4,5 м	123997	35 м
023078	7,5 м	023081	45 м
123994	10 м	023188	60 м
023079	15 м	023815	75 м
123995	20 м		





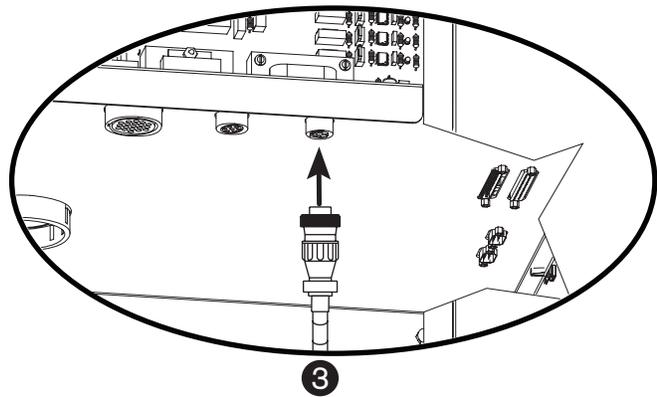
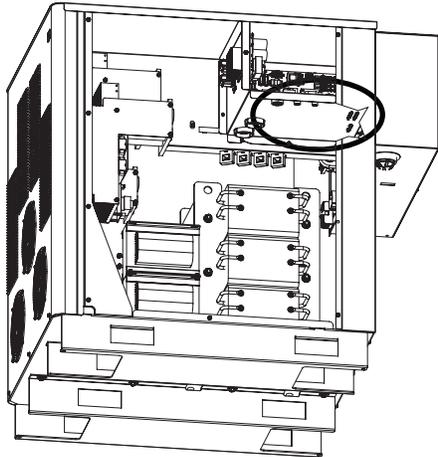
3 Силовой кабель системы зажигания дуги



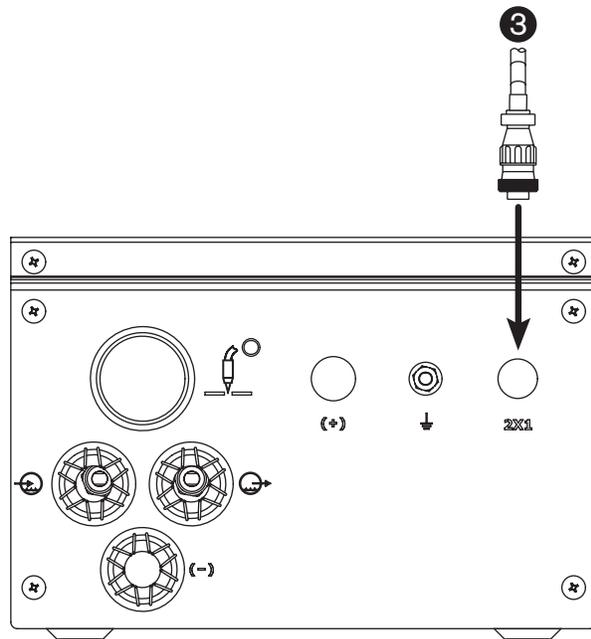
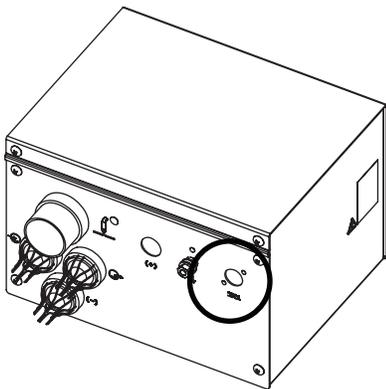
Охватывающий конец к системе зажигания дуги

Номер детали	Длина	Номер детали	Длина
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
123836	20 м		

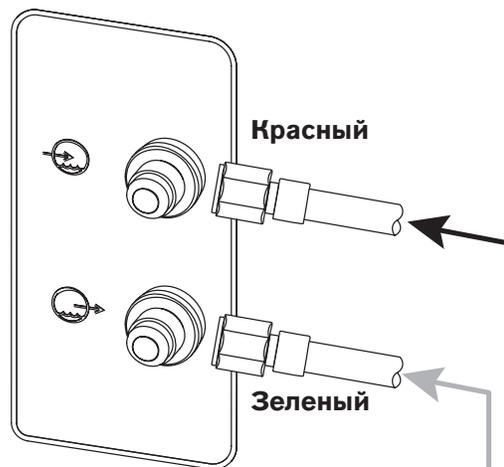
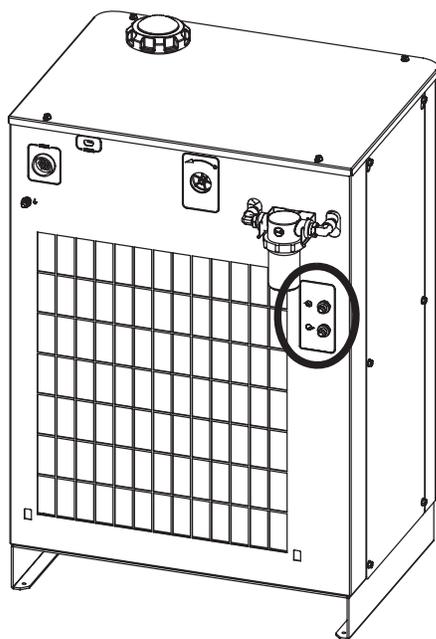
Перечень сигналов кабелей: источник тока – система зажигания дуги		
Конец со стороны источника тока	Описание	Конец со стороны системы зажигания дуги
Штырек №		Штырек №
1	120 В перем. тока – под напряжением	1
2	120 В перем. тока – возврат	2
3	Заземление	3
4	Не используется	4



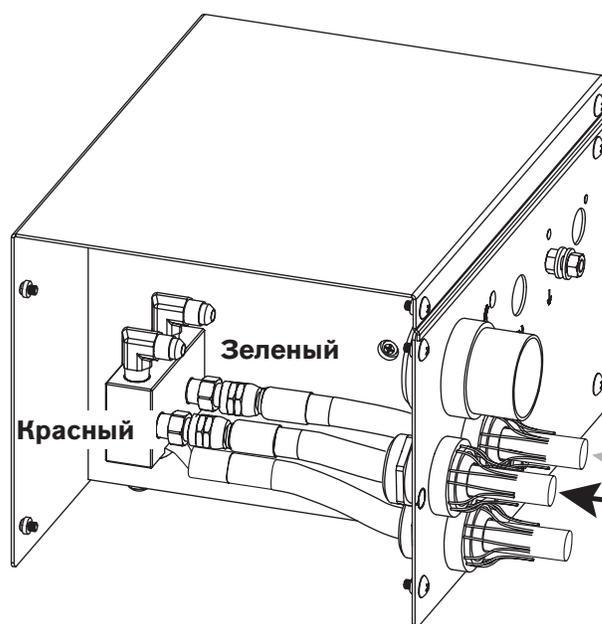
3



4 Шланги охлаждающей жидкости



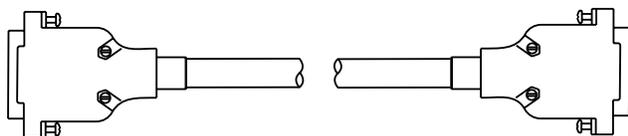
Номер детали	Длина	Номер детали	Длина
128499	1,5 м	128984	20 м
028652	3 м	128078	25 м
028440	4,5 м	028896	35 м
028441	7,5 м	028445	45 м
128173	10 м	028637	60 м
028442	15 м	128985	75 м



4

Кабели от источника тока к охладителю

5 Управляющий кабель



Охватывающий конец к охладителю

Номер детали	Длина
123844	1,5 м
123784	3 м
123839	4,5 м

Перечень сигналов кабелей: источник тока – охладитель (9-штырьковые D-образные разъемы)						
Конец со стороны источника тока				Конец со стороны охладителя		
Штырек №	Цвет провода	Ввод вывод	Описание	Штырек №	Ввод вывод	Функция
2	Черный	Ввод вывод	Шина CAN низкоскоростная	2	Ввод вывод	Связь по сети CAN
3	Черный	Ввод	Шина CAN заземление	3	Вывод	Питание – земля
7	Красный	Ввод вывод	Высокоскоростная шина CAN	7	Ввод вывод	Связь по сети CAN
9	Красный	Ввод	Не используется	9	Вывод	Не используется

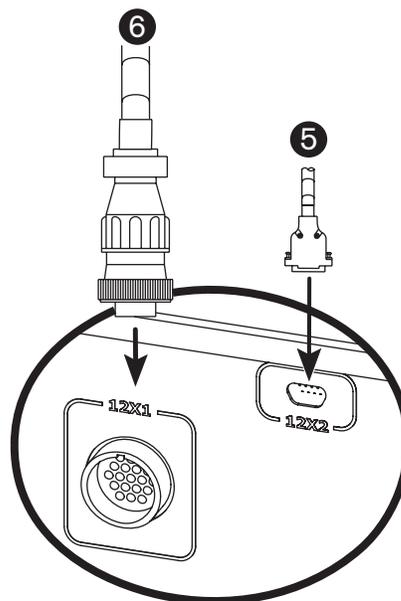
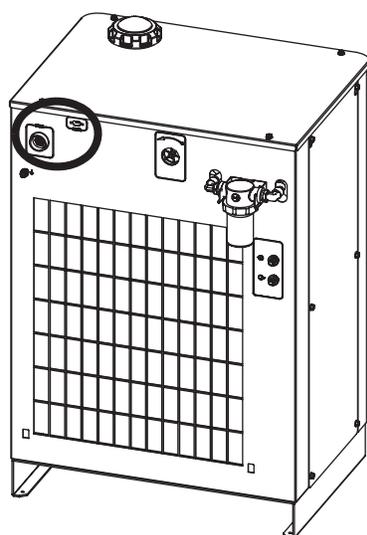
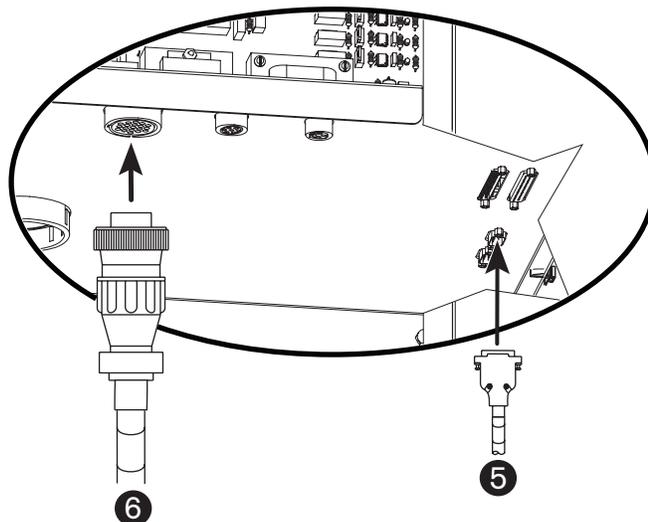
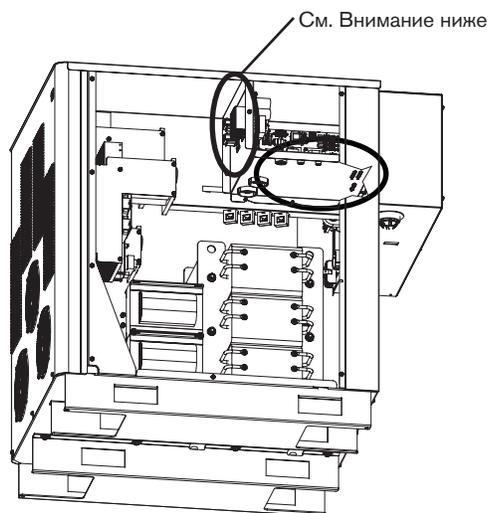
6 Силовой кабель



Охватывающий конец к охладителю

Номер детали	Длина
123979	1,5 м
123980	3 м
123981	4,5 м

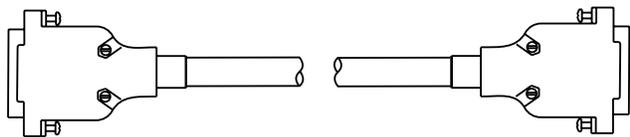
Перечень сигналов кабелей: источник тока – охладитель					
Конец со стороны источника тока			Конец со стороны охладителя		
Штырек №	Цвет провода	Описание	Штырек №	Функция	
8	Черный	120 В перем. тока – под напряжением	8	Соленоид охлаждающей жидкости (V1)	
13	Белый	120 В перем. тока – возврат	13	Соленоид охлаждающей жидкости (V1)	
4		Защитный	4	Заземление	
12	Черный	240 В перем. тока – под напряжением	12	Вентилятор охладителя	
16	Желтый	240 В перем. тока – возврат	16	Вентилятор охладителя	
7		Защитный	7	Заземление	
11	Черный	240 В перем. тока – под напряжением	11	Электродвигатель насоса	
15	Синий	240 В перем. тока – возврат	15	Электродвигатель насоса	
6		Защитный	6	Заземление	



Внимание: Катушка индуктивности на плате привода электродвигателя насоса издает шум в процессе работы, который можно описать как гул, пение и щелчки. Это нормально, на такой шум можно не обращать внимания.

Кабели от источника тока к системе управления подачей газа

7 Управляющий кабель



Номер детали	Длина	Номер 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

Перечень сигналов кабелей: 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

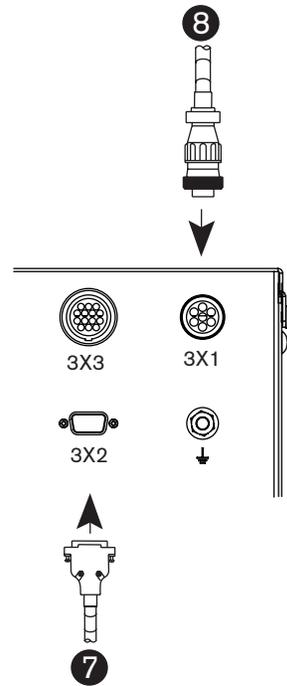
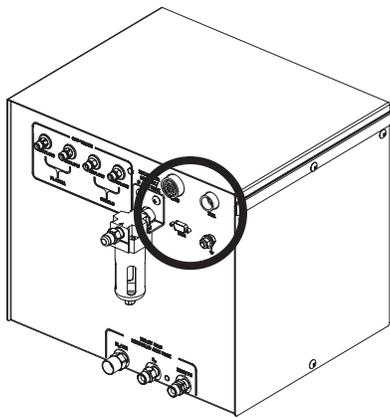
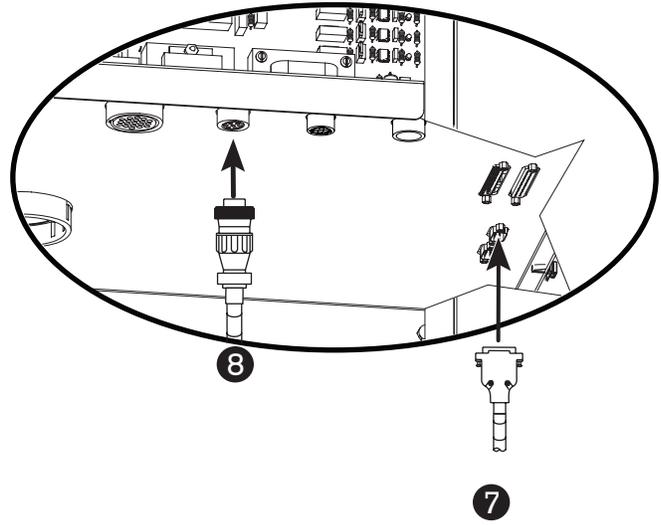
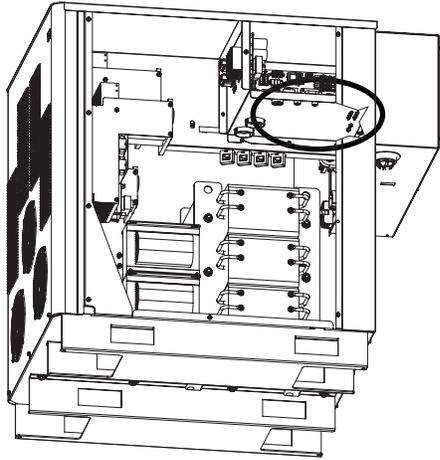
8 Силовой кабель



Номер детали	Длина	Номер 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

Перечень сигналов кабелей: источник тока – система управления подачей газа		
Конец со стороны источника тока	Описание	Конец со стороны системы управления подачей газа
Штырек №		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 источник тока



Соединения системы управления подачей газа с отсечным клапаном

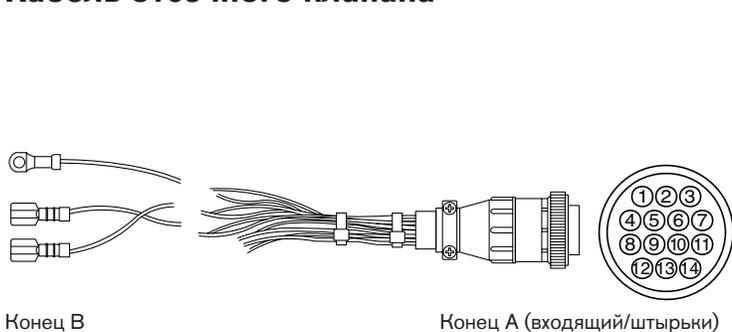
9 Кабель и газовый шланг в сборе



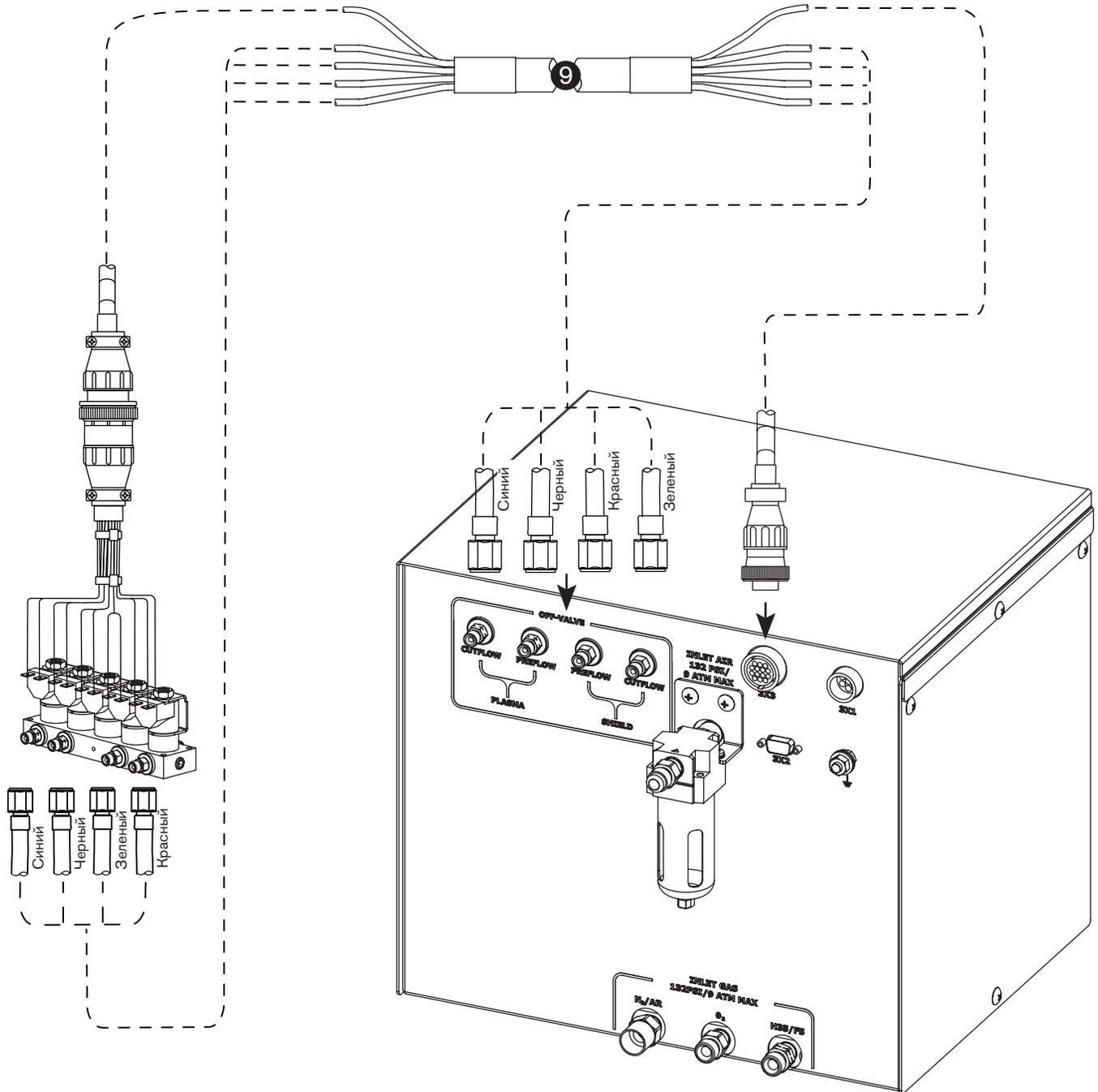
Кабель с системы управления подачей газа к отсечному клапану

Перечень сигналов кабелей: система управления подачей газа – кабель отсечного клапана		
Конец со стороны системы управления подачей газа Штырек №	Описание	Конец 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



Перечень сигналов кабелей – кабель отсечного клапана			
Описание	Конец В	Цвет	Конец А
Защитный	З	Красный/черный	1
До возбуждения дуги	П	Красный	2
Защитный	З	Красный/черный	3
При резке	С	Красный	4
Плазменная система	П	Красный/черный	5
До возбуждения дуги	П	Красный	6
Плазменная система	П	Красный/черный	7
При резке	С	Красный	8
Отвод	V	Красный/черный	9
	V	Красный	10
Заземление	Заземление	Зеленый/желтый	11
	Заземление		12
	Заземление		13
	Заземление		14

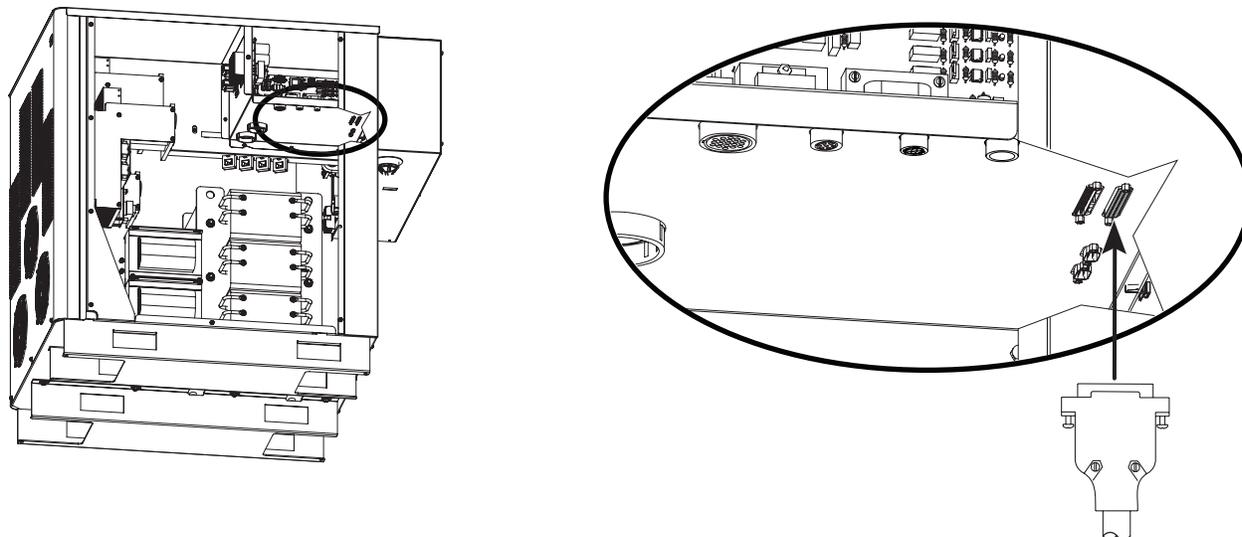


10 Кабель интерфейса от источника тока к ЧПУ

Номер детали	Длина	Номер детали	Длина	Номер 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		

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

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



Примечания к описанию прокладки кабеля интерфейса ЧПУ

- Внимание 1. Используется оптическая развязка входов. Для них требуется 24 В пост. тока при 7,3 мА или закрытие сухими контактами. Срок службы внешнего реле можно продлить, добавив конденсатор из металлизированного полиэфира (0,022 мкФ 100 В или выше) к контактной группе реле.
- Внимание 2. Выходы представляют собой транзисторы с оптической развязкой и с открытым коллектором. Максимальный номинал составляет 24 В пост. тока при 10 мА.
- Внимание 3. Перемещение аппарата можно выбирать, оно используется для конфигураций с несколькими плазменными системами.
- *Внимание 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.

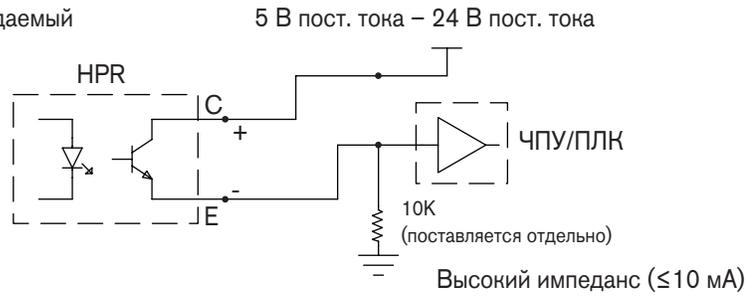
Осторожно! Для кабеля ЧПУ следует использовать кабель с экранированием на 360 градусов и металлическими корпусами разъемов на каждом конце. Экранирующая оболочка кабеля должна заканчиваться металлическими корпусами с каждого конца для обеспечения корректного заземления и наилучшего экранирования.



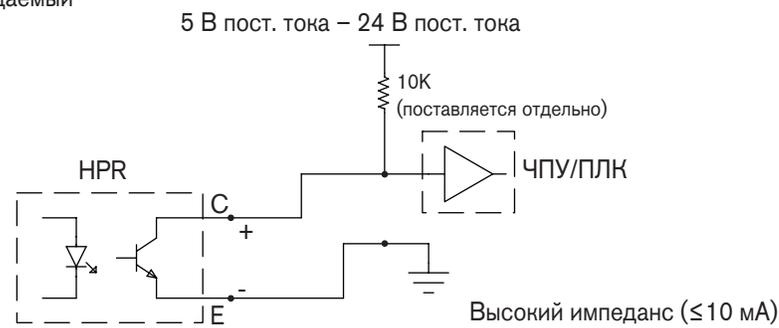
* См. пример 1 на стр. 3-33

Примеры выходных цепей

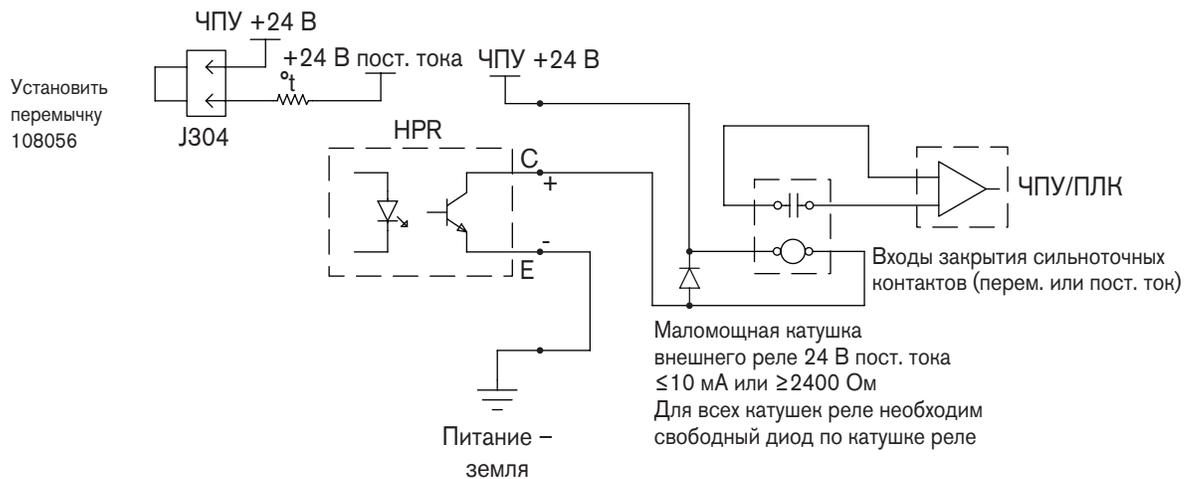
1. Логический интерфейс, возбуждаемый высоким уровнем сигнала



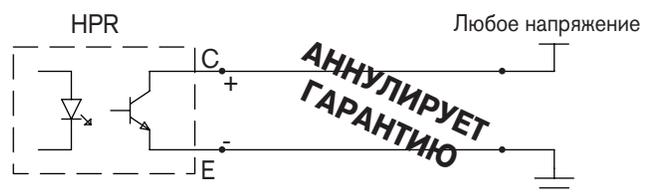
2. Логический интерфейс, возбуждаемый низким уровнем сигнала



3. Релейный интерфейс

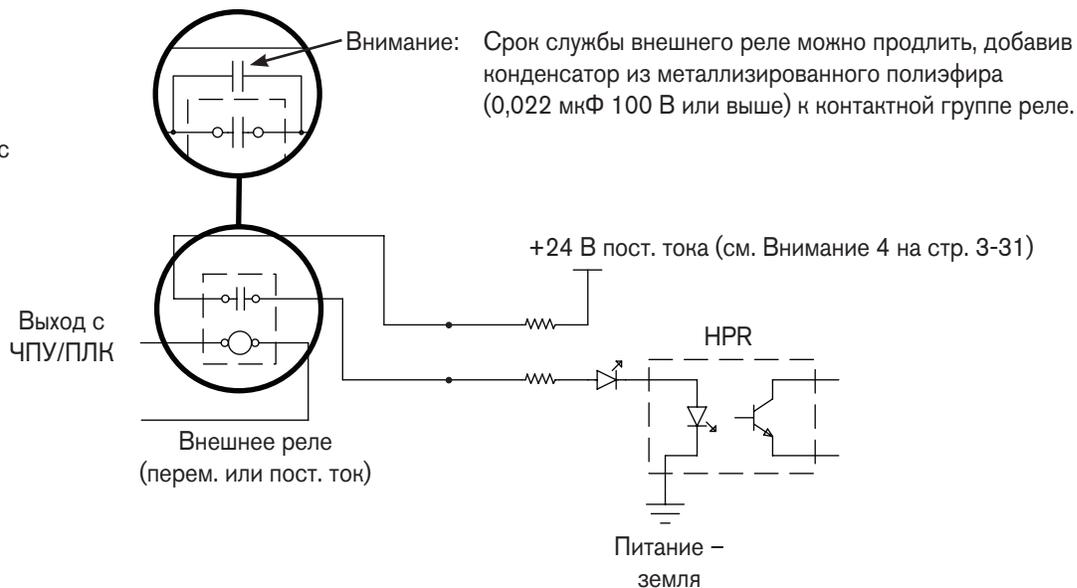


4. Эту конфигурацию использовать запрещается. Аннулируется гарантия.

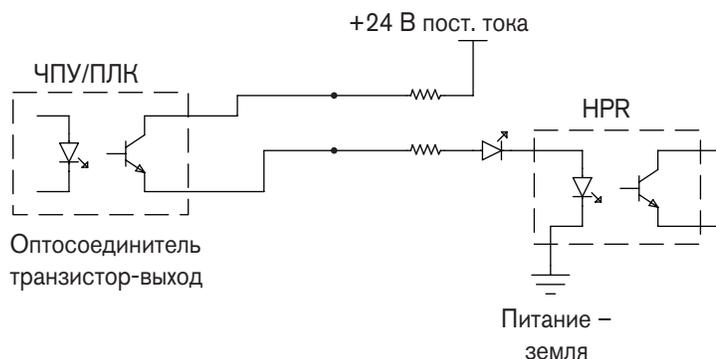


Примеры входных цепей

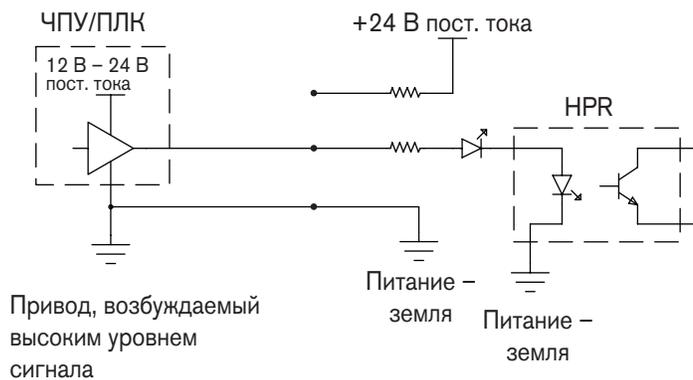
1. Релейный интерфейс



2. Интерфейс с оптосоединителем



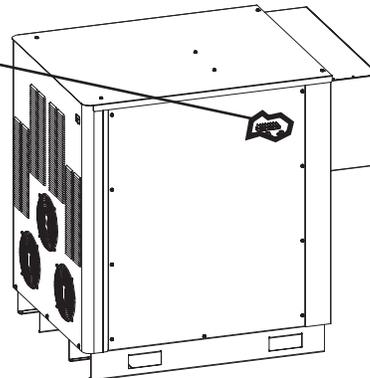
3. Интерфейс с усиленным выходом



Дистанционный выключатель (приобретается заказчиком)

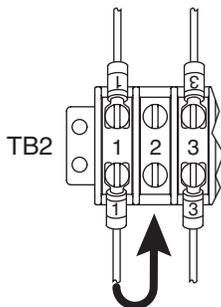
		<p>ОПАСНОСТЬ! ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ</p>
<p>До выполнения любых работ по техническому обслуживанию необходимо отключить электропитание. Дополнительные меры предосторожности приведены в разделе <i>Безопасность</i> настоящей инструкции.</p>		

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

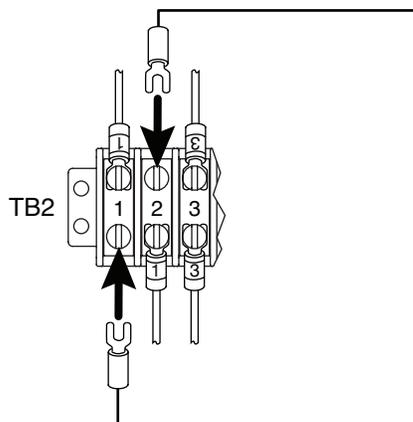


Расположение TB2

2. Снять провод 1, как показано, и подключить его к клемме 2.



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

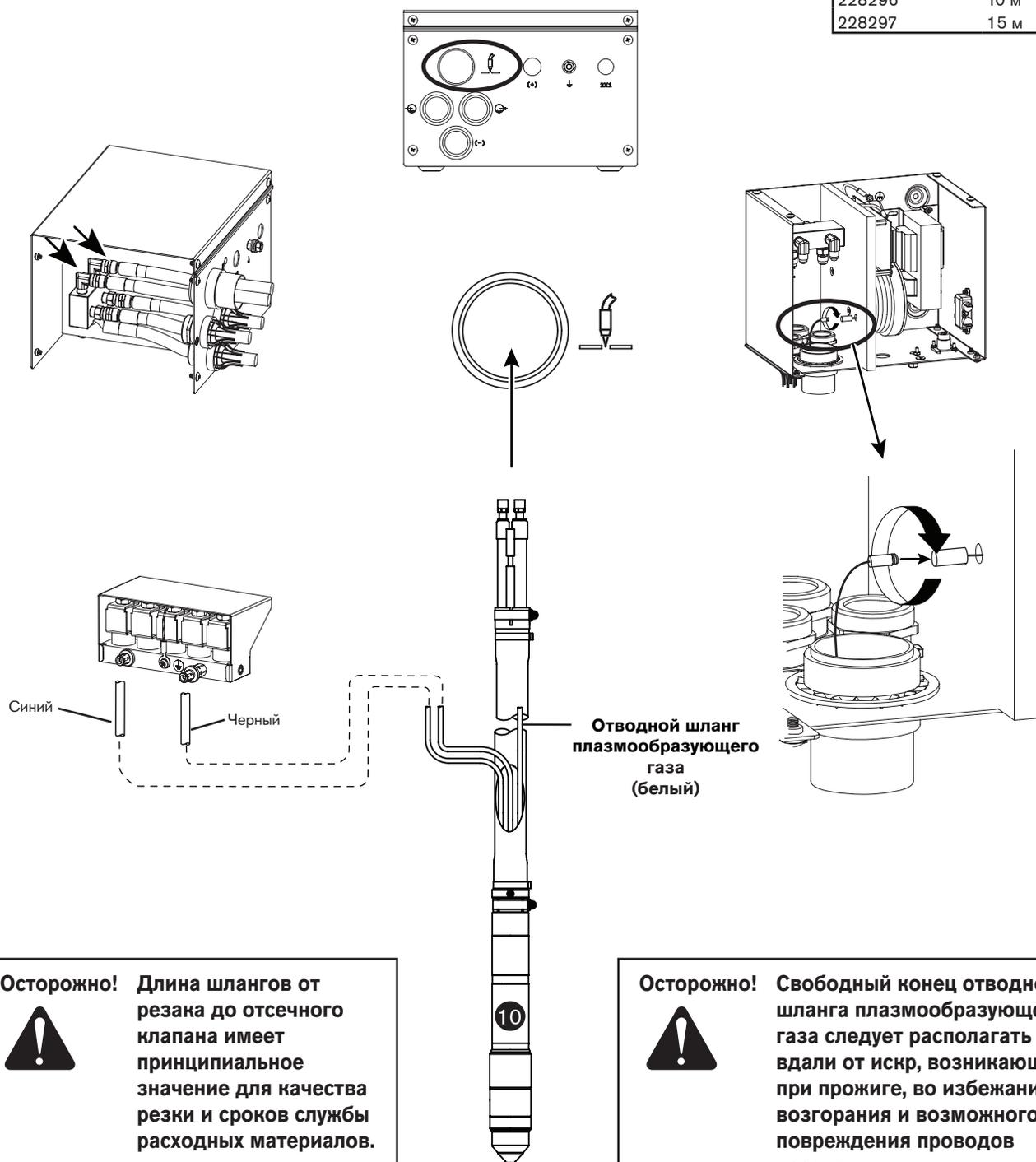


Внимание: Следует использовать переключатель, реле или твердотельное реле, совместимое с напряжением в 24 В перем. тока при 100 мА. Это должен быть переключатель с фиксируемыми контактами, а не переключатель без фиксации положения.

Внимание: Основной выключатель электропитания на системе управления подачей газа должен быть в положении ВКЛ, чтобы функционировал дистанционный выключатель.

12 Провод резака в сборе

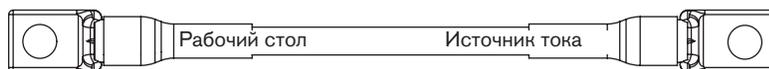
Номер детали	Длина
228291	2 м
228292	3 м
228293	4,5 м
228294	6 м
228295	7,5 м
228296	10 м
228297	15 м



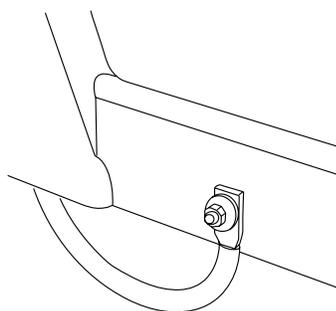
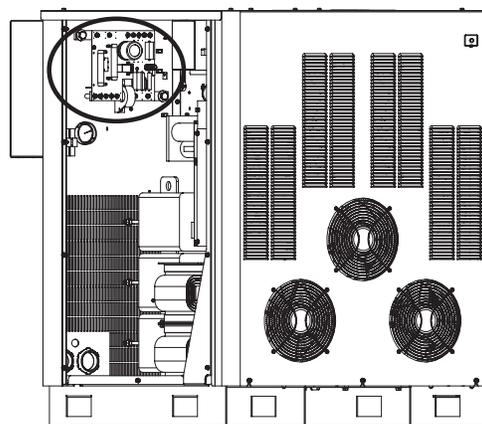
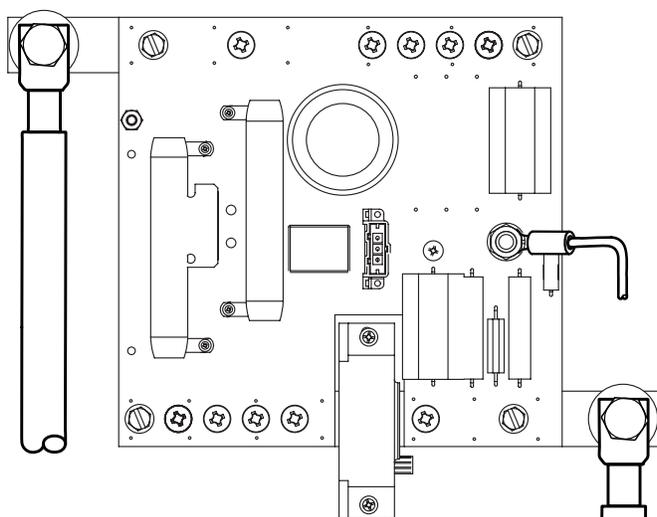
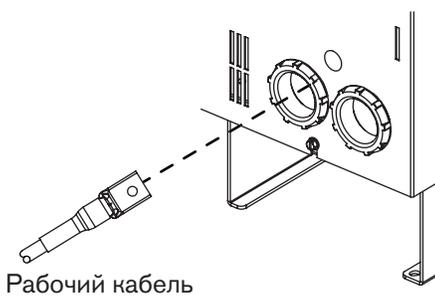
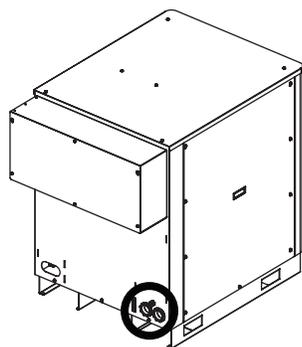
Осторожно! Длина шлангов от резака до отсечного клапана имеет принципиальное значение для качества резки и сроков службы расходных материалов.
Не следует менять длину шлангов.

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

13 Рабочий кабель



Номер детали	Длина	Номер детали	Длина
123418	3 м	123996	25 м
023382	4,5 м	123997	35 м
023078	7,5 м	023081	45 м
123994	10 м	023188	60 м
023079	15 м	023815	75 м
123995	20 м		



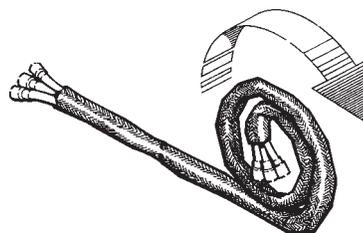
Рабочий кабель

Нижняя рама рабочего стола (стандартная).

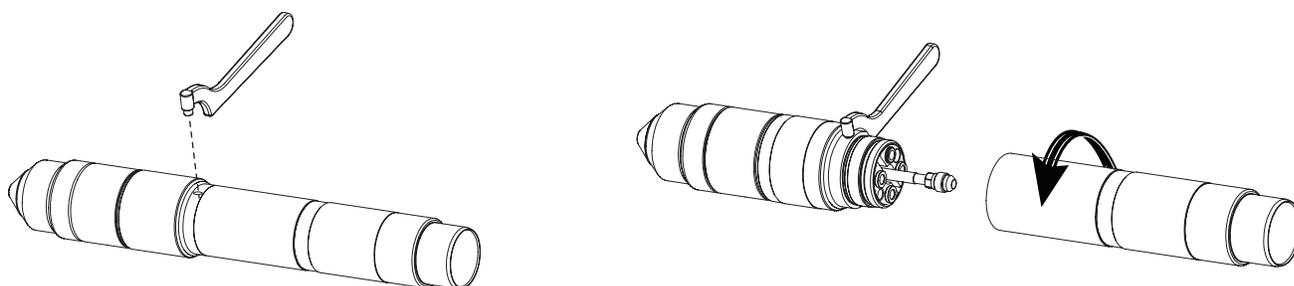
Ⓕ Соединения резака

Подключение провода резака в сборе к резаку

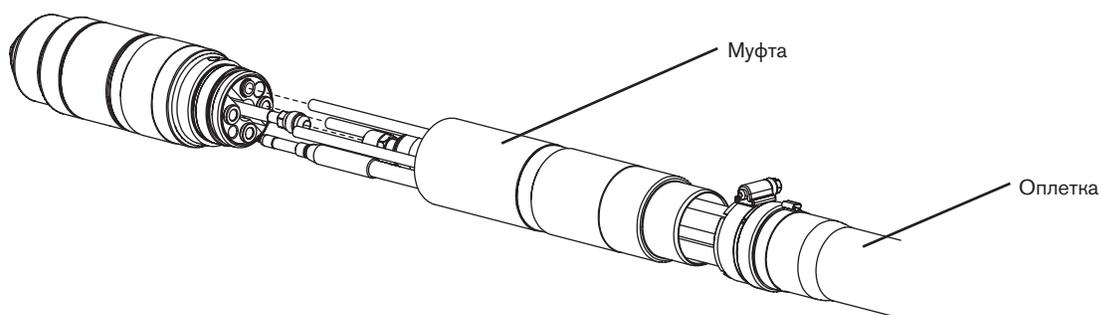
1. Отмотать первые 2 метра проводов на ровной поверхности.



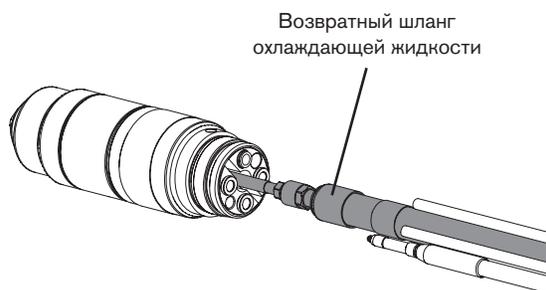
2. Удерживая резак в сборе на месте с помощью накидного ключа (104269), снять соединительную муфту с резака в сборе.



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

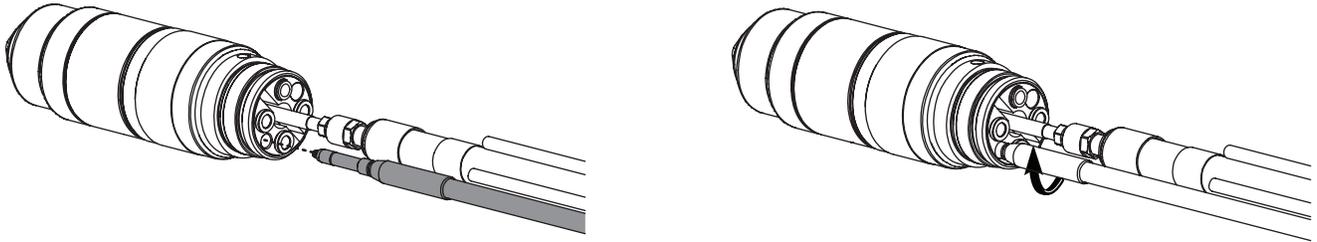


4. Подсоединить возвратный шланг охлаждающей жидкости (красный).



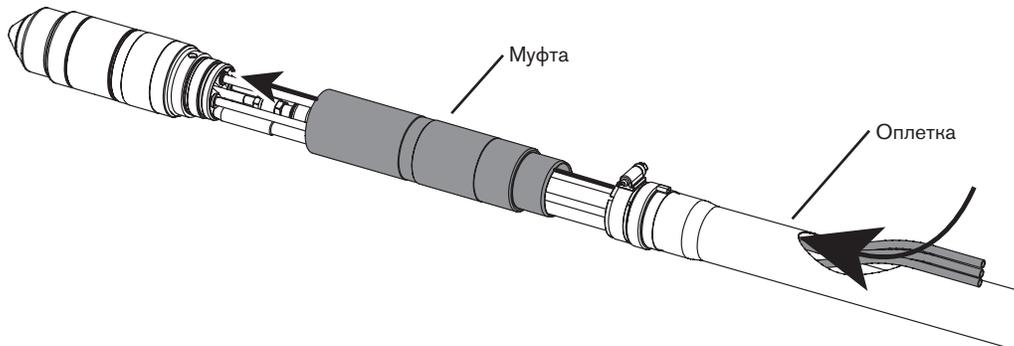
УСТАНОВКА

5. Подсоединить кабель вспомогательной дуги (желтый). Вставить провод в разъем резака и вращать его вручную до упора.

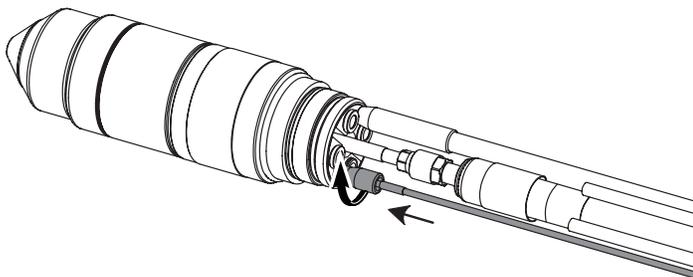


6. Подсоединить провод омического контакта (поставляется отдельно).

6а. Провести провод омического контакта через отверстие в оплетке и в муфте резака.

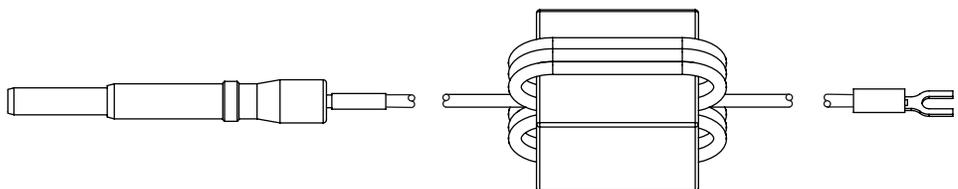


6б. Вставить провод в разъем резака и вращать его вручную до упора.

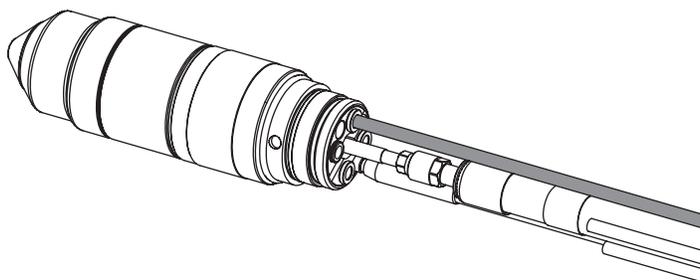


Номера деталей для провода омического контакта (Не входит в систему HPR400XD. Приводится только для справки.)

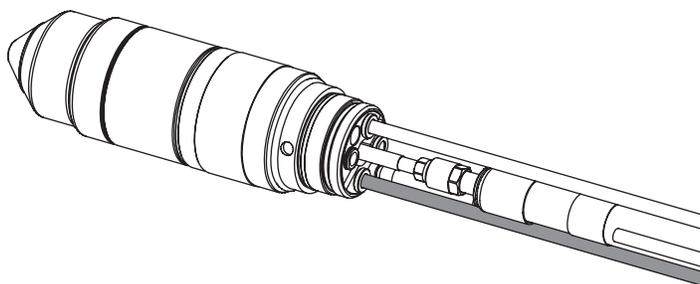
Номер детали	Длина
123983	3 м
123984	6 м
123985	7,5 м
123986	9 м
123987	12 м
123988	15 м
123989	23 м
123990	30 м
123991	45 м



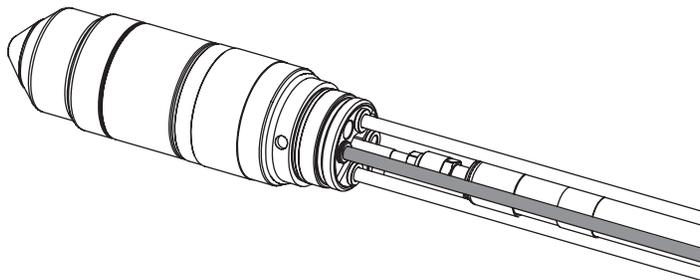
7. Подсоединить отводной шланг плазмообразующего газа (белый).



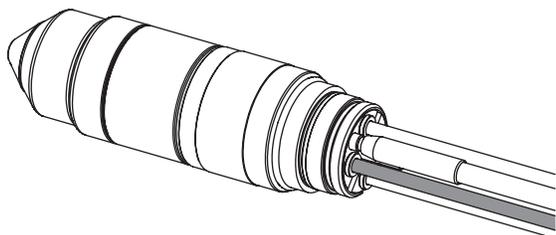
8. Подсоединить шланг подачи охлаждающей жидкости (зеленый).



9. Подсоединить шланг плазмообразующего газа (черный).

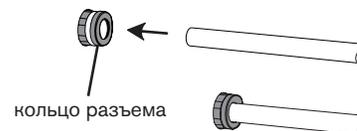


10. Подсоединить шланг защитного газа (синий).



Внимание. Разъемы, указанные в действиях 7–10, представляют собой штуцеры, вставляемые нажатием.

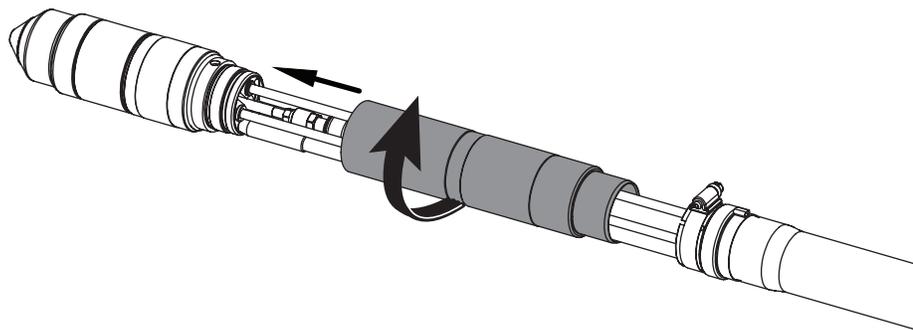
Для выполнения соединения следует протолкнуть штуцер шланга в соответствующий разъем до упора, 13 мм.



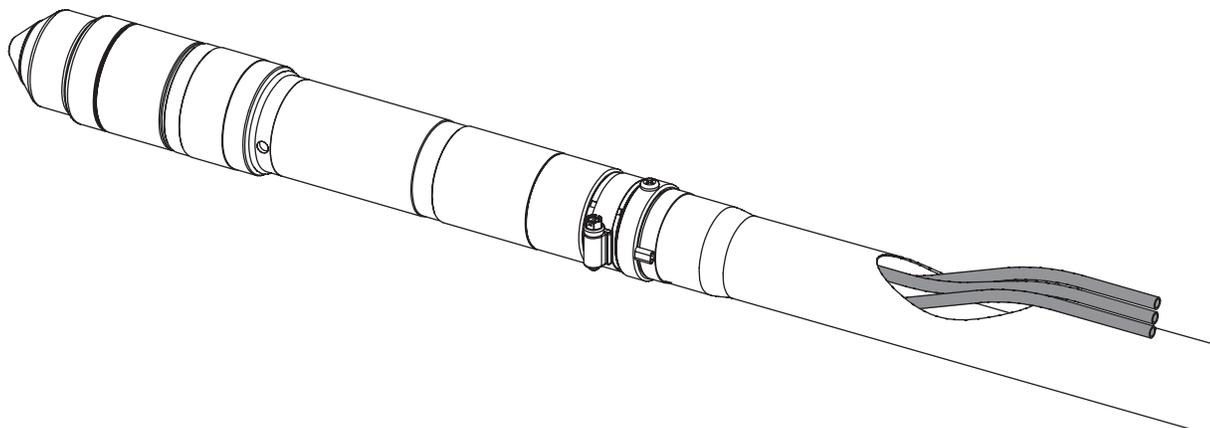
Для разъединения следует нажать на кольцо разъема в направлении резака и извлечь шланг из резака.



11. Передвинуть муфту резака над разъемами и закрутить ее на резаке в сборе.

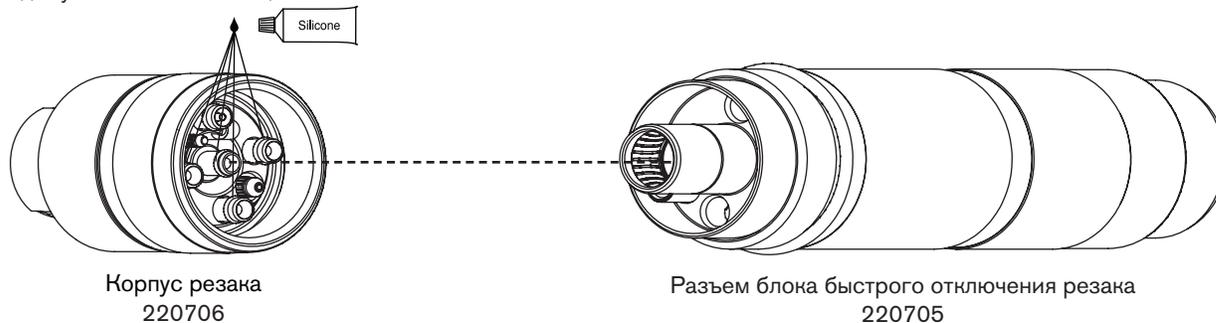


12. Передвинуть оплетку до муфты резака. Убедиться в том, что сквозь отверстие в оплетке проходят шланги плазмообразующего, защитного газов и отводные шланги. Ослабить шланговый зажим на оплетке, передвинуть оплетку и зажим над муфтой и закрепить зажим.



Подключение резака к блоку быстрого отключения

Нанести тонкий слой силиконовой смазки
на каждое уплотнительное кольцо

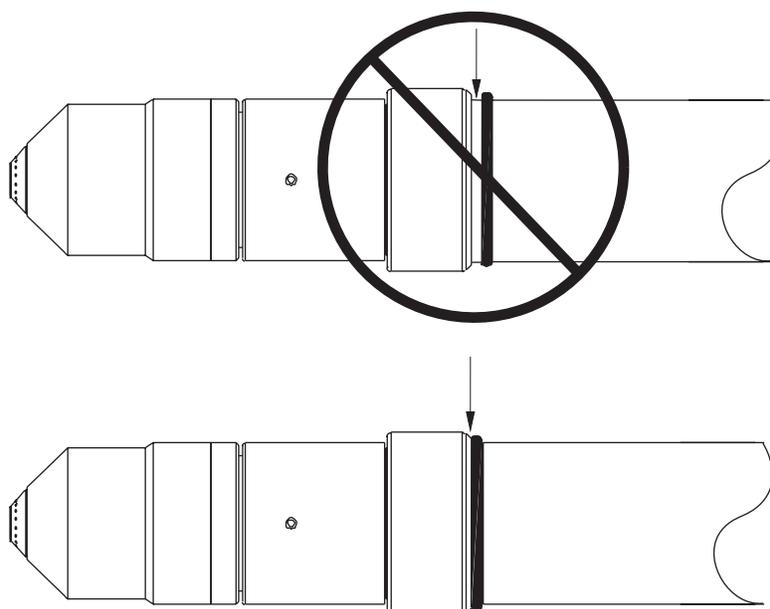


Корпус резака
220706

Разъем блока быстрого отключения резака
220705

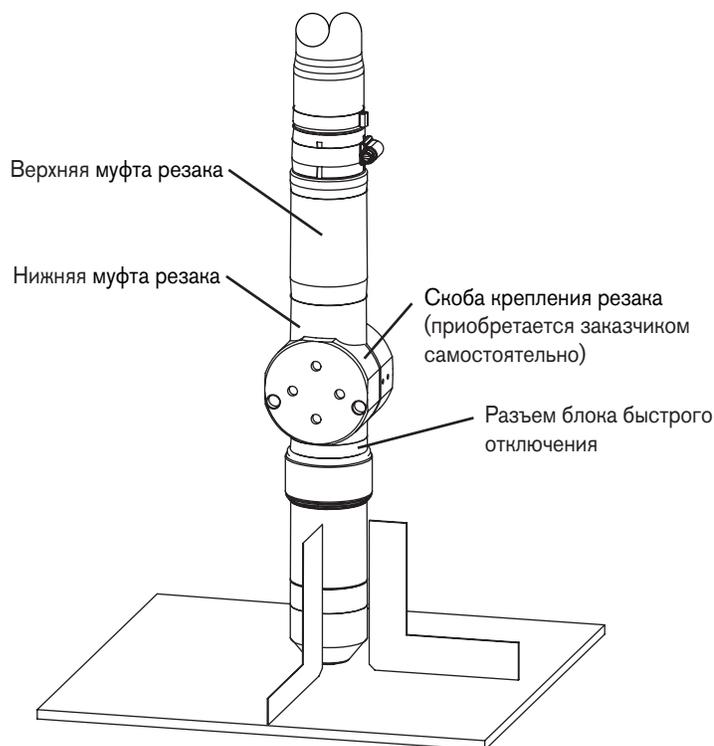
Внимание по установке

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

Установка резака



Установка

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

Внимание: Скоба должна находиться как можно ниже на муфте резака для минимизации вибрации на конце резака.

Выравнивание резака

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

Об установке расходных материалов в резак см. также *Смена расходных материалов* раздела 4.

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.

Потребляемая мощность

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 при 80 кВт выход	Рекомендуемый пусковой бросок тока, задержка, размер предохранителя	Рекомендуемое сечение кабеля для максимальной длины 15 м
				Номинал для 90°C
200/208 В перем. тока	3	262/252 А	325 А	235 мм ²
220 В перем. тока	3	238 А	300 А	201,1 мм ²
240 В перем. тока	3	219 А	275 А	167,5 мм ²
380 В перем. тока	3	138 А	175 А	67,5 мм ²
400 В перем. тока	3	131 А	175 А	67,5 мм ²
440 В перем. тока	3	120 А	150 А	53,5 мм ²
480 В перем. тока	3	110 А	150 А	53,5 мм ²
600 В перем. тока	3	88 А	110 А	26,7 мм ²

Внимание: Рекомендации для кабелей по американской классификации проводов взяты из таблицы 310-16 справочника Национального электрического кодекса США.

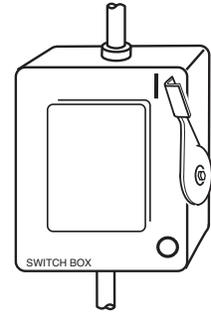
Выключатель питания

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 «OFF» (ВЫКЛ)
- иметь одно положение «OFF» (ВЫКЛ) и одно положение «ON» (ВКЛ), которые должны быть четко обозначены «O» «OFF» (ВЫКЛ) и «I» «ON» (ВКЛ)
- иметь наружную ручку управления, которую можно заблокировать в положении «OFF» (ВЫКЛ)
- 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).



18 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 90°C. Установку должен выполнять электрик, имеющий соответствующее разрешение.

