

# ***HySpeed<sup>®</sup> Plasma***

## ***HSD 130<sup>™</sup>***



**Дистанционная высокочастотная консоль  
(ДВЧ)**

**Руководство по эксплуатации  
80551J – 1-я редакция**

***Hypertherm<sup>®</sup>***

## Регистрация нового аппарата Hypertherm

Зарегистрируйте продукт через Интернет на веб-сайте

**[www.hypertherm.com/registration](http://www.hypertherm.com/registration)** Это поможет вам получать техническое и гарантийное обслуживание, а также информацию о новой продукции Hypertherm. Кроме того, вас ждет подарок.

### Информация

Серийный номер: \_\_\_\_\_

Дата покупки: \_\_\_\_\_

Дистрибьютор: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Замечания по техническому обслуживанию:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

# ***HySpeed HSD130***

## **Дистанционная высокочастотная консоль (ДВЧ)**

### **Руководство по эксплуатации**

**Русский / Russian**

**1-я редакция – апреля 2011 г.**

**Hypertherm, Inc.  
Hanover, NH USA  
[www.hypertherm.com](http://www.hypertherm.com)**

© Copyright 2011 Hypertherm, Inc.  
Все права защищены

Hypertherm, HySpeed и HSD130 являются товарными знаками компании Hypertherm, Inc.  
и могут быть зарегистрированы в США и 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

**Hypertherm Korea Branch**

#3904 Centum Leaders Mark B/D,  
1514 Woo-dong, Haeundae-gu, Busan  
Korea, 612-889  
82 51 747 0358 Tel  
82 51 701 0358 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 плазменное оборудование 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. Однако соединение металлических деталей с заготовкой увеличивает риск поражения оператора током при одновременном касании таких металлических деталей и электрода. 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, подобранное 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 о дефекте (i) блока электропитания в течение двух (2) лет со дня доставки изделия заказчику, исключая силовые блоки Powermax, уведомления о дефектах которых должны быть получены в течение трех (3) лет со дня доставки изделия заказчику; и (ii) резака и проводов в течение одного (1) года со дня доставки изделия заказчику. 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.

### **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](http://www.hypertherm.com/weee).
- В других странах следует проверять требования национального и местного законодательства.

Электромагнитная совместимость (ЭМС).....	i
Предупреждение!.....	ii
<b>Раздел 1 БЕЗОПАСНОСТЬ .....</b>	<b>1-1</b>
Обозначения, принятые в разделе о безопасности.....	1-2
Соблюдение правил техники безопасности.....	1-2
Плазменная резка может вызвать пожар или взрыв .....	1-2
Электрический удар может привести к смерти.....	1-3
Статический разряд может повредить электрические платы.....	1-3
Токсичные пары могут нанести вред здоровью и привести к смерти. ....	1-4
Плазменная дуга может стать причиной травм и ожогов .....	1-5
Излучение дуги может вызвать ожоги глаз и кожи.....	1-5
Безопасность заземления .....	1-5
Безопасность оборудования со сжатым газом .....	1-6
Поврежденные газовые баллоны могут взорваться .....	1-6
Шум может повредить слух.....	1-6
Работа кардиостимуляторов и слуховых аппаратов .....	1-6
Плазменная дуга может повредить замерзшие трубы .....	1-6
Предупреждающая табличка .....	1-7
<b>Раздел 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....</b>	<b>2-1</b>
Описание системы .....	2-2
Общие положения .....	2-2
Источник тока .....	2-2
Консоль зажигания .....	2-2
Консоль топливного газа.....	2-2
Отсечной клапан.....	2-2
Резак.....	2-2
Схема системы 1 – без консоли топливного газа .....	2-3
Схема системы 2 – с консолью топливного газа .....	2-4
Спецификации .....	2-5
Требования к газу, используемому в системе .....	2-5
Уровни шума.....	2-6
Источник тока .....	2-7
Консоль топливного газа – 078201 .....	2-8
Консоль зажигания – 078172.....	2-9
Стандартный отсечной клапан – 229105.....	2-10
Отсечной клапан топливного газа – 229130.....	2-11
Резак – 228144 .....	2-12
<b>Раздел 3 УСТАНОВКА.....</b>	<b>3-1</b>
При получении.....	3-3
Претензии.....	3-3
Требования к установке.....	3-3
Размещение компонентов системы.....	3-3
Значения затяжного усилия.....	3-3
Требования к установке – стандартная система.....	3-4



## СОДЕРЖАНИЕ

---

Компоненты системы .....	3-5
Кабели и шланги .....	3-5
Силовой кабель (поставляется заказчиком) .....	3-5
Шланги подачи газа .....	3-5
Требования к установке – система с консолью топливного газа (поставляется отдельно) .....	3-6
Компоненты системы .....	3-7
Кабели и шланги .....	3-7
Силовой кабель (поставляется заказчиком) .....	3-7
Шланги подачи газа .....	3-7
Рекомендуемая практика заземления и экранирования .....	3-8
Введение.....	3-8
Типы заземления .....	3-8
Выполняемые действия.....	3-9
Схема заземления .....	3-12
Размещение источника тока.....	3-13
Установка консоли зажигания.....	3-14
Установка отсечного клапана .....	3-16
Установка и направление резака .....	3-17
Установка резака .....	3-17
Направление резака .....	3-17
Подъемное оборудование резака .....	3-17
Установка консоли топливного газа (поставляется отдельно) .....	3-18
Кабели и шланги соединения источника тока и отсечного клапана .....	3-19
От источника тока к соединениям отсечного клапана .....	3-20
От консоли топливного газа к соединениям отсечного клапана .....	3-21
От консоли топливного газа к соединениям отсечного клапана .....	3-22
Провода, соединяющие источник тока и консоль зажигания .....	3-24
Силовой кабель консоли зажигания .....	3-26
Охлаждающие шланги консоли зажигания .....	3-27
Провода резака в сборе.....	3-28
Подсоединить резак к проводам в сборе .....	3-29
Рабочий кабель .....	3-32
Соединение дугowego напряжения.....	3-33
Интерфейсный кабель от источника тока на контроллер ЧПУ .....	3-34
Примечания к таблице прокладки кабеля ЧПУ .....	3-35
Примеры схем выхода .....	3-36
Примеры схем входа.....	3-37
Требования к питанию .....	3-38
Общие положения .....	3-38
Разъединитель линии .....	3-38
Силовой кабель .....	3-38
Подсоединение питания .....	3-39
Требования к охлаждающей жидкости резака .....	3-40
Требования к чистоте воды.....	3-40
Заливка охлаждающей жидкости в источник тока .....	3-41
Требования к газу.....	3-42
Настройка регуляторов подачи газа .....	3-42



Регуляторы потока газов.....	3-43
Установка трубной системы подачи газа .....	3-44
Подсоединение шлангов подачи газа .....	3-45
Стандартная система.....	3-45
Система топливного газа .....	3-45
Шланги подачи газа .....	3-46
<b>Раздел 4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ.....</b>	<b>4-1</b>
Управление и указатели .....	4-2
Главный выключатель питания .....	4-2
Ежедневный запуск.....	4-3
Проверка резака .....	4-3
Эксплуатация системы .....	4-4
Дисплей AMPS.....	4-4
Работа консоли топливного газа .....	4-5
Выбор расходных деталей .....	4-6
Низкоуглеродистая сталь .....	4-6
Нержавеющая сталь .....	4-6
Алюминий .....	4-7
Установка расходных деталей.....	4-8
Технологические карты резки.....	4-9
Примерная компенсация ширины прорези .....	4-9
Замена расходных деталей.....	4-23
Снятие расходных деталей.....	4-23
Проверить расходные детали .....	4-24
Проверка резака.....	4-25
Проверка глубины ямок на электроде .....	4-26
Замена водяной трубки резака.....	4-27
Типичные сбои при резке .....	4-28
Как оптимизировать качество резки .....	4-29
Полезные советы в отношении резака и рабочего стола .....	4-29
Полезные советы для настройки плазмы .....	4-29
Максимизация срока службы расходных деталей.....	4-29
Дополнительные факторы, влияющие на качество резки.....	4-30
Дополнительные улучшения .....	4-31
<b>Раздел 5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....</b>	<b>5-1</b>
Введение.....	5-2
Регулярное техническое обслуживание .....	5-2
Описание системы.....	5-3
Контрольные и сигнальные кабели.....	5-3
Рабочая последовательность.....	5-4
Блок-схема электрической сети .....	5-5
Коды ошибок .....	5-6
Устранение неисправностей по коду ошибки (1 из 8) .....	5-7
Устранение неисправностей по коду ошибки (2 из 8) .....	5-8
Устранение неисправностей по коду ошибки (3 из 8) .....	5-9

Устранение неисправностей по коду ошибки (4 из 8) .....	5-10
Устранение неисправностей по коду ошибки (5 из 8) .....	5-11
Устранение неисправностей по коду ошибки (6 из 8) .....	5-12
Устранение неисправностей по коду ошибки (7 из 8) .....	5-13
Устранение неисправностей по коду ошибки (8 из 8) .....	5-14
Состояния источника тока .....	5-15
Работа плазменной системы при остановке насоса после задержки .....	5-16
Работа контроллера ЧПУ при остановке насоса после задержки .....	5-17
Первичные проверки .....	5-18
Автоматическая диагностика .....	5-19
Измерение напряжения .....	5-20
Обслуживание системы охлаждения источника тока .....	5-21
Слив системы охлаждения .....	5-21
Замена фильтра системы охлаждения .....	5-22
Замена фильтрующего элемента .....	5-23
Порядок проверки потока охлаждающей жидкости .....	5-24
Проверка переключателя потока .....	5-25
Порядок проверки на утечку газа .....	5-26
РСВ4: контрольная плата источника тока .....	5-27
РСВ3: распределительная плата источника тока .....	5-28
РСВ2: цепь запуска .....	5-29
Эксплуатация .....	5-29
Функциональная схема цепи запуска .....	5-29
Поиск и устранение неисправностей в цепи запуска .....	5-29
Уровни тока вспомогательной дуги .....	5-31
РСВ2: контрольная плата консоли топливного газа .....	5-32
РСВ1: распределительная плата консоли топливного газа .....	5-33
РСВ3: Плата клапанных приводов перемен. тока консоли топливного газа .....	5-34
Проверка инвертора .....	5-35
Проверка обнаружения обрыва фазы .....	5-38
Проверка проводов резака .....	5-40
Плановое техобслуживание .....	5-41
<b>Раздел 6 СПИСОК ДЕТАЛЕЙ .....</b>	<b>6-1</b>
Источник тока .....	6-2
Консоль зажигания ДВЧ .....	6-8
Консоль топливного газа .....	6-9
Отсечной клапан (стандартный) .....	6-10
Отсечной клапан (топливный газ) .....	6-10
Резак HySpeed .....	6-11
Резак в сборе .....	6-11
Провода резака .....	6-11
Комплект расходных деталей для резки низкоуглеродистой стали .....	6-12
Комплект расходных деталей для резки нержавеющей стали/алюминия .....	6-13
Рекомендуемые запасные детали .....	6-14

---

<b>Раздел 7 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ .....</b>	<b>7-1</b>
Введение.....	7-1
Электрические схемы.....	7-5
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А ДАННЫЕ О БЕЗОПАСНОСТИ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ РЕЗАКА HYPERTHERM .....</b>	<b>a-1</b>
Раздел 1 Идентификация химических продуктов и компании .....	a-2
Раздел 2 Химический состав/информация о компонентах .....	a-2
Раздел 3 Идентификация опасностей .....	a-2
Раздел 4 Меры оказания первой помощи.....	a-3
Раздел 5 Противопожарные меры .....	a-3
Раздел 6 Меры безопасности при случайном выбросе.....	a-3
Раздел 7 Обращение и хранение .....	a-3
Раздел 8 Меры предотвращения вредного воздействия/средства индивидуальной защиты.....	a-4
Раздел 9 Физические и химические свойства .....	a-4
Раздел 10 Устойчивость и реакционная способность .....	a-4
Раздел 11 Токсикологическая информация.....	a-4
Раздел 12 Экологическая информация .....	a-5
Раздел 13 Утилизация отходов .....	a-5
Раздел 14 Информация о транспортировке .....	a-5
Раздел 15 Законодательная информация .....	a-5
Раздел 16 Прочая информация .....	a-5
Точка замерзания раствора пропиленгликоля.....	a-6

### Содержание:

Обозначения, принятые в разделе о безопасности.....	1-2
Соблюдение правил техники безопасности.....	1-2
Плазменная резка может вызвать пожар или взрыв .....	1-2
Электрический удар может привести к смерти.....	1-3
Статический разряд может повредить электрические платы .....	1-3
Токсичные пары могут нанести вред здоровью и привести к смерти. ....	1-4
Плазменная дуга может стать причиной травм и ожогов .....	1-5
Излучение дуги может вызвать ожоги глаз и кожи.....	1-5
Безопасность заземления .....	1-5
Безопасность оборудования со сжатым газом .....	1-6
Поврежденные газовые баллоны могут взорваться .....	1-6
Шум может повредить слух.....	1-6
Работа кардиостимуляторов и слуховых аппаратов .....	1-6
Плазменная дуга может повредить замерзшие трубы .....	1-6
Предупреждающая табличка .....	1-7



### Обозначения, принятые в разделе о безопасности

Условные обозначения, приведенные в данном разделе, используются для идентификации потенциальных опасностей. Если вы увидите условное обозначение, связанное с безопасностью, в данном руководстве или на своем аппарате, вам следует оценить вероятность получения травмы и соблюдать соответствующие правила во избежание опасности.



### Соблюдение правил техники безопасности

Следует внимательно ознакомиться со всеми инструкциями по безопасности, приведенными в данном руководстве, и предупреждающими табличками, размещенными на аппарате.

- Предупреждающие таблички, размещенные на аппарате, следует содержать в хорошем состоянии. Поврежденные или утерянные таблички следует немедленно заменять.
- Следует тщательно ознакомиться с правилами эксплуатации аппарата и правилами использования панели управления.

Эксплуатация аппарата лицами, не знакомыми с правилами, не допускается.

- Аппарат следует содержать в хорошем рабочем состоянии. Несанкционированные модификации аппарата могут оказать негативное воздействие на его безопасность и срок службы.

### **БЕРЕГИСЬ! ОПАСНОСТЬ! ОСТОРОЖНО!**

Предупреждения **БЕРЕГИСЬ!** и **ОПАСНОСТЬ!** используются в сочетании с условными обозначениями по безопасности. Самая серьезная опасность указывается словом **БЕРЕГИСЬ!**

- Предупреждающие таблички **БЕРЕГИСЬ!** и **ОПАСНОСТЬ!** расположены на аппарате рядом с местами, представляющими особую опасность.
- В данном руководстве словом **БЕРЕГИСЬ!** отмечены инструкции по безопасности, невыполнение которых может привести к травме или смерти.
- Словом **ОСТОРОЖНО!** отмечены инструкции по безопасности, невыполнение которых может привести к повреждению оборудования.



## Плазменная резка может вызвать пожар или взрыв

### Противопожарные меры

- Перед тем как приступить к резке, следует убедиться, что рабочая площадка является безопасной. Огнетушитель должен находиться поблизости.
- Все горючие материалы должны находиться на расстоянии не менее 10 м от участка резки.
- Необходимо исключить соприкосновение горячего металла с руками и воспламеняющимися материалами, его следует сначала резко охладить или дать металлу остыть.
- Ни в коем случае не допускается резка емкостей с потенциально горючими материалами внутри, перед резкой их необходимо опустошить и должным образом очистить.
- Перед резкой в огнеопасной атмосфере необходимо произвести вентиляцию.
- При использовании кислорода в качестве плазменного газа необходимо пользоваться вытяжной вентиляционной системой.

### Предотвращение взрыва

- Плазменным аппаратом запрещено пользоваться, если в атмосфере возможно присутствие взрывоопасной пыли или паров.
- Запрещается резка баллонов, труб и любых закрытых емкостей, находящихся под давлением.
- Запрещается резка контейнеров, в которых находились взрывчатые вещества.



### **ОПАСНОСТЬ!**

Опасность взрыва  
Аргон-водород и метан

Водород и метан являются горючими газами, представляющими опасность взрыва. Открытое пламя следует держать на удалении от баллонов и шлангов, содержащих смеси метана и водорода. При использовании метановой или аргон-водородной плазмы пламя и искры следует удерживать на удалении от резака.



### **ОПАСНОСТЬ!**

Детонация водорода при  
резке алюминия

- При подводной резке алюминия или при контакте воды с нижней стороной алюминиевой заготовки свободный водород может скапливаться под заготовкой и взрываться во время плазменной резки.
- Чтобы устранить возможность водородного взрыва на дне водяного стола следует установить продувную трубку. Подробные инструкции по установке продувной трубки приведены в приложении к данному руководству.



## Электрический удар может привести к смерти

Касание оголенных электрических контактов может привести к смерти или к сильным ожогам.

- При работе плазменного аппарата происходит замыкание электрической цепи между резаком и заготовкой. Заготовка и все соприкасающиеся с ней предметы являются частью электрической цепи.
- Во время работы плазменного аппарата ни в коем случае нельзя касаться корпуса резака, заготовки и воды в водяном столе.

### Предотвращение поражения электрическим током

**Все аппараты плазменной резки Hypertherm в процессе резки используют высокое напряжение (обычно от 200 до 400 В постоянного тока). При эксплуатации аппарата следует применять следующие меры предосторожности.**

- Следует носить изолирующие рукавицы и обувь, тело и одежду следует поддерживать сухими.
- При эксплуатации плазменного аппарата не следует стоять, сидеть, лежать на влажной поверхности и прикасаться к ней.
- Следует обеспечить собственную изоляцию от рабочей зоны и земли, пользуясь изолирующими ковриками или кожухами, имеющими достаточные размеры для предотвращения физического контакта с рабочей зоной и землей. Если работа рядом с влажной зоной или непосредственно в ней необходима, то при этом следует соблюдать особую осторожность.
- Рядом с силовым блоком должен находиться выключатель, оснащенный предохранителями с соответствующими характеристиками. Такой выключатель позволит оператору быстро отключить питание в аварийной ситуации.
- При использовании водяного стола необходимо убедиться в его правильном заземлении.

- Установка и заземление данного оборудования должна проводиться в соответствии с руководством по эксплуатации и требованиями государственных и местных нормативов.
- Силовой кабель необходимо часто проверять на предмет повреждений и растрескивания изоляции. Поврежденный силовой кабель следует немедленно заменить. **Оголенные провода могут стать причиной смерти!**
- Следует регулярно осматривать и заменять изношенные и поврежденные провода, ведущие к резаку.
- Во время резки запрещается поднимать заготовку, в том числе и отрез. Во время резки заготовка должна находиться на своем месте или на рабочем столе, к заготовке должен быть подсоединен рабочий провод.
- Перед проверкой, очисткой или заменой деталей резака следует отключить питание или отсоединить блок электропитания.
- Ни в коем случае нельзя обходить или срезать защитную блокировку.
- Перед снятием кожуха блока электропитания или крышек аппарата следует отключить электропитание. После отключения питания следует выждать 5 минут для разрядки конденсаторов.
- Эксплуатация плазменного аппарата не допускается в отсутствие кожуха блока электропитания. Открытые контакты в блоке электропитания представляют большую опасность поражения электрическим током.
- При подсоединении питания в первую очередь следует соединять провод заземления.
- Каждый аппарат плазменной резки Hypertherm предназначен для использования только с особыми резаками Hypertherm. Пользоваться резаками других изготовителей запрещается, так как резаки могут перегреваться, что является опасным.



## Статический разряд может повредить электрические платы

При использовании электрических плат следует соблюдать необходимые меры предосторожности.

- Компьютерные платы следует хранить в антистатических контейнерах.
- При обращении с компьютерными платами следует носить заземленный ручной браслет.





### Токсичные пары могут нанести вред здоровью и привести к смерти

Плазменная дуга является источником тепла, используемого для резки. Соответственно, хотя дуга сама по себе не признана источником токсичных паров, разрезаемый материал может быть источником токсичных паров или газов, связывающих кислород.

Состав образующихся паров зависит от состава разрезаемого материала. К металлам, которые могут выделять токсичные пары при резке, относятся нержавеющая сталь, углеродистая сталь, цинк (гальваническое покрытие) и медь, причем, этот список может быть дополнен.

В некоторых случаях металл может быть покрыт материалами, способными выделять токсичные пары. К покрытиям, выделяющим токсичные пары при резке, относятся свинец (в составе красок), кадмий (в составе красок и шпатлевок) и бериллий, причем, этот список может быть дополнен.

Состав газов, выделяющихся во время плазменной резки, варьируется в зависимости от состава разрезаемого материала и метода резки, но в него могут входить озон, оксиды азота, шестивалентный хром, водород и другие вещества, содержащиеся в разрезаемом материале и выделяющиеся при его резке.

Для сведения к минимуму вредного воздействия паров, выделяющихся во время любого технологического процесса, следует соблюдать осторожность. В зависимости от химического состава и концентрации паров (а также в зависимости от других факторов, например, вентиляции), их воздействие может привести к риску заболеваний, в частности, врожденных дефектов или рака.

Ответственность за проверку качества воздуха в зоне, где используется оборудование, и обеспечение соответствия качества воздуха всем местным и национальным стандартам и нормативам несет владелец оборудования и предприятия.

Качество воздуха на любом рабочем месте зависит от конкретных факторов, присутствующих на данном предприятии, например:

- Конструкция разделочного стола (сухой, водяной, подводный).
- Состав материала, отделка поверхности и состав покрытий.
- Количество удаляемого материала.
- Продолжительность резки или строжки.
- Размеры рабочей зоны, объем ее атмосферы, вентиляция и фильтрация воздуха в рабочей зоне.

- Использование личного защитного оборудования.
- Число сварочных и режущих систем, находящихся в работе.
- Другие технологические процессы, приводящие к образованию паров.

Если рабочая зона должна соответствовать местным и национальным нормативам, определить превышение допустимых уровней можно только с помощью мониторинга и тестирования непосредственно в рабочей зоне.

Для снижения риска, связанного с воздействием паров, следует:

- Удалять с металла все покрытия и растворители перед резкой.
- Использовать местную вытяжную вентиляцию для удаления паров из рабочей атмосферы.
- Не вдыхать пары. Использовать дыхательный аппарат с независимой подачей воздуха при резке металла, покрытого материалом, который содержит или, возможно, содержит токсичные вещества.
- Обеспечить, чтобы все лица, использующие сварочное и режущее оборудование, а также дыхательные аппараты с независимой подачей воздуха, имели соответствующую квалификацию и были должным образом проинструктированы в отношении использования такого оборудования.
- Ни в коем случае не разрезать контейнеры, которые могут содержать токсичные материалы. В первую очередь, контейнер необходимо должным образом опустошить и очистить.
- Должным образом проводить мониторинг и тестирование качества воздуха в рабочей зоне.
- Проконсультироваться с местным специалистом в отношении реализации плана обеспечения безопасного качества воздуха.



### Плазменная дуга может стать причиной травм и ожогов

#### Резаки с мгновенным включением

Плазменная дуга появляется сразу же после включения резака.

Плазменная дуга может быстро прорезать рукавицы и кожу.

- Следует держаться подальше от острия резака.
- Не следует касаться металла вблизи траектории резки.
- Ни в коем случае не следует направлять резак на себя или на других.



### Излучение дуги может вызвать ожоги глаз и кожи

**Защита глаз** Плазменная дуга генерирует интенсивное видимое и невидимое (УФ и ИК) излучение, которое может вызвать ожоги глаз и кожи.

- При работе следует пользоваться средствами защиты глаз согласно положениям государственных и местных нормативов.
- Для защиты глаз от ультрафиолетового и инфракрасного излучения следует пользоваться средствами защиты глаз – очками безопасности с боковой защитой или сварочным шлемом – имеющими соответствующее затемнение стекол.

**Защита кожи** Для защиты кожи от ожогов, вызванных ультрафиолетовым излучением, искрами и раскаленным металлом следует пользоваться защитной одеждой.

- Рукавицы с крагами, защитные ботинки и каска.
- Одежда из огнеупорного материала должна закрывать все открытые участки тела.
- Брюки не должны иметь отворотов, в которые могут попасть искры и окалина.
- Перед тем как приступить к резке, следует удалить из карманов все воспламеняющиеся материалы, например газовую зажигалку или спички.

#### Дуговой ток

До 100 А  
100-200 А  
200-400 А  
Более 400 А



#### Затемнение стекол

##### AWS (USA)\*

No. 8  
No. 10  
No. 12  
No. 14

##### ISO 4850

No. 11  
No. 11-12  
No. 13  
No. 14

\* Американское общество сварочной техники (AWS, США)

**Рабочая зона резки** Рабочую зону для резки следует подготовить таким образом, чтобы уменьшить отражение и передачу ультрафиолетового света.

- Стены и поверхности следует покрасить в темный цвет для уменьшения отражения.
- Чтобы предохранить других от вспышек и слепящего света следует пользоваться защитными экранами.
- С помощью плакатов и знаков следует предупредить других о том, что на дугу смотреть нельзя.



### Безопасность заземления

**Рабочий кабель** Рабочий кабель следует надежно подсоединить к заготовке или рабочему столу, обеспечивая хороший контакт металла с металлом. Рабочий кабель не следует крепить к участку заготовки, который отпадет после завершения резки.

**Рабочий стол** Рабочий стол должен быть заземлен в соответствии с применимыми государственными или местными нормативами.

### Электропитание

- Силовой кабель должен быть соединен с заземляющим проводом в размыкающей коробке.
- Если при установке плазменного аппарата силовой кабель подключается к блоку электропитания, то необходимо правильно подсоединить заземляющий провод силового кабеля.
- В первую очередь к клемме подсоединяют заземляющий провод силового кабеля, а затем все остальные заземляющие провода. Фиксирующая гайка должна быть плотно затянута.
- Все электрические контакты следует плотно затянуть во избежание перегрева.

### Безопасность оборудования со сжатым газом

- Ни в коем случае не следует смазывать клапаны или регуляторы баллонов маслом или густой смазкой.
- В каждом случае следует пользоваться специально предназначенными для этого газовыми баллонами, регуляторами, шлангами и соединительными деталями.
- Все оборудование со сжатым газом следует поддерживать в хорошем состоянии.
- Все газовые шланги должны быть размечены и снабжены цветовой маркировкой для указания типа газа в каждом шланге. См. соответствующие государственные или местные нормативы.



### Поврежденные газовые баллоны могут взорваться

Газовые баллоны содержат газ под высоким давлением. При повреждении газовые баллоны могут взорваться.

- Перемещение и использование баллонов со сжатым газом следует производить согласно положениям государственных и местных нормативов.
- Перед использованием газовый баллон необходимо установить в вертикальное положение и закрепить.
- Если баллон не используется или не подсоединен для использования, то на клапане баллона должна находиться защитная крышка.
- Ни в коем случае не допускается электрический контакт между плазменной дугой и баллоном.
- Газовые баллоны следует оберегать от перегрева, искр, окалины и открытого пламени.
- Если клапан газового баллона заклинило, то для его открытия ни в коем случае не допускается использование молотка, разводного ключа или другого инструмента.



### Шум может повредить слух

Длительное нахождение в зоне шума, образующегося при резке или строжке, может повредить слух.

- При работе с плазменным аппаратом следует использовать соответствующую защиту органов слуха.
- Следует предупредить других об опасном уровне шума.



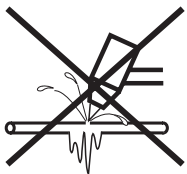
### Работа кардиостимуляторов и слуховых аппаратов

Магнитные поля сильных токов могут негативно отразиться на работе кардиостимуляторов и слуховых аппаратов.

Лица, пользующиеся кардиостимуляторами и слуховыми аппаратами, прежде чем направиться в зону плазменной дуговой резки и строжки, должны проконсультироваться у врача.

Соблюдение следующих правил позволит уменьшить опасность, которую представляют магнитные поля.

- Рабочий кабель и резак следует держать на одной стороне, на удалении от себя.
- Провода резака должны быть проведены как можно ближе к рабочему кабелю.
- Не разрешается обматывать рабочий кабель или провод резака вокруг себя или класть их через плечо.
- Следует держаться на максимальном удалении от блока электропитания.



### Плазменная дуга может повредить замерзшие трубы

Попытка отогреть замерзшие трубы с помощью плазменного резака может вызвать их повреждение или прорыв.

## Предупреждающая табличка

Данная предупреждающая табличка крепится на некоторых блоках электропитания. Важно, чтобы оператор и техник по обслуживанию понимали назначение таких предупреждающих знаков.

 <b>WARNING</b>	 <b>AVERTISSEMENT</b>
<p><b>Protect yourself and others. Read and understand this marking.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disconnect power source before servicing.</li> <li>• Disconnect power source before disassembly of the torch.</li> <li>• Use torches specified in the instruction manual.</li> <li>• This plasma cutting machine must be connected to power source in accordance with applicable electrical codes.</li> <li>• Plasma arc cutting can be injurious to operator and persons in the work area. Before operating, read and understand the manufacturer's instructions and know your employer's safety practices.</li> </ul>	<p><b>Pour votre protection et celle des autres, lire et comprendre ces consignes.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Couper l'alimentation avant d'effectuer le dépannage.</li> <li>• Couper l'alimentation avant de démonter la torche.</li> <li>• Utiliser exclusivement les torches indiquées dans le manual d'instructions.</li> <li>• Le raccordement au réseau de cette machine de coupage à arc-plasma doit être conforme aux codes de l'électricité pertinents.</li> <li>• Le coupage à arc-plasma comporte des risques pour l'utilisateur et les personnes se trouvant dans la zone de travail. Avant le coupage, lire et comprendre les instructions du fabricant. Appliquer également les consignes de sécurité de votre entreprise.</li> </ul>
<p> <b>Electric shock can kill.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Do not touch live electrical parts.</li> <li>• Keep all panels and covers in place when the machine is connected to a power source.</li> </ul> <p> <b>Insulate yourself from work and ground: wear insulating gloves, shoes and clothing.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keep gloves, shoes, clothing, work area, torch and this machinery dry.</li> </ul>	<p> <b>Fumes and gases can injure your health.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keep your head out of the fumes.</li> <li>• Provide ventilation, exhaust at the arc, or both to keep the fumes and gases from your breathing zone and the general area.</li> <li>• If ventilation is inadequate, use an approved respirator.</li> </ul> <p><b>WARNING: This product, when used for welding or cutting, produces fumes or gases which contain chemicals known to the state of California to cause birth defects and, in some cases, cancer.</b></p>
<p> <b>Explosion will result if pressurized containers are cut.</b></p>	<p> <b>Heat, splatter and sparks cause fire and burns.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Do not cut near combustible material.</li> <li>• Do not cut containers that have held combustibles.</li> <li>• Do not have on your person any combustibles such as a butane lighter or matches.</li> </ul>
<p> <b>Arc rays can injure eyes and burn skin.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wear correct eye and body protection.</li> </ul>	<p> <b>Pilot arc can cause burns.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keep the torch nozzle away from yourself and others when the switch is depressed.</li> <li>• Wear correct eye and body protection.</li> </ul>
<p> <b>Noise can damage hearing.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wear correct ear protection.</li> </ul>	
<b>DO NOT REMOVE THIS MARKING</b>	<b>NE PAS ENLEVER CET AVIS</b>
<small>010298 Rev. B</small>	<small>TLF</small>

## Предупреждающая табличка

Данная предупреждающая табличка крепится на некоторых блоках электропитания. Важно, чтобы оператор и техник по обслуживанию понимали назначение таких предупреждающих знаков. Пронумерованный текст соответствует пронумерованным ячейкам на табличке.



1. Искры от плазменной резки могут привести к пожару или взрыву.
- 1.1 Воспламеняющиеся материалы следует держать на удалении от зоны резки.
- 1.2 Рядом с зоной резки должен находиться огнетушитель, а также наблюдатель, готовый его применить.
- 1.3 Резка закрытых контейнеров не допускается.
2. Плазменная дуга может стать причиной травм и ожогов.
- 2.1 Перед разборкой резака следует отключить питание.
- 2.2 Не следует держать материал вблизи траектории резки.
- 2.3 Следует пользоваться полным защитным костюмом.
3. Электрический разряд от резака или проводов может привести к смерти. Следует соблюдать меры защиты от поражения электрическим током.
- 3.1 Следует пользоваться изолирующими рукавицами. Не допускается использование влажных или поврежденных рукавиц.
- 3.2 Необходимо обеспечить собственную изоляцию от объекта работы и от земли.
- 3.3 Перед обслуживанием аппарата следует выдернуть штепсель или отключить питание.
4. Вдыхание образующихся при резке паров может быть вредным для здоровья.
- 4.1 Голову следует держать подальше от образующихся паров.
- 4.2 Для удаления паров следует пользоваться принудительной вентиляцией или местной вытяжкой.
- 4.3 Для удаления паров следует пользоваться вентилятором.
5. Излучение дуги может вызвать ожоги глаз и повреждения кожи.
- 5.1 Следует пользоваться каской и защитными очками. Следует пользоваться защитными средствами для ушей и застегнуть воротник рубашки. Следует пользоваться защитным шлемом с фильтром, имеющим требуемое затемнение. Следует пользоваться полным защитным костюмом.
6. Перед работой с аппаратом следует пройти курс обучения и внимательно ознакомиться с инструкциями.
7. Предупреждающие таблички нельзя удалять или закрасивать (закрывать).

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

---

*В данном разделе:*

Описание системы .....	2-2
Общие положения .....	2-2
Источник тока .....	2-2
Консоль зажигания .....	2-2
Консоль топливного газа.....	2-2
Отсечной клапан.....	2-2
Резак.....	2-2
Схема системы 1 – без консоли топливного газа .....	2-3
Схема системы 2 – с консолью топливного газа .....	2-4
Спецификации .....	2-5
Требования к газу, используемому в системе .....	2-5
Уровни шума.....	2-6
Источник тока .....	2-7
Консоль топливного газа – 078201 .....	2-8
Консоль зажигания – 078172.....	2-9
Стандартный отсечной клапан – 229105.....	2-10
Отсечной клапан топливного газа – 229130.....	2-11
Резак – 228144 .....	2-12



### Описание системы

#### Общие положения

Система плазменной резки HySpeed HSD130 предназначена для резки материалов из низкоуглеродистой стали, нержавеющей стали и алюминия, имеющих широкий диапазон толщины.

#### Источник тока

Источник тока обеспечивает постоянный ток силой 130 А и напряжением 150 В. Источник тока состоит из электрических схем, отвечающих за зажигание резака, а также теплообменника и насоса охлаждающей системы. Источник тока оснащен дискретным машинным интерфейсом, обеспечивающим связь с контроллером ЧПУ.

#### Консоль зажигания

В консоли зажигания используется узел искрового разрядника. На консоли зажигания происходит трансформирование контрольного напряжения 120 В перем. тока, поступающего из источника, в высокочастотные и высоковольтные импульсы (9-10 кВ), с помощью которых происходит пробой зазора между электродом и соплом. Высоковольтный высокочастотный сигнал спарен с проводом вспомогательной дуги.

#### Консоль топливного газа (поставляется отдельно, см. рис. 2)

Консоль топливного газа управляет выбором и скоростью потока поступающего топливного газа. Консоль топливного газа состоит из регулятора, электромагнитных клапанов, контрольных клапанов и преобразователя давления. В консоли топливного газа также установлены релейная печатная плата и контрольная печатная плата.

#### Отсечной клапан

Отсечной клапан состоит из 3 электромагнитных клапанов, манифольда и жгута проводов с соединительным штекером. Данный узел связан с источником тока.

#### Резак

Резак способен разрезать низкоуглеродистую сталь толщиной 12 мм на скорости до 2032 мм/мин. Рекомендуемая технологическая толщина резки для данного резака составляет 16 мм. Максимальная толщина прожига составляет 25 мм для низкоуглеродистой стали и 19 мм для нержавеющей стали и алюминия. Предельная толщина резки составляет 38 мм для низкоуглеродистой стали и 25 мм для нержавеющей стали и алюминия.

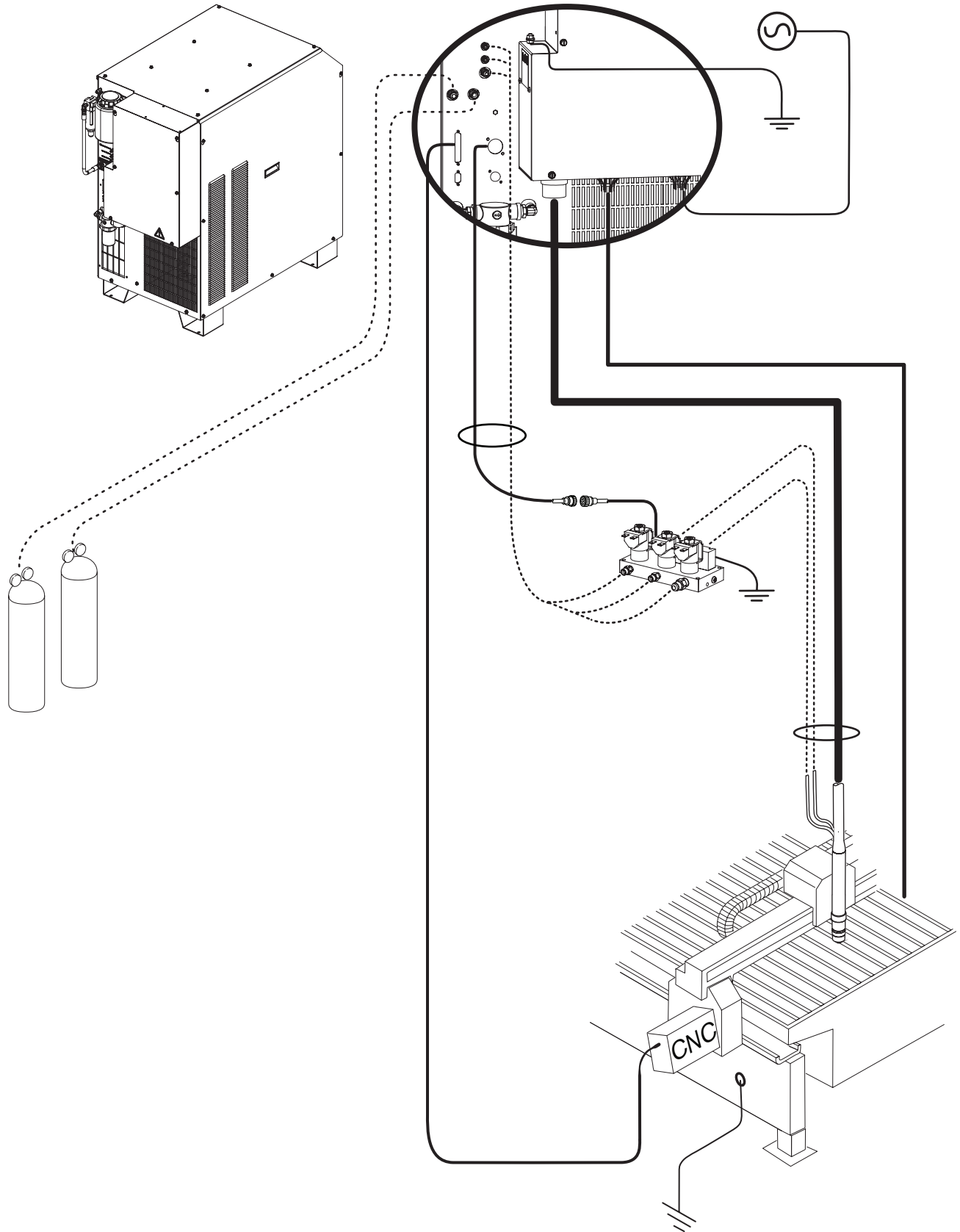


Схема системы 1 – без консоли топливного газа

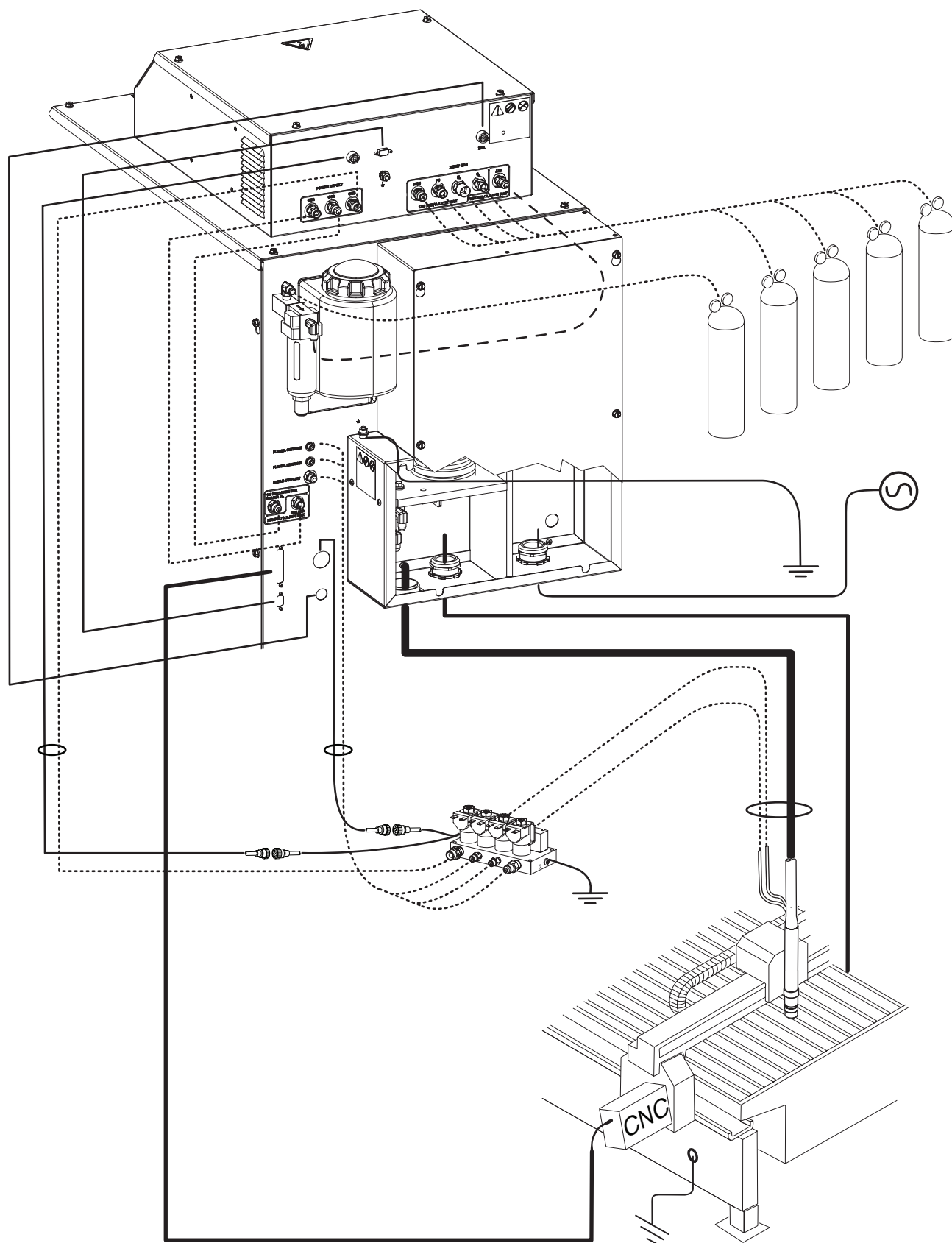








Схема системы 2 – с консолью топливного газа

## Спецификации

### Требования к газу, используемому в системе

Требования к качеству и давлению газа			
	Качество	Давление +/- 10%	Скорость потока
O <sub>2</sub> (кислород)	Степень очистки 99,5% Чистый, сухой, обезжиренный	793 кПа / 7,93 бар	150 станд. куб. фут/ч
N <sub>2</sub> (азот)*	Степень очистки 99,99% Чистый, сухой, обезжиренный	793 кПа / 7,93 бар	300 станд. куб. фут/ч
Воздух	Чистый, сухой, обезжиренный	655 кПа / 6,55 бар	300 станд. куб. фут/ч
Смесь H35 аргон-водород*	Степень очистки 99,995% (H35 = 65% аргон, 35% водород)	793 кПа / 7,93 бар	150 станд. куб. фут/ч
Смесь F5 азот-водород*	Степень очистки 99,98% (F5 = 95% азот, 5% водород)	793 кПа / 7,93 бар	150 станд. куб. фут/ч

\* Эти газы используются только в системах, оснащенных консолью топливного газа.

	Низкоуглеродистая сталь		Нержавеющая сталь		Алюминий	
						
Типы газа	Плазма	Защита	Плазма	Защита	Плазма	Защита
Резка при 45 А	Воздух	Воздух	Воздух / N <sub>2</sub> / F5	Воздух / N <sub>2</sub>	Воздух	Воздух
Резка при 50 А	O <sub>2</sub>	Воздух	Не применимо	Не применимо	Не применимо	Не применимо
Резка при 130 А	O <sub>2</sub> / Воздух	Воздух	Воздух / N <sub>2</sub> / H35	Воздух / N <sub>2</sub>	Воздух / H35	Воздух / N <sub>2</sub>

### Уровни шума

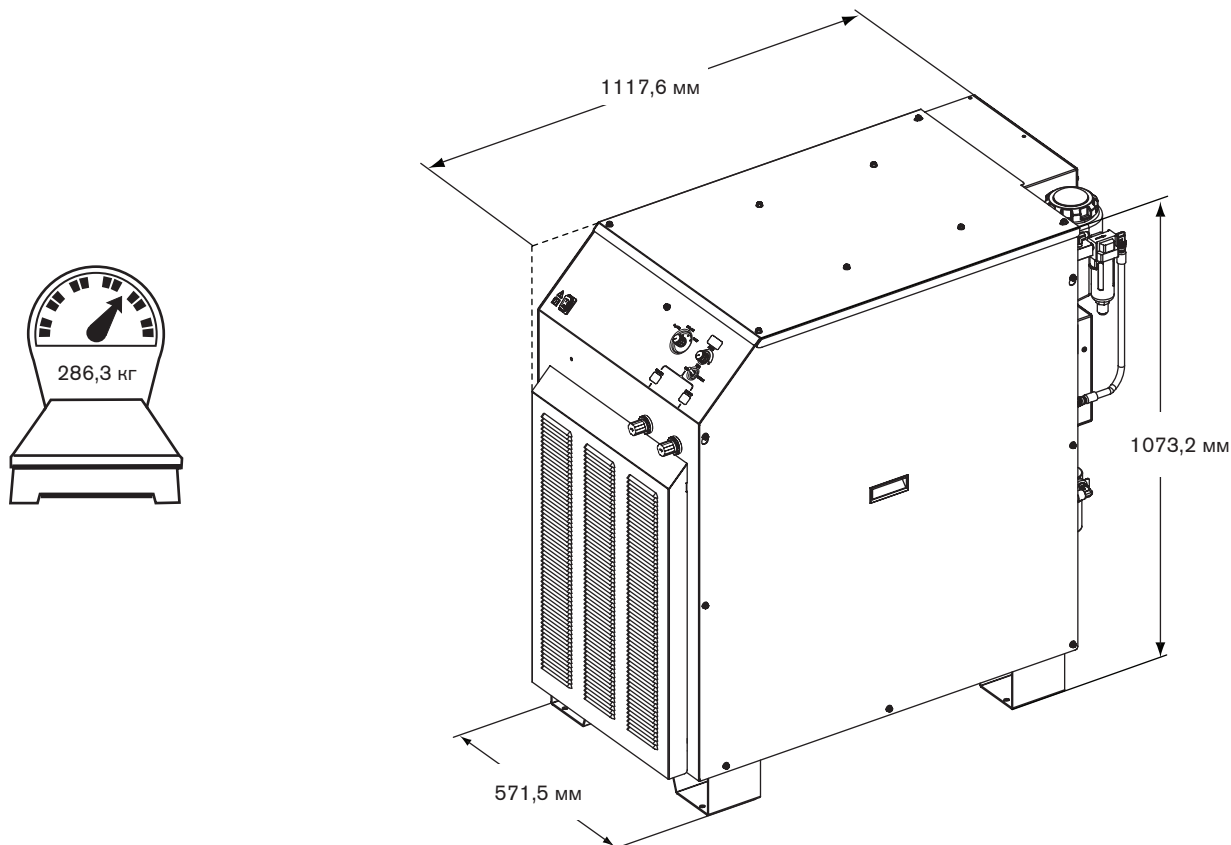
Измерения были проведены в технической лаборатории компании Hypertherm в условиях работы другого близкорасположенного оборудования, в соответствии с инструкцией Hypertherm ESI-034. Данные измерения предоставляют лишь общие показатели шума, образующегося при работе системы плазменной резки. Чтобы определить конкретные уровни шума на площадке, звуковые измерения следует проводить после установки системы. Измерения проводились на расстояниях 1 м, 2 м, 3 м и 5 м (по прямой линии) от центра дуги. Оператор, стоящий у контроллера ЧПУ, будет находиться на расстоянии примерно 1 м от дуги. Все измерения проводились с помощью шумомера Bruel & Kjaer, установленного на штатив, на высоте 336,55 мм над центром дуги.

Расстояние от центра дуги	Фоновый шум в комнате	Процесс 1 H35/N <sub>2</sub> 130 А	Процесс 2 Воздух/Воздух 130 А
1 м	80-84 дБ	104-106 дБ	106-108 дБ
2 м	80-84 дБ	97-99 дБ	99-100 дБ
3 м	80-84 дБ	94-96 дБ	96-97 дБ
5 м	80-84 дБ	93-97 дБ	94-96 дБ

Источник тока

Общие положения						
Maximum OCV ( $U_0$ )		311 В (пост. ток)				
Макс. выходной ток ( $I_2$ )		130 А				
Выходное напряжение ( $U_2$ )		50 – 150 В (пост. ток)				
Рейтинг рабочего цикла (X)		100% при 19,5 кВт, 40°C				
Температура окружающей среды/ рабочий цикл		Блок электропитания предназначен для работы при температуре от -10°C до +40°C				
Коэффициент мощности (cosφ)		0,91 при выходном токе 130 А (пост. ток)				
Охлаждение		Воздух под напором (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 %) ( $U_1 \times I_1 \times 1,73$ )
078515	200/208	3	50/60	62/60	CSA	21,5
078516	220	3	50/60	56	CSA	21,5
078517	240	3	60	52	CSA	21,5
078518	380	3	*50/60	33	CCC	21,5
078519	400	3	50/60	32	CE/ГОСТ Р	21,5
078520	440	3	50/60	28	CSA	21,5
078521	480	3	60	26	CSA	21,5
078522	600	3	60	21	CSA	21,5

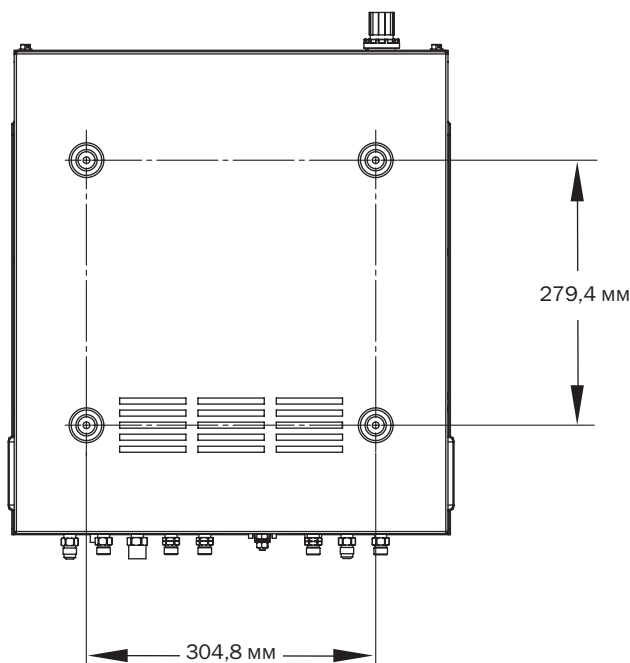
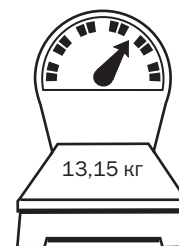
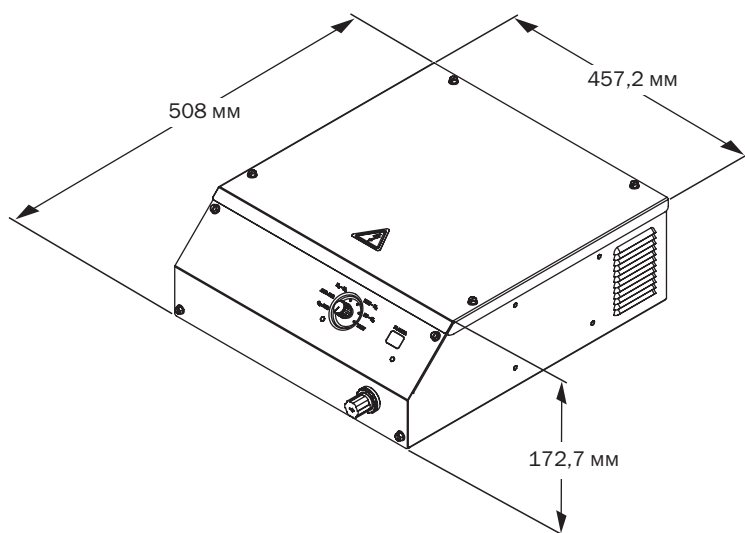
\* Разрешение CCC для напряжения в 380 вольт применимо только к эксплуатации при 50 Гц





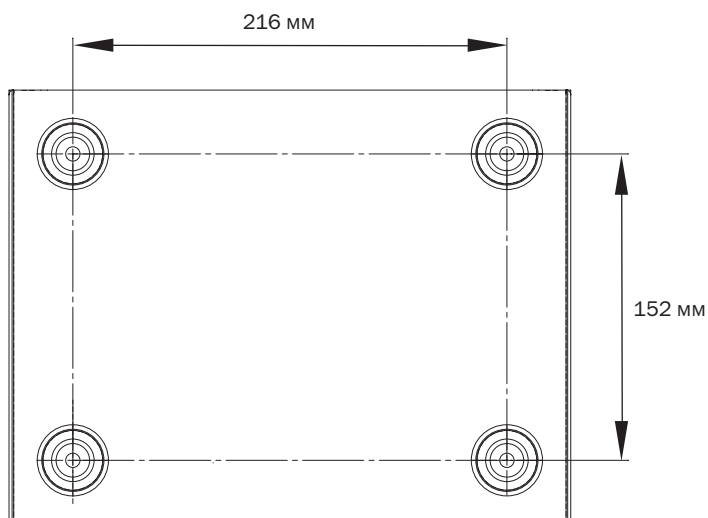
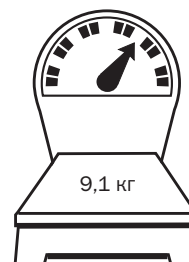
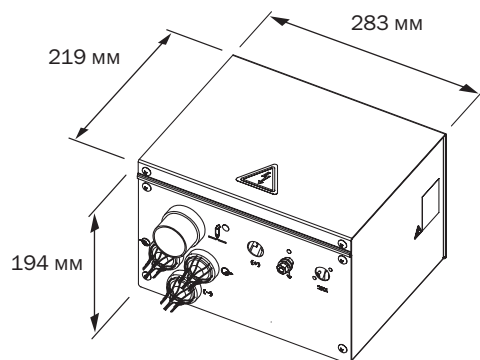
### Консоль топливного газа (поставляется отдельно) – 078201

- Консоль топливного газа укрепляется на верхней части источника тока. Для обеспечения вентиляции и обслуживания консоли со всех сторон следует оставить 1 м свободного пространства.
- Максимальная длина проводов и шлангов от консоли топливного газа до отсечного клапана составляет 45,7 м.



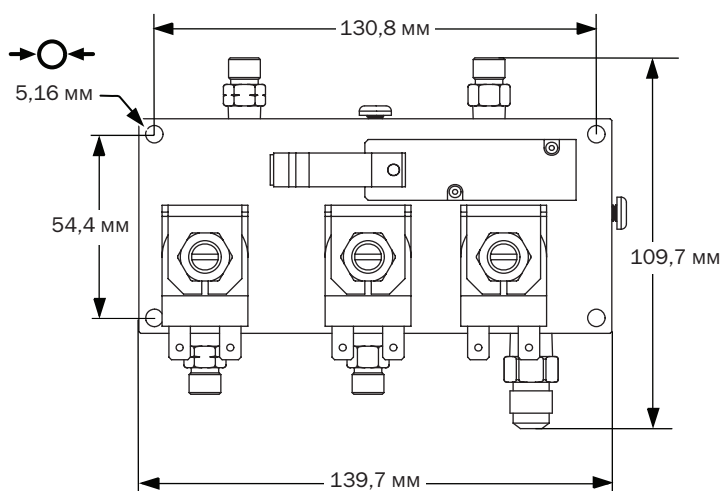
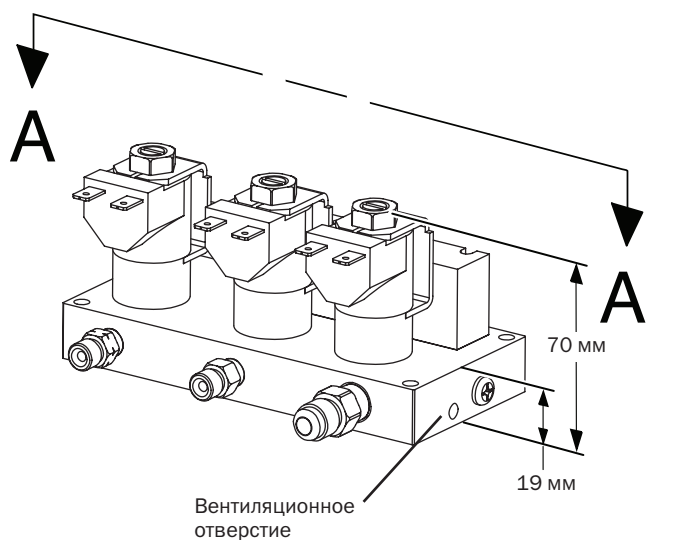
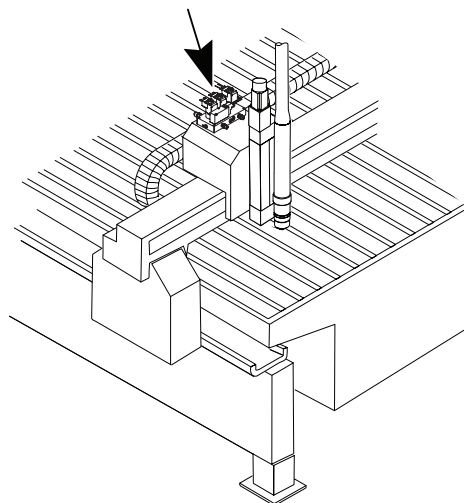
### Консоль зажигания – 078172

- Консоль зажигания должна быть смонтирована на мостике стола для резки. Более подробное описание приведено в разделе «Установка».
- Максимальная длина провода, соединяющего консоль зажигания и подъемную установку резака, составляет 15 м. Необходимо оставить место для снятия верхней части при обслуживании.
- Консоль зажигания может быть установлена горизонтально или вертикально.

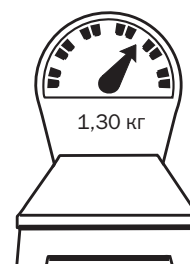


### Стандартный отсечной клапан – 229105

- Максимальная длина проводного шланга от отсечного клапана до подъемного устройства резака составляет 1,8 м.
- На больших рабочих столах узел отсечного клапана следует крепить на каретке резака. На столах меньшего размера его можно монтировать на скобе, немного выше мостика.
- Вентиляционное отверстие на боковой панели манифольда должно быть постоянно открытым.

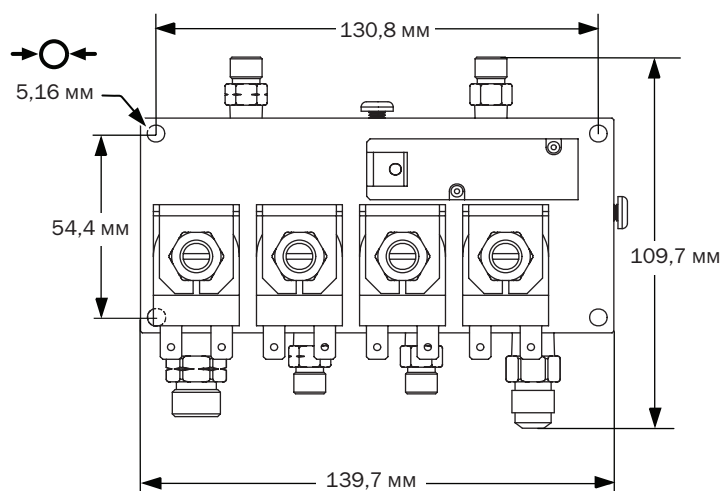
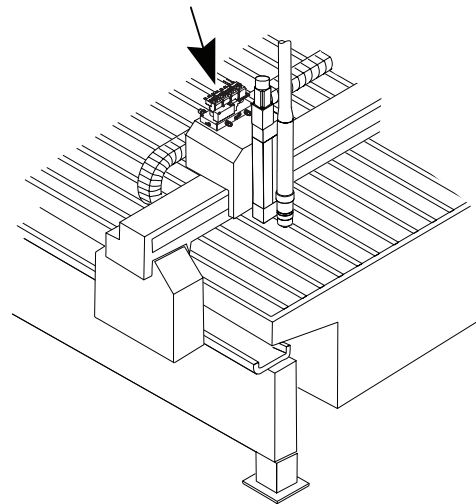
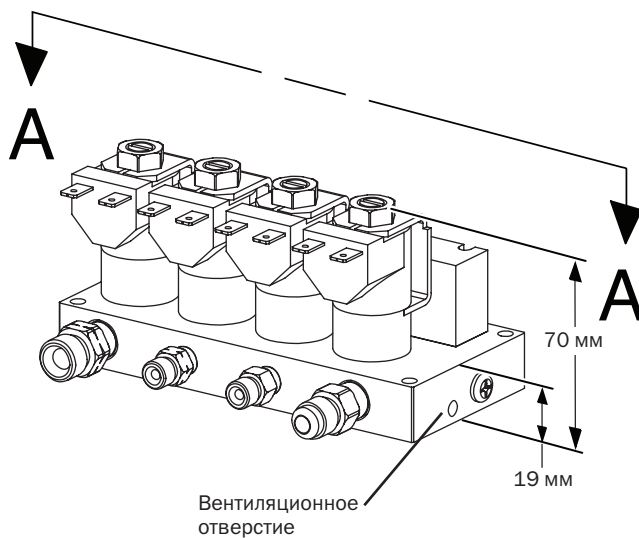


A - A



**Отсечной клапан топливного газа – 229130**

- Максимальная длина проводного шланга от отсечного клапана до подъемного устройства резака составляет 1,8 м.
- На больших рабочих столах узел отсечного клапана следует крепить на каретке резака. На столах меньшего размера его можно монтировать на скобе, немного выше мостика.
- Вентиляционное отверстие на боковой панели манифольда должно быть постоянно открытым.

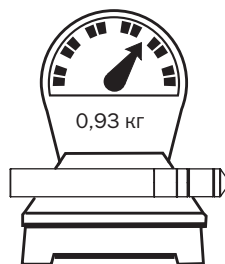
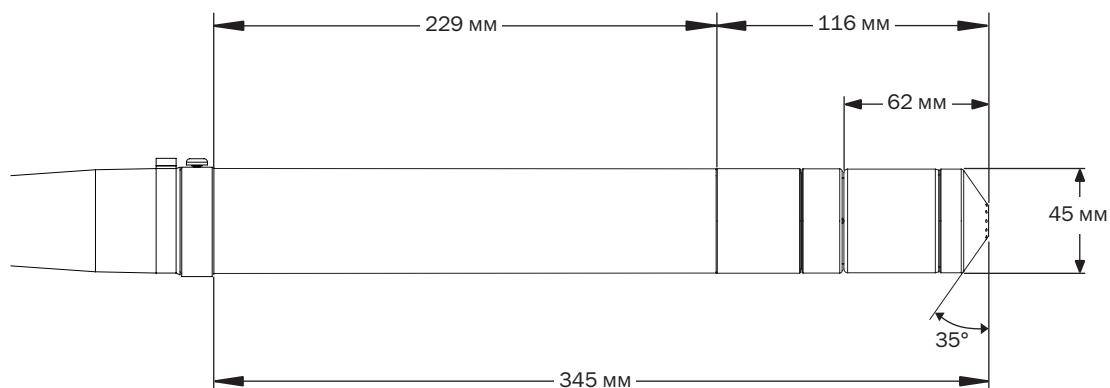
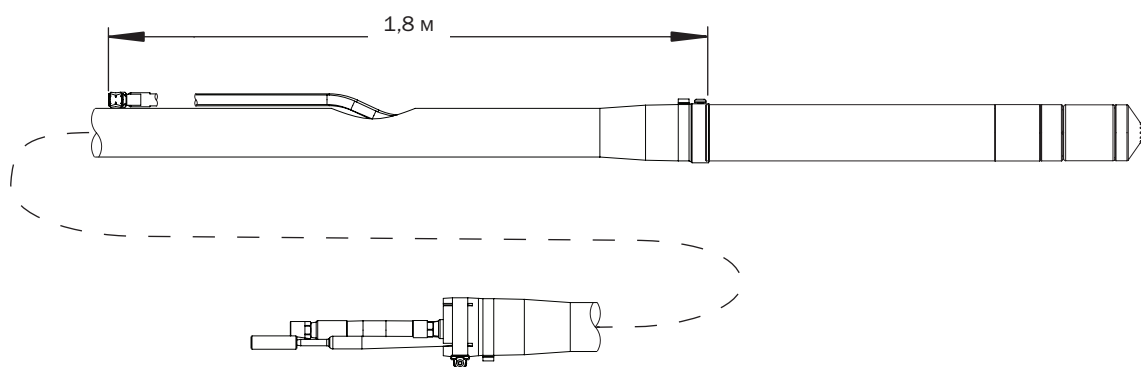


**A - A**



**Резак – 228144** (поставляется с монтажным рукавом и расходными деталями)

- Внешний диаметр монтажного рукава резака составляет 45 мм.



## Раздел 3

### УСТАНОВКА

---

В данном разделе:

При получении.....	3-3
Претензии.....	3-3
Требования к установке.....	3-3
Размещение компонентов системы.....	3-3
Значения затяжного усилия.....	3-3
Требования к установке – стандартная система.....	3-4
Компоненты системы.....	3-5
Кабели и шланги.....	3-5
Силовой кабель (поставляется заказчиком).....	3-5
Шланги подачи газа.....	3-5
Требования к установке – система с консолью топливного газа (поставляется отдельно).....	3-6
Компоненты системы.....	3-7
Кабели и шланги.....	3-7
Силовой кабель (поставляется заказчиком).....	3-7
Шланги подачи газа.....	3-7
Рекомендуемая практика заземления и экранирования.....	3-8
Введение.....	3-8
Типы заземления.....	3-8
Выполняемые действия.....	3-9
Схема заземления.....	3-12
Размещение источника тока.....	3-13
Установка консоли зажигания.....	3-14
Установка отсечного клапана.....	3-16
Установка и направление резака.....	3-17
Установка резака.....	3-17
Направление резака.....	3-17
Подъемное оборудование резака.....	3-17
Установка консоли топливного газа (поставляется отдельно).....	3-18
Кабели и шланги соединения источника тока и отсечного клапана.....	3-19
От источника тока к соединениям отсечного клапана.....	3-20
От консоли топливного газа к соединениям отсечного клапана.....	3-21
От консоли топливного газа к соединениям отсечного клапана.....	3-22
Провода, соединяющие источник тока и консоль зажигания.....	3-24

Силовой кабель консоли зажигания .....	3-26
Охлаждающие шланги консоли зажигания .....	3-27
Провода резака в сборе.....	3-28
Подсоединить резак к проводам в сборе .....	3-29
Рабочий кабель .....	3-32
Соединение дугового напряжения.....	3-33
Интерфейсный кабель от источника тока на контроллер ЧПУ .....	3-34
Примечания к таблице прокладки кабеля ЧПУ .....	3-35
Примеры схем выхода .....	3-36
Примеры схем входа.....	3-37
Требования к питанию .....	3-38
Общие положения .....	3-38
Разъединитель линии .....	3-38
Силовой кабель .....	3-38
Подсоединение питания .....	3-39
Требования к охлаждающей жидкости резака .....	3-40
Требования к чистоте воды.....	3-40
Заливка охлаждающей жидкости в источник тока .....	3-41
Требования к газу.....	3-42
Настройка регуляторов подачи газа .....	3-42
Регуляторы потока газов.....	3-43
Установка трубной системы подачи газа .....	3-44
Подсоединение шлангов подачи газа .....	3-45
Стандартная система .....	3-45
Система топливного газа .....	3-45
Шланги подачи газа .....	3-46



## При получении

- Следует удостовериться, что доставлены все заказанные детали. Если какие-либо детали отсутствуют, следует обратиться к своему поставщику.
- Проверить блок электропитания на предмет механических повреждений, которые могли быть получены при перевозке. Если имеются свидетельства повреждений, следует обращаться к разделу *Претензии*. Вся корреспонденция и информация, касающаяся претензий, должна включать номер модели и серийный номер, указанный на задней панели источника тока.

## Претензии

**Претензии о повреждениях во время перевозки.** Если аппарат был поврежден во время перевозки, претензии следует направлять грузоперевозчику. По запросу компания Hypertherm предоставит вам копию грузового коносамента. Если вам потребуется дополнительная помощь, звоните в отдел обслуживания, указанный в начале данного руководства, или своему уполномоченному дистрибьютору компании Hypertherm.

**Претензии о бракованных или непоставленных товарах.** Если какие-либо товары являются бракованными или если они не были поставлены, следует обратиться к своему поставщику. Если вам потребуется дополнительная помощь, позвоните в отдел обслуживания, указанный в начале данного руководства, или своему уполномоченному дистрибьютору компании Hypertherm.

## Требования к установке

**Установка и обслуживание всех электрических и трубных систем должны осуществляться в соответствии с национальными нормативами. Эта работа должна выполняться квалифицированными специалистами, имеющими соответствующие лицензии.**

Если вам потребуется дополнительная помощь, звоните в отдел обслуживания, указанный в начале данного руководства, или своему уполномоченному дистрибьютору компании Hypertherm.

## Размещение компонентов системы

- Перед тем как выполнять электрические, газовые и интерфейсные соединения, следует установить на место все системные компоненты. Для этого следует воспользоваться схемами, приведенными в данном разделе.
- Заземлить все системные компоненты. См. главу *Рекомендуемая практика заземления и экранирования* в данном разделе.
- Чтобы предотвратить утечки из системы, следует затянуть все газовые и водяные соединения, как показано ниже:

<b>Значения затяжного усилия</b>			
<b>Размер газовых или водяных шлангов</b>	<b>кгсбсм</b>	<b>фунтбдюйм</b>	<b>фунтбфут</b>
До 10 мм	8,6-9,8	75-85	6,25-7
12 мм	41,5-55	360-480	30-40

Требования к установке – стандартная система

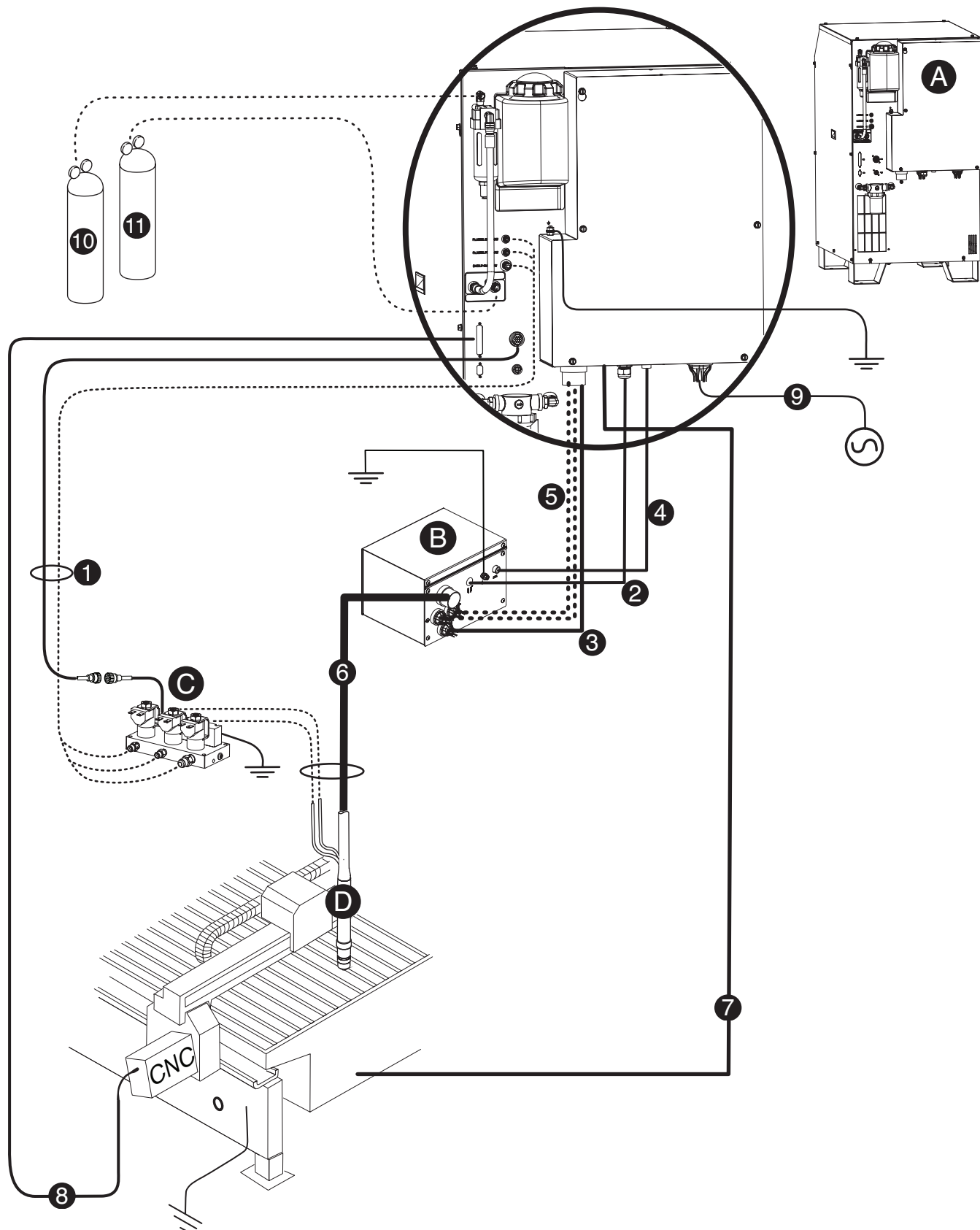


Схема системы 1 – без консоли топливного газа

**Компоненты системы**

- A** Источник тока
- B** Консоль зажигания
- C** Узел отсечного клапана
- D** Резак

**Кабели и шланги**

- 1** Кабели и шланги соединения источника тока и отсечного клапана
- 2** Провод вспомогательной дуги
- 3** Отрицательный кабель
- 4** Контрольный кабель консоли зажигания
- 5** Охлаждающие шланги консоли зажигания
- 6** Провода резака в сборе
- 7** Рабочий кабель
- 8** Интерфейсный кабель от источника тока на ЧПУ

**Силовой кабель (поставляется заказчиком)**

- 9** Главный силовой кабель

**Шланги подачи газа**

- 10** Воздух
- 11** Кислород

Требования к установке – система с консолью топливного газа  
(поставляется отдельно)

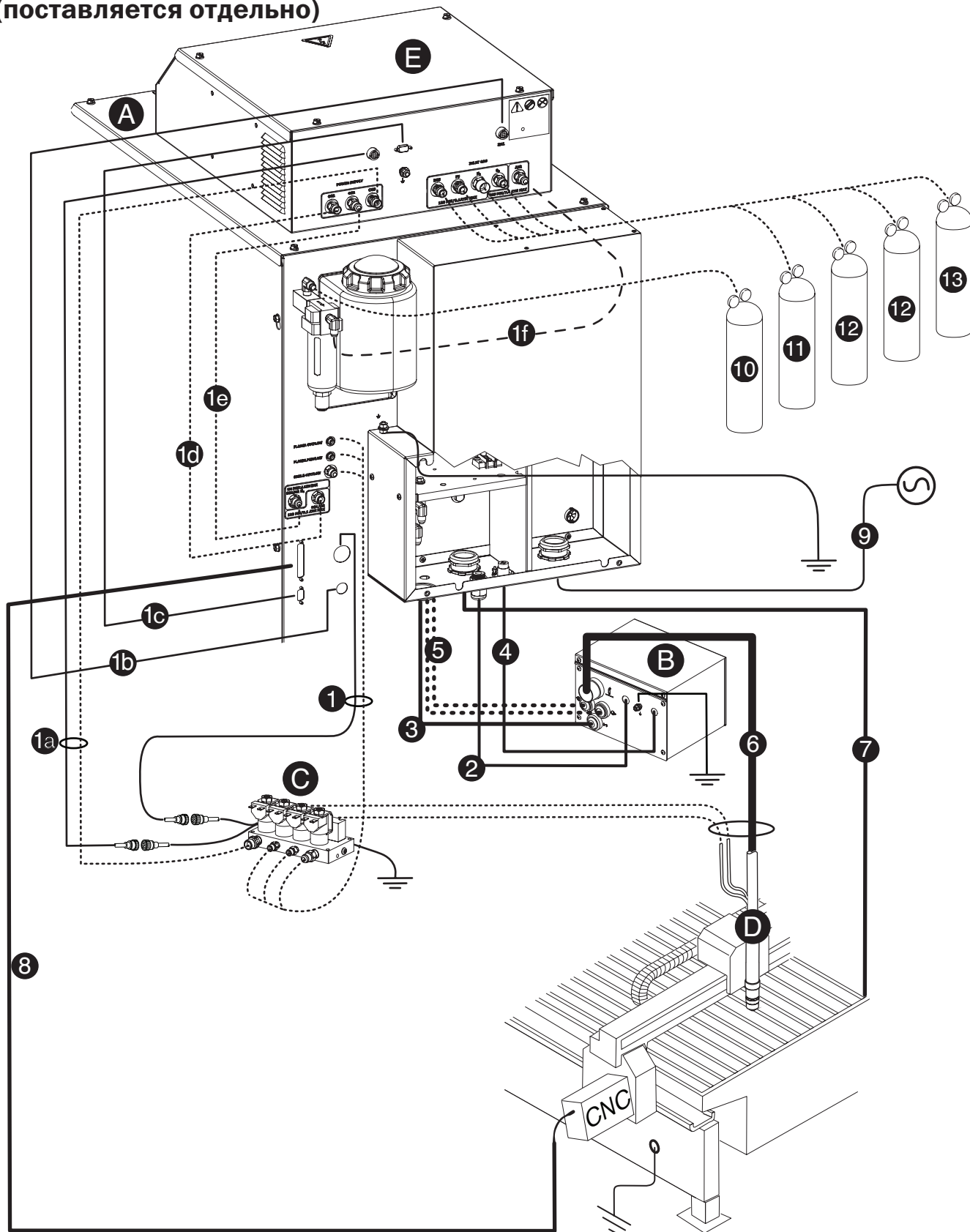


Схема системы 2 – с консолью топливного газа

**Компоненты системы**

- A** Источник тока
- B** Консоль зажигания
- C** Узел отсечного клапана
- D** Резак
- E** Консоль топливного газа

**Кабели и шланги**

- 1** Кабели и шланги соединения источника тока и отсечного клапана
- 1a** Кабели и шланги соединения газовой консоли и отсечного клапана
- 1b** Газовый силовой кабель
- 1c** Газовый контрольный кабель
- 1d** Шланг 1 подачи газа резки
- 1e** Шланг 2 подачи газа резки
- 1f** Воздушный шланг от фильтра источника тока к консоли топливного газа
- 2** Провод вспомогательной дуги
- 3** Отрицательный кабель
- 4** Силовой кабель консоли зажигания
- 5** Охлаждающие шланги консоли зажигания
- 6** Провода резака в сборе
- 7** Рабочий кабель
- 8** Интерфейсный кабель от источника тока на ЧПУ



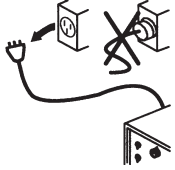
**Силовой кабель (поставляется заказчиком)**

- 9** Главный силовой кабель

**Шланги подачи газа**

- 10** Воздух
- 11** Кислород
- 12** F5 или H35
- 13** Азот

### Рекомендуемая практика заземления и экранирования

		<p><b>ОПАСНО!</b> <b>ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СМЕРТИ</b></p>
	<p>Перед проведением каких-либо обслуживающих работ необходимо отключить электропитание. Любые работы, связанные со снятием кожуха источника тока, должны проводиться квалифицированным мастером.</p> <p>Дополнительные меры предосторожности указаны в разделе 1 руководства по использованию системы плазменной резки.</p>	

### Введение

В данном документе описываются заземление и экранирование, необходимые для защиты системы плазменной резки от радиочастотных и электромагнитных помех. Ниже приведено описание 3 систем заземления. Для справки на стр. 5 приведен рисунок.