Подключение электропитания

		ОПАСНОСТЬ! ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ
<p>Выключатель питания должен быть в положении ВЫКЛ до выполнения любых силовых кабельных соединений. В США нужно использовать процедуру недопущения несанкционированного включения оборудования до завершения установки. В других странах нужно следовать применимым государственным и муниципальным процедурам техники безопасности.</p>		

1. Вставить силовую кабель в кабельный зажим на задней панели источника тока.
2. Подключить кабель заземления (защитного) к клемме GROUND (заземление, \oplus) блока TB1, как показано ниже.
3. Подключить силовые кабели к клеммам блока TB1, как показано ниже.
4. **Убедиться в том, что выключатель питания находится в положении «ВЫКЛ» и останется в положении «ВЫКЛ» в течение всего времени установки системы.**
5. Подключить 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

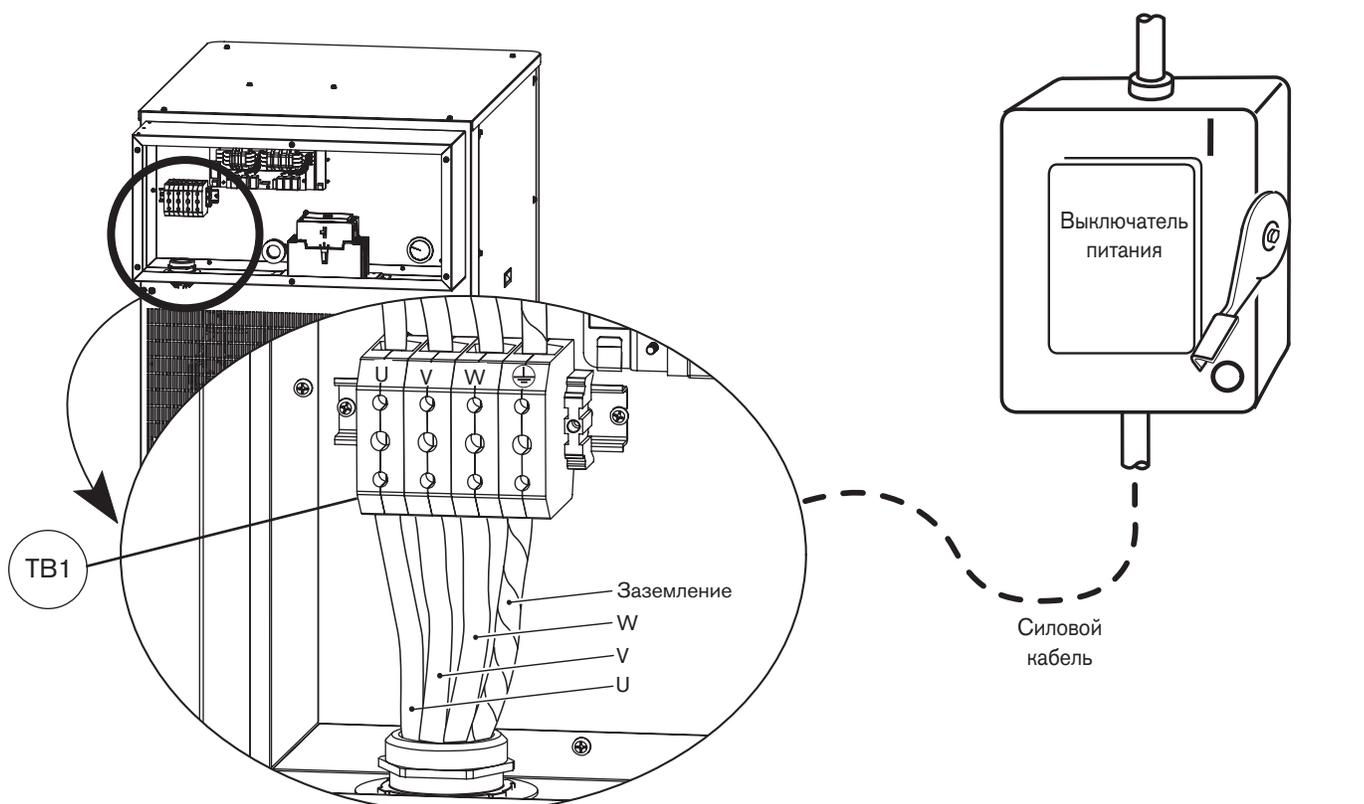
Цвета проводов для Европы

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*.

		<p style="text-align: center;">ОПАСНОСТЬ! ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ РАЗДРАЖЕНИЕ КОЖИ И СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ГЛАЗ, А ЕЕ ПРОГЛАТЫВАНИЕ МОЖЕТ БЫТЬ ОПАСНО И ПРИВЕСТИ К ЛЕТАЛЬНОМУ ИСХОДУ</p>
<p>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.</p>		

	<p>Осторожно! Никогда не следует использовать автомобильный антифриз вместо пропиленгликоля. В антифризе содержатся ингибиторы коррозии, которые повредят систему охлаждающей жидкости резака.</p> <p>В смеси охлаждающей жидкости обязательно нужно использовать очищенную воду для предотвращения повреждения насоса и коррозии системы охлаждающей жидкости резака.</p>
--	---

Предварительно приготовленная охлаждающая жидкость для стандартных эксплуатационных температур

При эксплуатации в температурном диапазоне от -12°C до 40°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 69,9% из воды, на 30% из пропиленгликоля и на 0,1% из бензотриазола.

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

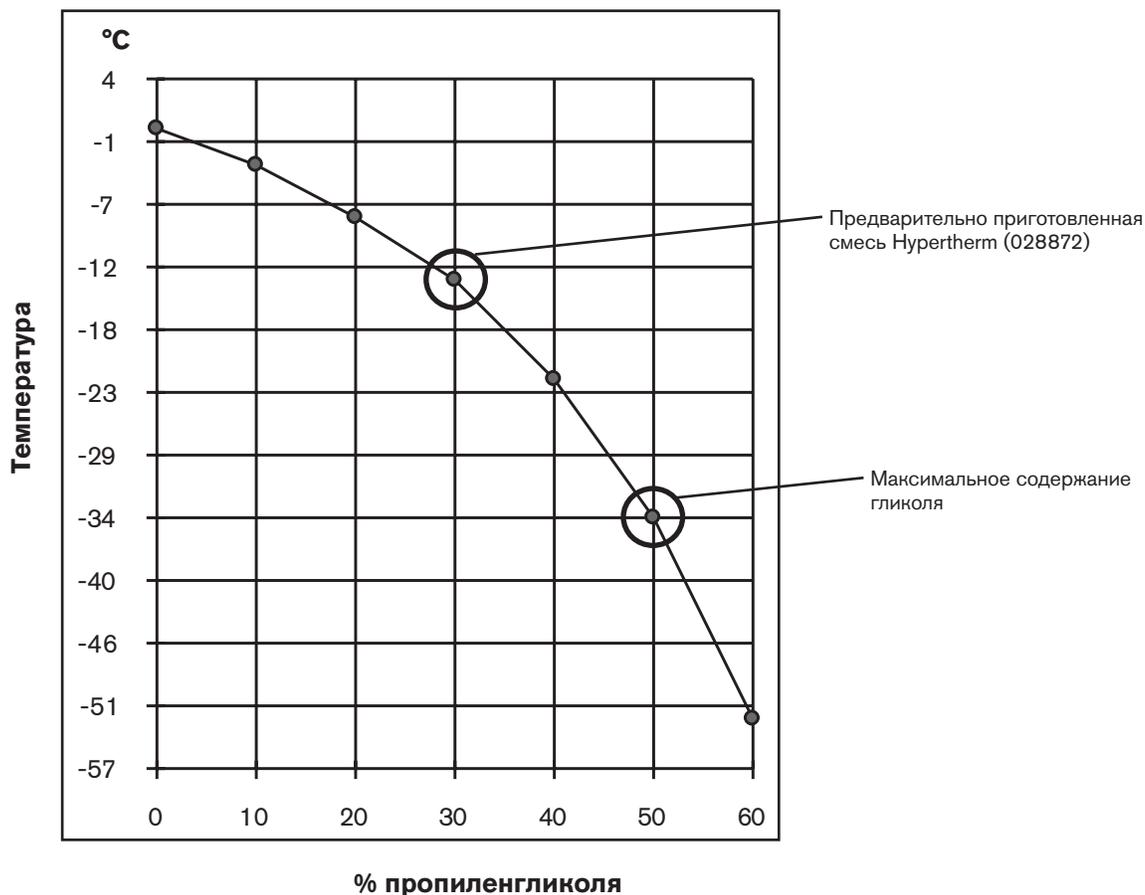
Осторожно! При эксплуатационных температурах ниже указанных выше процентное содержание пропиленгликоля нужно увеличить. Если этого не сделать, возможно растрескивание наконечника резака, шлангов, а также другие повреждения системы охлаждающей жидкости резака в связи с замерзанием.



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.

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



Точка замерзания раствора пропиленгликоля

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

Обработанная вода (без пропиленгликоля) может использоваться в качестве охлаждающей жидкости только тогда, когда эксплуатационная температура **никогда** не опускается ниже 0°C. Для эксплуатации при очень теплых 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 характеристикам, 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.

Чистота воды	Метод измерения чистоты воды			
	Удельная 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

Наполнение охладителя охлаждающей жидкостью

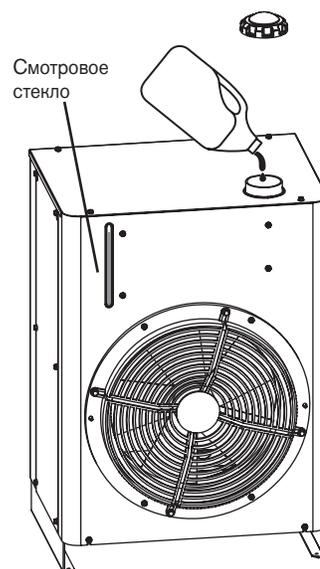
Емкость системы охлаждения составляет от 15,5 до 34,5 литра охлаждающей жидкости в зависимости от длины проводов резака и шлангов охлаждающей жидкости.

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. Снять крышку заливной горловины и заливать охлаждающую жидкость до достижения максимального уровня, наблюдаемого через смотровое стекло.
2. ON (ВКЛЮЧИТЬ) источник тока с помощью дистанционного выключателя или ЧПУ. В ходе циркуляции охлаждающей жидкости в системе уровень жидкости в баке будет падать, причем возможно отображение кода ошибки (060 или 093).
3. ВЫКЛЮЧИТЬ электропитание.
4. Заливать охлаждающую жидкость до достижения максимального уровня, наблюдаемого через смотровое стекло, а затем ON (ВКЛЮЧИТЬ) / OFF (ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ).
5. Повторить эту процедуру необходимое количество раз до достижения непрерывной работы насоса. Это даст охлаждающей жидкости возможность полностью заполнить контур охлаждения и вытеснить из системы весь воздух.
6. Закрутить 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.

Внимание: Для всех систем необходимы кислород, воздух и азот. Азот используется в качестве продувочного газа.

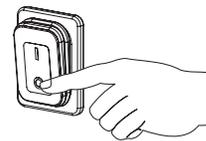


Осторожно! Значения давления подачи газа, не соответствующие техническим характеристикам, приведенным в Разделе 2, могут привести к неудовлетворительному качеству резки, низкому сроку службы расходных материалов и проблемам в эксплуатации. Если уровень чистоты газа слишком низкий (или слишком высокий для метана) или при наличии негерметичности шлангов или соединений подачи,

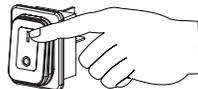
- возможно уменьшение скоростей резки
- возможно ухудшение качества резки
- возможно уменьшение толщины резки
- возможно снижение срока службы деталей

Установка регуляторов подачи

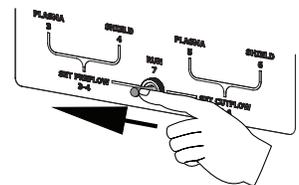
1. ВЫКЛЮЧИТЬ подачу электропитания в систему. Задать для всех регуляторов газа значение давления в 8 бар.



2. ВКЛЮЧИТЬ подачу электропитания в систему.

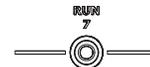


3. По окончании цикла очистки перевести переключатель (7) на системе управления подачей в положение SET PREFLOW (задать подачу газа до возбуждения дуги).

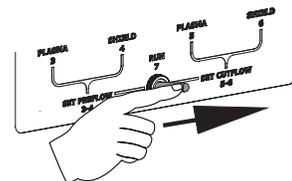


4. В ходе подачи газа установить на регуляторе подачи 8,3 бар в качестве давления защитного газа.

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



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



7. В ходе подачи газа установить на регуляторе подачи 8,3 бар в качестве давления плазмообразующего газа.

8. Перевести 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. Не следует использовать стальные или алюминиевые трубы.

После установки следует герметизировать систему и проверить ее на наличие негерметичностей.

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.

Осторожно!



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

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



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

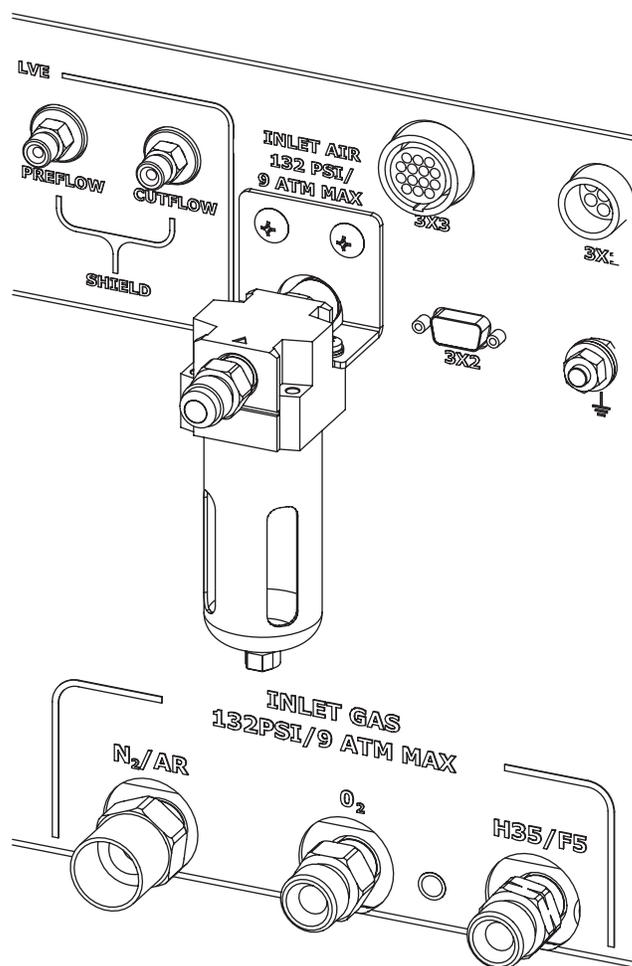
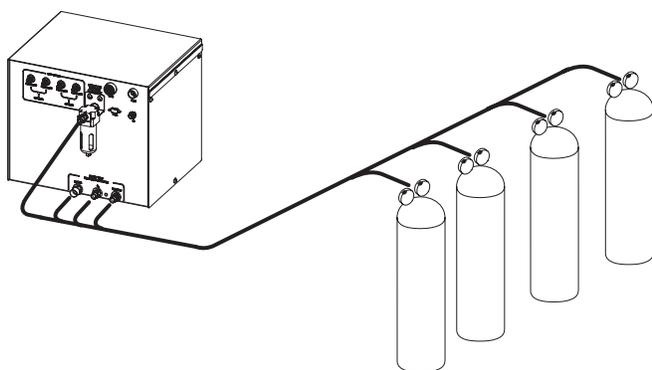
Резка с использованием кислорода в качестве плазмообразующего газа может вызвать опасность пожара в связи с создаваемой обогащенной кислородом атмосферой. В качестве меры предосторожности Huprtherm рекомендует при резке с использованием кислорода устанавливать систему вытяжной вентиляции.

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

Штуцер	Размер
N ₂ / Ar	5/8 – 18, правая резьба, внутренний (инертный газ) «В»
Воздух	9/16 – 18, стандарт JIC, № 6
H35 / F5	9/16 – 18, левая резьба, (горючий газ) «В»
O ₂	9/16 – 18, правая резьба, (кислород) «В»



Осторожно! Замена фитингов на системе управления подачей газа может привести к неправильной работе внутренних клапанов, поскольку твердые частицы могут попасть в клапаны.



Шланги подачи газа

14 Шланг кислорода



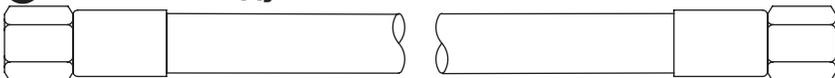
Номер детали	Длина	Номер детали	Длина
024607	3 м	024738	25 м
024204	4,5 м	024450	35 м
024205	7,5 м	024159	45 м
024760	10 м	024333	60 м
024155	15 м	024762	75 м
024761	20 м		

15 Шланг азота или аргона



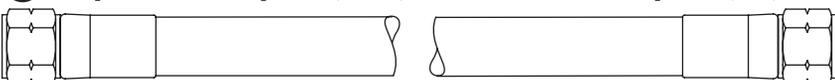
Номер детали	Длина	Номер детали	Длина
024210	3 м	024739	25 м
024203	4,5 м	024451	35 м
024134	7,5 м	024120	45 м
024211	10 м	024124	60 м
024112	15 м	024764	75 м
024763	20 м		

16 Шланг воздуха



Номер детали	Длина	Номер 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		

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



Номер детали	Длина	Номер 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		

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Содержание данного раздела:

Ежедневный запуск.....	4-2
Проверка резака.....	4-2
Органы управления и индикаторы.....	4-3
Общая информация.....	4-3
Основной выключатель электропитания.....	4-3
Индикаторы питания.....	4-3
Эксплуатация ручной системы управления подачей газа.....	4-4
Выбор расходных материалов.....	4-5
Обычная резка.....	4-5
Косой срез.....	4-5
Раскрой.....	4-5
Расходные материалы для резки зеркального отображения.....	4-5
Электроды SilverPlus.....	4-5
Низкоуглеродистая сталь.....	4-6
Нержавеющая сталь.....	4-7
Алюминий.....	4-8
Косой срез на низкоуглеродистой стали.....	4-9
Косой срез на нержавеющей стали.....	4-9
Установка и проверка расходных материалов.....	4-10
Техническое обслуживание резака.....	4-12
Соединения резака.....	4-13
Замена трубы водяного охлаждения резака.....	4-13
Типичные отказы при резке.....	4-14
Оптимизация качества резки.....	4-15
Советы по работе со столом и резаком.....	4-15
Советы по настройке плазменной системы.....	4-15
Максимизация срока службы расходных материалов.....	4-15
Дополнительные факторы, влияющие на качество резки.....	4-16
Дополнительные улучшения.....	4-17
Технологические карты резки.....	4-18
Технологические карты косого среза.....	4-18
Определения, используемые при косом срезе.....	4-19
Приблизительная компенсация ширины разреза.....	4-20

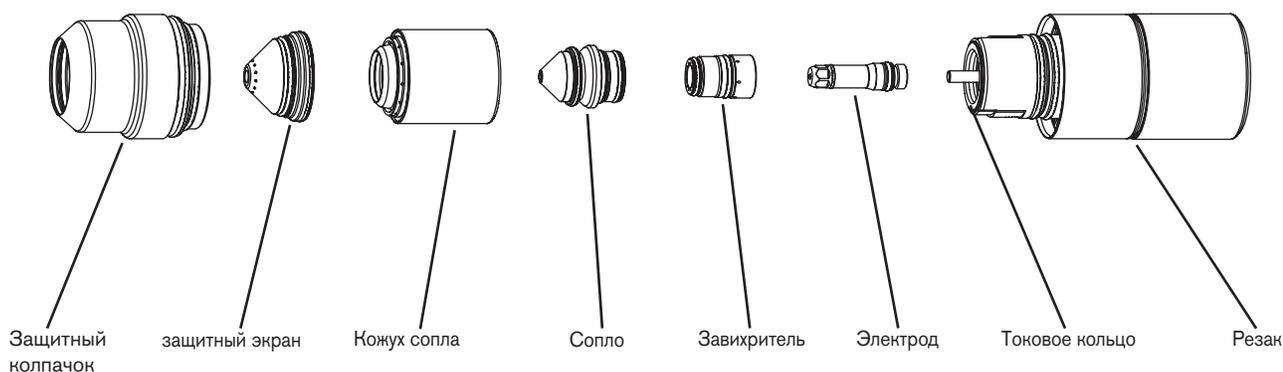
Ежедневный запуск

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

Проверка резака

		БЕРЕГИСЬ!
<p>До эксплуатации данной системы следует внимательно прочесть раздел <i>Безопасность!</i> До выполнения последующих действий следует ВЫКЛЮЧИТЬ основной выключатель источника тока.</p>		

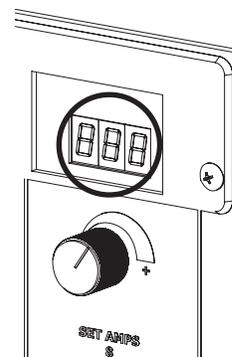
1. Перевести основной выключатель подачи питания на источник тока в положение **ВЫКЛ.**
2. Снять расходные материалы с резака и проверить их на наличие изношенных или поврежденных частей. **После снятия расходные материалы всегда следует класть на чистую, сухую и обезжиренную поверхность. Грязные расходные материалы могут привести к некорректной работе резака.**
 - Подробное описание и таблицы проверки деталей приведены в *Установка и проверка расходных материалов* ниже в данном разделе.
 - Для обеспечения выбора нужных расходных материалов в соответствии с имеющимися потребностями см. *Технологические карты резки.*
3. Снова установить расходные материалы. Подробнее см. *Установка и проверка расходных материалов* ниже в данном разделе.
4. Обеспечить расположение резака перпендикулярно к заготовке.



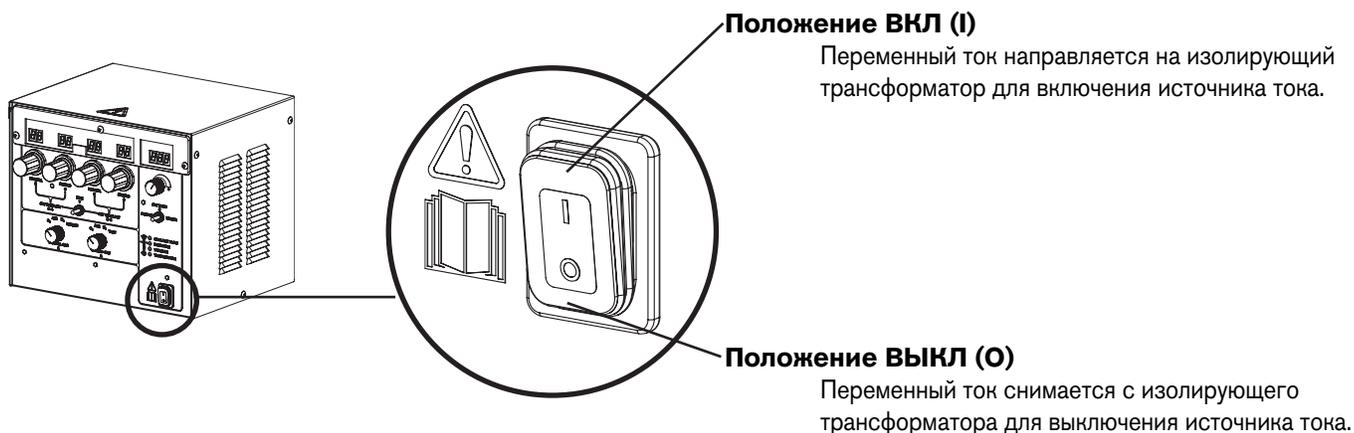
Органы управления и индикаторы

Общая информация

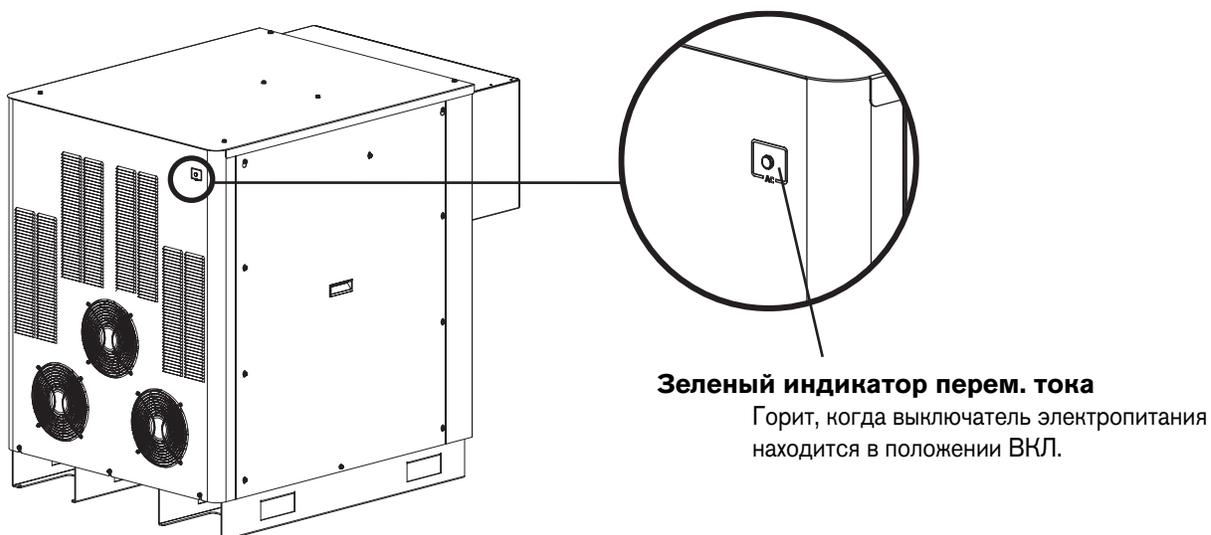
Основной выключатель электропитания плазменной системы NuPerformance расположен на системе управления подачей газа. На источнике тока выключатель электропитания отсутствует. Все функции системы управляются системой управления подачей газа. Коды ошибок отображаются на светодиодном дисплее, расположенном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



Основной выключатель электропитания

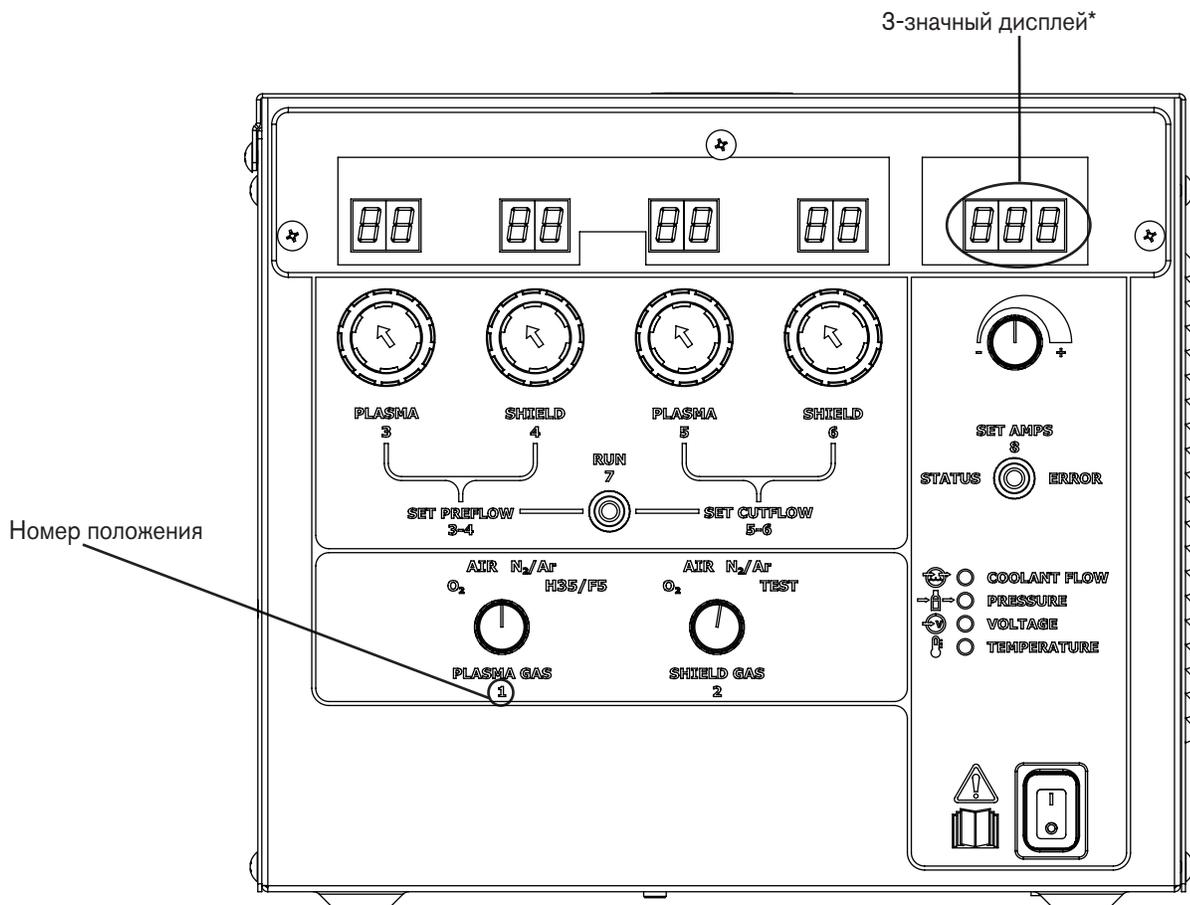


Индикаторы питания



Эксплуатация ручной системы управления подачей газа

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



1. ВКЛЮЧИТЬ электропитание.
2. Выполнять приведенные ниже указания, используя параметры, приведенные в разделе *Технологические карты резки*.

Положение №	Инструкция
1	Выбрать PLASMA GAS (плазмообразующий газ).
2	Выбрать SHIELD GAS (Защита).
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 тона, показываемого при задании силы тока.

Выбор расходных материалов

Обычная резка (0°)

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

Косой срез (от 0° до 45°)

Расходные материалы для косого среза при 130 амперах и 260 амперах предназначены специально для косого среза. Расходные материалы для использования при 400 амперах 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 А.

Раскрой

Любой из наборов расходных материалов 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. Низкое качество раскроя или прожоги могут возникнуть при толщине материала менее 1,5 мм.

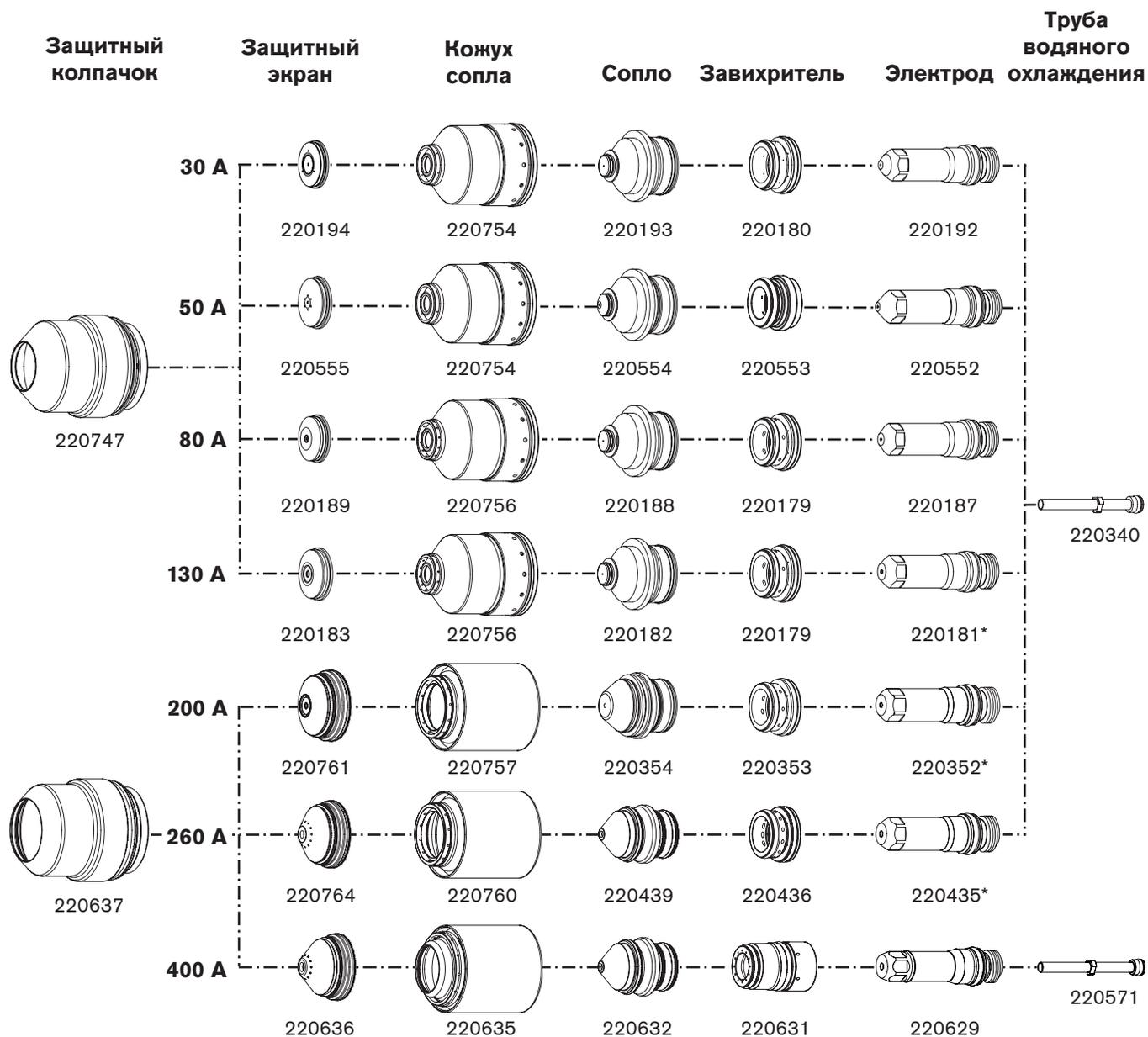
Расходные материалы для резки зеркального отображения

Номера деталей см. в разделе *Список деталей* данной инструкции.

Электроды SilverPlus

Электроды SilverPlus обеспечивают более длительный срок службы при низкой средней продолжительности резки (< 60 секунд), когда качество резки не столь принципиально. Электроды SilverPlus можно приобрести для резки низкоуглеродистой стали с использованием O₂ / воздух при 130 А, 200 А и 260 А. Номера деталей приведены на следующей странице.

Низкоуглеродистая сталь



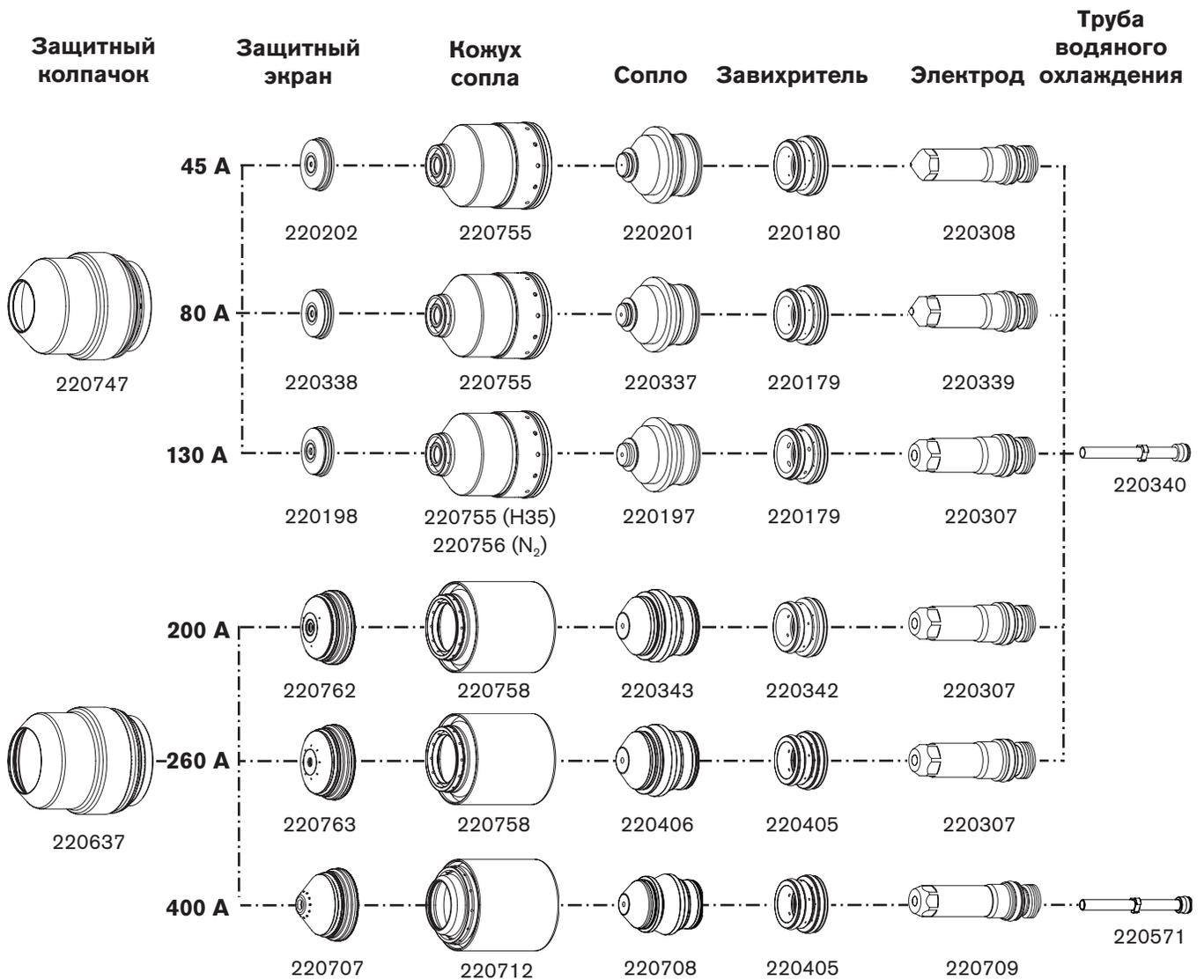
* Электроды SilverPlus доступны для перечисленных ниже процессов.

Низкоуглеродистая сталь, 130 A, O₂/воздух – 220665

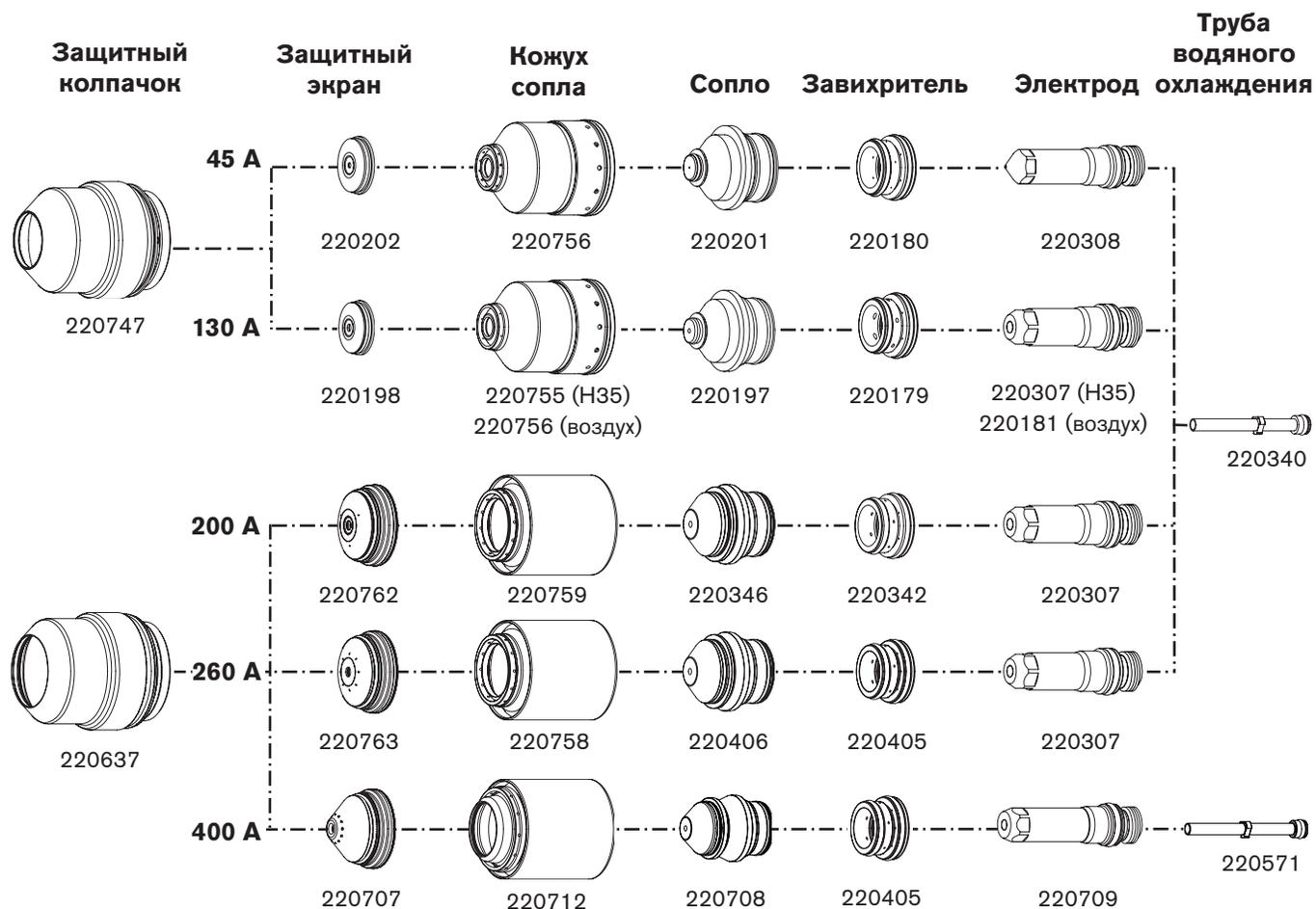
Низкоуглеродистая сталь, 200 A, O₂/воздух – 220666

Низкоуглеродистая сталь, 260 A, O₂/воздух – 220668

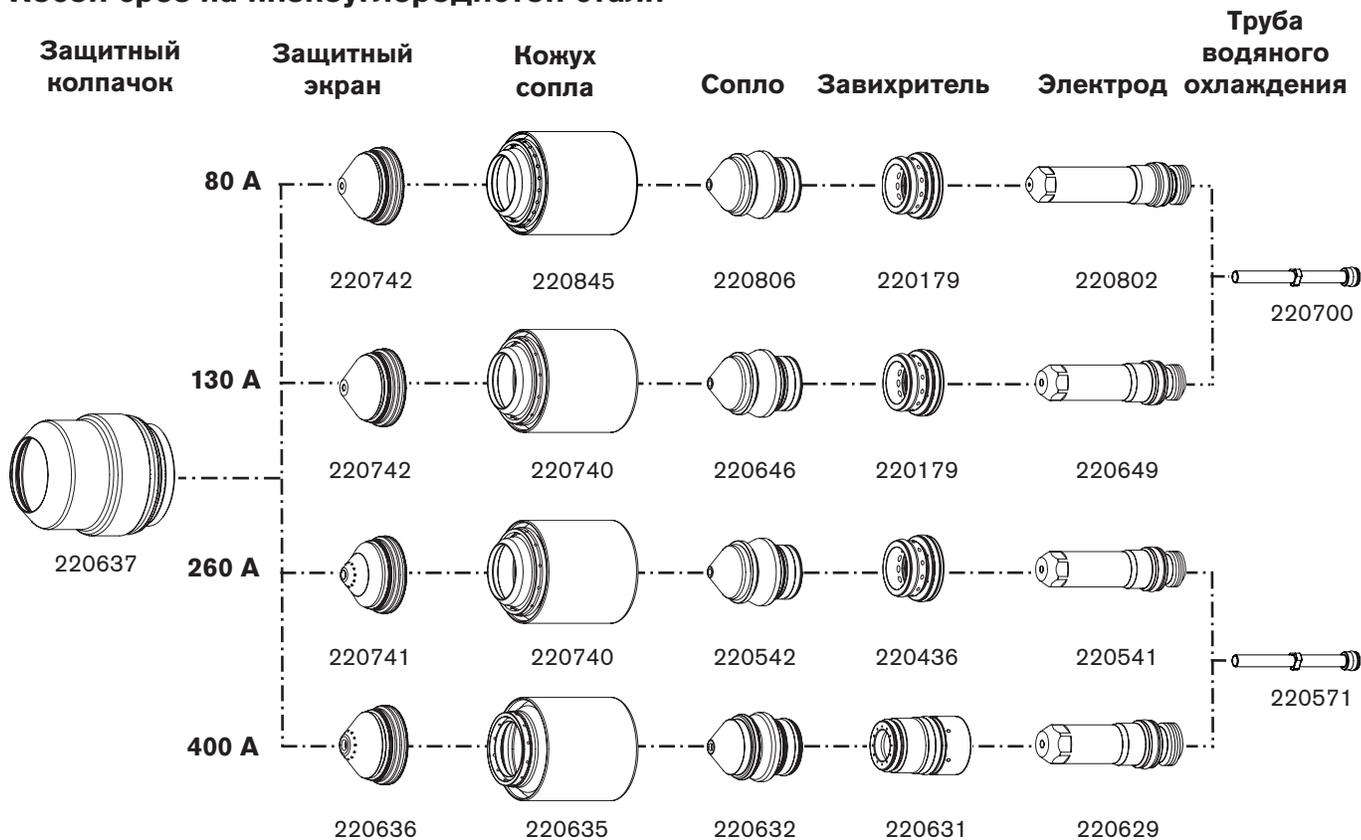
Нержавеющая сталь



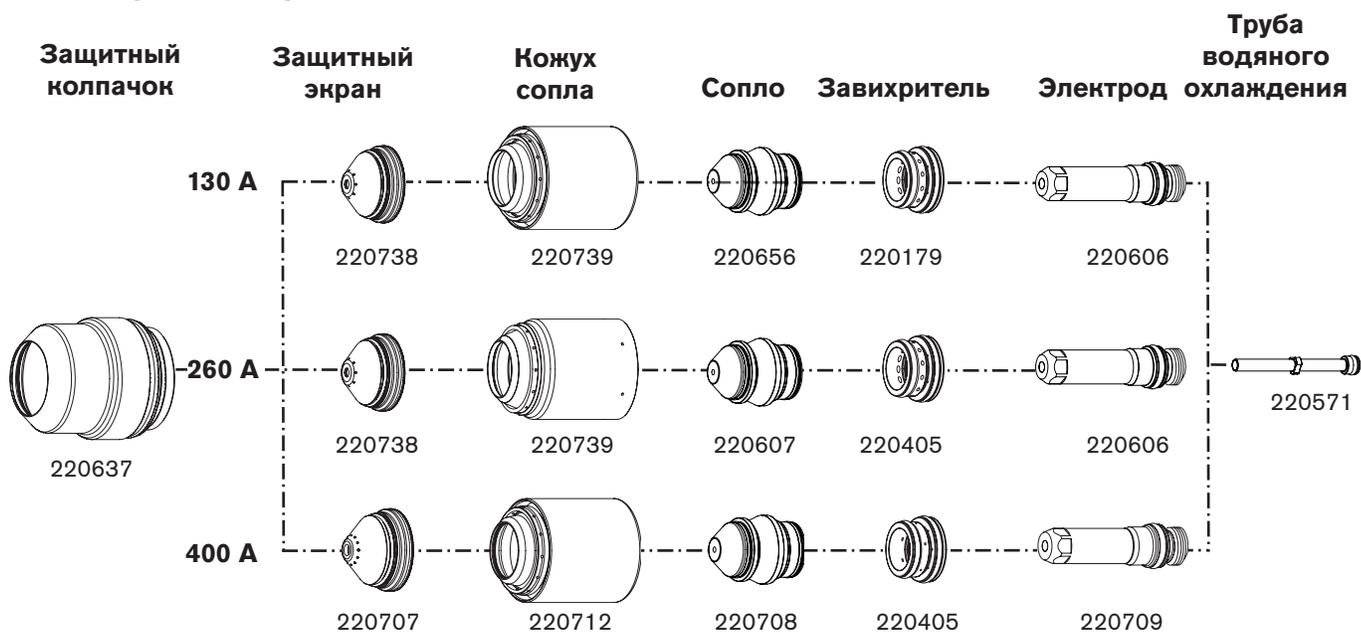
Алюминий



Косой срез на низкоуглеродистой стали



Косой срез на нержавеющей стали



Установка и проверка расходных материалов



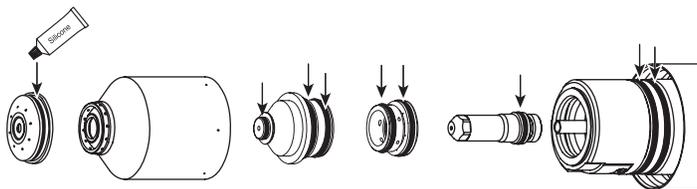
БЕРЕГИСЬ!

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

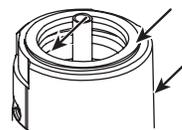
Установка расходных материалов

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

Внимание: Не следует чрезмерно затягивать детали! Затягивать следует только до обеспечения плотной установки сопрягаемых деталей.

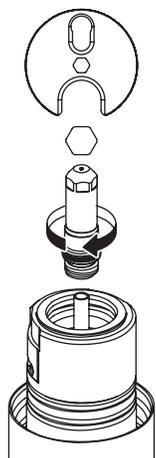


Нанести тонкий слой силиконовой смазки на каждое уплотнительное кольцо. Уплотнительное кольцо должно блестеть, однако не должно быть излишков или скоплений смазки.



Протереть внутренние и внешние поверхности резака чистой тканью или бумажным полотенцем.

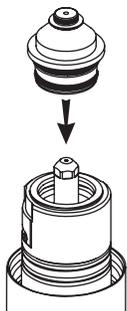
Инструмент: 104119



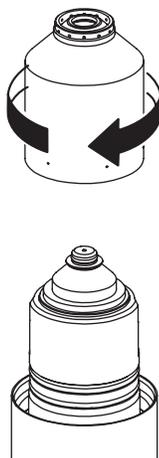
1. Установить электрод



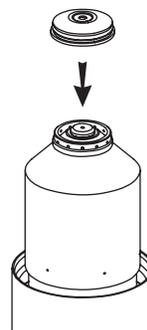
2. Установить завихритель



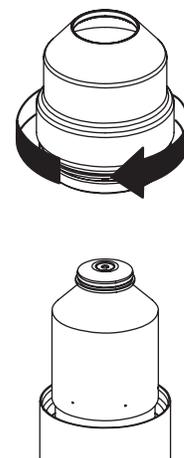
3. Установить сопло и завихритель



4. Установить кожух сопла

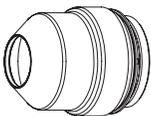
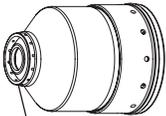
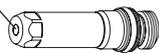


5. Установить защитный экран



6. Установить защитный колпачок

Проверка расходных материалов

Проверка	На предмет	Действие
<p>Защита колпачок</p> 	<p>Эрозия, отсутствие материала Трещины Ожог поверхности</p>	<p>Заменить защита Заменить защита Заменить защита</p>
<p>Защита экран</p> 	<p><u>В целом:</u> Эрозия или отсутствие материала Налипание расплавленного материала Заблокированные газовые отверстия <u>Центральное отверстие:</u> Должно быть круглым <u>Уплотнительные кольца:</u> Повреждения Смазка</p>	<p>Заменить Защита экран Заменить Защита экран Заменить Защита экран Заменить Защита экран, если отверстие потеряло круглую форму Заменить Защита экран Нанести тонкий слой силиконовой смазки, если уплотнительные кольца сухие</p>
<p>Сопла кожух</p>  <p>Изоляционный конус</p>	<p><u>В целом:</u> Повреждение изоляционного конуса Неудовлетворительное качество резки после замены других расходных материалов</p>	<p>Заменить кожух сопла Заменить кожух сопла</p>
<p>Сопло</p>  <p>Сопло и электрод всегда следует заменять в комплекте.</p>	<p><u>В целом:</u> Эрозия или отсутствие материала Заблокированные газовые отверстия <u>Центральное отверстие:</u> Должно быть круглым Признаки оплавления <u>Уплотнительные кольца:</u> Повреждение Смазка</p>	<p>Заменить сопло Заменить сопло Заменить сопло, если отверстие потеряло круглую форму Заменить сопло Заменить сопло Нанести тонкий слой силиконовой смазки, если уплотнительные кольца сухие</p>
<p>Завихритель</p> 	<p><u>В целом:</u> Стружки или трещины Заблокированные газовые отверстия Грязь или частицы изнашивания <u>Уплотнительные кольца:</u> Повреждение Смазка</p>	<p>Заменить завихритель Заменить завихритель Очистить и проверить на наличие повреждений; заменить при наличии повреждений Заменить завихритель Нанести тонкий слой силиконовой смазки, если уплотнительные кольца сухие</p>
<p>Электрод</p>  <p>Излучатель</p> <p>Сопло и электрод всегда следует заменять в комплекте.</p>	<p><u>Центральная поверхность:</u> Износ излучателя: при износе излучателя формируются изъязвления. <u>Уплотнительные кольца:</u> Повреждение Смазка</p>	<p>Вообще заменять электрод следует при глубине изъязвления в 1 мм. и более. Для электрода, предназначенного для резки низкоуглеродистой стали при 400 А, и для всех электродов SilverPlus замену электрода следует выполнять при глубине изъязвления в 1,5 мм. и более. Заменить электрод Нанести тонкий слой силиконовой смазки, если уплотнительные кольца сухие</p>

Техническое обслуживание резака

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

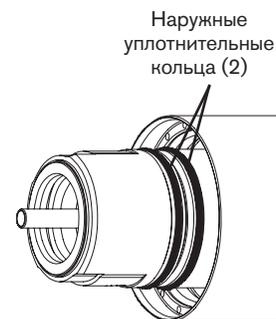
Резак производится с очень жесткими допусками, чтобы максимизировать качество резки. Резак не следует подвергать жестким воздействиям, которые могут привести к расстройству критически важных функций.

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 материалов следует выполнять следующие действия.

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

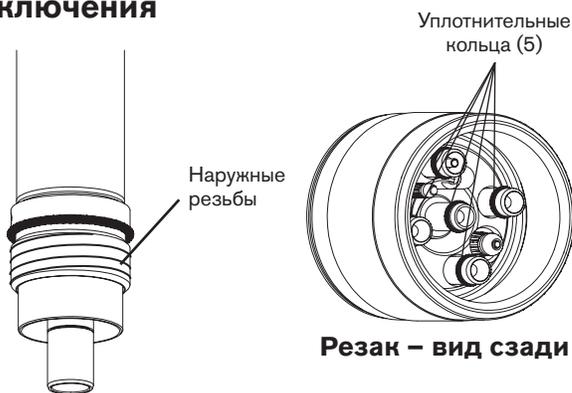


Резак – вид спереди

Техническое обслуживание блока быстрого отключения

Следующие действия следует выполнять при смене расходных материалов с интервалом в 5–10 раз:

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

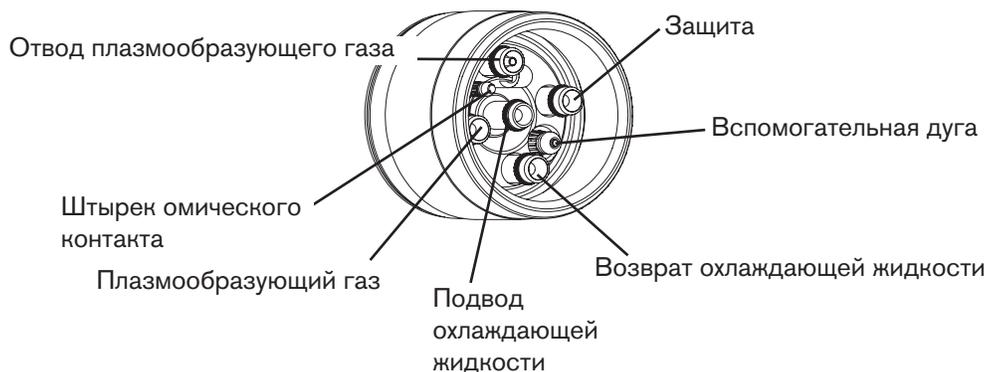


Резак – вид сзади

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



Замена трубы водяного охлаждения резака

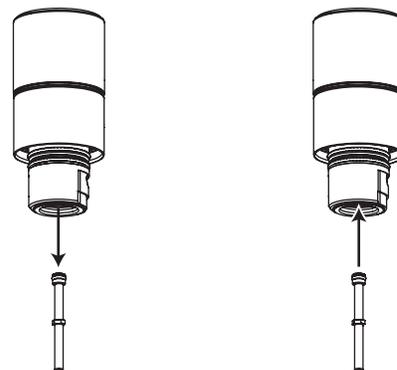


БЕРЕГИСЬ!

Система разработана таким образом, что при снятии кожуха она переходит в режим холостого хода. Однако несмотря на это **В ХОЛОСТОМ РЕЖИМЕ НЕЛЬЗЯ ЗАМЕНЯТЬ РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ. Обязательно** нужно отключить подачу питания на источник тока, прежде чем проверять или заменять расходные материалы резака. При снятии расходных материалов следует надевать перчатки. Резак может быть горячим.

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

1. **ВЫКЛЮЧИТЬ** подачу любого электропитания в систему.
2. Снять расходные материалы с резака. См. *Установка и проверка расходных материалов* в данном разделе.
3. Снять старую трубу водяного охлаждения.
4. Нанести тонкий слой силиконовой смазки на уплотнительное кольцо и установить новую трубу водяного охлаждения. Уплотнительное кольцо должно блестеть, однако не должно быть излишков или скоплений смазки.
5. Снова установить расходные материалы. См. *Установка и проверка расходных материалов* в данном разделе.



Типичные отказы при резке

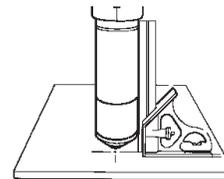
- Вспомогательная дуга резака загорается, но не переносится. Возможны следующие причины:
 1. Отсутствует плотный контакт в месте соединения рабочего провода со столом для резки.
 2. Неисправность системы. См. Раздел 5.
 3. Слишком большое расстояние между резаком и изделием.
- Не выполнено полное проникновение в заготовку, и имеется чрезмерное искрение в верхней части заготовки. Возможны следующие причины:
 1. Установлено слишком низкое значение тока (проверить информацию в *Технологическая карта резки*).
 2. Установлена слишком высокая скорость резки (проверить информацию в *Технологическая карта резки*).
 3. Износ деталей резака (см. *Установка и проверка расходных материалов*).
 4. Выполняется резка слишком толстого металла.
- Образуется окалина в нижней части среза. Возможны следующие причины:
 1. Неверная скорость резки (проверить информацию в *Технологическая карта резки*).
 2. Установлено слишком низкое значение тока дуги (проверить информацию в *Технологическая карта резки*).
 3. Износ деталей резака (см. *Установка и проверка расходных материалов*).
- Угол среза не прямой. Возможны следующие причины:
 1. Неправильное направление перемещения станка.
Высококачественная сторона расположена справа по отношению к поступательному движению резака.
 2. Неверное расстояние между резаком и изделием (проверить информацию в *Технологическая карта резки*).
 3. Неверная скорость резки (проверить информацию в *Технологическая карта резки*).
 4. Неверный ток дуги (проверить информацию в *Технологическая карта резки*).
 5. Повреждение расходных деталей (см. *Установка и проверка расходных материалов*).
- Короткий срок службы расходных материалов. Возможны следующие причины:
 1. Значения тока дуги, дугового напряжения, скорости перемещения, задержки перемещения, скорости потока газа или исходной высоты резака установлены не в соответствии с указаниями *технологической карты резки*.
 2. Попытки выполнять резку высокомагнитных металлических пластин, таких как броневые листы с высоким содержанием никеля, приведут к сокращению срока службы расходных материалов. Сложно достичь длительного срока службы расходных материалов при резке намагниченных пластин или же пластин, которые легко намагничиваются.
 3. Начало или конец резки выполняются за пределами поверхности пластины. **Для достижения длительного срока службы расходных материалов резку следует начинать и заканчивать на поверхности пластины.**

Как оптимизировать качество резки

Приведенные ниже советы и инструкции помогут добиться получения прямоугольных, прямых, гладких и свободных от окалины разрезов.

Полезные советы в отношении резака и рабочего стола

- Чтобы установить резак под прямым углом к заготовке, следует воспользоваться угольником.
- Проход резака будет более плавным, если очистить, проверить и «настроить» направляющие и приводную систему на столе для резки. Нестабильное перемещение резака может привести к появлению волнистой линии на разрезаемой поверхности.
- Во время резки резак не должен касаться поверхности заготовки. Контакт с поверхностью заготовки может привести к повреждению защитного колпачка и сопла, а также повредить разрезаемую поверхность.



Полезные советы для настройки плазмы

Следует тщательно выполнять *Порядок ежедневной настройки*, приведенный в предыдущей части данного раздела.

Перед началом резки следует продуть шланги подачи газа.

Максимизация срока службы расходных деталей

Процесс LongLife® компании Hypertherm автоматически «наращивает» поток газа и силу тока при запуске аппарата, а затем понижает их в конце каждой резки; это обеспечивает минимизацию эрозии центральной поверхности электрода. Согласно требованиям процесса LongLife, каждый рез должен начинаться и заканчиваться на заготовке.

- Зажигание резака «в воздух» не допускается.
 - Начало реза от края заготовки допускается только в том случае, если зажигание дуги происходит не «в воздух».
 - Прожиг следует начинать с высоты, в 1,5-2 раза превышающей рабочее расстояние от резака до заготовки. См. технологические карты резки.
- Каждый рез должен быть закончен при сохранении контакта дуги и заготовки с тем, чтобы не допустить преждевременного гашения дуги (ошибок вывода из рабочего режима).
 - При резке «отпадающих» деталей (небольших деталей, который отпадают от заготовки после резки), следует проверить сохранение контакта между дугой и краем заготовки так, чтобы вывод из рабочего режима произошел должным образом.
- Если происходит преждевременное гашение дуги, следует опробовать следующие меры:
 - Снизить скорость резки на последнем участке реза.
 - Погасить дугу до завершения реза, так чтобы рез был закончен в процессе вывода из рабочего режима.
 - Запрограммировать маршрут резака так, чтобы вывод из рабочего режима происходил на отбракованном участке.

Примечание: По возможности следует использовать «резку по цепочке» таким образом, что маршрут резака переходил бы напрямую от одной детали к другой, без необходимости повторного зажигания или гашения дуги. Тем не менее, маршрут резака не должен выходить за заготовку, а затем снова возвращаться на нее; кроме того, не следует забывать, что длительная «резка по цепочке» приведет к износу электрода.

Примечание: В некоторых условиях добиться полной реализации преимуществ процесса LongLife бывает сложно.

Дополнительные факторы, влияющие на качество резки

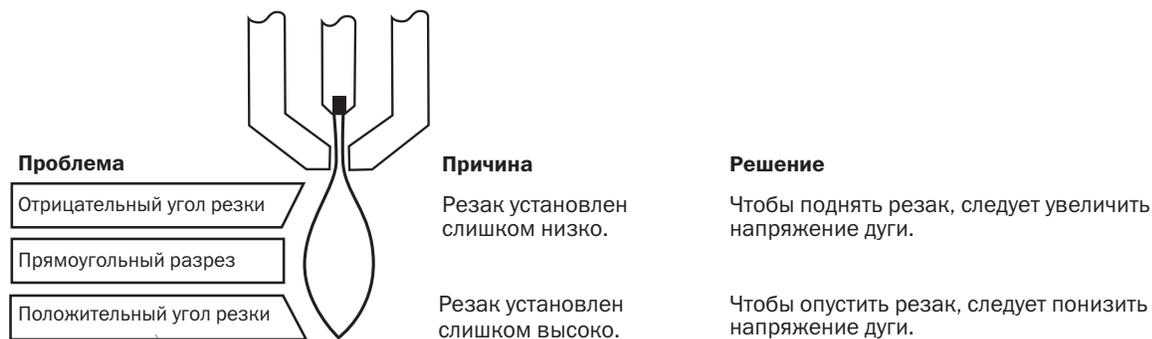
Угол резки

Приемлемой считается отрезная деталь, у которой среднее отклонение всех четырех граней от угла резки не превышает 4°.

- Внимание: Угол резки, наиболее близкий к прямому, должен находиться с правой стороны от линии поступательного перемещения резака.
- Внимание: Чтобы определить, чем была вызвана проблема с углом резки – узлом плазмы или узлом привода, следует сделать пробный разрез и измерить угол резки с обеих сторон. Затем следует повернуть резак в держателе на 90° и повторить процесс. Если углы одинаковы в обоих случаях, то проблема связана с приводной системой.

Если проблема с углом резки не решена после устранения «механических» причин (см. *Полезные советы в отношении резака и рабочего стола на предыдущей странице*), следует проверить расстояние от резака до заготовки, особенно в случае, когда все углы реза являются либо положительными, либо отрицательными.

- Положительный угол образуется, когда с верхней части реза удаляется больше материала, чем с нижней
- Отрицательный угол образуется, когда с нижней части реза удаляется больше материала, чем с верхней



Окалина

Окалина при низких скоростях резки образуется, когда скорость перемещения резака слишком мала и дуга работает с опережением. Такая окалина образуется в виде тяжелого, пузырчатого осадка на нижней части реза; она легко поддается удалению. Чтобы снизить образование окалины следует увеличить скорость.