Примечание. Приведенные здесь порядок действий и методы не приводят к устранению радиочастотных и электромагнитных помех в каждом случае. Приведенные здесь методы были использованы с отличными результатами на множестве установок, и мы рекомендуем использовать данные методы как составную часть процесса установки. Применение данных методов может различаться от системы к системе, тем не менее, они должны применяться ко всей серии продуктов.

### Типы заземления

- А. Безопасное (защитное) заземление или заземление абонента. Данная система заземления используется для поступающего напряжения. Она предотвращает поражение электрическим током от какого-либо оборудования или рабочего стола. В нее входят изолирующие клеммы источника тока и других систем, например контроллера ЧПУ и моторных приводов, а также дополнительная заземляющая штанга, присоединенная к рабочему столу. В схемах плазменной установки заземление проходит от каркаса источника тока, через соединительные кабели на каркас каждой отдельной консоли.
- Б. Заземление постоянного тока или заземление тока резки. Данная система заземления завершает маршрут тока резки от резака до источника тока. Она требует прочного крепления положительного провода от источника тока к заземляющей шине рабочего стола с помощью кабеля необходимого сечения. Кроме того, необходимо, чтобы пластины, на которых располагается заготовка, имели хороший контакт со столом для резки и заготовкой.
- В. Заземление и экранирование радиочастотных и электромагнитных помех. Эта система заземления ограничивает объем электрического «шума», генерируемого плазмой и моторными приводами. Дополнительно она ограничивает объем шума, поступающего на контроллер ЧПУ и другие контрольные и измерительные схемы. Процесс заземления/экранирования является главным предметом данного документа.

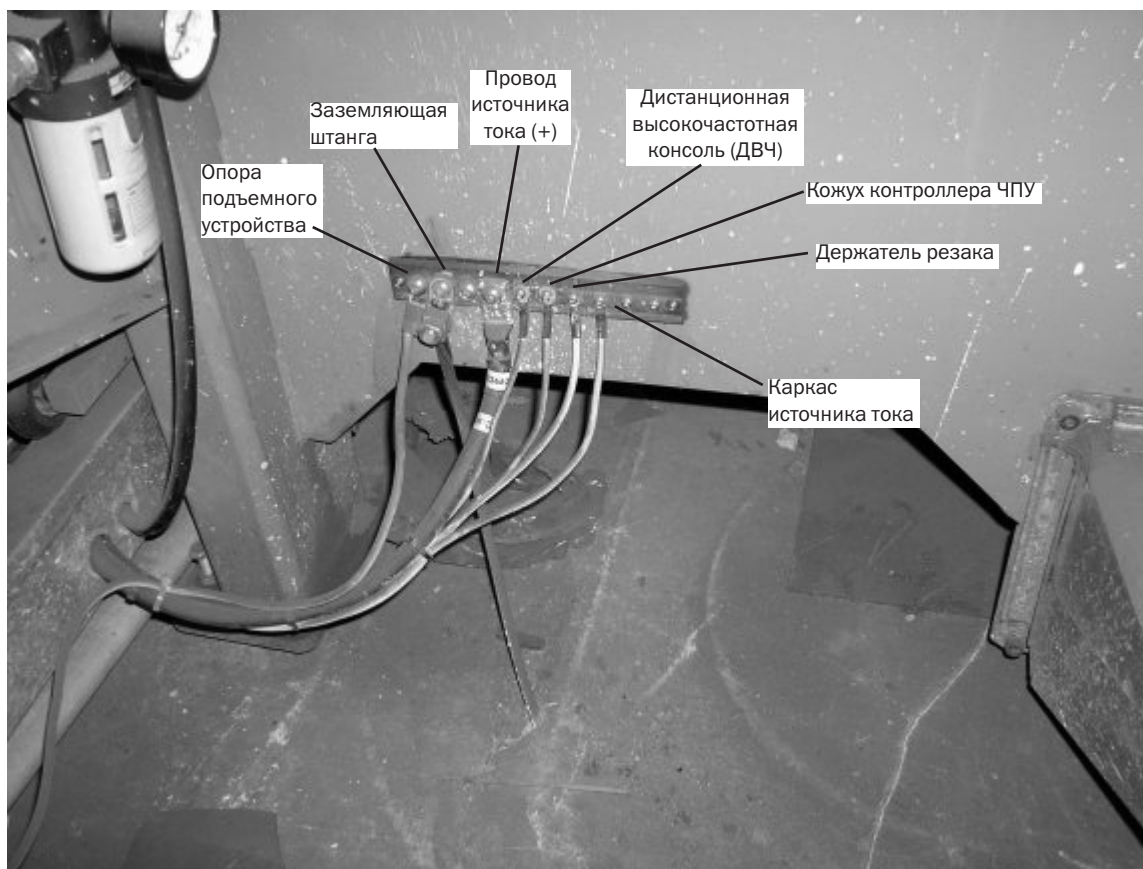
## Выполняемые действия

1. Если не указано другое, для кабелей заземления электромагнитных помех, указанных на чертеже (синий цвет), следует использовать сварочный кабель сечением 16 мм<sup>2</sup> (6 AWG) (номер детали Hypertherm 047040).
2. В качестве общей точки заземления электромагнитных помех используется стол для резки, который должен быть оснащен приваренными болтами, на которых крепится медная шина. Отдельная шина должна быть укреплена на опоре подъемного устройства как можно ближе к каждому приводному мотору. Если приводные моторы расположены на разных концах опорной рамы, кабель заземления электромагнитных помех следует протянуть от дальнего приводного мотора к шине заземления, укрепленной на опорной раме. Шина заземления опоры подъемного устройства должна иметь отдельный, тяжелый кабель заземления электромагнитных помех (сечение 25 мм<sup>2</sup>/4 AWG, номер детали 047031), соединяющей ее с шиной рабочего стола. Кабели заземления электромагнитных помех подъемного устройства резака и дистанционной высокочастотной консоли должны иметь отдельные подсоединения к заземляющей шине рабочего стола.
3. Заземляющая штанга, отвечающая всем местным и национальным электрическим нормативам, должна быть установлена на расстоянии, не превышающем 6 м от стола для резки. Это защитное заземление, оно должно быть подсоединено к заземляющей шине рабочего стола желто-зеленым заземляющим кабелем сечением 6 AWG (номер детали Hypertherm 047121) или эквивалентным. Все контакты защитного заземления на чертеже показаны зеленым цветом.
4. Для самого эффективного экранирования сигналов вход/выход, серийных коммуникационных сигналов, многоточечных соединений между источниками тока и перекрестных соединений между всеми компонентами системы Hypertherm следует пользоваться интерфейсными кабелями ЧПУ компании Hypertherm.
5. Все детали, используемые в системе заземления, должны быть изготовлены из латуни или меди. Единственное исключение составляют приваренные к рабочему столу болты крепления заземляющей шины, которые могут быть стальными. Использование деталей из стали или алюминия не допускается ни в коем случае.
6. Переменное питание, защитное заземление и изолирующие клеммы должны быть соединены со всем оборудованием в соответствии с местными и национальными нормативами.
7. \* Положительный и отрицательный провода, а также провод вспомогательной дуги должны быть связаны вместе на возможно более протяженном участке. Провод резака, рабочий провод и провод вспомогательной дуги (сопла) могут быть протянуты параллельно другим проводам только на расстоянии не менее 150 мм. По возможности силовые и сигнальные кабели следует укладывать в разные кабельные желобки.
8. \* Консоль зажигания должна быть укреплена как можно ближе к резаку и должна быть оснащена отдельным кабелем заземления, подсоединенным к шине на столе резки.
9. Каждый компонент системы Hypertherm, а также любые контроллеры ЧПУ, кожухи моторных приводов и другие кожухи, должны иметь отдельные кабели заземления, присоединенные к общей точке заземления на столе для резки. К этим компонентам относится консоль зажигания, даже если она прикреплена на болтах к источнику тока или к узлу резки.
10. Плетеный металлический экран на проводах резака должен быть плотно подсоединен к консоли зажигания и к резаку. Он должен быть электрически изолирован от любого металла и любых контактов с полом или стенами здания.
11. Держатель резака и механизм его высвобождения (та часть, которая крепится к подъемному механизму, а не к резаку) должны быть подсоединены к подъемному механизму с помощью медной оплетки шириной не менее 12,7 мм. Отдельный кабель должен быть протянут от подъемного устройства до заземляющей шины на опоре. Клапанный узел также должен иметь отдельное заземляющее подсоединение к шине на опоре подъемного устройства.

\* В случае систем, использующих дистанционную высокочастотную консоль (ДВЧ)



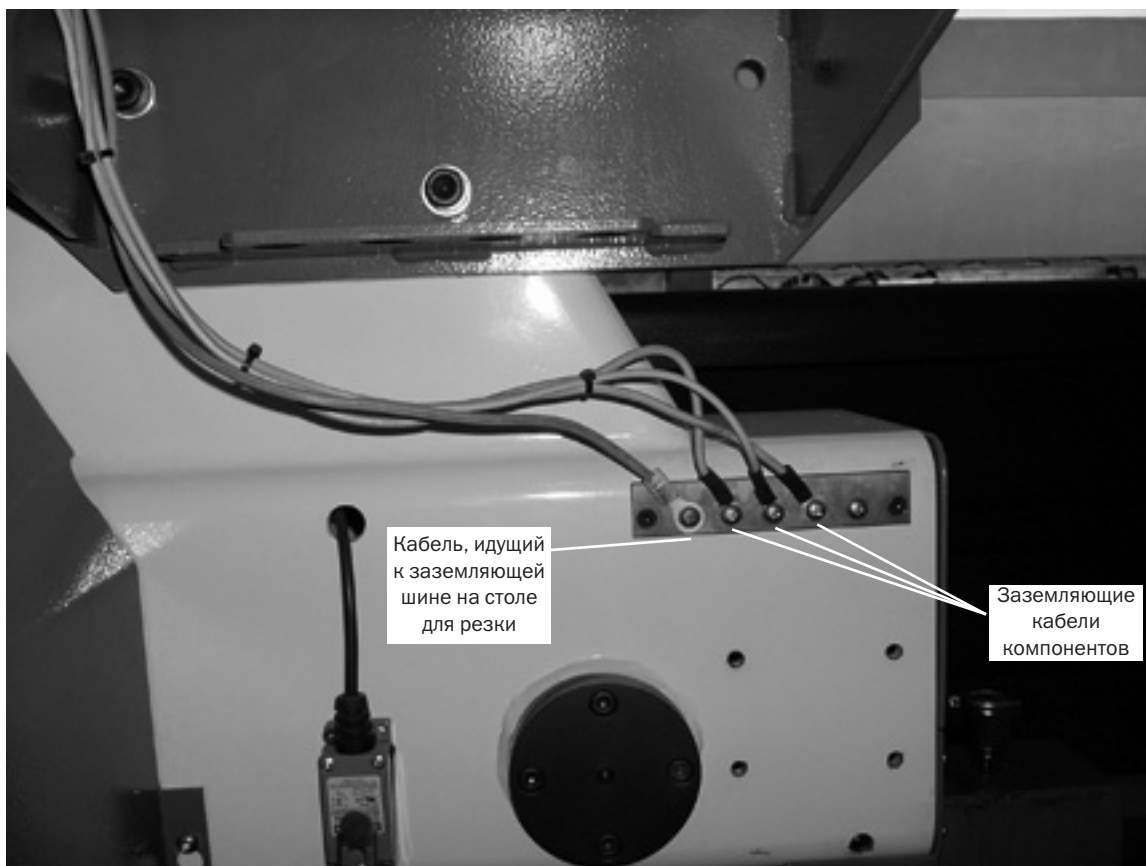
12. Если подъемное устройство перемещается по направляющим, не приваренным к рабочему столу, то направляющие должны быть подсоединены к заземляющему кабелю с каждого конца каждой направляющей. Эти кабели не обязательно должны быть подсоединены к общей точке заземления – их можно подсоединять к ближайшей точке на рабочем столе.
13. Если изготовитель комплексного оборудования устанавливает делитель напряжения для обработки напряжения дуги в контрольной системе, то панель делителя напряжения должна быть укреплена как можно ближе к тому месту, где происходит отбор дугового напряжения. Одним из приемлемых мест расположения является внутреннее пространство источника тока системы плазменной резки. При использовании платы делителя напряжения компании Hypertherm выходной сигнал должен быть изолирован от всех остальных схем. Обработанный сигнал должен проходить по скрученному, экранированному кабелю (типа Belden 1800F или эквиваленту). Используемый кабель должен иметь плетеный, а не мембранный экран. Экран должен быть подсоединен к каркасу источника тока и оставлен без контакта на другом конце провода.
14. Все остальные сигналы (аналоговые, цифровые, серийные, закодированные) должны проходить по скрученной паре проводов внутри экранированного кабеля. Контактные соединения этих кабелей должны иметь металлическую оболочку, причем к этой оболочке должна крепиться экранирующая, а не разрядная часть кабеля с каждого его конца. Прокладывать экранирующую или разрядную часть кабеля так, чтобы она контактировала с какими-либо клеммами, не допускается.



Пример хорошего устройства заземляющей шины стола для резки. На рисунке выше показаны соединения, идущие от заземляющей шины опоры подъемного устройства, соединение с заземляющей штангой, заземление положительного провода источника тока, консоли ДВЧ\*, кожуха контроллера ЧПУ, держателя резака и опорной рамы блока электропитания.

\* Для систем, использующих дистанционную высокочастотную консоль (ДВЧ)





Пример хорошей компоновки заземляющей шины на опоре подъемного устройства. Шина привинчена болтами рядом с мотором. Все отдельные кабели заземления компонентов, смонтированных на опоре подъемного устройства, подсоединены к заземляющей шине, за исключением кабелей консоли ДВЧ\* и держателя резака. Затем один тяжелый кабель протянут от заземляющей шины опоры подъемного устройства к заземляющей шине, привинченной к рабочему столу.

\* В случае систем, использующих дистанционную высокочастотную консоль (ДВЧ)

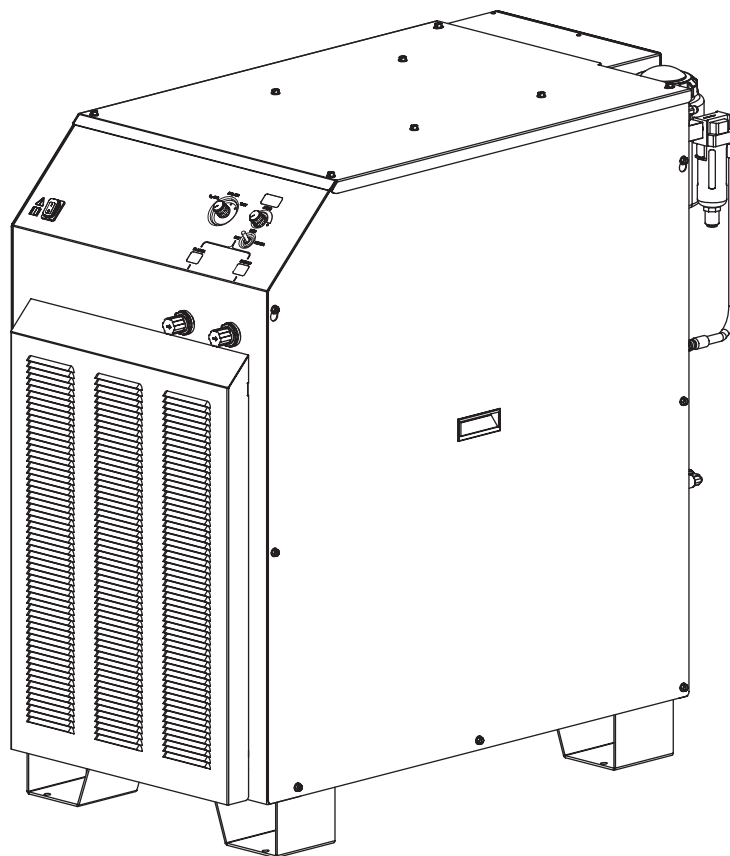


## А Размещение источника тока

		<p><b>ОПАСНО!</b>  <b>ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СМЕРТИ</b></p>
<p><b>Перед перемещением или установкой источника тока следует отсоединить все его электрические соединения. Транспортировка данного узла может привести к травме и повреждению оборудования.</b></p>		

Перемещение источника тока может осуществляться вилочным погрузчиком, но при этом длина зубцов вилки должна быть не меньше ширины каркаса источника тока. При подъеме источника тока необходимо соблюдать осторожность, так чтобы не повредить нижнюю поверхность оборудования.

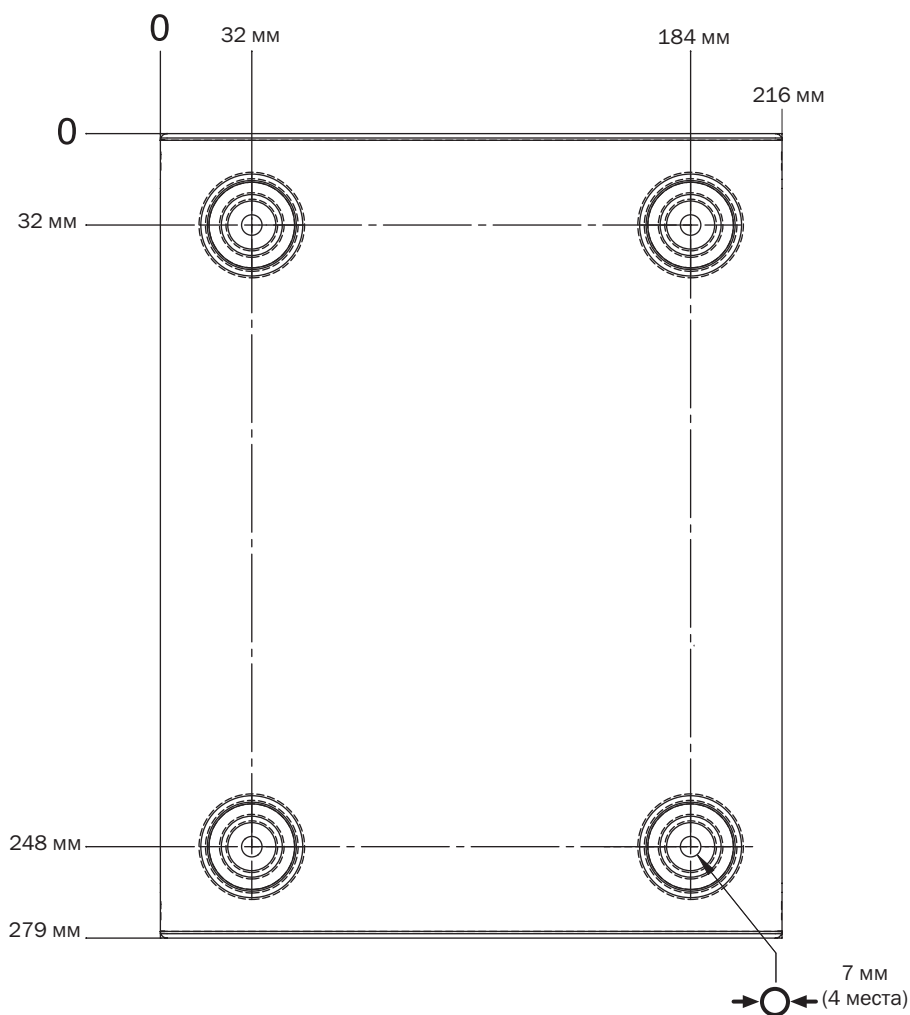
- Размещать источник тока следует в относительно чистом, сухом и хорошо вентилируемом месте. Для обеспечения вентиляции и обслуживания сторон источника тока следует оставить 1 м свободного пространства.
- Охлаждающий воздух поступает через переднюю панель и выходит из задней части установки за счет работы охлаждающего вентилятора. Не следует размещать какие-либо фильтрующие приспособления в местах забора воздуха, так как это снижает эффективность работы системы и АННУЛИРУЕТ ГАРАНТИЮ.
- Не следует размещать источник тока на наклонной плоскости с углом более 10°, т. к. это может привести к опрокидыванию.

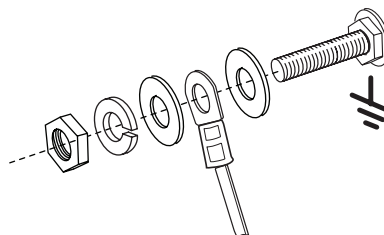
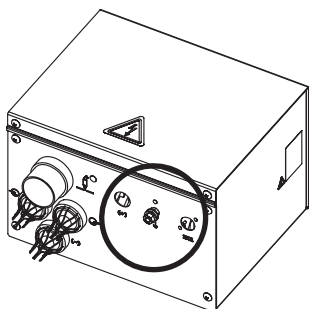


## В Установка консоли зажигания

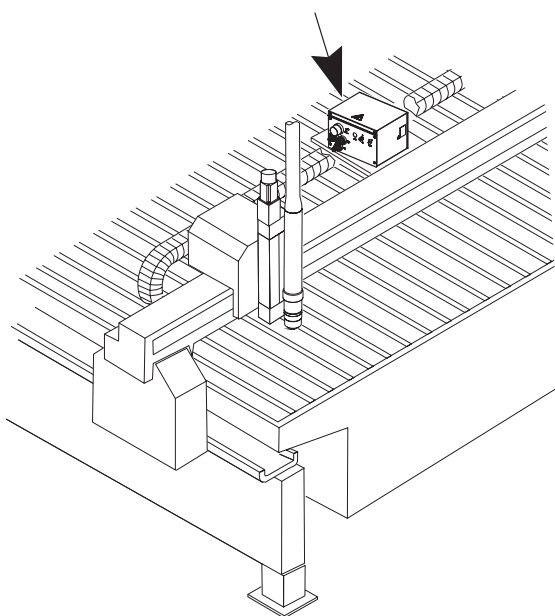
- Укрепить консоль зажигания на опорной раме (мостике).
- Следует оставить достаточно свободного места для верхней части при обслуживании.

Примечание: перед использованием следует убедиться, что охлаждающие шланги правильно ориентированы. Концевые разъемы шлангов для подсоединения к консоли зажигания и источнику тока отличаются. Этикетка с маркировкой IGN CSL на конце шланга указывает, что этот конец следует подсоединять к консоли зажигания.

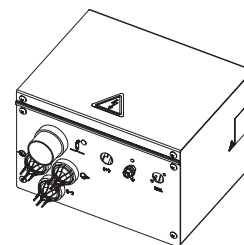




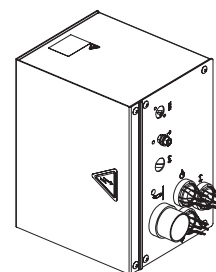
Заземление консоли зажигания



Горизонтальное крепление консоли ДВЧ

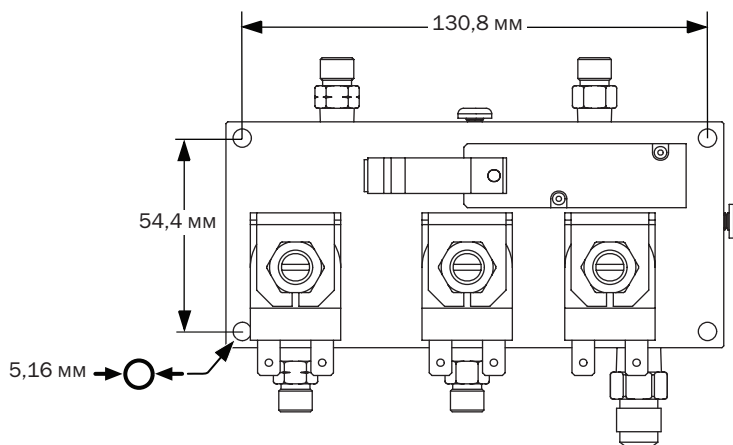
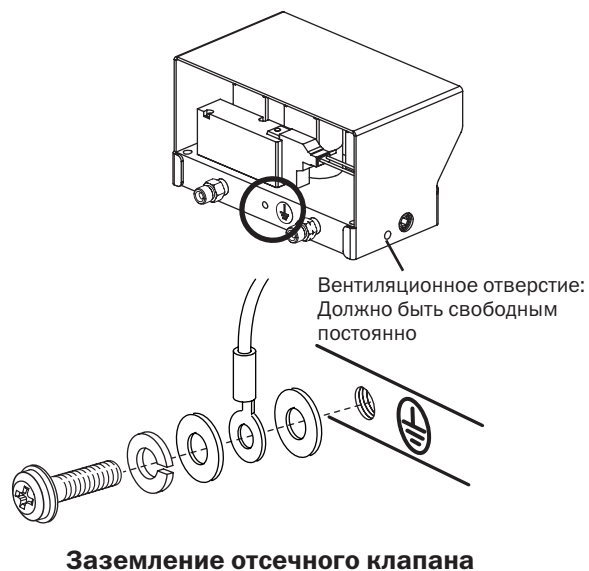
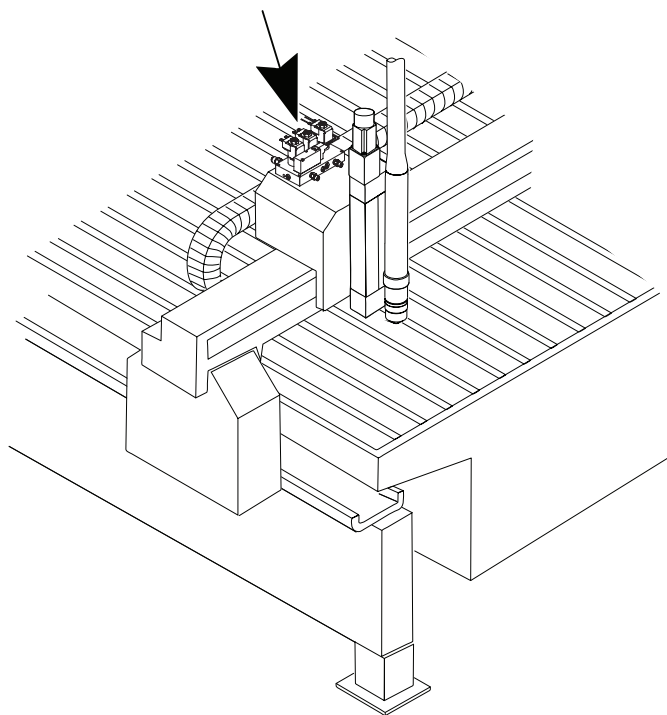


Вертикальное крепление консоли ДВЧ



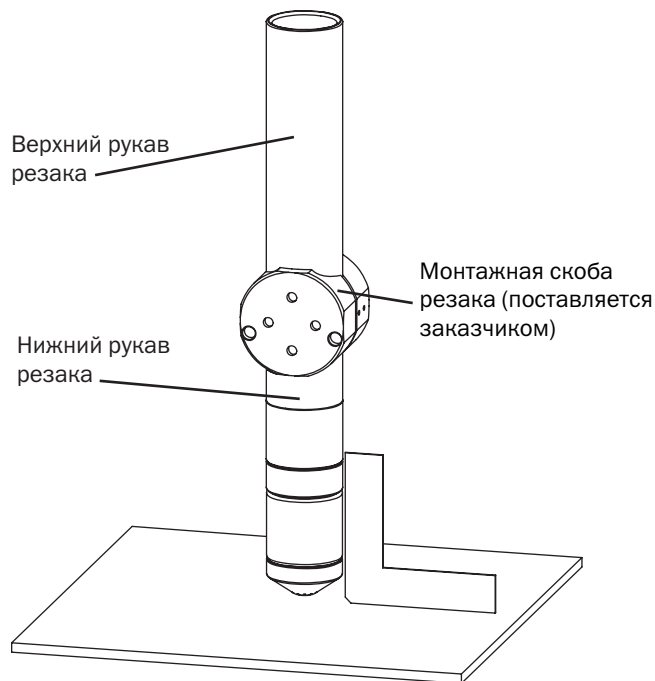
## С Установка отсечного клапана (стандартные системы и системы с консолью топливного газа)

- Установить узел отсечного клапана рядом с подъемным устройством резака. Максимальная длина газовых шлангов между отсечным клапаном и резаком составляет 1,8 м.



## D Установка и направление резака

### Установка резака



#### Установка

1. Установить резак (с присоединенными проводами и шлангами) в монтажную скобу резака.
2. Расположить резак под монтажной скобой таким образом, чтобы скоба находилась на уровне нижней части рукава резака, но не соприкасалась с корпусом резака.
3. Затянуть крепежные винты.

Примечание: Скоба должна располагаться как можно ниже на рукаве резака, чтобы свести к минимуму вибрацию на наконечнике резака.

### Направление резака

Чтобы установить резак под прямым углом к заготовке, следует воспользоваться угольником. См. приведенный выше рисунок.

Также см. главу *Установка расходных деталей* в Разделе 4.

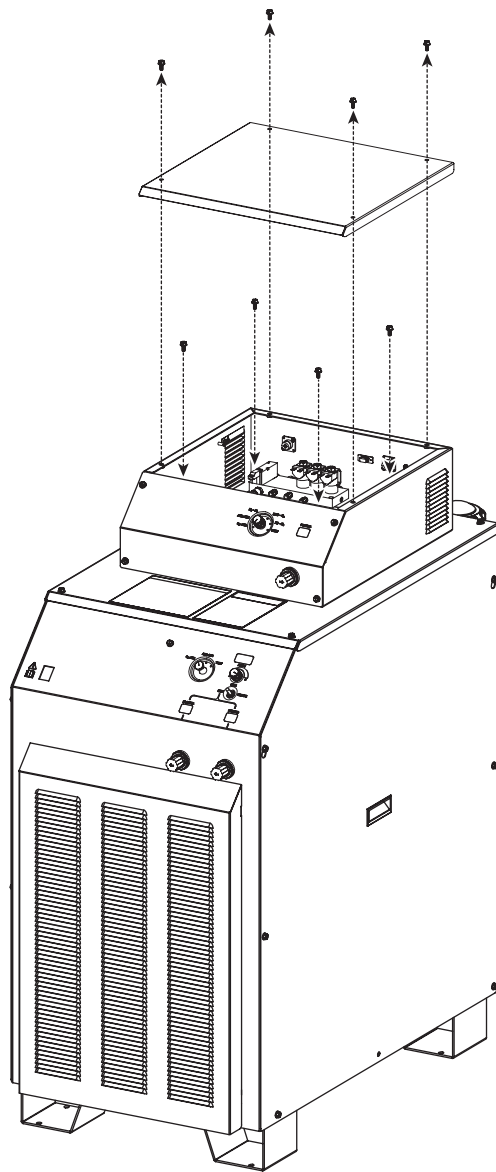
### Подъемное оборудование резака

Для подъема резака требуется высококачественный механизм с электромеханическим приводом и диапазоном хода, достаточным для выполнения требований к резке материалов всевозможной толщины. Вертикальный ход подъемного устройства должен составлять не менее 203 мм. Устройство должно быть способным поддерживать постоянную максимальную скорость 5080 мм/мин и быть оснащено тормозным приводом. Использование устройств, допускающих проскальзывание за точку остановки, является неприемлемым.



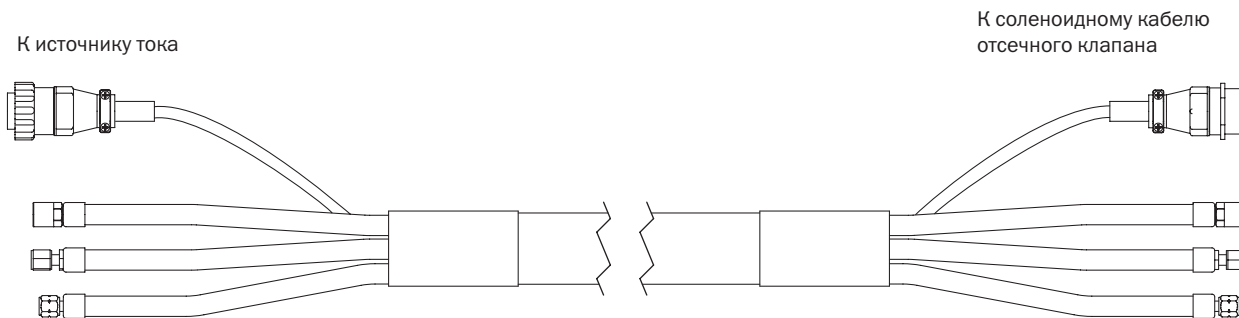
### **Е** Установка консоли топливного газа (поставляется отдельно)

- Консоль топливного газа крепится на верхней части источника тока. Для обеспечения вентиляции и обслуживания консоли со всех сторон следует оставить 1 м свободного пространства.
- Максимальная длина проводов и шлангов от консоли топливного газа до отсечного клапана составляет 15 м.



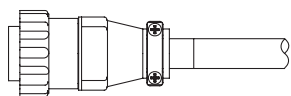
# 1 Кабели и шланги соединения источника тока и отсечного клапана

Номер детали	Длина
228053	7,5 м (25 ft)
228054	15 м (50 ft)

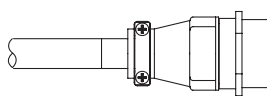


## Питание на кабель отсечного клапана

Штекер

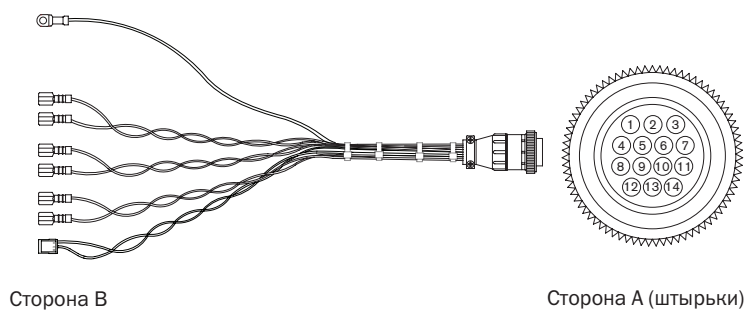


Разъем



Сигнальный перечень кабеля: от источника тока на кабель отсечного клапана		
Со стороны источника тока		Со стороны отсечного клапана
Число штырьков	Описание	Число штырьков
1	120 В перем. т. под напряжением - защита	1
2	120 В перем. т. отраженный сигнал - защита	2
3	120 В перем. т. под напряжением - подача газа до зажигания дуги	3
4	120 В перем. т. отраженный сигнал - подача газа до зажигания дуги	4
5	120 В перем. т. под напряжением - поток газа при резке	5
6	120 В перем. т. отраженный сигнал - поток газа при резке	6
7	120 В перем. т. под напряжением - отвод плазмы	7
8	120 В перем. т. отраженный сигнал - отвод	8
9	Заземление	9

## Соленоидный кабель отсечного клапана

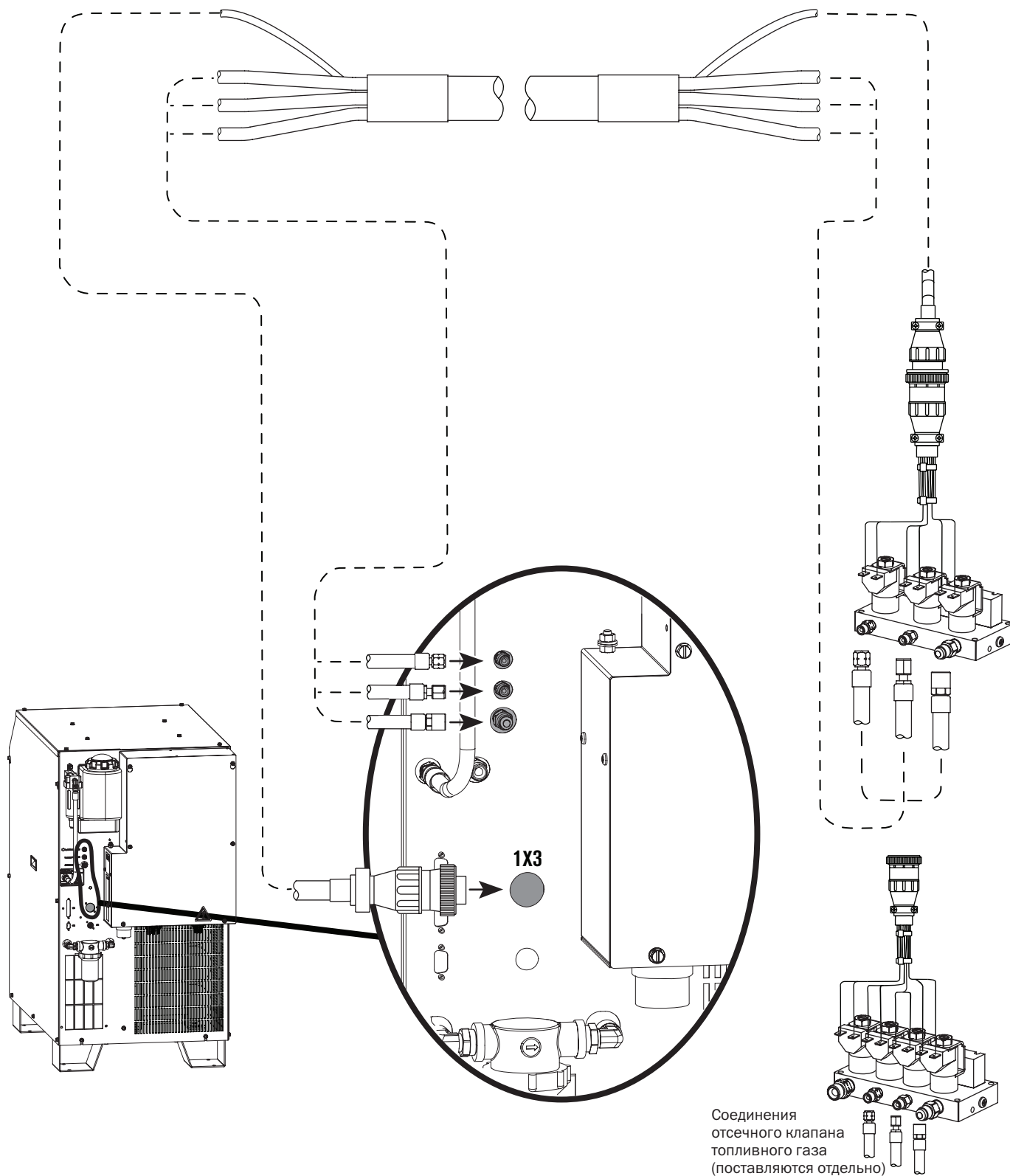


Сторона В

Сторона А (штырьки)

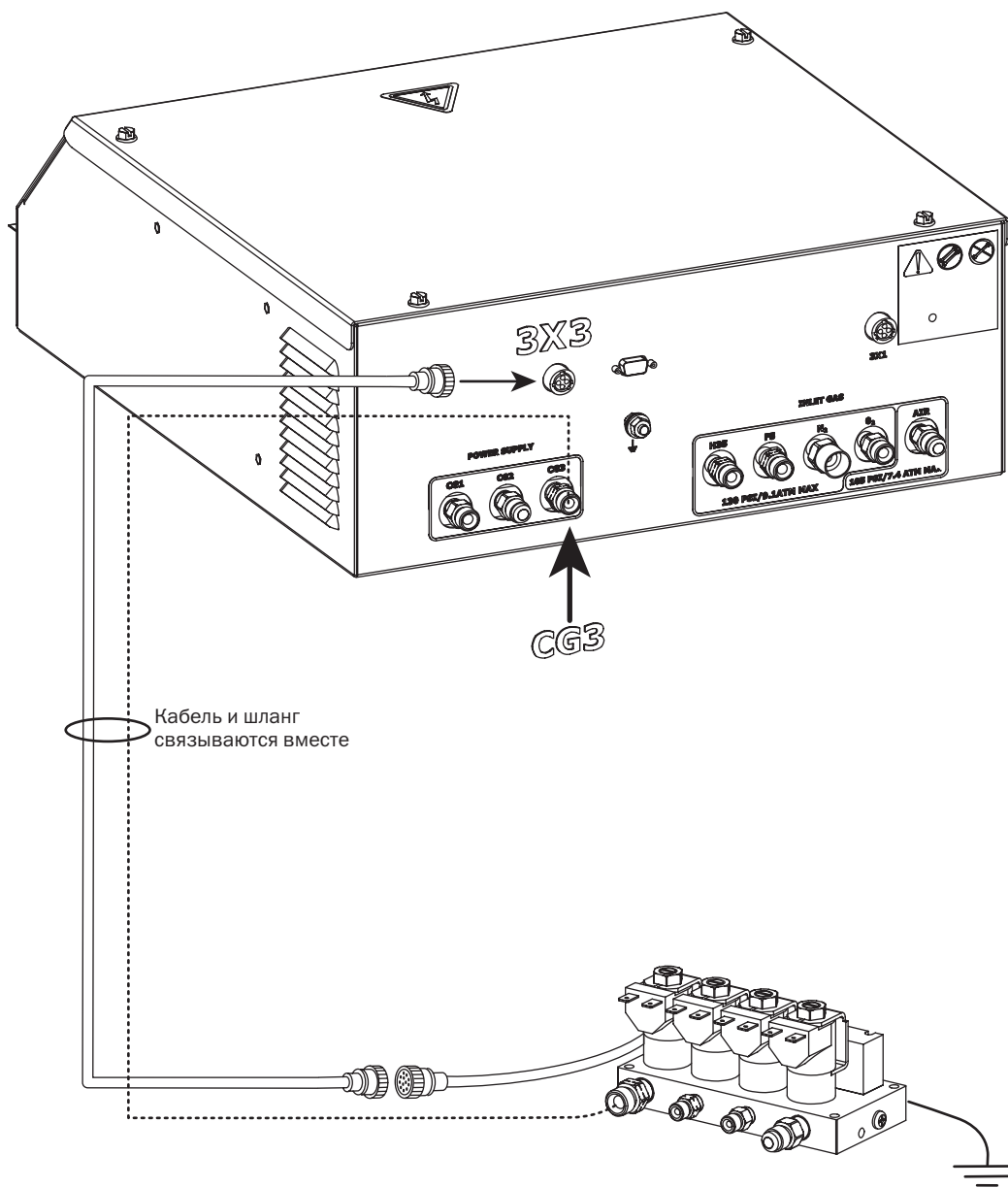
Сигнальный перечень кабеля – от соленоидного кабеля отсечного клапана до кабеля отсечного клапана			
Функция	Сторона В	Цвет	Сторона А
Защита	А	Синий	1
	С	Синий	2
Плазма Поток газа до зажигания дуги	Р	Красный/черный	3
	Р	Красный	4
Плазма Поток газа при резке	Р	Красный/черный	5
	С	Красный	6
Отвод	У	Красный/черный	7
	У	Красный	8
Не используется			9
Не используется			10
Заземление	Заземление	Зеленый/желтый	11
	Заземление		12
	Заземление		13
	Заземление		14

## От источника тока к соединениям отсечного клапана



## 1a От консоли топливного газа к соединениям отсечного клапана

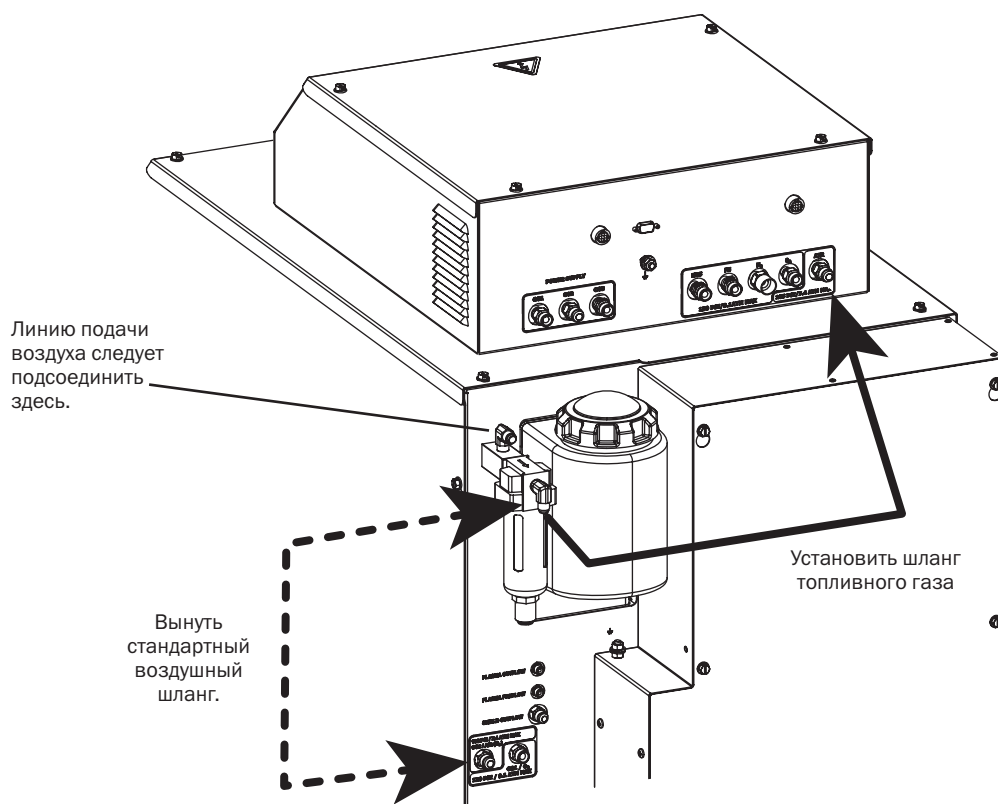
Номер детали	Длина
228148	7,5 м (25 ft)
228149	15 м (50 ft)



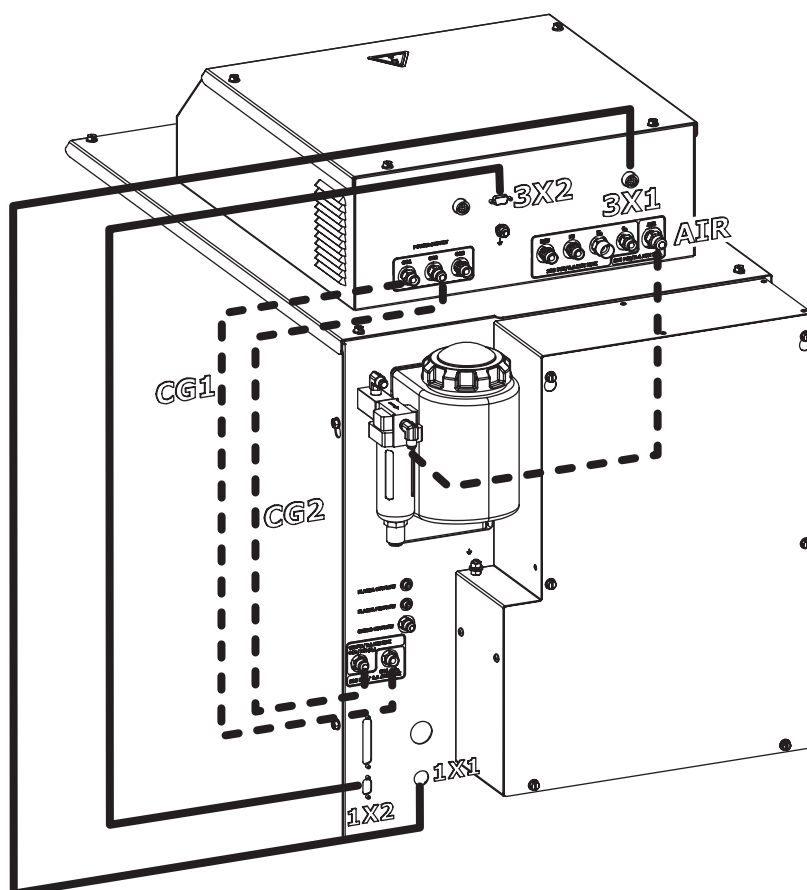
### 1b – 1f От консоли топливного газа к соединениям отсечного клапана

Перед соединением источника тока и консоли топливного газа из источника тока необходимо удалить стандартный воздушный шланг.

1. Вынуть и удалить стандартный воздушный шланг.
2. Воздушный шланг для соединения консоли топливного газа и источника тока поставляется вместе с консолью топливного газа. Установить шланг (024819) на воздушном фильтре источника тока с одного конца и на воздухозаборнике консоли топливного газа – с другого.

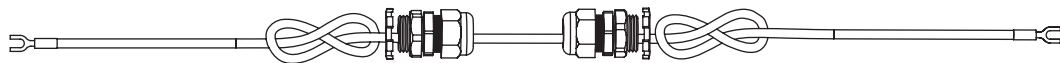


Номер детали	Описание	Длина
<b>078203</b>	<b>Комплект проводов консоли топливного газа</b>	
024819	Шланг (черный): CG1	1 м (3 ft)
024820	Шланг (синий): CG2	1 м (3 ft)
123844	Кабель: коммуникации CAN (контроллера локальной сети) (от 3x2 до 1x2)	1,5 м (5 ft)
123684	Кабель: силовой (от 3x1 до 1x1)	1,5 м (5 ft)
024819	Шланг: от воздушного фильтра источника тока до консоли топливного газа	1 м (3 ft)



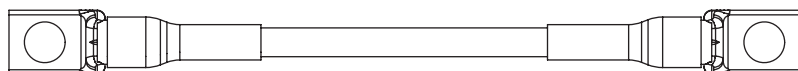
Провода, соединяющие источник тока и консоль зажигания

② Провод вспомогательной дуги

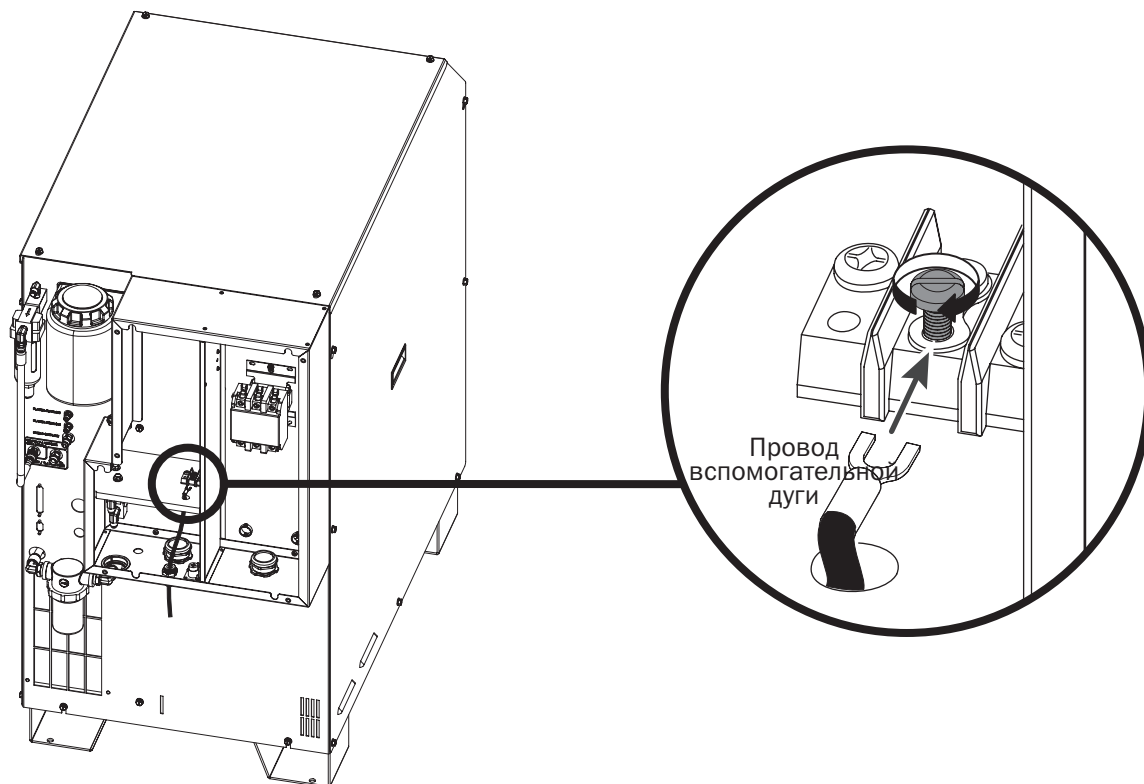


Номер детали	Длина
123932	7,5 м (25 ft)
123933	15 м (50 ft)
123934	23 м (75 ft)
123935	30,5 м (100 ft)
123936	38 м (125 ft)

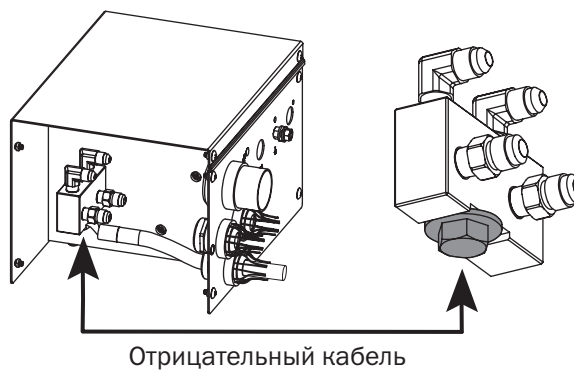
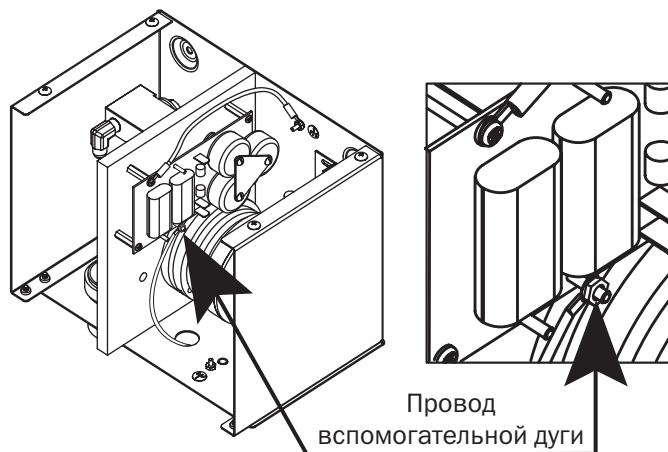
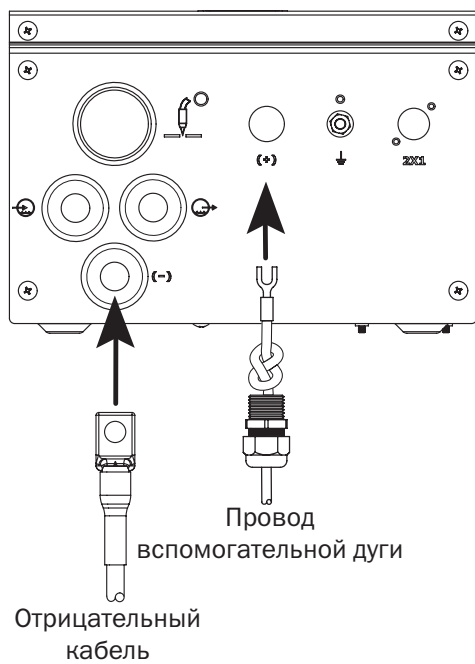
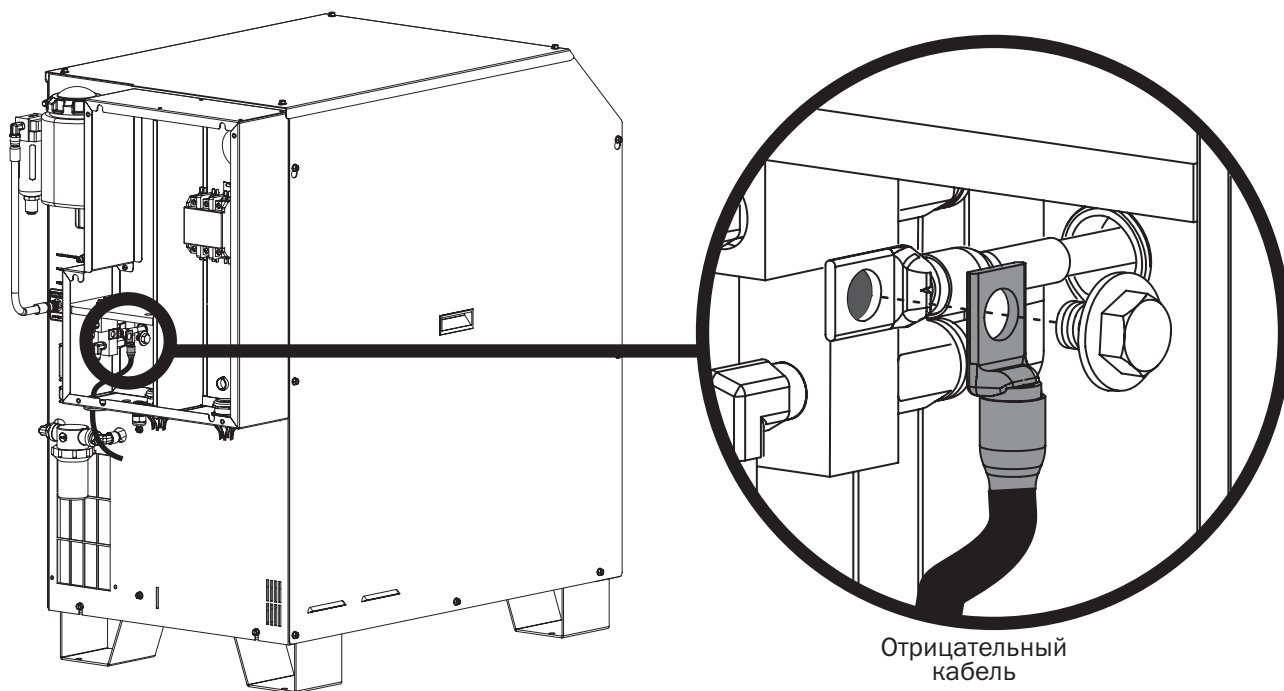
③ Отрицательный кабель



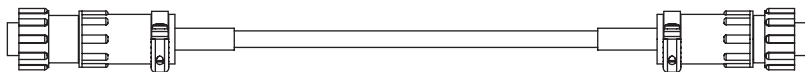
Номер детали	Длина
123926	7,5 м (25 ft)
123927	15 м (50 ft)
123928	23 м (75 ft)
123929	30,5 м (100 ft)
123930	38 м (125 ft)







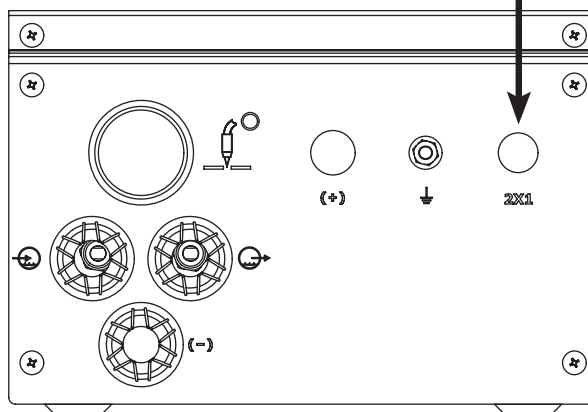
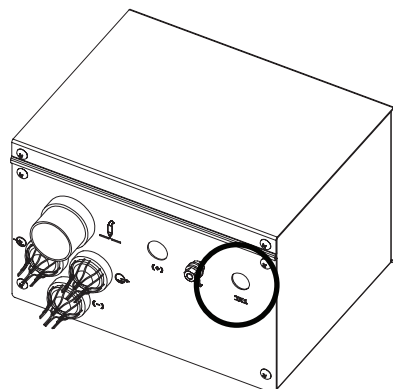
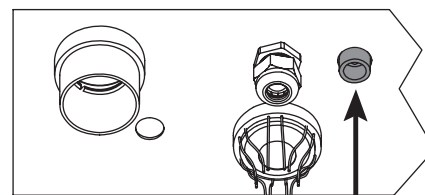
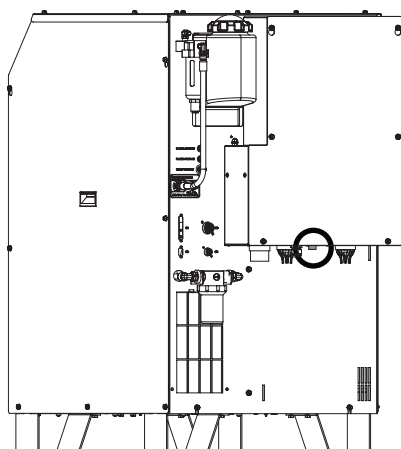
#### 4 Силовой кабель консоли зажигания



Номер детали	Длина
123421	7,5 м (25 ft)
123424	15 м (50 ft)
123425	23 м (75 ft)
123426	30,5 м (100 ft)
123938	38 м (125 ft)

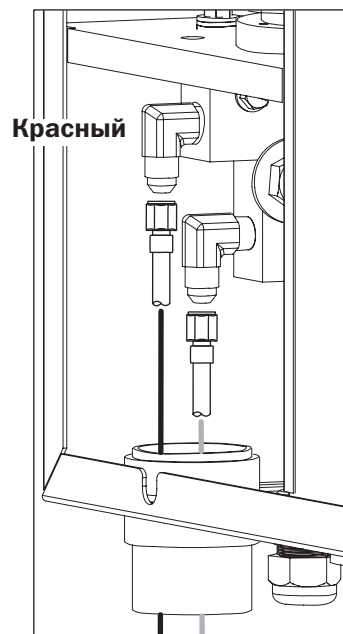
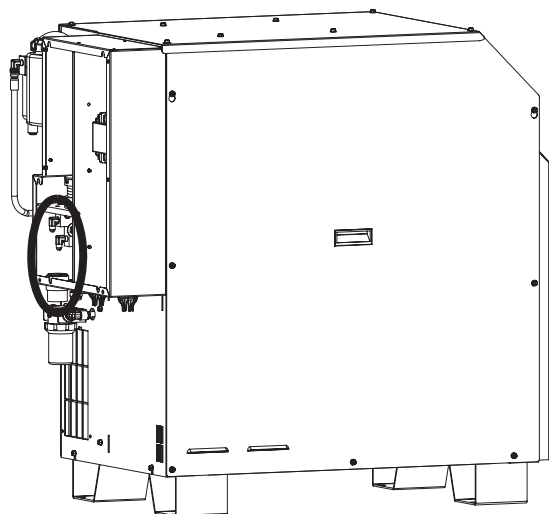
Сигнальный перечень кабеля: – от источника тока на консоль зажигания

Со стороны источника тока		Со стороны консоль зажигания
Число штырьков	Вход/ выход	Число штырьков
1	120 В перем. т. под напряжением	1
2	120 В перем. т. отраженный сигнал	2
3	Заземление	3
4	Не подсоединено	4

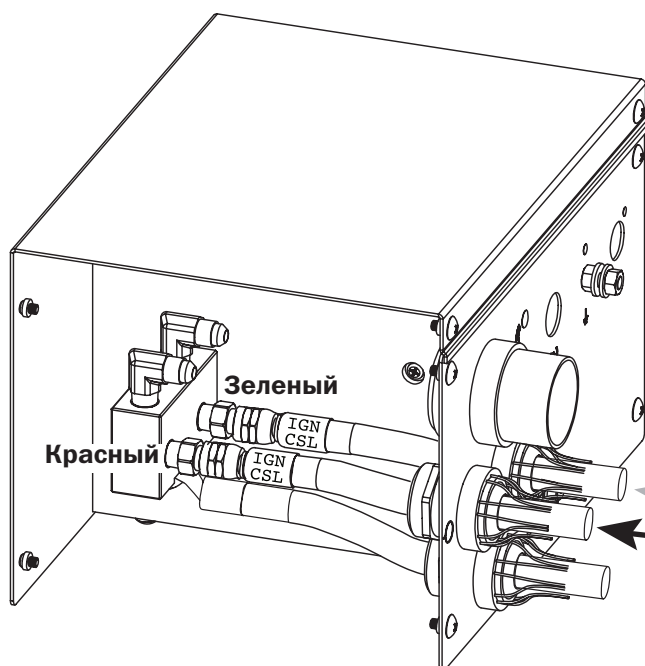


## 5 Охлаждающие шланги консоли зажигания

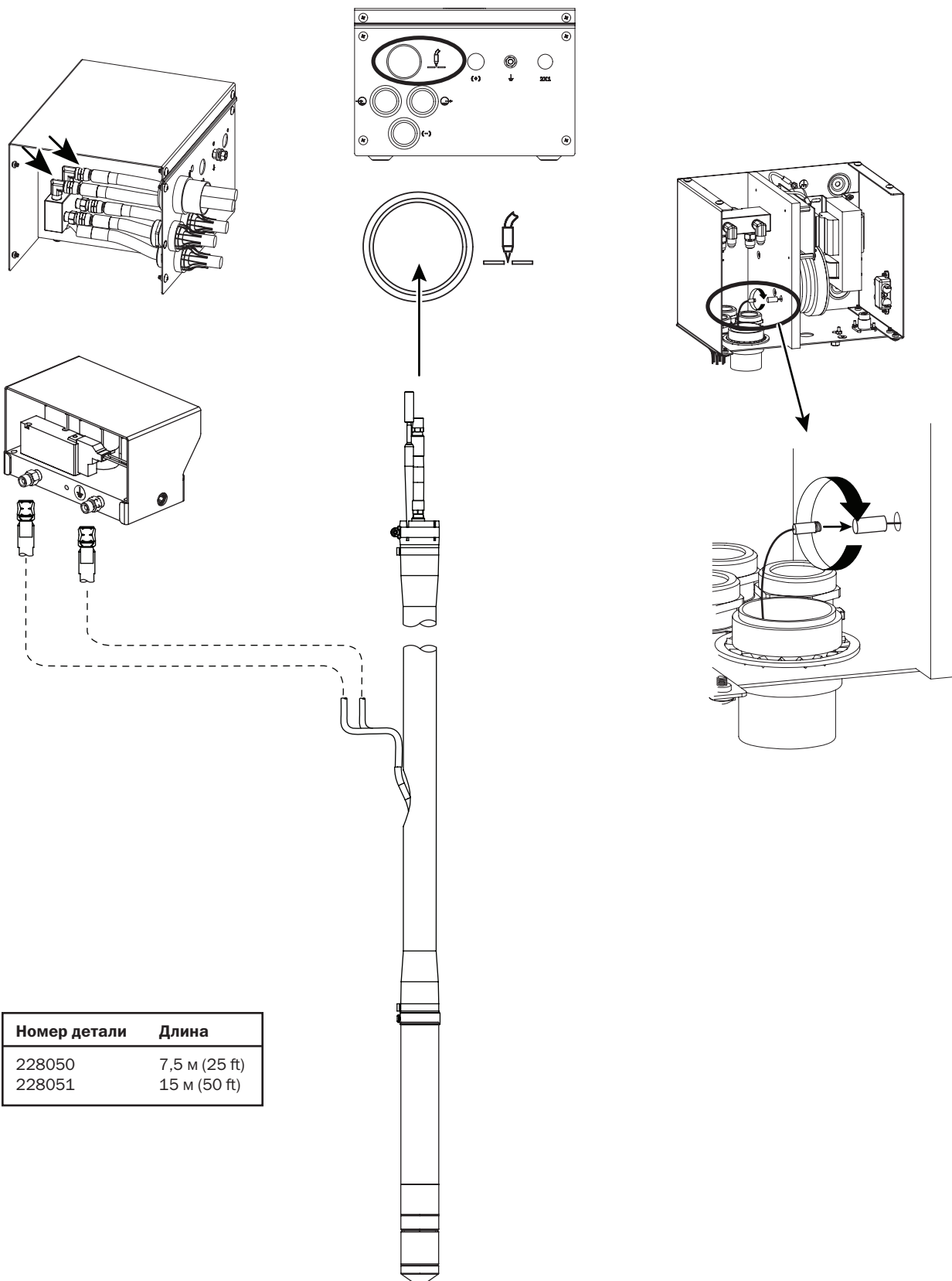
Примечание: перед использованием следует убедиться, что охлаждающие шланги правильно ориентированы. Концевые разъемы шлангов для подсоединения к консоли зажигания и источнику тока отличаются. Этикетка с маркировкой IGN CSL на конце шланга указывает, что этот конец следует подсоединять к консоли зажигания.



Номер детали	Длина
228157	7,5 м (25 ft)
228158	15 м (50 ft)
228159	23 м (75 ft)
228160	30,5 м (100 ft)
228161	38 м (125 ft)



6 Провода резака в сборе

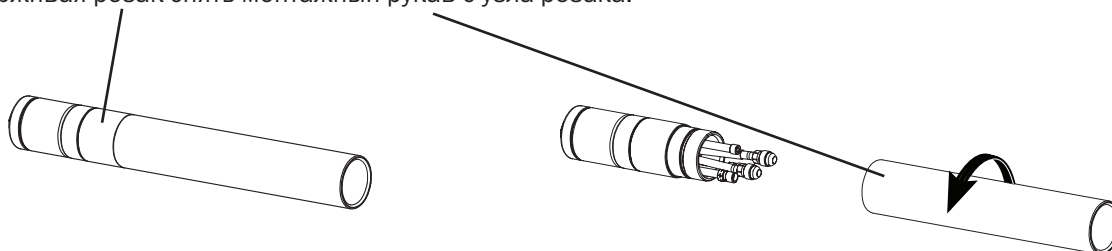


Номер детали	Длина
228050	7,5 м (25 ft)
228051	15 м (50 ft)

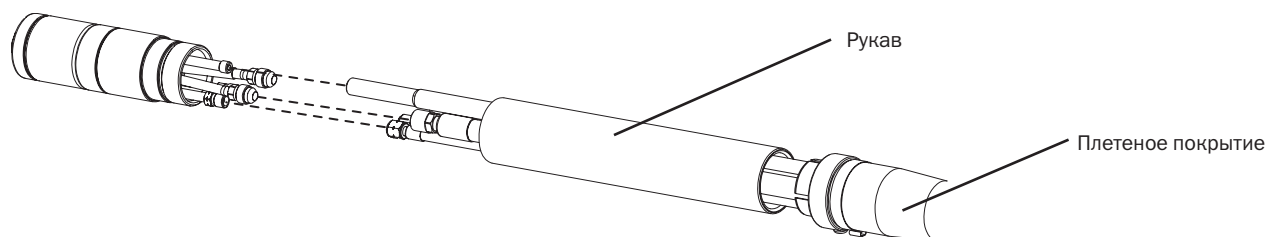
## Подсоединить резак к проводам в сборе

1. Протянуть провода по кабельному желобку на рабочем столе. Оставить 2 м проводов свободными со стороны резака для установки резака.

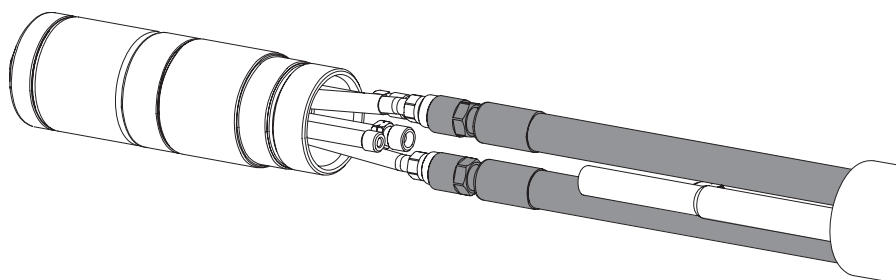
2. Удерживая резак снять монтажный рукав с узла резака.