Окалина при высоких скоростях резки образуется, когда скорость перемещения резака слишком высока и дуга работает с отставанием. Такая окалина образуется в виде тонкого цельнометаллического валика, расположенного очень близко к разрезу. Этот валик приварен к нижней части разреза, и удалить его сложно. Чтобы снизить образование окалины при высоких скоростях следует:

- Снизить скорость резки.
- Понизить напряжение дуги, чтобы уменьшить расстояние от резака до заготовки.
- Повысить содержание O₂ в защитном газе, чтобы увеличить диапазон скоростей резки без образования окалины. (Работать на смешанном защитном газе могут только системы NuDefinition и HT4400.)

Внимание: Окалина с большей вероятностью образуется на теплом или горячем металле, чем на холодном. Например, при проведении первого реза из серии, скорее всего, окалины будут образованы меньше, чем при проведении последующих резов. По мере нагрева заготовки при проведении последующих резов, окалины может образовываться больше.

При резке низкоуглеродистой стали, по сравнению с нержавеющей сталью или алюминием, как правило, образуется больше окалины.

Использование изношенных или поврежденных расходных деталей может привести к образованию прерывистой окалины.

Прямолинейность поверхности разреза



Обычно поверхность плазменного разреза имеет несколько вогнутую форму.

Поверхность разреза может становиться более вогнутой или выпуклой. Чтобы поддерживать поверхность разреза в состоянии достаточно близком к плоскому, следует настроить высоту резака.



Сильно вогнутая поверхность разреза образуется при слишком малом расстоянии от резака до заготовки. Повысить напряжение дуги, чтобы увеличить расстояние от резака до заготовки и спрямить поверхность разреза.



Выпуклая поверхность разреза образуется при слишком большом расстоянии от резака до заготовки или слишком большом токе. Прежде всего, следует понизить напряжение дуги, а затем уменьшить силу тока. Если для резки металла данной толщины допускается использование тока различной силы, следует попробовать применить расходные материалы, предназначенные для тока меньшей силы.

Дополнительные улучшения

Некоторые из данных улучшений связаны с принятием компромиссных решений так, как описано ниже.

Прожиг

Задержка на прожиг должна быть достаточно продолжительной для прохождения толщины материала, но не настолько, чтобы позволить дуге «рыскать» в попытках найти край большого отверстия прожига. С износом расходных деталей может потребоваться увеличение времени задержки. Время задержки прожига, приведенное в технологических картах резки, основывается на средних значениях задержки на протяжении срока службы расходных деталей.

Использование сигнала завершения во время прожига поддерживает давление защитного газа на уровне более высокого давления потока до возбуждения дуги, что обеспечивает дополнительную защиту расходных деталей.

Существуют несколько важных факторов, которые нужно учитывать, когда толщина материалов для прожига в отдельных процессах приближается к максимальной.

- Допустите врезку, которая имеет почти такую же длину, как и материал для прожига. 50 мм материал требует 50 мм врезки.
- Чтобы избежать повреждения защиты от наплывов расплавленного материала, создаваемого при прожиге, не допускайте уменьшения расстояния между резаком и изделием, пока сварочная ванночка не очистится от расплавленного материала.
- Различный химический состав материалов может иметь неблагоприятное влияние на толщину прожига системы. В частности, высокопрочная сталь и сталь с высоким содержанием марганца и кремния могут уменьшить максимальную толщину прожига. Компания Hypertherm рассчитывает параметры прожига низкоуглеродистой стали с помощью сертифицированного стального листа A-36.
- Если система испытывает трудности при прожиге какого-либо материала, на какую-либо толщину, в некоторых случаях может помочь увеличение давления подачи защитного газа до возбуждения дуги. Компромисс: это может снизить надежность запуска.
- В некоторых случаях, использование «прожига на лету» (например, начиная движение резака сразу же после переноса и во время процесса прожига) может увеличить толщину прожига системы. Так как это является сложным процессом, который может повредить резак и другие компоненты, рекомендуется использовать стационарное зажигание или зажигание у кромки.

Как увеличить скорость резки

- Уменьшить расстояние от резака до заготовки.
Компромисс: это увеличит отрицательный угол разреза.

Примечание: Во время резки или прожига резак не должен касаться поверхности заготовки.

Технологические карты резки

В приведенных ниже *технологических картах резки* указаны расходные материалы, 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.

Технологические карты косого среза

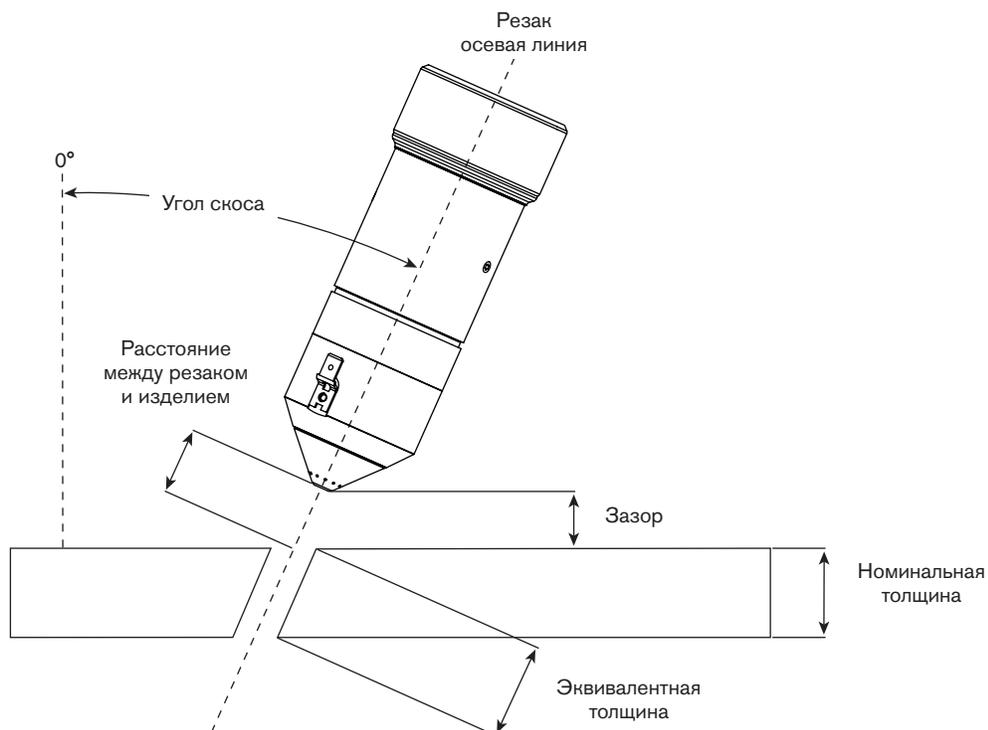
Технологические карты косого среза несколько отличаются от технологических карт обычной резки. Расстояние между резаком и изделием представляет собой диапазон, а не единственное значение, толщина материала дана в виде эквивалентного значения, добавлен столбец минимального зазора, и отсутствует столбец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

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

Более подробно см. *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 резакom 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 резакom 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 настройки 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.



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.

Метрическая система мер

Низкоуглеродистая сталь	Толщина, мм															
	1,5	3	6	10	12	15	20	25	30	32	38	40	50	60	70	80
400 A O ₂ / воздух					3,40	3,50	3,68	3,76	4,06			4,88	5,94	6,60	7,80	9,10
260 A O ₂ / воздух				2,54	2,79		3,43	3,81		4,32	4,45					
200 A O ₂ / воздух				2,18	2,26		2,95									
130 A O ₂ / воздух			1,81	2,04	2,11		2,65	3,43								
80 A O ₂ / воздух		1,37	1,73	1,91												
50 A O ₂ / O ₂	1,52	1,74	1,86													
30 A O ₂ / O ₂	1,35	1,45														
Нержавеющая сталь	Толщина, мм															
	1,5	3	6	10	12	15	20	25	30	32	38	40	50	60	70	80
400 A N ₂ / воздух					3,00	2,90	2,80	3,10	3,30			5,00				
400 A H35 / N ₂							5,10	5,30	5,45			5,50	5,80	6,35		
400 A H35 и N ₂ / N ₂					3,90	4,00	4,20	4,45	4,65			5,15	5,65	5,90	6,35	6,95
260 A N ₂ / воздух					2,54		3,08	3,30								
260 A H35 / N ₂					3,81		4,06	4,32								
200 A N ₂ / N ₂				2,16	2,29		2,92									
200 A H35 / N ₂				3,68	3,81		3,94									
130 A H35 / N ₂				2,72	2,77		2,90									
130 A N ₂ / N ₂			1,83	1,88	2,42											
80 A F5 / N ₂			1,20													
45 A F5 / N ₂	0,59	0,38	0,54													
45 A N ₂ / N ₂	0,49	0,23	0,16													
Алюминий	Толщина, мм															
	1,5	3	6	10	12	15	20	25	30	32	38	40	50	60	70	80
400 A N ₂ / воздух					3,50	3,60	3,70	3,90	4,00			4,00	7,60			
400 A H35 / N ₂							4,20	4,30	4,30			4,45	5,40	7,05	8,00	8,15
400 A H35 и N ₂ / N ₂					3,55	3,65	3,80	3,80	4,20			4,45	4,55	6,15	6,85	7,10
260 A N ₂ / воздух					3,05		3,05	3,30								
260 A H35 / N ₂					2,79		3,30	3,56								
200 A N ₂ / N ₂				2,03	2,58		3,01									
200 A H35 / N ₂				2,67	2,92		3,30									
130 A H35 / N ₂				2,72	2,77		2,90									
130 A воздух / воздух			2,09	2,09	2,19											
45 A воздух / воздух	1,07	1,10	1,25													

Приблизительная компенсация ширины разреза – продолжение

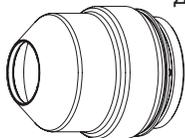
Английская система мер

Низкоуглеродистая сталь	Толщина, дюйм														
	0.060	0.135	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1	1-1/4	1-1/2	1-3/4	2	2-1/4	2-1/2	3
400 A O ₂ / воздух					0.135	0.140	0.145	0.148	0.164	0.183	0.215	0.237	0.250	0.275	0.340
260 A O ₂ / воздух				0.100	0.110		0.135	0.150	0.170	0.175					
200 A O ₂ / воздух				0.086	0.089		0.116								
130 A O ₂ / воздух			0.071	0.080	0.083		0.104	0.135							
80 A O ₂ / воздух		0.054	0.068	0.075											
50 A O ₂ / O ₂	0.060	0.073	0.073												
30 A O ₂ / O ₂	0.053	0.057													
Нержавеющая сталь	Толщина, дюйм														
	0.060	0.135	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1	1-1/4	1-1/2	1-3/4	2	2-1/4	2-1/2	3
400 A N ₂ / воздух					0.118	0.116	0.112	0.122	0.132	0.198	0.235				
400 A H35 / N ₂							0.200	0.210	0.215	0.218	0.220	0.230	0.245	0.255	
400 A H35 и N ₂ / N ₂					0.155	0.160	0.165	0.175	0.185	0.200	0.210	0.225	0.230	0.235	0.265
260 A N ₂ / воздух					0.100		0.120	0.130							
260 A H35 / N ₂					0.150		0.160	0.170							
200 A N ₂ / N ₂				0.085	0.090		0.115								
200 A H35 / N ₂				0.145	0.150		0.155								
130 A H35 / N ₂				0.107	0.109		0.114								
130 A N ₂ / N ₂			0.072	0.074	0.095										
80 A F5 / N ₂			0.047												
45 A F5 / N ₂	0.023	0.015	0.021												
45 A N ₂ / N ₂	0.019	0.009	0.006												
Алюминий	Толщина, дюйм														
	0.060	0.135	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1	1-1/4	1-1/2	1-3/4	2	2-1/4	2-1/2	3
400 A N ₂ / воздух					0.140	0.143	0.145	0.155	0.160	0.160	0.230	0.300			
400 A H35 / N ₂							0.164	0.170	0.170	0.170	0.190	0.215	0.250	0.310	0.318
400 A H35 и N ₂ / N ₂					0.140	0.145	0.150	0.150	0.170	0.175	0.175	0.180	0.225	0.263	0.276
260 A N ₂ / воздух					0.120		0.120	0.130							
260 A H35 / N ₂					0.110		0.130	0.140							
200 A N ₂ / N ₂				0.080	0.090		0.105								
200 A H35 / N ₂				0.105	0.115		0.130								
130 A H35 / N ₂				0.107	0.109		0.114								
130 A воздух / воздух			0.082	0.082	0.086										
45 A воздух / воздух	0.042	0.043	0.049												

Низкоуглеродистая сталь O₂ плазмообразующий / O₂ защитный 30 А

	Скорости потока – л/мин / scfh	
	O ₂	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	46 / 97
При резке	22 / 46	0 / 0

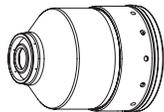
Внимание. Для использования данного процесса должен быть подключен воздух. Он используется для подачи газа до возбуждения дуги.



220747



220194



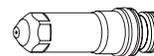
220754



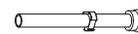
220193



220180



220192



220340

Метрическая система мер

Выбор газа		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига					
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	вольт		мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	секунд
O ₂	O ₂	80	15	92	15	0,5	114	1,3	5355	2,3	180	0,1					
						0,8	115						0,2				
						1	116										
						1,2	117										
						1,5	119										
						2	120										
		35	5	92	5	2,5	122	1,5	1490	2,7		0,4					
						3*	123										
						4*	125										
						6*	128										
						75	5						92	5	1160	1160	0,5
															905	905	
665	665	1,0															

Английская система мер

Выбор газа		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига							
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	вольт		дюйм	дюйм/мин	дюйм	коэффициент, %	секунд		
O ₂	O ₂	80	15	92	15	0.018	114	0.050	215	0.090	180	0.1							
						0.024							200						
						0.030								170					
						0.036									155				
						0.048										110			
						0.060											85		
		35	5	92	5	0.075	60	0.110	0.4										
						0.105				50									
						0.135*						40							
						3/16*							30						
						75								5	92	5		128	25
																	1/4*	25	

Раскрой

Выбор газа		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
							мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
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
O₂ плазмообразующий / O₂ защитный
50 А

Скорости потока – л/мин / scfh		
	O ₂	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	43 / 90
При резке	25 / 52	0 / 0

Внимание. Для использования данного процесса должен быть подключен воздух. Он используется для подачи газа до возбуждения дуги.



Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	коэффициент, %		секунд
O ₂	O ₂	70	30	75	15	0,8	110	1,0	6500	2,0	200	0,0	
						1	111						4150
						1,2	112						
						1,5	114	1,3	3200	2,6			
						2	115						2700
						2,5	117						
						3	119	1,5	1800	3,0			
						4	121						1400
						5	122						
						6	126						
7	128	2,0	950	4,0									
8	130				780								
							630					0,5	

Английская система мер

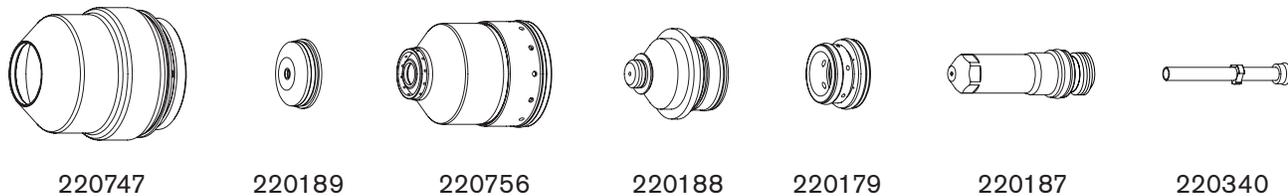
Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	коэффициент, %		секунд
O ₂	O ₂	70	30	75	15	0.030	110	0.04	270	0.08	200	0.0	
						0.036							160
						0.048							
						0.060	125						
						0.075		80					
						0.105	0.06		60				
						0.135		50					
						3/16				35			
						1/4	0.08	25					
						5/16							

Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
							мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
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
O₂ плазмообразующий / Воздух защитный
80 А

Скорости потока – л/мин / scfh		
	O ₂	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	76 / 161
При резке	23 / 48	41 / 87



Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	коэффициент, %	
O ₂	Воздух	50	30	72	30	2	112	2,5	9810	3,8	150	0,1
						2,5	115		7980			
						3	117		6145			
						4	120	2,0	4300	4,0	200	0,2
						6	123		3045			
						10	127		1810			
					12	130	1410	5,0	250	0,7		
					15	133	1030					
20	135	2,5	545	6,3	0,9							

Английская система мер

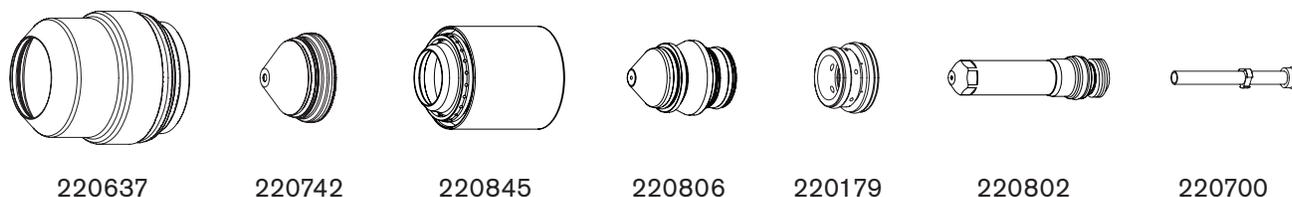
Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	коэффициент, %	
O ₂	Воздух	50	30	72	30	0.075	112	0.100	400	0.150	150	0.1
						0.105	115		290			
						0.135	117		180			
						3/16	120	0.080	155	0.160	200	0.2
						1/4	123		110			
						3/8	127		75			
					1/2	130	50	0.200	250	0.7		
					5/8	133	37					
3/4	135	0.100	25	0.250	0.9							

Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
							мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
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**
O₂ плазмообразующий / Воздух защитный
80 А

Скорости потока – л/мин / scfh		
	O ₂	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	47 / 100
При резке	23 / 48	47 / 100



Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Минимальный зазор	Эквивалентная материала толщина	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	мм		мм
O ₂	Воздух	50	48	72	48	2,0	2	2,5 – 8,6	9810	3,8	150	0,1	
							2,5						6145
							3						
							4	2,0 – 8,6	4300	4,0	200	0,2	
							6						1810
							10						
							12						1030
							15	2,5 – 8,6	545	5,0	250	0,7	
20	6,3	0,8											

Английская система мер

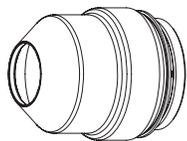
Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Минимальный зазор	Эквивалентная материала толщина	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	дюйм		дюйм/мин
O ₂	Воздух	50	48	72	48	0.08	0.75	0.1 – 0.34	400	0.150	150	0.1	
							0.105						180
							0.135						
							3/16	0.08 – 0.34	155	0.160	200	0.3	
							1/4						110
							3/8						
							1/2						50
							5/8	0.1 – 0.34	25	0.200	250	0.7	
3/4	0.250	0.8											

Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
							мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
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

Низкоуглеродистая сталь O₂ плазмобразующий / Воздух защитный 130 А

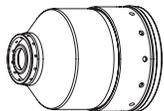
Скорости потока – л/мин / scfh		
	O ₂	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	102 / 215
При резке	33 / 70	45 / 96



220747



220183



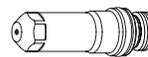
220756



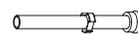
220182



220179



220181



220340

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	вольт	
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
						6	127		4035			0,3
						10	130	3,0	2680	6,0		0,5
						12	132	3,3	2200	6,6		0,7
		65	28		15	135	3,8	1665	7,6	1,0		
					20	138		1050		1,8		
					25	141	4,0	550		190		Пуск на краю
					32	160	4,5	375				
					38	167		255				

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	вольт	
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
						3/8	130	0.120	110	0.240		0.5
						1/2	132	0.130	80	0.260		0.7
		65	28		5/8	135	0.150	60	0.300	1.0		
					3/4	138		45		190		Пуск на краю
					1	141	0.160	20				
					1-1/4	160	0.180	15				
					1-1/2	167		10				

Раскрой

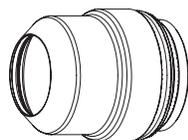
Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тона	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
							мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
N ₂	N ₂	10	10	10	10	15	2,5	0.10	6350	250	130
Ar	Воздух	50	10	50	10	15	3,0	0.12	2540	100	75

Косой срез на низкоуглеродистой стали

O₂ плазмообразующий / Воздух защитный

130 A

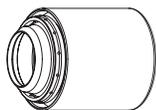
Скорости потока – л/мин / scfh		
	O ₂	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	64 / 135
При резке	33 / 70	45 / 96



220637



220742



220740



220646



220179



220649



220700

Внимание. Диапазон углов скоса – от 0° до 45°.

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Минимальный зазор	Эквивалентная материала толщина	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	мм	
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			0,2
							6		4035			0,3
			10		3,0 – 8,6		2680	6,0	0,5			
			12		3,3 – 8,6		2200	6,6	0,7			
			15		3,8 – 8,6		1665	7,6	0,5			
			20						1050	1,0		
			25						550	1,8		
			32*		4,5 – 8,6		375	10,2	4,0			
38	255	4,0										
											Пуск на краю	

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Минимальный зазор	Эквивалентная материала толщина	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	дюйм	
O ₂	Воздух	15	33	80	30	0.080	0.135	0.100 – 0.340	240	0.200	200	0.1
							3/16	0.110 – 0.340	190			0.2
							1/4		150			0.220
			3/8		0.120 – 0.340		110	0.240	0.3			
			1/2		0.130 – 0.340		80	0.260	0.5			
			5/8		0.150 – 0.340		60	0.300	0.7			
			3/4						45	1.0		
			1						20	1.8		
			1-1/4*		0.180 – 0.340		15	0.4	4.0			
1-1/2	10	4.0										
											Пуск на краю	

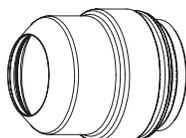
Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
							мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
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

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

Низкоуглеродистая сталь O₂ плазмообразующий / Воздух защитный 200 А

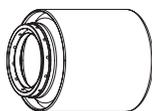
Скорости потока – л/мин / scfh		
	O ₂	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	128 / 270
При резке	39 / 82	48 / 101



220637



220761



220757



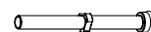
220354



220353



220352



220340

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига		
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	вольт		мм	мм/мин
O ₂	Воздух	24	65	69	28	6	124	3,3	5250	6,6	200	0,2		
						10	126						3460	0,3
						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	

Английская система мер

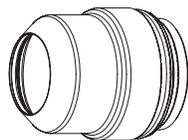
Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига		
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	вольт		дюйм	дюйм/мин
O ₂	Воздух	24	65	69	28	3/16	124	0.130	230	0.260	200	0.2		
						1/4							200	0.3
						3/8							126	140
						1/2	128	0.160	80	0.320			0.6	
						5/8	131						65	0.8
						3/4	133	0.200	45	0.400			1.0	
						1	143						30	
						1-1/4	145						20	
						1-1/2	152						10	
2	163													

Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскрой		Дуговое напряжение
							мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
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

Низкоуглеродистая сталь
 O₂ плазмообразующий / Воздух защитный
 260 А

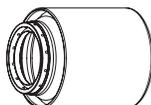
Скорости потока – л/мин / scfh		
	O ₂	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	130 / 275
При резке	42 / 88	104 / 220



220637



220764



220760



220439



220436



220435



220340

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	вольт	
O ₂	Воздух	24	75	70	70	6	150	2,8	6500	8,5	300	0,3
						10			4440			
						12			3850			
				75	75	15	155	3,6	3130	9,0	250	0,5
						20	159		2170			0,6
						22	166		1930			0,7
						25	171		1685			0,8
				80	75	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						

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	вольт	
O ₂	Воздух	24	75	70	70	1/4	150	0.110	245	0.330	300	0.3
						3/8			180			
						1/2			145			
				75	75	5/8	155	0.140	115	0.350	250	0.5
						3/4	159		90			0.6
						7/8	166		75			0.7
						1	171		65			0.8
				80	75	1-1/8	170	0.190	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

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
N ₂	N ₂						ампер	мм	дюйм	мм/мин	
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

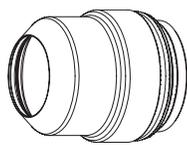
ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Косой срез на низкоуглеродистой стали (обычный)

O₂ плазмообразующий / Воздух защитный

260 A

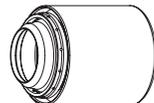
Скорости потока – л/мин / scfh		
	O ₂	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	130 / 275
При резке	42 / 88	104 / 220



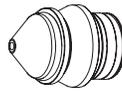
220637



220741



220740



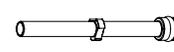
220542



220436



220541



220571

Метрическая система мер

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

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Минимальный зазор дюйм	Эквивалентная толщина материала дюйм	Расстояние между резаком и изделием Диапазон, дюйм	Скорость резки дюйм/мин	Исходная высота прожига		Время задержки прожига секунд
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	коэффициент, %	
O ₂	Воздух	24	75	70	70	0.080	1/4	0.110 – 0.300	245	0.330	300	0.3
							3/8		180			
							1/2		145			
				75	75		75	0.140 – 0.300	5/8	0.350	250	115
									3/4			90
									7/8			75
				80	75		75	0.190 – 0.300	1	0.380	200	65
									1-1/8			55
									1-1/4			45
									1-1/2*			35
									1-3/4			22
									2			15
				2-1/4	12							
				2-1/2	8		Пуск на краю					

Раскрой

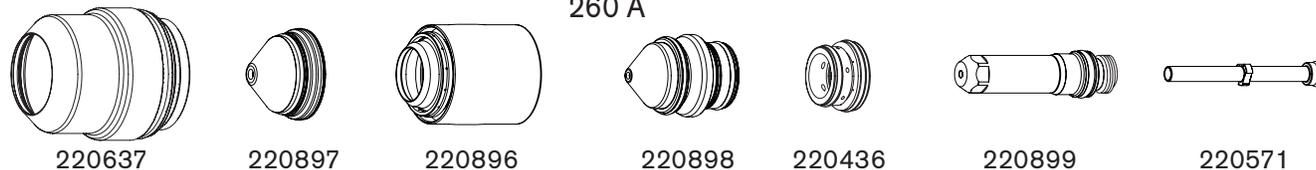
Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока ампер	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение вольт
N ₂	N ₂	10	10	10	10		мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
N ₂	N ₂	10	10	10	10	18	2,5	0.10	6350	250	135
Ar	Воздух	30	20	30	20	24	3,0	0.12	2540	100	68

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

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

O₂ плазмообразующий / Воздух защитный
260 А

Скорости потока – л/мин / scfh		
	O ₂	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	85 / 180
При резке	47 / 99	54 / 115



Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Минимальный зазор	Эквивалентная толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига		
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	мм		мм/мин	мм
O ₂	Воздух	24	32	64	31	2,0	25	3,6 – 7,6	1685	9,0	250	0,8		
							28		1445					
							32		1135					
							38*		895					
							44		4,8 – 7,6				580	Пуск на краю
							50						405	
							58						290	
							64						195	

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Минимальный зазор	Эквивалентная толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига		
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	дюйм		дюйм/мин	дюйм
O ₂	Воздух	24	32	64	31	0.08	1	0.140 – 0.300	65	0.380	200	0.8		
							1-1/8		55					
							1-1/4		45					
							1-1/2*		35					
							1-3/4		0.190 – 0.300				22	Пуск на краю
							2						15	
							2-1/4						12	
							2-1/2						8	

Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
							мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
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 материалы предназначены для прожига металла большой толщины. Их рекомендуется использовать, если возникают проблемы с чрезмерным выгаром или с пропусками зажигания резака при использовании стандартных расходных материалов для косого среза. При использовании процесса прожига металла большой толщины возможно сокращение срока службы расходных материалов на 20%.

* Предложения для прожига низкоуглеродистой стали толщиной 38 мм.

1. Включить подачу защитного газа до возбуждения дуги в ходе работы датчика исходной высоты.
2. Использовать вынужденную остановку в ходе работы датчика исходной высоты.
3. При прожиге использовать сигнал окончания прожига.

Низкоуглеродистая сталь

O₂ плазмообразующий / Воздух защитный
400 А

Скорости потока – л/мин / scfh		
	O ₂	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	190 / 400
При резке	66 / 140	137 / 290



Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига		
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	вольт		мм	мм/мин
O ₂	Воздух	22	82	55	82	12	139	3,6	4430	7,2	200	0,4		
						15	142						2805	0,5
						20	146							
						22	148	4,0	2210	8,0		0,8		
						25	150						4,6	1790
						30	153	6,4	1160	11,5		250		
						40	158				7,9		795	19,1
						50	167	6,4	580	380		Пуск на краю		
						60	173				180		380	Пуск на краю
						70	183	180	380	Пуск на краю				
80	197	180	380	Пуск на краю										

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига		
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	вольт		дюйм	дюйм/мин
O ₂	Воздух	22	82	55	82	1/2	140	0.14	170	0.28	200	0.4		
						5/8	143						115	0.5
						3/4	145							
						7/8	148	0.15	85	0.32		0.8		
						1	151						0.16	65
						1-1/4	153	0.18	48	0.45		250		
						1-1/2	157				0.21		40	0.75
						1-3/4	160	0.25	30	25		Пуск на краю		
						2	168				0.31		20	10
						2-1/4	171	0.31	20	10		Пуск на краю		
2-1/2	175	0.31	20	10	Пуск на краю									
3	193					0.31	20	10	Пуск на краю					

Раскрой

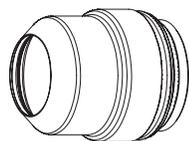
Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тона	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
N ₂	N ₂	10	10	10	10		ампер	мм	дюйм	мм/мин	
N ₂	N ₂	10	10	10	10	22	2,5	0.10	1270	50	123
Ar	Воздух	20	10	30	10	25	3,0	0.12	1270	50	55

Косой срез на низкоуглеродистой стали

O₂ плазмообразующий / Воздух защитный

400 А

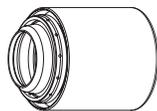
Скорости потока – л/мин / scfh		
	O ₂	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	190 / 400
При резке	66 / 140	137 / 290



220637



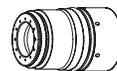
220636



220635



220632



220631



220629



220571

Внимание. Диапазон углов скоса – от 0° до 45°.

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Минимальный зазор	Эквивалентная толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	мм	
O ₂	Воздух	22	82	55	82	2,0	12	3,6 – 9,4	4430	7,2	200	0,4
							15		3950			0,5
							20		2805			0,7
							22	3,8 – 9,4	2540	7,6	0,8	
							25		4,0 – 9,4	2210	8,0	0,9
							30	4,6 – 9,4	1790	9,2	1,1	
							40		1160	11,5	250	1,9
							50		5,3 – 9,4	795	19,1	360
							60	6,4 – 9,4	580	Пуск на краю		
							70		380			
80	7,9 – 9,4	180										

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Минимальный зазор	Эквивалентная толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	дюйм	
O ₂	Воздух	22	82	55	82	0.08	1/2	0.14 – 0.37	170	0.28	200	0.4
							5/8		150			0.5
							3/4		115			0.6
							7/8	0.15 – 0.37	100	0.30	0.8	
							1	0.16 – 0.37	85	0.32	0.9	
							1-1/4	0.18 – 0.37	65	0.36	1.2	
							1-1/2		48	0.45	250	1.6
							1-3/4		40	2.5		
							2	0.21 – 0.37	30	0.75	360	5.5
							2-1/4	0.25 – 0.37	25	Пуск на краю		
2-1/2	20											
3	0.31 – 0.37	10										

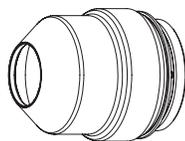
Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
N ₂	N ₂	10	10	10	10		ампер	мм	дюйм	мм/мин	
N ₂	N ₂	10	10	10	10	22	2,5	0.10	1270	50	123
Ar	Воздух	20	10	30	10	25	3,0	0.12	1270	50	55

Нержавеющая сталь

N₂ плазмообразующий / N₂ защитный
45 А

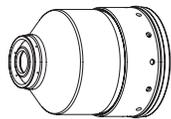
Скорости потока – л/мин / scfh	
N ₂	
До возбуждения дуги	24 / 51
При резке	75 / 159



220747



220202



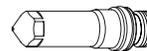
220755



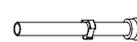
220201



220180



220308



220340

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	вольт		мм
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	4630						
						2	3935						
						2,5	3270						
						3	2550					0,3	
4	1580												

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	вольт	
N ₂	N ₂	35	5	55	60	0.036	94	0.100	240	0.150	150	0.0
						0.048						210
						0.060	180					0.2
						0.075	160					
						0.105	120					
						0.135	75					

Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
							мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
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

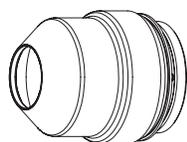
Внимание. При этом процессе формируется более темная кромка резки, чем при процессе резки нержавеющей стали при 45 А с использованием F5/N₂

Нержавеющая сталь

F5 плазмобразующий / N₂ защитный

45 А

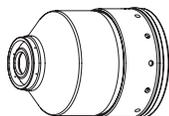
Скорости потока – л/мин / scfh		
	F5	N ₂
До возбуждения дуги	0 / 0	43 / 91
При резке	8 / 17	65 / 138



220747



220202



220755



220201



220180



220308



220340

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	вольт	
F5	N ₂	35	25	55	60	0,8	99	2,5	6570	3,8	150	0,2
						1						
						1,2						
						1,5						
						2						
						2,5						
						3						
					4							
				15	6	110	2,0	845		190	0,5	

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	вольт	
F5	N ₂	35	25	55	60	0.036	99	0.100	240	0.150	150	0.2
						0.048						
						0.060						
						0.075						
						0.105						
						0.135						
						3/16						
					1/4							
				15	3/16	108	0.080	45		190	0.4	
					1/4	110		30			0.5	

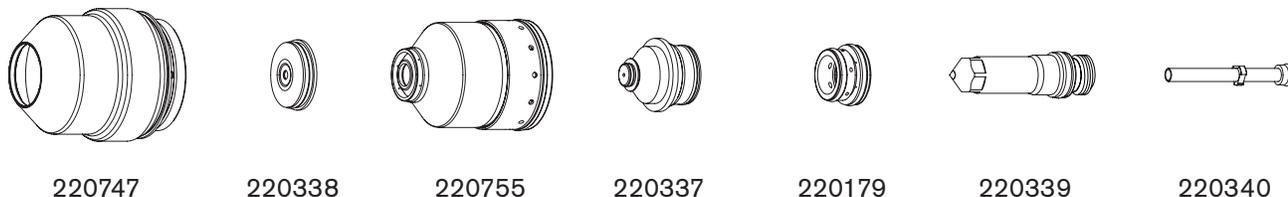
Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
							мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
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

Внимание. При этом процессе формируется более блестящая кромка резки, чем при процессе резки нержавеющей стали при 45 А, N₂/N₂

Нержавеющая сталь
F5 плазмообразующий / N₂ защитный
80 А

Скорости потока – л/мин / scfh		
	F5	N ₂
До возбуждения дуги	0 / 0	67 / 142
При резке	31 / 65	55 / 116



Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	коэффициент, %	
F5	N ₂	35	30	60	75	4	108	3,0	2180	4,5	150	0,2
						6	112	2,5	1225	3,8		0,3
						10	120	3,0	560	4,5		0,5

Английская система мер

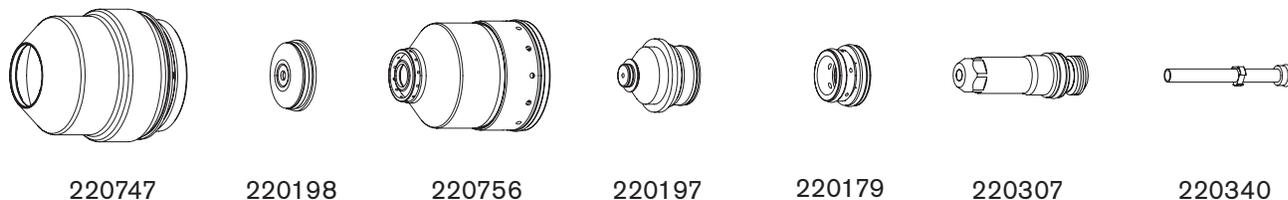
Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	коэффициент, %	
F5	N ₂	35	30	60	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		
						3/8	120	0.120	25	0.180		0.5

Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тона		Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
N ₂	N ₂	10	10	10	10	ампер	мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	вольт	
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
N₂ плазмообразующий / N₂ защитный
130 А

Скорости потока – л/мин / scfh	
	N ₂
До возбуждения дуги	97 / 205
При резке	79 / 168



Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	вольт	
N ₂	N ₂	20	65	70	30	6	153	3,0	1960	6,0	200	0,3
						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	Пуск на краю		

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	вольт	
N ₂	N ₂	20	65	70	30	1/4	153	0.120	75	0.240	200	0.3
						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	Пуск на краю		

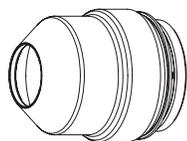
Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тона	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
							мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
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

Внимание. В ходе этого процесса формируется более шершавая и темная кромка резки с большим количеством окислы, и кромки резки ближе к перпендикулярным, чем при процессе при 130 А, N35/N₂

Нержавеющая сталь Н35 плазмообразующий / N₂ защитный 130 А

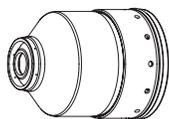
Скорости потока – л/мин / scfh		
	Н35	N ₂
До возбуждения дуги	0 / 0	76 / 160
При резке	26 / 54	68 / 144



220747



220198



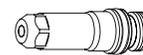
220755



220197



220179



220307



220340

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	вольт	
Н35	N ₂	20	40	70	60	10	154	4,5	980	7,7	170	0,3
					45	12	158		820			0,5
					30	15	162		580			0,8
					20	20	165		360			1,3
					20	25	172		260			Пуск на краю

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	вольт	
Н35	N ₂	20	40	70	60	3/8	154	0.180	40	0.310	170	0.3
					45	1/2	158		30			0.5
					30	5/8	162		20			0.8
					20	3/4	165		15			1.3
					20	1	172		10			Пуск на краю

Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
N ₂	N ₂	10	10	10	10		ампер	мм	дюйм	мм/мин	
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

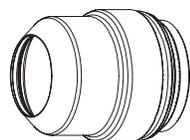
Внимание. В ходе этого процесса формируется более гладкая и блестящая кромка резки с меньшим количеством окалины, и кромки резки менее перпендикулярны, чем при процессе при 130 А, N₂/N₂

Косой срез на нержавеющей стали

N₂ плазмообразующий / N₂ защитный

130 А

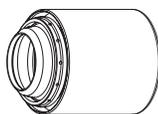
Скорости потока – л/мин / scfh	
N ₂	
До возбуждения дуги	97 / 205
При резке	125 / 260



220637



220738



220739



220656



220179



220606



220571

Внимание. Диапазон углов скоса – от 0° до 45°.

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Минимальный зазор	Эквивалентная толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	мм	
N ₂	N ₂	20	65	70	80	2,0	6	3,0 – 10,0	1960	6,0	200	0,3
							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			

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Минимальный зазор	Эквивалентная толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	дюйм	
N ₂	N ₂	20	65	70	80	0.080	1/4	0.120 – 0.400	75	0.240	200	0.3
							3/8		55			0.5
							1/2	0.140 – 0.400	30	0.280		0.8
							5/8	0.150 – 0.400	25	Пуск на краю		
							3/4	0.170 – 0.400	15			

Раскрой

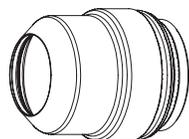
Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						ампер	мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
N ₂	N ₂	10	10	10	10	18	2,5	0.10	6350	250	140
Ar	Воздух	50	10	50	10	15	3,0	0.12	2540	100	75

Косой срез на нержавеющей стали

Н35 плазмобразующий / N₂ защитный

130 А

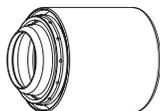
Скорости потока – л/мин / scfh		
	Н35	N ₂
До возбуждения дуги	0 / 0	90 / 190
При резке	26 / 54	114 / 240



220637



220738



220739



220656



220179



220606



220571

Внимание. Диапазон углов скоса – от 0° до 45°.

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Минимальный зазор	Эквивалентная толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	мм	
Н35	N ₂	20	40	70	80	2,0	10	4,5 – 10,0	980	7,7	170	0,3
							12		820			0,5
							15		580			0,8
							20		360			1,3
							25		260			Пуск на краю

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Минимальный зазор	Эквивалентная толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	дюйм	
Н35	N ₂	20	40	70	80	0.080	3/8	0.180 – 0.400	40	0.310	170	0.3
							1/2		30			0.5
							5/8		20			0.8
							3/4		15			1.3
							1		10			Пуск на краю

Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
N ₂	N ₂	10	10	10	10		ампер	мм	дюйм	мм/мин	
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
N₂ плазмообразующий / N₂ защитный
200 А

Скорости потока – л/мин / scfh	
N ₂	
До возбуждения дуги	111 / 235
При резке	137 / 290



Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	коэффициент, %	
N ₂	N ₂	21	65	82	65	10	160	3,8	2700	7,6	200	0,5
						12	161		2400			0,6
						15	163		1800			0,8
						20	167		1000			1,0

Английская система мер

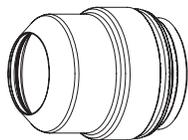
Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	коэффициент, %	
N ₂	N ₂	21	65	82	65	3/8	160	0.150	110	0.300	200	0.5
						1/2	161		90			0.6
						5/8	163		65			0.8
						3/4	167		45			1.0

Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
							мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
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 / N₂ защитный
200 А

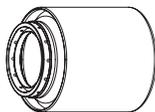
Скорости потока – л/мин / scfh		
	H35	N ₂
До возбуждения дуги	0 / 0	116 / 245
При резке	30 / 63	104 / 220



220637



220762



220758



220343



220342



220307



220340

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	коэффициент, %	
H35	N ₂	21	65	82	75	10	175	9,0	1620	9,0	100	0,5
						12	170	7,5	1450	7,5		0,6
						15	173		1200			0,7
						20	177		820			0,8

Английская система мер

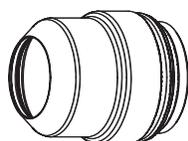
Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	коэффициент, %	
H35	N ₂	21	65	82	75	3/8	175	0.350	65	0.350	100	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

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
							мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
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
N₂ плазмообразующий / воздух защитный
260 А

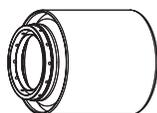
Скорости потока – л/мин / scfh		
	N ₂	Воздух
До возбуждения дуги	127 / 270	0 / 0
При резке	54 / 114	116 / 245



220637



220763



220758



220406



220405



220307



220340

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига				
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	вольт		мм	мм/мин	мм	коэффициент, %
N ₂	Воздух	11	75	75	82	6	160	3,8	6375	7,5	200	0,3				
						10	157		3440				0,4			
						12	161		2960					0,5		
						15	163		2520						0,6	
						20	164		1590							0,8
						25	168		1300							
						32	171		875			Пуск на краю				
						38	179		515							
						44	190		365							
						50	195		180							

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига				
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	вольт		дюйм	дюйм/мин	дюйм	коэффициент, %
N ₂	Воздух	11	75	75	82	1/4	160	0.150	240	0.300	200	0.3				
						3/8	157		140				0.4			
						1/2	161		110					0.5		
						5/8	163		95						0.6	
						3/4	164		70							0.8
						1	168		50							
						1-1/4	171		35			Пуск на краю				
						1-1/2	179		20							
						1-3/4	190		14							
						2	200		6							

Раскрой

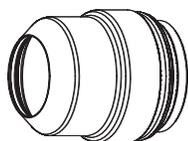
Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскрой		Дуговое напряжение
							мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
N ₂	N ₂	10	10	10	10	18	2,5	0.10	6350	250	120
Ar	Воздух	30	10	30	10	20	3,0	0.12	2540	100	63

Нержавеющая сталь

Н35 плазмобразующий / N₂ защитный

260 А

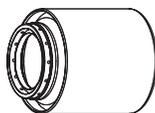
Скорости потока – л/мин / scfh		
	Н35	N ₂
До возбуждения дуги	0 / 0	127 / 270
При резке	40 / 84	122 / 260



220637



220763



220758



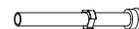
220406



220405



220307



220340

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаном и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	вольт	
Н35	N ₂	11	75	80	88	10	185	11,0	1870	12,5	100	0,3
						12	173	9,0	1710	9,0		0,4
						15	171	7,5	1465			120
						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				

Английская система мер

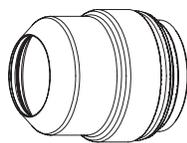
Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаном и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	вольт	
Н35	N ₂	11	75	80	88	3/8	185	0.450	75	0.450	100	0.3
						1/2	173	0.350	65	0.350		0.4
						5/8	171	0.300	55	0.360	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

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаном и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
							мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
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
 Н35 плазмообразующий / N₂ защитный
 260 А

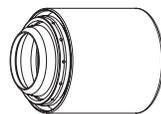
Скорости потока – л/мин / scfh		
	Н35	N ₂
До возбуждения дуги	0 / 0	127 / 270
При резке	40 / 84	122 / 260



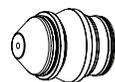
220637



220738



220739



220607



220405



220606



220571

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

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Минимальный зазор	Эквивалентная толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	мм	
Н35	N ₂	11	75	80	88	2,0	10	11,0	1870	11,0	100	0,3
							12	9,0 – 10,0	1710			0,4
							15	7,5 – 10,0	1465			9,0
							20		1085	0,6		
							25		785	0,7		
							32		630	1,0		
							38		510	Пуск на краю		
							44	390				
							50	270				

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Минимальный зазор	Эквивалентная толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	дюйм		дюйм/мин
Н35	N ₂	11	75	80	88	0.080	3/8	0.450	75	0.450	100	0.3	
							1/2	0.350 – 0.400	65			0.350	0.4
							5/8	0.300 – 0.400	55			0.360	120
							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					

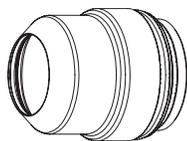
Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
							мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
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

N₂ плазмообразующий / воздух защитный
260 А

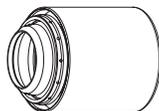
Скорости потока – л/мин / scfh		
	N ₂	Воздух
До возбуждения дуги	127 / 270	0 / 0
При резке	54 / 114	116 / 245



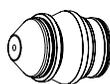
220637



220738



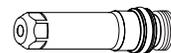
220739



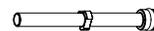
220607



220405



220606



220571

Внимание. Диапазон углов скоса – от 0° до 45°

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Минимальный зазор	Эквивалентная толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	мм		коэффициент, %
N ₂	Воздух	11	75	75	82	2,0	6	3,8 – 10,0	6375	7,5	200	0,3	
							10		3440				1,0
							12		2960				
							15		2520				
							20		1590				
							25		1300				
							32		875				
							38		515			Пуск на краю	
							44		365				
							50		180				

Английская система мер

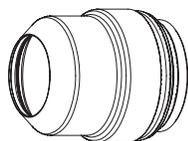
Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Минимальный зазор	Эквивалентная толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	дюйм		дюйм/мин
N ₂	Воздух	11	75	75	82	0.080	1/4	0.150 – 0.400	240	0.300	200	0.3	
							3/8		140				1.0
							1/2		110				
							5/8		95				
							3/4		70				
							1		50				
							1-1/4		35				
							1-1/2		20			Пуск на краю	
							1-3/4		14				
							2		6				

Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
N ₂	N ₂	10	10	10	10		ампер	мм	дюйм	мм/мин	
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
N₂ плазмообразующий / воздух защитный
400 А

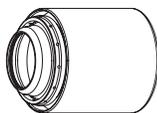
Скорости потока – л/мин / scfh		
	N ₂	Воздух
До возбуждения дуги	190 / 400	0 / 0
При резке	86 / 182	102 / 217



220637



220707



220712



220708



220405



220709



220571

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	вольт		мм
N ₂	Воздух	33	88	88	57	12	158	3,8	3300	9,9	260	0,3	
						15	159		2800			0,4	
						20	162	4,6	2340	13,8	300	0,5	
						25	164		1940			0,6	
						30	176		6,4			1450	19,2
						40	177	4,6	570	Пуск на краю			
						45	187		430				

Английская система мер

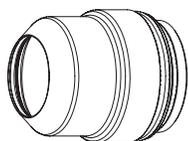
Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	вольт		дюйм
N ₂	Воздух	33	88	88	57	1/2	158	0.15	125	0.39	260	0.3	
						5/8	159		105			0.4	
						3/4	162	0.18	95	0.54	300	0.5	
						1	164		75			0.6	
						1-1/4	176		0.25			50	0.75
						1-1/2	177	0.18	25	Пуск на краю			
						1-3/4	187		17				

Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тона	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
N ₂	N ₂	10	10	10	10		ампер	мм	дюйм	мм/мин	
N ₂	N ₂	10	10	10	10	22	2,5	0.10	1270	50	94
Ar	Воздух	30	10	30	10	24	3,0	0.12	2540	100	50

Нержавеющая сталь Н35 плазмообразующий / N₂ защитный 400 А

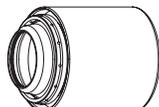
Скорости потока – л/мин / scfh		
	Н35	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	189 / 400
При резке	86 / 182	123 / 260



220637



220707



220712



220708



220405



220709



220571

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	вольт	
Н35	N ₂	35	80	86	80	20	180	9,0	1100	14,5	150	0,7
						25	181		905			1,0
						30	184		800	19,0		1,5
						40	186		600	Пуск на краю		2,0
						50	192		400			
						60	198		280			

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	вольт	
Н35	N ₂	35	80	86	80	3/4	180	0.35	45	0.53	150	0.7
						1	181		35			1.0
						1-1/4	184		30	0.75		1.5
						1-1/2	186		25	Пуск на краю		2.0
						1-3/4	189		20			
						2	192		15			
						2-1/4	198		12			
						2-1/2	202		10			

Раскрой

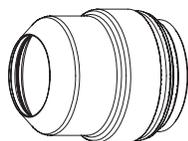
Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
N ₂	N ₂	10	10	10	10		ампер	мм	дюйм	мм/мин	
N ₂	N ₂	10	10	10	10	22	2,5	0.10	1270	50	94
Ar	Воздух	30	10	30	10	24	3,0	0.12	2540	100	50

Косой срез на нержавеющей стали

N₂ плазмобразующий / воздух защитный

400 А

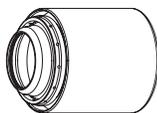
	Скорости потока – л/мин / scfh	
	N ₂	Воздух
До возбуждения дуги	190 / 400	0 / 0
При резке	86 / 182	102 / 217



220637



220707



220712



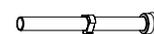
220708



220405



220709



220571

Внимание. Диапазон углов скоса – от 0° до 45°.

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Минимальный зазор	Эквивалентная толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	мм	
N ₂	Воздух	33	88	88	57	2.0	12	3.8 – 11.6	3300	9.9	260	0.3
							15					2800
							20	4.6 – 11.6	2340	13.8	300	0.5
							25					1940
							30	6.4 – 11.6	1450	19.2	0.8	
							40	4.6 – 11.6	570	Пуск на краю		
45	430											

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Минимальный зазор	Эквивалентная толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	дюйм	
N ₂	Воздух	33	88	88	57	0.08	1/2	0.15 – 0.46	125	0.39	260	0.3
							5/8					105
							3/4	0.18 – 0.46	95	0.54	300	0.5
							1					75
							1-1/4	0.25 – 0.46	50	0.75	0.8	
							1-1/2	0.18 – 0.46	25	Пуск на краю		
1-3/4	17											

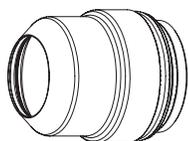
Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
N ₂	N ₂						мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
N ₂	N ₂	10	10	10	10	22	2,5	0.10	1270	50	94
Ar	Воздух	30	10	30	10	24	3,0	0.12	2540	100	50

Косой срез на нержавеющей стали

H35 плазмообразующий / N₂ защитный
400 А

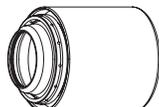
Скорости потока – л/мин / scfh		
	H35	Воздух
До возбуждения дуги	0 / 0	189 / 400
При резке	86 / 182	123 / 260



220637



220707



220712



220708



220405



220709



220571

Внимание. Диапазон углов скоса – от 0° до 45°

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Минимальный зазор	Эквивалентная толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	мм	
H35	N ₂	35	80	86	80	2,0	20	9,0 – 11,6	1100	14,5	150	0,7
							25		905			
							30		800			
							40		600			
							50		400			
							60		280			
										Пуск на краю		

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Минимальный зазор	Эквивалентная толщина материала	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	дюйм	
H35	N ₂	35	80	86	80	0.08	3/4	0.35 – 0.46	45	0.53	150	0.7
							1		35			
							1-1/4		30			
							1-1/2		25			
							1-3/4		20			
							2		15			
							2-1/4		12			
							2-1/2		10			
										Пуск на краю		

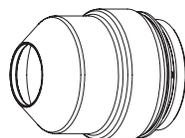
Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
							мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
N ₂	N ₂	10	10	10	10	22	2,5	0.10	1270	50	94
Ar	Воздух	30	10	30	10	24	3,0	0.12	2540	100	50

Алюминий

Воздух плазмообразующий / воздух защитный
45 А

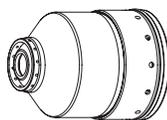
Скорости потока – л/мин / scfh	
	Воздух
До возбуждения дуги	45 / 95
При резке	78 / 165



220747



220202



220756



220201



220180



220308



220340

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаном и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	коэффициент, %	
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						

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаном и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	коэффициент, %	
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

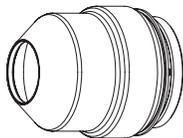
Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаном и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
							мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
N ₂	N ₂	10	10	10	10	15	2,5	0.10	6350	250	85
Ar	Воздух	90	10	90	10	12	2,5	0.10	2540	100	75

Алюминий

Воздух плазмообразующий / воздух защитный

Резка при 130 А

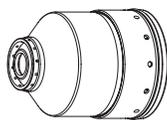
Скорости потока – л/мин / scfh	
	Воздух
До возбуждения дуги	73 / 154
При резке	78 / 165



220747



220198



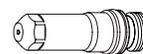
220756



220197



220179



220181



220340

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	коэффициент, %		секунд
Воздух	Воздух	20	40	70	30	6	153	2,8	2370	5,6	200	0,2	
						10	154					3,0	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	Не применимо			

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	коэффициент, %		секунд
Воздух	Воздух	20	40	70	30	1/4	153	0.110	90	0.220	200	0.2	
						3/8	154					0.120	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	Не применимо			

Раскрой

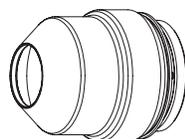
Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
N ₂	N ₂	10	10	10	10		ампер	мм	дюйм	мм/мин	
N ₂	N ₂	10	10	10	10	18	2,5	0.10	6350	250	120
Ar	Воздух	50	10	50	10	15	3,0	0.12	2540	100	82

Внимание. В ходе этого процесса формируется более шершавая и менее перпендикулярная кромка резки, чем при процессе при 130 А с использованием H35/N₂

Алюминий

Н35 плазмообразующий / N₂ защитный 130 А

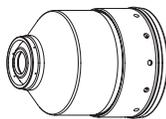
Скорости потока – л/мин / scfh		
	N35	N ₂
До возбуждения дуги	0 / 0	76 / 160
При резке	26 / 54	68 / 144



220747



220198



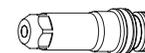
220755



220197



220179



220307



220340

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	вольт		мм
Н35	N ₂	20	40	70	60	10	158	5,0	1615	6,5	130	0,3	
					45	12							156
					30	15	157		1305	7,7		170	
						20			25				176

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	вольт		дюйм
Н35	N ₂	20	40	70	60	3/8	158	0.200	65	0.260	130	0.3	
					45	1/2							156
					30	5/8	157		50	1,3			
						20			3/4			40	

Раскрой

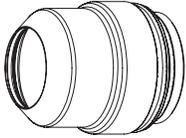
Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
							ампер	мм	дюйм	мм/мин	
N ₂	N ₂	10	10	10	10	18	2,5	0.10	6350	250	130
Ar	Воздух	50	10	50	10	15	3,0	0.12	2540	100	75

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

Алюминий

**N₂ плазмообразующий / N₂ защитный
200 А**

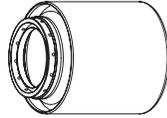
Скорости потока – л/мин / scfh	
	N ₂
До возбуждения дуги	113 / 240
При резке	135 / 287



220637



220762



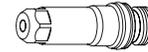
220759



220346



220342



220307



220340

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	вольт		мм
N ₂	N ₂	21	65	70	65	10	158	6,4	4750	9,0	140	0,4	
						12						3500	0,5
						15						2350	0,6
						20						1000	0,8

Английская система мер

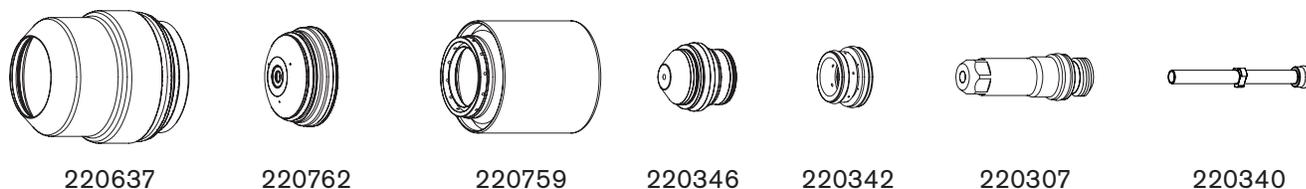
Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	вольт		дюйм
N ₂	N ₂	21	65	70	65	3/8	158	0.250	200	0.350	140	0.4	
						1/2						120	0.5
						5/8						80	0.6
						3/4						50	0.8

Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
							мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
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 / N₂ защитный
Резка при 200 А

Скорости потока – л/мин / scfh		
	H35	N ₂
До возбуждения дуги	0 / 0	113 / 240
При резке	34 / 72	90 / 190



Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	вольт	
H35	N ₂	21	65	70	65	10	152	6,4	4400	9,0	140	0,3
						12	150		3800			0,4
						15	150		3000			0,5
						20	159		1450			0,6

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	вольт	
H35	N ₂	21	65	70	65	3/8	152	0.250	180	0.350	140	0.3
						1/2	150		140			0.4
						5/8	150		110			0.5
						3/4	159		70			0.6

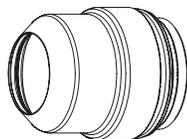
Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
							мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
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

N₂ плазмообразующий / воздух защитный
260 А

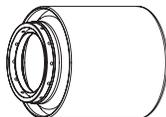
Скорости потока – л/мин / scfh		
	N ₂	Воздух
До возбуждения дуги	125 / 265	0 / 0
При резке	50 / 105	113 / 240



220637



220763



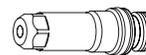
220758



220406



220405



220307



220340

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	вольт		мм
N ₂	Воздух	11	75	70	82	6	172	6,4	7900	9,0	140	0,2	
						10	171		4930			0,4	
						12	164		4290	8,0	200	0,5	
						15	165	3330	0,6				
						20	171	1940	4,0			260	Пуск на краю
						25	177	1440					
						32	191	940					
						38	195	520					
						44	202	320					
						50	205	215					

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	вольт	
N ₂	Воздух	11	75	70	82	1/4	172	0.250	300	0.350	140	0.2
						3/8	171		200			0.4
						1/2	164	0.320	160	200	0.8	0.5
						5/8	165		120			0.6
						3/4	171		80			
						1	177	0.160	55	260	Пуск на краю	
						1-1/4	191		40			
						1-1/2	195		20			
						1-3/4	202		12			
						2	205		8			

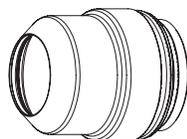
Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
							мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	
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

Н35 плазмообразующий / N₂ защитный
260 А

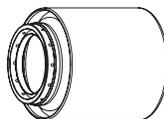
Скорости потока – л/мин / scfh		
	N35	N ₂
До возбуждения дуги	0 / 0	127 / 270
При резке	33 / 70	118 / 250



220637



220763



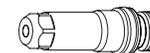
220758



220406



220405



220307



220340

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	вольт	
Н35	N ₂	11	75	70	85	6	170	11,0	7200	11,0	100	0,2
						10		10,0	6120	10,0		
						12	162	7,6	5160	8,5	110	0,5
						15	163		3720			
						20	166		2230	11,0	0,8	
						25	174		1930			Пуск на краю
						32	175		1510			
						38	176		1150			
						44	183		670			
						50	190		390			

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	вольт	
Н35	N ₂	11	75	70	85	1/4	170	0.450	280	0.450	100	0.2
						3/8		0.400	250	0.400		
						1/2	162	0.300	190	0.330	110	0.5
						5/8	163		130			
						3/4	166		90	0.450	0.8	
						1	174		75			Пуск на краю
						1-1/4	175		60			
						1-1/2	176		45			
						1-3/4	183		25			
						2	190		14			

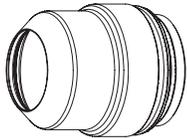
Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
							ампер	мм	дюйм	мм/мин	
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

N₂ плазмообразующий / воздух защитный
400 А

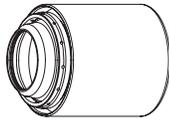
Скорости потока – л/мин / scfh		
	N ₂	Воздух
До возбуждения дуги	190 / 400	0 / 0
При резке	68 / 144	103 / 219



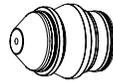
220637



220707



220712



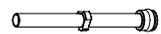
220708



220405



220709



220571

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	вольт		мм
N ₂	Воздух	33	88	69	56	12	155	3,8	4480	12,5	330	0,4	
						15	159						3770
						20	163		4,1	2740	18,0	440	0,6
						25	169	1850		0,7			
						30	175	1410		Пуск на краю			
						40	188	810					
						50	206	410					

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	вольт		дюйм
N ₂	Воздух	33	88	69	56	1/2	155	0.15	170	0.5	330	0.4	
						5/8	159						140
						3/4	163	0.16	115	0.7	440	0.6	
						1	169		70				0.7
						1-1/4	177		50				Пуск на краю
						1-1/2	178		35				
						1-3/4	198	25					
2	206	16											

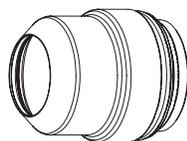
Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
N ₂	N ₂	10	10	10	10		ампер	мм	дюйм	мм/мин	
N ₂	N ₂	10	10	10	10	22	2,5	0.10	1270	50	94
Ar	Воздух	30	10	30	10	24	3,0	0.12	2540	100	50

Алюминий

H35 плазмобразующий / N₂ защитный
400 А

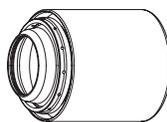
Скорости потока – л/мин / scfh		
	H35	N ₂
До возбуждения дуги	0 / 0	189 / 400
При резке	86 / 182	123 / 260



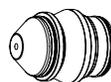
220637



220707



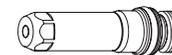
220712



220708



220405



220709



220571

Метрическая система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	вольт	
H35	N ₂	40	80	86	80	20	170	9,0	2420	13,5	150	0,7
						25	175		1820	18,9		1,0
						30	177		1590			1,5
						40	180		1190			2,0
						50	188		790	Пуск на краю		
						60	200		450			
						70	208		310			
						80	210		210			

Английская система мер

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	вольт	
H35	N ₂	40	80	86	80	3/4	170	0.35	100	0.53	150	0.7
						1	175		70	0.74		1.0
						1-1/4	177		60			1.5
						1-1/2	180		50			2.0
						1-3/4	184		40	Пуск на краю		
						2	188		30			
						2-1/4	200		20			
						2-1/2	208		15			
3	210	10										

Раскрой

Выбрать газы		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тона	Расстояние между резаком и изделием		Скорость раскроя		Дуговое напряжение
						ампер	мм	дюйм	мм/мин	дюйм/мин	вольт
N ₂	N ₂	10	10	10	10	22	2,5	0.10	1270	50	94
Ar	Воздух	30	10	30	10	24	3,0	0.12	2540	100	50

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Содержание данного раздела:

Введение	5-3
Профилактическое техническое обслуживание.....	5-3
Описание системы	5-4
Управляющие и сигнальные кабели.....	5-4
Последовательность эксплуатации	5-5
Цикл очистки газовой системы.....	5-6
Использование клапана газовой системы	5-6
Процесс раскроя.....	5-8
Коды ошибок	5-9
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 000–020	5-10
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 021–028	5-11
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 030–042	5-12
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 044–046.....	5-13
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 047–053	5-14
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 054–061	5-15
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 062–067	5-16
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 071–076.....	5-17
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 093–105.....	5-18
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 106–123.....	5-19
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 124–134	5-20
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 138–143	5-21
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 144–154	5-22
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 155–158	5-23
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 159–160	5-24
Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 180–181	5-25
Состояния источника тока.....	5-26
Эксплуатация плазменной системы при простое насоса	5-27
Эксплуатация ЧПУ при простое насоса	5-28
Входной контроль	5-29
Измерение мощности.....	5-30
Замена элемента воздушного фильтра.....	5-31
Обслуживание системы охлаждающей жидкости.....	5-32
Слив из системы охлаждающей жидкости.	5-32
Фильтр системы охлаждающей жидкости	5-33
Замена фильтра	5-33
Карта обнаружения и устранения неисправностей потока охлаждающей жидкости.....	5-34
Тесты потока охлаждающей жидкости.....	5-35
До тестирования.....	5-35
Проверка перепускного клапана.....	5-36

Использование расходомера Hypertherm (128933).....	5-36
Ручная эксплуатация насоса.....	5-37
Тест 1 – линия возврата.....	5-38
Тест 2 – линия подачи на системе зажигания дуги.....	5-38
Тест 3 – смена резака.....	5-39
Тест 4 – линия подачи на разъем резака.....	5-39
Тест 5 – линия возврата с разъема резака.....	5-39
Тест 6 – тест поршня насоса.....	5-40
Поиск и устранение неисправностей насоса и электродвигателя.....	5-41
Тестирование датчика потока.....	5-41
Тесты для выявления утечек газа.....	5-42
Контрольная плата источника тока PCB3.....	5-43
Распределительная плата источника тока PCB2.....	5-44
Цепь запуска PCB1.....	5-45
Эксплуатация.....	5-45
Функциональная схема цепи запуска.....	5-45
Поиск и устранение неисправностей цепи запуска.....	5-45
Уровни тока вспомогательной дуги.....	5-47
Плата привода электродвигателя насоса PCB7.....	5-48
Распределительная плата охладителя PCB1.....	5-49
Плата датчика охладителя PCB2.....	5-50
Контрольная плата системы управления подачей газа PCB2.....	5-51
Распределительная плата системы управления подачей газа PCB1.....	5-52
Плата PCB3 опрaвки клапана переменного тока системы управления подачей газа.....	5-53
Тесты инвертора.....	5-54
Тест на обнаружение обрыва фазы.....	5-56
Тест провода резака.....	5-57
Планово-предупредительное техническое обслуживание.....	5-58

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 они имеют знание о техниках поиска и устранения неисправностей, связанных с окончательной изоляцией.