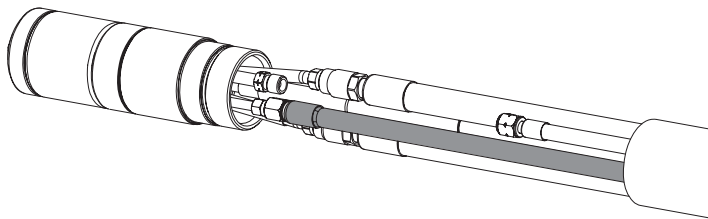
3. Оттянуть плетеное покрытие и протолкнуть рукав поверх проводов. Совместить соединения резака со шлангами в проводной связке. Шланги не должны перекручиваться. Во избежание перекручивания они связаны клейкой лентой.



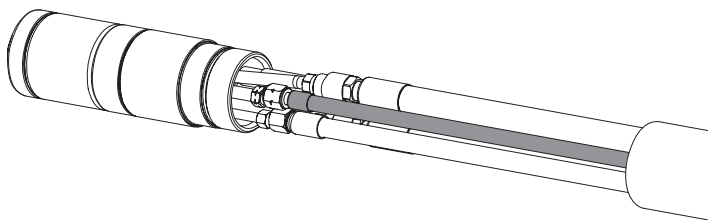
4. Присоединить охлаждающие шланги к резаку. Красный подсоединяется к красному. Для затягивания газовых и охлаждающих соединений следует использовать два разводных ключа.



5. Подсоединить шланг защитного газа.

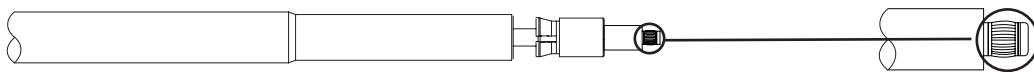


6. Подсоединить шланг плазменного газа. Это соединение имеет левую резьбу.

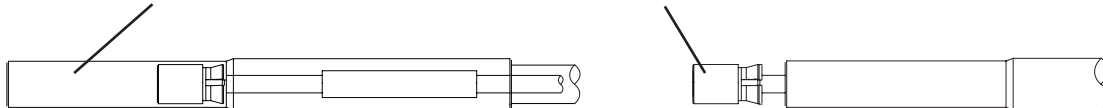


7. Подсоединить провод вспомогательной дуги.

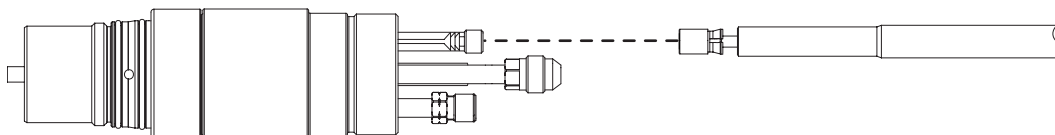
Примечание: следует проявлять осторожность, чтобы случайно не сорвать небольшое кольцо с прорезьями, расположенное на конце кабеля вспомогательной дуги.



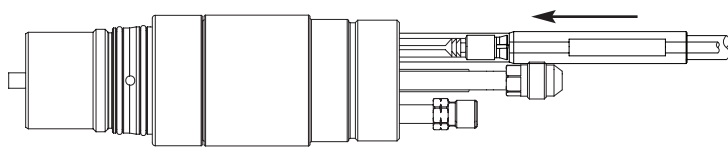
7а. Оттянуть рукав назад до тех пор, пока не покажется соединительный разъем.



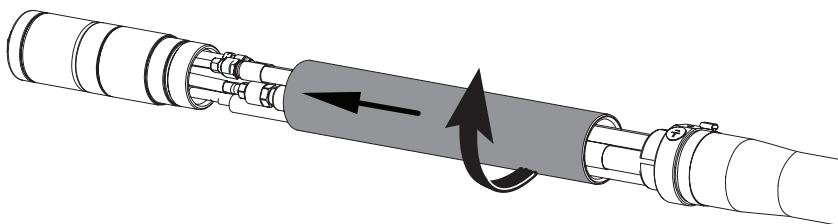
7b. Навинтить соединительный разъем на штекер вспомогательной дуги резака. Плотно затянуть руками.



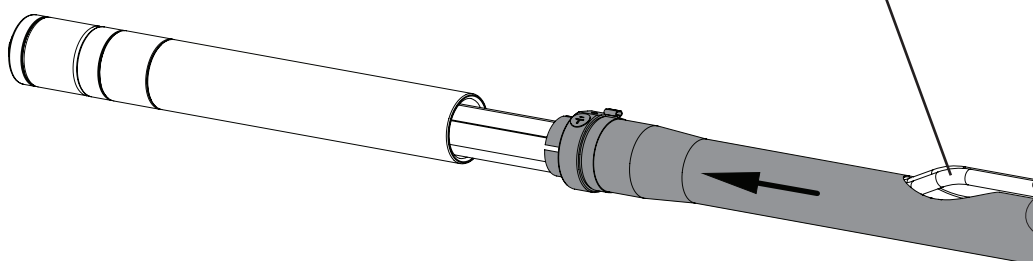
7с. Протолкнуть рукав вперед до щелчка.



8. Задвинуть рукав резака обратно, поверх соединений и навинтить его на корпус резака.



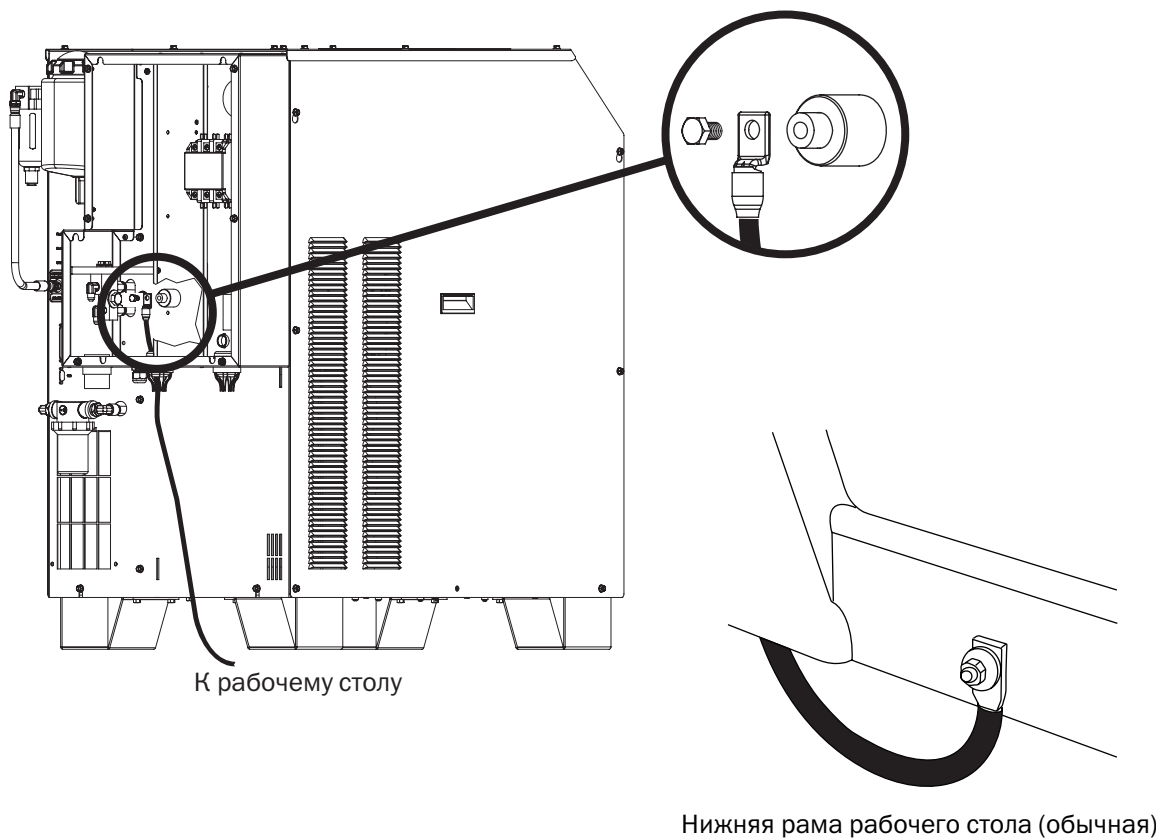
9. Пододвинуть плетеное покрытие к рукаву резака. Вставить медное кольцо в рукав резака. Соединение должно быть довольно плотным. Следует убедиться, что шланги топливного и защитного газа проведены через отверстие в плетеном покрытии.



7 Рабочий кабель



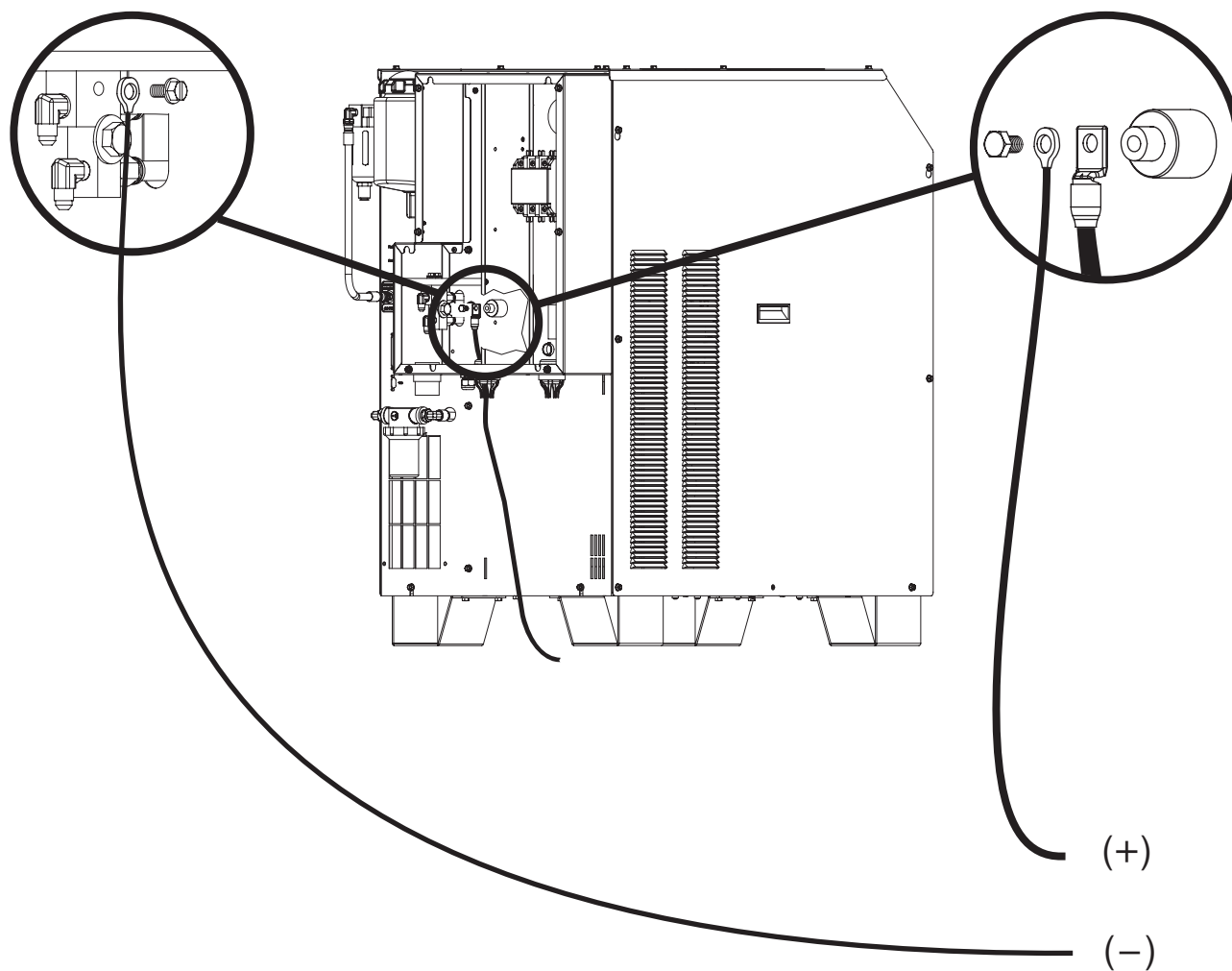
Номер детали	Длина
123662	7,5 м (25 ft)
123663	15 м (50 ft)



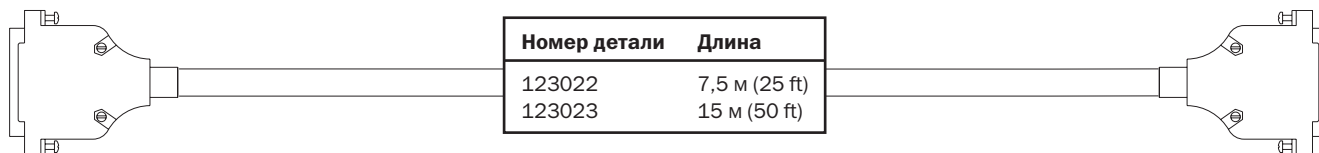


## Соединение дугового напряжения

Если установлено контролирующее устройство высоты резака и при этом требуется индивидуальное дуговое напряжение (от 0 до 311 В пост. тока), то его можно получить за счет соединений, показанных на рисунке на данной странице. Кабели на этом рисунке замкнуты на делителе напряжения (поставляется изготовителем устройства контроля высоты резака).



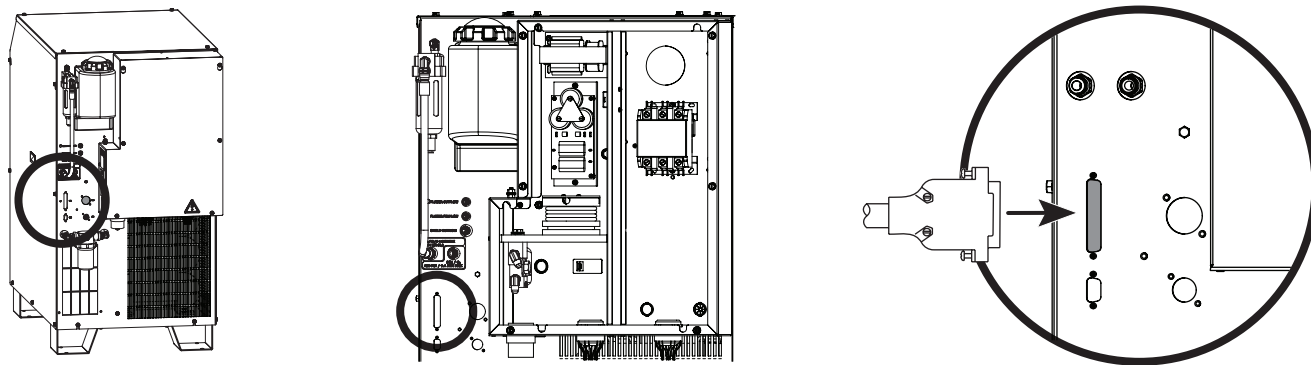
## 8 Интерфейсный кабель от источника тока на контроллер ЧПУ



Источник тока

ЧПУ

Цвет провода	Число штырьков	Вход/выход	Наименование сигнала	Функция	Вход/выход	Внимание!
Черный	1	Вход	Нет	Не используется	выход	
Красный	20	Вход	Нет	Не используется	выход	
Черный	2	выход	Нет	Не используется	Вход	
Зеленый	21	выход	Нет	Не используется	Вход	
Черный	3		Нет	Не используется		
Синий	22		Нет	Не используется		
Черный	4	выход	Движение E (-)	Оповещает ЧПУ, что произошел перенос дуги, и дает сигнал о начале движения после окончания периода задержки на прожиг, установленной ЧПУ.	Вход	2
Желтый	23	выход	Движение C (+)			
Черный	5	выход	Нет	Не используется	Вход	2
Коричневый	24	выход	Нет	Не используется		
Черный	6	выход	Ошибка вывода из рабочего режима E (-)	Оповещение контроллера ЧПУ об ошибке вывода из рабочего режима	Вход	2
Оранжевый	25	выход	Ошибка вывода из рабочего режима C (+)			
Красный	7	выход	Нет	Не используется	Вход	2
Белый	26	выход	Нет	Не используется		
Красный	8	выход	Нет	Не используется	Вход	2
Зеленый	27	выход	Нет	Не используется		
Красный	9	выход	Нет	Не используется	Вход	2
Синий	28	выход	Нет	Не используется		
Красный	10	выход	Нет	Не используется	Вход	2
Желтый	29	выход	Нет	Не используется		
Красный	11		Нет	Не используется		
Коричневый	30		Нет	Не используется		
Красный	12	Вход	Угол -	Контроллер ЧПУ оповещает плазменную систему о приближении угла и о необходимости понижения тока резки (выбор тока резки производится на контроллере ЧПУ, или происходит сброс на настройку по умолчанию, которая составляет 75% тока резки).	выход	1
Оранжевый	31	Вход	Угол +			
Зеленый	13	Вход	Прожиг -	Контроллер ЧПУ оповещает плазменную систему о необходимости поддержания потока защитного газа до подачи сигнала ЧПУ.	выход	1
Белый	32	Вход	Прожиг +			
Зеленый	14	Вход	Задержка -	Не требуется без команды ТНС («управление высотой резака»). Команда «управление высотой резака» (ТНС) требует передачи сигнала для предварительного потока газа во время выполнения команды «первичная проверка высоты» (IHS).	выход	1
Синий	33	Вход	Задержка +			
Зеленый	15	Вход	Запуск -	Контроллер ЧПУ обеспечивает зажигание дуги.	выход	1
Желтый	34	Вход	Запуск +			
Зеленый	16		Нет	Не используется		
Коричневый	35		Нет	Не используется		
Зеленый	17		Нет	Не используется		
Оранжевый	36		Заземление питания	Заземление		
Белый	18		Заземление питания	Заземление Доступное напряжение 24 В пост. ток. (максимум 200 мА). См. примечания		3
Черный	37		ЧПУ +24 В (пост. ток)			
	19		ЧПУ +24 В (пост. ток)	Не подсоединено		



### Примечания к таблице прокладки кабеля ЧПУ

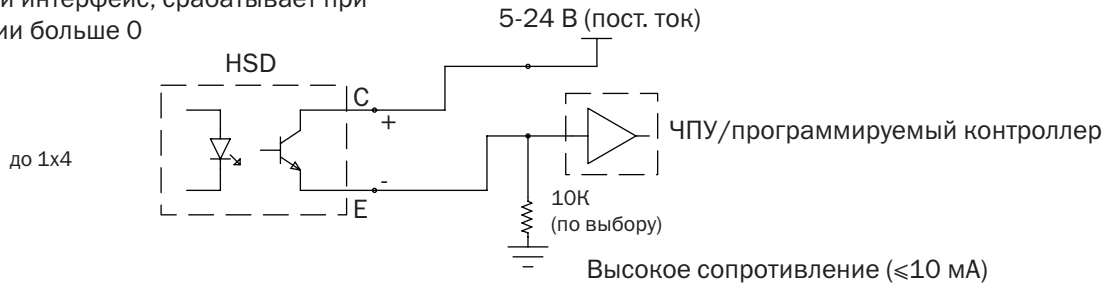
- Примечание 1. Ввод осуществляется через катушки реле. Им требуется 24 В пост. т. при 8,3 мА или замыкание на сухом контакте.
- Примечание 2. Выход осуществляется через оптически изолированные транзисторы с открытыми коллекторами. Их максимальные характеристики 24 В пост. ток при 10 мА.
- Примечание 3. Сигнал ЧПУ +24 В пост. тока обеспечивает макс. напряжение 24 В пост. тока при 200 мА. Для использования привода 24 В требуется использование перемычки на J300.

**Осторожно!** Кабель контроллера ЧПУ должен быть изготовлен из кабеля с экранированием 360° и соединениями, покрытыми металлической оболочкой на обоих концах. Экранирование должно быть замкнуто на металлические оболочки с каждого конца в целях обеспечения правильного заземления и наиболее эффективного экранирования.

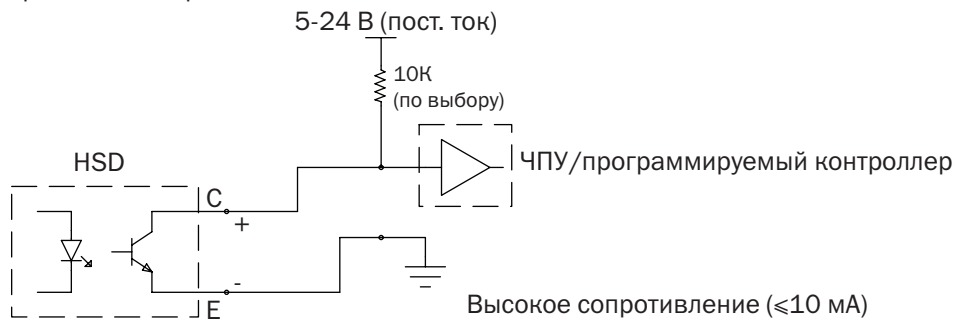


**Примеры схем выхода**

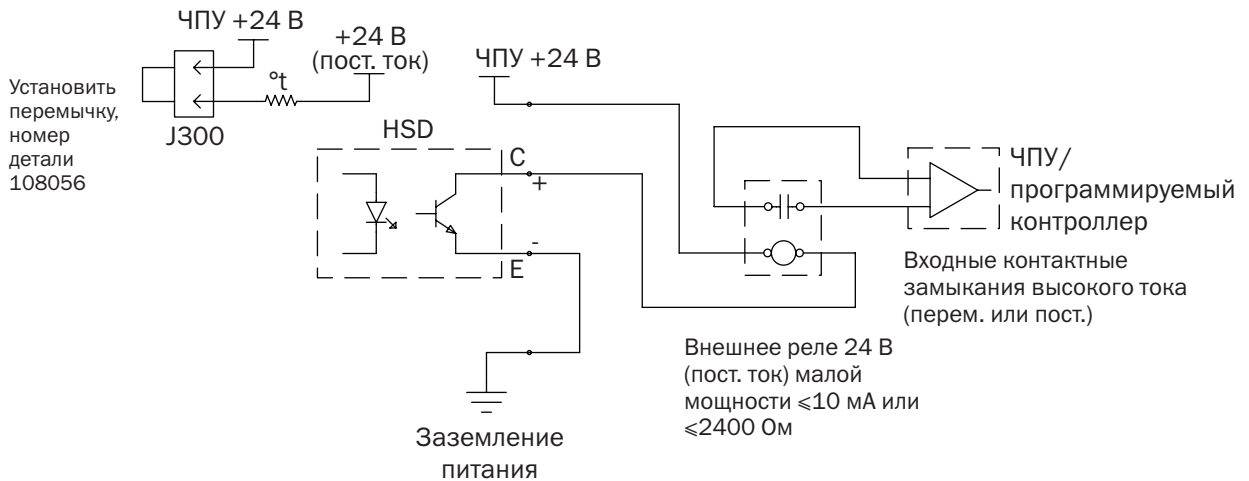
1. Логический интерфейс, срабатывает при напряжении больше 0



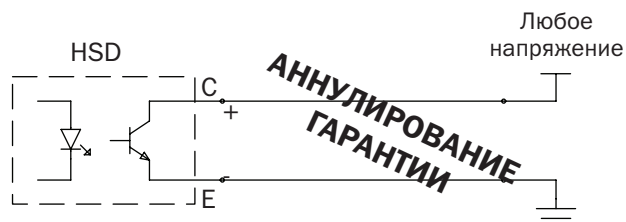
2. Логический интерфейс, срабатывает при нулевом напряжении



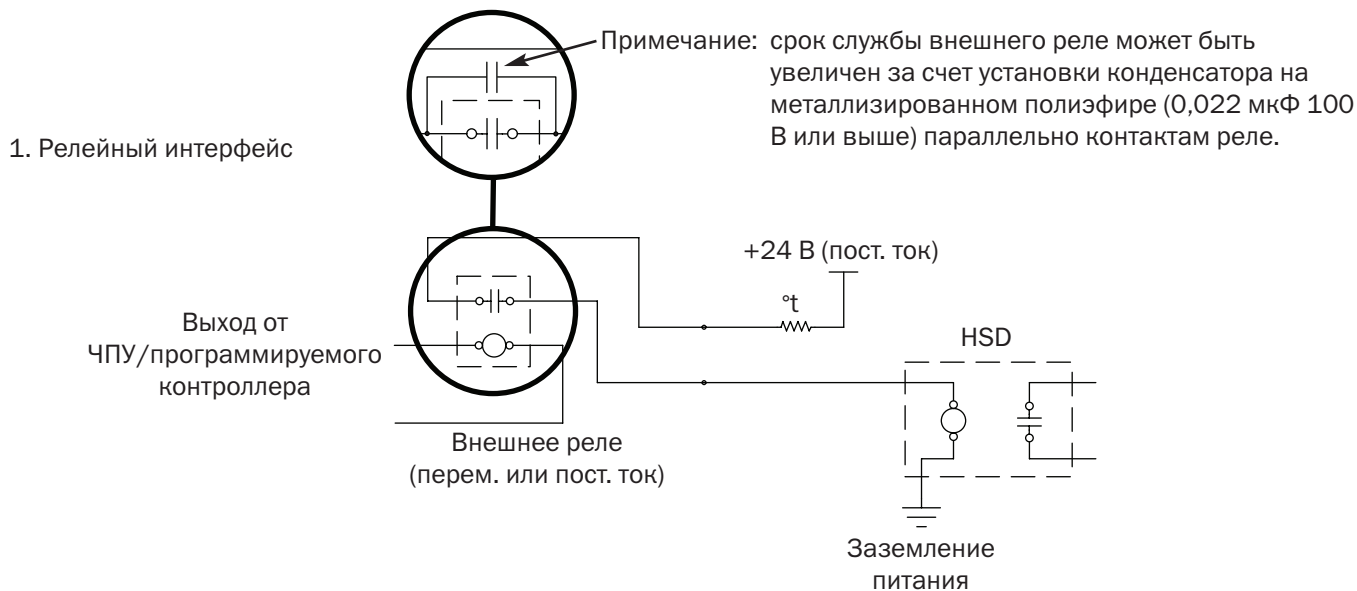
3. Релейный интерфейс



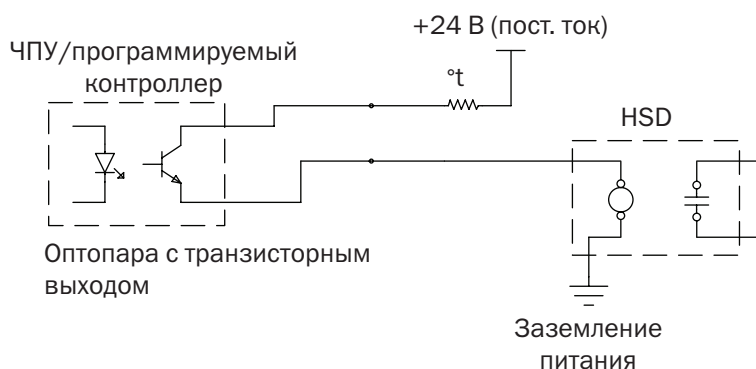
4. Не использовать данную конфигурацию. Гарантия будет аннулирована.



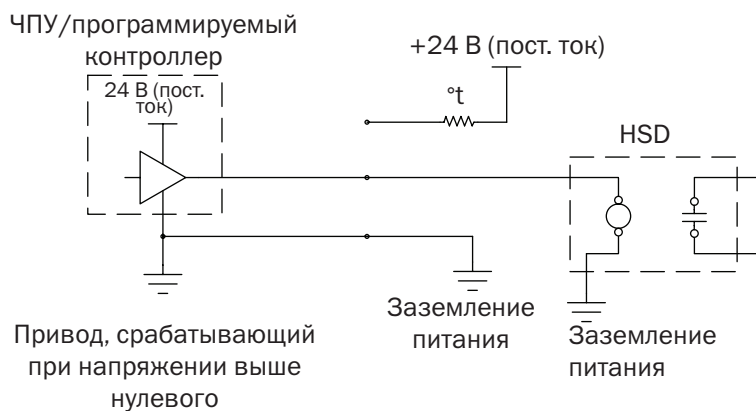
Примеры схем входа



2. Оптопарный интерфейс



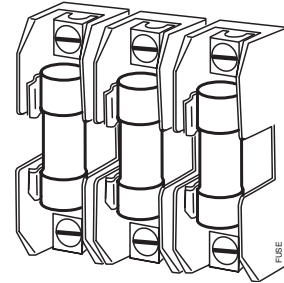
3. Интерфейс с усилением выхода



## Требования к питанию

### Общие положения

Все переключатели, плавкие предохранители с задержкой срабатывания и силовые кабели поставляются заказчиком и должны подбираться в соответствии с требованиями соответствующих местных и национальных нормативов по электротехнике. Монтаж должен производиться квалифицированным электриком. Для источника тока следует использовать разъединитель основной линии.



Входное напряжение	Фазность	Номинальный входной ток при выходе 19,5 кВт	Рекомендуемая мощность плавкого предохранителя	Рекомендуемое сечение кабеля при максимальной длине 15 м Данные при 60 °С
200/208 В (перем. ток)	3	62/58 А	85 А	30 мм <sup>2</sup> (3 AWG)
220 В (перем. ток)	3	56 А	80 А	30 мм <sup>2</sup> (3 AWG)
240 В (перем. ток)	3	52 А	65 А	26 мм <sup>2</sup> (4 AWG)
400 В (перем. ток)	3	32 А	40 А	10 мм <sup>2</sup> (8 AWG)
440 В (перем. ток)	3	28 А	35 А	8 мм <sup>2</sup> (8 AWG)
480 В (перем. ток)	3	26 А	35 А	8 мм <sup>2</sup> (8 AWG)
600 В (перем. ток)	3	21 А	30 А	6 мм <sup>2</sup> (10 AWG)

Примечание: рекомендации для сечения кабеля взяты из Таблицы 310-16 Руководства по национальному электротехническому кодексу (США) (National Electric Code Handbook).

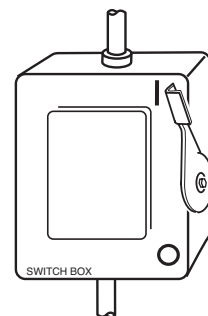
### Разъединитель линии

Разъединитель линии служит в качестве устройства отключения (изоляции) питающего напряжения. Этот выключатель следует установить рядом с источником тока, там, где его будет просто достать оператору.

Установка должна быть проведена квалифицированным электриком в соответствии с местными и национальными нормативами.

Данный выключатель должен:

- в положении OFF (ВЫКЛ.) изолировать электрооборудование и отсоединять все находящиеся под напряжением проводники;
- иметь одно положение OFF (ВЫКЛ.) и одно положение ON (ВКЛ.), четко обозначенные символами «O» (ВЫКЛ.) и «I» (ВКЛ.);
- иметь внешнюю рабочую рукоятку, которую можно зафиксировать в положении «ВЫКЛ.»;
- быть оснащенный электрическим механизмом, действующим в качестве аварийного выключателя;
- иметь плавкие предохранители с нагрузкой срабатывания, рассчитанной на соответствующую силу тока (см. приведенную выше таблицу).



### 9 Силовой кабель

Сечение кабеля зависит от расстояния между разъемом и главным узлом. Следует использовать 4-жильный входной кабель типа SO, рассчитанный на температуру 60°C. Монтаж должен проводиться квалифицированным электриком.

## Подсоединение питания

		<p><b>ОПАСНО!</b> <b>ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СМЕРТИ</b></p>
<p>Перед началом проведения работ с силовым кабелем разъединитель линии должен быть установлен в положение «ВЫКЛ.» В США при проведении установки и до ее полного завершения следует воспользоваться процедурой «отключение и блокировка». В других странах следует применять соответствующие меры безопасности, принятые на местном или национальном уровне.</p>		

1. Протянуть кабель через кабельный зажим в задней части источника тока.
2. Подсоединить провод заземления (защитное заземление) к клемме заземления, как показано ниже.
3. Подсоединить провод силового кабеля к клеммам, как показано ниже.
4. Удостовериться, что разъединитель линии находится в положении «ВЫКЛ.» и будет в нем оставаться до завершения установки системы.
5. Подсоединить провода силового кабеля к разъединителю линии в соответствии с национальными и местными нормативами по электротехнике.

### Цвет проводов в Северной Америке

**U = Черный**

**V = Белый**

**W = Красный**

**Грунтовое заземление (защитное) = Зеленый/желтый**

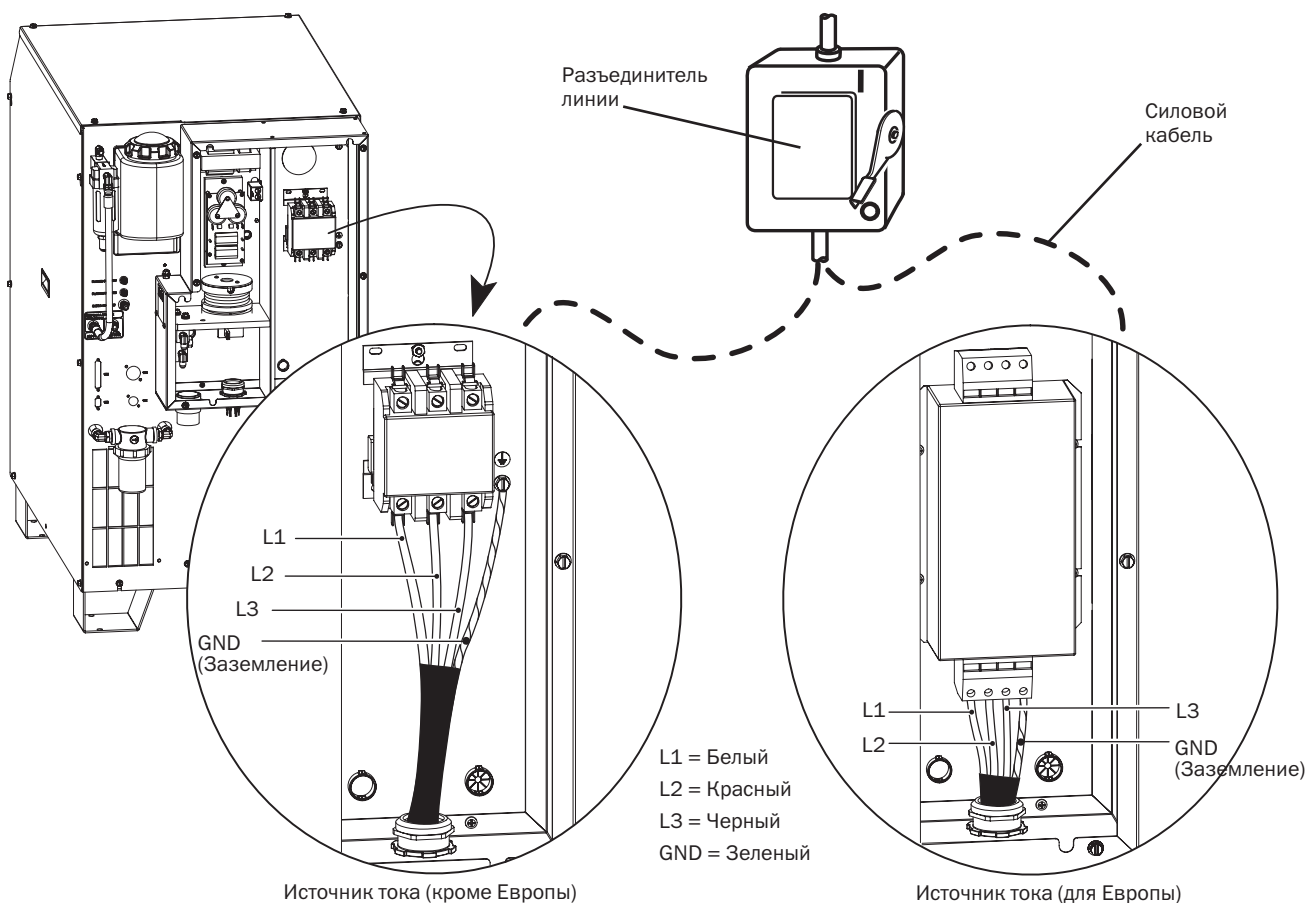
### Цвет проводов в Европе

**U = Черный**

**V = Синий**

**W = Коричневый**

**Грунтовое заземление (защитное) = Зеленый/желтый**



### Требования к охлаждающей жидкости резака

Источник тока поставляется без охлаждающей жидкости в бачке. Компания Hypertherm рекомендует использовать смесь из 30% пропиленгликоля, 69,9% деминерализованной воды и 0,1% бензотриазола. Такая смесь не замерзает при температуре до -12°C и содержит ингибитор коррозии для защиты медных поверхностей в системе охлаждения. Данная смесь поставляется в контейнерах емкостью 3,8 л, номер детали 028872. Номер детали для заказа 100% пропиленгликоля – 028873.



**Осторожно! При работе при температурах ниже температуры, указанной выше, содержание пропиленгликоля в смеси должно быть увеличено. Если этого сделано не будет, то это может привести к растрескиванию головки резака, шлангов и другим повреждениям системы охлаждения, связанным с замерзанием охлаждающей жидкости.**

См. Приложение «Лист данных безопасности материалов», если для какой-то конкретной работы необходимо использовать более концентрированный раствор пропиленгликоля в деминерализованной воде.

Следует соблюдать приведенные ниже предупреждения и предостережения. Данные о безопасности, хранении и обращении с пропиленгликолем и бензотриазолом приведены в Приложении «Лист данных безопасности материалов».



#### **ОПАСНО!**

**ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ МОЖЕТ ВЫЗЫВАТЬ РАЗДРАЖЕНИЕ КОЖИ, А ПРИ ПОПАДАНИИ ВНУТРЬ ОРГАНИЗМА – ВРЕД ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ИЛИ ДАЖЕ СМЕРТЬ**

Пропиленгликоль и бензотриазол вызывают раздражение кожи и глаз и могут привести к ущербу для здоровья или даже смерти при пероральном поступлении. В случае контакта промыть кожу или глаза водой. При проглатывании вызвать рвоту и немедленно вызвать врача.



**Осторожно! В смеси охлаждающей жидкости следует использовать только пропиленгликоль. Использование автомобильного антифриза вместо пропиленгликоля не допускается. Антифриз содержит ингибиторы коррозии, которые повредят систему охлаждения резака.**

**С тем чтобы предотвратить повреждения насоса и коррозию системы охлаждения резака, для приготовления смеси охлаждающей жидкости следует всегда использовать очищенную воду.**

### Требования к чистоте воды

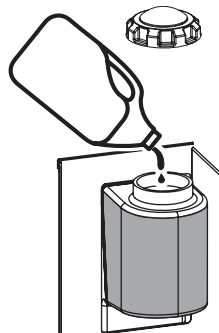
Для того чтобы избежать понижения эффективности работы резака или системы охлаждения, в охлаждающей смеси необходимо поддерживать низкое содержание карбоната кальция.



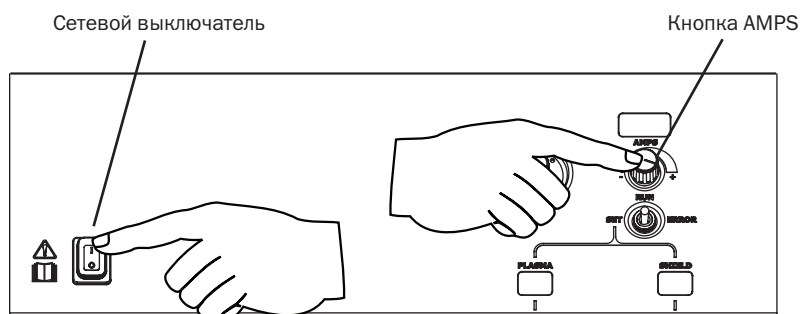
## Заливка охлаждающей жидкости в источник тока

Системе, в зависимости от длины шлангов и использования дистанционной или местной консоли зажигания, требуется от 11,4 до 15,1 л охлаждающей жидкости.

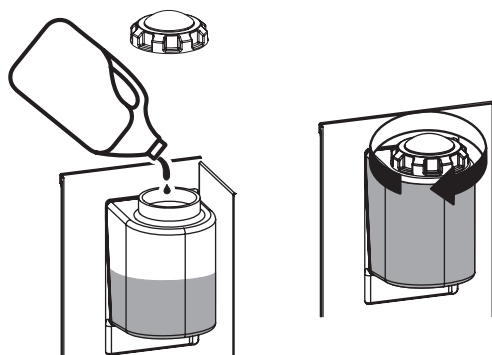
1. Залить охлаждающую жидкость до заполнения бачка.



2. Нажать и удерживать кнопку AMPS на контрольной панели источника тока и установить переключатель питания в положение ON (ВКЛ.). Это позволит заблокировать 5-секундную задержку срабатывания насоса и в первый раз заполнить шланги резака охлаждающей жидкостью. По прошествии 60 секунд отпустить кнопку AMPS. Если показания датчика расхода охлаждающей жидкости удовлетворительны, насос продолжит работу и эта операция будет завершена. Если насос остановился, следует выключить питание источника тока и повторить процесс.



3. Уровень жидкости в бачке охлаждающей жидкости понизится. Залить охлаждающую жидкость до заполнения бачка и закрыть бачок крышкой.



### Требования к газу

Все газы и регуляторы подачи газа, используемые в системе, предоставляются заказчиком. Следует использовать высококачественные 2-ступенчатые регуляторы, расположенные не далее 3 м от источника тока и консоли топливного газа (если она установлена). См. главу *Регуляторы газа* в данном разделе, где приведены соответствующие рекомендации. Спецификации газов и потоков приведены в Разделе 2.

**Осторожно! Давление газа, не отвечающее параметрам, приведенным в Разделе 2, может привести к плохому качеству резки, сокращению срока службы расходных материалов и проблемам в эксплуатации СИСТЕМЫ.**



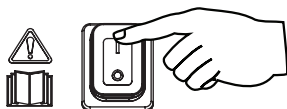
**Если степень очистки газа слишком низка или если в шлангах подачи или в местах их соединений имеются утечки, то это может обусловить,**

- снижение скорости резки;
- снижение качества резки;
- снижение максимальной толщины резки;
- сокращение срока службы деталей.

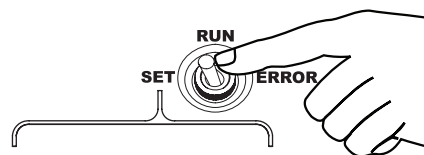
### Настройка регуляторов подачи газа

1. Убедиться, что питание отключено. Установить регулятор давления кислорода на 8,3 бар. Установить регулятор давления воздуха на 7,2 бар. Если используется консоль топливного газа, установить давления H35, F5 и N2 на 8,3 бар.

2. ВКЛЮЧИТЬ питание.



3. После завершения цикла продувки установить селекторный переключатель в положение SET.



4. Настроить все регуляторы в условиях потока газа. Снова настроить регуляторы подачи газов в соответствии со значениями, указанными в п. 1.

5. Установить селекторный переключатель в положение RUN (центральное).

## Регуляторы потока газов

Регуляторы газа низкого качества не обеспечивают постоянного давления газа, и их использование может привести к ухудшению качества резки и проблемам с эксплуатацией системы. Для поддержания постоянного давления газа, подаваемого из жидких криогенных хранилищ или резервуаров, следует использовать высококачественные 1-ступенчатые регуляторы. Для поддержания постоянного давления газа из баллонов высокого давления следует использовать высококачественные 2-ступенчатые регуляторы.

Перечисленные ниже регуляторы давления газа поставляются компанией Hypertherm и отвечают техническим условиям Американской ассоциации сжатых газов (CGA). В других странах следует использовать регуляторы давления газа, соответствующие национальным и местным нормативам.

2-ступенчатый регулятор



1-ступенчатый регулятор



<u>Номер детали</u>	<u>Описани</u>	<u>Количество</u>
128544	Комплектация: кислород, 2-ступенчатый регулятор *	1
128545	Комплектация: инертный газ, 2-ступенчатый регулятор	1
128546	Комплектация: водород (H5, H35 и метан), 2-ступенчатый регулятор	1
128547	Комплектация: воздух, 2-ступенчатый регулятор	1
128548	Комплектация: 1-ступенчатый регулятор (для использования с азотом или кислородом из криогенного хранилища)	1
022037	кислород, 2-ступенчатый регулятор	1
022038	инертный газ, 2-ступенчатый регулятор	1
022039	водород/метан, 2-ступенчатый регулятор	3
022040	воздух, 2-ступенчатый регулятор	1
022041	инертный газ, 1-ступенчатый регулятор	1

\* В комплектацию входят соответствующие фитинги


### Установка трубной системы подачи газа

Для подачи всех типов газа следует использовать жесткие медные или гибкие трубки из подходящего материала. Не допускается использование стальных или алюминиевых трубок.

После установки систему следует поместить под давление и проверить на утечки.

Рекомендованный диаметр шлангов составляет 9,5 мм при длине шланга менее 23 м, и 12,5 мм – при длине шланга более 23 м.

В системах с гибкими трубками для подачи воздуха, азота и смеси аргон-водород следует использовать трубки, предназначенные для инертных газов.

 **Осторожно! При настройке газовой консоли следует убедиться, что все шланги, шланговые соединения и фитинги подходят для использования с кислородом, смесью аргон-водород и метаном. Монтаж должен проводиться в соответствии с местными и национальными нормативами.**

Примечание: при использовании кислорода в качестве плазменного газа к газовой консоли также должен быть подключен воздух, чтобы обеспечить соответствующий состав смеси газов, подающихся до зажигания дуги и в процессе резки.



**БЕРЕГИСЬ!**  
**ПЛАЗМЕННАЯ РЕЗКА КИСЛОРОДОМ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОЖАРУ ИЛИ ВЗРЫВУ**

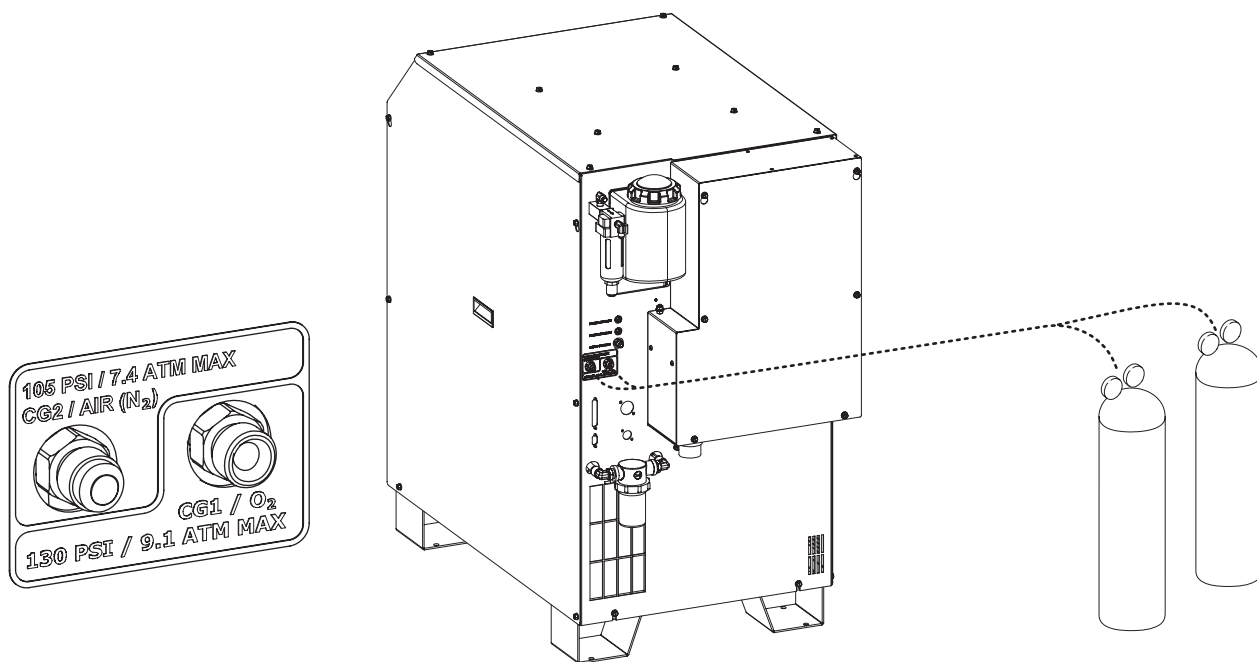
Резка кислородом в качестве плазменного газа может привести к возникновению пожара в связи с повышением содержания кислорода в окружающем воздухе. Компания Hypertherm рекомендует использование вытяжной вентиляции в качестве меры предосторожности при плазменной резке кислородом.

Чтобы не допустить распространения пламени к источнику газа, необходима установка гасителей проскока пламени (за исключением случаев, когда он не доступен для определенных газов или при определенных давлениях).

## Подсоединение шлангов подачи газа

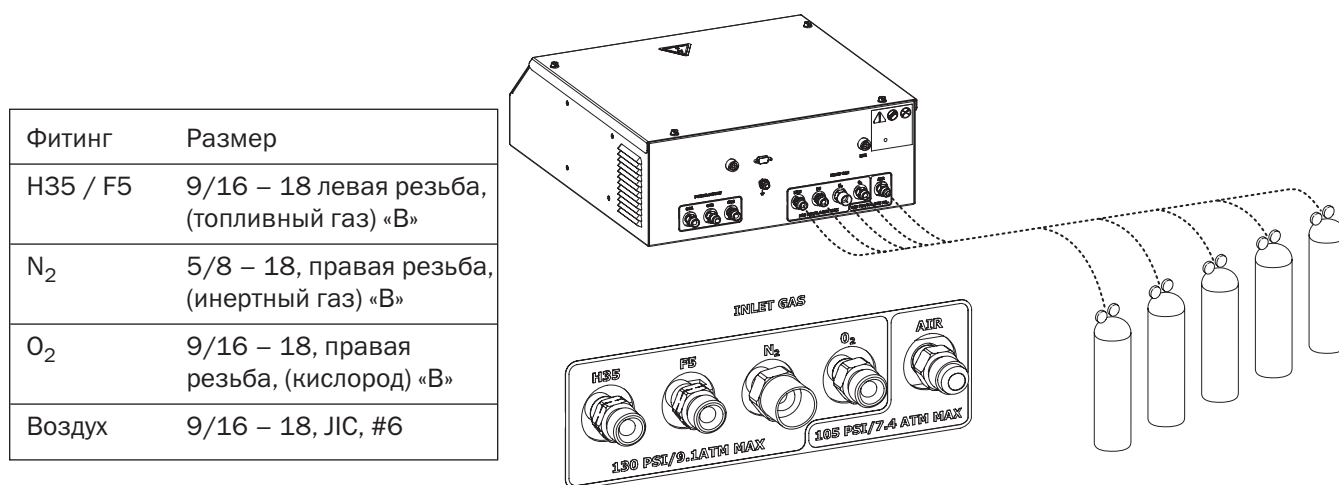
### Стандартная система

Присоединить газовые шланги к источнику тока.



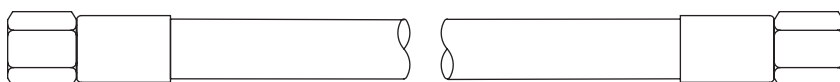
### Система топливного газа

Присоединить газовые шланги к газовой консоли. При смене газов шланги резака необходимо продувать.

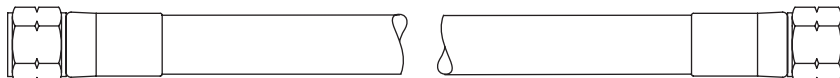


**Шланги подачи газа****10 Воздушный шланг**

Номер детали	Длина
024659	7,5 м (25 ft)
024660	15 м (50 ft)

**11 Кислородный шланг**

Номер детали	Длина
024205	7,5 м (25 ft)
024155	15 м (50 ft)

**12 Шланг для F5 или H35**

Номер детали	Длина
024384	7,5 м (25 ft)
024656	15 м (50 ft)

**13 Азотный шланг**

Номер детали	Длина
024134	7,5 м (25 ft)
024112	15 м (50 ft)

В данном разделе:

Управление и указатели .....	4-2
Главный выключатель питания .....	4-2
Ежедневный запуск.....	4-3
Проверка резака .....	4-3
Эксплуатация системы .....	4-4
Дисплей AMPS.....	4-4
Работа консоли топливного газа .....	4-5
Выбор расходных деталей .....	4-6
Низкоуглеродистая сталь .....	4-6
Нержавеющая сталь .....	4-6
Алюминий .....	4-7
Установка расходных деталей.....	4-8
Технологические карты резки.....	4-9
Примерная компенсация ширины прорези .....	4-9
Замена расходных деталей.....	4-23
Снятие расходных деталей.....	4-23
Проверить расходные детали .....	4-24
Проверка резака.....	4-25
Проверка глубины ямок на электроде .....	4-26
Замена водяной трубки резака.....	4-27
Типичные сбои при резке .....	4-28
Как оптимизировать качество резки .....	4-29
Полезные советы в отношении резака и рабочего стола .....	4-29
Полезные советы для настройки плазмы .....	4-29
Максимизация срока службы расходных деталей.....	4-29
Дополнительные факторы, влияющие на качество резки.....	4-30
Дополнительные улучшения .....	4-31

## Управление и указатели

### Главный выключатель питания

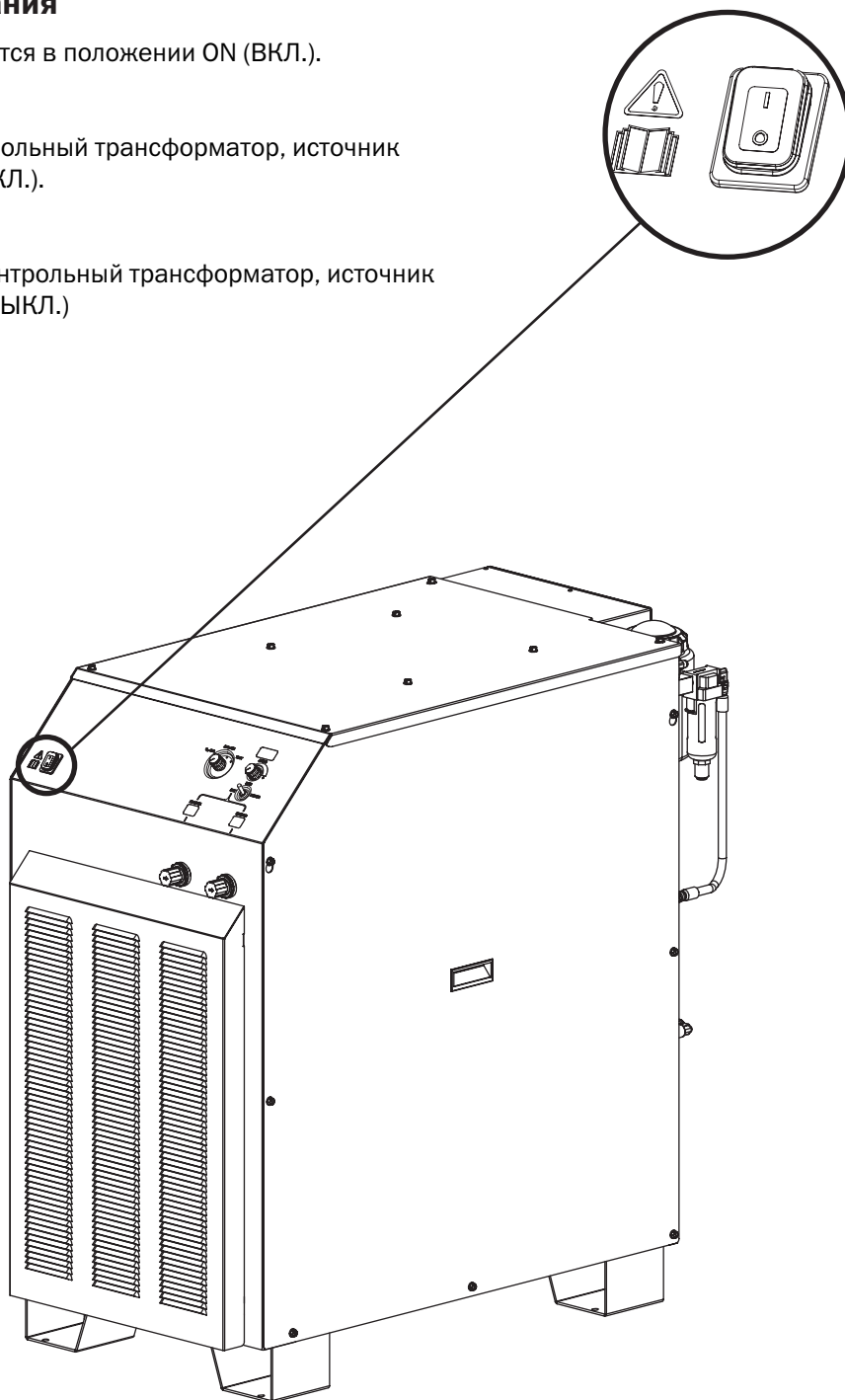
Данный выключатель подсвечивается в положении ON (ВКЛ.).

#### Положение ВКЛ. (I)

Переменный ток подается на контрольный трансформатор, источник тока находится в положении ON (ВКЛ.).

#### Положение ВЫКЛ. (O)

Переменный ток не подается на контрольный трансформатор, источник тока находится в положении OFF (ВЫКЛ.).





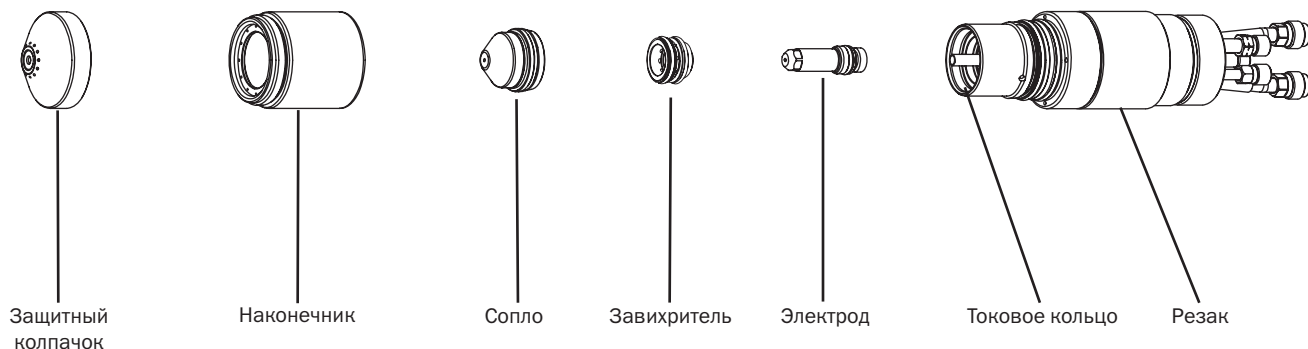
## Ежедневный запуск

Перед запуском системы следует убедиться, что рабочая обстановка и ваша спецодежда отвечают требованиям, приведенным в разделе *Безопасность* данного руководства.

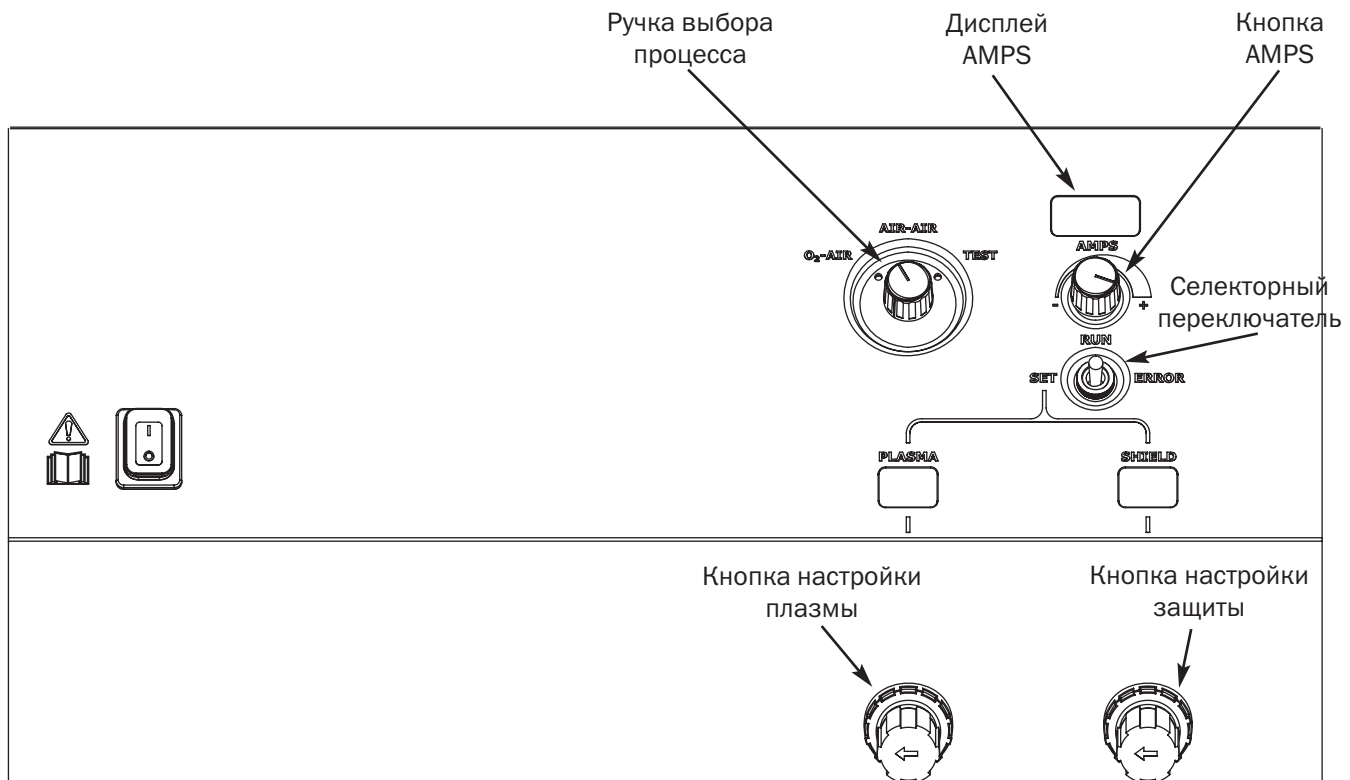
## Проверка резака

		<b>БЕРЕГИСЬ!</b>
<p>Перед эксплуатацией данной системы вы обязаны тщательно ознакомиться с разделом <b>Безопасность!</b> Перед тем как выполнить перечисленные ниже действия, необходимо выключить основной выключатель источника тока.</p>		

1. Выключить разъединитель линии источника тока.
2. Снять расходные детали с резака и проверить их на износ и повреждения. **После снятия расходные детали всегда следует укладывать на чистую, сухую, обезжиренную поверхность. Грязные расходные детали могут обусловить неисправную работу резака.**
  - Таблицы проверки расходных деталей приведены в главе *Замена расходных деталей* данного раздела.
  - Для выбора правильных расходных деталей для различных типов резки см. *Выбор расходных деталей*.
3. Замена расходных деталей. См. главу *Замена расходных деталей* данного раздела.
4. Убедиться, что резак установлен перпендикулярно заготовке.



## Эксплуатация системы



1. Включить питание при селекторном переключателе в положении RUN (проход).
2. Выставить ток с помощью кнопки AMPS.
3. Выбрать процесс с помощью кнопки выбора процесса.
4. Установить селекторный переключатель в положение SET (настройка).
5. Настроить давление ПЛАЗМЕННОГО и ЗАЩИТНОГО газов с помощью технологической карты резки на значения, соответствующие нужному процессу. Вытянуть рукоятку на себя, чтобы освободить ее, и выставить давление. Для фиксации рукоятки на нее следует нажать до щелчка.

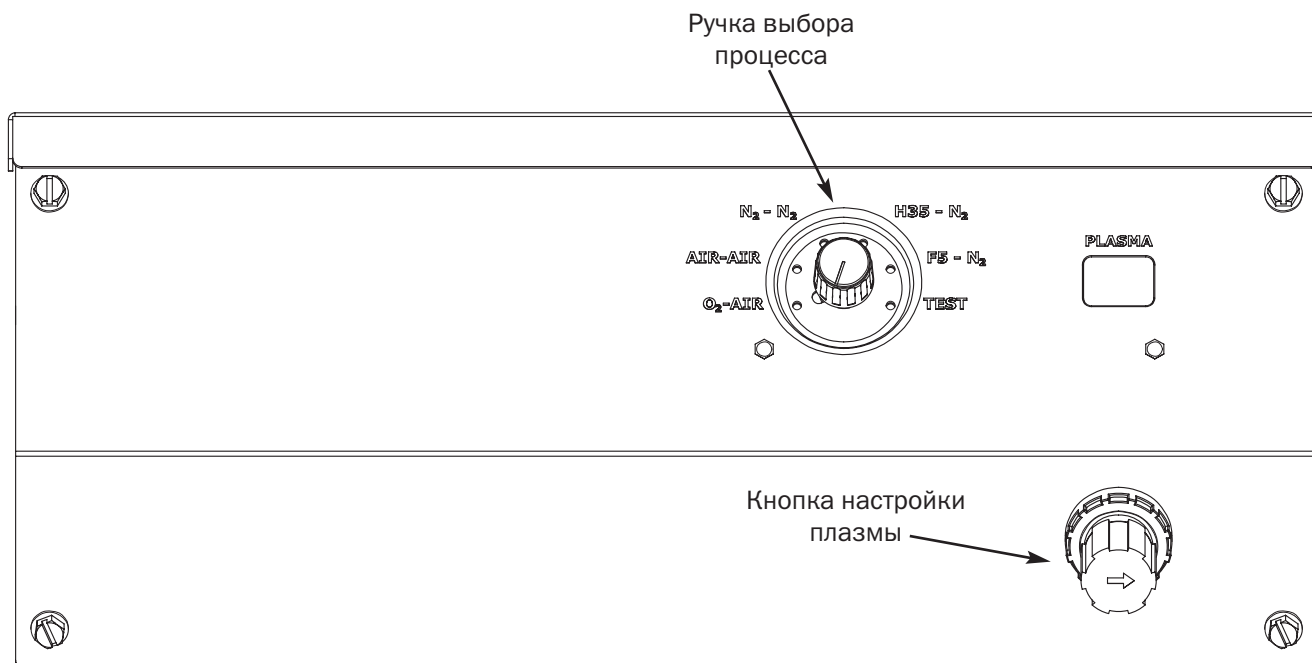
Примечание: если селекторный переключатель находится в положении SET, на дисплее Amps отображается входное давление защитного газа.

6. Установить селекторный переключатель в положение RUN (проход).

### Дисплей AMPS

- Если селекторный переключатель находится в положении RUN, на дисплее Amps показывается установленная сила тока.
- Во время резки на дисплее отображается текущий ток резки.
- Чтобы увидеть напряжение на выходе источника тока, следует нажать на кнопку AMPS во время резки.

## Работа консоли топливного газа


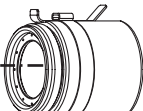


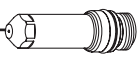

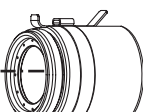


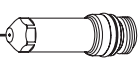

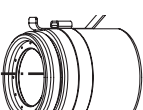


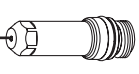




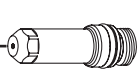


Примечание. Кнопка настройки плазмы на консоли топливного газа используется, если выбран процесс H35 или F5. Кнопка настройки плазмы на источнике тока используется (как описано на предыдущей странице), если выбран процесс O<sub>2</sub>, воздух или N<sub>2</sub>.


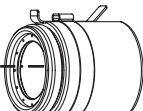


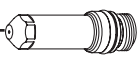

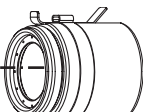


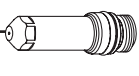

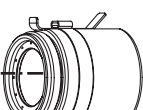


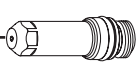




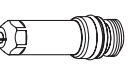

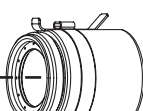


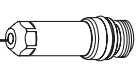
1. Включить питание при селекторном переключателе в положении RUN (проход).
2. Передвинуть селекторный переключатель на источнике тока в положение SET (настройка) и выставить ток с помощью кнопки AMPS.
3. Выбрать процесс с помощью кнопки выбора процесса на консоли топливного газа.
4. Настроить давление ПЛАЗМЕННОГО газа на консоли топливного газа (H35/F5).
5. Настроить давление ЗАЩИТНОГО газа на источнике тока с помощью технологической карты резки на значение, соответствующее нужному процессу.
6. Установить селекторный переключатель на источнике тока в положение RUN (проход).

**Выбор расходных деталей**

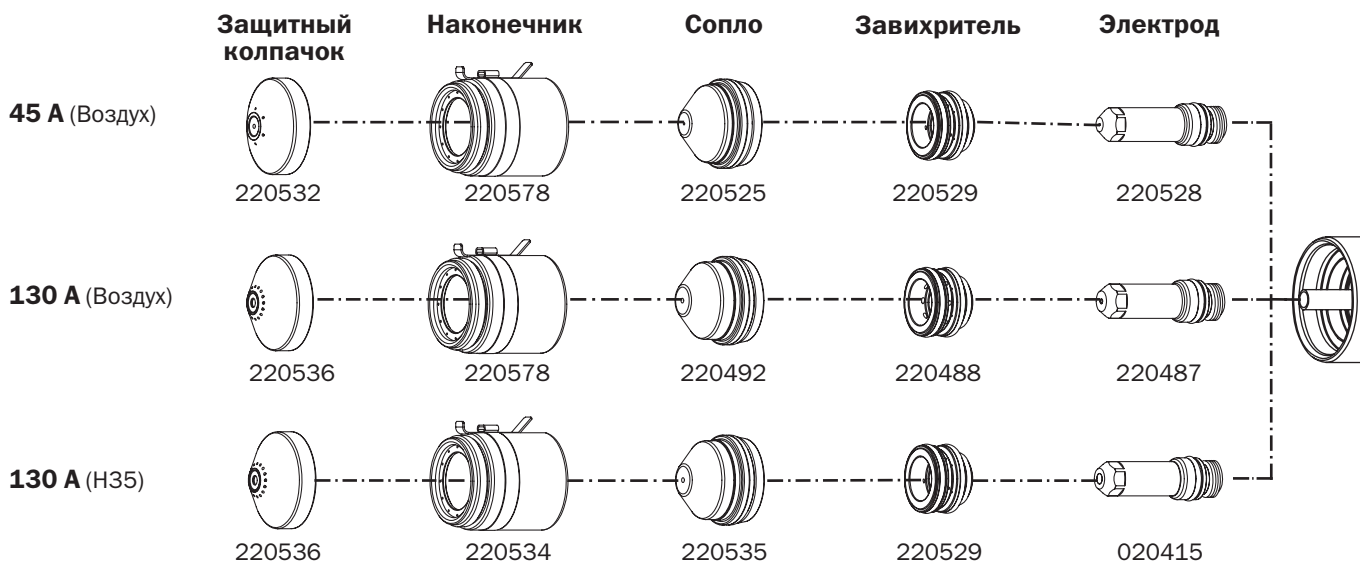
**Низкоуглеродистая сталь**

	<b>Защитный колпачок</b>	<b>Наконечник</b>	<b>Сопло</b>	<b>Завихритель</b>	<b>Электрод</b>
<b>45 A (Воздух)</b>	 220532	 220578	 220525	 220529	 220528
<b>50 A (O<sub>2</sub>)</b>	 220532	 220578	 220530	 220529	 220528
<b>130 A (Воздух)</b>	 220536	 220578	 220492	 220488	 220487
<b>130 A (O<sub>2</sub>)</b>	 220491	 220578	 220489	 220488	 220487

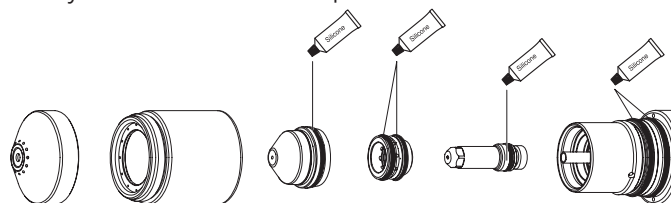
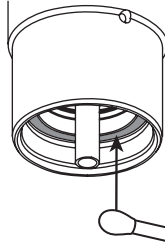
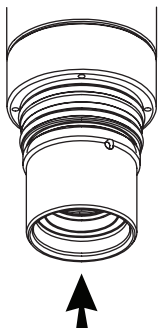
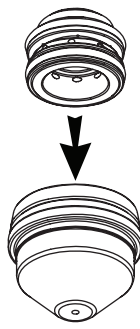
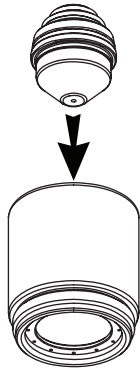


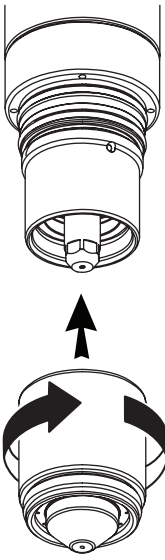
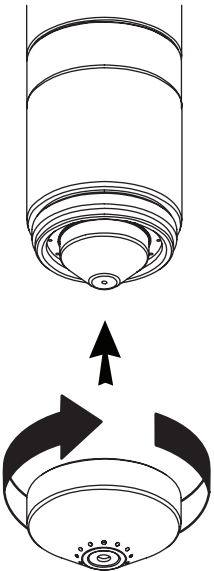
**Нержавеющая сталь**

	<b>Защитный колпачок</b>	<b>Наконечник</b>	<b>Сопло</b>	<b>Завихритель</b>	<b>Электрод</b>
<b>45 A (Воздух)</b>	 220532	 220578	 220525	 220529	 220528
<b>45 A (N<sub>2</sub> and F5/N<sub>2</sub>)</b>	 220532	 220534	 220525	 220529	 220528
<b>130 A (Воздух)</b>	 220536	 220578	 220492	 220488	 220487
<b>130 A (H35)</b>	 220536	 220534	 220535	 220529	 020415
<b>130 A (N<sub>2</sub>)</b>	 220536	 220578	 220535	 220488	 020415

**Алюминий**



**Установка расходных деталей**

<p><b>1</b> Нанести тонкий слой силиконовой смазки на все уплотнительные кольца</p> 	<p><b>2</b> Протереть внутреннюю поверхность сопла ватным тампоном, смоченным водой или 3%-м раствором перекиси водорода.</p> 	
<p><b>!</b> Не затягивать детали слишком сильно! Затягивать только до плотной установки сопряженных деталей. При каждой смене расходных деталей внутреннюю поверхность резака следует прочищать сжатым воздухом.</p>		
<p><b>3</b> Установить электрод</p> 	<p><b>4</b> Установить завихритель</p> 	<p><b>5</b> Установить сопло и завихритель</p> 
<p><b>6</b> Установить наконечник</p>   <p>Номер детали инструмента 027102</p>	<p><b>7</b> Установить защитный колпачок</p> 	<p><b>7</b> Установить защитный колпачок</p> 

## Технологические карты резки

Приведенные ниже *Технологические карты резки* показывают расходные детали, скорости резки и настройки давления газа и резака, необходимые для каждого процесса.

Значения, указанные в *Технологических картах резки*, рекомендуются для обеспечения высококачественных разрезов с минимальным образованием окалины. В связи с различиями в конфигурациях установленных систем и составе материалов для получения желаемых результатов может потребоваться дополнительная настройка.