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*.

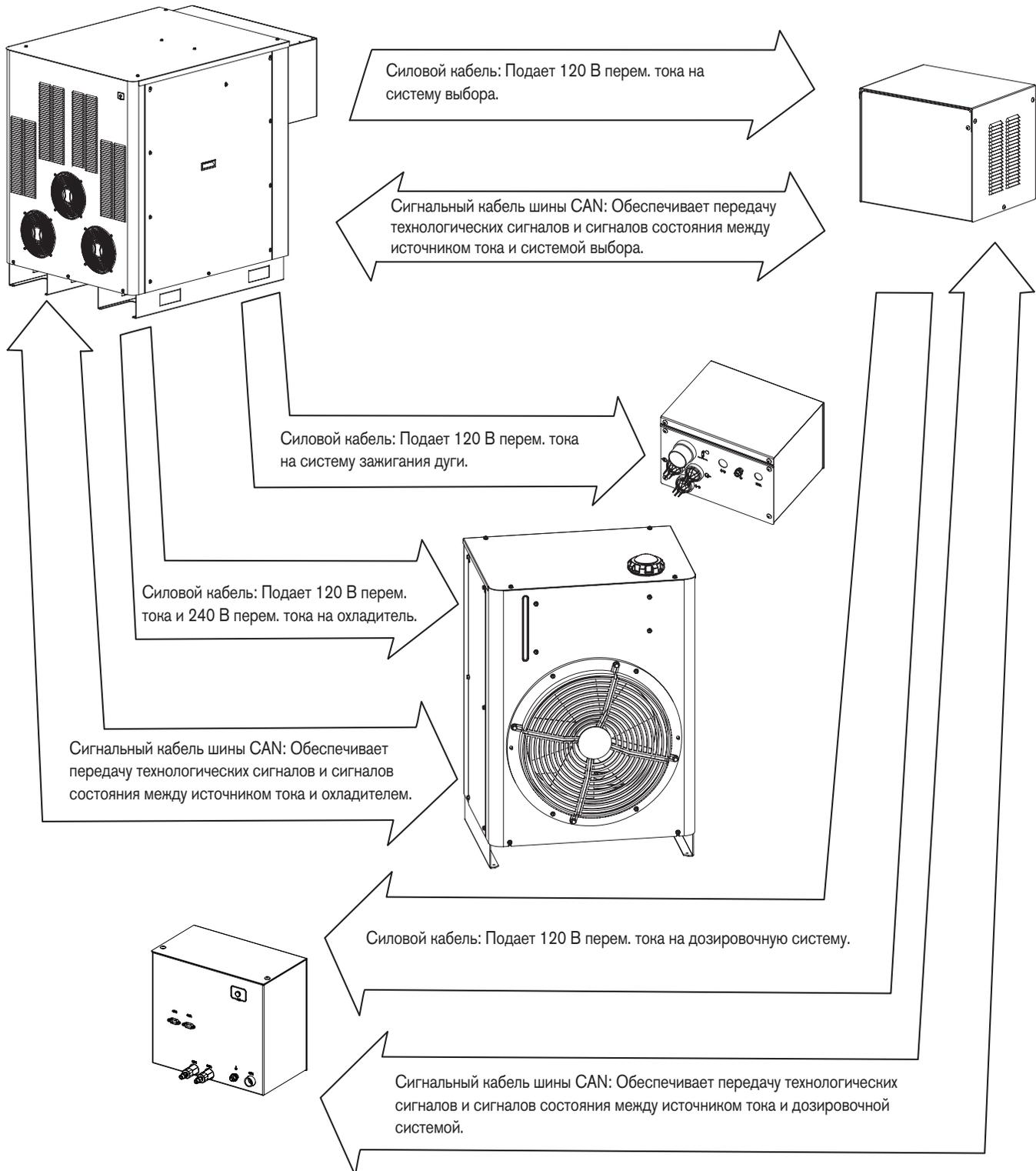
		БЕРЕГИСЬ! ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ
<p>При работе в непосредственной близости от модулей инвертора следует проявлять особую осторожность. Большие синие конденсаторы находятся под высоким напряжением. Даже при выключенном электропитании клеммы конденсатора, инвертор и теплоотводы находятся под опасным напряжением. Попытка снять напряжение с любого конденсатора с помощью отвертки или другого инструмента может привести к взрыву, материальному ущербу или травме. После отключения подачи электропитания перед прикосновением к инвертору или конденсаторам следует подождать не менее 5 минут.</p>		

Профилактическое техническое обслуживание

Полный список рекомендаций по профилактическому техническому обслуживанию см. *График планово-предупредительного технического обслуживания* в конце настоящего раздела. При возникновении любых вопросов о графике и процедурах технического обслуживания следует обратиться в отдел технического обслуживания, указанный на обложке настоящей инструкции.

Описание системы

Управляющие и сигнальные кабели



Последовательность эксплуатации

1. Power-up (Включение питания): Системой проверяется, что все эти сигналы выключены при включении питания
 - 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. Purge (Очистка): Газ (воздух или N₂) проходит через резак в течение 20 секунд
 - Закрывается замыкатель, а инвертор выполняет тест инвертора и тест датчика тока
 - Отсутствует запуск плазмы
 - Замыкатель открывается по окончании цикла очистки
3. Idle (Холостой ход)
 - Нормальное давление газа
 - Включен поток охлаждающей жидкости
 - Отсутствует ток инвертора
 - Нормальное линейное напряжение
4. Prewflow (Подача защитного газа до возбуждения дуги): Поток газа в течение 2 секунд
5. Pilot arc (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. Transfer (Перенос): Ток вспомогательной дуги обнаружен на рабочем проводе
7. Ramp-up (Плавное включение): Ток инвертора возрастает до достижения заданного значения, а газ меняется на режущий газ
 - Включен поток охлаждающей жидкости
 - Нормальное давление газа
 - Присутствует обрыв фазы
 - Нормальное линейное напряжение
8. Steady state (Установившееся состояние): Нормальные эксплуатационные параметры
 - Включен поток охлаждающей жидкости
 - Нормальное давление газа
 - Присутствует обрыв фазы
 - Отсутствует перегрев инвертора 1
 - Отсутствует перегрев магнитоэлектроники
 - Отсутствует перегрев охлаждающей жидкости
9. Ramp-down (Плавное выключение): Уменьшение тока и потока газа после устранения запуска плазмы
 - Выключение режущего газа
10. Auto Off (Автоматическое отключение): подача защитного 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 резки на другой оператором система автоматически проходит цикл очистки. Цикл очистки состоит из 2 этапов: очистка защитным газом, подаваемым до возбуждения дуги, и очистка режущим газом.

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

Очистка режущим газом происходит в течение 8 секунд при автоматической системе управления подачей газа или в течение 12 секунд при ручной системе управления подачей газа.

Существует 2 исключения из описанного выше цикла.

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.

Внимание: Если к газовой системе не подключен азот, будет выведен код ошибки 42 (низкое давление азота). Если код ошибки 42 не устранить в течение 3 минут, он будет заменен на код ошибки 139 (ошибка ожидания очистки).

Исключение 2: если оператор меняет любой процесс резки на процесс раскрытия с использованием азота или аргона, цикла 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 опрaвки клапана переменного тока системы управления подачей газа – 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 опрaвки клапана переменного тока системы управления подачей газа – 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 opravки клапана переменного тока системы управления подачей газа – 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 opravки клапана переменного тока системы управления подачей газа – 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 opravки клапана переменного тока системы управления подачей газа – 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 opravки клапана переменного тока системы управления подачей газа – 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 opravки клапана переменного тока системы управления подачей газа – 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 раскроя

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 исправки клапана переменного тока системы управления подачей газа – 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 исправки клапана переменного тока системы управления подачей газа – 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 Ar/Ar	Плата исправки клапана переменного тока системы управления подачей газа – 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

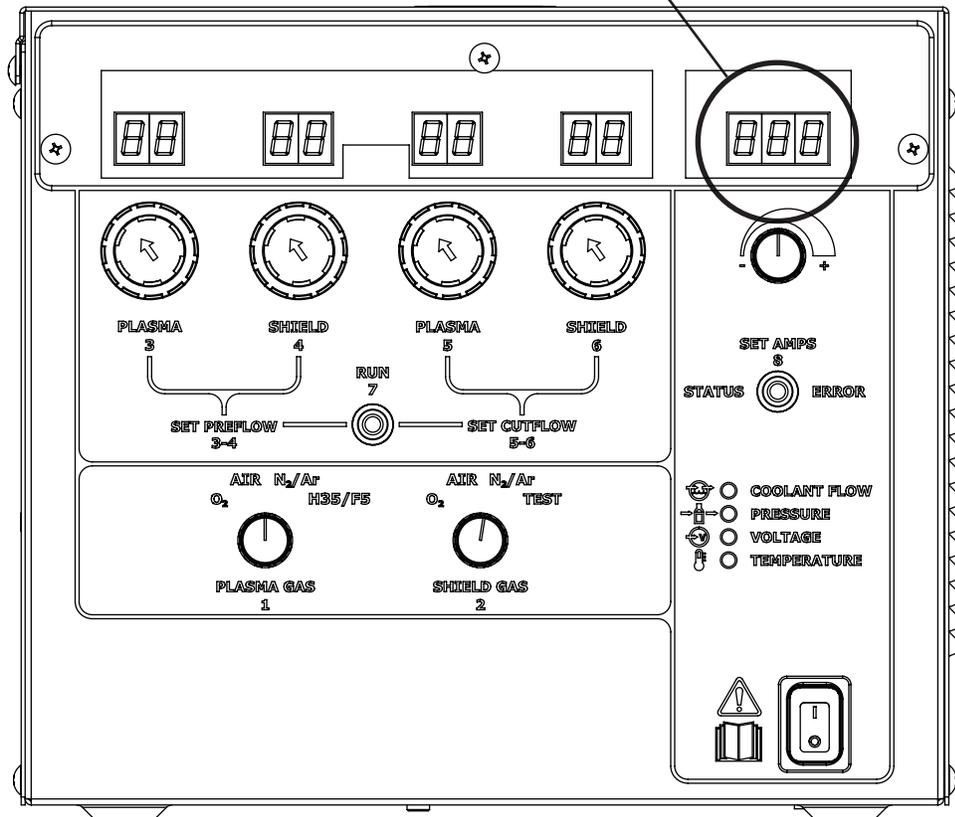
Ar/воздух от 25 до 35 А	Плата исправки клапана переменного тока системы управления подачей газа – светодиоды																			
	Система управления подачей газа															Отсечной клапан				
Номер светодиода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
До возбуждения дуги	SV1				SV5		SV7		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

Ar/воздух < 25 или > 35 А	Плата исправки клапана переменного тока системы управления подачей газа – 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

Коды ошибок

Коды ошибок плазменной системы NuPerformance

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



Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 000–020

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.	Подождать в течение 10 секунд стабилизации скорости потока.
012	Идет тест	Активен один из режимов тестирования газа.	Подождать 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.	Выполнить 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.	Выполнить 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.	Убедиться 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.	Проверить отверстия защитного экрана на предмет закупориваний. Заменить защитный экран, если отверстия заблокированы.
018	Избыточное давление насоса (только для HPR260)	Выход насоса превысил 15,5 бар.	1. Убедиться в исправном состоянии фильтров охлаждающей жидкости. 2. Убедиться в отсутствии каких-либо препятствий в системе охлаждающей жидкости.
020	Отсутствие вспомогательной дуги	Не выявлен ток от инвертора на блоке зажигания до истечения срока в 1 секунду.	1. Убедиться в исправном состоянии расходных материалов. 2. Проверить корректность настроек подачи защитного газа до возбуждения дуги и расхода газа при резке. 3. Выполнить тесты для выявления утечек газа (см. раздел <i>Техническое обслуживание</i>). 4. Проверить искру в разряднике. 5. Проверить CON1 и реле вспомогательной дуги на предмет чрезмерного износа. 6. Выполнить тест потока газа (см. раздел <i>Техническое обслуживание</i>). 7. Выполнить тест провода резака (см. раздел <i>Техническое обслуживание</i>). 8. Выполнить тест цепи запуска (см. раздел <i>Техническое обслуживание</i>). 9. Выполнить тест инвертора (см. раздел <i>Техническое обслуживание</i>).

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 021–028

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
021	Отсутствует перенос дуги	Не выявлено тока на рабочем кабеле по истечении 500 миллисекунд после установления тока вспомогательной дуги.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в корректности высоты прожига. 2. Проверить корректность настроек подачи защитного газа до возбуждения дуги и расхода газа при резке. 3. Проверить рабочий кабель на предмет повреждений или неплотных соединений.
024	Потеря тока Инвертор 1	Потеря сигнала тока с инвертора 1 после переноса.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в исправном состоянии расходных материалов. 2. Проверить корректность настроек расхода газа при резке. 3. Проверить 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.). 5. Выполнить тест инвертора (см. раздел <i>Техническое обслуживание</i>).
025	Потеря тока Инвертор 2 только для HPR260, HPR400	Потеря сигнала тока с инвертора 2 после переноса.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в исправном состоянии расходных материалов. 2. Проверить корректность настроек расхода газа при резке. 3. Проверить 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.). 5. Выполнить тест инвертора (см. раздел <i>Техническое обслуживание</i>).
026	Потеря переноса	Потеря сигнала переноса после завершения переноса.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в исправном состоянии расходных материалов. 2. Проверить корректность настроек расхода газа при резке. 3. Проверить 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.). 5. Проверить рабочий кабель на предмет повреждений или неплотных соединений. 6. Попытаться подключить рабочий кабель напрямую к листу. 7. Выполнить тест инвертора (см. раздел <i>Техническое обслуживание</i>).
027	Обрыв фазы	Нарушение баланса фазы на инверторе после зацепления замыкателя или во время резки.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить линейное напряжение, подаваемое на источник тока. 2. Отключить подачу электропитания на источник тока, снять крышку замыкателя и проверить контакты на предмет чрезмерного износа. 3. Проверить сетевой шнур, замыкатель и вход на инвертор на наличие неплотных соединений. 4. Проверить предохранители обрыва фазы на распределительной плате. Заменить плату, если предохранители перегорели. 5. Выполнить тест обрыва фазы (см. раздел <i>Техническое обслуживание</i>).
028	Потеря тока инвертора 3 только для HPR400	Потеря сигнала тока с инвертора 3 после переноса.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в исправном состоянии расходных материалов. 2. Проверить корректность настроек расхода газа при резке. 3. Проверить 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.). 5. Выполнить тест инвертора (см. раздел <i>Техническое обслуживание</i>).

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 030–042

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
030	Ошибка газовой системы только для автоматической системы управления подачей газа	Возник отказ в газовой системе.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться 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. Убедиться 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. Убедиться 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	Потеря зажигания	Пусковой сигнал был получен, но затем потерян до установления дуги.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Если для подачи пускового сигнала на HPR используется механическое реле, причина заключается либо вдребезге этого реле при активации, либо в неисправности контактов. Заменить 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 остановки	Сигнал остановки был активен более 60 секунд.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить кабель интерфейса на предмет повреждений. Возможно, присутствует короткое замыкание проводов остановки. 2. Если этот входной сигнал обрабатывается ЧПУ, возможно, ЧПУ ожидает получения входного сигнала завершения работы датчика исходной высоты от другого резака. 3. Если кабель интерфейса ЧПУ исправен, а в системе используется только 1 резак, следует заменить плату PCB3.
033	Время ожидания предварительной зарядки только для автоматической системы управления подачей газа	Системе выбора не удалось зарядить линии до достижения нужного значения.	Это предупреждение свидетельствует о возможном нарушении подачи газа по проводам. Убедиться в отсутствии каких-либо препятствий для прохода плазмообразующего и защитного газа по шлангам и исключить низкое давление газа на входе.
034	Потеря тока инвертора 4 только для HPR400	Потеря сигнала тока с инвертора 4 после переноса.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в исправном состоянии расходных материалов. 2. Проверить корректность настроек расхода газа при резке. 3. Проверить 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.). 5. Выполнить тест инвертора (см. раздел <i>Техническое обслуживание</i>).
042	Низкое давление азота (N ₂)	Давление азота ниже нижнего предела: 2,07 бар – резка 0,34 бар – раскрой В ходе очистки азотом (N ₂) при смене с процесса с использованием горячего газа на процесс с использованием окислителя.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в том, что включена подача азота, и проверить давление подачи газа и объем газа, имеющегося в расходных баках. 2. Убедиться в том, что регулятор газа установлен на значение 8,27 бар. См. <i>Установка регуляторов подачи</i> (раздел <i>Установка</i>).

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 044–046

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
044	Низкое давление плазмообразующего газа	Давление плазмообразующего газа ниже нижнего предела: 0,34 бар – до возбуждения дуги 3,45 бар – при резке (резка) 0,34 бар – при резке (раскрой)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить давление подачи газа и объем газа, имеющегося в расходных баках. 2. Сравнить параметры регулятора газа на системе управления подачей газа с параметрами, приведенными в технологических картах резки. 3. См. <i>Установка регуляторов подачи</i> (раздел <i>Установка</i>). 4. Выполнить тесты для выявления утечек газа (раздел <i>Техническое обслуживание</i>).
045	Высокое давление плазмообразующего газа	Давление плазмообразующего газа выше верхнего предела: 7,58 бар – ручная система управления подачей газа 9,65 бар – автоматическая система	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить настройки давления подачи газа. 2. Сравнить настройки регулятора газа на системе управления подачей газа с указанными в технологической карте резки. 3. См. <i>Установка регуляторов подачи</i> (раздел <i>Установка</i>). 4. Не открывается электромагнит отсечного клапана. Проверить 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.
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%).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить входное линейное напряжение на плате РСВ2 в источнике тока и на РСВ1 в охладителе. Значение напряжения должно быть в пределах 10% от номинального (120 В перем. тока). 2. Проверить предохранители на плате РСВ2 в источнике тока. 3. Убедиться в том, что напряжение имеет значение 120 В перем. тока на штепсельном разъеме J2.4 (штырьках 3 и 4) платы РСВ2 в источнике тока. 4. Проверить напряжение на плате РСВ1 в охладителе с помощью вольтметра постоянного тока. Его значение должно составлять порядка 0,415 В пост. тока между TP23 и TP2 на плате РСВ1. 5. Если напряжение переменного тока на РСВ2 (J2.4, штырьки 3 и 4) выше 108 В перем. тока, а напряжение постоянного тока между TP23 и TP2 на плате РСВ1 меньше 0,38 В пост. тока, проверить, что напряжение на штепсельном разъеме J4 (штырьках 1 и 2) на плате РСВ1 составляет не менее 108 В перем. тока. Проверить проводку между платой РСВ2 в источнике тока и J4 на плате РСВ1. Если напряжение на штепсельном разъеме J4 выше 108 В перем. тока, но напряжение постоянного тока на TP23 и TP2 меньше 0,38, заменить РСВ1. 6. Если напряжение переменного тока на плате РСВ2 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 РСВ1 в охладителе также выше 0,38 В пост. тока, проверить соединение CAN между РСВ3 в источнике тока и РСВ1 в охладителе.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 047–053

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
047	Высокое линейное напряжение	Значение линейного напряжения близко или больше 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%).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить входное линейное напряжение на плате PCB2 в источнике тока и на PCB1 в охладителе. Значение напряжения должно быть в пределах 10% от номинального (120 В перем. тока). 2. Проверить предохранители на плате PCB2 в источнике тока. 3. Убедиться 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. Проверить 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) меньше 132 В перем. тока, а напряжение постоянного тока между TP23 и TP2 на плате PCB1 выше 0,44 В пост. тока, проверить, что напряжение на штепсельном разъеме J4 (штырьках 1 и 2) на плате PCB1 составляет не более 132 В перем. тока. Проверить 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 также ниже 0,44 В пост. тока, проверить соединение CAN между PCB3 в источнике тока и PCB1 в охладителе.
048	Ошибка CAN	Возникла ошибка связи CAN между источником тока и системой управления подачей газа.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться 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. Убедиться 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. Убедиться 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.
050	Включен пусковой сигнал при включении питания	Вход пускового сигнала плазменной системы активен при включении питания источника тока.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Остановить или выполнить сброс программы резки. Пусковой сигнал, подаваемый на плазменную систему, не был удален после последней операции резки. 2. Убедиться в том, что кабель интерфейса ЧПУ не поврежден. 3. Отключить кабель интерфейса ЧПУ от платы PCB3 и попытаться 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.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить давление подачи газа, а также убедиться в наличии достаточного объема газа в баке. 2. Сравнить настройки регулятора газа на системе управления подачей газа с указанными в технологической карте резки. 3. См. <i>Установка регуляторов подачи</i> (раздел <i>Установка</i>). 4. Выполнить тесты для выявления утечек газа (раздел <i>Техническое обслуживание</i>).

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить настройки регулятора подачи газа. См. <i>Установка регуляторов подачи</i> (раздел Установка). 2. Сравнить настройки давления на системе управления подачей газа с указанными в технологической карте резки. 3. Не открывается электромагнит отсечного клапана. Проверить 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 автоматической системы управления подачей газа	Давление на входе электромагнитного клапана 1 составляет менее 3,45 бар или более 9,65 бар.	Убедиться в том, что на преобразователе давления газа P1 давление находится в диапазоне от 3,45 бар до 9,65 бар. Повысить или понизить давление газа на входе для устранения проблемы.
056	Давление на входе MV2 только для автоматической системы управления подачей газа	Давление на входе электромагнитного клапана 2 составляет менее 3,45 бар или более 9,65 бар.	Убедиться в том, что на преобразователе давления газа P2 давление находится в диапазоне от 3,45 бар до 9,65 бар. Повысить или понизить давление газа на входе для устранения проблемы.
057	Давление режущего газа 1 только для автоматической системы управления подачей газа	Давление на выходе режущего газа 1 меньше 3,45 бар или больше 9,65 бар в системе выбора.	Убедиться в том, что на преобразователе давления газа P3 давление находится в диапазоне от 3,45 бар до 9,65 бар. Повысить или понизить давление газа на входе для устранения проблемы.
058	Давление режущего газа 2 только для автоматической системы управления подачей газа	Давление на выходе режущего газа 2 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.	Убедиться в том, что на преобразователе давления газа P4 давление находится в диапазоне от 3,45 бар до 9,65 бар. Повысить или понизить давление газа на входе для устранения проблемы.
060	Низкий поток охлаждающей жидкости	Поток охлаждающей жидкости меньше необходимого значения в 2,3 л/мин.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в правильной установке нужных расходных материалов. 2. Выполнить процедуру тестирования потока охлаждающей жидкости, описанную в разделе «Техническое обслуживание» настоящей инструкции.
061	Отсутствует тип плазмообразующего газа	<p>Ручная система управления подачей газа: на контрольную плату системы управления подачей газа не поступают сигналы с ручки выбора газа.</p> <p>Автоматическая система управления подачей газа: на систему выбора не поступает сигнал о типе плазмообразующего газа.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Автоматическая система управления подачей газа: возможно, не были загружены параметры процесса. Убедиться в том, что информация о процессе можно просмотреть на экране ЧПУ. 2. Ручная система управления подачей газа: возможно, ручка выбора (2) находится между действительными положениями. Переустановить ручку. 3. Убедиться 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, проверить исправность предохранителя на распределительной печатной плате. 4. Если проблема сохраняется, заменить контрольную плату.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 062–067

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
062	Отсутствует тип защитного газа	<p>Ручная система управления подачей газа: на контрольную плату системы управления подачей газа не поступают сигналы с ручки выбора газа.</p> <p>Автоматическая система управления подачей газа: на систему выбора не поступает сигнал о типе защитного газа.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Автоматическая система управления подачей газа: возможно, не были загружены параметры процесса. Убедиться 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. Переустановить ручку. 3. Убедиться 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, проверить исправность предохранителя на распределительной печатной плате. 4. Если проблема сохраняется, заменить контрольную плату.
065	Перегрев инвертора 1	Возник перегрев инвертора 1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в корректной работе всех вентиляторов инвертора. Признаком корректной работы является то, что сложно рассмотреть вращающиеся лопасти вентилятора. 2. Выдуть из системы пыль, особенно с вентиляторов и с теплоотвода инвертора. 3. Убедиться в том, что напряжение на обратной стороне J3.202 (штырьках 2 и 3) платы РСВЗ составляет не более 2,9 В пост. тока. 4. Если напряжение низкое, убедиться 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	Перегрев инвертора 2 (только для HPR260, HPR400)	Возник перегрев инвертора 2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в корректной работе всех вентиляторов инвертора. Признаком корректной работы является то, что сложно рассмотреть вращающиеся лопасти вентилятора. 2. Выдуть из системы пыль, особенно с вентиляторов и с теплоотвода инвертора. 3. Убедиться в том, что напряжение на обратной стороне J3.202 (штырьках 5 и 6) платы РСВЗ составляет не более 2,9 В пост. тока. 4. Если напряжение низкое, убедиться 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	Перегрев магнитоэлектроники	Возник перегрев силового трансформатора.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в корректной работе всех больших вентиляторов. Признаком корректной работы является то, что сложно рассмотреть вращающиеся лопасти вентилятора. 2. Выдуть пыль из системы, особенно с вентиляторов и с большого силового трансформатора. 3. Убедиться 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, проверить проводку между датчиком температуры трансформатора и штырьками 13 и 14 J3.202. Попытаться найти короткие замыкания между проводами или с заземлением. 5. Если проводка исправна, возник перегрев трансформатора. Перевести 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 ошибки – Код ошибки 071–076

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
071	Перегрев охлаждающей жидкости	Возник перегрев охлаждающей жидкости резака.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в том, что большой вентилятор в охладителе работает. 2. Выдуть пыль из охладителя, особенно с теплообменника. 3. Убедиться 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 автоматической системы управления подачей газа	Температура контрольной платы превысила 90°C.	Убедиться в отсутствии препятствий циркуляции воздуха в системе управления подачей газа.
073	Перегрев инвертора 3 только для HPR400	Возник перегрев инвертора 3.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в корректной работе всех вентиляторов инвертора. Признаком корректной работы является то, что сложно рассмотреть вращающиеся лопасти вентилятора. 2. Выдуть из системы пыль, особенно с вентиляторов и с теплоотвода инвертора. 3. Убедиться в том, что напряжение на обратной стороне J3.202 (штырьках 8 и 9) платы РСВ3 составляет не более 2,9 В пост. тока. 4. Если напряжение низкое, убедиться 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	Перегрев инвертора 4 только для HPR400	Возник перегрев инвертора 4.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в корректной работе всех вентиляторов инвертора. Признаком корректной работы является то, что сложно рассмотреть вращающиеся лопасти вентилятора. 2. Выдуть из системы пыль, особенно с вентиляторов и с теплоотвода инвертора. 3. Убедиться в том, что напряжение на обратной стороне J3.202 (штырьках 11 и 12) платы РСВ3 составляет не более 2,9 В пост. тока. 4. Если напряжение низкое, убедиться 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	Низкий ток на CS3 (только для HPR400)	Значение тока ниже 10 ампер зафиксировано датчиком тока 3.	См. тест инвертора ниже в данном разделе.
076	Низкий ток на CS4 только для HPR400	Значение тока ниже 10 ампер зафиксировано датчиком тока 4.	См. тест инвертора ниже в данном разделе.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 093–105

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
093	Отсутствует поток охлаждающей жидкости	Потерян или не выполнен сигнал потока охлаждающей жидкости.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Если система новая, выполнить процедуру запуска. 2. Убедиться в исправном состоянии фильтра охлаждающей жидкости. 3. Выполнить тесты потока охлаждающей жидкости (раздел <i>Техническое обслуживание</i>). 4. Убедиться в том, что ЧПУ подает сигнал запуска плазмы в течение не менее 10 секунд, чтобы насос мог включиться повторно после простоя.
095	Высокий ток на CS4 только для HPR400	Значение тока более 35 ампер зафиксировано датчиком тока 4.	См. тест инвертора ниже в данном разделе.
099	Перегрев инвертора 1 при включении питания	Инвертор 1 испытывает перегрев при включении питания.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить отсутствие обхода датчика температуры инвертора, отсутствие короткого замыкания в проводной обвязке проводов, идущих к температурному реле, а также проверить, является ли датчик неразожмнутым. 2. Если переключатель отсутствует, это свидетельствует о перегреве инвертора. Ему нужно дать время остыть до температуры 83°C.
100	Перегрев инвертора 2 при включении питания только для HPR260, HPR400	Инвертор 2 испытывает перегрев при включении питания.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить отсутствие обхода датчика температуры инвертора, отсутствие короткого замыкания в проводной обвязке проводов, идущих к температурному реле, а также проверить, является ли датчик неразожмнутым. 2. Если переключатель отсутствует, это свидетельствует о перегреве инвертора. Ему нужно дать время остыть до температуры 83°C.
101	Перегрев магнитозлектроники при включении питания	Происходит перегрев силового трансформатора при включении питания.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить отсутствие обхода датчика температуры трансформатора, а также отсутствие короткого замыкания в проводной обвязке проводов, идущих к датчику температуры. 2. Убедиться 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.
102	Ток инвертора 1 при включении питания	Сигнал тока инвертора 1 активен при включении питания	<p>См. электрические схемы в разделе 7</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить корректность напряжения на CS1. 2. Проверить корректность проводки между CS1 и PCB3 и отсутствие ее повреждений. 3. Заменить CS1 на CS2. Если код ошибки меняется на 156, заменить исходный CS1.
103	Высокий ток на CS1	Значение тока более 35 ампер зафиксировано датчиком тока 1.	См. тест инвертора ниже в данном разделе.
104	Высокий ток на CS2 только для HPR260, HPR400	Значение тока более 35 ампер зафиксировано датчиком тока 2.	См. тест инвертора ниже в данном разделе.
105	Низкий ток на CS1	Значение тока ниже 10 ампер зафиксировано датчиком тока 1.	См. тест инвертора ниже в данном разделе.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 106–123

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
106	Низкий ток на CS2 только для HPR260, HPR400	Значение тока ниже 10 ампер зафиксировано датчиком тока 2.	См. тест инвертора ниже в данном разделе.
107	Высокий ток на CS3 только для HPR400	Значение тока более 35 ампер зафиксировано датчиком тока 3.	См. тест инвертора ниже в данном разделе.
108	Перенос при включении питания	Системой обнаружен ток на рабочем кабеле при включении питания.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в том, что электрические контакты к датчикам тока CS1 и CS3 исправны и не имеют повреждений. 2. Заменить PCB3, если контакты исправны и не имеют повреждений. 3. Убедиться 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.	<p>Либо произошел обход датчика потока охлаждающей жидкости, либо датчик неисправен.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в том, что на датчик подается электропитание. 2. Проверить исправность всех соединений с разъемами.
111	Перегрев охлаждающей жидкости при включении питания	Происходит перегрев охлаждающей жидкости при включении питания.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить отсутствие обхода датчика температуры охлаждающей жидкости, а также отсутствие короткого замыкания в проводной обвязке 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.
116	Контрольная блокировка	Возникла ошибка в системе связи CAN.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться 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. Убедиться 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. 3а. (Ручная система управления подачей газа.) Убедиться 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. 3б. (Автоматическая система управления подачей газа.) Убедиться 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 проверить, какую из плат нужно заменить. 5. Убедиться 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 автоматической системы управления подачей газа	Электромагнитный клапан 1 не переместился в нужное положение по прошествии 60 секунд.	Убедиться в том, что светодиод D17 или D18 горит на печатной плате оплавки 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.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 124–134

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
124	Ошибка MV2 только для автоматической системы управления подачей газа	Электромагнитный клапан 2 не переместился в нужное положение по прошествии 60 секунд.	Убедиться 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	Неизвестный тип системы управления подачей газа	Контрольной плате источника тока не удалось распознать установленную систему управления подачей газа или не получено сообщение CAN.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в верности номеров деталей плат PCB2 и PCB3. 2. Убедиться 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. 3. Убедиться 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. 4. Убедиться 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 проверить, какую из плат нужно заменить.
134	Перегрузка по току инвертора 1	Значение обратной связи по току инвертора 1 превысило 160 ампер.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить корректность проводки между CS1 и PCB3 и отсутствие ее повреждений. 2. Измерить напряжение по датчику тока. <ol style="list-style-type: none"> а) а) 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 ампер). б) По возможности снять показания напряжения с датчика тока во время резки. Соотношение должно составить 4 В пост. тока = 100 ампер. с) Если напряжение по датчику тока составляет порядка 6,4 В пост. тока или выше в режиме холостого хода, следует заменить датчик тока. 3. Снять разъем JA.1 с инвертора и убедиться в том, что светодиод LED1 потух. <ol style="list-style-type: none"> а) 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. б) Если перегрузки инвертора по току не происходит, заменить PCB3.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 138–143

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
138	Перегрузка по току инвертора 2 только для HPR260, HPR400	Значение обратной связи по току инвертора 2 превысило 160 ампер.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить корректность проводки между CS2 и PCB3 и отсутствие ее повреждений. 2. Измерить напряжение по датчику тока. <ol style="list-style-type: none"> а) 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 ампер). б) По возможности снять показания напряжения с датчика тока во время резки. Соотношение должно составить 4 В пост. тока = 100 ампер. в) Если напряжение по датчику тока составляет порядка 6,4 В пост. тока или выше в режиме холостого хода, следует заменить датчик тока. 3. Снять разъем JB.1 с инвертора и убедиться в том, что светодиод LED1 потух. <ol style="list-style-type: none"> а) 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. б) Если перегрузки инвертора по току не происходит, заменить PCB3.
139	Очистка ожидания очистки	Цикл очистки не завершился в течение 3 минут.	<p>Это предупреждение свидетельствует о возможном нарушении подачи газа по проводам.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в отсутствии каких-либо препятствий для перемещения газа по шлангам плазмобразующего и защитного газов. 2. Убедиться в том, что значения давления газа на входе установлены на нужных уровнях.
140	Ошибка преобразователя давления 1 или 8 только для автоматической системы управления подачей газа	Неисправный преобразователь или контрольная плата в дозирующей системе или системе выбора.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в правильной работе преобразователя P1 в системе выбора. При необходимости заменить. 2. Убедиться в правильной работе преобразователя P8 в дозирующей системе. При необходимости заменить. 3. Убедиться в корректной работе контрольных плат в дозирующей системе и системе выбора. При необходимости заменить.
141	Ошибка преобразователя давления 2 или 7 только для автоматической системы управления подачей газа	Неисправный преобразователь или контрольная плата в дозирующей системе или системе выбора.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в правильной работе преобразователя P2 в системе выбора. При необходимости заменить. 2. Убедиться в правильной работе преобразователя P7 в дозирующей системе. При необходимости заменить. 3. Убедиться в корректной работе контрольных плат в дозирующей системе и системе выбора. При необходимости заменить.
142	Ошибка преобразователя давления 3 или 5 только для автоматической системы управления подачей газа	Неисправный преобразователь или контрольная плата в дозирующей системе или системе выбора.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в правильной работе преобразователя P3 в системе выбора. При необходимости заменить. 2. Убедиться в правильной работе преобразователя P5 в дозирующей системе. При необходимости заменить. 3. Убедиться в корректной работе контрольных плат в дозирующей системе и системе выбора. При необходимости заменить.
143	Ошибка преобразователя давления 4 или 6 только для автоматической системы управления подачей газа	Неисправный преобразователь или контрольная плата в дозирующей системе или системе выбора.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в правильной работе преобразователя P4 в системе выбора. При необходимости заменить. 2. Убедиться в правильной работе преобразователя P6 в дозирующей системе. При необходимости заменить. 3. Убедиться в корректной работе контрольных плат в дозирующей системе и системе выбора. При необходимости заменить.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 144–154

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
144	Ошибка встроенной флэш-памяти (только для ручной системы управления подачей газа)	Проблема связи с флэш-чипом на контрольной плате системы управления подачей газа.	Заменить контрольную плату.
145	Ошибка встроенной флэш-памяти (только для автоматической системы управления подачей газа)	Проблема связи с флэш-чипом на контрольной плате системы выбора.	Заменить контрольную плату.
146	Перегрев инвертора 3 при включении питания (только для HPR400)	Инвертор 3 испытывает перегрев при включении питания.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить отсутствие обхода датчика температуры инвертора, отсутствие короткого замыкания в проводной обвязке проводов, идущих к температурному реле, а также проверить, является ли датчик неразожмкнутым. 2. Если перемычка отсутствует, это свидетельствует о перегреве инвертора. Ему нужно дать время остыть до температуры 83°C.
147	Перегрев инвертора 4 при включении питания (только для HPR400)	Инвертор 4 испытывает перегрев при включении питания.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить отсутствие обхода датчика температуры инвертора, отсутствие короткого замыкания в проводной обвязке проводов, идущих к температурному реле, а также проверить, является ли датчик неразожмкнутым. 2. Если перемычка отсутствует, это свидетельствует о перегреве инвертора. Ему нужно дать время остыть до температуры 83°C.
151	Отказ программного обеспечения	Программным обеспечением обнаружено некорректное состояние.	Заменить контрольную плату источника тока.
152	Ошибка встроенной флэш-памяти	Проблема связи с флэш-чипом на контрольной плате источника тока.	Заменить контрольную плату.
153	Ошибка EEPROM источника тока	Память EEPROM на контрольной плате источника тока не работает.	Заменить контрольную плату.
154	Перегрузка инвертора 3 по току (только для HPR400)	Значение обратной связи по току инвертора 3 превысило 160 ампер.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить корректность проводки между CS3 и PCB3 и отсутствие ее повреждений. 2. Измерить напряжение по датчику тока. <ol style="list-style-type: none"> а) 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 ампер). б) По возможности снять показания напряжения с датчика тока во время резки. Соотношение должно составить 4 В пост. тока = 100 ампер. в) Если напряжение по датчику тока составляет порядка 6,4 В пост. тока или выше в режиме холостого хода, следует заменить датчик тока. 3. Снять разъем JC.1 с инвертора и убедиться в том, что светодиод LED1 потух. <ol style="list-style-type: none"> а) 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. б) Если перегрузки инвертора по току не происходит, заменить PCB3.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 155–158

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
155	Перегрузка инвертора 4 по току (только для HPR400)	Значение обратной связи по току инвертора 4 превысило 160 ампер.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить корректность проводки между CS4 и PCB3 и отсутствие ее повреждений. 2. Измерить напряжение по датчику тока. <ol style="list-style-type: none"> а) 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 ампер). б) По возможности снять показания напряжения с датчика тока во время резки. Соотношение должно составить 4 В пост. тока = 100 ампер. в) Если напряжение по датчику тока составляет порядка 6,4 В пост. тока или выше в режиме холостого хода, следует заменить датчик тока. 3. Снять разъем JD.1 с инвертора и убедиться в том, что светодиод LED1 потух. <ol style="list-style-type: none"> а) 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. б) Если перегрузки инвертора по току не происходит, заменить PCB3.
156	Ток инвертора 2 при включении питания (только для HPR260, HPR400)	Сигнал тока инвертора 2 активен при включении питания	<p>См. электрические схемы в разделе 7</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить корректность напряжения на CS2. 2. Проверить корректность проводки между CS2 и PCB3 и отсутствие ее повреждений. 3. Заменить CS2 на CS3. Если код ошибки меняется на 157, заменить исходный CS2.
157	Ток инвертора 3 при включении питания (только для HPR400)	Сигнал тока инвертора 3 активен при включении питания	<p>См. электрические схемы в разделе 7</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить корректность напряжения на CS3. 2. Проверить корректность проводки между CS3 и PCB3 и отсутствие ее повреждений. 3. Заменить CS3 на CS2. Если код ошибки меняется на 156, заменить исходный CS3.
158	Ток инвертора 4 при включении питания (только для HPR400)	Сигнал тока инвертора 4 активен при включении питания	<p>См. электрические схемы в разделе 7</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить корректность напряжения на CS4. 2. Проверить корректность проводки между CS4 и PCB3 и отсутствие ее повреждений. 3. Заменить CS4 на CS2. Если код ошибки меняется на 156, заменить исходный CS4.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 159–160

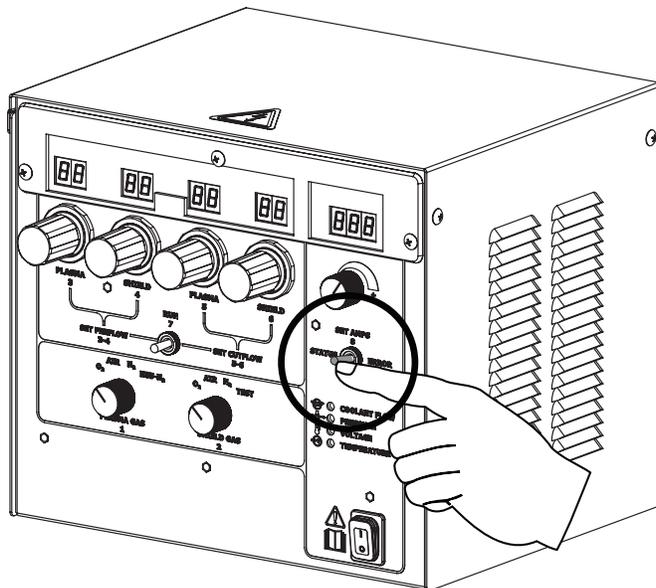
Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
159	Отказ привода электродвигателя только для HPR400	Плата привода электродвигателя насоса (PCB7) указывает на отказ привода.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в том, что размыкатель цепи на PCB7 не сработал. Если же размыкатель 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, 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. Проверить проводку к электромагнитному клапану и электродвигателю. Убедиться в том, что насос свободно вращается и правильно установлен на электродвигателе. Выполнить поиск закупориваний в резаке, расходных материалах, линиях охлаждающей жидкости и проходном фильтре. Убедиться в том, что работает электромагнитный клапан. Любой из этих факторов может привести к чрезмерному потреблению тока электродвигателем или электромагнитным клапаном. Выполнить тест для выявления низкого потока охлаждающей жидкости посредством процедуры тестирования потока охлаждающей жидкости, описанной в данном разделе. 3. Если светодиод D32 загорается сразу после включения питания, а все описанные выше факторы не являются причиной проблемы, заменить PCB7. 4. Если загорается D30, привод биполярного транзистора с изолированным затвором (БИЗ) находится в состоянии перегрузки по току. Светодиод D30 загорается на короткое время и потухает после того, как выключаются выходные сигналы с привода электродвигателя насоса. Выполнить те же действия, что и описанные выше действия для светодиода D32. 5. Если загорается светодиод D31, терморезистор теплоотвода указывает на то, что теплоотвод слишком сильно нагрелся. Подождать 10 минут до охлаждения. Если ошибка сохраняется, проверить правильное подключение проводов с теплоотвода на PCB7 к разъему J6 платы PCB7. Если ошибка по-прежнему сохраняется, ВЫКЛЮЧИТЬ полностью электропитание системы и измерить сопротивление на разъеме J6 между штырьками 1 и 2. При 25°C сопротивление должно составлять 10к.
160	Отказ охладителя CAN HPR только для HPR400	Связь между контрольной платой (PCB3 в источнике тока) и платой датчика охладителя (PCB1 в охладителе) прервана более чем на 1 секунду.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в исправности кабельных соединений от источника тока к охладителю. 2. Убедиться в том, что на PCB1 внутри охладителя горят светодиоды D1 (+5 В пост. тока) и D2 (+3,3 В пост. тока). 3. Убедиться в том, что мигают светодиоды шины CAN, D7 и D8.

Поиск и устранение неисправностей по кодам ошибки – Код ошибки 180–181

Номер кода ошибки	Название	Описание	Корректирующее действие
180	<p>Время ожидания CAN системы выбора только для автоматической системы управления подачей газа</p>	<p>Источник тока не получил сообщение CAN с системы выбора в течение 1 секунды.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в том, что КОНТРОЛЬНЫЙ и СИЛОВОЙ кабели с источника тока на систему выбора не повреждены и корректно подключены к РСВ3 и к задней части системы выбора. 2. Убедиться в том, что на РСВ2 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 РСВ2. Также убедиться в том, что на плате РСВ2 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 РСВ2 и РСВ3, а оба кабеля системы выбора исправны, отказ произошел в РСВ2 или РСВ3. С помощью испытательного устройства CAN проверить, какую из плат нужно заменить. 4. Убедиться в том, что контрольная печатная плата и распределительные печатные платы системы управления подачей газа прочно закреплены на корпусе во всех четырех углах.
181	<p>Время ожидания CAN дозировочной системы только для автоматической системы управления подачей газа</p>	<p>Источник тока не получил сообщение CAN с дозировочной системы в течение 1 секунды.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в том, что КОНТРОЛЬНЫЙ и СИЛОВОЙ кабели с источника тока на дозировочную систему не повреждены и корректно подключены к РСВ3 и к задней части дозировочной системы. 2. Убедиться в том, что на РСВ2 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 РСВ2. Также убедиться в том, что на плате РСВ2 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 РСВ2 и РСВ3, а оба кабеля дозировочной системы исправны, отказ произошел в РСВ2 или РСВ3. С помощью испытательного устройства CAN проверить, какую из плат нужно заменить. 4. Убедиться в том, что контрольная печатная плата и распределительные печатные платы системы управления подачей газа прочно закреплены на корпусе во всех четырех углах.

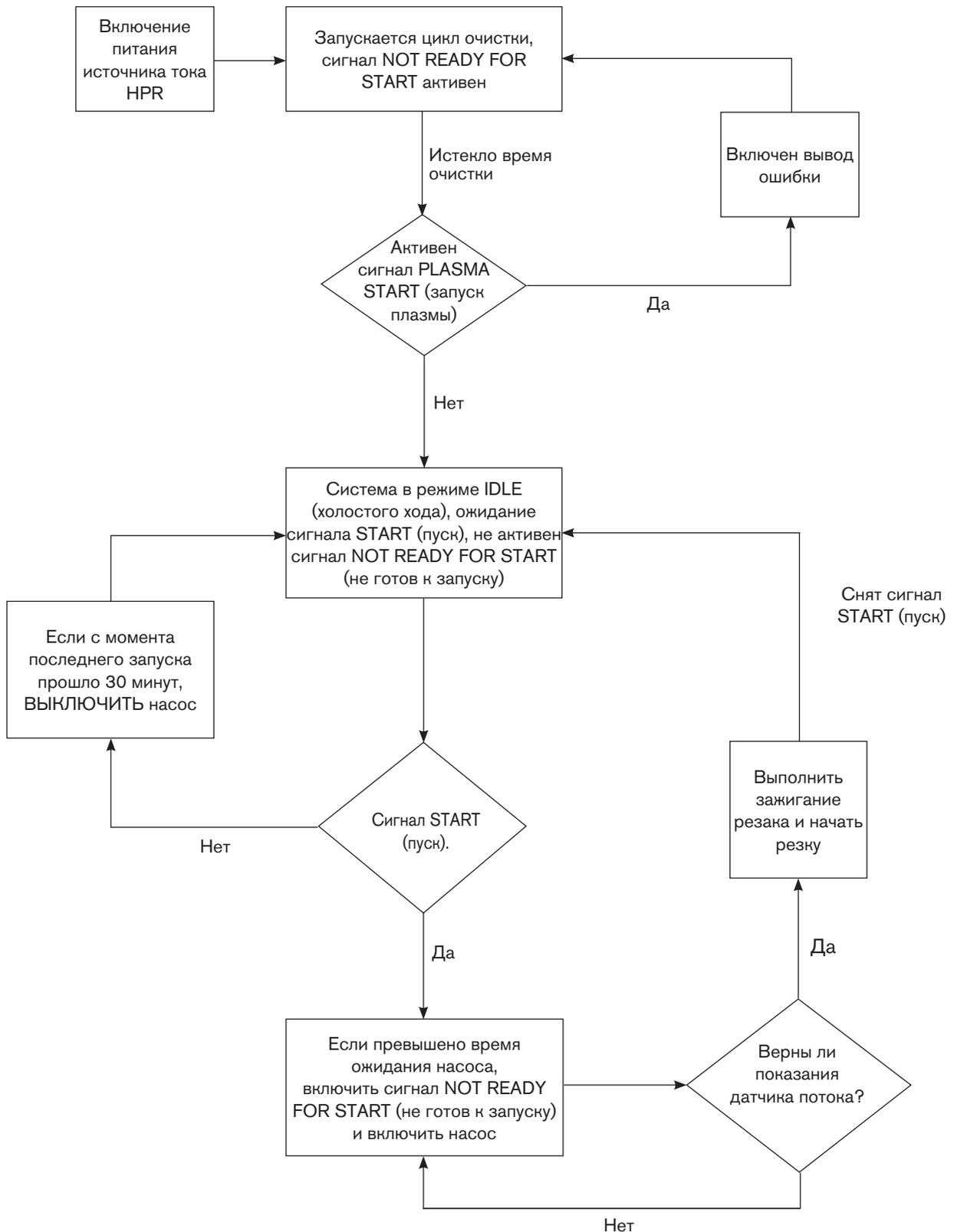
Состояния источника тока

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

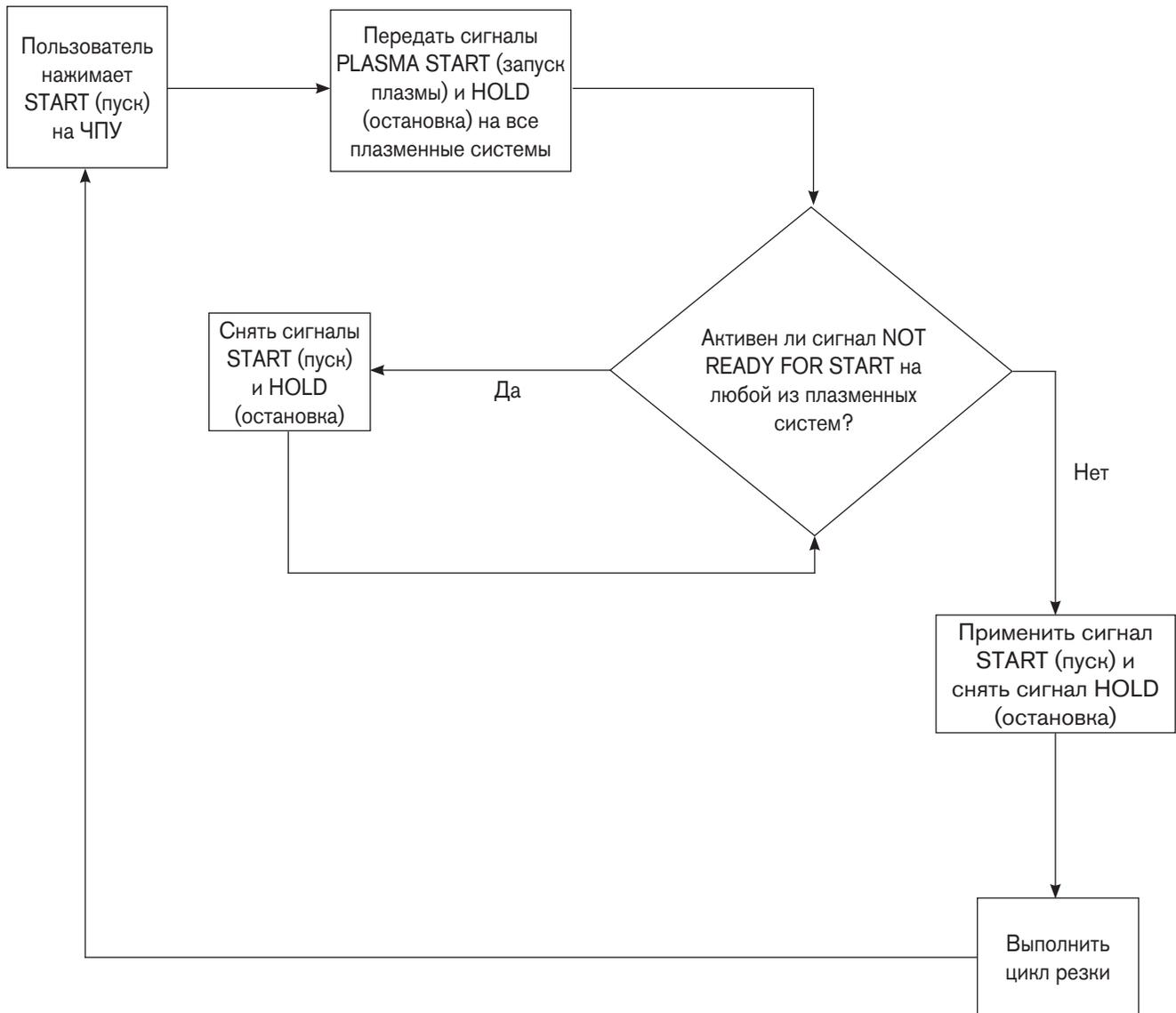


Код состояния	Название
00	Power-up (idle) (Включение питания [холостой ход])
02	Purge (Очистка)
03	Ready for start (idle2) (Готов к запуску [холостой ход 2])
04	Preflow (До возбуждения дуги)
05	Pilot arc (Вспомогательная дуга)
06	Transfer (Перенос)
07	Ramp-up (Плавное включение)
08	Steady state (Стационарный режим)
09	Ramp-down (Плавное выключение)
10	Final ramp-down (кончатльное плавное выключение)
11	Cycle complete (auto off) (Цикл завершен [автоматическое отключение])
12	Test cutfow (Тест подачи газа при резке)
14	Shutdown (Завершение работы)
15	Reset (Переустановка)
16	Maintenance (Техническое обслуживание)
20	Test preflow (Тест подачи газа до возбуждения дуги)
22	Manual pump control (Ручное управление насосом)
23	Inlet leack check (Проверка на герметичность на входе)
24	System leak check (Тест на герметичность системы)
25	Burkert valve flow check (Проверка потока через клапан Burkert)

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!
<p>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.</p>		

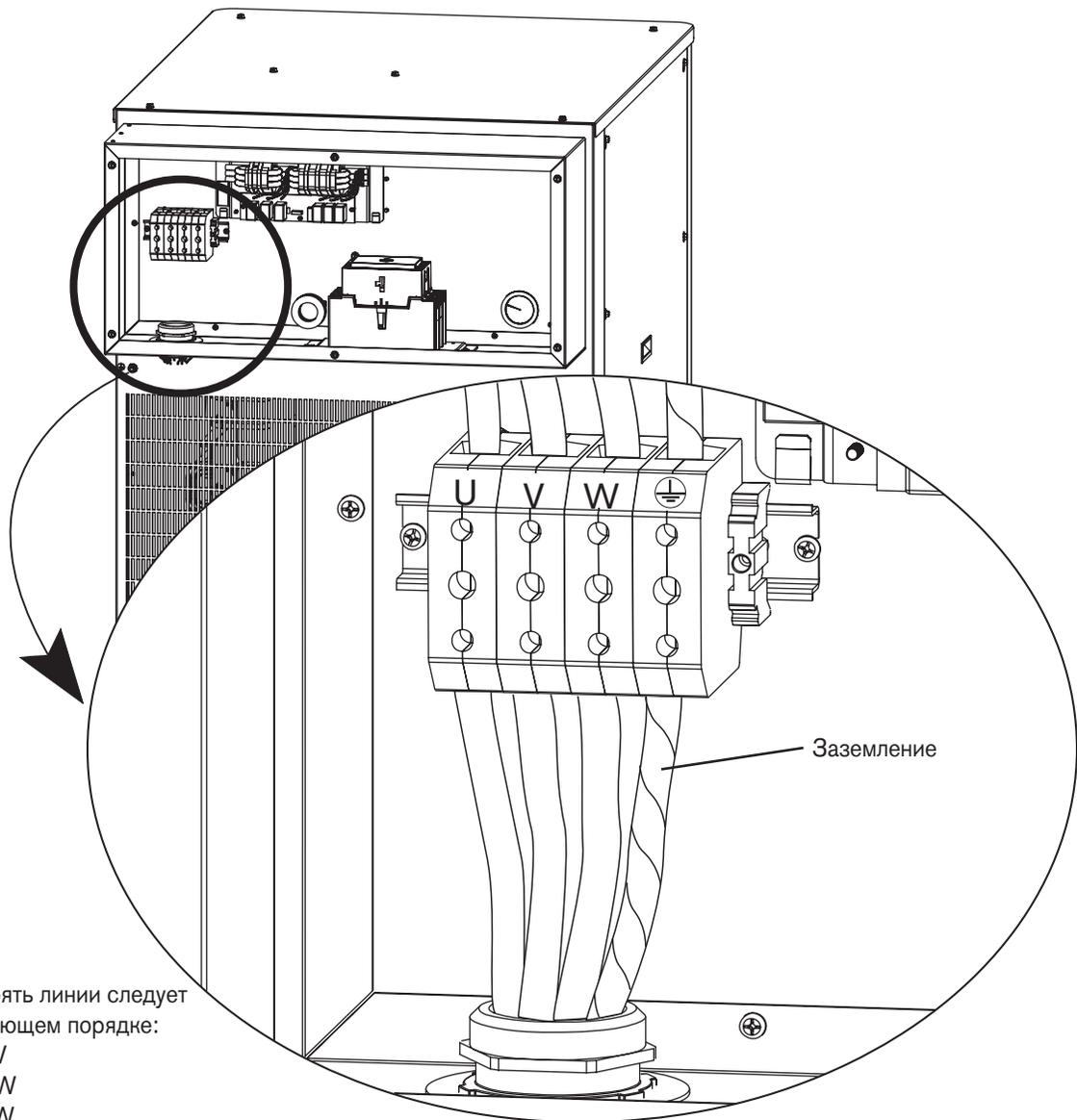
1. Отключить мощность на линии, **ВЫКЛЮЧИВ** основной выключатель.
2. Снять верхнюю панель и две боковые панели источника тока.
3. Проверить внутренности источника тока на предмет обесцвечивания печатных плат и других очевидных повреждений. Если очевидна неисправность какого-либо компонента или модуля, его следует снять и заменить до выполнения любых тестов. См. раздел *Список деталей* для поиска деталей и их номеров.
4. Если нет очевидных повреждений, подключить питание к источнику тока и **ВКЛЮЧИТЬ** основной выключатель.
5. Измерить напряжение между клеммами W, V и U на блоке ТВ1, 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, отключить выключатель и проверить соединения, силовой кабель и предохранители на выключателе питания. Отремонтировать или заменить любой неисправный компонент.

Измерение мощности



ОПАСНОСТЬ!

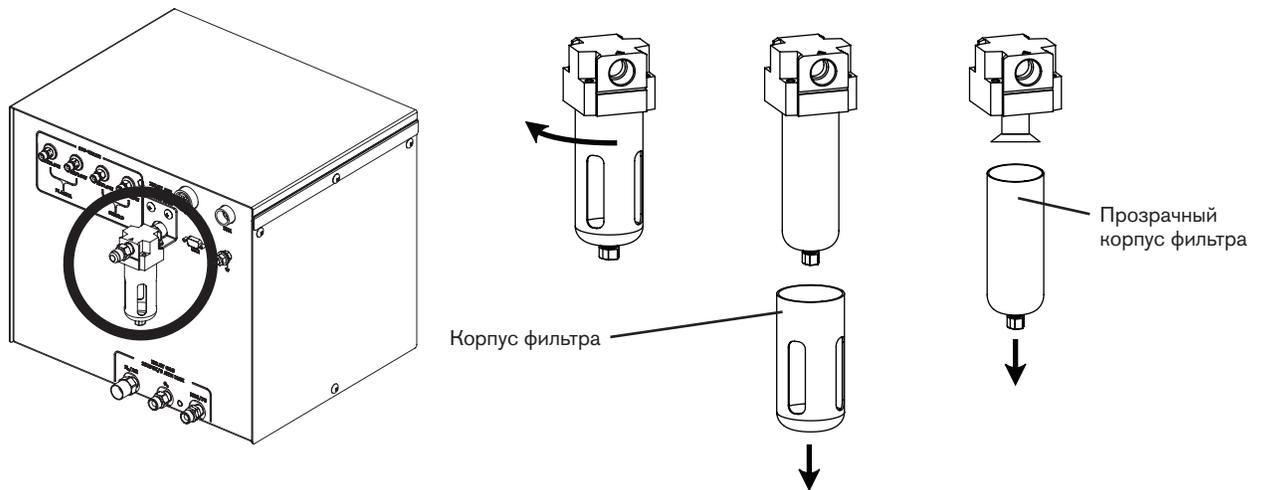
На замыкателе и распределительной плате (РСВ2) присутствует линейное напряжение, когда выключатель питания **ВКЛЮЧЕН**. При измерении основной мощности в этих областях следует проявлять особенную осторожность. Напряжение, присутствующее на клеммном блоке и замыкателях, может привести к травмам и летальному исходу.



Внимание: 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.

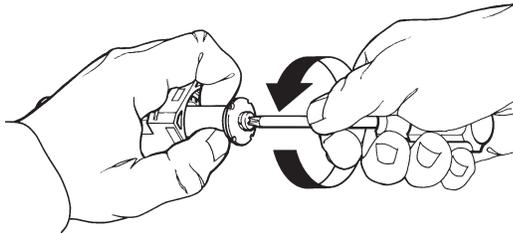
Замена элемента воздушного фильтра

1. ВЫКЛЮЧИТЬ электропитание и отсоединить пневматический шланг от фильтра.
2. Снять корпус фильтра, выкручивая его против часовой стрелки до его высвобождения.
3. С силой потянуть вниз прозрачный корпус фильтра, чтобы снять его. Вокруг верхней части корпуса фильтра имеется уплотнительное кольцо. Нанести 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 извлечь фильтровальный элемент из корпуса фильтра. Затем установить новый фильтровальный элемент.

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

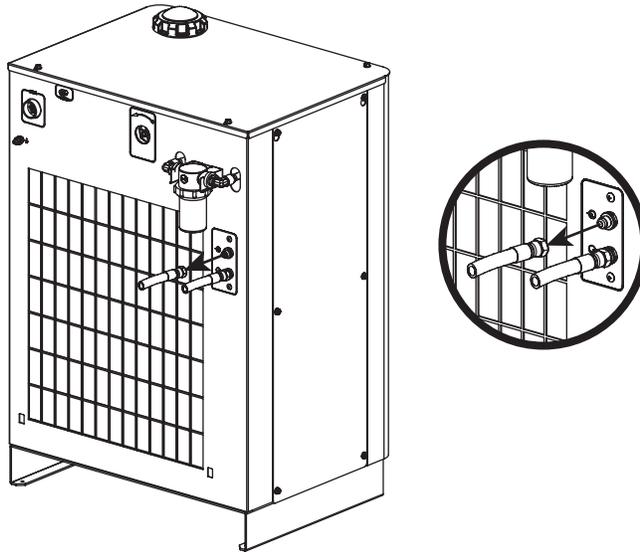


5. Повторно установить прозрачный корпус фильтра и корпус фильтра.