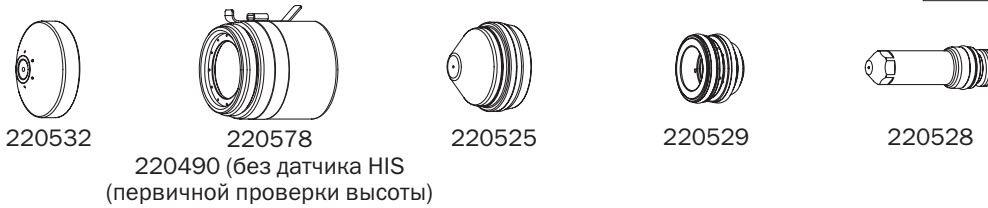
### Примерная компенсация ширины прорези

	Толщина (мм)						
<b>Низкоуглеродистая сталь</b>	<b>1,524</b>	<b>3,429</b>	<b>6,350</b>	<b>9,525</b>	<b>12,70</b>	<b>19,05</b>	<b>25,40</b>
130 O2/Air		1,549	1,778	1,981	2,235	2,336	3,073
130 Air/Air		1,346	1,574	1,879	2,082	2,717	3,251
50 O2/Air	1,041	1,168	1,473				
45 Air/Air	0,812	1,270	1,422				
<b>Нержавеющая сталь</b>							
130 Воздух/Воздух			1,651	1,930	2,133	2,768	
130 N2/N2			1,651	1,651	2,540	3,530	
130 H35/N2				2,870	2,768	2,590	2,946
45 Воздух/Воздух	0,812	1,117	1,270				
45 N2/N2	0,533	0,660	0,660				
45 F5/N2	0,609	0,635	0,812				
<b>Алюминий</b>							
130 Воздух/Воздух			2,082	1,930	2,159	2,692	2,819
130 H35/N2				2,235	2,184	2,006	1,168
45 Воздух/Воздух	1,168	1,193	1,219				

	Толщина материала (дюймы)						
<b>Низкоуглеродистая сталь</b>	<b>0.06</b>	<b>0.135</b>	<b>0.25</b>	<b>0.375</b>	<b>0.5</b>	<b>0.75</b>	<b>1</b>
130 O2/Воздух		0.061	0.07	0.078	0.088	0.092	0.121
130 Воздух/Воздух		0.053	0.062	0.074	0.082	0.107	0.128
50 O2/Воздух	0.041	0.046	0.058				
45 Воздух/Воздух	0.032	0.050	0.056				
<b>Нержавеющая сталь</b>							
130 Воздух/Воздух			0.065	0.076	0.084	0.109	
130 N2/N2			0.065	0.065	0.100	0.139	
130 H35/N2				0.113	0.109	0.102	0.116
45 Воздух/Воздух	0.032	0.044	0.050				
45 N2/N2	0.021	0.026	0.026				
45 F5/N2	0.024	0.025	0.032				
<b>Алюминий</b>							
130 Воздух/Воздух			0.082	0.076	0.085	0.106	0.111
130 H35/N2				0.088	0.086	0.079	0.046
45 Воздух/Воздух	0.046	0.047	0.048				

**Низкоуглеродистая сталь**  
 Воздушная плазма / защитный газ воздух  
 Резка при 45 А

Скорости потока - л/мин, станд. куб. фут/ч	
Воздух	
Поток газа до зажигания дуги	113 / 240
Поток газа при резке	122 / 258



**Метрическая система единиц**

Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	фактор %	
Воздух	Воздух	57	50	0,5	104	1,5	8930	3,0	200	0,0
				0,8	106	1,5	8400	3,0	200	0,0
				1,0	107	1,5	7750	3,0	200	0,1
				1,2	108	1,8	7250	3,6	200	0,1
				1,5	109	1,8	6500	3,6	200	0,2
				2,0	110	1,8	5800	3,6	200	0,2
				2,5	110	2,0	4700	4,0	200	0,2
				3,0	110	2,0	3300	4,0	200	0,3
				4,0	113	2,3	1950	4,6	200	0,4
6,0	115	2,5	1575	5,0	200	0,5				

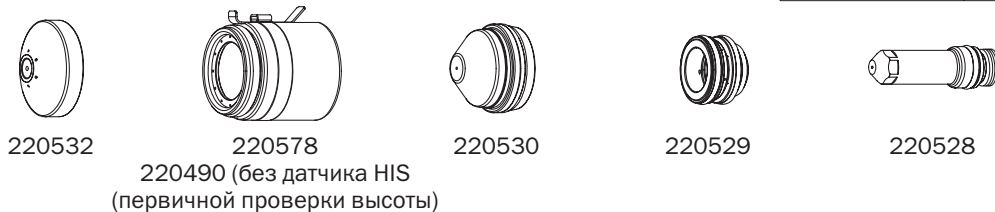
**Британская система единиц**

Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	фактор %	
Воздух	Воздух	57	50	0.018	104	0.060	360	0.120	200	0.0
				0.024	105	0.060	345	0.120	200	0.0
				0.030	106	0.060	335	0.120	200	0.0
				0.036	107	0.060	315	0.120	200	0.1
				0.048	108	0.070	285	0.140	200	0.1
				0.060	109	0.070	255	0.140	200	0.2
				0.075	110	0.070	235	0.140	200	0.2
				0.105	110	0.080	170	0.160	200	0.2
				0.135	110	0.080	90	0.160	200	0.3
				3/16	113	0.090	70	0.180	200	0.4
1/4	116	0.100	60	0.200	200	0.5				



**Низкоуглеродистая сталь**  
 O<sub>2</sub> плазма / защитный газ воздух  
 Резка при 50 А

Скорости потока - л/мин, станд. куб. фут/ч		
	O <sub>2</sub>	Воздух
Поток газа до зажигания дуги	0 / 0	69 / 146
Поток газа при резке	29 / 62	73 / 155



**Метрическая система единиц**

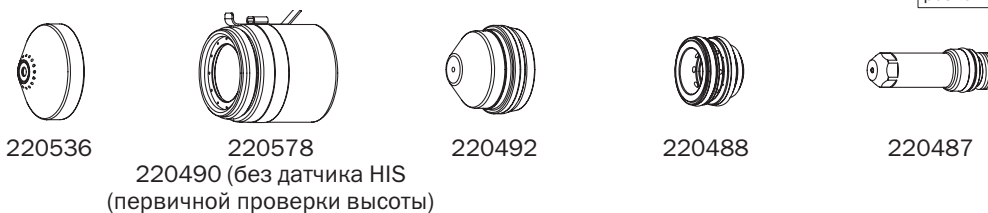
Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	фактор %	
O <sub>2</sub>	Воздух	72	36	0,5	98	1,5	7550	3,0	200	0,0
				0,8	98	1,5	7050	3,0	200	0,0
				1,0	98	1,5	6775	3,0	200	0,1
				1,2	98	1,5	6600	3,0	200	0,1
				1,5	98	1,5	6150	3,0	200	0,1
				2,0	98	1,5	5400	3,0	200	0,1
				2,5	100	1,8	4300	3,6	200	0,2
				3,0	102	1,8	3650	3,6	200	0,3
				4,0	104	2,0	2800	4,0	200	0,4
6,0	108	2,5	1750	5,0	200	0,5				

**Британская система единиц**

Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	фактор %	
O <sub>2</sub>	Воздух	72	36	0.018	98	0.060	300	0.120	200	0.0
				0.024	98	0.060	290	0.120	200	0.0
				0.030	98	0.060	280	0.120	200	0.0
				0.036	98	0.060	270	0.120	200	0.1
				0.048	98	0.060	260	0.120	200	0.1
				0.060	98	0.060	240	0.120	200	0.1
				0.075	98	0.060	220	0.120	200	0.1
				0.105	100	0.070	160	0.140	200	0.2
				0.135	103	0.070	130	0.140	200	0.3
				3/16	106	0.090	85	0.180	200	0.4
				1/4	108	0.100	65	0.200	200	0.5

**Низкоуглеродистая сталь**  
 Воздушная плазма / защитный газ воздух  
 Резка при 130 А

Скорости потока - л/мин, станд. куб. фут/ч	
Воздух	
Поток газа до зажигания дуги	67 / 142
Поток газа при резке	132 / 280



**Метрическая система единиц**

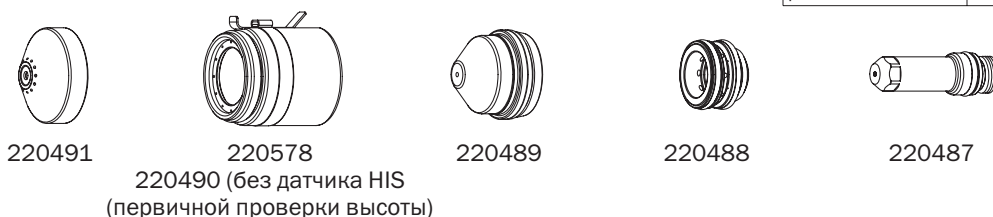
Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	Вольт	
Воздух	Воздух	72	35	3	136	3,1	6000	6,2	200	0,1
				4	13	3,1	4930	6,2	200	0,2
				6	138	3,6	3850	7,2	200	0,3
				10	142	4,1	2450	8,2	200	0,5
				12	144	4,1	2050	8,2	200	0,5
				15	150	4,6	1450	9,2	200	0,8
				20	153	4,6	810	10,5	230	1,2
				25	163	4,6	410	Начало от кромки		
32	170	5,1	250	Начало от кромки						

**Британская система единиц**

Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	Вольт	
Воздух	Воздух	72	35	0.1350	136	0.120	220	0.240	200	0.1
				0.1875	136	0.120	160	0.240	200	0.2
				0.2500	138	0.140	150	0.280	200	0.3
				0.3750	142	0.160	100	0.320	200	0.5
				0.5000	144	0.160	75	0.320	200	0.5
				0.6250	150	0.180	50	0.360	200	0.8
				0.7500	153	0.180	35	0.420	230	1.2
				1	163	0.180	15	Начало от кромки		
1-1/4	170	0.200	10	Начало от кромки						

**Низкоуглеродистая сталь**  
 O<sub>2</sub> плазма / защитный газ воздух  
 Резка при 130 А

Скорости потока - л/мин, станд. куб. фут/ч		
	O <sub>2</sub>	Воздух
Поток газа до зажигания дуги	0 / 0	90 / 190
Поток газа при резке	48 / 102	92 / 195



**Метрическая система единиц**

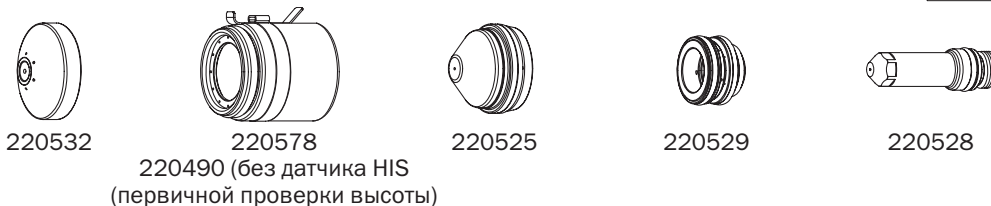
Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	фактор %	
O <sub>2</sub>	Воздух	65	48	3	128	2,5	6500	5	200	0,1
				4	129	2,8	5420	5,6	200	0,2
				6	130	2,8	4000	5,6	200	0,3
				10	134	3,0	2650	6	200	0,3
				12	136	3,0	2200	6	200	0,5
				15	141	3,8	1650	7,6	200	0,7
			43	20	142	3,8	1130	7,6	200	1
				25	152	4,0	675	8	200	1,5
				32	155	4,5	480	Начало от кромки		
				38	160	4,5	305			

**Британская система единиц**

Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	фактор %	
O <sub>2</sub>	Воздух	65	48	0.1350	128	0.100	240	0.2	200	0.1
				0.1875	129	0.110	190	0.22	200	0.2
				0.2500	130	0.110	150	0.22	200	0.3
				0.3750	134	0.120	110	0.24	200	0.3
				0.5000	136	0.120	80	0.24	200	0.5
				0.6250	141	0.150	60	0.3	200	0.7
			43	0.7500	142	0.150	50	0.3	200	1
				1	152	0.160	25	0.32	200	1.5
				1-1/4	155	0.180	20	Начало от кромки		
				1-1/2	160	0.180	12			

**Нержавеющая сталь**  
 Воздушная плазма / защитный газ воздух  
 Резка при 45 А

Скорости потока - л/мин, станд. куб. фут/ч	
Воздух	
Поток газа до зажигания дуги	149 / 315
Поток газа при резке	161 / 342



**Метрическая система единиц**

Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	фактор %	
Воздух	Воздух	62	73	0,5	102	1,5	6800	3,0	200	0,0
				0,8	104	1,5	6100	3,0	200	0,0
				1,0	105	1,5	5600	3,0	200	0,1
				1,2	108	1,8	5100	3,6	200	0,1
				1,5	109	1,8	4500	3,6	200	0,2
				2,0	110	1,8	3650	3,6	200	0,2
				2,5	113	2,0	3000	4,0	200	0,2
				3,0	117	2,0	2250	4,0	200	0,3
				4,0	120	2,3	1500	4,6	200	0,4
6,0	122	2,5	1050	5,0	200	0,5				

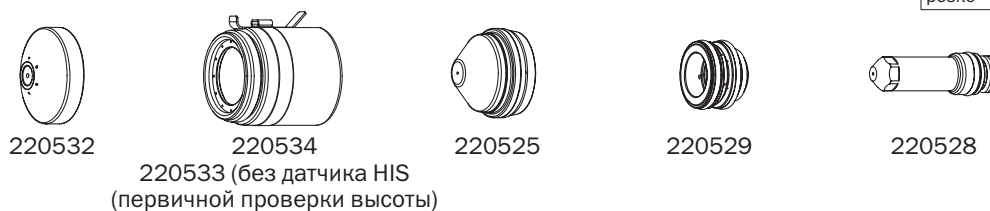
**Британская система единиц**

Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	фактор %	
Воздух	Воздух	62	73	0.018	102	0.060	270	0.120	200	0.0
				0.024	103	0.060	260	0.120	200	0.0
				0.030	104	0.060	245	0.120	200	0.0
				0.036	105	0.060	230	0.120	200	0.1
				0.048	108	0.070	200	0.140	200	0.1
				0.060	109	0.070	175	0.140	200	0.2
				0.075	110	0.070	150	0.140	200	0.2
				0.105	113	0.080	110	0.160	200	0.2
				0.135	117	0.080	70	0.160	200	0.3
				3/16	120	0.090	50	0.180	200	0.4
				1/4	122	0.100	40	0.200	200	0.5

## Нержавеющая сталь

N<sub>2</sub> плазма / защитный газ N<sub>2</sub>  
Резка при 45 А

Скорости потока - л/мин, станд. куб. фут/ч	
N <sub>2</sub>	
Поток газа до зажигания дуги	74 / 157
Поток газа при резке	91 / 192



### Метрическая система единиц

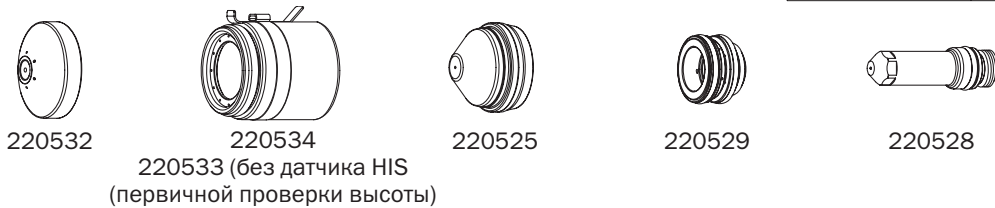
Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	Вольт	
N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	73	25	0,5	106	1,5	7000	3,0	200	0,0
				0,8	107	1,5	6500	3,0	200	0,0
				1,0	107	1,5	5850	3,0	200	0,1
				1,2	109	1,8	5350	3,6	200	0,1
				1,5	112	1,8	4600	3,6	200	0,2
				2,0	114	1,8	3950	3,6	200	0,2
				2,5	118	2,0	3300	4,0	200	0,2
				3,0	119	2,0	2450	4,0	200	0,3
				4,0	121	2,3	1700	4,6	200	0,4
6,0	126	2,5	1125	5,0	200	0,5				

### Британская система единиц

Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	Вольт	
N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	73	25	0.018	106	0.060	280	0.120	200	0.0
				0.024	106	0.060	270	0.120	200	0.0
				0.030	107	0.060	260	0.120	200	0.0
				0.036	107	0.060	240	0.120	200	0.1
				0.048	109	0.070	210	0.140	200	0.1
				0.060	112	0.070	180	0.140	200	0.2
				0.075	114	0.070	160	0.140	200	0.2
				0.105	118	0.080	120	0.160	200	0.2
				0.135	119	0.080	75	0.160	200	0.3
				3/16	121	0.090	60	0.180	200	0.4
				1/4	126	0.100	40	0.200	200	0.5

**Нержавеющая сталь**  
F5 плазма / защитный газ N<sub>2</sub>  
Резка при 45 А

Скорости потока - л/мин, станд. куб. фут/ч		
	F5	N <sub>2</sub>
Поток газа до зажигания дуги	0 / 0	162 / 344
Поток газа при резке	32 / 67	147 / 311



**Метрическая система единиц**

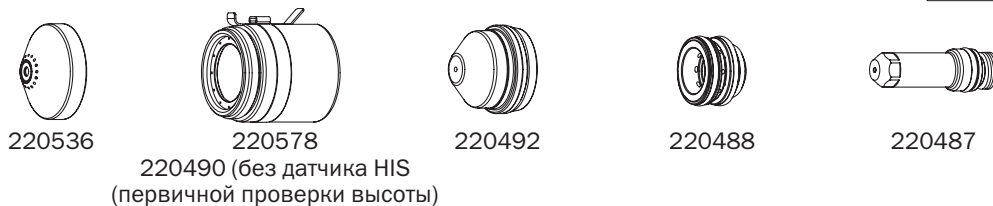
Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	Вольт	
F5	N <sub>2</sub>	82	82	0,5	122	2,3	7000	4,6	200	0,0
				0,8	124	2,3	6500	4,6	200	0,0
				1,0	125	2,3	5875	4,6	200	0,1
				1,2	128	2,5	5360	5,0	200	0,1
				1,5	129	2,5	4650	5,0	200	0,2
				2,0	132	2,8	3200	5,6	200	0,2
				2,5	137	3,0	2975	6,0	200	0,2
				3,0	138	3,0	2740	6,0	200	0,3
				4,0	140	3,3	2350	6,6	200	0,4
6,0	148	3,6	1325	7,2	200	0,6				

**Британская система единиц**

Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	Вольт	
F5	N <sub>2</sub>	82	82	0.018	122	0.090	280	0.180	200	0.0
				0.024	123	0.090	270	0.180	200	0.0
				0.030	124	0.090	260	0.180	200	0.0
				0.036	125	0.090	240	0.180	200	0.1
				0.048	128	0.100	210	0.200	200	0.1
				0.060	129	0.100	180	0.200	200	0.2
				0.075	132	0.110	130	0.220	200	0.2
				0.105	137	0.120	115	0.240	200	0.2
				0.135	138	0.120	100	0.240	200	0.3
				3/16	140	0.130	80	0.260	200	0.4
1/4	148	0.140	45	0.280	200	0.6				

**Нержавеющая сталь**  
 Воздушная плазма / защитный газ воздух  
 Резка при 130 А

Скорости потока - л/мин, станд. куб. фут/ч	
	Воздух
Поток газа до зажигания дуги	67 / 142
Поток газа при резке	132 / 280



**Метрическая система единиц**

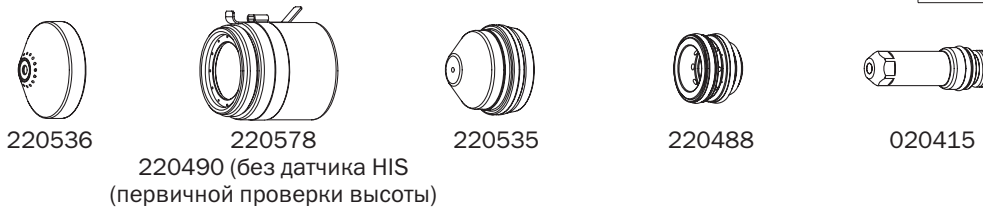
Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	Вольт	
Воздух	Воздух	72	35	6	143	3,6	2600	7,2	200	0,3
				10	148	4,1	1700	8,2	200	0,5
				12	148	4,1	1380	8,2	200	0,8
				15	158	4,6	900	Начало от кромки		
				20	160	4,6	430			

**Британская система единиц**

Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	Вольт	
Воздух	Воздух	72	35	1/4	143	0.140	100	0.280	200	0.3
				3/8	148	0.160	70	0.320	200	0.5
				1/2	148	0.160	50	0.320	200	0.8
				5/8	158	0.180	30	Начало от кромки		
				3/4	160	0.180	20			

**Нержавеющая сталь**  
 N<sub>2</sub> плазма / защитный газ N<sub>2</sub>  
 Резка при 130 А

Скорости потока - л/мин, станд. куб. фут/ч	
N <sub>2</sub>	
Поток газа до зажигания дуги	165 / 350
Поток газа при резке	173 / 366



**Метрическая система единиц**

Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	фактор %	
N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	46	71	6	130	3,0	2340	6,0	200	0,3
				10	132	3,6	1640	7,2	200	0,5
				12	141	3,6	1080	7,2	200	0,8
				15	144	3,8	700	Начало от кромки		
				20	153	4,3	300			

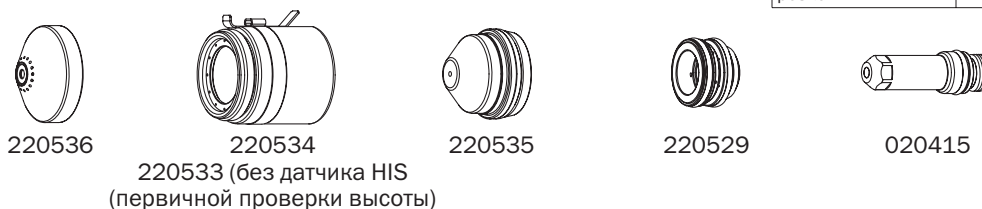
**Британская система единиц**

Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	фактор %	
N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	46	71	1/4	130	0.120	90	0.240	200	0.3
				3/8	132	0.140	70	0.280	200	0.5
				1/2	141	0.140	35	0.280	200	0.8
				5/8	144	0.150	25	Начало от кромки		
				3/4	153	0.170	15			



**Нержавеющая сталь**  
 H35 плазма / защитный газ N<sub>2</sub>  
 Резка при 130 А

Скорости потока - л/мин, станд. куб. фут/ч		
	H35	N <sub>2</sub>
Поток газа до зажигания дуги	0 / 0	164 / 348
Поток газа при резке	61 / 130	141 / 298



**Метрическая система единиц**

Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	фактор %	
H35	N <sub>2</sub>	70	75	10	150	4,6	980	7,8	170	0,3
				12	154	4,6	820	7,8	170	0,5
				15	157	4,6	580	7,8	170	0,8
				20	162	4,6	360	7,8	170	1,3
				25	167	4,6	260	Начало от кромки		

**Британская система единиц**

Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	фактор %	
H35	N <sub>2</sub>	70	75	3/8	150	0.180	40	0.310	170	0.3
				1/2	154	0.180	30	0.310	170	0.5
				5/8	157	0.180	20	0.310	170	0.8
				3/4	162	0.180	15	0.310	170	1.3
				1	167	0.180	10	Начало от кромки		

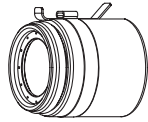
**Алюминий**

Воздушная плазма / защитный газ воздух  
Резка при 45 А

Скорости потока - л/мин, станд. куб. фут/ч	
Воздух	
Поток газа до зажигания дуги	149 / 315
Поток газа при резке	161 / 342



220532



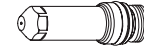
220578



220525



220529



220528

220490 (без датчика HIS  
(первичной проверки высоты))

**Метрическая система единиц**

Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	Вольт	
Воздух	Воздух	62	73	0,5	113	1,5	7600	3,0	200	0,0
				0,8	116	1,5	6900	3,0	200	0,1
				1,0	117	1,8	6350	3,6	200	0,1
				1,2	118	1,8	5800	3,6	200	0,2
				1,5	119	1,8	5000	3,6	200	0,2
				2,0	120	2,0	3950	4,0	200	0,2
				2,5	120	2,0	2950	4,0	200	0,3
				3,0	121	2,0	2400	4,0	200	0,3
				4,0	122	2,3	1950	4,6	200	0,4
6,0	130	2,5	1150	5,0	200	0,5				

**Британская система единиц**

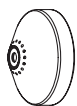
Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	Вольт	
Воздух	Воздух	62	73	0.016	113	0.060	310	0.120	200	0.0
				0.020	114	0.060	300	0.120	200	0.0
				0.025	115	0.060	290	0.120	200	0.0
				0.032	116	0.060	270	0.120	200	0.1
				0.040	117	0.070	250	0.140	200	0.1
				0.051	118	0.070	220	0.140	200	0.2
				0.064	119	0.070	185	0.140	200	0.2
				0.081	120	0.080	150	0.160	200	0.2
				0.102	120	0.080	110	0.160	200	0.3
				1/8	121	0.080	90	0.160	200	0.3
				3/16	122	0.090	65	0.180	200	0.4
				1/4	130	0.100	40	0.200	200	0.5

**Алюминий**

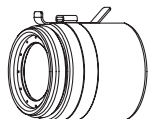
Воздушная плазма / защитный газ воздух

Резка при 130 А

Скорости потока - л/мин, станд. куб. фут/ч	
	Воздух
Поток газа до зажигания дуги	67 / 142
Поток газа при резке	132 / 280



220536



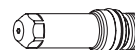
220578



220492



220488



220487

220490 (без датчика HIS  
(первичной проверки высоты))

**Метрическая система единиц**

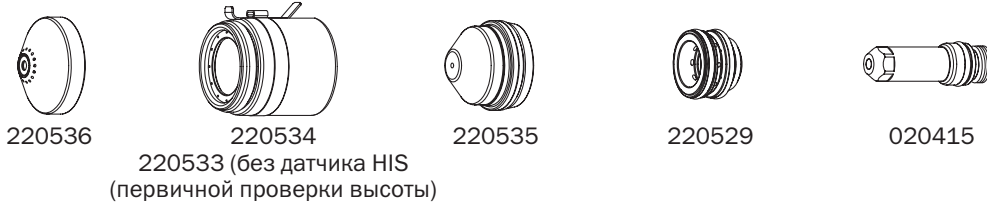
Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	фактор %	
Воздух	Воздух	72	35	6	147	2,8	2370	5,6	200	0,2
				10	148	3,0	1465	6,1	200	0,3
				12	152	3,0	1225	6,1	200	0,5
				15	162	3,3	1050	6,6	200	0,8
				20	166	3,6	725	7,8	220	1,3
				25	173	4,1	525	Начало от кромки		

**Британская система единиц**

Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	фактор %	
Воздух	Воздух	72	35	1/4	147	0.110	90	0.220	200	0.2
				3/8	148	0.120	60	0.240	200	0.3
				1/2	152	0.120	45	0.240	200	0.5
				5/8	162	0.130	40	0.260	200	0.8
				3/4	166	0.140	30	0.310	220	1.3
				1	173	0.160	20	Начало от кромки		

**Алюминий**  
 Н35 лазма / защитный газ N<sub>2</sub>  
 Резка при 130 А

	Скорости потока - л/мин, станд. куб. фут/ч	
	Н35	N <sub>2</sub>
Поток газа до зажигания дуги	0 / 0	164 / 348
Поток газа при резке	61 / 130	141 / 298





**Метрическая система единиц**

Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					мм	Вольт	
Н35	N <sub>2</sub>	70	75	10	150	4,6	1615	7,8	170	0,3
				12	151	4,6	1455	7,8	170	0,5
				15	152	4,6	1305	7,8	170	0,8
				20	155	4,6	940	7,8	170	1,3
				25	158	4,6	540	Начало от кромки		

**Британская система единиц**

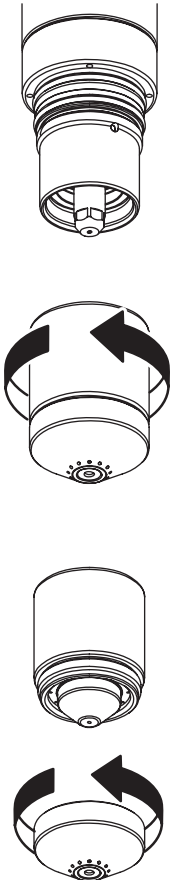
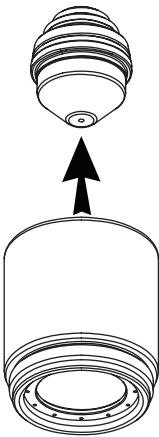
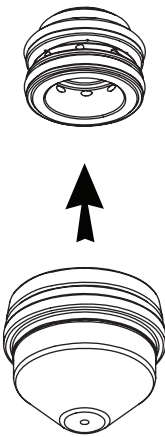

Выбор газов		Установка потока газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние от резака до заготовки	Скорость резки	Начальная высота прожига		Задержка на перфорацию
Плазма	Защита	Плазма	Защита					дюйм	Вольт	
Н35	N <sub>2</sub>	70	75	3/8	150	0.180	65	0.310	170	0.3
				1/2	151	0.180	55	0.310	170	0.5
				5/8	152	0.180	50	0.310	170	0.8
				3/4	155	0.180	40	0.310	170	1.3
				1	158	0.180	20	Начало от кромки		

## Замена расходных деталей

 	<b>БЕРЕГИСЬ!</b>
<p>Во всех случаях перед проверкой резака и заменой его расходных деталей следует отключать питание источника тока. Если система находится под напряжением, через резак будет проходить поток охлаждающей жидкости. При съеме расходных деталей следует использовать перчатки. Резак может быть горячим.</p>	

### Снятие расходных деталей

Перед началом резки расходные детали необходимо ежедневно проверять на износ. Перед снятием расходных деталей резак следует поставить на краю стола для резки, а подъемное устройство должно быть установлено в верхнюю точку, так чтобы не допустить падения расходных деталей в воду водяного стола.

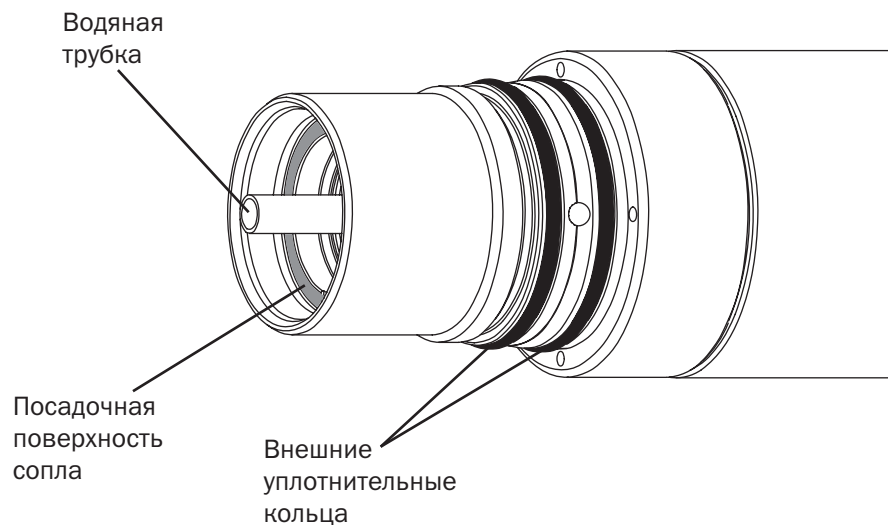
<p>① Отключить все питание системы.</p>			
<p>② Снять защитный колпачок и наконечник</p> 	<p>③ Снять сопло и завихритель</p> 	<p>④ Снять завихритель</p> 	<p>⑤ Снять электрод</p>  <p>Номер детали инструмента 027102</p>

## Проверить расходные детали

<b>Деталь</b>	<b>Проверить на</b>	<b>Действие</b>
<b>Наконечник</b> 	Эрозия, истирание материала Трещины Прижоги	Заменить наконечник Заменить наконечник Заменить наконечник
<b>Сопло</b>  Центральное отверстие Уплотнительные кольца	Эрозия, истирание материала Закупоренные отверстия для газа 1. Должно быть округлым 2. Следы пробоев 1. Повреждения 2. Смазка	Заменить сопло* Заменить сопло* Заменить сопло, если отверстие более не имеет круглой формы.* Заменить сопло* Заменить сопло* Нанести тонкий слой силиконовой смазки, если поверхность сухая
<b>Завихритель</b>  Газовые отверстия Уплотнительные кольца	Повреждения Грязь и посторонние частицы Закупоренные отверстия 1. Повреждения 2. Смазка	Заменить завихритель Прочистить и проверить на повреждения, заменить, если поврежден завихритель Заменить завихритель Заменить завихритель Нанести тонкий слой силиконовой смазки, если поверхность сухая
<b>Электрод</b>  Центральная поверхность Уплотнительные кольца	Износ 1. Повреждения 2. Смазка	См. Проверка глубины ямок на электроде в данном разделе. Заменить электрод* Нанести тонкий слой силиконовой смазки, если поверхность сухая

\*Примечание: сопло и электрод всегда следует заменять в комплекте.

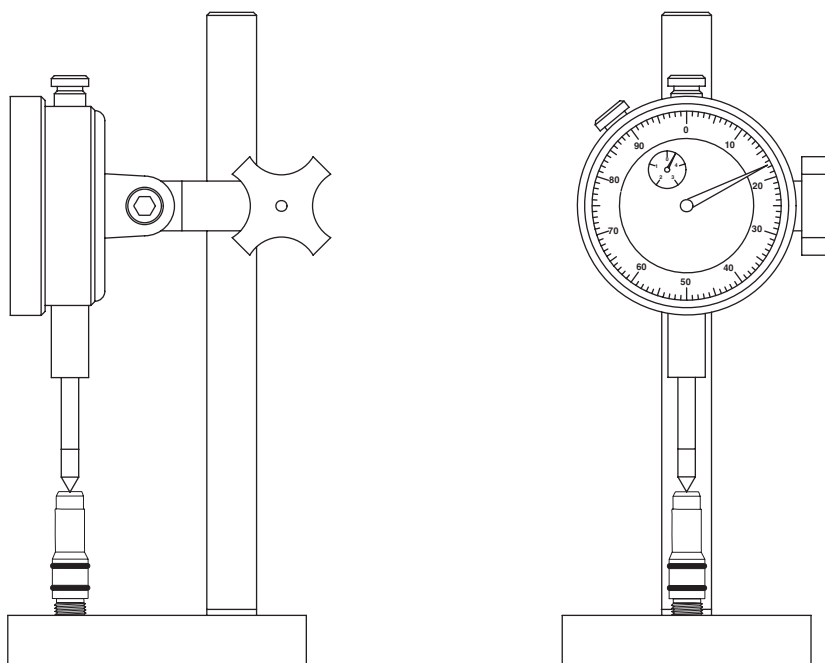
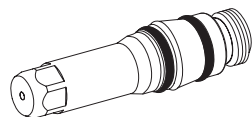
## Проверка резака



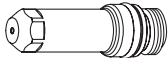
<b>Проверить</b>	<b>Проверить на</b>	<b>Действие</b>
Все поверхности	Грязь и посторонние частицы Эрозия, истирание материала Трещины Внутренние прижоги и следы пробоев	Очистить поверхности Заменить резак Заменить резак Заменить резак
Посадочная поверхность сопла	1. Грязь и посторонние частицы 2. Эрозия, истирание материала	Очистить (удалить посторонние частицы потоком сжатого воздуха) Заменить резак
Резьба	Износ или повреждения	Заменить резак
Внешние уплотнительные кольца	1. Повреждения 2. Смазка	Заменить уплотнительное кольцо Нанести тонкий слой силиконовой смазки, если поверхность сухая
Водяная трубка*	1. Эрозия, истирание материала	Заменить водяную трубку*

\*Примечание: см. Замена водяной трубки резака в данном разделе.

## Проверка глубины ямок на электроде



Прибор для измерения глубины ямки на электроде (004630)

<b>Деталь</b>	<b>Проверить на</b>	<b>Действие</b>
<b>Электрод</b>  Центральная поверхность	Износ	Заменить электрод, если глубина ямки превышает 1 мм.*

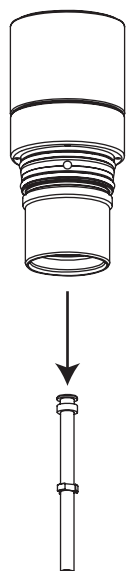
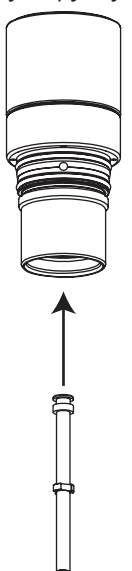
\*Примечание: сопло и электрод всегда следует заменять в комплекте.



## Замена водяной трубки резака

		<b>БЕРЕГИСЬ!</b>
<p>Во всех случаях перед проверкой резака и заменой его расходных деталей следует отключать питание источника тока. Если система находится под напряжением, через резак будет проходить поток охлаждающей жидкости. При съеме расходных деталей следует использовать перчатки. Резак может быть горячим.</p>		

Примечание: при правильной установке водяная трубка может казаться установленной недостаточно плотно, тем не менее, любой боковой люфт исчезнет после установки электрода.

<p>① Отключить все питание системы.</p>		
<p>② Снять с резака расходные детали. См. <i>Снятие расходных деталей</i> в данном разделе.</p>		
<p>③ Снять водяную трубку</p> 	<p>④ Установить новую водяную трубку</p> 	<p>⑤ Замена расходных деталей. См. <i>Установка расходных деталей</i> в данном разделе.</p>

### Типичные сбои при резке

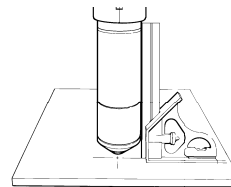
- Вспомогательная дуга загорается, но не переносится. Возможные причины:
  1. Рабочий кабель не имеет хорошего контакта со столом для резки.
  2. Неисправность в системе. См. Раздел 5.
  3. Слишком большое расстояние от резака до заготовки.
- Заготовка не полностью перфорирована, на поверхности заготовки происходит излишнее образование искры. Возможные причины:
  1. Слишком низкое установленное напряжение (проверить информацию на технологической карте резки).
  2. Слишком высокая скорость резки (проверить информацию на технологической карте резки).
  3. Детали резака изношены (см. *Замена расходных деталей*).
  4. Слишком большая толщина разрезаемого металла.
- На нижней стороне разреза образуется окалина. Возможные причины:
  1. Скорость резки выбрана неправильно (проверить информацию на технологической карте резки).
  2. Установлено слишком низкое напряжение дуги (проверить информацию на технологической карте резки).
  3. Детали резака изношены (см. *Замена расходных деталей*).
- Угол разреза не прямой. Возможные причины:
  1. Неправильное направление перемещения машины.  
НСторона с высоким качеством разреза находится с правой стороны от поступательного направления перемещения резака.
  2. Неправильно выбрано расстояние от резака до заготовки (проверить информацию на технологической карте резки).
  3. Скорость резки выбрана неправильно (проверить информацию на технологической карте резки).
  4. Дуговое напряжение установлено неправильно (проверить информацию на технологической карте резки).
  5. Расходные детали повреждены (см. *Замена расходных деталей*).
- Короткий срок эксплуатации расходных деталей. Возможные причины:
  1. Дуговой ток, напряжение дуги, скорость перемещения, задержка перемещения, потоки газа или исходная высота резака установлены не так, как указано в технологических картах резки.
  2. Попытки разрезать высокомагнитные материалы, например броневые плиты с высоким содержанием никеля, приведут к сокращению срока службы расходных материалов. Длительный срок службы расходных деталей трудно обеспечить при резке намагниченных листов или листов, которые легко намагничиваются.
  3. Начало или завершение резки вне поверхности листа. **Чтобы обеспечить длительный срок жизни расходных материалов все резы должны начинаться и заканчиваться на поверхности листа.**

## 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

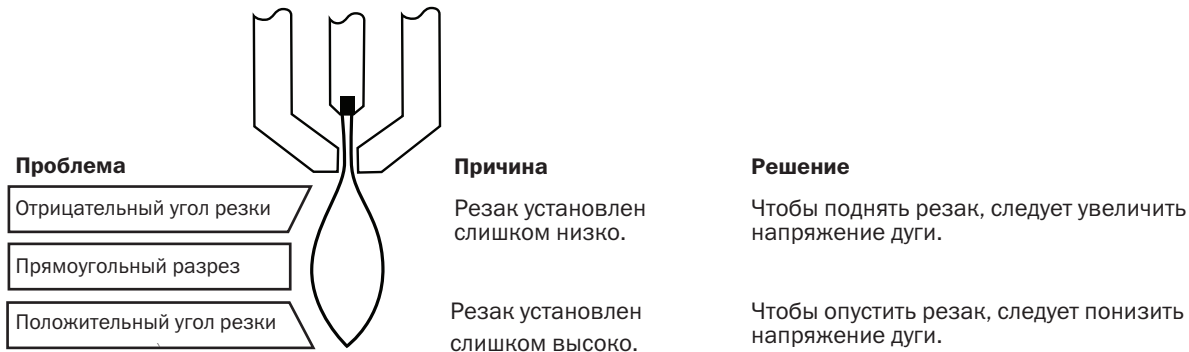
Приемлемой считается отрезная деталь, у которой среднее отклонение всех четырех граней от угла резки не превышает 4°.