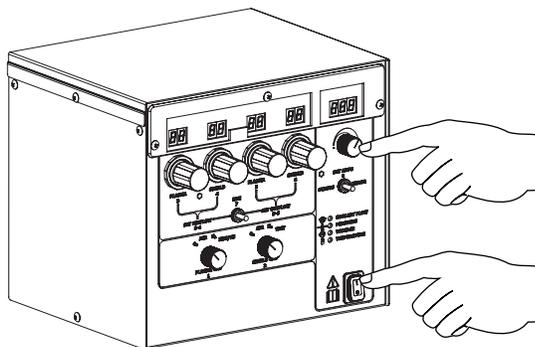
Обслуживание системы охлаждающей жидкости

Слив из системы охлаждающей жидкости

1. ВЫКЛЮЧИТЬ подачу электропитания в систему.
2. Снять шланг возврата охлаждающей жидкости (красная шайба в месте крепления к охладителю) с задней части охладителя и положить его в 20-литровый контейнер.



3. Нажать и удерживать ручку выбора тока (8) и ВКЛЮЧИТЬ выключатель электропитания. Насос будет продолжать работать, пока ручка (8) нажата.



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

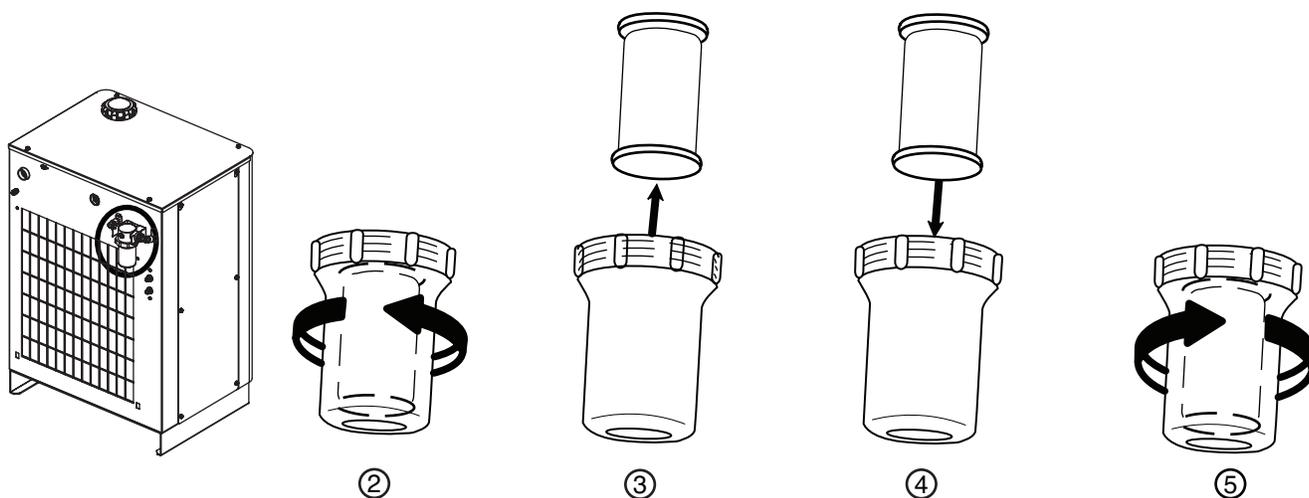


Осторожно! При снятии корпуса фильтра из фильтра будет вытекать охлаждающая жидкость. Перед обслуживанием фильтра следует слить охлаждающую жидкость.

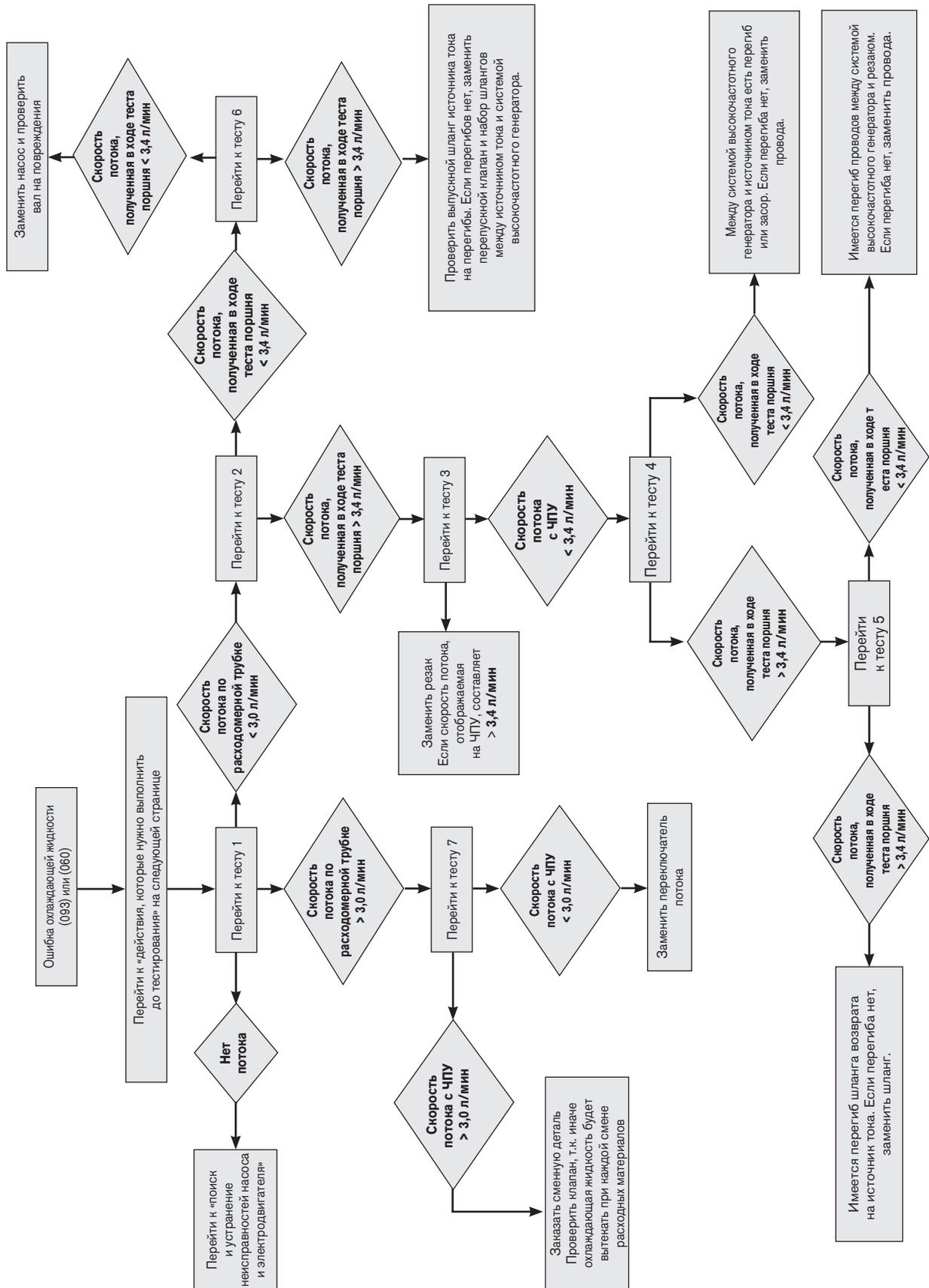
Фильтр системы охлаждающей жидкости

Замена фильтра

1. ВЫКЛЮЧИТЬ 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 обнаружения и устранения неисправностей потока охлаждающей жидкости



Тесты потока охлаждающей жидкости

Внимание: Эти тесты должны проводиться в ходе выполнения схемы технологического процесса. Их не следует выполнять отдельно.

Если на экране ЧПУ выводится ошибка потока охлаждающей жидкости (093 или 060), **ВЫКЛЮЧИТЬ** систему, а затем снова **ВКЛЮЧИТЬ**, чтобы снять ошибку. Затем выполнить описанные ниже тесты для выявления причины проблемы.

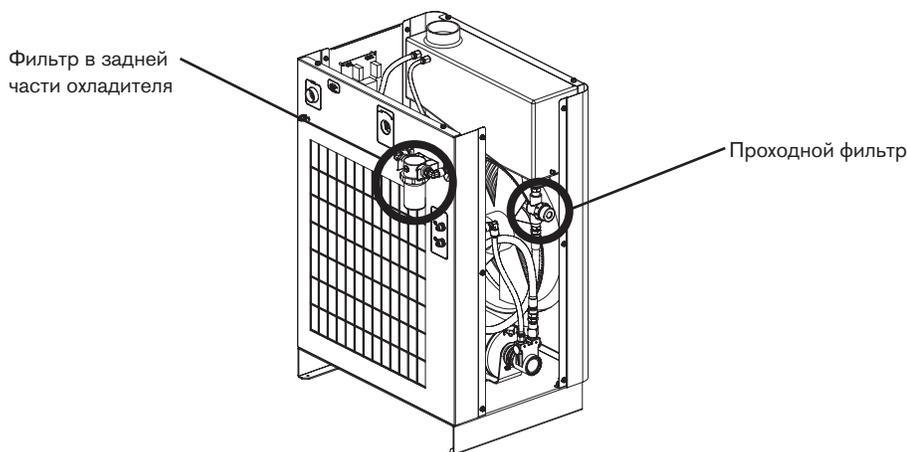
Встроенный расходомер является самым точным способом измерения скорости потока, но его невозможно использовать во всех тестах без специальных фитингов. Встроенный расходомер (номер детали 128933) можно приобрести в Hypertherm. Описанные ниже тесты «поршня» дают хорошее представление о скорости потока.

Внимание: Эти экраны ЧПУ приведены только для информации. Реальные экраны, с которыми вы работаете, могут отличаться, однако должны иметь те же функции, что и описанные здесь.

До тестирования

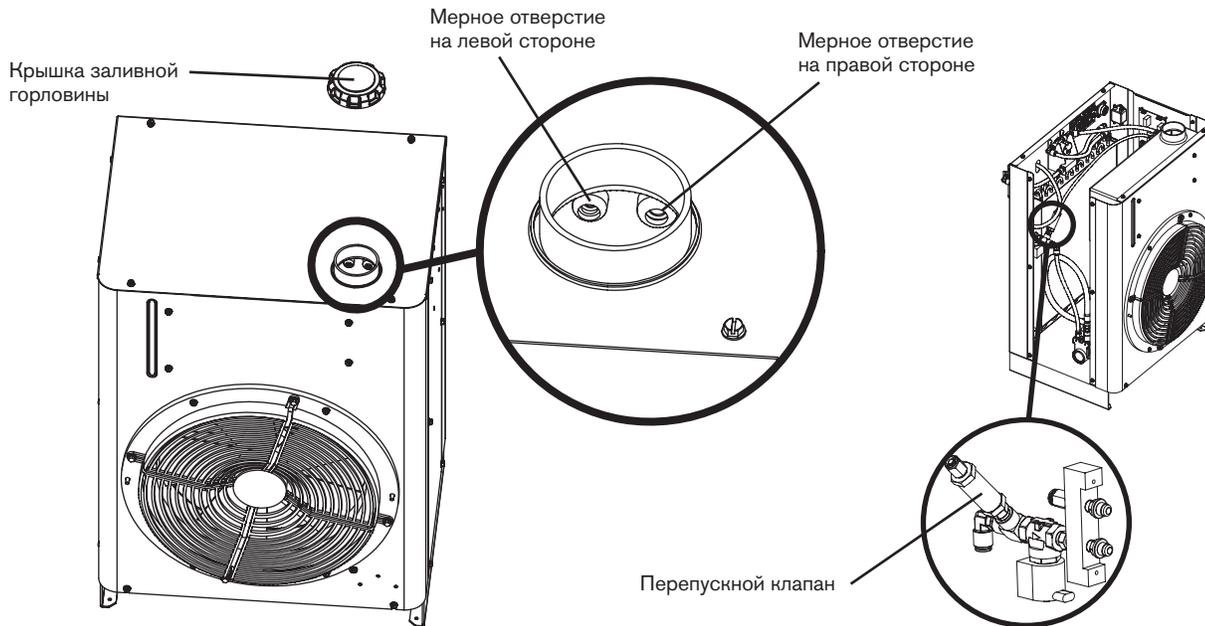
Внимание: До очистки проходного фильтра следует слить охлаждающую жидкость из системы (действие 1 ниже). Находящаяся в системе охлаждающая жидкость начнет вытекать сразу после снятия проходного фильтра.

1. Очистить проходной фильтр.
2. Заменить фильтровальный элемент в задней части охладителя.
3. При повторном наполнении системы после выполнения действий 1 и 2 следует убедиться в том, что уровень охлаждающей жидкости в системе корректен. См. «Наполнение охладителя охлаждающей жидкостью» в разделе *Установка*.



Проверка перепускного клапана

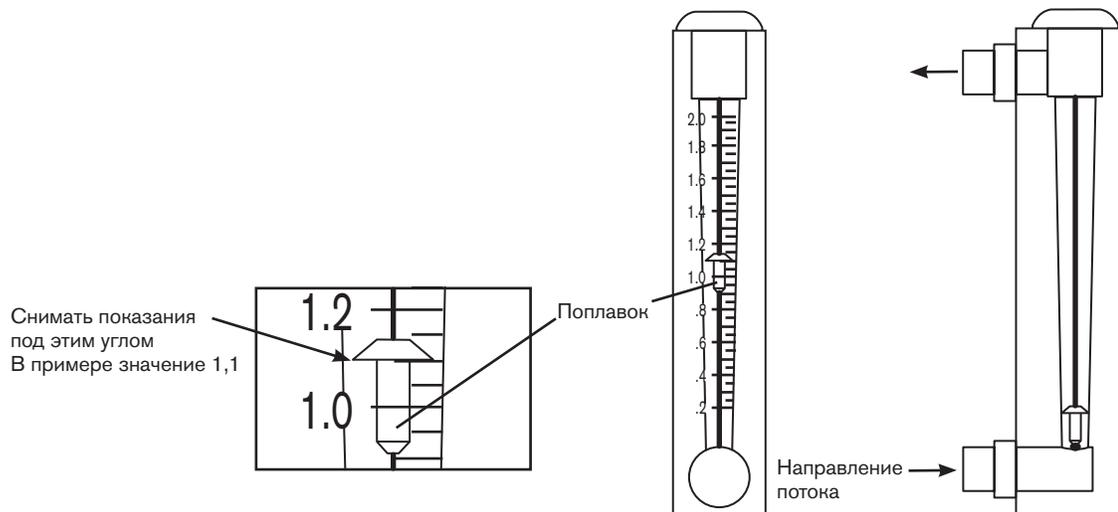
1. Снять крышку заливной горловины охладителя.
2. Встать перед охладителем (насос в это время должен работать) и посмотреть внутрь бака охлаждающей жидкости.
3. Охлаждающая жидкость должна течь по направлению от мерного отверстия на правой стороне. Если же поток охлаждающей жидкости направлен от мерного отверстия на левой стороне, нужно попытаться найти препятствие в траектории движения охлаждающей жидкости. При отсутствии препятствий установить новый перепускной клапан.



Использование расходомера Hypertherm (128933)

Для получения точных показаний расходомера следует выполнить описанные ниже действия.

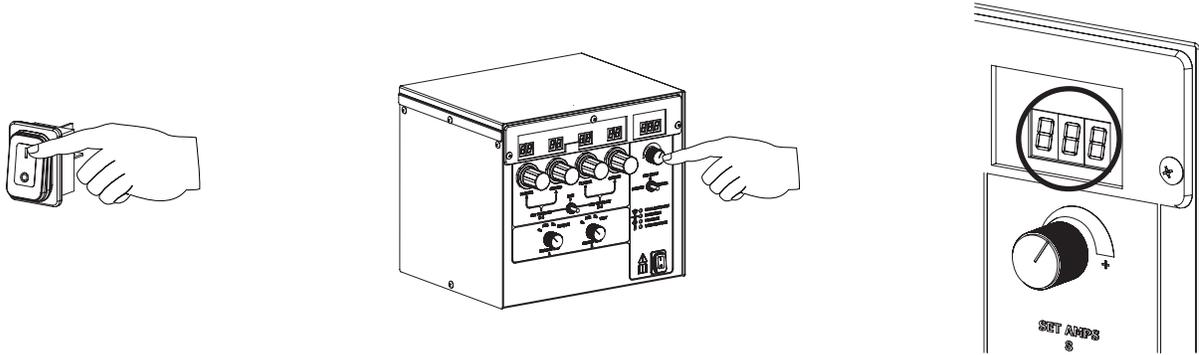
1. Расходомер следует держать вертикально. Угол по обеим осям должен быть прямым.
2. Показания следует снимать, глядя на расходомер под показанным ниже углом.



Ручная эксплуатация насоса

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. **ВКЛЮЧИТЬ** электропитание. Нажать и удерживать ручку выбора тока (8) для включения насоса вручную, дать охлаждающей жидкости течь в течение 60 секунд.



2. Записать 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. Отпустить ручку выбора тока (8), а затем **ВЫКЛЮЧИТЬ** электропитание.

Внимание: Блок-схема приведена на диаграмме 013373, лист 17 из 21

Тест 1 – линия возврата

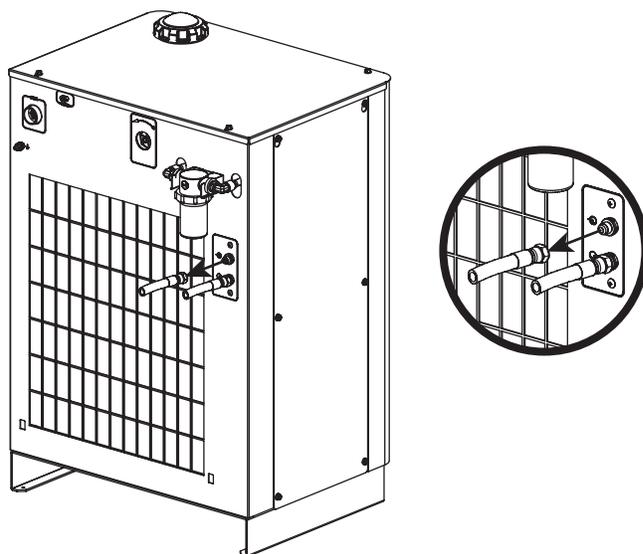
Внимание: Для выполнения этого теста необходим встроенный расходомер.

1. **ВЫКЛЮЧИТЬ** электропитание. Снять линию возврата охлаждающей жидкости (красная шайба в месте крепления к охладителю) и подключить расходомер для измерения скорости потока.
2. С помощью расходомера измерить скорость потока. **ВКЛЮЧИТЬ** электропитание. Вручную **ВКЛЮЧИТЬ** насос (см. действие 1 в «Ручная эксплуатация насоса»). Записать скорость потока, полученную с помощью расходомера.
3. Вновь подключить линию возврата охлаждающей жидкости (красная шайба в месте крепления к охладителю).

Если скорость потока составляет от 3,0 л/мин, заменить переключатель потока.

Если же скорость потока ниже 3,0 л/мин, перейти к тесту 2.

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



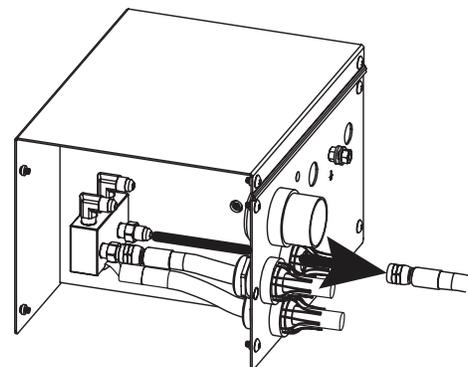
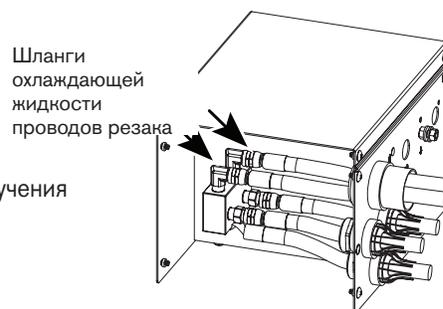
Тест 2 – линия подачи на системе зажигания дуги

Внимание: Снять шланги охлаждающей жидкости проводов резака для получения доступа к линии подачи.

1. **ВЫКЛЮЧИТЬ** электропитание. Снять линию подачи охлаждающей жидкости (синий шланг с зеленой лентой) с системы удаленного высокочастотного генератора или локального высокочастотного генератора и поместить ее в контейнер объемом 3,8 литра. Хорошо подойдет контейнер для охлаждающей жидкости Hypertherm.
2. Засечь время, за которое контейнер будет заполнен. **ВКЛЮЧИТЬ** электропитание. Вручную **ВКЛЮЧИТЬ** насос (см. действие 1 в «Ручная эксплуатация насоса»). Записать время, за которое контейнер будет заполнен.
3. Вновь подключить линии охлаждающей жидкости.

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

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



Тест 3 – смена резака

1. Заменить резак и расходные материалы на новые.
2. Вручную **ВКЛЮЧИТЬ** насос (см. действие 1 в «Ручная эксплуатация насоса»), дать насосу работать в течение 60 секунд, а затем проверить скорость потока, отображаемую на светодиодном дисплее на системе управления подачей газа.

Если на светодиодном дисплее отображается скорость потока в 3,4 л/мин и выше, это свидетельствует о том, что резак закупорен.

Если же скорость потока по-прежнему ниже 3,4 л/мин, перейти к тесту 4.

Тест 4 – линия подачи на разъем резака

1. **ВЫКЛЮЧИТЬ** электропитание. Снять линию подачи охлаждающей жидкости с разъема резака и поместить ее в контейнер объемом 3,8 литра. Хорошо подойдет контейнер для охлаждающей жидкости Hypertherm.



Осторожно! Охлаждающая жидкость будет очень быстро вытекать из шланга.

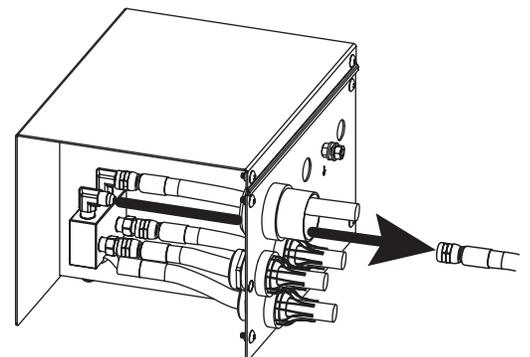
2. Засечь время, за которое контейнер будет заполнен. **ВКЛЮЧИТЬ** электропитание. Вручную **ВКЛЮЧИТЬ** насос (см. действие 1 в «Ручная эксплуатация насоса»). Записать время, за которое контейнер будет заполнен.
3. Вновь подключить линию подачи охлаждающей жидкости к разъему резака.

Если для наполнения контейнера требуется более 65 секунд, следует попытаться найти закупорку или перегиб шланга охлаждающей жидкости между резакром 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, перейти к тесту 5.

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

1. **ВЫКЛЮЧИТЬ** электропитание. Снять линию возврата охлаждающей жидкости (синий шланг с красной лентой) с системы удаленного высокочастотного генератора или локального высокочастотного генератора и поместить ее в контейнер объемом 3,8 литра. Хорошо подойдет контейнер для охлаждающей жидкости Hypertherm.
2. Засечь время, за которое контейнер будет заполнен. **ВКЛЮЧИТЬ** электропитание. Вручную **ВКЛЮЧИТЬ** насос (см. действие 1 в «Ручная эксплуатация насоса»). Записать время, за которое контейнер будет заполнен.
3. Вновь подключить линию возврата охлаждающей жидкости.



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

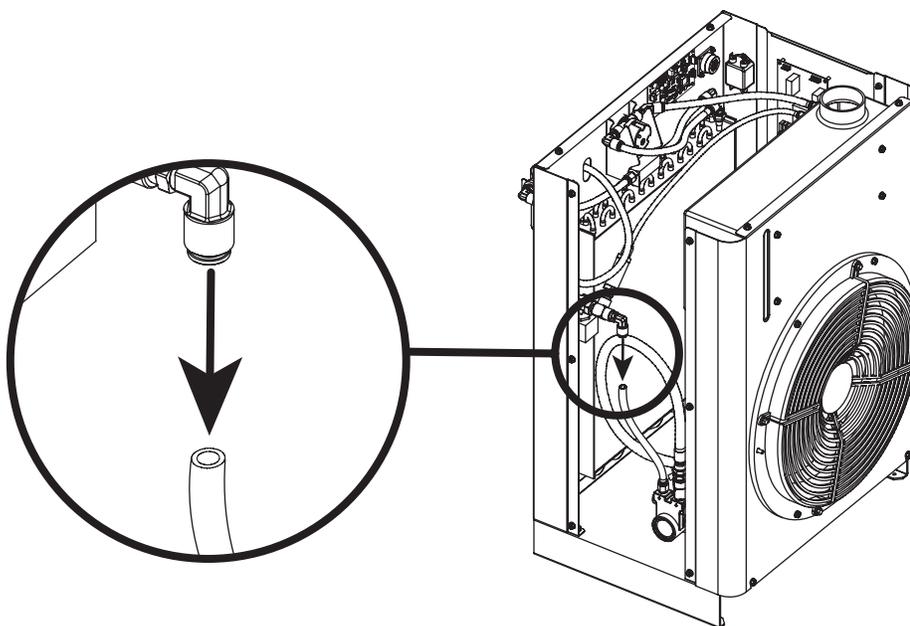
Если же контейнер наполняется за 65 секунд или быстрее, это свидетельствует о закупорке в линии возврата охлаждающей жидкости (с системы удаленного высокочастотного генератора или локального высокочастотного генератора к источнику тока). Заменить линию возврата охлаждающей жидкости.

Тест 6 – тест поршня насоса

1. **ВЫКЛЮЧИТЬ** электропитание. Снять выпуск насоса (линия охлаждающей жидкости) и поместить его в контейнер объемом 3,8 литра. Хорошо подойдет контейнер для охлаждающей жидкости Hypertherm.
2. Засечь время, за которое контейнер будет заполнен. **ВКЛЮЧИТЬ** электропитание. Вручную **ВКЛЮЧИТЬ** насос (см. действие 1 в «Ручная эксплуатация насоса»). Записать 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 повторно выполнить этот тест. Если для наполнения контейнера по-прежнему требуется более 65 секунд, следует заменить шланги между источником тока и системой удаленного высокочастотного генератора или локального высокочастотного генератора.



Поиск и устранение неисправностей насоса и электродвигателя

Горит ли светодиод электродвигателя на контрольной плате?

Включен ли электродвигатель?

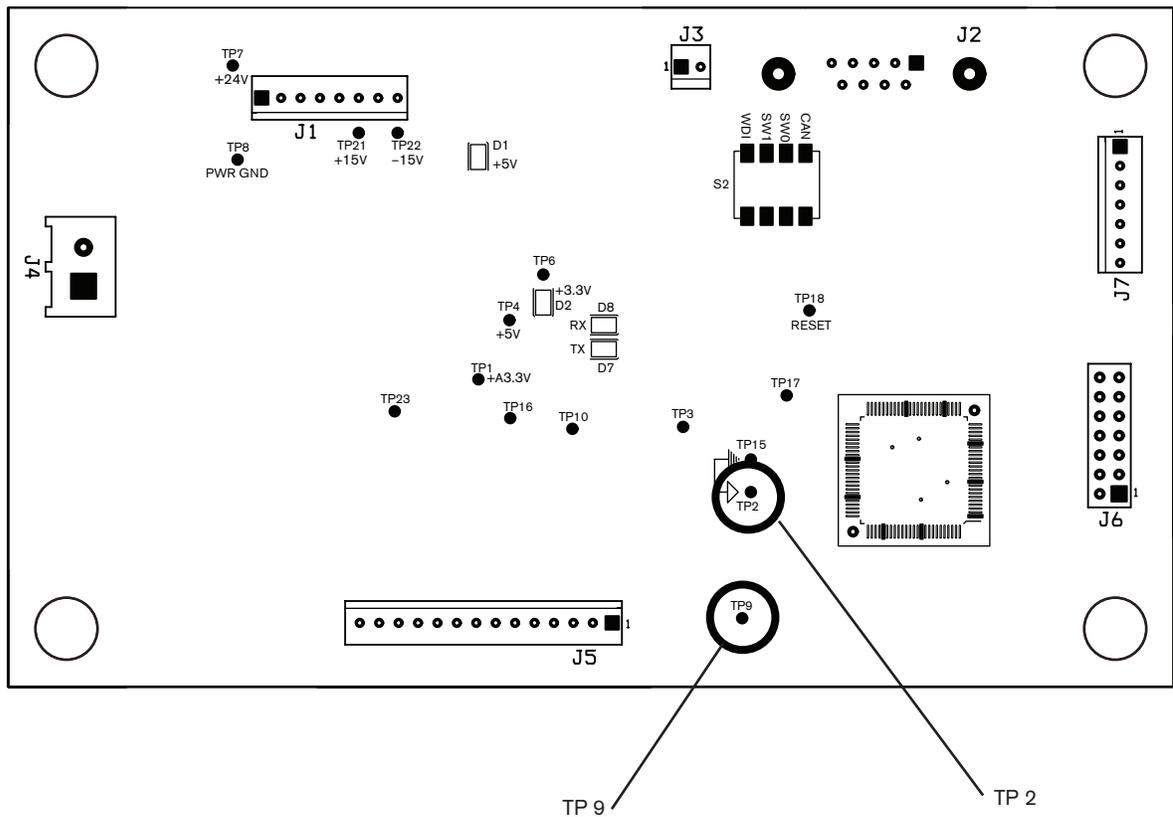
Если светодиод горит, но насос не работает, следует включить насос вручную.

Если электродвигатель не включается, проверить исправность предохранителя и убедиться в том, что на электродвигатель подается электропитание.

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

Тестирование датчика потока

1. ВКЛЮЧИТЬ электропитание.
2. Измерить постоянный ток между TP2 и TP9.
TP9 дает напряжение с датчика потока, приведенное к 67%. Нормальная скорость потока составляет 3,8 л/мин, что эквивалентно 0,67 В пост. тока на TP9.



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.

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.

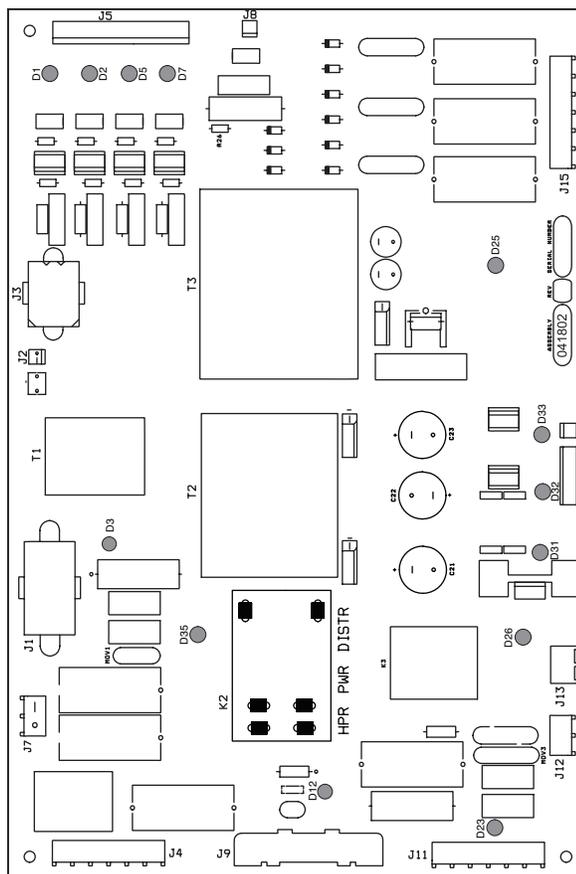
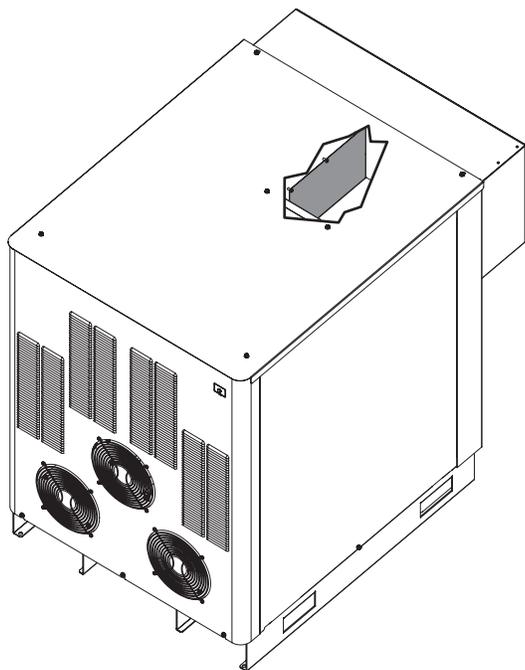
Тест на герметичность 1

1. ВКЛЮЧИТЬ электропитание плазменной системы.
2. После первоначального цикла очистки газов перевести селекторный переключатель защитного газа (2) в положение TEST (тест).
3. С помощью переключателя 7 выбрать SET PREFLOW (задать подачу газа до возбуждения дуги). Отсечной клапан открывается и выпускает газ между системой управления подачей газа и резаном. Впускные клапаны в системе управления подачей газа останутся закрытыми.
4. Отсечной клапан закроется через 20 секунд.
5. Закрыть газоподающие клапаны.
6. Отслеживать 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 включить все клапаны подачи газа и перевести 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. Закрыть газоподающие клапаны.
3. Отслеживать 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.

Распределительная плата источника тока РСВ2



Перечень светодиодов распределительной печатной платы

Светодиод	Вывод	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

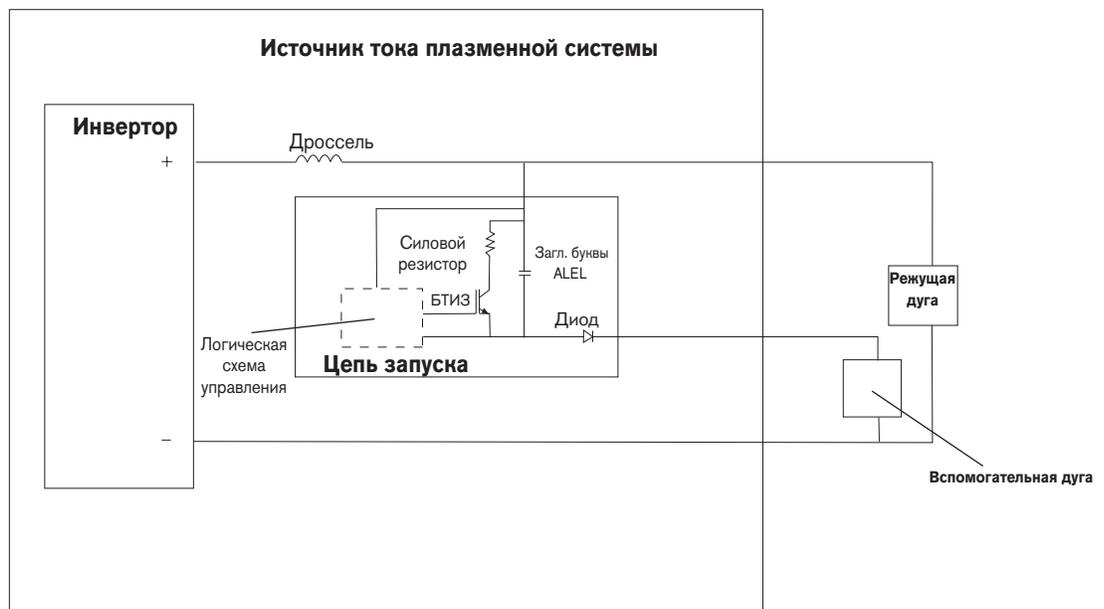
Цепь запуска РСВ1

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. диаграмму ниже.

Функциональная схема цепи запуска



Поиск и устранение неисправностей цепи запуска

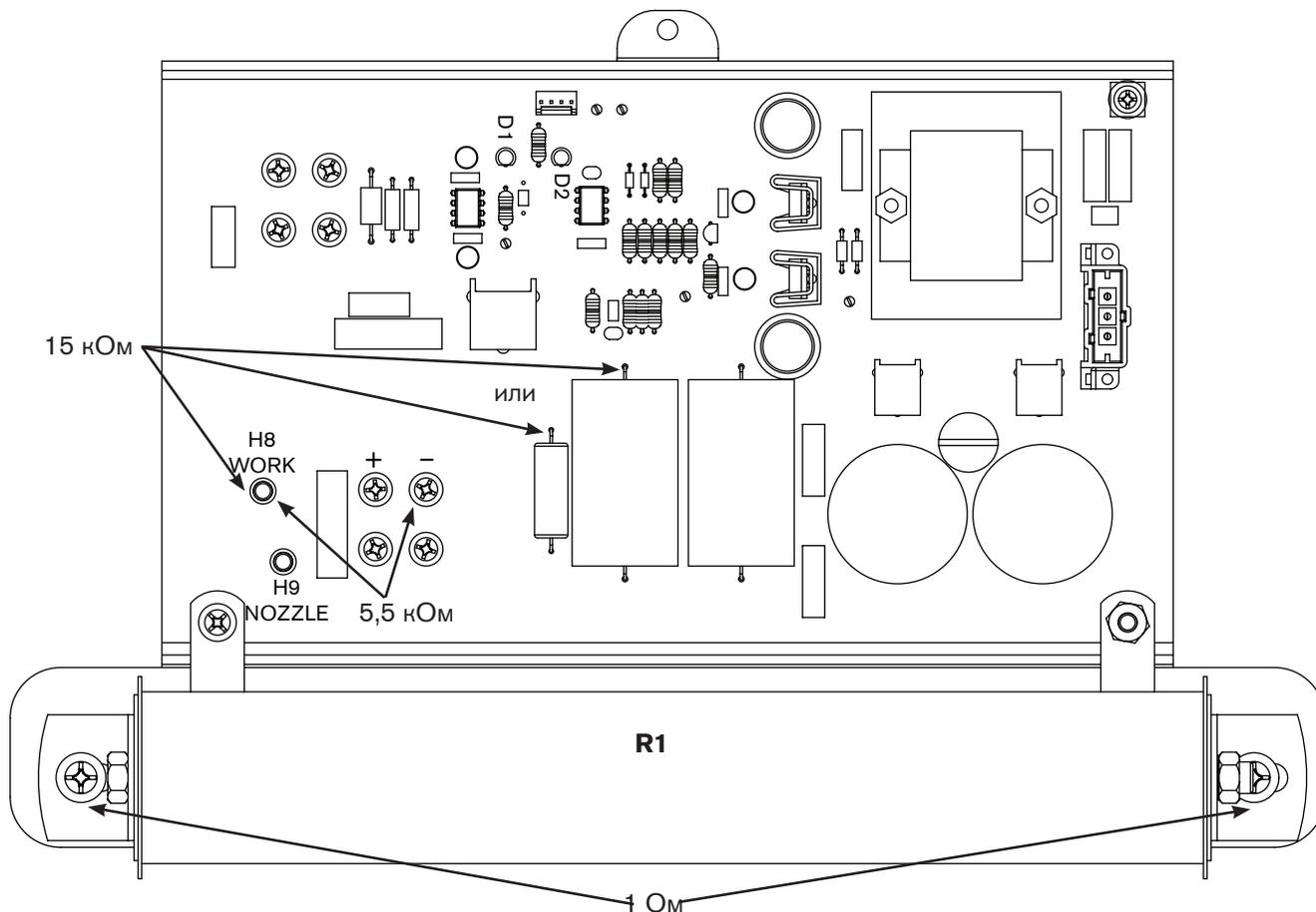
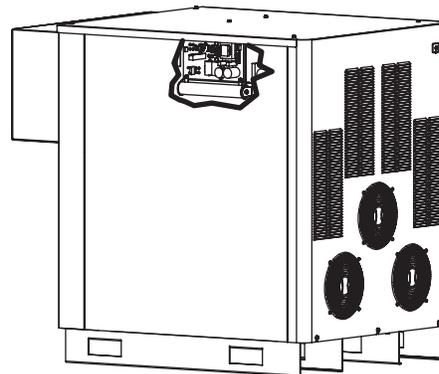
		ОПАСНОСТЬ!
<p>ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ. При техническом обслуживании источника тока нужно проявлять осторожность, когда он включен в сеть, а крышки сняты. В источнике тока присутствуют опасные уровни напряжения, которые могут привести к травмам и летальному исходу.</p>		

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. **ВЫКЛЮЧИТЬ** подачу любого электропитания в систему.
2. Отключить провода от клемм H8 (WORK) и H9 (NOZZLE).
3. Убедиться в том, что сопротивление между H8 и D50 (-) составляет порядка 5,5 кОм. Если значение сопротивления иное, следует заменить плату.
Внимание. Значение напряжения может медленно повышаться до достижения правильной величины в связи с электрической емкостью в цепи.
4. Убедиться в том, что сопротивление между H8 и демпфером составляет порядка 15 кОм.
 - Не должно быть никаких порезов или повреждений рабочего кабеля. Убедиться в том, что значение сопротивления составляет не более 1 Ом. Подключение рабочего кабеля к столу для резки должно быть беспрепятственным, кабель должен хорошо прилегать к столу.
 - Убедиться в том, что горит светодиод LED-D2. Если светодиод не горит, возможно, нужно заменить плату либо же может отсутствовать электропитание платы.
 - Выполнить зажигание резака в воздухе и убедиться в том, что горит D1. Если он не горит, но вспомогательная дуга установлена, возможно, нужно заменить плату.
 - Убедиться в том, что значение сопротивления составляет порядка 1 Ом на резисторе R1.



Уровни тока вспомогательной дуги

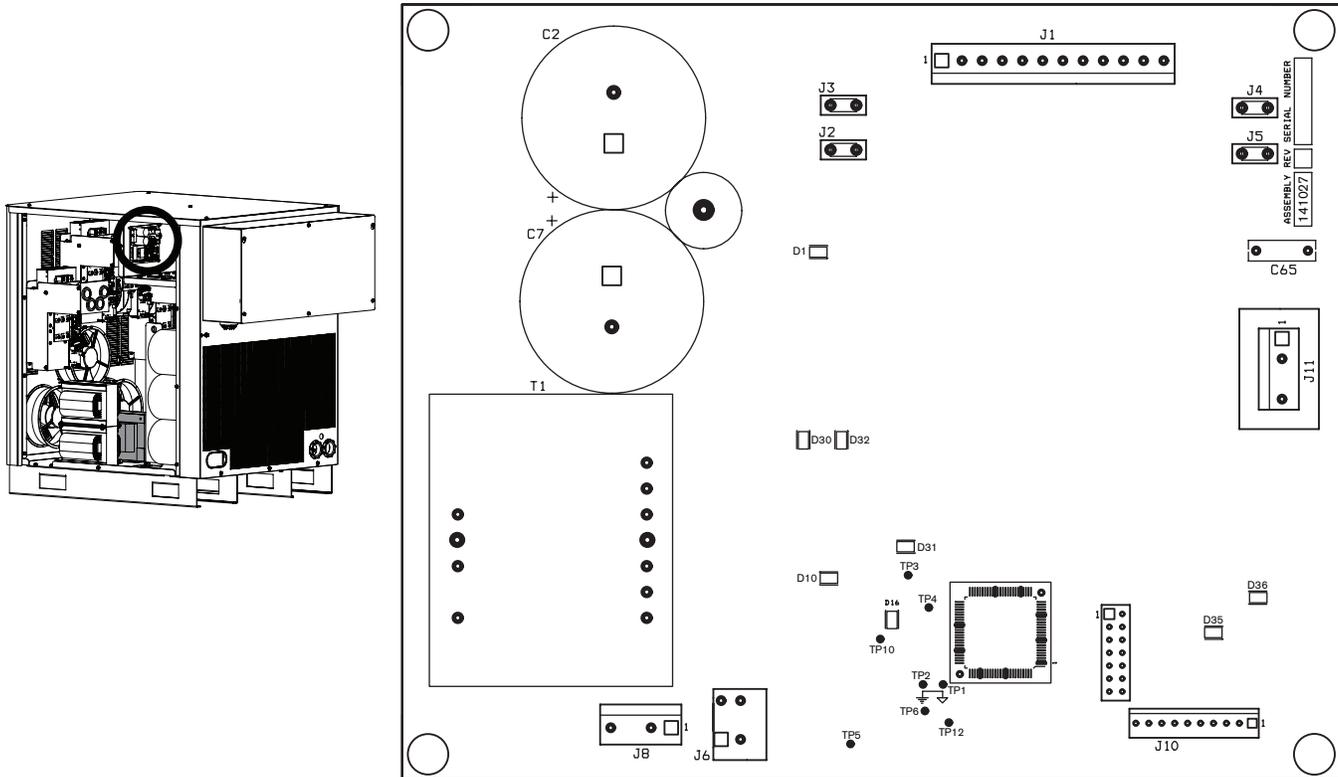
Уровень тока вспомогательной дуги будет меняться в зависимости от выбранного процесса и уровня тока дуги.
См. таблицу ниже.

Ток вспомогательной дуги								
Плазмообразующий газ	30 A	45 A	50 A	80 A	130 A	200 A	260 A	400 A
O ₂	25	30	30	30	30	40	40	60
N ₂	25	30	30	30	35	40	40	60
H35	25	30	30	30	35	40	40	60
F5	25	30	30	30	35	40	40	60
Воздух	25	30	30	30	35	40	40	60

Ток переноса								
Плазмообразующий газ	30 A	45 A	50 A	80 A	130 A	200 A	260 A	400 A
O ₂	10	10	10	10	15	20	20	30
N ₂	10	10	10	10	15	20	20	30
H35	10	10	10	10	15	20	20	30
F5	10	10	10	10	15	20	20	30
Воздух	10	10	10	10	15	20	20	30

Плата привода электродвигателя насоса РСВ7

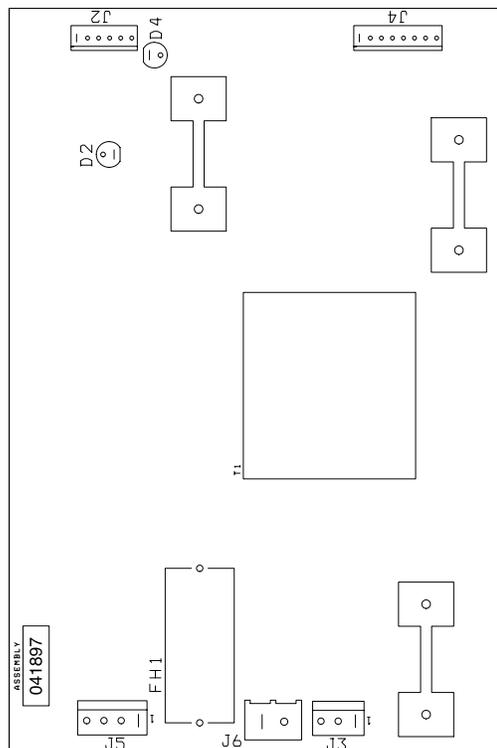
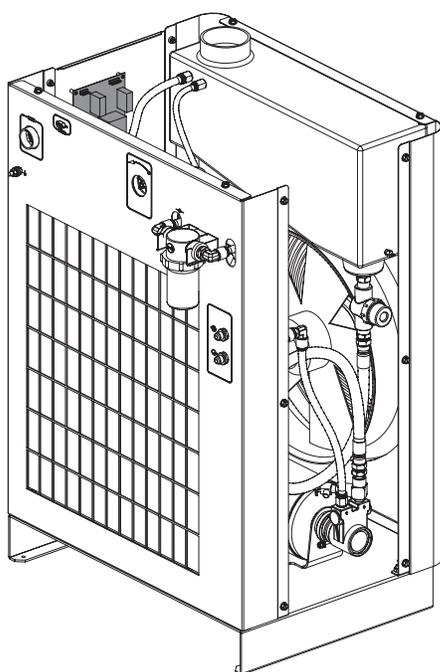
Внимание. Катушка индуктивности на плате привода электродвигателя насоса издает шум в процессе работы, который можно описать как гул, пение и щелчки. Это нормально, на такой шум можно не обращать внимания.



Перечень светодиодов контрольной печатной платы		
Светодиод	Описание	Состояние
D1	+ 15 В исправно	Вкл., когда напряжение +15 исправно
D10	+ 5 В исправно	Вкл., когда напряжение +5 исправно
D16	+ 3,3 В исправно	Вкл., когда напряжение +3,3 исправно
D30	Выходной аварийный сигнал температуры IPM	Выкл., когда исправно. Вкл., когда имеется устойчивое состояние перегрузки по току.
D31	Температура	Выкл., когда исправно. Вкл., когда имеется отказ по температуре
D32	Выходной аварийный сигнал IPM	Выкл., когда исправно. Вкл., если есть внутренний перегрев, перегрузка по току или некорректное напряжение управления привода подачи
D35	Привод электродвигателя насоса исправен	Вкл., когда привод электродвигателя насоса исправен
D36	Включен привод электродвигателя насоса	Вкл., если включен

Контрольные точки контрольной печатной платы					
Контрольная точка номер	Описание	Контрольная точка номер	Описание	Контрольная точка номер	Описание
TP1	Аналоговое заземление	TP5	5 В	TP9	Цифровое заземление
TP2	Цифровое заземление	TP6	A +3,3 В	TP10	3,3 В
TP3	Переустановка\	TP7	3,3 В	TP11	SCIRXD
TP4	Переустановка	TP8	SCITXD	TP12	LINEFB +

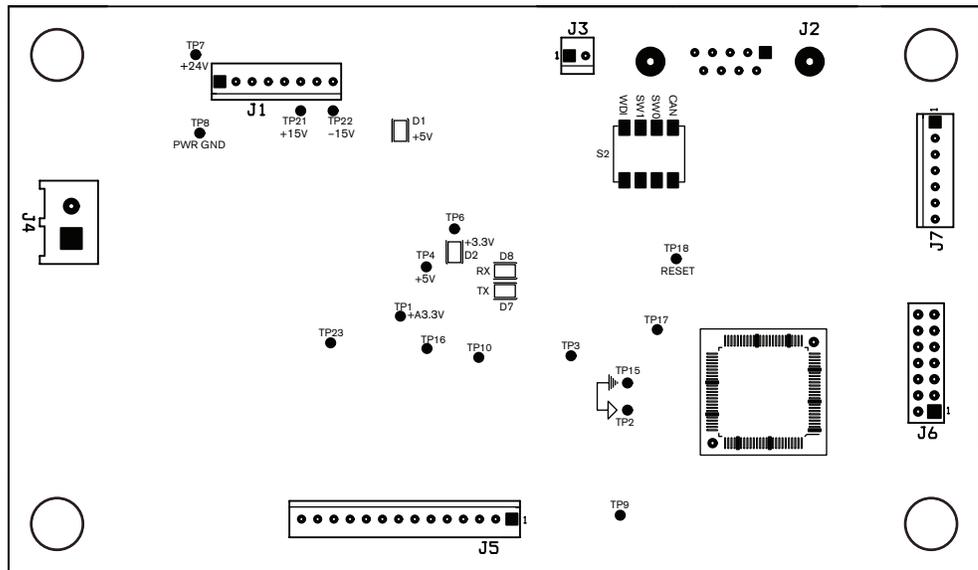
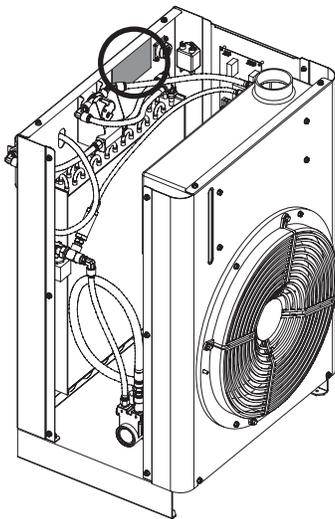
Распределительная плата охладителя РСВ1



Перечень светодиодов контрольной платы системы управления подачей газа

Светодиод	Наименование сигнала	Цвет
D2	SV16	красный
D4	+ 5 В пост. тока	Зеленый

Плата датчика охладителя РСВ2



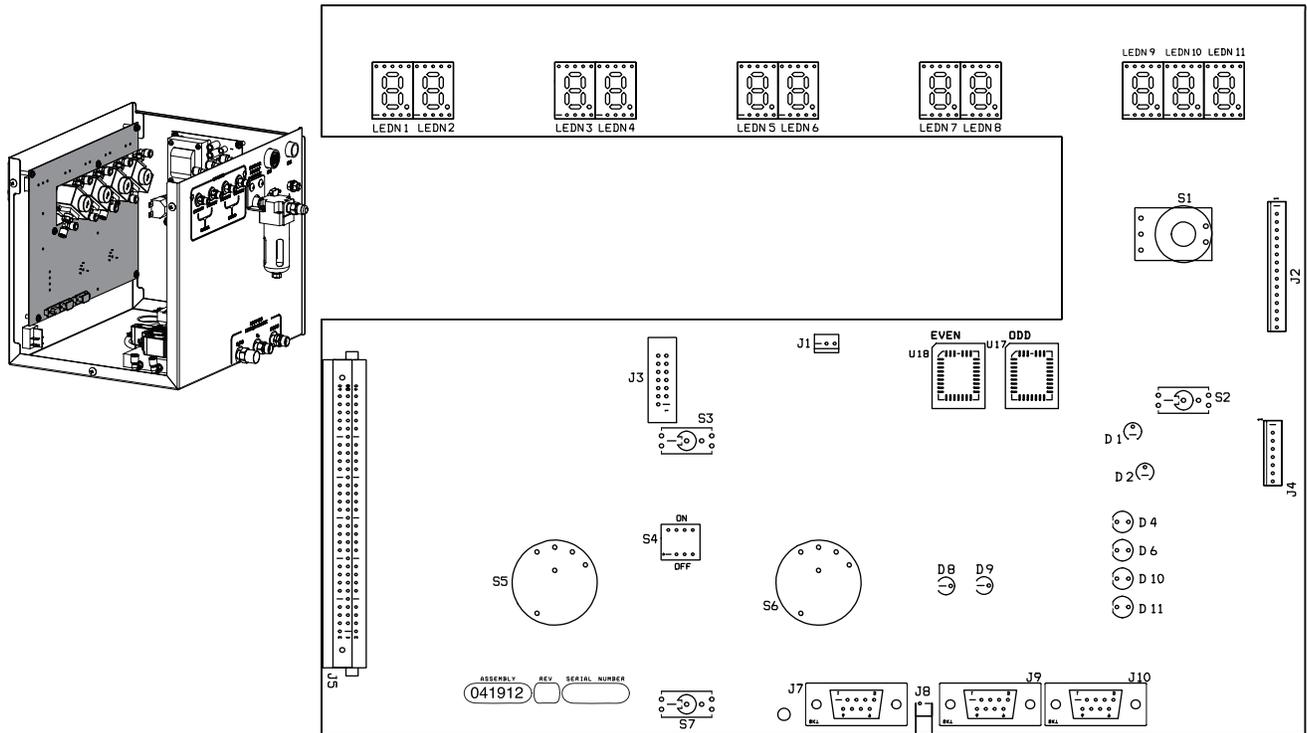
**Перечень светодиодов контрольной
платы системы управления подачей газа**

Светодиод	Наименование сигнала	Цвет
D1	+ 5 В пост. тока	красный
D2	+ 3,3 В пост. тока	Зеленый
D7	Передатчик CAN	
D8	Приемник CAN	

Контрольные точки контрольной печатной платы

Контрольная точка номер	Описание	Контрольная точка номер	Описание
TP1	A +3,3 В	TP12	Цифровое заземление
TP2	Аналоговое заземление	TP13	3,3 В
TP3	Датчик давления (для использования в будущем)	TP14	SCIRXD (RS422 передача)
TP4	5 В	TP15	Цифровое заземление
TP6	3,3 В	TP16	Аналоговое заземление
TP7	24 В	TP17	Переустановка\
TP8	Питание – земля	TP18	Переустановка
TP9	Входящий сигнал датчика потока охлаждающей жидкости	TP21	+15 В
TP10	Датчик потока охладителя (для использования в будущем)	TP22	-15 В
TP11	SCIRXD (RS422 получение)	TP23	Входящий сигнал линейного напряжения

Контрольная плата системы управления подачей газа PCB2



Перечень микропрограмм контрольной платы PCB2

Позиция	Номер детали
U17	081109 ЧЕТ
U18	081109 НЕЧЕТ

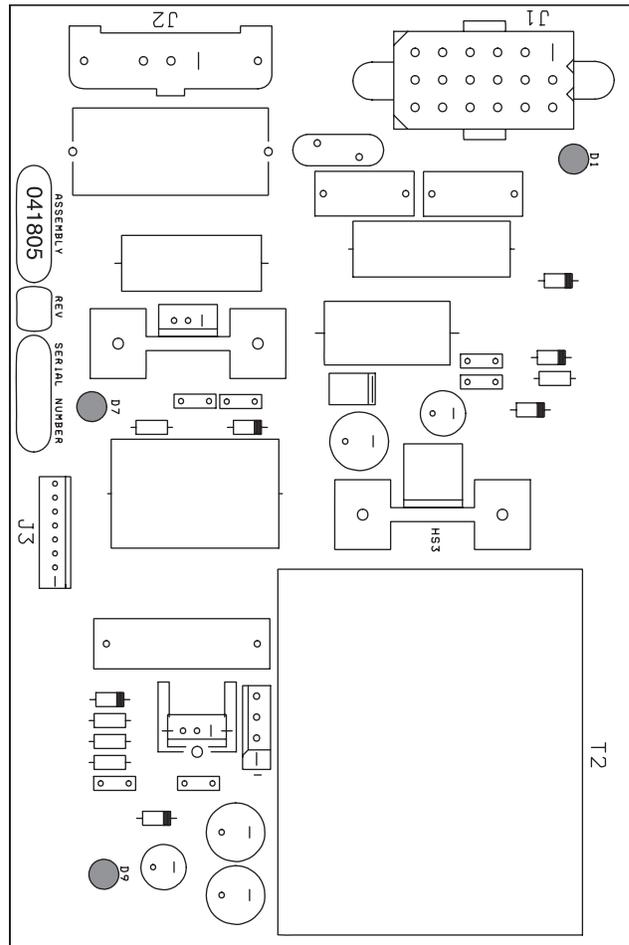
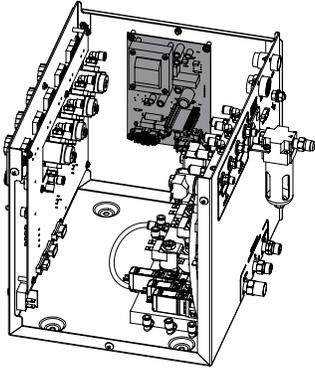
Перечень светодиодов контрольной платы системы управления подачей газа

СВЕТОДИОД	Наименование сигнала	Цвет
LEDN1	Подача плазмообразующего газа 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

Перечень светодиодов контрольной платы системы управления подачей газа

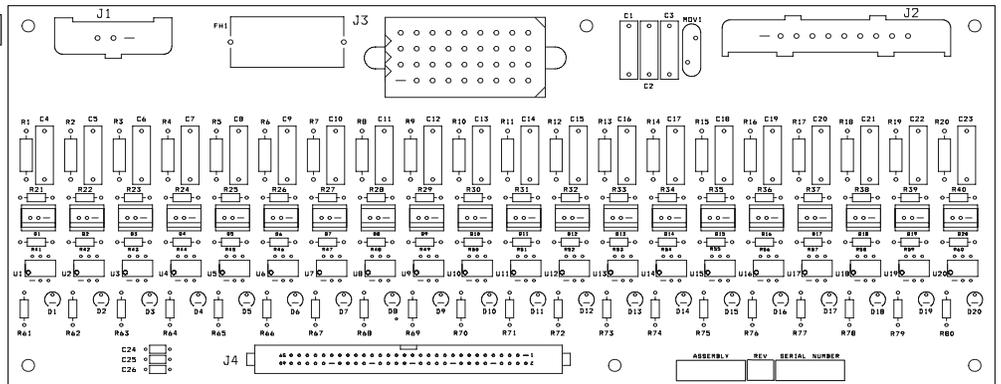
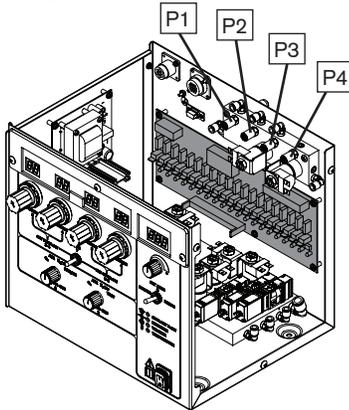
Светодиод	Наименование сигнала	Цвет
D1	+ 5 В пост. тока	Зеленый
D2	+ 3,3 В пост. тока	Зеленый
D4	Ошибка охлаждающей жидкости	Желтый
D6	Ошибка давления	Желтый
D8	CAN – передатчик	Зеленый
D9	CAN – приемник	Зеленый
D10	Ошибка напряжения	Желтый
D11	Ошибка температуры	Желтый

Распределительная плата системы управления подачей газа РСВ1

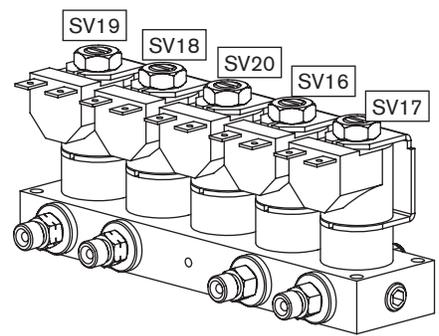
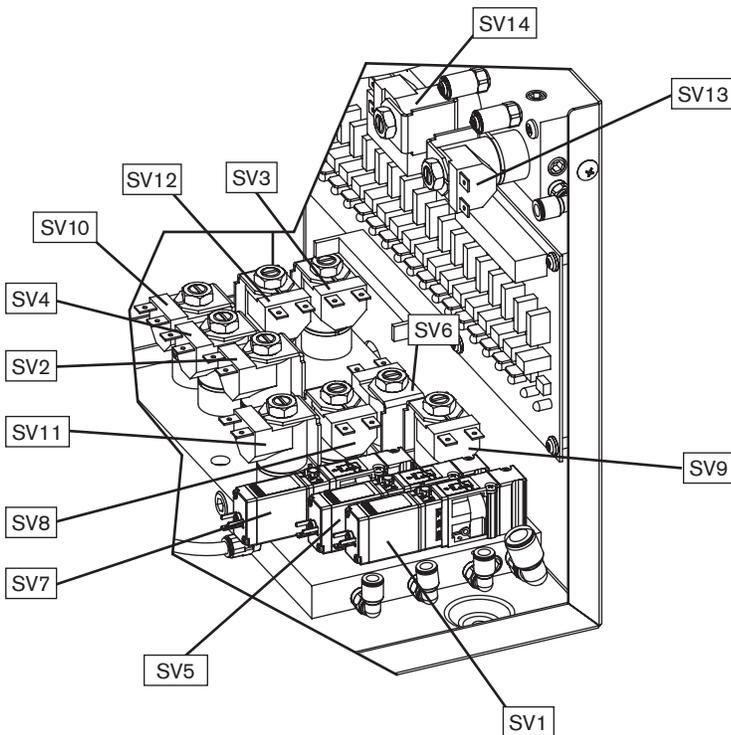


Перечень светодиодов контрольной платы системы управления подачей газа		
Светодиод	Наименование сигнала	Цвет
D1	120 В перем. тона (коммутируемый)	Зеленый
D7	+ 5 В пост. тона	Красный
D9	+ 24 В пост. тока	Красный

Система управления подачей газа, плата РСВ3 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!
<p>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.</p>	

Автоматические тесты инвертора при включении питания

Когда ВКЛЮЧАЕТСЯ подача электропитания, замыкатель закрывается, и автоматически выполняется тестирование каждого инвертора по порядку (1, 3, 2 и 4). Если состояние меняется на 3, это значит, что все инверторы прошли проверку. По окончании тестов система перейдет к циклу очистки, если ни на одном из инверторов не выявлено ошибок.

При включении каждого инвертора ток поступает на цепь очистки, измеряются верхние и нижние предельные значения тока. Если инвертор проходит тест, выполняется проверка следующего инвертора.

Если инвертор 1 проходит тест, но выявляется отказ одного из других инверторов, можно сделать вывод о том, что главный замыкатель, входная мощность и цепь очистки в порядке.

Коды ошибок

Инвертор 1: код ошибки низкого тока 105
Инвертор 1: код ошибки высокого тока 103

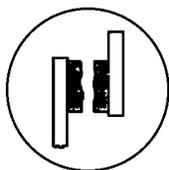
Инвертор 3: код ошибки низкого тока 075
Инвертор 3: код ошибки высокого тока 107

Инвертор 2: код ошибки низкого тока 106
Инвертор 2: код ошибки высокого тока 104

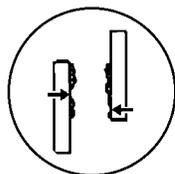
Инвертор 4: код ошибки низкого тока 076
Инвертор 4: код ошибки высокого тока 095

Отказ инвертора 1

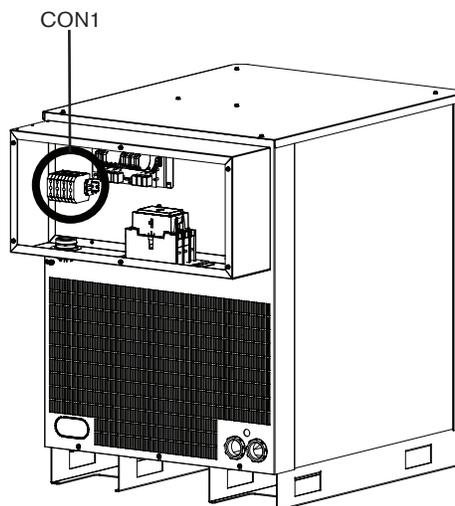
1. ВКЛЮЧИТЬ подачу любого электропитания в систему.
2. Снять крышку над главным замыкателем (CON1) и проверить контакты на наличие признаков оплавления или повреждения.
 - Если контакты повреждены, заменить замыкатель.
 - Если контакты исправны, нужно установить крышку на место, ВКЛЮЧИТЬ электропитание и перейти к выполнению действия 3.



Исправность



Чрезмерный износ



3. Найти двухпозиционный переключатель в корпусе S301 на контрольной плате (PCB3) и перевести переключатель 5 в положение ВКЛ. Перед резкой этот переключатель нужно вернуть в исходное положение.
4. Измерить напряжение холостого хода
Закрепить концы вольтметра постоянного тока для подключения к прибору к отрицательной клемме NEG и рабочей клемме WORK платы ввода-вывода. **ВКЛЮЧИТЬ** электропитание, чтобы начать тест инвертора. После закрытия замыкателя (CON1) считать напряжение холостого хода, которое должно составлять порядка 360 В пост. тока.
 - Если напряжение холостого хода равно 0, вероятно, инвертор неисправен. Поменять местами инвертор 1 с инвертором 2 для проверки. Если инвертор 1 неисправен, код ошибки должен измениться на 106. Заменить инвертор 1.
 - Если напряжение холостого хода составляет порядка 360 В пост. тока, перейти к выполнению действия 5.
5. Заменить датчик тока 1 (CS1) датчиком тока 2 (CS2). Перемещать следует только датчик, оставив силовую кабель и цепи управления на месте.
 - Если на инверторе 1 сохраняется ошибка, следует заменить печатную плату ввода-вывода.
 - Если же ошибка появляется на инверторе 2, нужно заменить CS1.

Отказ инвертора 2, 3 или 4

1. Заменить датчик тока отказавшего инвертора на датчик тока следующего по порядку инвертора.
 - Если ошибка появляется для следующего по порядку инвертора, заменить следует датчик тока отказавшего инвертора.
 - Если ошибка сохраняется для первого инвертора, перейти к выполнению действия 2.
2. Измерить напряжение холостого хода
 - Выводы инвертора подключены к плате ввода-вывода параллельно, и выполнять тестирование инверторов следует по порядку (1, 3, 2 и 4). Это значит, что при измерении напряжения холостого хода на клеммах NEG и WORK полностью исправной системы HPR400 напряжение будет равно 0 до закрытия замыкателя (CON1). Инвертор 1 будет **ВКЛЮЧЕН**, и измеренное значение составит 360 В пост. тока. Инвертор 1 будет **ВЫКЛЮЧЕН**, и напряжение снизится до 0. Затем будет **ВКЛЮЧЕН** инвертор 3 (1, 3, 2 и 4), и напряжение возрастет до 360 В пост. тока, а затем опустится до 0 при отключении инвертора 3. Эта последовательность повторяется, пока не будут протестированы все 4 инвертора.

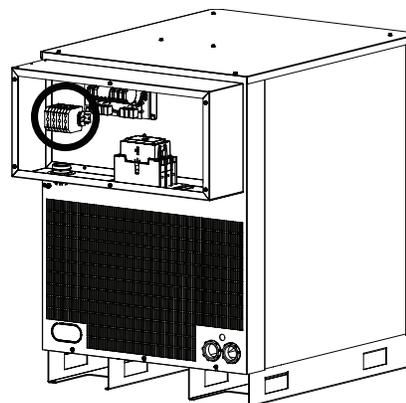
Пример:

Если выводится ошибка 075 или 107, это является признаком того, что тест не пройден инвертором 3. Поскольку инвертор 1 и инвертор 2 тест прошли, ясно, что поступающая мощность и плата ввода-вывода в порядке. Если измерить напряжение холостого хода на отрицательной клемме NEG и рабочей клемме WORK платы ввода-вывода, можно будет наблюдать изменение напряжения с 0 до 360, обратно на 0, а затем вновь на 360, поскольку инвертор 1 и инвертор 2 исправны. Если третье измеренное значение напряжения (от инвертора 3) составляет не 360 В пост. тока, это означает, что инвертор 3 неисправен. Можно поменять местами инвертор 3 с инвертором 2 для проверки. Код ошибки будет выведен для инвертора 2, если инвертор 3 неисправен. Если ошибка не меняется или измеренное напряжение холостого хода для инвертора 3 составляет порядка 360 В пост. тока, нужно обратиться в отдел технического обслуживания Hypertherm по телефону 800-643-9878

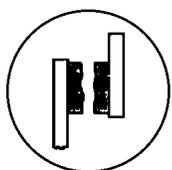
Внимание: Прежде чем возобновлять обычные операции резки, нужно вернуть переключатель 5 на S301 в положение **ВЫКЛ.**

Тест на обнаружение обрыва фазы

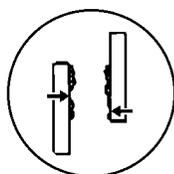
1. ВЫКЛЮЧИТЬ электропитание системы и снять крышку с CON1.



2. Проверить 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.

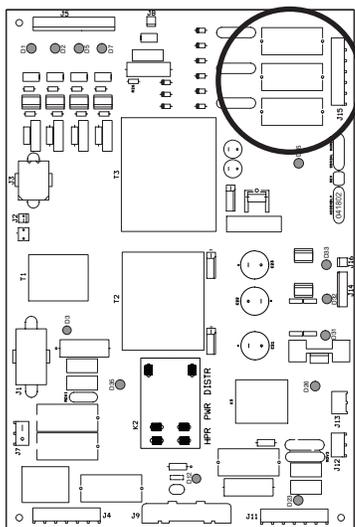


Исправность



Чрезмерный износ

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



4. Снять J2.8 с PCB2 и установить перемычку между штырьками 1 и 2 на кабельной колодке.

- a. Выполнить 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 штырек 1 и J3.302 штырек 14
 - J2.8 штырек 2 и J3.302 штырек 15
- b. Если проводка исправна, заменить 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, проверить контакты, идущие к замыкателю, и проверить наличие неплотных соединений между сетевым шнуром, замыкателем, силовым трансформатором и инвертором.

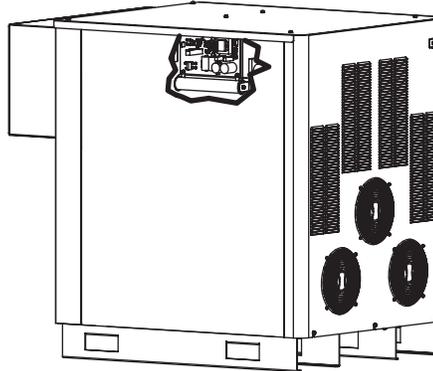


ОПАСНОСТЬ!

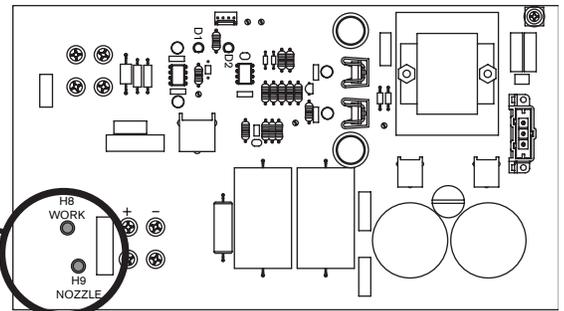
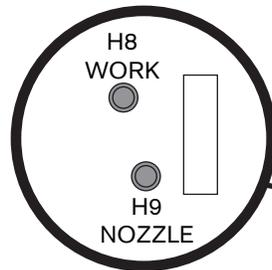
ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ. При техническом обслуживании источника тока нужно проявлять осторожность, когда он включен в сеть, а крышки сняты. В источнике тока присутствуют опасные уровни напряжения, которые могут привести к травмам и летальному исходу.

Тест провода резака

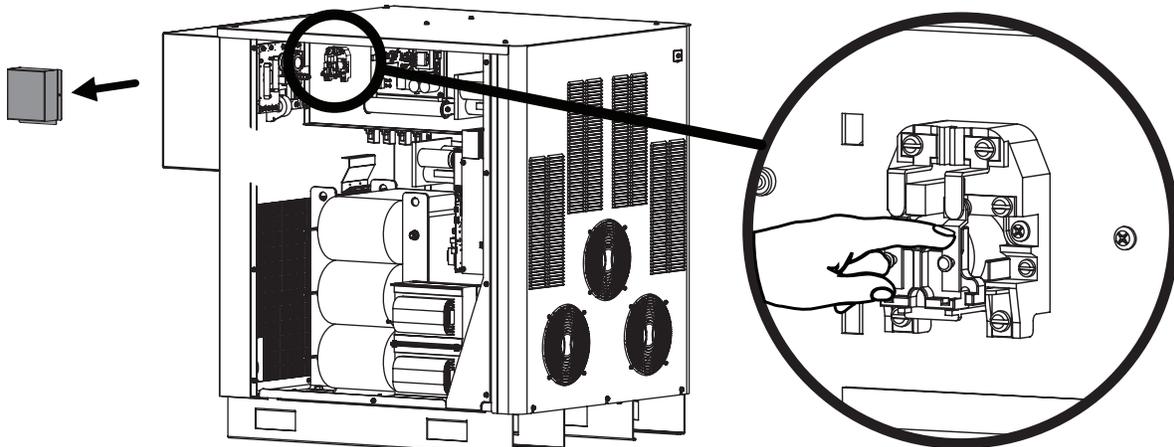
1. ВЫКЛЮЧИТЬ подачу любого электропитания в систему.
2. Найти цепь запуска в сборе.



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



4. Найти реле вспомогательной дуги (CR1) и снять пылезащитную крышку. Попросить помощника закрыть контакт.



5. Измерить величину сопротивления в омах между соплом и пластиной. Значение должно быть меньше 3 Ом. Если значение выше 3 Ом, это является признаком неисправного соединения между резакom и системой зажигания дуги или между системой зажигания дуги и источником тока.
6. Проверить 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

Введение

Уменьшение срока службы расходных материалов является одним из первых признаков того, что с плазменной системой что-то не в порядке. Более короткий срок службы деталей повышает эксплуатационные затраты по двум направлениям: оператору нужно большее количество электродов и сопел для резки того же количества металла, а сам процесс резки нужно более часто прерывать для смены расходных материалов.

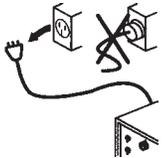
Правильное техническое обслуживание часто устраняет проблемы, которые сокращают срок службы расходных материалов. Поскольку затраты на рабочую силу и непроизводительные затраты могут составлять до 80% стоимости резки, улучшение производительности может значительно снизить затраты на резку.

Протокол планово-предупредительного технического обслуживания

Приведенный ниже протокол распространяется на основные элементы всех плазменных систем Hypertherm HyPerformance.

Если по результатам проверки делается предположение об износе компонента и о том, что, возможно, его нужно заменить, при желании получить подтверждение такого решения нужно обратиться в отдел технического обслуживания Hypertherm.

Источник тока

		ОПАСНОСТЬ! ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ
	До снятия крышки источника тока следует полностью выключить электропитание и перевести выключатель питания в положение ВЫКЛ. В США нужно использовать процедуру недопущения несанкционированного включения оборудования до завершения технического обслуживания. В других странах нужно следовать применимым муниципальным и государственным процедурам техники безопасности.	

1. При выключенном электропитании источника тока снять все боковые панели. С помощью сжатого воздуха выдуть любые имеющиеся скопления пыли и твердых частиц.
2. Проверить проводную обвязку и соединения на предмет износа, повреждений или неплотных соединений. При наличии любых обесцвечиваний, которые могут быть признаком перегрева, следует обратиться в службу технического обслуживания Hypertherm.
3. Проверить главный замыкатель на предмет чрезмерных изъязвлений на контактах, которые проявляются в почерневшей шершавой поверхности любого из контактов. При наличии такого состояния рекомендуется замена.
4. Проверить реле вспомогательной дуги (CR1) на предмет чрезмерных изъязвлений на контактах, которые проявляются в шероховатой черной поверхности. При необходимости заменить.

Система охлаждения

5. Проверить фильтровальный элемент системы циркуляции охлаждающей жидкости, расположенный в задней части охладителя. Если фильтр имеет коричневатый оттенок, его следует заменить. Номера деталей см. в *Список деталей* данной инструкции.
6. Выполнить тест потока охлаждающей жидкости, как описано в настоящей инструкции, а затем проверить на наличие утечек охлаждающей жидкости. Основные места для проверки перечислены ниже.
 - А. задняя часть охладителя;
 - В. система зажигания дуги;
 - С. основной корпус резака.

Также следует проверить бак охлаждающей жидкости на предмет загрязнения и наличия твердых частиц. Убедитесь в том, что используется соответствующая охлаждающая жидкость Hypertherm. Охлаждающая жидкость Hypertherm (028872) представляет собой жидкость красного цвета.

Основной корпус резака

7. Убедиться в том, что труба водяного охлаждения прямая, а на ее конце нет изъязвлений.
8. Проверить токовое кольцо внутри основного корпуса резака. Токовое кольцо должно быть гладким и не изъязвленным. Если изъязвлений не наблюдается, токовое кольцо следует очистить с помощью чистой ватной палочки и перекиси водорода. Спирт использовать нельзя. Изъязвления на токовом кольце обычно являются признаком неправильного технического обслуживания (например, недостаточно регулярного очищения).
9. Очистить все резьбы на передней части наконечника резака с помощью перекиси водорода и ватной палочки, трубоочистителя или чистой ткани. Спирт использовать нельзя. Повреждения резьбы обычно происходят из-за некачественной очистки резьб резака и кожуха, вследствие чего грязь и твердые частицы накапливаются на резьбе.
10. Проверить изолятор резака на предмет наличия трещин. Заменить резак при обнаружении трещин.
11. Проверить все уплотнительные кольца на корпусе резака и расходные материалы. Убедиться в том, что на эти уплотнительные кольца нанесено нужное количество смазки (тонкий слой). Излишнее количество смазки может затруднять поток газа.
12. Убедиться в том, что кожух и защитный колпачок прочно прикреплены к основному корпусу резака.
13. Проверить износ всех штуцеров шлангов в задней части резака. Повреждение резьбы штуцера может указывать на чрезмерный натяг резьбового соединения.
14. Убедиться в плотности соединений между резаком и проводами резака, однако не затягивать их чрезмерно. См. нормативные моменты затяжки в разделе *Установка* настоящей инструкции.

После снятия расходные материалы всегда следует помещать на чистую, сухую и обезжиренную поверхность, поскольку грязные расходные материалы могут привести к некорректной работе резака.

Поток газа

15. Проверить каждую газовую линию, идущую от источника газа, как описано ниже.
 - А. Снять и вновь установить газовый входной патрубок на системе управления подачей газа.
 - В. Нагнетать давление в газовой линии до 8,3 бар.
 - С. Закрыть газоподающий клапан на источнике газа. Наблюдать за потерей давления. Если линия подачи газа представляет собой шланг, возможна потеря давления газа в 0,3–0,5 бар в связи с натяжением шланга.
 - Д. Повторить действия для каждой линии, идущей от источника газа. Если давление продолжает падать, следует найти негерметичность в системе.

16. Если значения давления в линиях газа остаются стабильными, выполнить тест на герметичность системы, как описано в настоящей инструкции.
17. Проверить шланги на предмет препятствий прохода, как описано ниже.
 - А. Проверить все шланги, чтобы убедиться в отсутствии перегибов и остроугольных изгибов, которые могут затруднять поток газа.
 - В. Если в столе для резки используется система направляющих для кабелей и шлангов, которые выступают в качестве опоры для проводов, идущих от источника тока к системе управления подачей газа или к резаку, следует проверить положение проводов в направляющих, чтобы убедиться в отсутствии изгибов и перегибов, которые могут затруднять поток.

Кабельные соединения

18. Следует проверить все кабели на предмет износа или необычного износа. Если наружная изоляция порезана или повреждена как-либо иначе, кабель следует заменить.

Система зажигания дуги

19. Открыть крышку и выдуть все скопления пыли и твердых частиц с помощью сжатого воздуха. При наличии влаги следует просушить внутренности системы с помощью ткани и попытаться обнаружить источник влаги.
20. Проверить разрядник в сборе. Убедиться в прочности проволочных соединений с разрядником в сборе. Проверить, правильно ли закрываются дверцы системы.
21. Проверить провода резака. Убедиться в том, что они прочно закреплены к наружной стороне системы зажигания дуги.

Заземление системы

22. Убедиться в том, что все составляющие системы по отдельности подключены к приводному грунтовому заземлению, как описано в разделах *Установка* и *Заземление* настоящей инструкции.
 - А. Все металлические блоки, такие как источник тока, система зажигания дуги и система управления подачей газа, должны быть по отдельности подключены к точке заземления. Подключение к заземлению должно выполняться с помощью проводов диаметром 10 мм² или аналогичных по размеру проводов.
23. Проверить соединение рабочего кабеля (+), особенно в месте подключения рабочего кабеля (+) к столу для резки. Это должно быть прочное и беспрепятственное соединение, поскольку некачественное соединение может привести к проблемам с переносом дуги.
24. Заполнить ведомость планово-предупредительного технического обслуживания на следующей странице для дальнейшего использования.

Основной график планово-предупредительного технического обслуживания

Ежедневно

- Проверить корректность давления газа на входе.
- Проверить корректность настроек потока газа (обязательно при каждой смене расходных материалов).
- Проверить резак и при необходимости заменить расходные материалы.

Еженедельно

Неделя	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
1												
2												
3												
4												
5												

- Очистить источник тока с помощью сухого обезжиренного сжатого воздуха или пылесоса.
- Убедиться в корректности работы охлаждающих вентиляторов.
- Очистить резьбы резака и токовое кольцо.
- Проверить правильность уровня охлаждающей жидкости.

Раз в полгода

Год	1-ое обслуживание	2-ое обслуживание

- Заменить детали в соответствии с графиком замены деталей для обслуживания.

Ежегодно

Год									

- Заменить детали в соответствии с графиком замены деталей для обслуживания.

Контрольная карта протокола планово-предупредительного технического обслуживания

Заказчик: _____

Система Hypertherm: _____

Расположение: _____

Серийный № системы: _____

Контактное лицо: _____

Количество часов горения дуги системы: _____

Дата: _____

(если оборудована счетчиком времени)

Комментарии **В** – выполнено **ОС** – отсутствует в системе

Источник тока

- В ОС 1. Проверить наличие твердых частиц и выдуть их
- В ОС 2. Проверить проводную обвязку
- В ОС 3. Проверить главный замыкатель
- В ОС 4. Проверить реле вспомогательной дуги

Система охлаждающей жидкости

- В ОС 5. Проверить фильтровальный элемент
- В ОС 6. Выполнить тест потока охлаждающей жидкости
 - A. Поток охлаждающей жидкости составляет _____ л/мин

Основной корпус резака

- В ОС 7. Проверить трубу водяного охлаждения
- В ОС 8. Проверить токовое кольцо
- В ОС 9. Очистить резьбы на передней части резака
- В ОС 10. Проверить изолятор резака Vespel
- В ОС 11. Проверить уплотнительные кольца резака и расходных материалов
- В ОС 12. Убедиться в том, что кожух или защитный колпачок плотно прилегает
- В ОС 13. Проверить штуцеры шлангов
- В ОС 14. Проверить соединения резака с проводом резака

Поток газа

- В ОС 15. Проверить систему шлангов, идущих от источника газа
 - В ОС A. Кислород
 - В ОС B. Азот или аргон
 - В ОС C. Воздух
 - В ОС D. Азот-водород (F5)
 - В ОС E. Аргон-водород (H35)
 - В ОС F. Проверить систему фильтра сжатого воздуха

Поток газа – продолжение

- В ОС 16. Выполнить тесты для выявления утечек газа
 - A. Потеря давления кислорода составила _____ бар за 10 минут
 - B. Потеря давления азота составила _____ бар за 10 минут
- В ОС 17. Проверить наличие препятствий прохода в шлангах
 - В ОС A. Шланги дозировочной системы
 - В ОС B. От системы выбора к дозировочной системе
 - В ОС C. От дозировочной системы к резаку
 - В ОС D. Шланги в направляющих для кабелей и шлангов

Кабельные соединения

- В ОС 18. Проверить кабели
 - В ОС A. CommandTHC
 - В ОС B. Управляющий кабель от дозировочной системы к системе выбора
 - В ОС C. От дозировочной системы к источнику тока
 - В ОС D. От системы зажигания дуги и системы выбора к источнику тока

Система зажигания дуги

- В ОС 19. Проверить наличие влаги, пыли и твердых частиц
- В ОС 20. Проверить полукомплект разрядника
- В ОС 21. Проверить провода резака

Заземление системы

- В ОС 22. Проверить корректность заземления компонентов системы
- В ОС 23. Проверить соединение со стола для резки к проводу заготовки (+)

Общие комментарии и рекомендации:

Планово-предупредительное ТО выполнено: _____

Дата: _____

График замены деталей для обслуживания – стр. 1 из 2

228369 – комплект деталей для ежегодного планово-предупредительного технического обслуживания (200–240 В)

228370 – комплект деталей для ежегодного планово-предупредительного технического обслуживания (380–600 В)

В комплекты входят все детали, указанные в полях с серой заливкой

Срок	Компонент	Номер детали	Кол-во
6 месяцев или 300 часов горения дуги	Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027664	1
	Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
	Комплект резака	128879	1
	Комплект быстрого отключения	128880	1
	Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011110	1
1 год или 600 часов горения дуги	Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027664	1
	Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
	Главный замыкатель	003217	1
	Основной корпус резака	220162	1
	Реле вспомогательной дуги	003149	1
	Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011110	1
1,5 года или свыше 900 часов горения дуги	Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027664	1
	Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
	Комплект резака	128879	1
	Комплект быстрого отключения	128880	1
	Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011110	1
2 года или 1200 часов горения дуги	Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027664	1
	Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
	Главный замыкатель	003217	1
	Основной корпус резака	220162	1
	Реле вспомогательной дуги	003149	1
	Комплект насоса охлаждающей жидкости	228171	1
	Провода резака	В зависимости от системы	1
Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011110	1	
2,5 года или 1500 часов горения дуги	Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027664	1
	Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
	Комплект резака	128879	1
	Комплект быстрого отключения	128880	1
	Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011110	1
3 года или 1800 часов горения дуги	Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027664	1
	Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
	Главный замыкатель	003217	1
	Основной корпус резака	220162	1
	Реле вспомогательной дуги	003149	1
	Охлаждающий вентилятор 6 дюймов	127039	4
	Охлаждающий вентилятор 10 дюймов	027079	3
Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011110	1	
3,5 года или 2100 часов горения дуги	Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027664	1
	Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
	Комплект резака	128879	1
	Комплект быстрого отключения	128880	1
	Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011110	1

График замены деталей для обслуживания – стр. 2 из 2

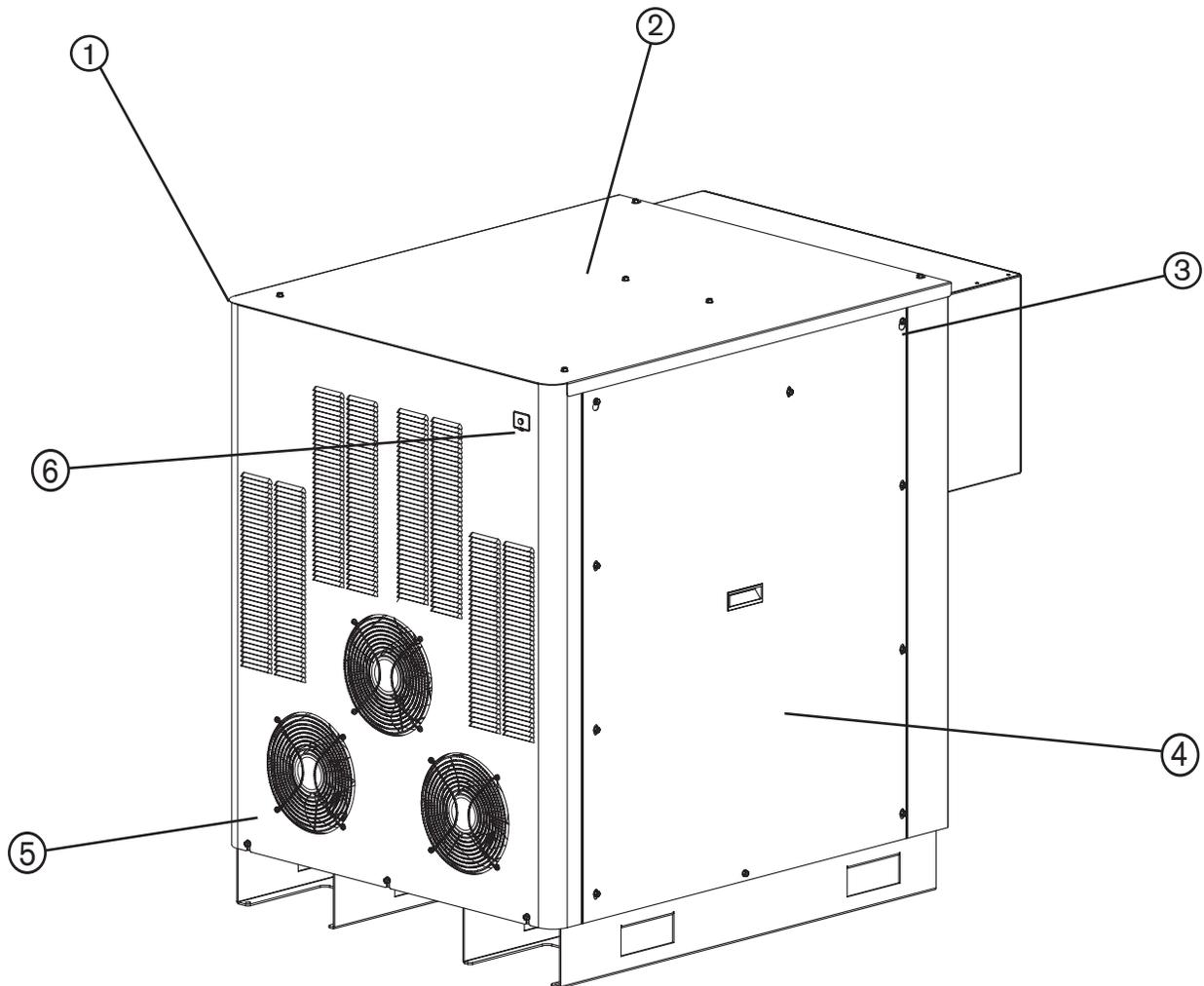
Срок	Компонент	Номер детали	Кол-во
4 года или 2400 часов горения дуги	Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027664	1
	Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
	Главный замыкатель	003217	1
	Основной корпус резака	220162	1
	Реле вспомогательной дуги	003149	1
	Комплект насоса охлаждающей жидкости	228171	1
	Провода резака	В зависимости от системы	1
	Комплект электродвигателя насоса охлаждающей жидкости	128385	1
	Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011110	1
4,5 года или 2700 часов горения дуги	Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027664	1
	Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
	Комплект резака	128879	1
	Комплект быстрого отключения	128880	1
	Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011110	1
5 лет или 3000 часов горения дуги	Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027664	1
	Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
	Главный замыкатель	003217	1
	Основной корпус резака	220162	1
	Реле вспомогательной дуги	003149	1
	Высоковольтный трансформатор	129854	1
	Распределительная плата	041802	1
	Дозировочная система	078184	1
	Кабель вспомогательной дуги	В зависимости от системы	1
	Газовые провода	В зависимости от системы	1
Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011110	1	
5,5 года или 3300 часов горения дуги	Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027664	1
	Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
	Комплект резака	128879	1
	Комплект быстрого отключения	128880	1
	Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011110	1
6 года или 3600 часов горения дуги	Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027664	1
	Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
	Главный замыкатель	003217	1
	Основной корпус резака	220162	1
	Реле вспомогательной дуги	003149	1
	Комплект насоса охлаждающей жидкости	228171	1
	Провода резака	В зависимости от системы	1
	Охлаждающий вентилятор 6 дюймов	127039	4
	Охлаждающий вентилятор 10 дюймов	027079	3
	Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011110	1
6,5 года или 3900 часов горения дуги	Повторить график, начиная с 6 месяцев или 300 часов горения дуги		

СПИСОК ДЕТАЛЕЙ

Содержание данного раздела:

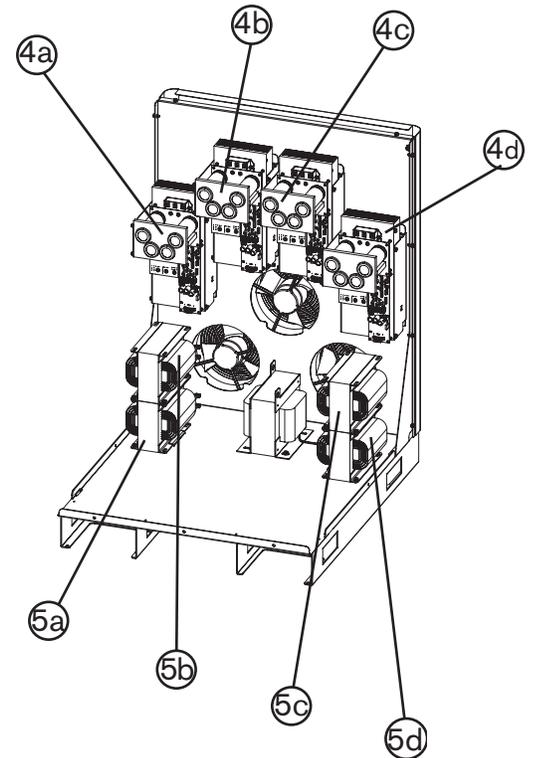
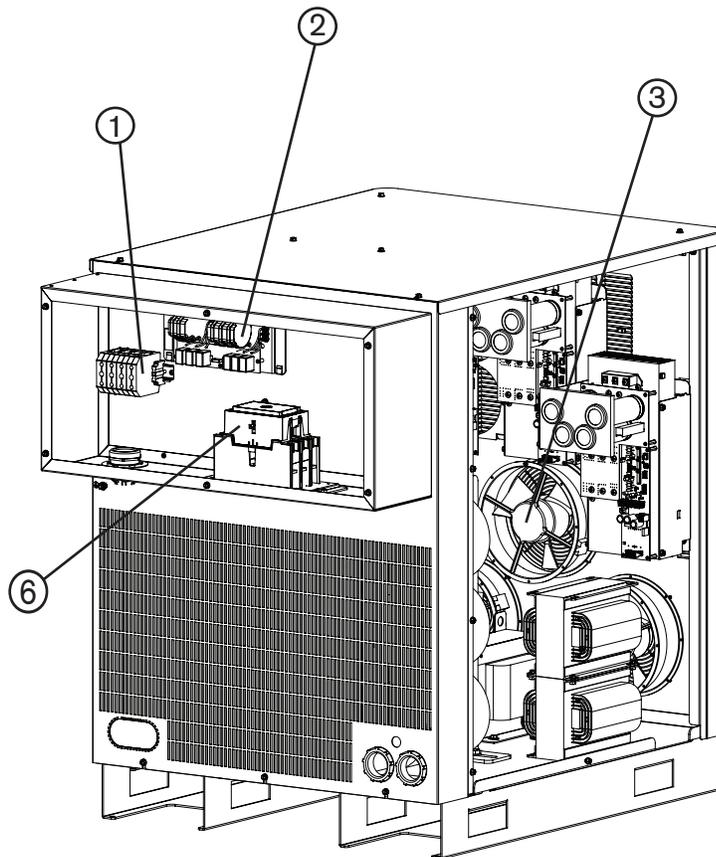
Источник тока.....	6-2
Охладитель.....	6-6
Система зажигания дуги	6-8
Система управления подачей газа	6-9
Отсечной клапан	6-10
Резак HyPerformance	6-11
Резак в сборе	6-11
Провода резака.....	6-11
Комплект расходных материалов	6-12
Расходные материалы для резки зеркального отображения.....	6-14
Рекомендуемые запасные детали	6-15

Источник тока



<u>Поз-ия</u>	<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Код. обозначение</u>	<u>Кол-во</u>
1	078523	Источник тока плазменной системы HyPerformance Plasma: 200/208 вольт		
	078524	Источник тока плазменной системы HyPerformance Plasma: 220 вольт		
	078525	Источник тока плазменной системы HyPerformance Plasma: 240 вольт		
	078526	Источник тока плазменной системы HyPerformance Plasma: 380 вольт		
	078527	Источник тока плазменной системы HyPerformance Plasma: 400 вольт		
	078528	Источник тока плазменной системы HyPerformance Plasma: 440 вольт		
	078529	Источник тока плазменной системы HyPerformance Plasma: 480 вольт		
	078530	Источник тока плазменной системы HyPerformance Plasma: 600 вольт		
2	228362	Панель: верхняя, с информационными табличками		1
3	075241	Винты для тонколистового металла		1
4	228395	Панель: правая, с информационными табличками и ручками		1
	228363	Панель: левая, с информационными табличками и ручками		1
5	228361	Панель: передняя, с информационными табличками		1
6	129633	Зеленая лампа питания в сборе		1

Источник тока

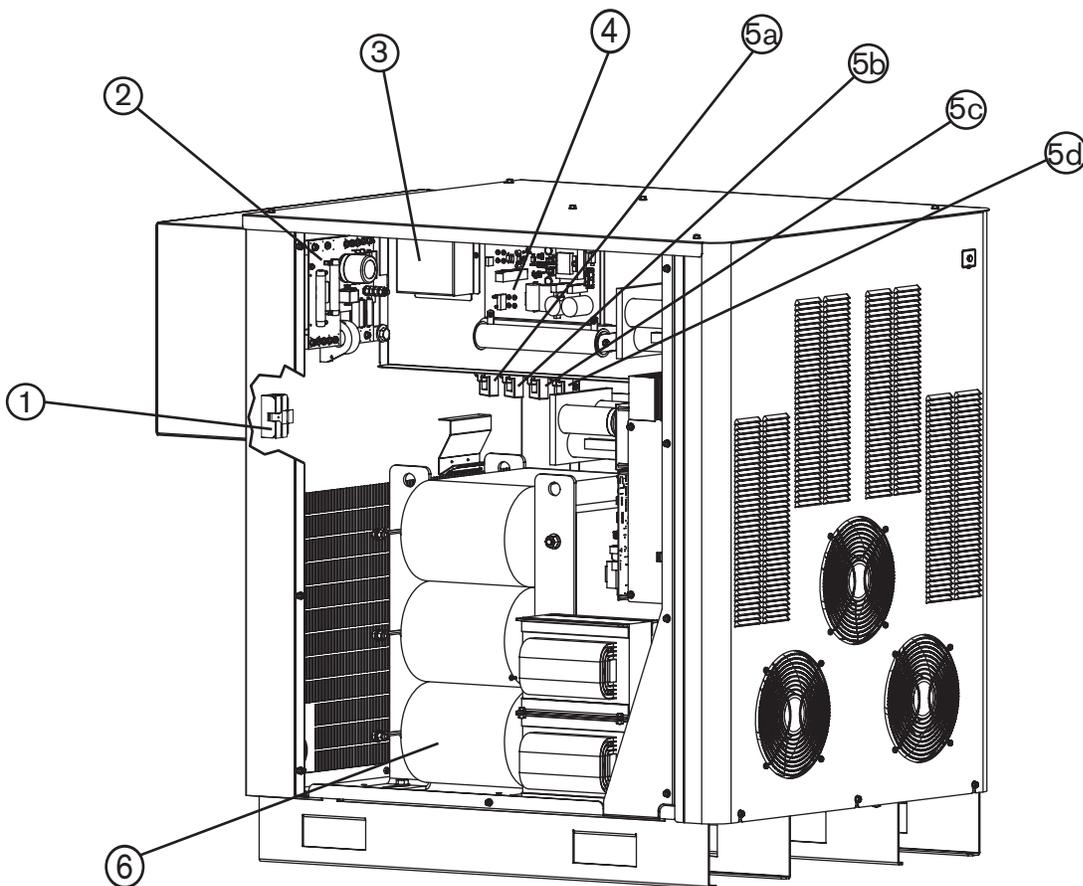


Поз-ия	Номер детали	Описание	Код. обозначение	Кол-во
1	229214*	Клеммный блок: входная мощность	TB1	1
	229033**	Клеммный блок: входная мощность	TB1	1
2	229195	Фильтр электромагнитных помех (только для источника тока 400 вольт)		1
3	027079	Вентилятор 10 дюймов: 450–550 куб. фут/мин, 120 В перем. тока 50–60 Гц		3
4a	129792	Инвертор в сборе	CHA	1
4b	129792	Инвертор в сборе	CHB	1
4c	129792	Инвертор в сборе	CHC	1
4d	129792	Инвертор в сборе	CHD	1
	127039	Вентилятор 6 дюймов: 230 куб. фут/мин, 115 В перем. тока 50–60 Гц		8
5a	014080	Катушка индуктивности: 100 А, 4 мГн	L1	1
5b	014080	Катушка индуктивности: 100 А, 4 мГн	L2	1
5c	014080	Катушка индуктивности: 100 А, 4 мГн	L3	1
5d	014080	Катушка индуктивности: 100 А, 4 мГн	L4	1
6	003218*	Замыкатель	CON1	1
	003233**	Замыкатель	CON1	1

* Источники тока 200, 220 и 240 вольт

** Источники тока 380, 400, 440, 480 и 600 вольт

Источник тока



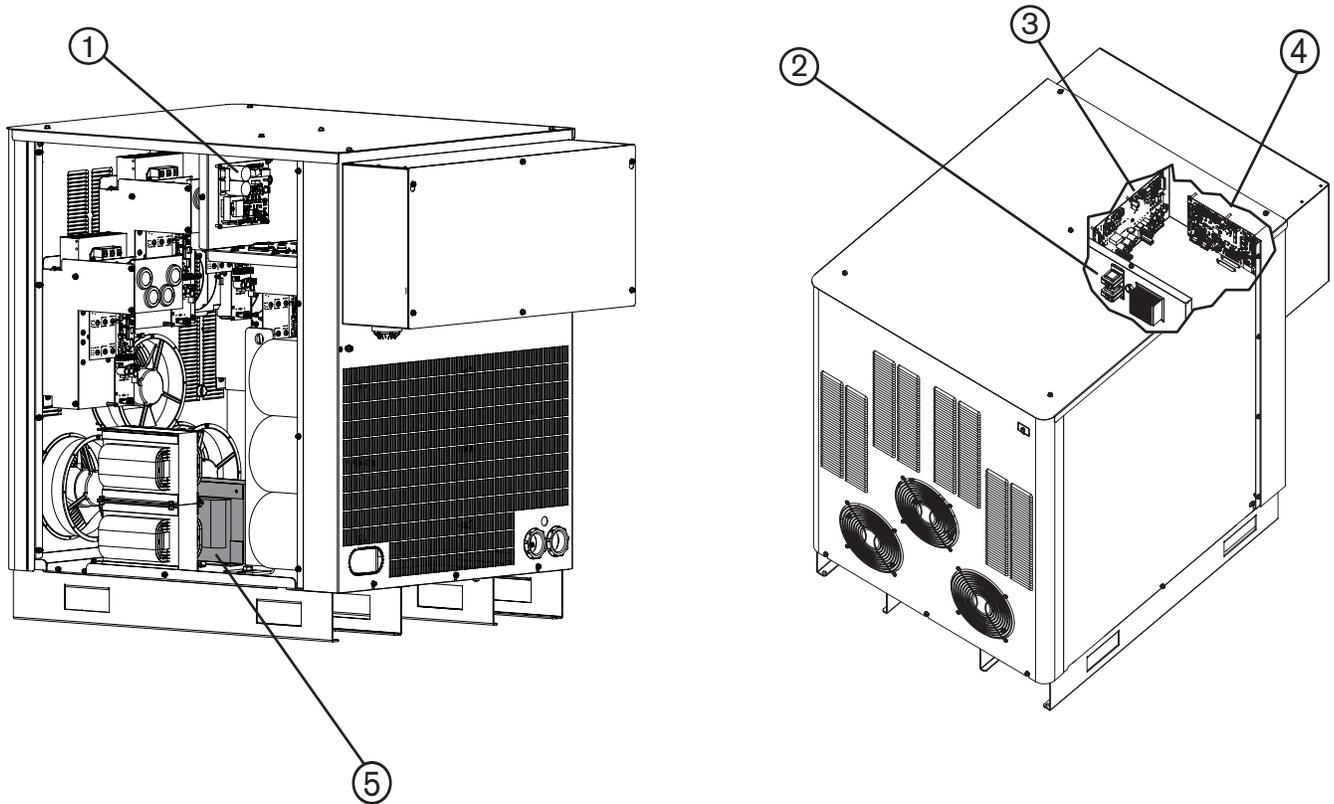
Поз-ия	Номер детали	Описание	Код.	
			обозначение	Кол-во
1	108847*	Предохранитель: 7,5 А, 600 В, импульсного перенапряжения	F1, F2	2
	008709**	Предохранитель: 20 А, 500 В, с задержкой срабатывания	F1, F2	2
2	229213	Печатная плата: ввод-вывод		1
3	003149***	Реле: вспомогательная дуга, 120 В перем. тока	CR1	1
4	229238	Цепь запуска в сборе	PCB1	1
5a	109004	Датчик тока: холловское напряжение 100 А, 4 В	CS1	1
5b	109004	Датчик тока: холловское напряжение 100 А, 4 В	CS2	1
5c	109004	Датчик тока: холловское напряжение 100 А, 4 В	CS3	1
5d	109004	Датчик тока: холловское напряжение 100 А, 4 В	CS4	1
6	014321	Силовой трансформатор 200 вольт: 80 кВт, 3-фазный, 50 Гц	T2	1
	014322	Силовой трансформатор 220 вольт: 80 кВт, 3-фазный, 50 Гц		1
	014323	Силовой трансформатор 240 вольт: 80 кВт, 3-фазный, 60 Гц		1
	014324	Силовой трансформатор 380 вольт: 80 кВт, 3-фазный, 50 Гц		1
	014325	Силовой трансформатор 400 вольт: 80 кВт, 3-фазный, 50 Гц		1
	014326	Силовой трансформатор 440 вольт: 80 кВт, 3-фазный, 50 Гц		1
	014327	Силовой трансформатор 480 вольт: 80 кВт, 3-фазный, 60 Гц		1
	014328	Силовой трансформатор 600 вольт: 80 кВт, 3-фазный, 60 Гц		1
	228309	Комплект: замена терморезистора для силового трансформатора		1

* Источники тока 200, 220 и 240 вольт

** Источники тока 380, 400, 440, 480 и 600 вольт

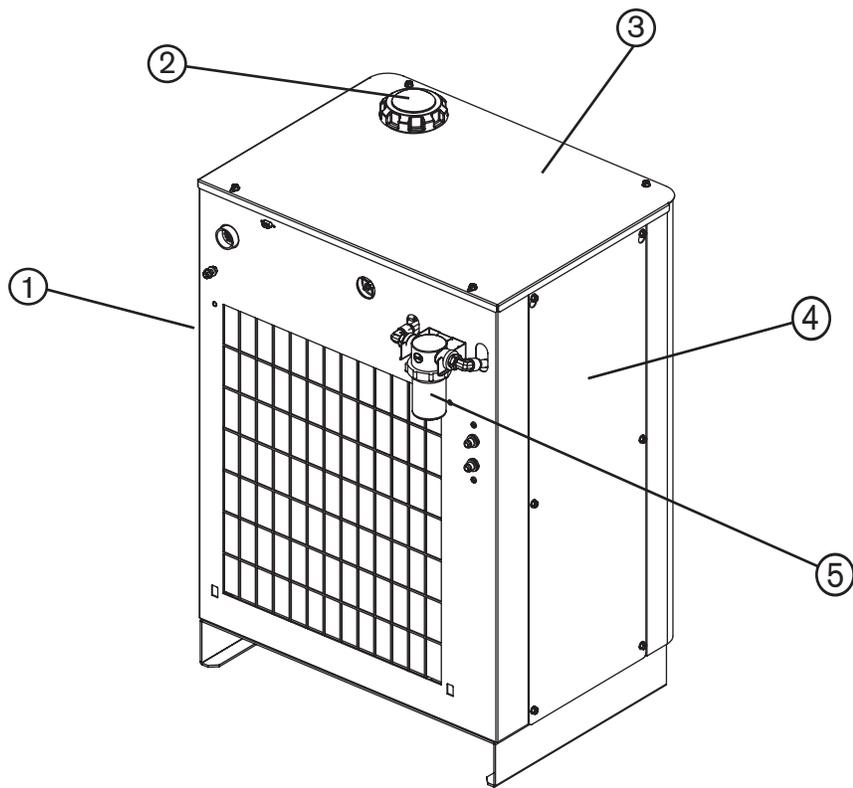
*** CR1 находится под крышкой

Источник тока



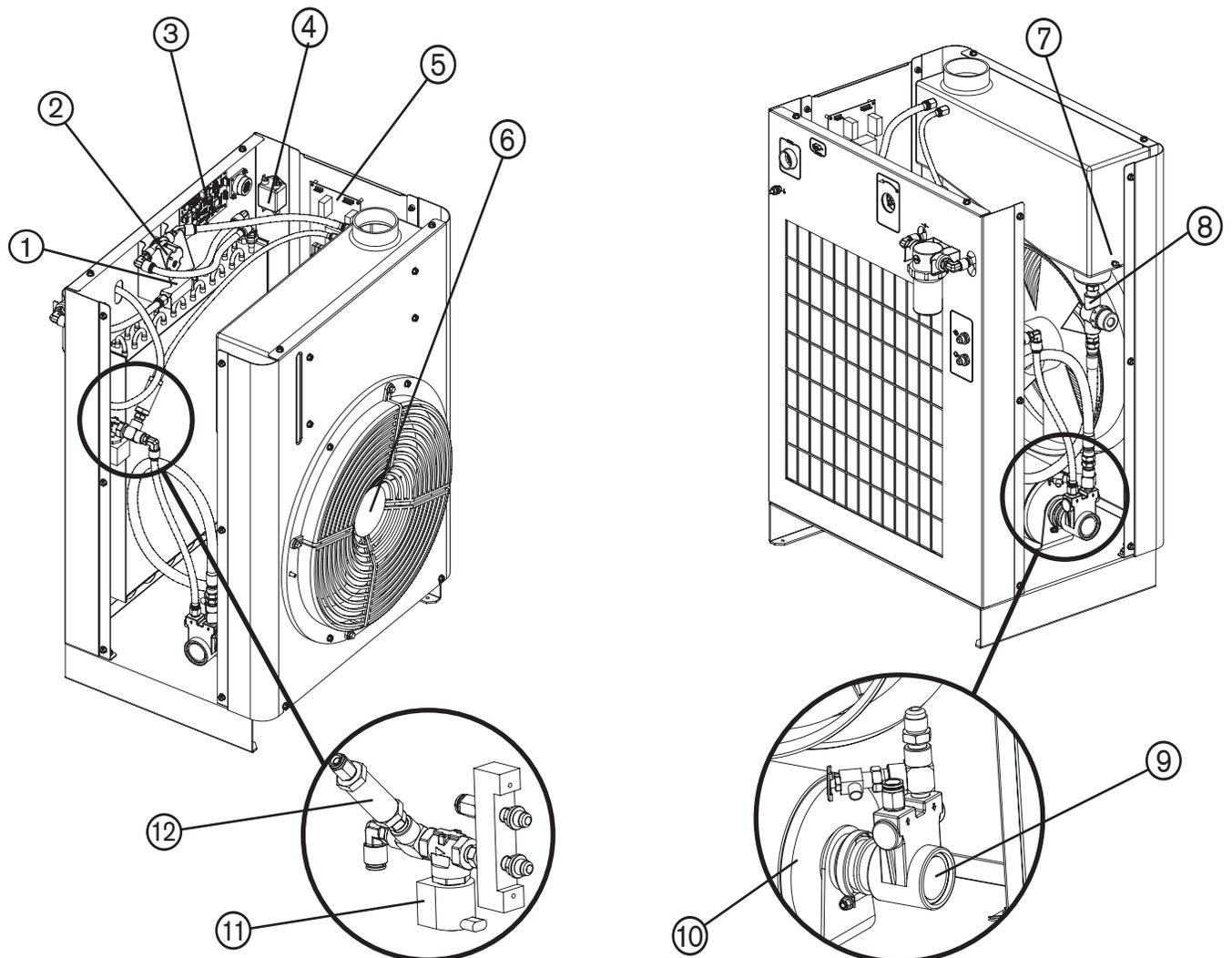
<u>Поз-ия</u>	<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Код. обозначение</u>	<u>Кол-во</u>
1	141027	Печатная плата: Привод электродвигателя насоса	PCB7	1
2	229212	Катушка индуктивности: 5 А, 1,4 мГн		2
3	041802	Печатная плата: распределительная	PCB2	1
	108028	Предохранитель: 3 А, 250 В	F5, F6, F7	3
	108075	Предохранитель: 6,3 А, 250 В (с задержкой срабатывания)	F1, F2, F3	3
	108709	Предохранитель: 10 А, 250 В	F4	1
4	141030	Печатная плата: контрольная	PCB3	1
5	229225	Изолирующий трансформатор: 200, 208 и 400 вольт, 50 Гц	T2	1
	229226	Изолирующий трансформатор: 220, 380 и 440 вольт, 50–60 Гц		1
	229227	Изолирующий трансформатор: 240 и 480 вольт, 50–60 Гц		1
	229228	Изолирующий трансформатор: 600 В, 60 Гц		1

Охладитель



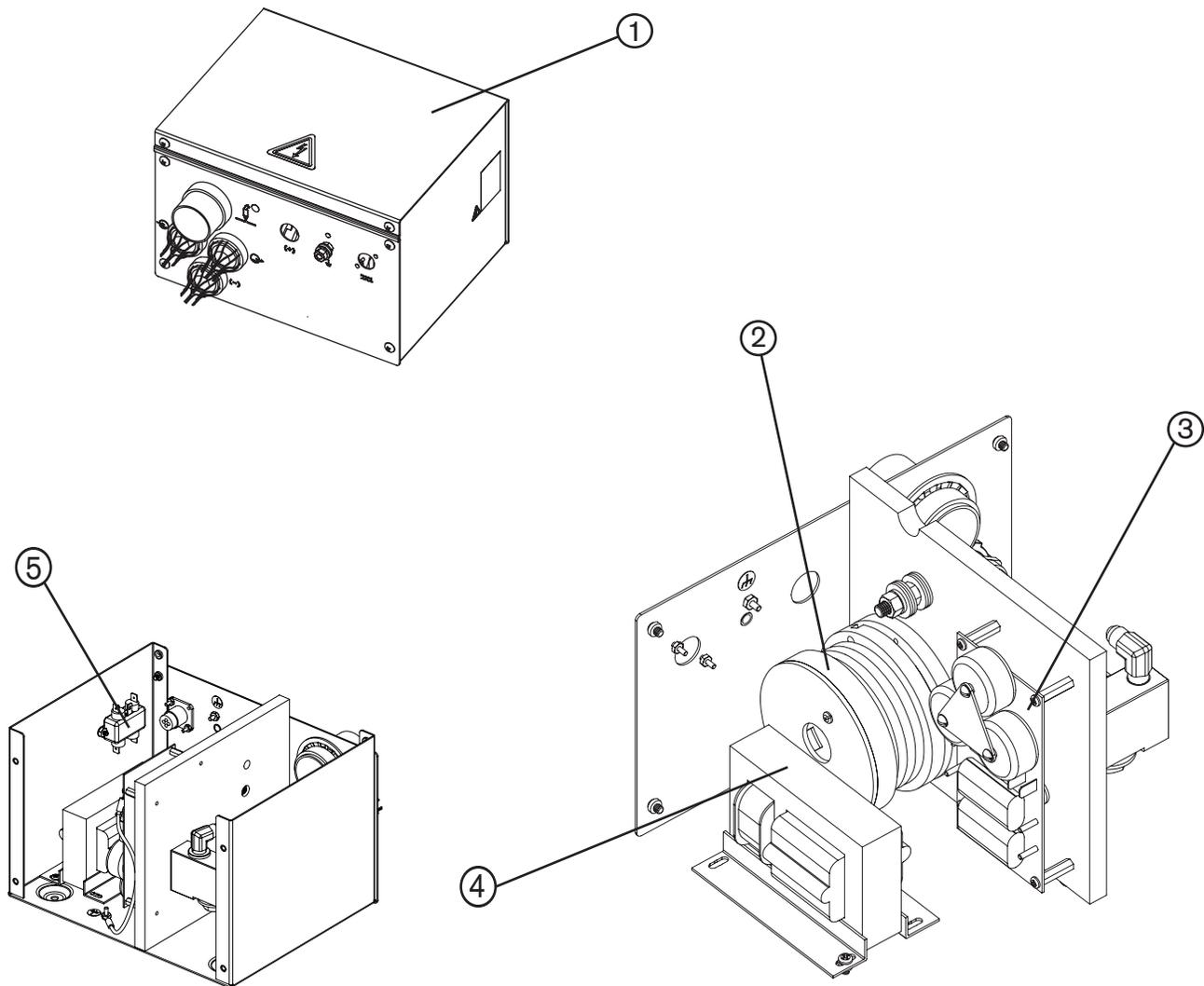
<u>Поз-ия</u>	<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Код. обозначение</u>	<u>Кол-во</u>
	078531	Охладитель		
1	101022	Панель: правая		1
2	127014	Крышка заливной горловины		1
3	228366	Панель: верхняя, с информационными табличками		1
4	110507	Панель: левая		1
5	027634	Корпус фильтра		1
	027664	Фильтровальный элемент		1

Охладитель



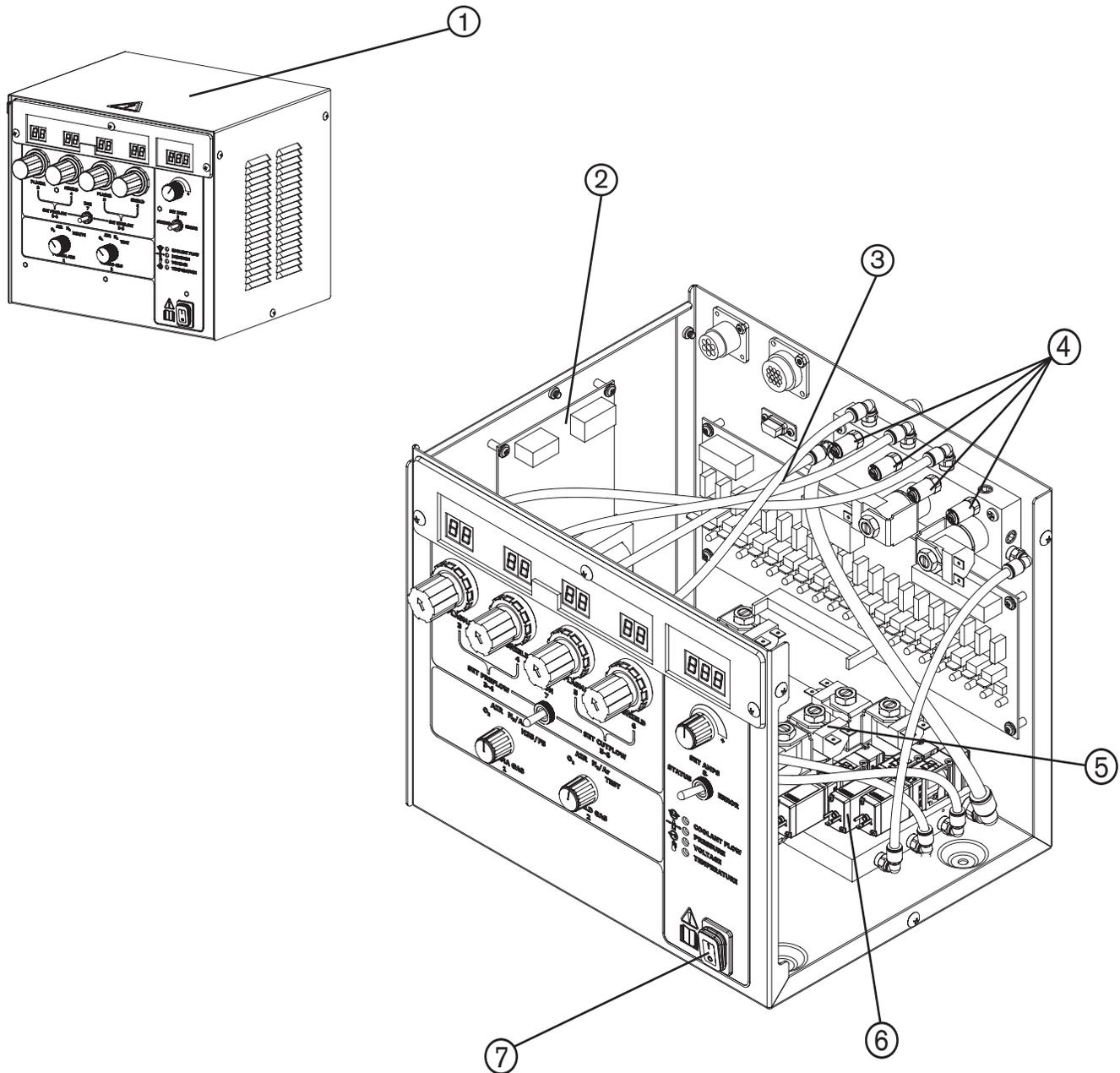
<u>Поз-ия</u>	<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Код. обозначение</u>	<u>Кол-во</u>
1	006113	Обратный клапан		1
2	229235	Датчик потока: 23 л/мин	FS1	1
3	141033	Печатная плата: Датчик охладителя		1
4	009040	Фильтр электромагнитных помех: 250 В перем. тока, 2 А, однофазный		1
5	041897	Печатная плата: распределительная системы		1
	008756	Предохранитель: 5 А, 250 В (с задержкой срабатывания)	F1	1
6	027658	Вентилятор: 240 В, 240 Вт, 2910 куб. фут/мин		1
7	229224	Датчик температуры	TS1	1
8	027926	Фильтр в сборе: 1/2 дюйма, стандартная трубная резьба, низкопрофильный		1
9	228171	Комплект: насос с хомутом		1
10	228230	Комплект: электродвигатель с хомутом, 1/3 л.с.		1
11	229229	Электромагнитный клапан		1
12	006132	Обратный клапан (перепускной клапан): 1/4 дюйма, стандартная трубная резьба, 200 фунт/кв. дюйм		1

Система зажигания дуги



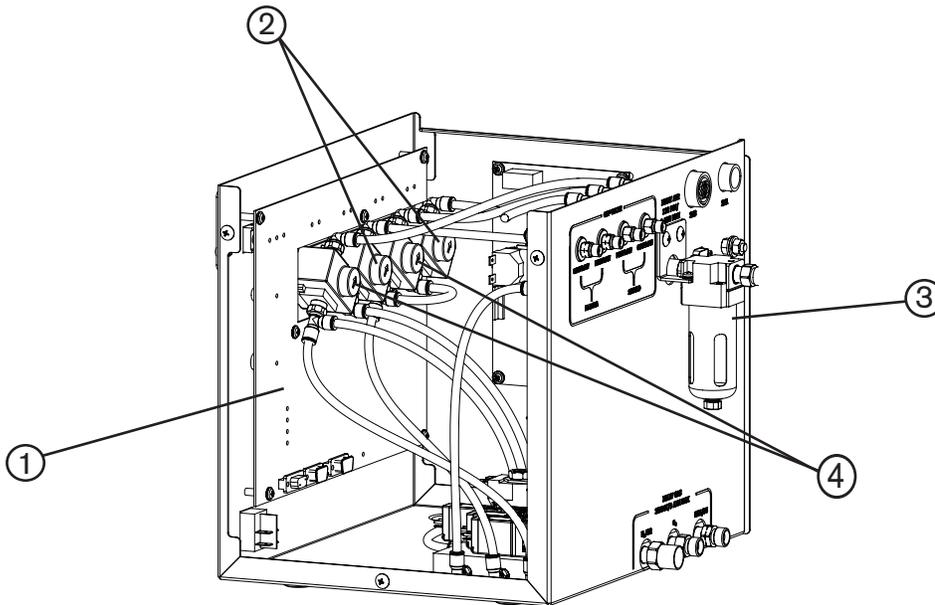
<u>Поз-ия</u>	<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Код. обозначение</u>	<u>Кол-во</u>
1	078172	Система зажигания дуги		
2	129831	Катушка в сборе	T2	1
3	041817	Высокочастотная крупномасштабная печатная плата системы зажигания дуги	PCB IGN	1
4	129854	Трансформатор	T1	1
5	009045	Фильтр электромагнитных помех		1

Система управления подачей газа



<u>Поз-ия</u>	<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Код. обозначение</u>	<u>Кол-во</u>
1	078532	Система управления подачей газа		
2	041805	Распределительная печатная плата	PCB1	1
3	041822	Печатная плата оправки клапана	PCB3	1
4	005263	Датчик давления	PT1-PT4	4
5	006109	Электромагнитный клапан	SV2, SV3, SV4, SV6, SV8-SV14	11
	006112	Залпасная обмотка электромагнита		
6	006136	Электромагнитный клапан	SV1, SV5, SV7	3
7	005262	Выключатель электропитания с подсветкой	SW1	1

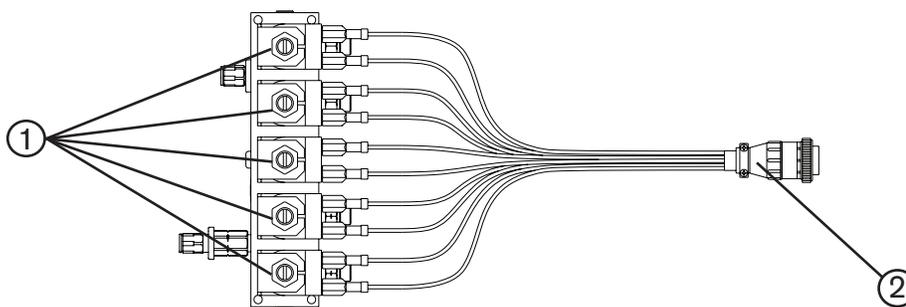
Система управления подачей газа



<u>Поз-ия</u>	<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Код. обозначение</u>	<u>Кол-во</u>
1	041912	Контрольная печатная плата	PCB2	1
2	229128	Регулятор в сборе с угловым фитингом	PR3, PR4	2
3	011109	Корпус воздушного фильтра		1
	011110	Фильтровальный элемент воздушного фильтра		1
4	229129	Регулятор в сборе с угловым фитингом и тройником	PR1, PR2	2

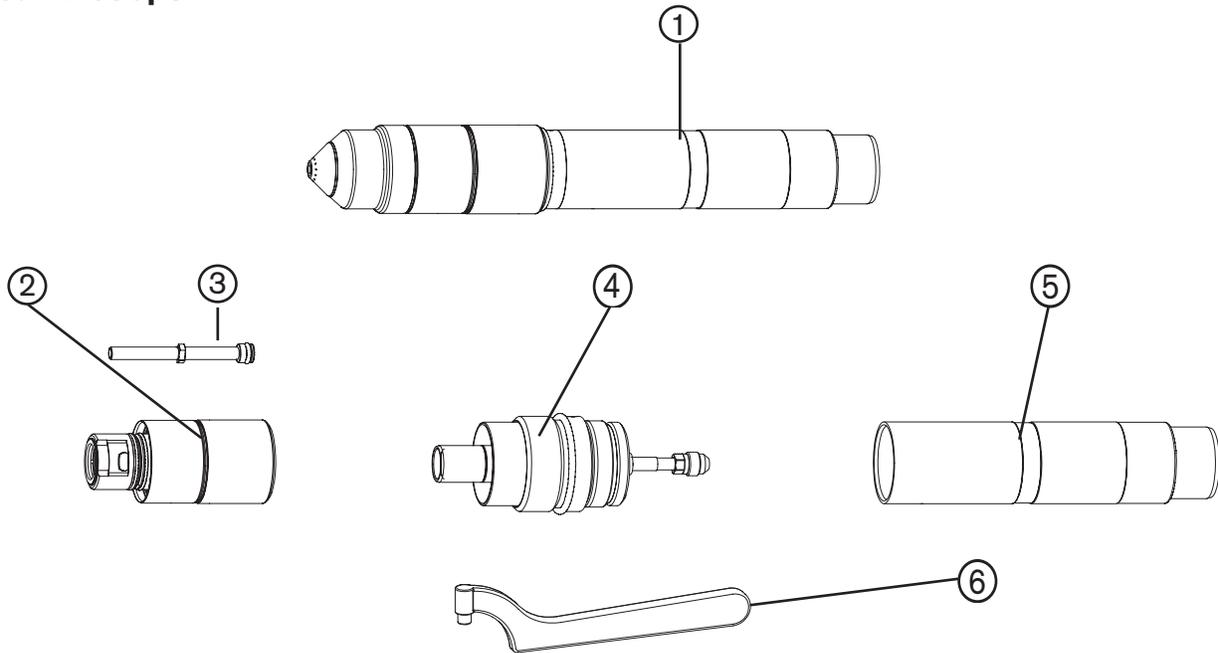
Отсечной клапан

<u>Поз-ия</u>	<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Код. обозначение</u>	<u>Кол-во</u>
	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



<u>Поз-ия</u>	<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>
1	228354	HPR400XD 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 ключ 2 дюйма
	128879	Комплект резака: уплотнительные кольца, труба водяного охлаждения и уплотнение
	128880	Комплект быстрого отключения: уплотнительное кольцо и соединительный разъем

Провода резака



<u>Номер детали</u>	<u>Длина</u>
228291	2 м
228292	3 м
228293	4,5 м
228294	6 м
228295	7,5 м
228296	10 м
228297	15 м

Комплекты расходных материалов

Внимание: Конкретные применения см. в *Выбор расходных материалов* или *Технологические карты резки* раздела 4.

Комплект деталей для низкоуглеродистой стали – 228367

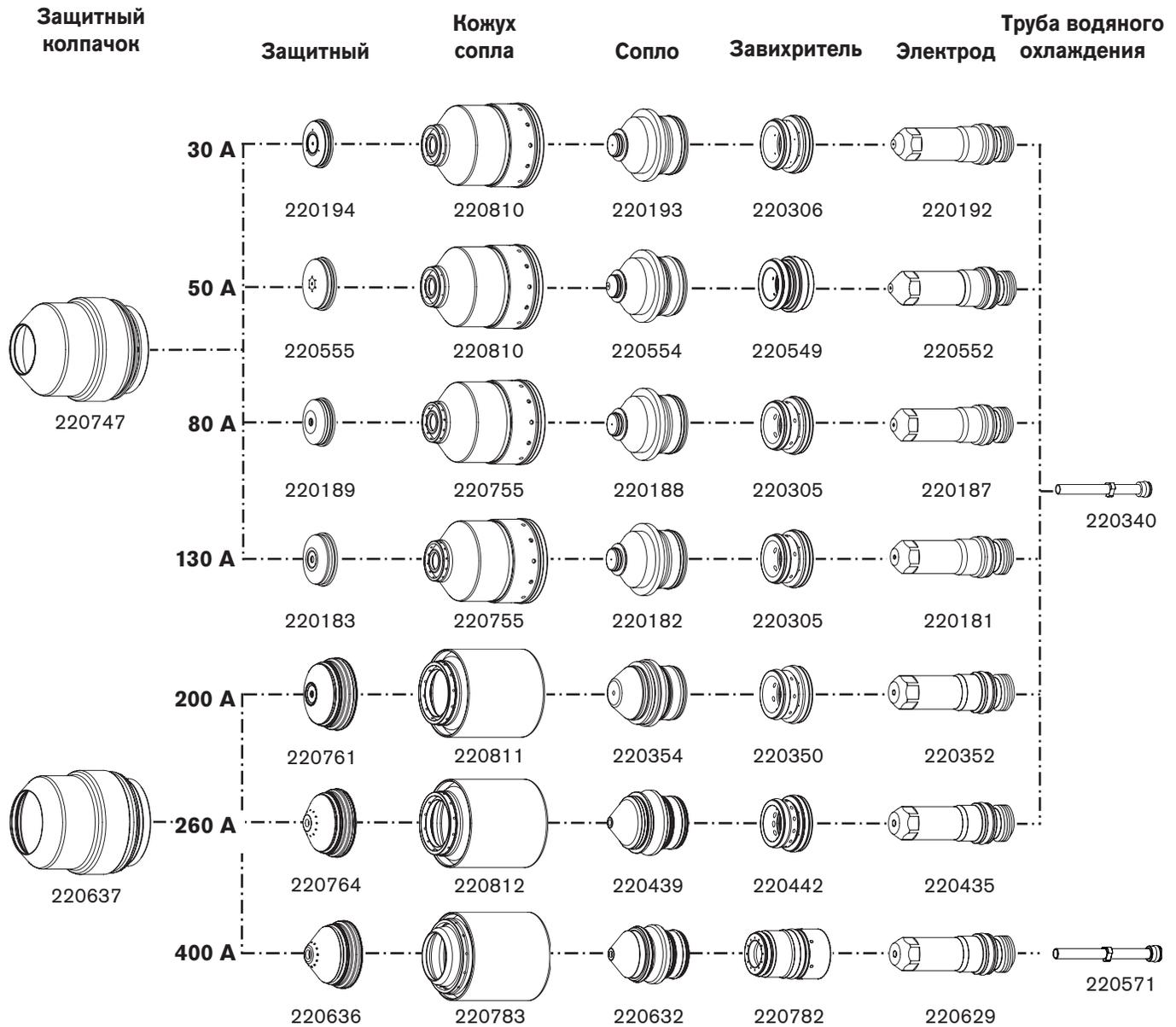
<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Кол-во</u>
026009	Уплотнительное кольцо: 0.208 дюйма X 0.070 дюйма	5
027055	Смазка: силиконовая в тубике 1/4 унции	1
044028	Уплотнительное кольцо: 1.364 дюйма X 0.070 дюйма	2
104119	Инструмент: снятие и замена расходных материалов	1
104269	Гаечный ключ: накидной	1
220747	Защитный колпачок	1
220194	Защитный	1
220754	Кожух сопла	1
220193	Сопло	2
220180	Завихритель	1
220192	Электрод	2
220555	Защитный	1
220554	Сопло	2
220553	Завихритель	1
220552	Электрод	2
220189	Защитный	1
220756	Кожух сопла	1
220188	Сопло	2
220179	Завихритель	1
220187	Электрод	2
220183	Защитный	2
220182	Сопло	3
220181	Электрод	2
220665	Электрод SilverPlus	1
220340	Труба водяного охлаждения с уплотнительным кольцом	1
220637	Защитный колпачок	1
220761	Защитный	2
220757	Кожух сопла	1
220354	Сопло	3
220353	Завихритель	1
220352	Электрод	2
220666	Электрод SilverPlus	1
220764	Защитный	2
220760	Кожух сопла	1
220439	Сопло	3
220436	Завихритель	1
220435	Электрод	2
220668	Электрод SilverPlus	1
220636	Защитный	2
220635	Кожух сопла	1
220632	Сопло	3
220631	Завихритель	1
220629	Электрод	3
220571	Труба водяного охлаждения с уплотнительным кольцом	1

Комплект деталей для нержавеющей стали и алюминия – 228368

<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Кол-во</u>
026009	Уплотнительное кольцо: 0.208 дюйма X 0.070 дюйма	5
027055	Смазка: силиконовая в тубике 1/4 унции	1
044028	Уплотнительное кольцо: 1.364 дюйма X 0.070 дюйма	2
104119	Инструмент: снятие и замена расходных материалов	1
104269	Гаечный ключ: накидной	1
220747	Защитный колпачок	1
220202	Защитный	1
220755	Кожух сопла	1
220201	Сопло	2
220180	Завихритель	1
220308	Электрод	2
220338	Защитный	1
220337	Сопло	2
220179	Завихритель	1
220339	Электрод	2
220340	Труба водяного охлаждения с уплотнительным кольцом	1
220198	Защитный	1
220756	Кожух сопла	1
220197	Сопло	2
220307	Электрод	4
220637	Защитный колпачок	1
220762	Защитный	1
220758	Кожух сопла	1
220343	Сопло	2
220342	Завихритель	1
220763	Защитный	1
220406	Сопло	2
220405	Завихритель	1
220707	Защитный	2
220712	Кожух сопла	1
220708	Сопло	3
220709	Электрод	3
220571	Труба водяного охлаждения с уплотнительным кольцом	1
220759	Кожух сопла	1
220346	Сопло	1
220181	Электрод	1

Расходные материалы для резки зеркального отображения

Низкоуглеродистая сталь



Рекомендуемые запасные детали

Источник тока

<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Код. обозначение</u>	<u>Кол-во</u>
129633	Зеленая лампа питания в сборе		1
129792	Инвертор в сборе	CH1, CH2, CH3, CH4	1
127039	Вентилятор 6 дюймов: 230 куб. фут/мин, 115 В перем. тока 50–60 Гц		1
027079	Вентилятор 10 дюймов: 450–550 куб. фут/мин, 120 В перем. тока 50–60 Гц		1
003149	Реле: вспомогательная дуга, 120 В перем. тока	CR1	1
229213	Печатная плата: ввод-вывод		1
003232*	Замыкатель	CON1	1
003228**	Замыкатель	CON1	1
109004	Датчик тока: холловское напряжение 100 А, 4 В	CS1, CS2, CS3, CS4	1
229238	Цепь запуска в сборе	PCB1	1
008551	Предохранитель: 7,5 А, 600 В	F1, F2	2
141030	Печатная плата: контрольная	PCB3	1
041802	Печатная плата: распределительная	PCB2	1
108028	Предохранитель: 3 А, 250 В	F5, F6, F7	3
108075	Предохранитель: 6,3 А, 250 В (с задержкой срабатывания)	F1, F2, F3	3
108709	Предохранитель: 10 А, 250 В	F4	1
129994	Насос в сборе: 70 галлон/мин, 200 фунт/кв. дюйм		1
031113	Электродвигатель: 1/3 л.с., 240 В, 50–60 Гц		1
141027	Печатная плата: Привод электродвигателя насоса	PCB7	1

* Источники тока 200/208, 220 и 240 вольт

** Источники тока 380, 400, 440, 480 и 600 вольт

Охладитель

<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Код. обозначение</u>	<u>Кол-во</u>
041897	Печатная плата: распределительная системы		1
008756	Предохранитель: 5 А, 250 В (с задержкой срабатывания)	F1	1
027634	Корпус фильтра (на задней панели охладителя)		1
027664	Фильтровальный элемент		1
027926	Корпус фильтра (под баком охлаждающей жидкости)		1
229235	Датчик потока	FS1	1
006113	Обратный клапан: внутренняя трубная резьба 3/8 дюйма		1
229229	Электромагнитный клапан		1
141033	Печатная плата: Датчик охладителя		1

Система зажигания дуги

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

СПИСОК ДЕТАЛЕЙ

Система управления подачей газа

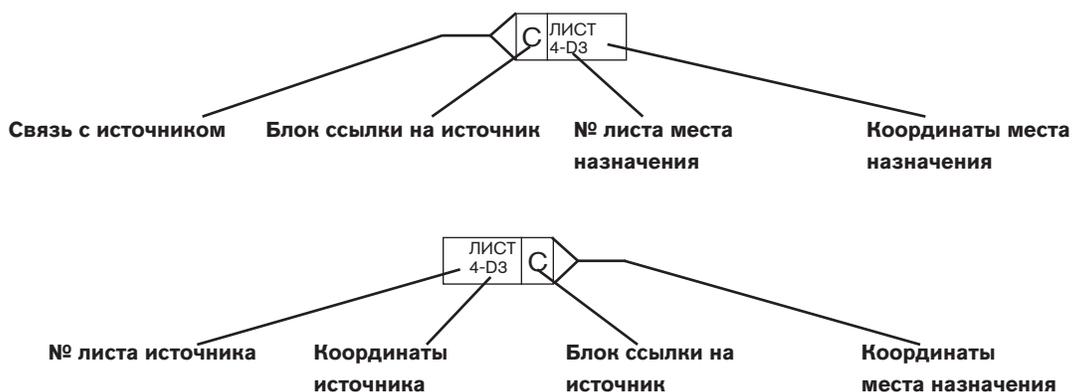
<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Код. обозначение</u>	<u>Кол-во</u>
041805	Распределительная печатная плата	PCB1	1
041822	Печатная плата оправки клапана	PCB3	1
005263	Датчик давления	PT1–PT4	1
006109	Электромагнитный клапан	SV2, SV3, SV4, SV6, SV8-SV14	2
006136	Электромагнитный клапан	SV1, SV5, SV7	1
005262	Выключатель электропитания с подсветкой	SW1	1
011109	Корпус воздушного фильтра (на задней панели системы выбора)		1
011110	Фильтровальный элемент воздушного фильтра		1

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

Введение

В настоящем разделе приведены электрические схемы системы. При прослеживании пути прохождения сигнала или обращении к разделам *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:

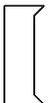
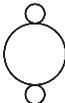
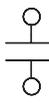


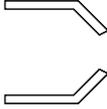
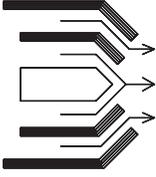
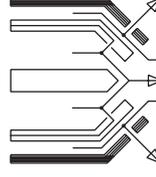
Координаты места назначения и **источника** обозначаются буквами А–D на оси Y каждого листа и цифрами 1–4 на оси X каждого листа. При совмещении координат получаются блоки источника или места назначения (так же, как на картах дорог).

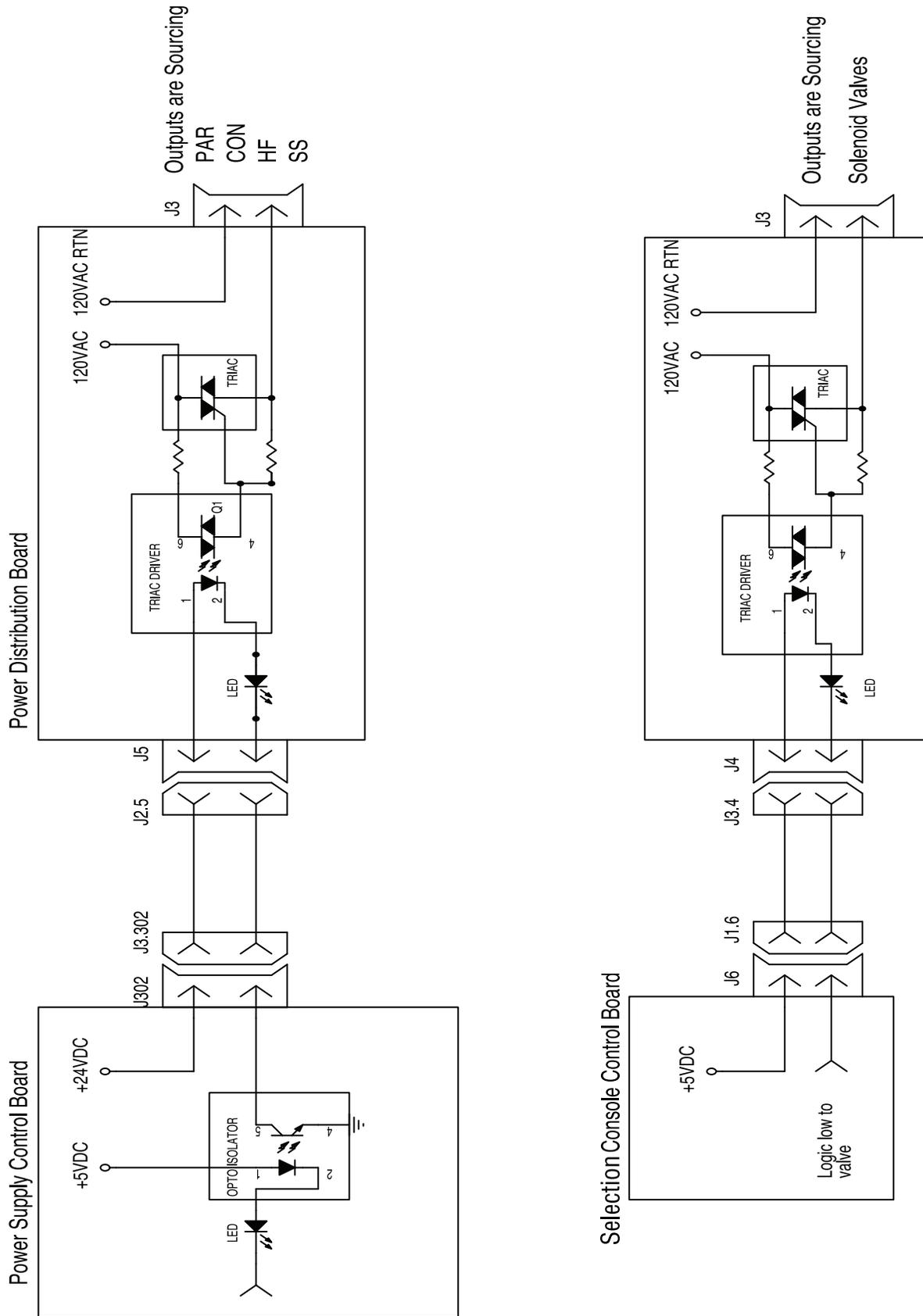
Условные обозначения электрической схемы

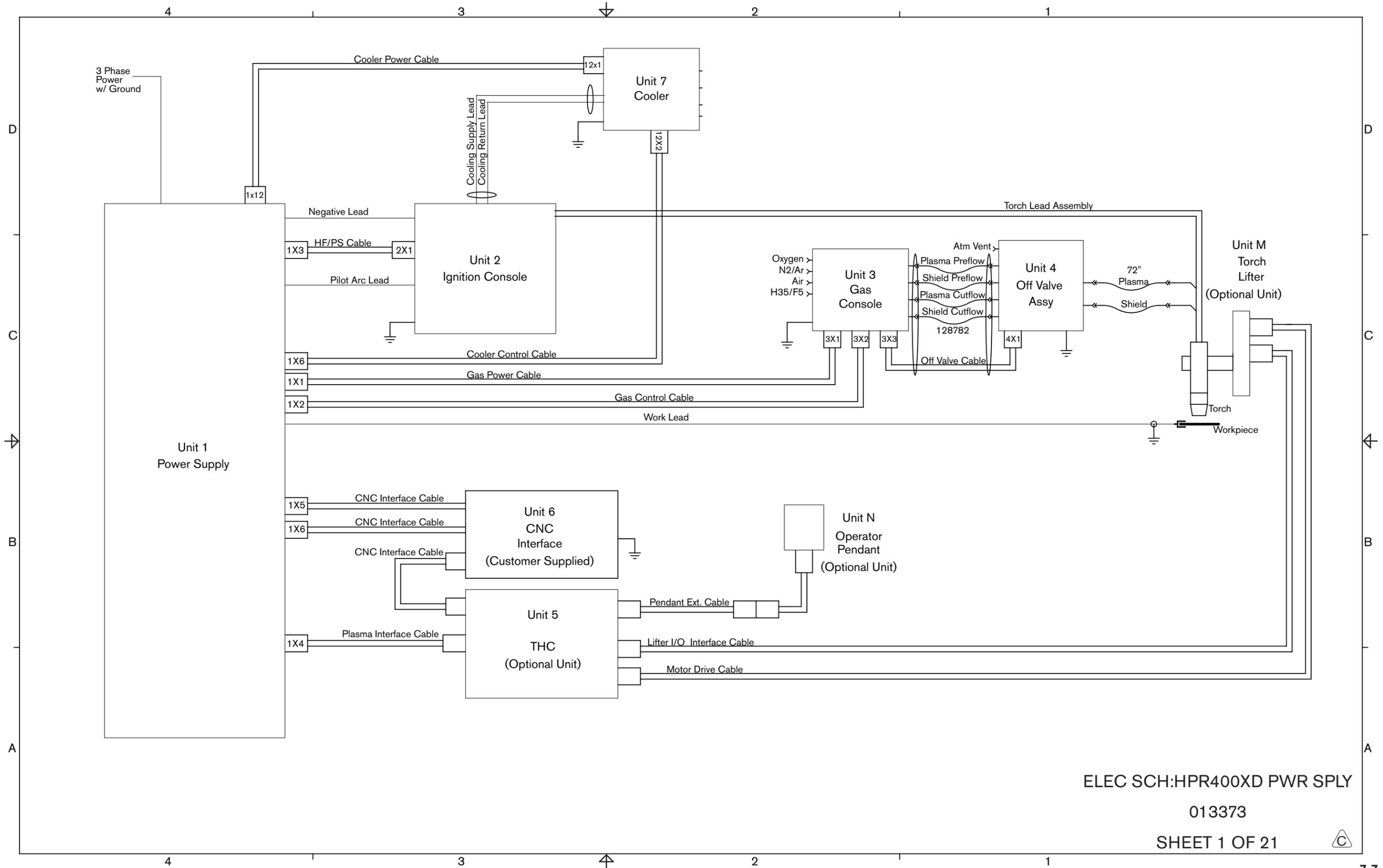
В настоящем разделе до самих электрических схем приводятся условные обозначения электрической схемы и их толкования.

ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

	Батарея		Предохранитель		Нажимная кнопка, нормально замкнутая
	Цоколь, поляризованный		Зажим заземления		Нажимная кнопка, нормально разомкнутая
	Цоколь, непользованный		Заземление, масса		Разъем
	Цоколь, сквозной		Заземление, грунтовое		Реле, катушка
	Размыкатель цепи		БТИЗ		Реле, с размыкающими контактами
	Коаксиальный защитный экран		Катушка индуктивности		Реле, с замыкающими контактами
	Датчик тока		Светодиод		Реле, твердотельное, перем. ток
	Датчик тока		Лампа		Реле, твердотельное, пост. ток
	Источник пост. тока		Электромагнитный клапан		Реле, твердотельное, с сухими контактами
	Диод		Штырек		Резистор
	Блокировка дверцы		Гнездо		Тиристор
	Вентилятор		Щетельный разъем		Защитный
	Сквозной осцилловоанный		Транзистор PNP		Параллельная цепь
	Фильтр, перем. ток		Потенциометр		Разрядник

	Переключатель, потока		Задержка открытая, НЕТ/Вкл		Условные обозначения резака
	Переключатель, уровня, нормально замкнутый		Задержка закрытая, НЕТ/Выкл		Электрод
	Переключатель, давления, нормально замкнутый		Трансформатор		Сопло
	Переключатель, давления, нормально разомкнутый		Трансформатор, с воздушным сердечником		Защитный
	Переключатель, однополюсный		Катушка трансформатора		Резак
	Переключатель, однополюсный, двухпозиционный		Триак		Резак, HyDefinition™
	Переключатель, однополюсный, центр выкл.		Источник напряжения перем. тока		
	Переключатель, температуры, нормально замкнутый		Клапан, электромагнитный		
	Переключатель, температуры, нормально разомкнутый		Источник напряжения		
	Клеммный блок		Зенеровский диод		
	Задержка закрытая, НЕТ/Выкл				
	Задержка открытая, НЕТ/Выкл				



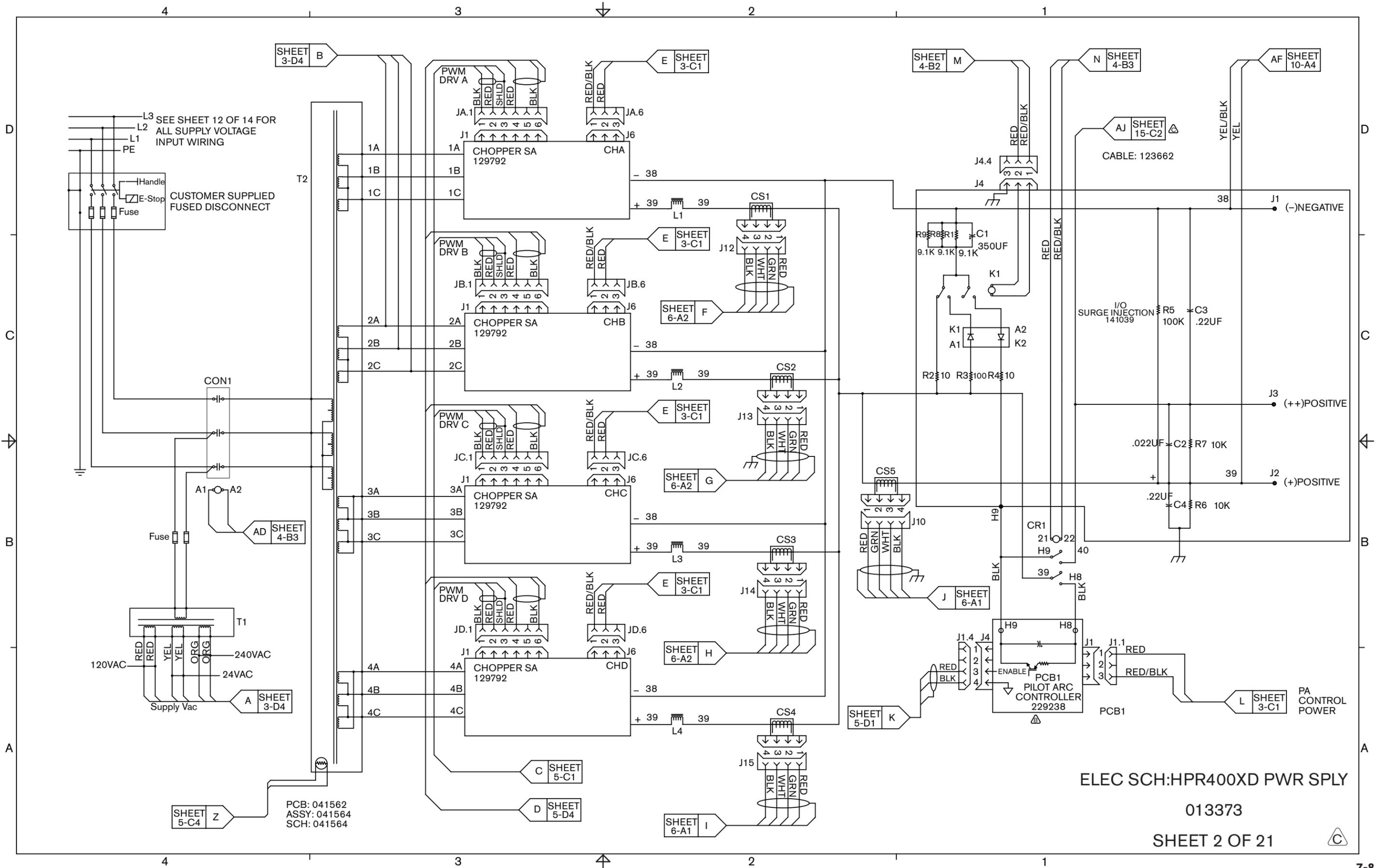


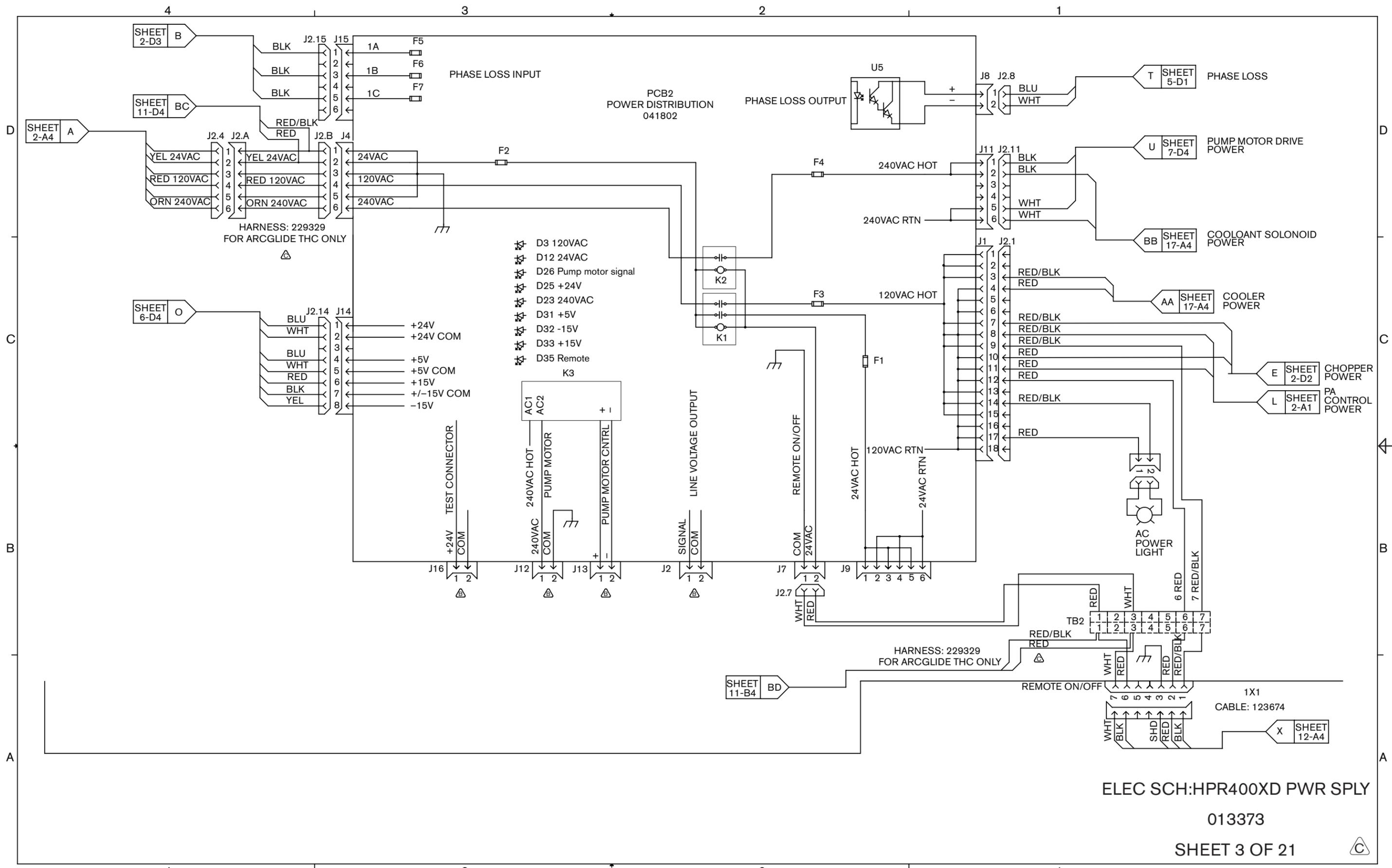
ELEC SCH:HPR400XD PWR SPLY

013373

SHEET 1 OF 21

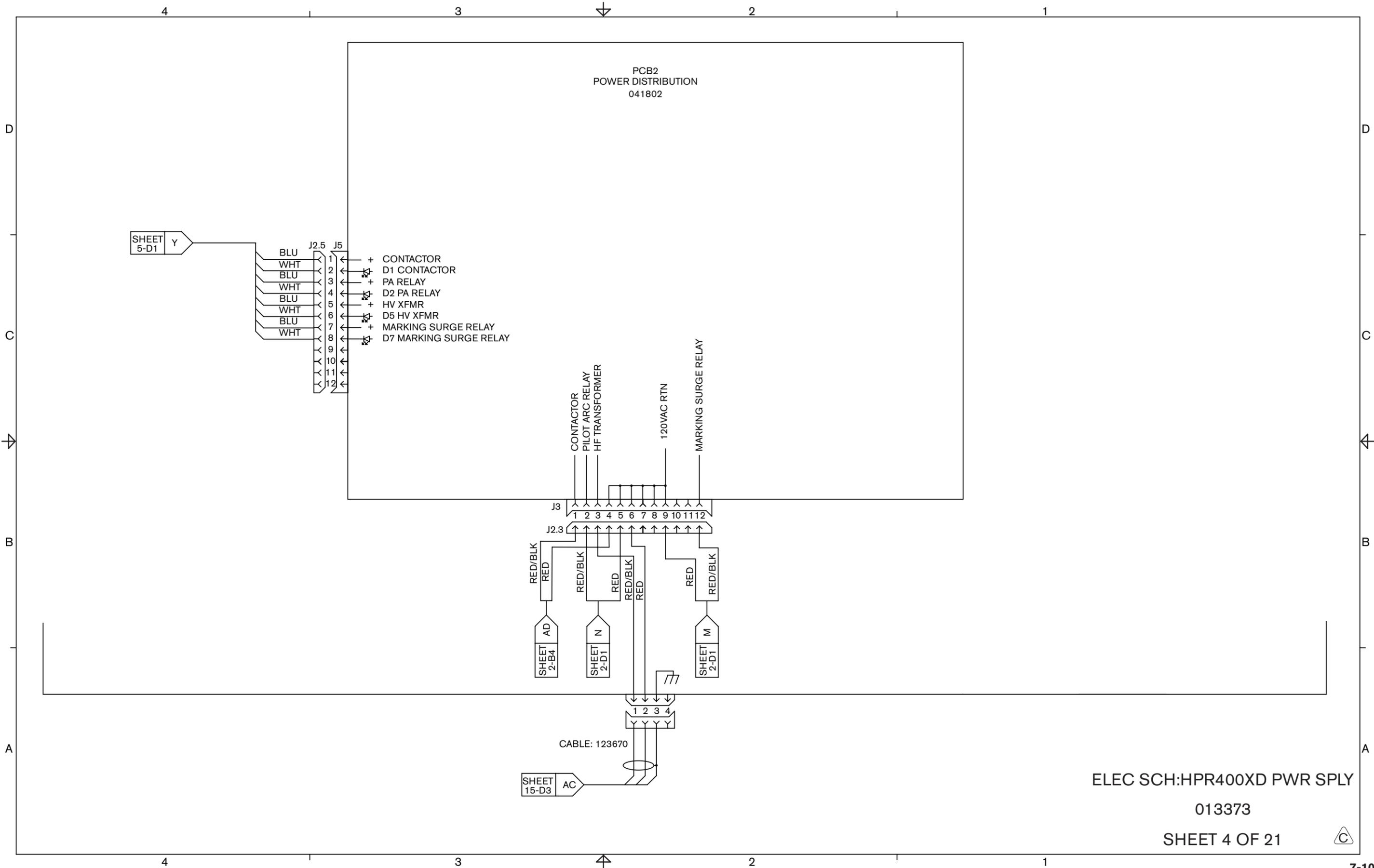






- ⚡ D3 120VAC
- ⚡ D12 24VAC
- ⚡ D26 Pump motor signal
- ⚡ D25 +24V
- ⚡ D23 240VAC
- ⚡ D31 +5V
- ⚡ D32 -15V
- ⚡ D33 +15V
- ⚡ D35 Remote

ELEC SCH:HPR400XD PWR SPLY
 013373
 SHEET 3 OF 21

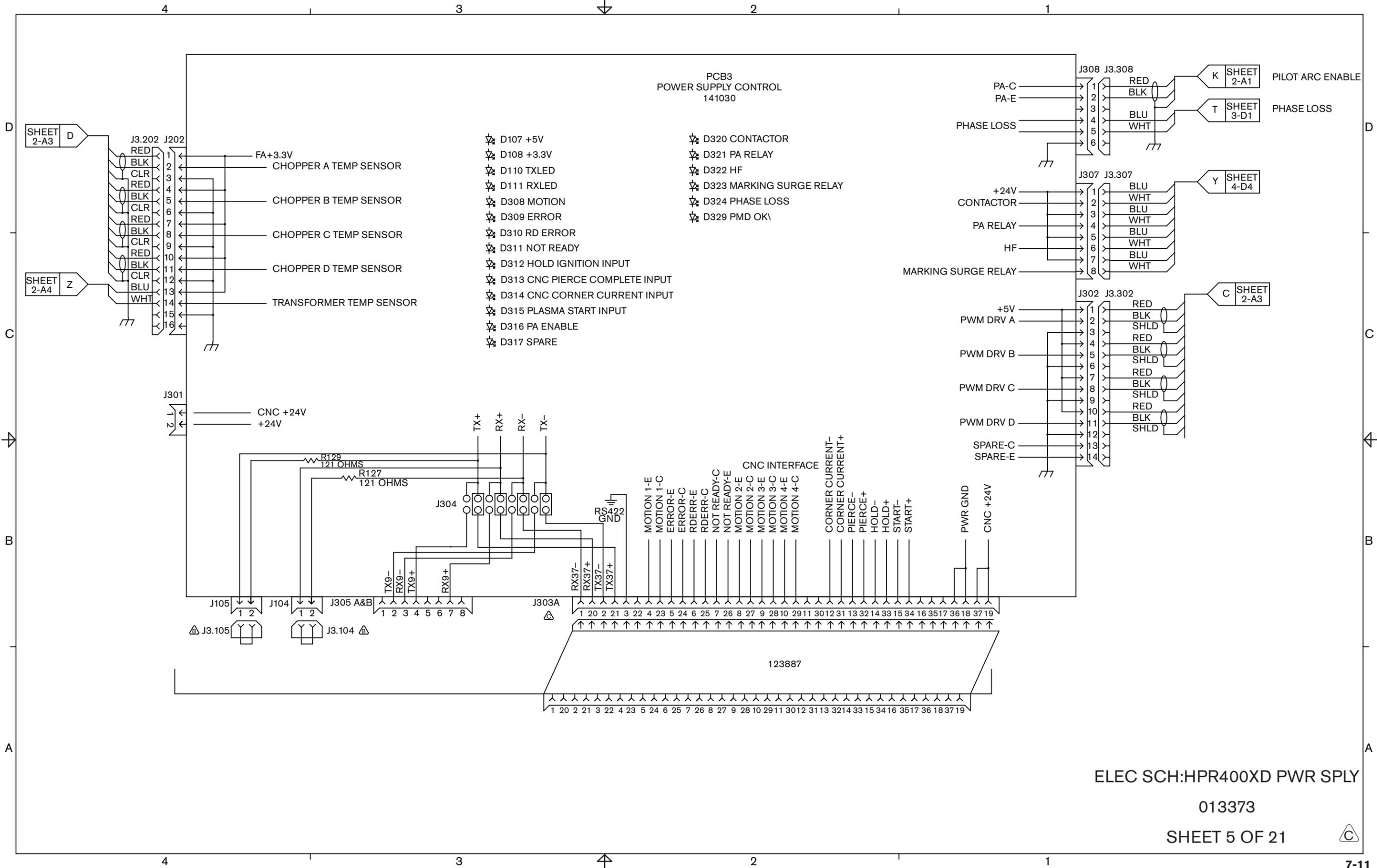


ELEC SCH:HPR400XD PWR SPLY

013373

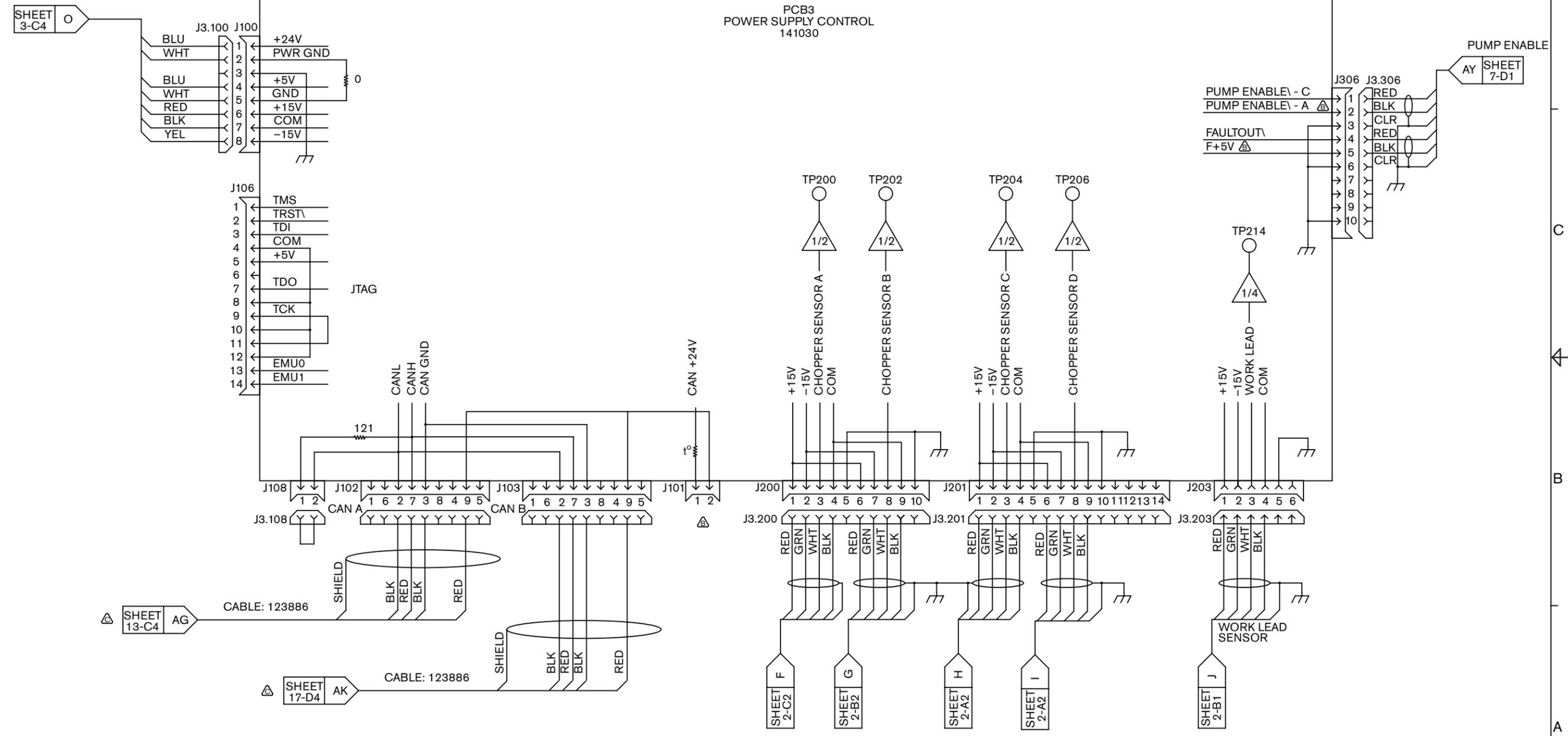
SHEET 4 OF 21





ELEC SCH:HPR400XD PWR SPLY
013373
SHEET 5 OF 21

PCB3
POWER SUPPLY CONTROL
141030

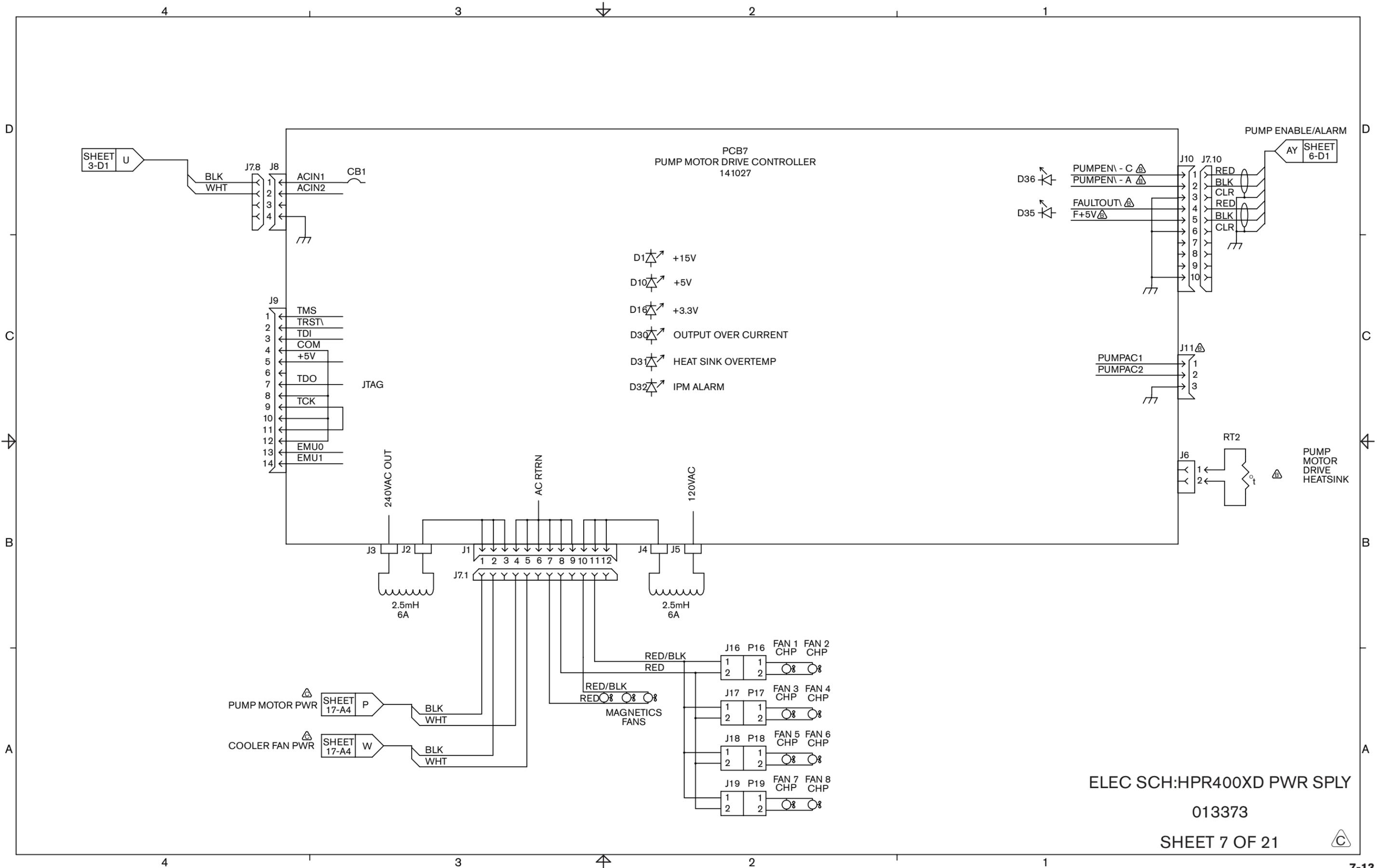


ELEC SCH:HPR400XD PWR SPL

013373

SHEET 6 OF 21





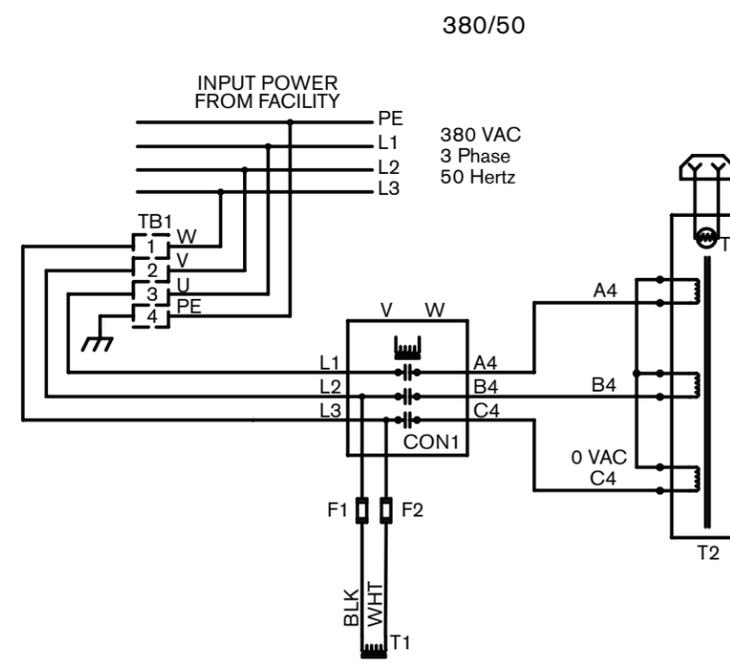
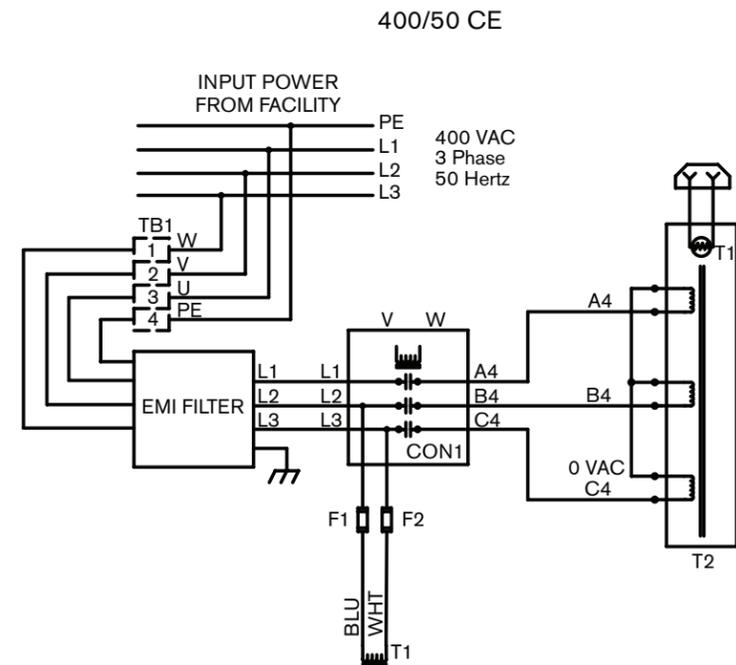
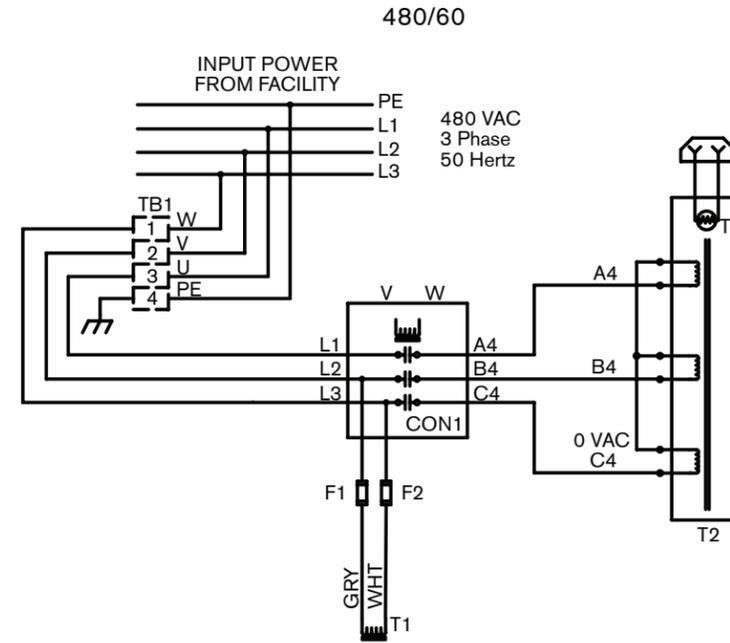
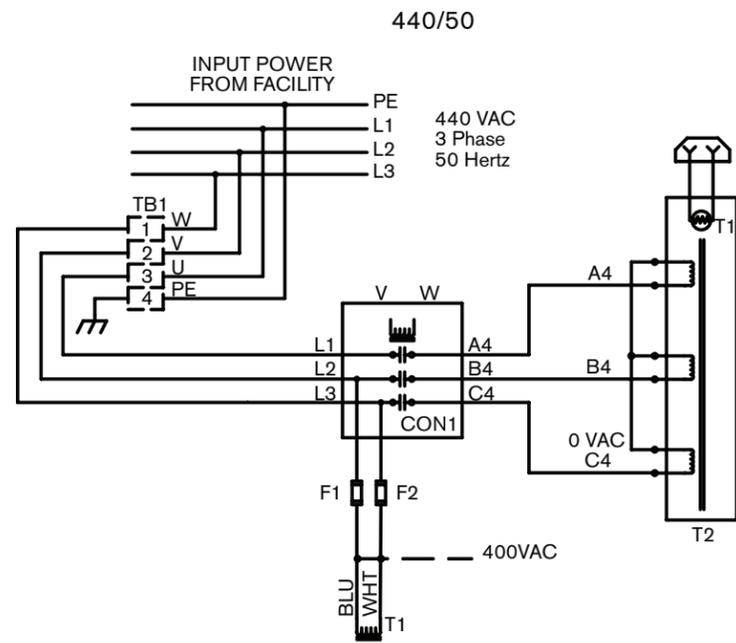
ELEC SCH:HPR400XD PWR SPL

013373

SHEET 7 OF 21



4 3 2 1



ELEC SCH:HPR400XD PWR SPLY

013373

SHEET 8 OF 21

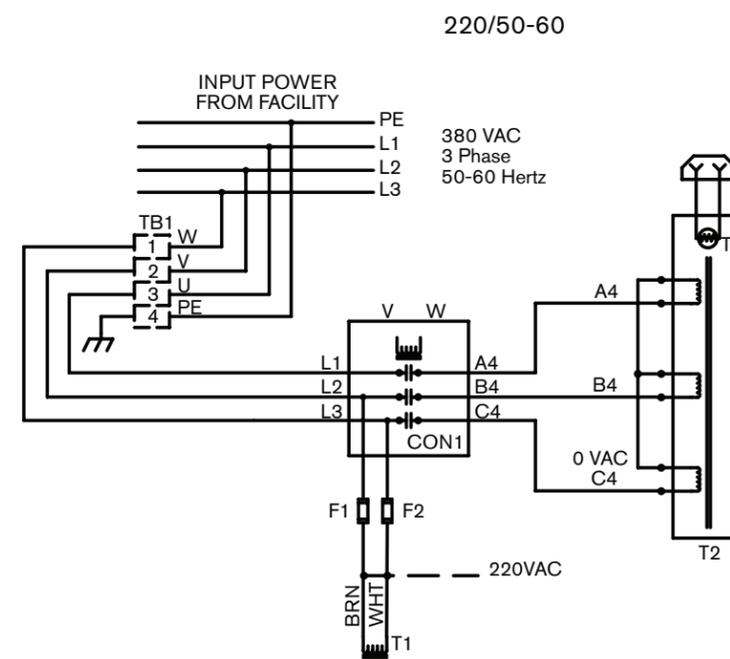
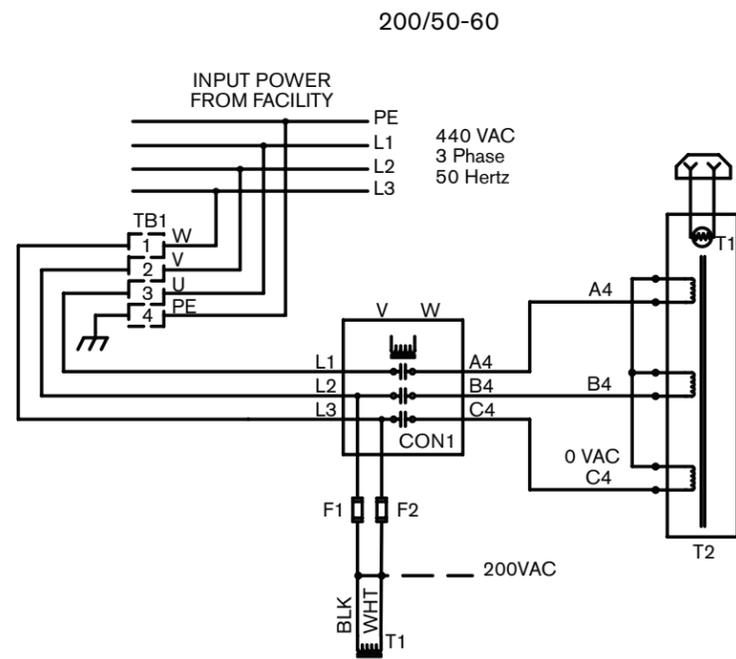
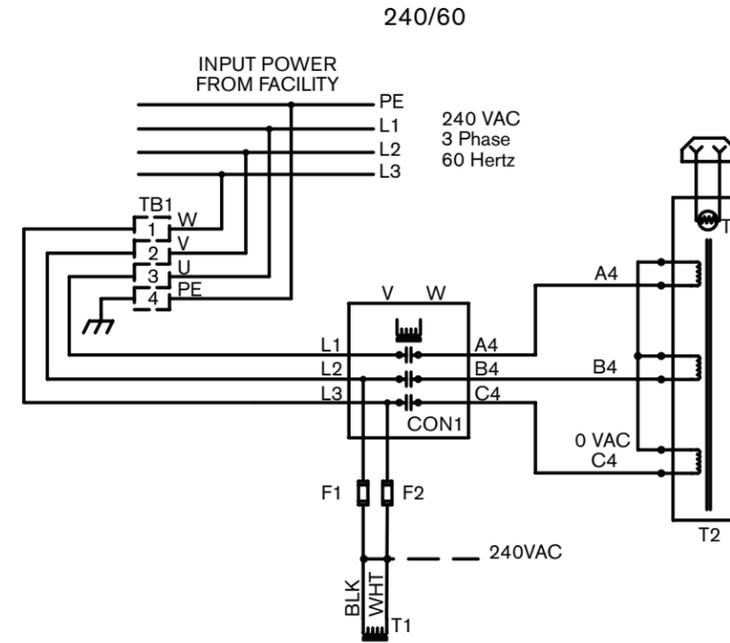
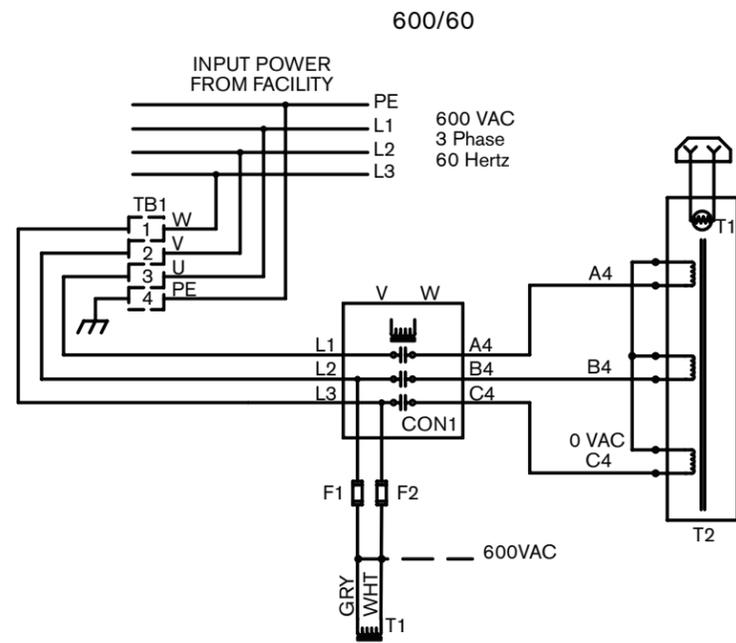


D
C
B
A

D
C
B
A

4 3 2 1

4 3 2 1



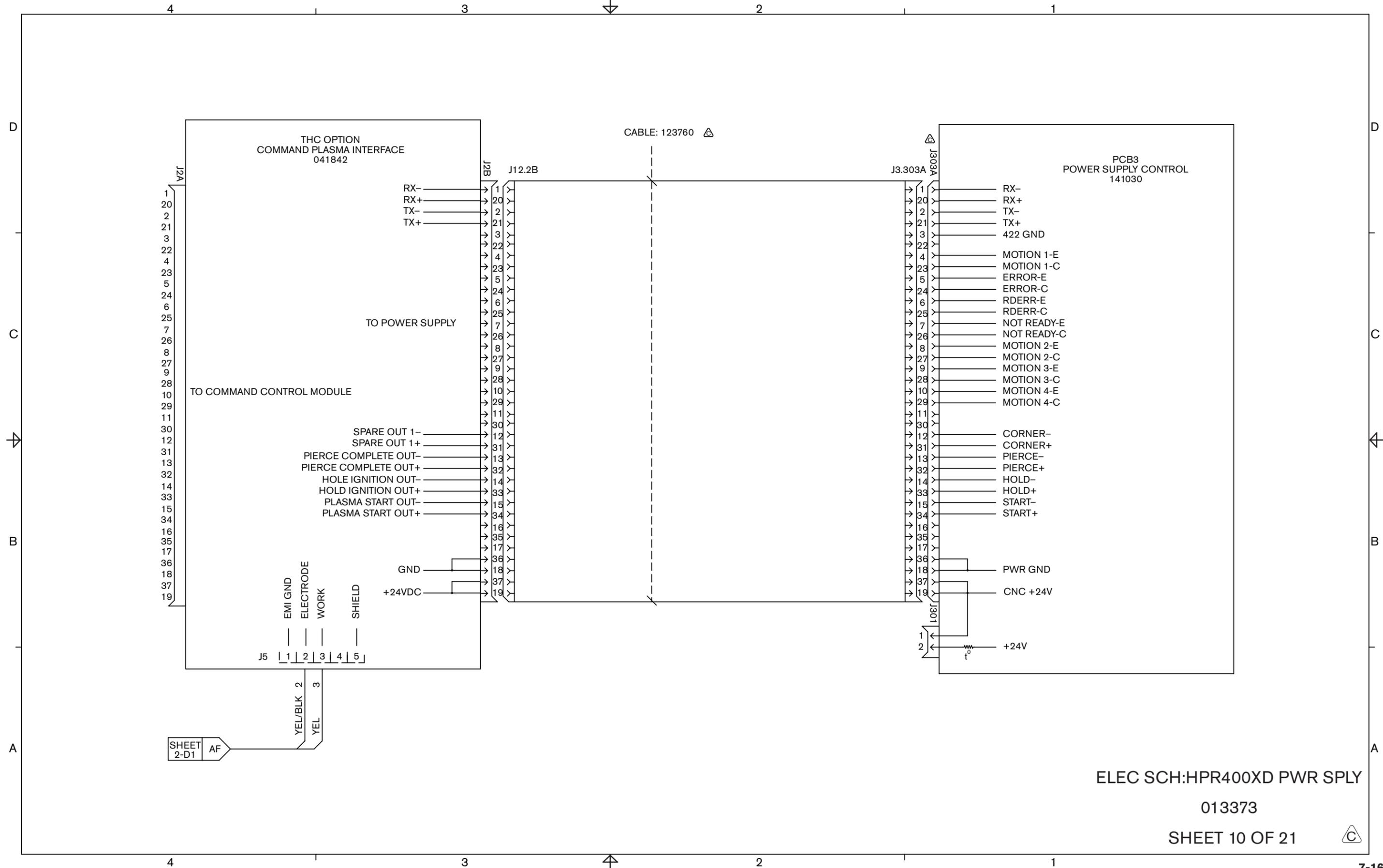
ELEC SCH:HPR400XD PWR SPLY

013373

SHEET 9 OF 21



4 3 2 1



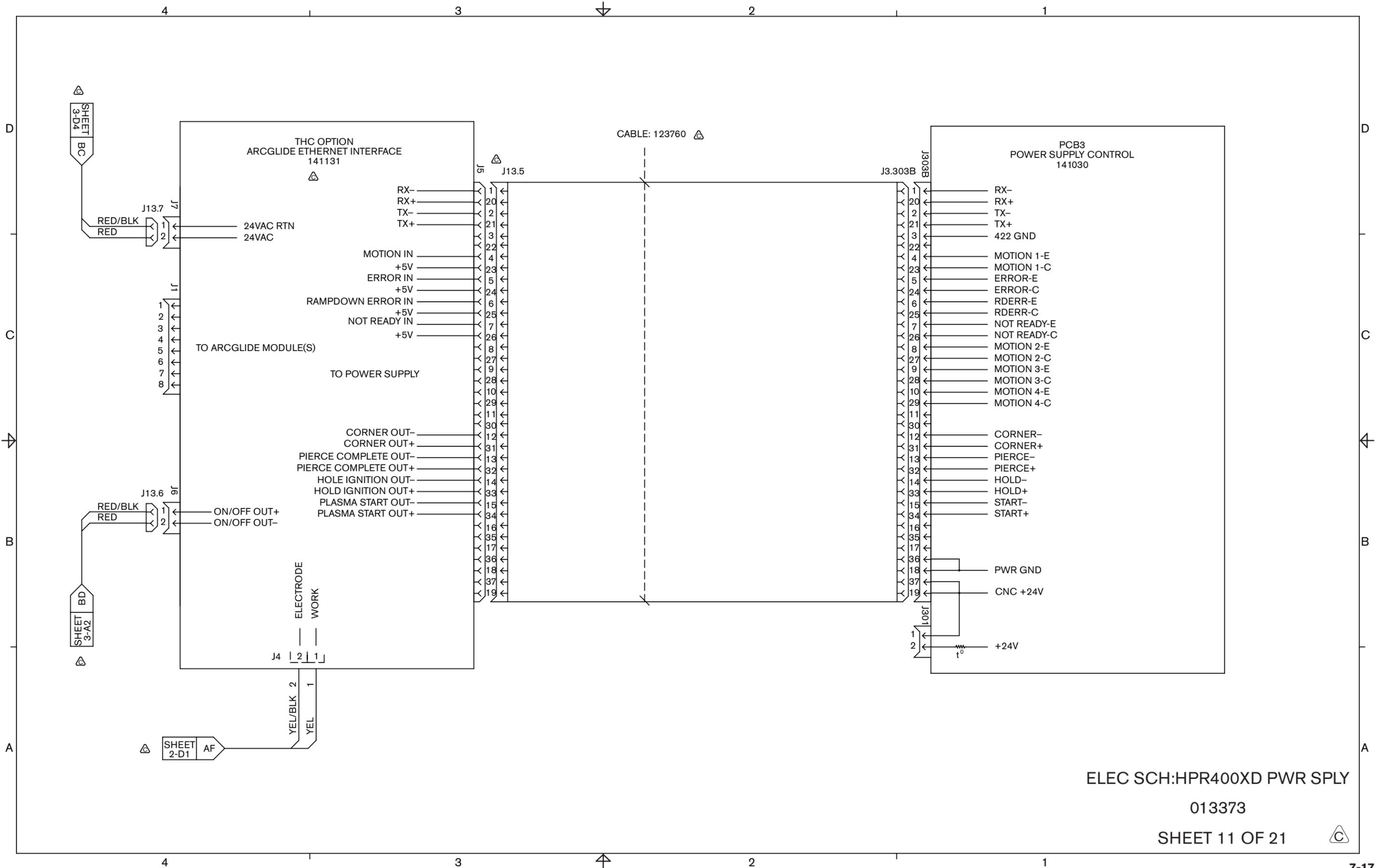
SHEET 2-D1 AF

ELEC SCH:HPR400XD PWR SPLY

013373

SHEET 10 OF 21



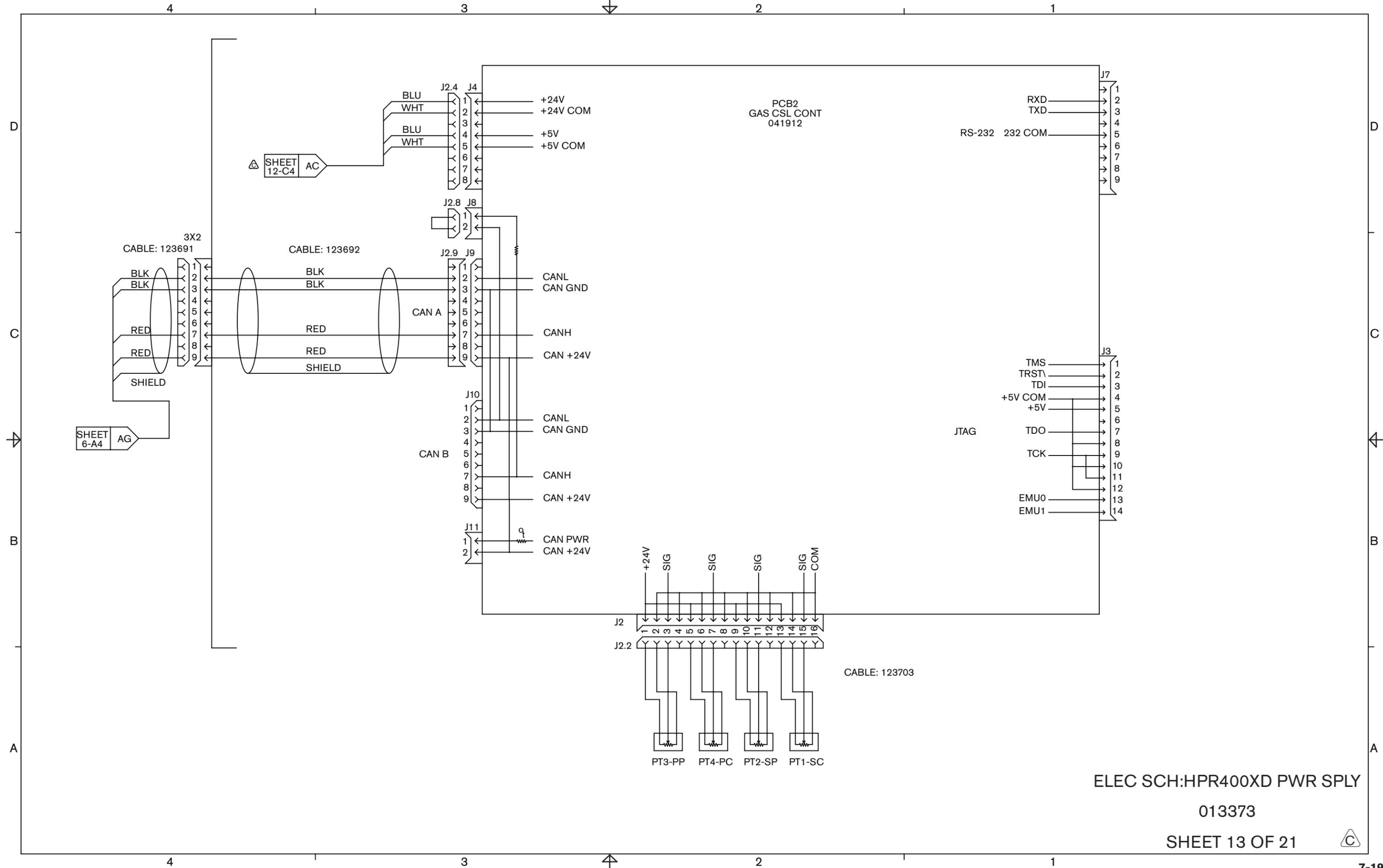


ELEC SCH:HPR400XD PWR SPLY

013373

SHEET 11 OF 21



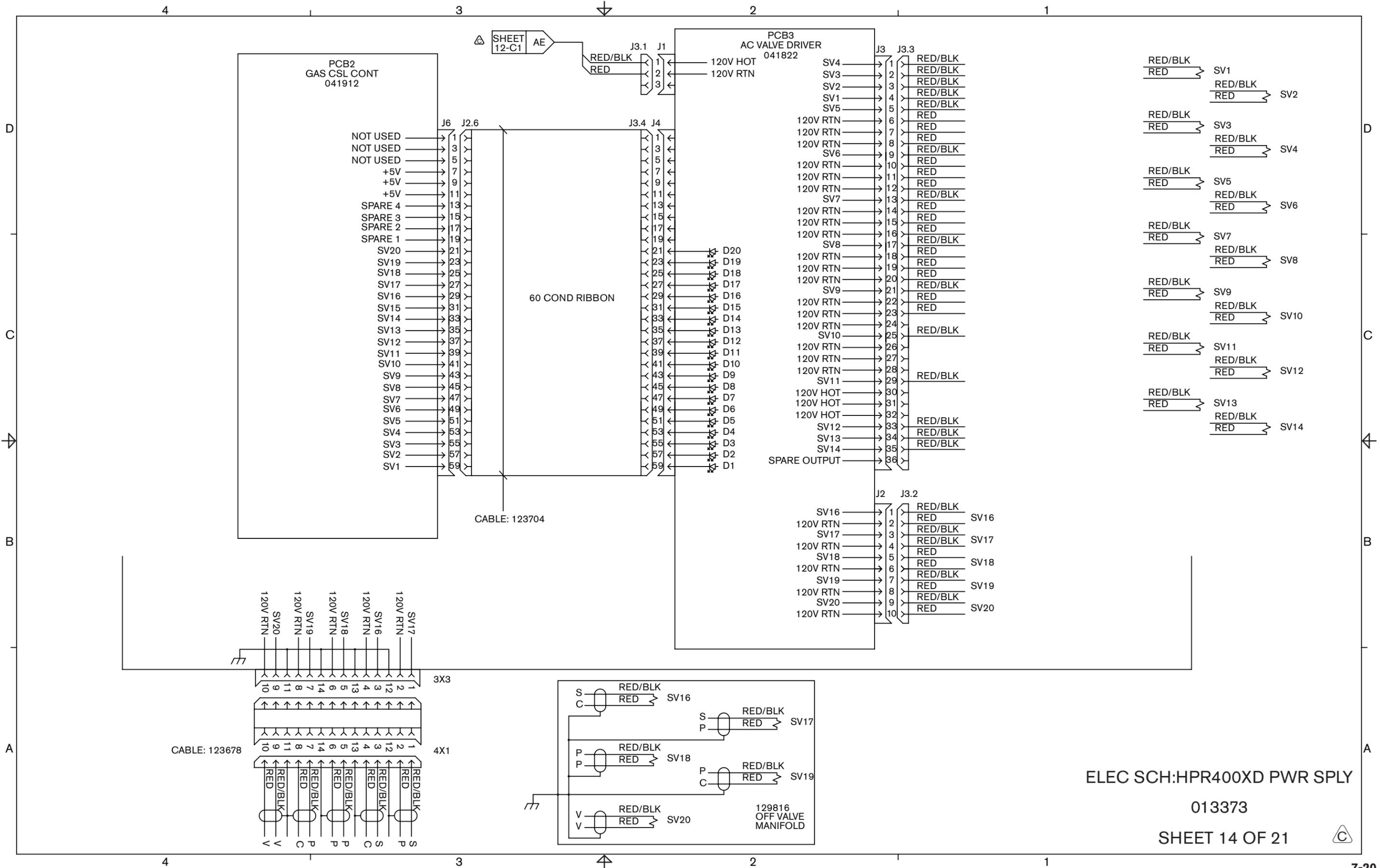


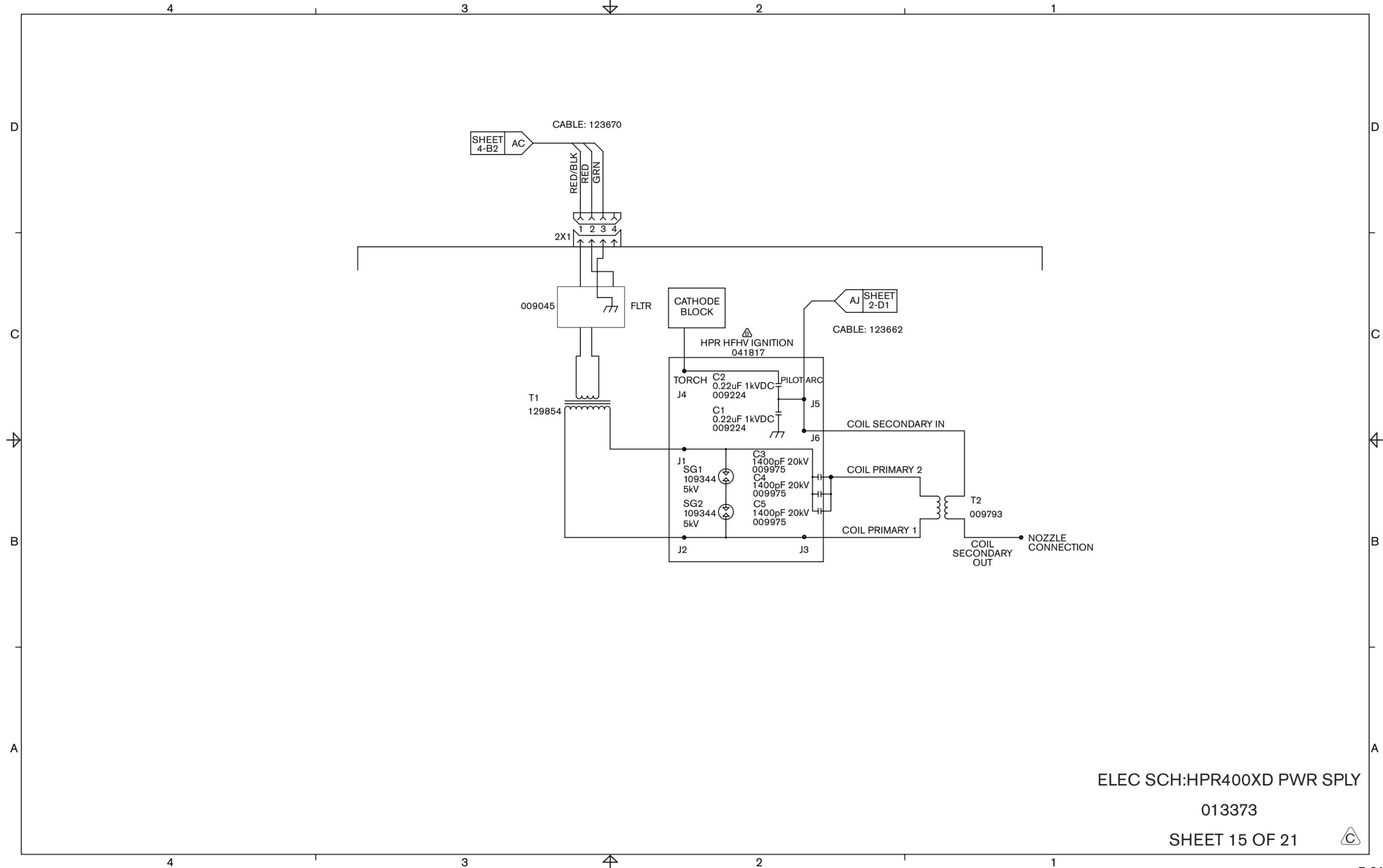
ELEC SCH:HPR400XD PWR SPLY

013373

SHEET 13 OF 21





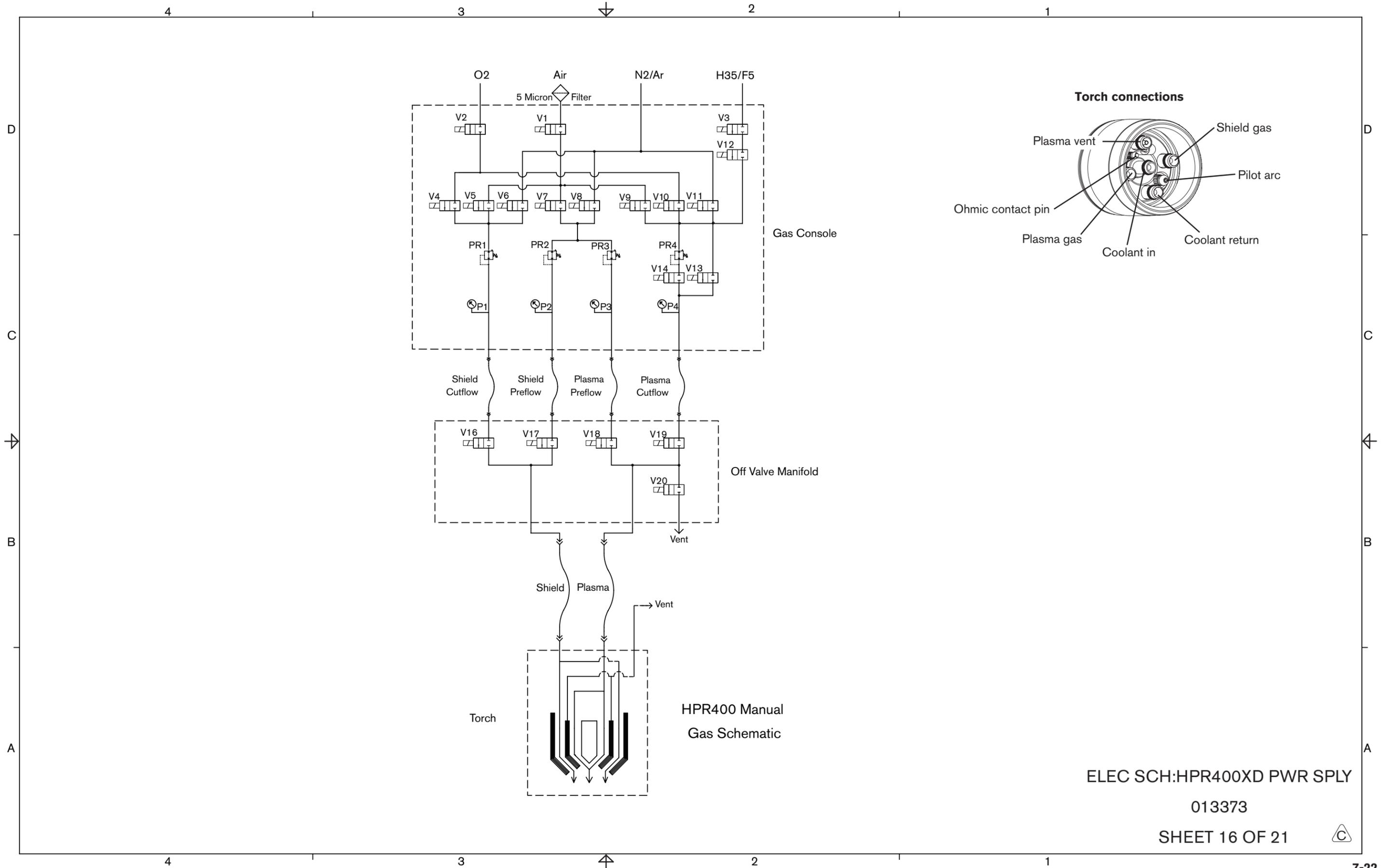


ELEC SCH:HPR400XD PWR SPLY

013373

SHEET 15 OF 21



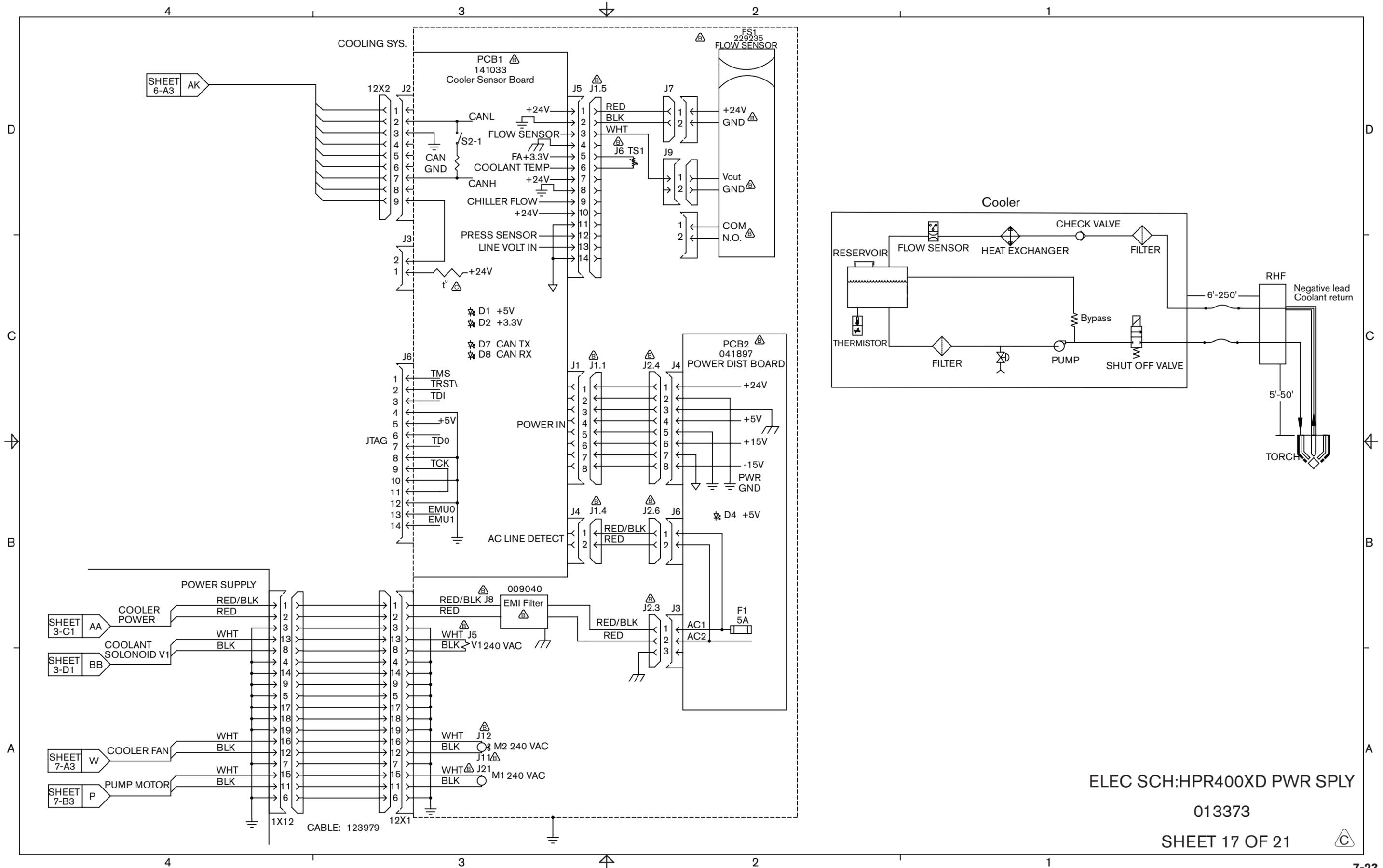


ELEC SCH:HPR400XD PWR SPLY

013373

SHEET 16 OF 21





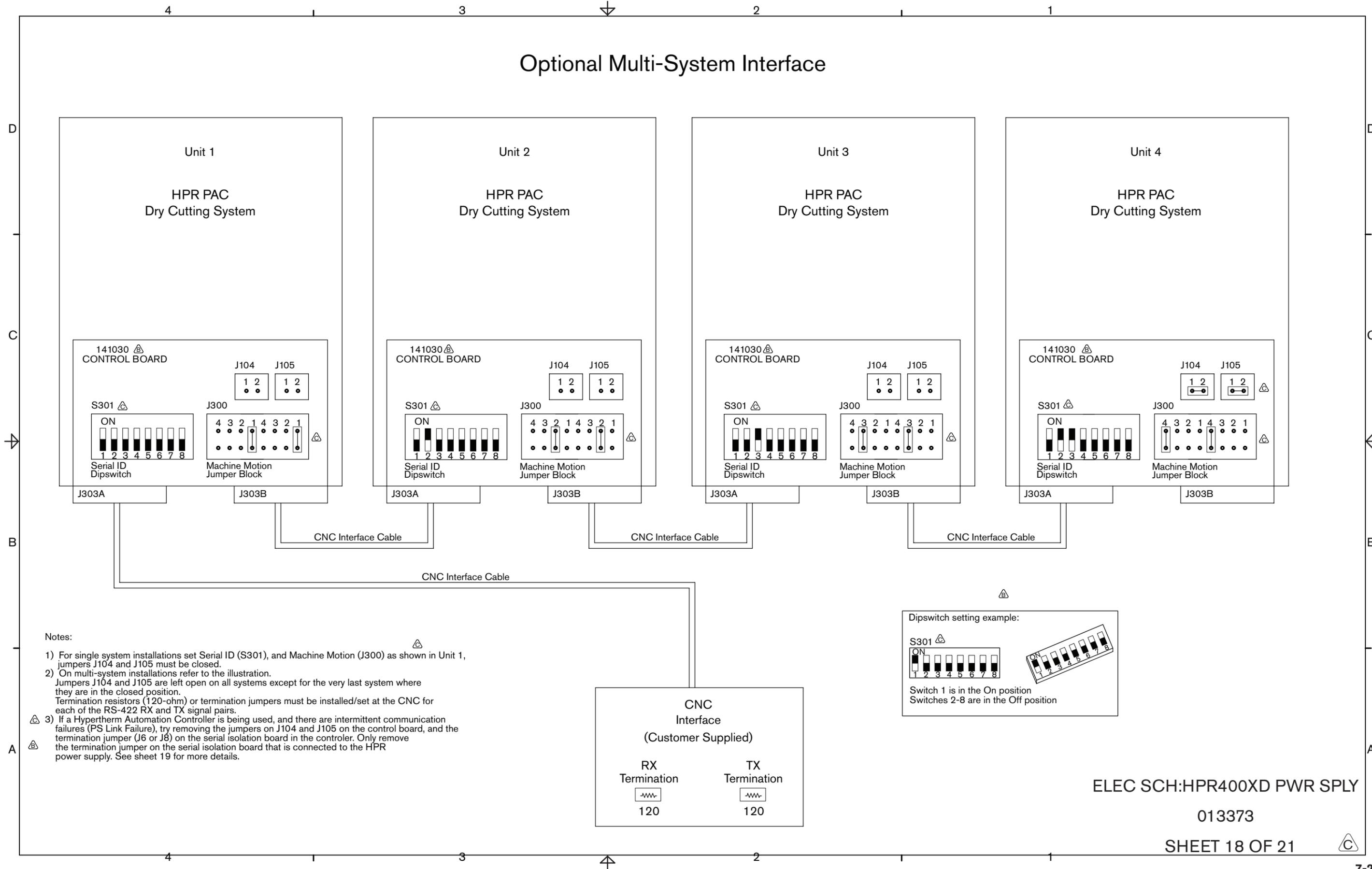
ELEC SCH:HPR400XD PWR SPLY

013373

SHEET 17 OF 21



Optional Multi-System Interface



Notes:

- 1) For single system installations set Serial ID (S301), and Machine Motion (J300) as shown in Unit 1, jumpers J104 and J105 must be closed.
- 2) On multi-system installations refer to the illustration. Jumpers J104 and J105 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 J104 and J105 on the control board, and the termination jumper (J6 or J8) on the serial isolation board in the controller. Only remove the termination jumper on the serial isolation board that is connected to the HPR power supply. See sheet 19 for more details.

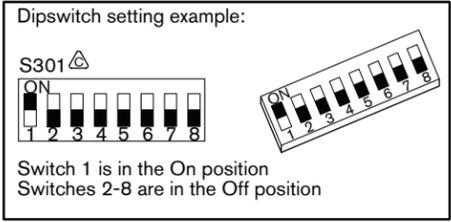
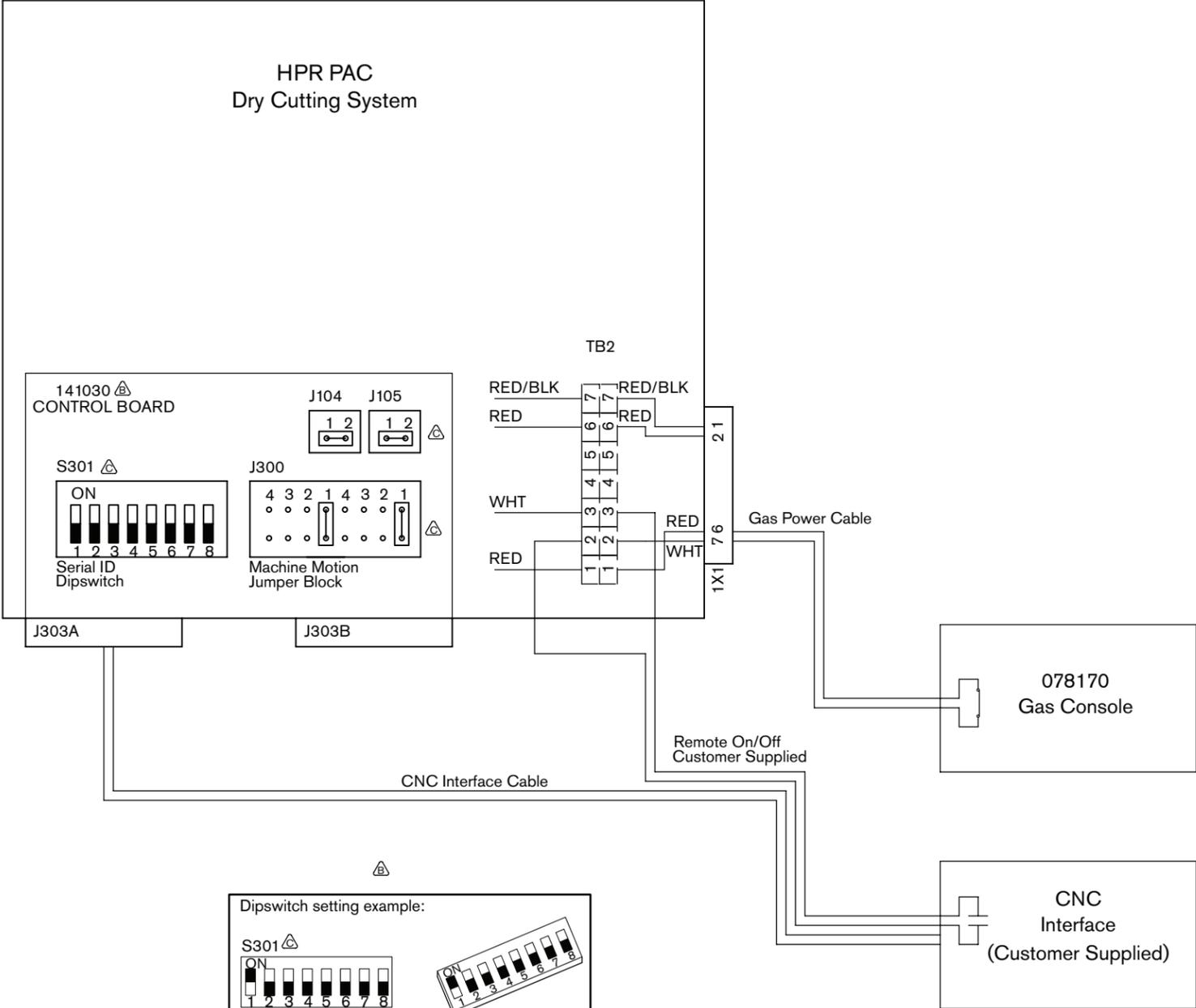
ELEC SCH:HPR400XD PWR SPLY

013373

SHEET 18 OF 21



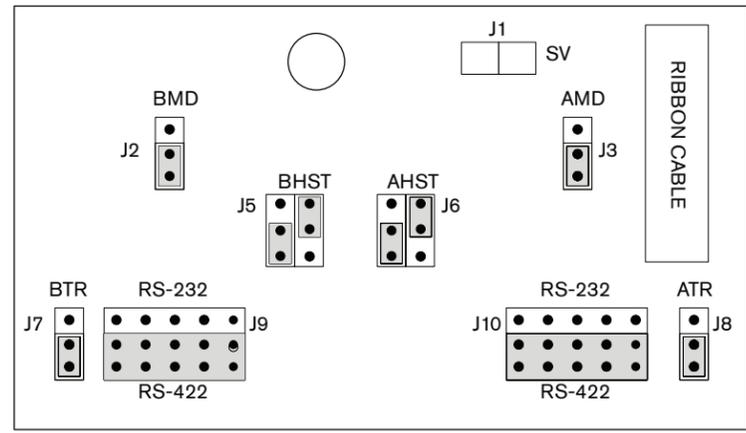
Optional Remote On/Off



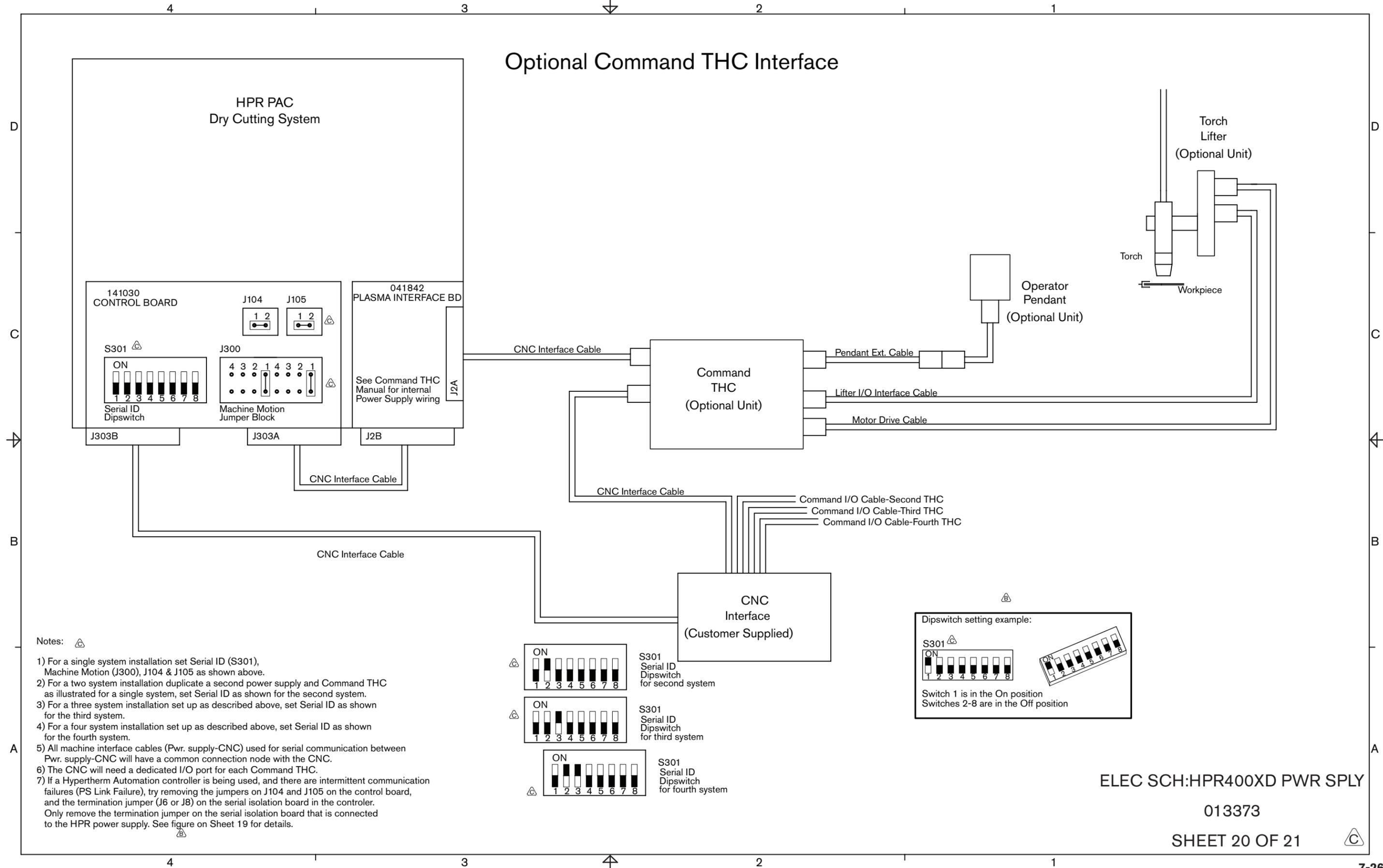
Notes:

- 1) For single system installation set Serial ID (S301), Machine Motion (J300), J104 & J105 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 jumpers on J104 and J105 on the control board, and the termination jumper (J6 or J8) on the serial isolation board in the controller. Only remove the termination jumper on the serial isolation board that is connected to the HPR power supply. See figure below for details.

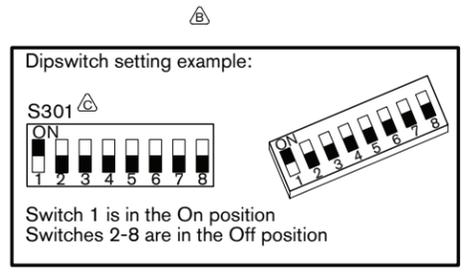
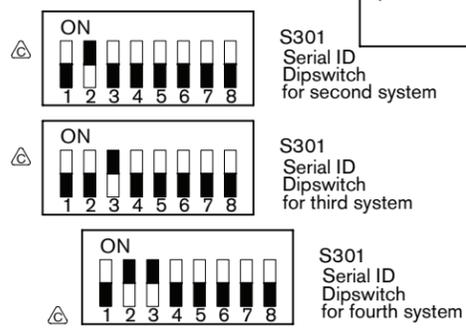


Optional Command THC Interface



Notes:

- 1) For a single system installation set Serial ID (S301), Machine Motion (J300), J104 & J105 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 J104 and J105 on the control board, and the termination jumper (J6 or J8) on the serial isolation board in the controller. 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.

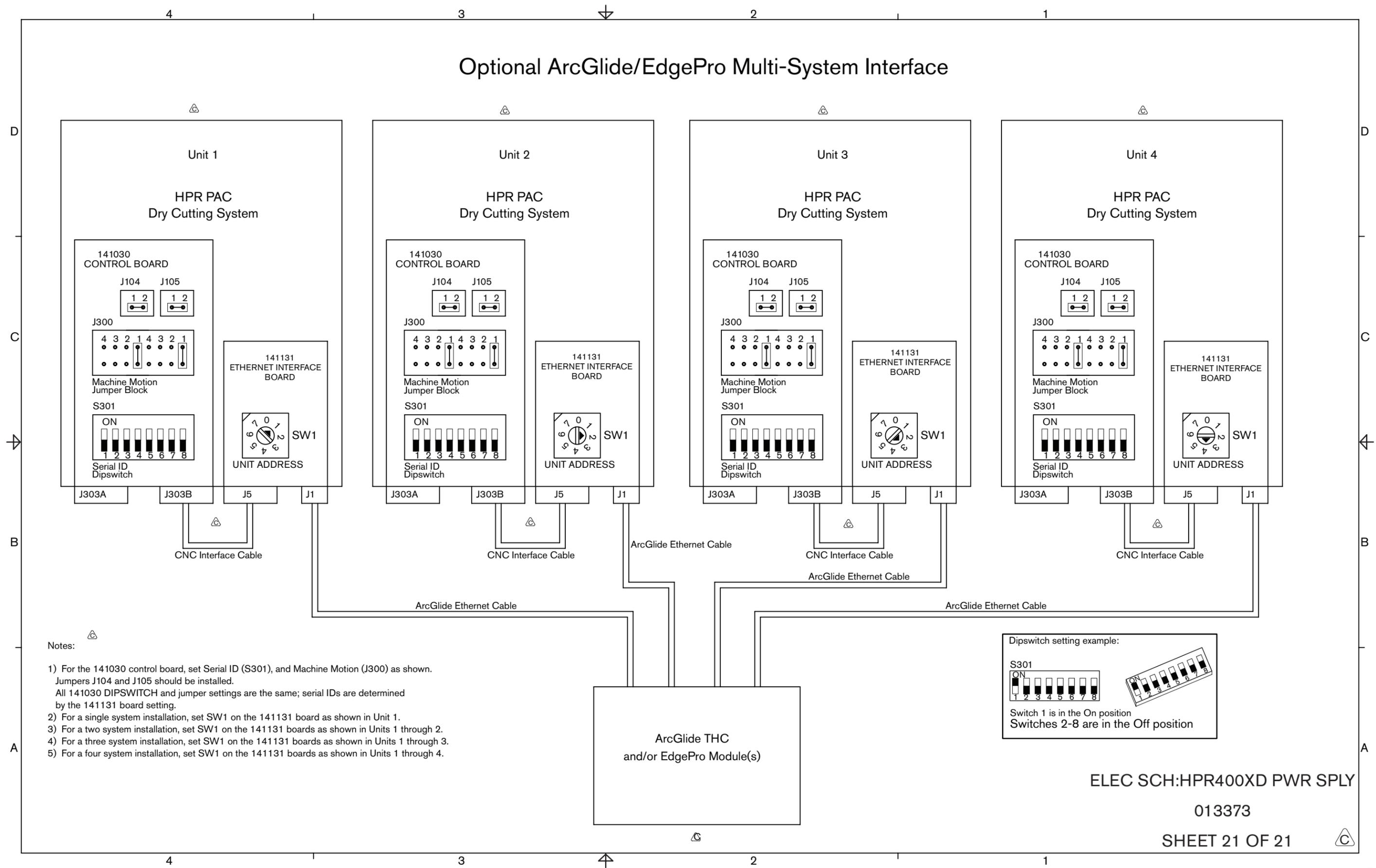


ELEC SCH:HPR400XD PWR SPLY

013373

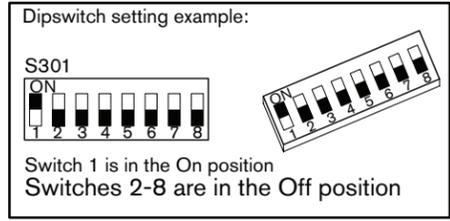
SHEET 20 OF 21

Optional ArcGlide/EdgePro Multi-System Interface



Notes:

- 1) For the 141030 control board, set Serial ID (S301), and Machine Motion (J300) as shown. Jumpers J104 and J105 should be installed. All 141030 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:HPR400XD PWR SPLY

013373

SHEET 21 OF 21

Приложение А

**ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ
ЖИДКОСТИ РЕЗАКА HYPERTHERM**

Содержание данного раздела:

Раздел 1	Наименование химического продукта и сведения о компании.....	a-2
Раздел 2	Информация о составе.....	a-2
Раздел 3	Виды опасного воздействия и условия их возникновения.....	a-2
Раздел 4	Меры первой помощи.....	a-3
Раздел 5	Меры и средства обеспечения пожарной безопасности.....	a-3
Раздел 6	Меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций.....	a-3
Раздел 7	Правила обращения и хранения.....	a-3
Раздел 8	Правила и меры по обеспечению безопасности пользователя.....	a-4
Раздел 9	Физические и химические свойства.....	a-4
Раздел 10	Стабильность и химическая активность.....	a-4
Раздел 11	Токсичность.....	a-4
Раздел 12	Воздействие на окружающую среду.....	a-5
Раздел 13	Утилизация и захоронение отходов (остатков).....	a-5
Раздел 14	Правила транспортирования.....	a-5
Раздел 15	Информация о международном и национальном законодательстве.....	a-5
Раздел 16	Дополнительная информация.....	a-5
	Точка замерзания раствора пропиленгликоля.....	a-6

ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ 1 – НАИМЕНОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ПРОДУКТА И СВЕДЕНИЯ О КОМПАНИИ

НАИМЕНОВАНИЕ ПРОДУКТА	Охлаждающая жидкость резака Hypertherm
-----------------------	--

Дата последней редакции	7 ноября 2008
-------------------------	---------------

НОМЕРА ТЕЛЕФОНОВ ДЛЯ ЭКСТРЕННЫХ СИТУАЦИЙ

ДАТА РЕДАКЦИИ	7 ноября 2008
---------------	---------------

Информация о продукте: (603) 643-3441

ДИСТРИБЬЮТОР: **Hypertherm, Inc.**
21 Great Hollow Road
Hanover, N.H. 03755
USA

РАЗДЕЛ 2 – СОСТАВ / ИНФОРМАЦИЯ О КОМПОНЕНТАХ

Опасный Компонент	№ CAS	% (вес)	OSHA ДУВ	ПРЕДЕЛЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ	
				ACGIH МДК	Фразы безопасности
Бензотриазол	95-14-7	<1,0	Не установлено	Не установлено	R22,36/37/38
Пропиленгликоль	57-55-6	<50,0	Не установлено	Не установлено	R36/37/38

РАЗДЕЛ 3 – ВИДЫ ОПАСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И УСЛОВИЯ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

Краткое описание опасного воздействия	Вызывает раздражение слизистой оболочки глаз. Проглатывание может быть опасным. Может вызвать раздражение кожи.
---------------------------------------	---

Оценка степени опасности воздействия на организм	
Проглатывание	Смертельная доза перорально (50 % испытуемых крыс) для 100 % бензотриазола составляет 560 мг/кг.
Вдыхание	Пары опасны.
попадание в глаза	Вызывает раздражение слизистой оболочки глаз.
попадание на кожу	Может вызвать раздражение кожи.

РАЗДЕЛ 4 – МЕРЫ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ

Проглатывание	Немедленно обратиться за медицинской помощью.
Вдыхание	При поражении вынести из зоны воздействия. Восстановить дыхание. Покой, тепло. Обратиться за медицинской помощью.
Попадание в глаза	Немедленно промыть глаза прохладной проточной водой. Если используются контактные линзы, снять их. Промывать водой не менее 15 минут. Немедленно обратиться за медицинской помощью.
Попадание на кожу	Промыть водой с мылом. Если раздражение сохраняется или усиливается, обратиться за медицинской помощью.
Указание врачу	Лечение по рекомендации врача в соответствии с показаниями пациента.

РАЗДЕЛ 5 – МЕРЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Температура воспламенения / метод	Отсутствует – температура кипения	Пределы воспламенения	Не установлены
Средства пожаротушения	Продукт представляет собой водный раствор. Следует использовать двуокись углерода, огнетушащий порошок, пену.		
специфика при пожаротушении	Следует использовать полный комплект защитной экипировки, в том числе автономный дыхательный аппарат. В чрезвычайных обстоятельствах чрезмерное воздействие продуктов разложения может представлять угрозу для здоровья. Симптомы могут не быть заметны сразу после поражения. Обратиться за медицинской помощью.		
Опасность возникновения пожара и взрывоопасность	Раствор на водной основе.		

РАЗДЕЛ 6 – МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Действия при пролипании	<p>Проливание небольшого количества: Вытереть остатки и поместить их в закрываемый контейнер для удаления отходов.</p> <p>Проливание большого количества: Загородить или засыпать пролитую жидкость. Выкачать в контейнер с помощью насоса или впитать в инертный абсорбент. Поместить в закрываемый контейнер для удаления отходов.</p>
-------------------------	--

РАЗДЕЛ 7 – ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ И ХРАНЕНИЯ

Меры предосторожности при обращении	<p>Контейнер следует держать вертикально. Избегать вдыхания или создания аэрозолей. Избегать попадания в глаза, на кожу и одежду. Избегать вдыхания паров или аэрозолей. НЕ ПРИНИМАТЬ ПЕРОРАЛЬНО. При пролипании немедленно устранить пролитую жидкость.</p>
Меры предосторожности при хранении.	Хранить в сухом прохладном месте. Не допускать замерзания. Когда не используется, контейнеры должны быть плотно закрыты.

РАЗДЕЛ 8 – ПРАВИЛА И МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Меры гигиены	Стандартные меры личной гигиены.
Инженерные меры безопасности	Хорошая общая вентиляция. Станция для промывки глаз в непосредственной близости от зоны использования. Предельно допустимая величина воздействия/Стандарт профессионального воздействия OT, TB и OOS Великобритании:40 отсутствует, не указано

Индивидуальные средства защиты

X	Противогаз	При воздействии паров.
X	Предохранительные очки / защитная маска	Рекомендуется
	ФАРТУК	
X	Перчатки	Рекомендуются; допустимо использование перчаток из ПВХ, неопрена или нитрила
	Сапоги	

РАЗДЕЛ 9 – ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Внешний вид	Прозрачная розовая/красная жидкость	Точка кипения	100 °C
ЗАПАХ	Отсутствуют	точка замерзания	Не установлено
pH концентрата	5,5-7,0	давление паров	Не применимо
Удельная масса	1,0	плотность пара	Не применимо
Растворимость в воде	Полная	скорость испарения	Не определено

РАЗДЕЛ 10 – СТАБИЛЬНОСТЬ И ХИМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ

Химическая стабильность		Стабильный	X		Нестабильный	
Условия, которых необходимо избегать	Отсутствуют					
Несовместимость	Отсутствует известное					
Опасные продукты разложения	ПРИ ПОЖАРЕ: Двуокись углерода, угарный газ, оксиды азота					
Полимеризация		Может возникнуть	X		Не возникнет	
Условия, которых необходимо избегать	Не применимо					

РАЗДЕЛ 11 – ТОКСИЧНОСТЬ

Канцерогенность

	В НАСТОЯЩЕМ ПРОДУКТЕ СОДЕРЖИТСЯ ИЗВЕСТНЫЙ ИЛИ ПРЕДПОЛАГАЕМЫЙ КАНЦЕРОГЕН
X	В НАСТОЯЩЕМ ПРОДУКТЕ НЕ СОДЕРЖИТСЯ НИКАКИХ ИЗВЕСТНЫХ ИЛИ ПРЕДПОЛАГАЕМЫХ КАНЦЕРОГЕНОВ СОГЛАСНО КРИТЕРИЯМ ЕЖЕГОДНОГО ОТЧЕТА НАЦИОНАЛЬНОЙ ТОКСИЛОГИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ ПО КАНЦЕРОГЕНАМ И ЗАКОНА ОБ ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 29 СВОДА ФЕДЕРАЛЬНЫХ ПРАВИЛ 1910, Z

Другие воздействия

Острые	Не определено
Хронические	Не определено

РАЗДЕЛ 12 – ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Способность к биологическому разложению		Считается поддающимся биологическому разложению			Не поддается биологическому разложению	
Значение БПК / ХПК	Не установлено					
Экологическая токсичность	Для 100 % бензотриазола: для рыбы Bluegill Sunfish (96 часов время экспозиции): 28 мг/л; для голяна (96 часов время экспозиции): 28 мг/л; для форели (96 часов, средняя смертельная концентрация): 39 мг/л; для водорослей (96 часов, эффективная концентрация): 15,4 мг/л; для рыбы Daphnia magna (48 часов, средняя смертельная концентрация): 141,6 мг/л					

РАЗДЕЛ 13 – УТИЛИЗАЦИЯ И ЗАХОРОНЕНИЕ ОТХОДОВ (ОСТАТКОВ)

Метод удаления отходов	Утилизацию отходов следует выполнять в соответствии с требованиями национального и местного законодательства.							
Классификация по Закону об охране и восстановлении ресурсов	Не опасный							
Переработка контейнера		Да	X		КОД	2 – ПЭНД		Нет

РАЗДЕЛ 14 – ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВКИ

Классификация Министерства транспорта США		Опасный			Не опасный	X
Описание	Не применимо					

РАЗДЕЛ 15 – ИНФОРМАЦИЯ О МЕЖДУНАРОДНОМ И НАЦИОНАЛЬНОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ: бензотриазол

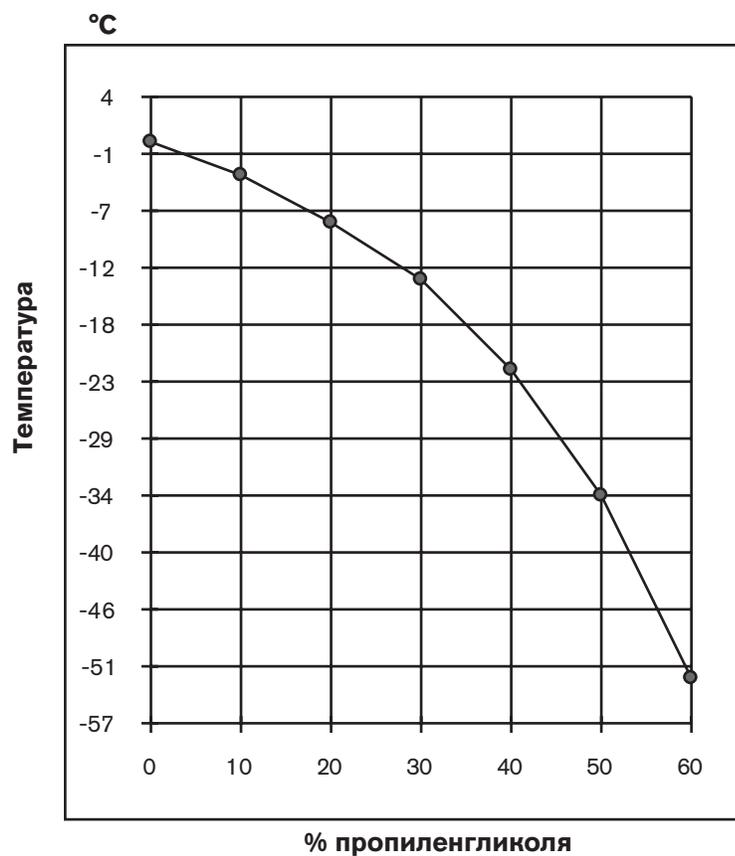
1.	Сведения об этикетировании	Раздражающее вещество
2.	Фразы безопасности	R 36/37/38, 22
3.	Фразы безопасности	S 24/25, 26
4.	Влияние на окружающую среду по национальному электрическому кодексу США №9	Не указано
5.	Классификация эффективной концентрации по приложению 1	Отсутствует.
6.	Классификация по WGK Германии	—

РАЗДЕЛ 16 – ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Классификация Национальной ассоциации пожарной безопасности

1	СИНИЙ	Опасно для здоровья
0	КРАСНЫЙ	Огнеопасно
0	ЖЕЛТЫЙ	химическая активность
—	БЕЛЫЙ	Особая опасность

Информация, приведенная в настоящем паспорте безопасности материала (ПБМ), относится только к конкретному указанному материалу и не распространяется ни на какие процессы или варианты использования с участием других материалов. Эта информация основана на данных, которые считаются достоверными; продукт предназначен для использования стандартным и достаточно предсказуемым образом. Поскольку реальные способы использования и обращения не зависят от Hypertherm, компания Hypertherm, Inc. не дает никаких гарантий, выраженных или подразумеваемых, и не принимает на себя обязательств в связи с использованием этой информации.



Точка замерзания раствора пропиленгликоля

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

- I. Power-up (Включение питания)
 - a. Запуск процессора в режиме микропроцессора, начало выполнения команд во внешней флеш-памяти.
 - b. Ограниченная инициализация аппаратного обеспечения для цифровой обработки сигналов (DSP).
 - c. Расчет контрольной суммы во внешней флеш-памяти и внутренней флеш-памяти DSP.
 - Если контрольные суммы не совпадают, копирование команд из внешней флеш-памяти во внутреннюю.
 - d. Переход во внутреннюю флеш-память и начало выполнения.
- II. Initialization (Инициализация)
 - a. Полная инициализация аппаратного обеспечения DSP.
 - b. Считывание EEPROM для предыдущего заданного значения тока.
- III. Main loop (Главный контур)
 - a. Проверить последовательные сообщения из внутреннего UART.
 - Если получено действительное сообщение, проанализировать его и предпринять соответствующие действия.
 - b. Проверить последовательные сообщения из внешнего UART.
 - Если получено действительное сообщение, проанализировать его и предпринять соответствующие действия.
 - c. Проверить сообщение CAN.
 - Если получено действительное сообщение CAN, проанализировать его и предпринять соответствующие действия.
 - d. Проверка на условия возникновения ошибки – каждые 10 мс.
 - e. Обновление данных, поступающих из системы управления подачей газа (т. е. показатели давления), – каждые 250 мс.
 - f. Обновление контура управления инвертором – каждые 26 мкс.
 - g. При возникновении ошибки предпринять соответствующие действия.
 - h. Обновление аналоговых входных сигналов.
 - i. Если изменилось заданное значение тока, обновить данные в EEPROM.
 - j. Если изменился поступающий газ, провести цикл продувки.
 - k. Описание режимов аппарата
(Указанные ниже цифры не соответствуют действительным номерам режимов.)
 1. Idle (Холостой ход)
 - Выходные сигналы отключены.
 - Заданные значения инвертора 0.
 - 6-секундная задержка для инициализации других процессоров.
 - После задержки, дождаться сообщения от устройства наблюдения за состоянием CAN на системе управления подачей газа.
 - После получения сообщения от устройства наблюдения за состоянием CAN, отправить сообщение о сбросе CAN систему управления подачей газа и перейти к циклу продувки.

Проверка на ошибки

- Проверить, что сигнал Start (Пуск) выключен (050).
- Проверить поток охлаждающей жидкости при включении питания (109).
- Проверить отсутствие тока на всех инверторах (102, 156, 157, 158).
- Если после 6-секундной задержки не появляется сообщения устройства наблюдения за состоянием CAN, зарегистрировать ошибку «UNKNOWN GAS CONSOLE» (НЕИЗВЕСТНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОДАЧЕЙ ГАЗА) (133).

2. Purge (Продувание)

- Включить (ON) насос или мотор охлаждающей жидкости.
- Система управления подачей газа обеспечивает поток газа до зажигания дуги в течение 12 секунд.
- После завершения цикла предварительной подачи газа, проверить поток охлаждающей жидкости.
- Система управления подачей газа обеспечивает рабочий поток газа в течение 12 секунд.
- Проверить, что сигнал зажигания выключен перед переходом в режим Idle2 (холостой ход 2).

Проверка на ошибки

- Если поток охлаждающей жидкости меньше 1,1 л/мин (093), отключить систему.
- Если поток охлаждающей жидкости меньше 2,2 л/мин, продолжить подачу охлаждающей жидкости, пока значение потока не превысит 2,2 л/мин, запуск в это время не разрешается.
- Провести испытания всех инверторов.

3. Idle2 (Холостой ход 2)

- Если включен сигнал Start (Пуск) система управления подачей газа переходит в режим предварительного потока, прерыватель и контроллер плавного пуска включены (ON), и система переходит в режим подачи газа до зажигания дуги.
- Если для системы управления подачей газа или последовательного интерфейса необходима смена режима, предпринять соответствующие действия.
- Если прошло более 10 секунд с момента последнего сигнала Start (Пуск), отключить (OFF) прерыватель и контроллер плавного пуска.

Проверка на ошибки

- Проверить поток охлаждающей жидкости при включении питания (093).
- Убедиться, что все значения температуры находятся в указанных пределах.

4. Preflow_IHS (Предварительный поток IHS)

- Заданное значение тока инвертора = ток вспомогательной дуги.
- Дождаться завершения предварительного потока (0,75 с) и сброса сигнала задержки.

Проверка на ошибки

- Проверить поток охлаждающей жидкости при включении питания (093).
- Проверить на превышение/понижение сетевого напряжения (047/046).
- Проверить на превышение температуры охлаждающей жидкости (071).
- Проверить все инверторы на отсутствие перегрева (065, 066, 073, 074).
- Проверить на превышение температуры трансформатора (067).

5. Pilot Arc (Вспомогательная дуга)

- Включить (ON) контроллер и реле вспомогательной дуги.
- Импульс HF после задержки 50 мс, чтобы дать вспомогательной дуге замкнуться.
- Если ток инвертора = 1/2 тока вспомогательной дуги, отключить HF и перейти в режим переноса.

- Если ток инвертора отсутствует после 10 импульсов HF, перейти в режим Auto Off (автоматическое выключение) с кодом ошибки (020), «No pilot arc» (Нет вспомогательной дуги).

Проверка на ошибки

- Проверку на ошибки выполнить не удалось из-за помех HF.

6. Transfer (Перенос)

- Если ток рабочего кабеля > тока опорного сигнала, перейти переходу в рабочий режим и выключить контроллер и реле вспомогательной дуги.
- Если перенос не произошел через 500 мс, перейти в режим Auto Off (автоматическое выключение) с кодом ошибки (021), «No arc transfer» (Нет переноса дуги).
- Если ток инвертора < заданного значения, включить (ON) HF.

Проверка на ошибки

- Проверку на ошибки выполнить не удалось из-за помех HF.

7. Ramp-up (Ввод в рабочий режим)

- Если выключен входной сигнал Pierce-complete (Прожиг завершен), переключиться на подачу газа при резке.
- Значения тока ввода в рабочий режим приведены в таблицах.
- Если значение тока инвертора = или > заданного значения, перейти в режим Steady (стабильный).

Проверка на ошибки

- Проверить поток охлаждающей жидкости при включении питания (093).
- Проверить на превышение/понижение сетевого напряжения (047/046).
- Проверить на превышение температуры охлаждающей жидкости (071).
- Проверить все инверторы на отсутствие перегрева (065, 066, 073, 074).
- Проверить на превышение температуры трансформатора (067).

8. Steady state (Стабильный режим)

- Если выключен входной сигнал Pierce-complete (Прожиг завершен), переключиться на подачу газа при резке.
- Если выключен входной сигнал углового тока, переключиться на заданное значение углового тока.
- Если выключен входной сигнал пуска, перейти к выходу из рабочего режима.

Проверка на ошибки

- Проверить на потерю фазы (027).
- Проверить поток охлаждающей жидкости при включении питания (093).
- Проверить на превышение/понижение сетевого напряжения (047/046).
- Проверить на превышение температуры охлаждающей жидкости (071).
- Проверить все инверторы на отсутствие перегрева (065, 066, 073, 074).
- Проверить на превышение температуры трансформатора (067).
- Если ток на инверторе меньше 5 А, появляется ошибка потери тока (024-CH1, 025-CH2, 028-CH3, 034-CH4).
- Если сила тока рабочего провода ниже 5 А, появляется ошибка потери передачи (026).

9. Ramp-down (Вывод из рабочего режима)

- Провести вывод из рабочего режима согласно таблицам.
- Перевести систему управления подачей газа в режим холостого хода или на вывод из рабочего режима в соответствии с таблицами.
- Как только значение тока достигнет конечного, перейти к окончательному выводу из рабочего режима.

Проверка на ошибки

- Проверить поток охлаждающей жидкости при включении питания (093).

10. Final ramp-down (Окончательный вывод из рабочего режима)

- Заданные значения инвертора = 0.

Проверка на ошибки

- Проверить поток охлаждающей жидкости при включении питания (093).

11. Auto-off (Автоматическое выключение)

- Выключить (OFF) контроллер и реле вспомогательной дуги, HF, и выходные сигналы привода аппарата.
- Предварительная подача газа продолжается в течение 10 с после выключения.
- Если произошла ошибка, включить (ON) выходной сигнал ошибки ЧПУ.
- Если произошла ошибка вывода из рабочего режима, включить (ON) выходной сигнал ошибки вывода из рабочего режима.
- Таймеры подачи газа после выключения и прерывателя работают в течение 10 с.
- Если нет сигнала Start (Пуск), перейти в режим Idle2 (Холостой ход 2).

Проверка на ошибки

- Проверить поток охлаждающей жидкости при включении питания (093).

12. Shut-down (Отключение системы)

- Система управления подачей газа переходит в режим отключения.
- Все выходные сигналы отключены.
- Включен вывод ошибки ЧПУ.
- Заданные значения тока инвертора = 0.
- Ожидать запроса на сброс.

13. Reset (Сброс)

- Сброс контроллера CAN.
- Инициализация таймеров.
- Перейти в режим холостого хода.

14. Test cutflow (Проверка потока газа при резке)

- Система управления подачей газа обеспечивает рабочий поток газа.
- Ожидать запроса на переход в режим холостого хода или режим проверки предварительного потока.

Проверка на ошибки

- Проверить поток охлаждающей жидкости при включении питания (093).
- Проверить отсутствие сигнала Start (Пуск).

15. Test preflow (Проверка подачи газа до зажигания дуги)

- Система управления подачей газа обеспечивает предварительный поток газа.
- Ожидать запроса на переход в режим холостого хода или режим проверки предварительного потока.

Проверка на ошибки

- Проверить поток охлаждающей жидкости при включении питания (093).
- Проверить отсутствие сигнала Start (Пуск).

РОБОТИЗИРОВАННАЯ РЕЗКА

Содержание данного раздела:

Компоненты для роботизированной резки.....	c-2
Провода резака.....	c-2
Провод омического контакта	c-2
Вращающаяся соединительная муфта (поставляется отдельно)	c-3
Кожаная внешняя оболочка	c-3
Роботизированный обучающий резак (лазерная указка)	c-3

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.

Внимание: Срок службы расходных материалов будет ниже при использовании газовых шлангов длиной 2,5 м.

Общая длина	2 м газовый шланг	2,5 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 142,5 мм.

Зажим вращающейся соединительной муфты (поставляется отдельно) – 220900

Диаметр вращающейся муфты больше, чем у стандартных муфт (57 мм).

Кожаная внешняя оболочка – 024866

Кожаная внешняя оболочка имеет длину 3 м и предназначена для установки поверх проводов с той точки, в которой они соединяются с резаком. Она 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.