Примечание. Угол резки, наиболее близкий к прямому, должен находиться с правой стороны от линии поступательного перемещения резака.

Примечание. 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  $O_2$  в защитном газе, чтобы увеличить диапазон скоростей резки без образования окалины. (Работать на смешанном защитном газе могут только системы HyDefinition и NT4400.)

Примечание. Окалина с большей вероятностью образуется на теплом или горячем металле, чем на холодном. Например, при проведении первого реза из серии, скорее всего, окалины будет образовано 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.

### Гладкость поверхности разреза (качество обработки поверхности)

- (Только для систем HyDefinition и HT4400) В случае низкоуглеродистой стали более гладкую поверхность разреза можно получить за счет увеличения содержания  $N_2$  в смеси  $O_2-N_2$  защитного газа. Компромисс: это может привести к образованию большего количества окалины.
- (Только для систем HyDefinition и HT4400) В случае низкоуглеродистой стали увеличить скорость резки и добиться образования меньшего количества окалины можно за счет увеличения содержания  $O_2$  в смеси  $O_2-N_2$  защитного газа. Компромисс: это может привести к ухудшению качества обработки поверхности разреза.

### Прожиг

Задержка на прожиг должна быть достаточно длительной, чтобы обеспечить прожиг материала до начала перемещения резака, но не столь длительной, чтобы позволить дуге «гулять» в попытках найти край большого отверстия.

При прожиге на максимальную толщину кольцо окалины, образующееся во время прожига, может стать достаточно высоким, чтобы войти в контакт с резаком, когда он начнет двигаться после завершения прожига.

- «Прожиг в полете», обеспечивающий перфорацию материала, когда резак находится в движении, может позволить избежать вибрации резака, которая появляется в результате соприкосновения резака с кольцом окалины.
- В некоторых системах Hypertherm давление защитного газа во время задержки на прожиг поднимается автоматически.
- Если указанные меры не приводят к решению проблемы, увеличение давления защитного газа может помочь в удалении расплавленного металла вместе с потоком газа. Компромисс: это может снизить надежность запуска.

### 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.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**



*В данном разделе:*

Введение.....	5-2
Регулярное техническое обслуживание .....	5-2
Описание системы.....	5-3
Контрольные и сигнальные кабели.....	5-3
Рабочая последовательность.....	5-4
Блок-схема электрической сети .....	5-5
Коды ошибок .....	5-6
Устранение неисправностей по коду ошибки (1 из 8) .....	5-7
Устранение неисправностей по коду ошибки (2 из 8) .....	5-8
Устранение неисправностей по коду ошибки (3 из 8) .....	5-9
Устранение неисправностей по коду ошибки (4 из 8) .....	5-10
Устранение неисправностей по коду ошибки (5 из 8) .....	5-11
Устранение неисправностей по коду ошибки (6 из 8) .....	5-12
Устранение неисправностей по коду ошибки (7 из 8) .....	5-13
Устранение неисправностей по коду ошибки (8 из 8) .....	5-14
Состояния источника тока.....	5-15
Работа плазменной системы при остановке насоса после задержки .....	5-16
Работа контроллера ЧПУ при остановке насоса после задержки .....	5-17
Первичные проверки.....	5-18
Автоматическая диагностика.....	5-19
Измерение напряжения .....	5-20
Обслуживание системы охлаждения источника тока .....	5-21
Слив системы охлаждения .....	5-21
Замена фильтра системы охлаждения .....	5-22
Замена фильтрующего элемента .....	5-23
Порядок проверки потока охлаждающей жидкости .....	5-24
Проверка переключателя потока .....	5-25
Порядок проверки на утечку газа .....	5-26
РСВ4: контрольная плата источника тока .....	5-27
РСВ3: распределительная плата источника тока.....	5-28
РСВ2: цепь запуска .....	5-29
Эксплуатация .....	5-29
Функциональная схема цепи запуска .....	5-29
Поиск и устранение неисправностей в цепи запуска .....	5-29
Уровни тока вспомогательной дуги .....	5-31
РСВ2: контрольная плата консоли топливного газа.....	5-32
РСВ1: распределительная плата консоли топливного газа.....	5-33
РСВ3: Плата клапанных приводов перем. тока консоли топливного газа .....	5-34
Проверка инвертора.....	5-35
Проверка обнаружения обрыва фазы .....	5-38
Проверка проводов резака .....	5-40
Плановое техобслуживание.....	5-41

### Введение

Компания Hypertherm предполагает, что обслуживающий персонал, занимающийся устранением неисправностей и проверкой систем плазменной резки, это специалисты-электронщики высокого уровня, имеющие опыт работы с высоковольтными электромеханическими системами. Кроме того, компания предполагает, что эти специалисты знают методы устранения неисправностей, связанные с изоляцией.

В дополнение к техническим квалификациям, персонал техобслуживания должен выполнять все испытания с соблюдением правил безопасности. См. раздел *Безопасность*, где приводится описание формата предупреждений и предостережений.

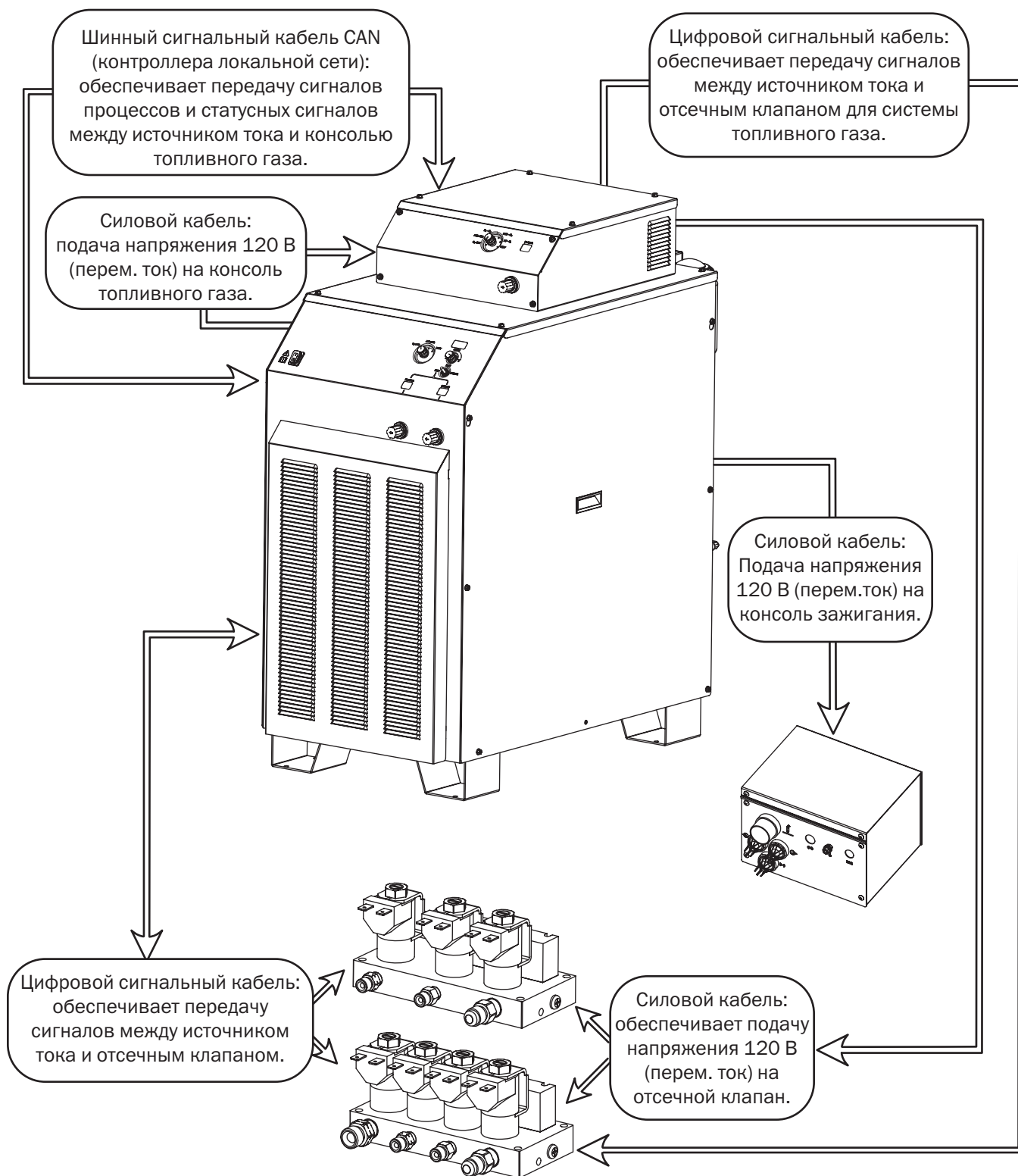
		<p style="text-align: center;"><b>БЕРЕГИСЬ!</b> Опасность поражения электрическим током</p>
<p>При работе рядом с компонентами инверторов следует соблюдать особую осторожность. Большие синие конденсаторы накапливают большой заряд. Даже при отключенном питании опасное напряжение существует на клеммах конденсаторов, на инверторах и на теплоотводах. Разрядка любого конденсатора отверткой или другим инструментом может привести к взрыву, ущербу для имущества или травме. Перед тем как дотрагиваться до инвертора или конденсаторов, следует выждать не менее 5 минут после отключения источника тока.</p>		

### Регулярное техническое обслуживание

Полный список рекомендаций по регулярному техническому обслуживанию приведен в главе *График проведения планового техобслуживания* в конце данного раздела. С любыми вопросами по графику или порядку проведения техобслуживания следует обращаться в отдел Технического обслуживания, контактная информация которого указана в начале данного руководства.

## Описание системы

### Контрольные и сигнальные кабели

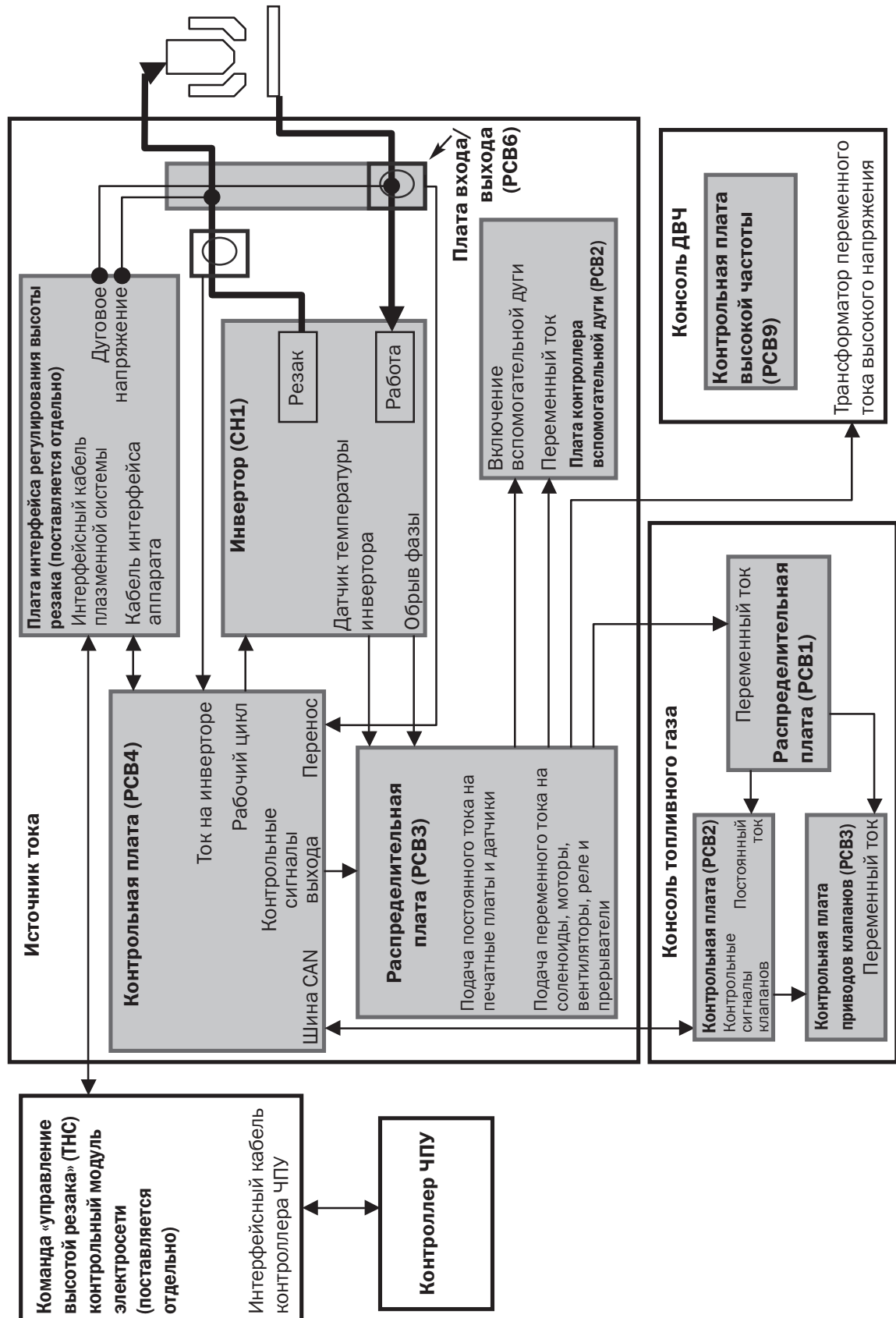




### Рабочая последовательность

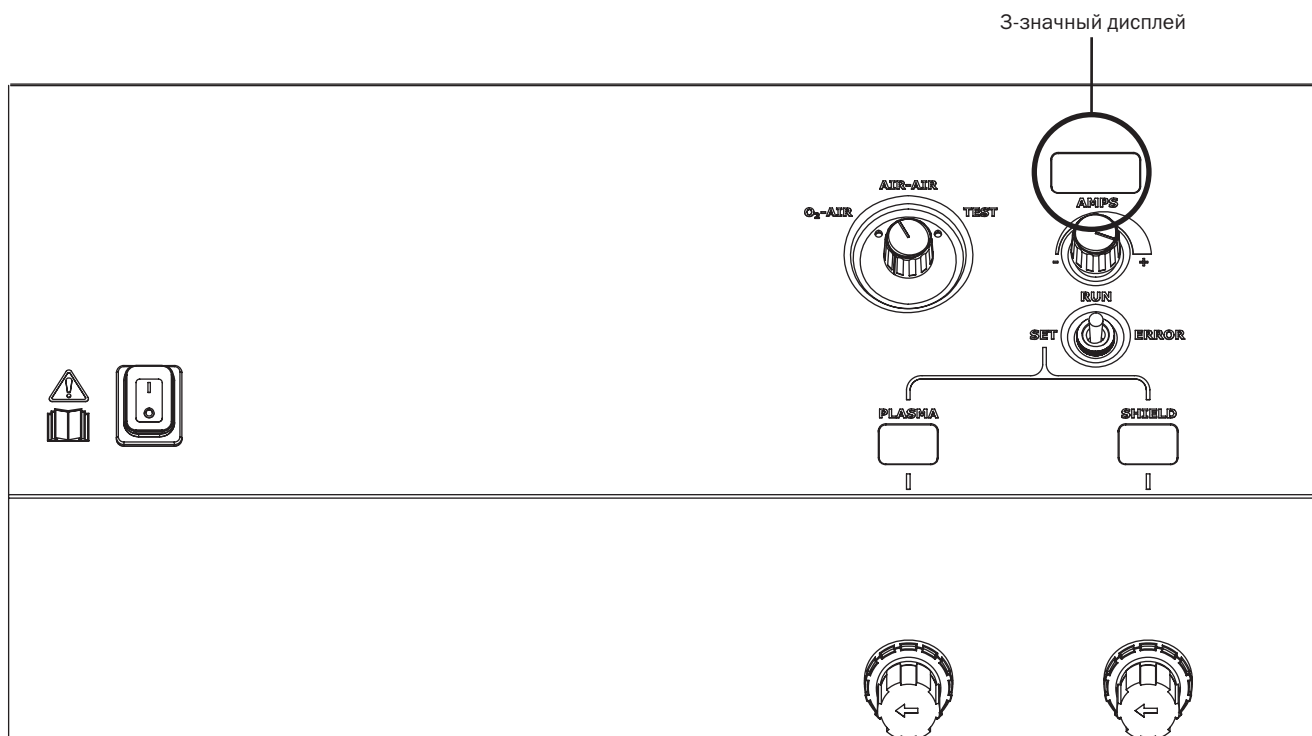
1. Включение питания – система проверяет, что все данные сигналы выключены при включении питания
  - Отключение потока охлаждающей жидкости
  - Отключение тока на инверторе
  - Отключение переноса
  - Отключение обрыва фазы
  - Отключение датчика перегрева инвертора-1
  - Отключение датчиков перегрева магнитных компонентов
  - Отключение датчиков перегрева охлаждающей жидкости
  - Отключение зажигания плазмы
2. Продувание – поток воздуха или O<sup>2</sup> через резак в течение 24 с.
  - Включение потока охлаждающей жидкости
  - Замыкание прерывателя, проверка работы инвертора и проверка работы датчика тока.
  - Отключение зажигания плазмы
  - Размыкание прерывателя после завершения цикла продувания
  - Проверка давления газа
3. Холостой ходе
  - Проверка давления газа
  - Включение потока охлаждающей жидкости
  - Отключение тока на инверторе
  - Проверка линейного напряжения
4. Предварительная подача защитного газа – в течение 1,25 с.
5. Вспомогательная дуга – ток между электродом и соплом
  - Включение инвертора, главного прерывателя и реле вспомогательной дуги
  - Вступление высокой частоты
  - Датчик тока инвертора = ток вспомогательной дуги
6. Перенос – ток вспомогательной дуги отмечается на рабочем кабеле
7. Вывод в рабочий режим – ток на инверторе возрастает до установленной величины, поток газа выходит на поток резки
  - Включение потока охлаждающей жидкости
  - Проверка давления газа
  - Включение обрыва фазы
  - Проверка линейного напряжения
8. Стабильное состояние – нормальные эксплуатационные параметры
  - Включение потока охлаждающей жидкости
  - Проверка давления газа
  - Включение обрыва фазы
  - Отключение датчика перегрева инвертора
  - Отключение датчиков перегрева магнитных компонентов
  - Отключение датчиков перегрева охлаждающей жидкости
9. Вывод из рабочего режима – уменьшение тока и потока газа после удаления зажигания дуги
  - Отключение потока резки газа
10. Автоматическое отключение – подача защитного газа в течение 10 секунд после гашения дуги
  - Отключение главного прерывателя
  - Отключение инвертора

Блок-схема электрической сети



## Коды ошибок

Установить селекторный переключатель на источнике тока в положение ERROR (ошибка). Состояния блока электропитания показываются на 3-значном СИД-дисплее на блоке электропитания. Идентификационные номера состояний состоят из дефиса и двух цифр, а коды ошибки состоят из трех цифр. Когда селекторный переключатель установлен в положение ERROR (ошибка), идентификационный номер состояния будет высвечиваться в течение 2 секунд. Затем в течение 2 секунд будет высвечиваться код ошибки. Этот цикл будет продолжаться до тех пор, пока селекторный переключатель не будет установлен в другое положение.



Устранение неисправностей по коду ошибки (1 из 8)

Код ошибки	Название	Описание	Меры корректировки
000	Нет ошибки	Система готова к работе.	Не требуется.
012 Только консоль топливного газа	Идет проверка	Идет одна из проверок потока газа.	Проверка будет продолжаться примерно 3 минуты.
014 Только консоль топливного газа	Сбой канала плазменного газа	Утечка газа или давление менее 0,7 бар в канале плазменного газа.	Проверить линии плазменного газа на утечку.
015 Только консоль топливного газа	Сбой канала подачи защитного газа до зажигания дуги	Утечка газа или давление менее 0,7 бар в канале защитного газа.	Проверить линию предварительной подачи защитного газа на утечку.
016 Только консоль топливного газа	Сбой канала подачи защитного газа	Утечка газа или давление менее 0,7 бар на линии защитного газа.	Проверить линию подачи защитного газа на утечку.
017 Только консоль топливного газа	Сбой канала подачи топливного газа	Утечка газа или давление менее 0,7 бар в канале плазменного газа.	Проверить линию подачи топливного газа на утечку.
020	Отсутствие вспомогательной дуги	Нет тока от инвертора в момент зажигания и до истечения интервала простоя 1 с.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить, что расходные детали находятся в хорошем состоянии.</li> <li>2. Проверить правильную настройку предварительной подачи газа и подачи газа при резке.</li> <li>3. <b>Только для топливного газа:</b> провести испытания на утечку.</li> <li>4. Проверить искру в искровом разряднике.</li> <li>5. Проверить CON1 на чрезмерный износ.</li> <li>6. Провести проверку проводов резака (см. раздел <i>Техобслуживание</i>).</li> <li>7. Провести проверку цепи зажигания (см. раздел <i>Техобслуживание</i>).</li> <li>8. Провести проверку инвертора (см. раздел <i>Техобслуживание</i>).</li> </ol>
021	Отсутствие переноса дуги	Отсутствие тока на рабочем кабеле через 500 мс после того, как установилась вспомогательная дуга.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить правильную высоту прожига.</li> <li>2. Проверить правильность настроек газа.</li> <li>3. Проверить рабочий кабель на повреждения или неплотные контакты.</li> <li>4. Проверить состояние датчика переноса тока на плате входа/выхода.</li> </ol>
024	Потеря тока	Потеря тока от инвертора после переноса.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить, что расходные детали находятся в хорошем состоянии.</li> <li>2. Проверить правильность настроек газа.</li> <li>3. Проверить задержку на перфорацию.</li> <li>4. Удостовериться, что дуга не потеряла контакт с заготовкой в процессе резки (резки отверстий, резки брака и т. д.).</li> <li>5. Провести проверку инвертора (см. раздел <i>Техобслуживание</i>).</li> </ol>

**Устранение неисправностей по коду ошибки (2 из 8)**

<b>Код ошибки</b>	<b>Название</b>	<b>Описание</b>	<b>Меры корректировки</b>
026	Потеря переноса	Потеря сигнала переноса после переноса. Величина сигнала < 3,5 А.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить, что расходные детали находятся в хорошем состоянии.</li> <li>2. Проверить правильность настроек газа.</li> <li>3. Проверить задержку на перфорацию.</li> <li>4. Удостовериться, что дуга не потеряла контакт с заготовкой в процессе резки (резки отверстий, резки брака и т. д.).</li> <li>5. Проверить рабочий кабель на повреждения или неплотные контакты.</li> <li>6. Попробовать присоединить рабочий кабель непосредственно к заготовке.</li> <li>7. Провести проверку инвертора (см. раздел <i>Техобслуживание</i>).</li> </ol>
027	Обрыв фазы	Несбалансированная фазность тока на инверторе после срабатывания прерывателя или в процессе резки.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить линейное напряжение, подающееся на источник тока.</li> <li>2. Отключить питание источника тока, снять кожух прерывателя и проверить контакты на чрезмерный износ.</li> <li>3. Проверить силовой кабель, прерыватель и вход инвертора на неплотные контакты.</li> <li>4. Проверить предохранители обрыва фазы на распределительной плате (PCB3). Заменить перегоревшие предохранители.</li> <li>5. Провести проверку обрыва фазы (см. раздел <i>Техобслуживание</i>).</li> </ol>
031	Отсутствие зажигания дуги	Сигнал зажигания был получен, а затем потерян до образования устойчивой дуги.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При использовании механического реле для подачи стартового сигнала на систему HSD происходит либо смещение контактов реле при активации, либо контакты повреждены. Заменить реле.</li> <li>2. Проверить интерфейсный кабель на повреждения: неисправные обжимные контакты или плохие электрические соединения.</li> <li>3. Если интерфейсный кабель находится в хорошем состоянии, а реле не влияет на запуск, контроллер ЧПУ теряет стартовый сигнал до того, как появилась устойчивая дуга.</li> </ol>
032	Превышение времени задержки	Сигнал задержки действует дольше 60 с.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить интерфейсный кабель на повреждения. Возможно, что провода задержки коротко замыкаются внутри.</li> <li>2. Контроллер ЧПУ поддерживает данный входной сигнал; ожидается сигнал «первичная проверка высоты завершена» от другого резака.</li> <li>3. Если интерфейсный кабель контроллера ЧПУ находится в хорошем состоянии, а в системе имеется только один резак, следует заменить PCB4.</li> </ol>
035	Низкое давление предварительной подачи защитного газа	Давление предварительной подачи защитного газа ниже предельного значения 0,4 бар.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установить селекторный переключатель в положение SET (настройка). 3-значный СИД-дисплей показывает давление защитного газа, подаваемого до зажигания дуги. Это давление должно находиться в интервале 6,2-8,3 бар.</li> <li>2. Проверить правильную работу клапана Burkart.</li> </ol>
042	Ошибка продувания азотом	Отсутствие давления или очень низкое давление азота при продувании. Продувание проводится при смене процесса с использованием топливного газа на процесс с использованием кислорода или воздуха.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить включение подачи азота, проверить давление подачи газа и объем газа, оставшегося в баллонах.</li> <li>2. Удостовериться, что регулятор подачи газа установлен на 7,2 бар. См. главу <i>Настройка регуляторов подачи газа</i>, раздел <i>Установка</i>.</li> </ol>

Устранение неисправностей по коду ошибки (3 из 8)

Код ошибки	Название	Описание	Меры корректировки
043	Низкое давление предварительной подачи защитного газа	Давление газа выше предельного давления 6,8 бар.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить правильность настроек давления газа.</li> <li>2. Сверить настройки регулятора газа на газовой консоли с технологической картой резки.</li> <li>3. См. главу <i>Настройка регуляторов подачи газа</i>, раздел <i>Установка</i>.</li> <li>4. Не открывается соленоид на выпускном клапане. Проверить подачу питания на клапаны, отсоединить шланги подачи плазменного и защитного газа, выходящие из выпускного клапана. Если наблюдается падение давления, клапан работает неисправно или на него не подается питание.</li> </ol>
044	Низкое давление плазменного газа	Давление газа ниже предельного давления 3,5 бар.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить давление подачи газа и объем газа, оставшегося в баллонах.</li> <li>2. Сверить настройки регулятора газа на передней панели источника тока с технологической картой резки.</li> <li>3. См. главу <i>Настройка регуляторов подачи газа</i>, раздел <i>Установка</i>.</li> <li>4. <b>Только для топливного газа</b> – провести проверку на утечку газа (раздел <i>Техобслуживание</i>).</li> </ol>
045	Высокое давление плазменного газа	Давление газа выше верхнего предельного давления 6,8 бар.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить правильность настроек давления газа.</li> <li>2. Сверить настройки регулятора плазменного газа на передней панели источника тока с технологической картой резки.</li> <li>3. См. главу <i>Настройка регуляторов подачи газа</i>, раздел <i>Установка</i>.</li> <li>4. Не открывается соленоид на выпускном клапане. Проверить подачу питания на клапаны, отсоединить шланги подачи плазменного и защитного газа, выходящие из выпускного клапана. Если наблюдается падение давления, клапан работает неисправно или на него не подается питание.</li> </ol>
046	Низкое линейное напряжение	Линейное напряжение близко к предельному напряжению 102 В перем. тока (120 В -15%) или ниже его. Обычный нижний предел эксплуатации составляет 108 В перем. тока (120 В -10%).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить входное линейное напряжение. Напряжение должно находиться в пределах 10% от номинального (120 В перем. тока).</li> <li>2. Проверить предохранители на РСВЗ.</li> <li>3. Удостовериться, что напряжение на вилке J3.4, штырьки 3 и 4, РСВЗ, составляет 120 В перем. тока.</li> <li>4. Если напряжение переменного тока на J3.4, штырьки 3 и 4, превышает 108 В перем тока, РСВЗ следует заменить.</li> </ol>
047	Высокое линейное напряжение	Линейное напряжение близко к предельному напряжению 138 В перем. тока (120 В +15%) или выше его. Обычный верхний предел эксплуатации составляет 132 В перем. тока (120 В +10%).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить входное линейное напряжение. Напряжение должно находиться в пределах 10% от номинального (120 В перем. тока).</li> <li>2. Проверить предохранители на РСВЗ.</li> <li>3. Удостовериться, что напряжение на вилке J3.4, штырьки 3 и 4, РСВЗ, составляет 120 В перем. тока.</li> <li>4. Если напряжение переменного тока на J3.4, штырьки 3 и 4, меньше 132 В перем. тока, РСВЗ следует заменить.</li> </ol>

**Устранение неисправностей по коду ошибки (4 из 8)**

Код ошибки	Название	Описание	Меры корректировки
050	Стартовый сигнал включается при включении питания	Стартовый сигнал плазмы активен при включении питания источника тока.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Остановить или сбросить программу резки. Стартовый сигнал плазмы не был сброшен после последнего реза.</li> <li>2. Удостовериться, что интерфейсный кабель контроллера ЧПУ не поврежден.</li> <li>3. Вытащить интерфейсный кабель контроллера ЧПУ из РСВ4 и проверить открытую цепь между штырьками 15 и 34.</li> <li>4. Если цепь замкнута, то либо ЧПУ выдает стартовый сигнал, либо интерфейсный кабель ЧПУ поврежден.</li> <li>5. Если цепь разомкнута, а при удалении интерфейсного кабеля ЧПУ из РСВ4 на дисплее высвечивается код D44, РСВ4 следует заменить.</li> </ol>
053	Низкое давление защитного газа	Давление защитного газа ниже предельного давления 0,14 бар.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить давление подачи газа и объем газа, оставшегося в источнике.</li> <li>2. Сверить настройки регулятора газа на газовой консоли с технологической картой резки.</li> <li>3. См. главу <i>Настройка регуляторов подачи газа, раздел Установка</i>.</li> <li>4. <b>Только для топливного газа</b> – провести проверку на утечку газа (раздел <i>Техобслуживание</i>).</li> </ol>
054	Высокое давление подачи защитного газа	Давление газа выше предельного давления 6,8 бар.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить правильность настройки регулятора давления газа. См. главу <i>Настройка регуляторов подачи газа, раздел Установка</i>.</li> <li>2. Сверить настройки давления газа на передней панели с технологической картой резки.</li> <li>3. Не открывается соленоид на выпускном клапане. Проверить подачу питания на клапаны, отсоединить шланги подачи плазменного и защитного газа, выходящие из выпускного клапана. Если наблюдается падение давления, клапан работает неисправно или на него не подается питание.</li> </ol>
061	Нет плазменного газа	Плазменный газ не выбран.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если используется система в базовой комплектации (без консоли топливного газа), следует заменить контрольную плату (РСВ4).</li> <li>2. Если используется система, оснащенная консолью топливного газа, следует заменить контрольную плату консоли топливного газа (РСВ2).</li> </ol>
062	Нет защитного газа	Защитный газ не выбран.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если используется система в базовой комплектации (без консоли топливного газа), следует заменить контрольную плату (РСВ4).</li> <li>2. Если используется система, оснащенная консолью топливного газа, следует заменить контрольную плату консоли топливного газа (РСВ2).</li> </ol>
063	Низкое входное давление предварительной подачи защитного газа	Давление на входе ниже 4,1 бар.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить давление подачи воздуха или азота и объем газа, оставшегося в источнике.</li> <li>2. Проверить правильную работу клапана Burkart.</li> <li>3. Установить селекторный переключатель в положение SET (настройка). 3-значный СИД-дисплей показывает давление подачи. Это давление должно находиться в интервале 6,2-8,3 бар.</li> </ol>

Устранение неисправностей по коду ошибки (5 из 8)

Код ошибки	Название	Описание	Меры корректировки
065	Перегрев инвертора	Произошел перегрев инвертора. Температура выше 85°C.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить исправную работу обоих вентиляторов инвертора. Вращающиеся лопасти вентиляторов должны быть трудно различимы.</li> <li>2. Очистить систему от пыли с помощью продувания, особенно вокруг вентиляторов и теплоотвода.</li> <li>3. Удостовериться, что напряжение на задней части J3.19, штырьки 1 и 2 на РСВЗ, меньше или равно 2,9 В пост. тока.</li> <li>4. Если напряжение низкое, проверить правильность проводного соединения между датчиком температуры инвертора и J3.19, штырьки 1 и 2.</li> <li>5. Если проводное соединение находится в хорошем состоянии и сообщение о перегреве не сбрасывается в течение 30 минут, следует заменить инвертор.</li> <li>6. Если напряжение выше 2,9 в пост. тока и сообщение о перегреве не сбрасывается в течение 30 минут, следует заменить РСВЗ.</li> </ol>
067	Перегрев магнитных компонентов	Перегрев силового трансформатора или индукторов. Температура выше 150°C.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить правильную работу большого вентилятора. Вращающиеся лопасти вентилятора должны быть трудно различимы.</li> <li>2. Очистить систему от пыли с помощью продувания, особенно вокруг вентиляторов и большого силового трансформатора.</li> <li>3. Удостовериться, что напряжение на задней части J3.20, штырьки 3 и 4 меньше или равно 3,2 В пост. тока.</li> <li>4. Если напряжение низкое, проверить проводное соединение между датчиком температуры трансформатора и J3.20, штырьки 3 и 4. Проверить короткое замыкание проводов или замыкание на землю.</li> <li>5. Если проводное соединение находится в хорошем состоянии, то перегрелся трансформатор.</li> <li>6. Если напряжение выше 3,2 в пост. тока и сообщение о перегреве не сбрасывается в течение 30 минут, следует заменить РСВЗ.</li> </ol>
071	Перегрев охлаждающей жидкости	Произошел перегрев охлаждающей жидкости резака. Температура выше 70°C.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить работу всех вентиляторов в теплообменнике системы охлаждения.</li> <li>2. Очистить систему от пыли с помощью продувания, особенно вокруг теплообменника.</li> <li>3. Удостовериться, что напряжение на задней части J3.20, штырьки 1 и 2, меньше или равно 2,8 В пост. тока.</li> <li>4. Если напряжение низкое, проверить проводное соединение между датчиком температуры охлаждающей жидкости и J3.20, штырьки 1 и 2, на короткое замыкание или замыкание на землю.</li> <li>5. Если проводное соединение находится в хорошем состоянии, то произошел перегрев охлаждающей жидкости; оставить систему охладиться на 30 минут.</li> <li>6. Если напряжение выше 2,8 в пост. тока и сообщение о перегреве не сбрасывается в течение 30 минут, следует заменить переключатель температуры.</li> </ol>
075	Низкий ток на датчике тока CS2	Ток силой меньше 10 А отмечен на канале 2 инвертора датчиком тока 2 во время проверки инвертора при включении питания.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерить напряжение на датчике тока (CS2). <ol style="list-style-type: none"> <li>а) От красного к черному = +15 В пост. т, от зеленого к черному = -15 В пост. т., от белого к черному = 0 В пост. т. на холостом ходу и изменяется в зависимости от выходного тока (4 В пост. т. = 100 А).</li> <li>б) Если это возможно, следует снять показания напряжения на датчике тока во время резки. Соотношение: 4 В пост. т. = 100 А.</li> <li>в) Если напряжение на датчике тока на холостом ходу составляет примерно 6,4 В. пост. т. или больше, следует заменить датчик тока.</li> </ol> </li> </ol>



**Устранение неисправностей по коду ошибки (6 из 8)**

Код ошибки	Название	Описание	Меры корректировки
093	Нет потока охлаждающей жидкости	Сигнал потока охлаждающей жидкости потерян или не был зарегистрирован. Поток охлаждающей жидкости < 2 л/мин.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если это новая система, следует выполнить последовательность запуска.</li> <li>2. Проверить, что фильтр охлаждающей жидкости находится в хорошем состоянии.</li> <li>3. Провести проверку потока охлаждающей жидкости (см. раздел <i>Техобслуживание</i>).</li> <li>4. Проверить, что стартовый сигнал зажигания плазмы поступает с контроллера ЧПУ в течение, как минимум, 10 с, что позволит остановившемуся насосу включиться снова.</li> </ol>
098	Обрыв фазы при включении питания	Напряжение зарегистрировано в контуре потери фазы во время проверки инвертора при включении питания.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить межфазное напряжение, подающееся на источник тока.</li> <li>2. Удостовериться, что предохранители (F5, F6 и F7) на PCB3 находятся в хорошем состоянии.</li> <li>3. Проверить напряжение между F5 и F6, F5 и F7, а также F6 и F7. Все три значения должны составлять примерно 311 В перем. тока. Если значения напряжения правильные, U5 должен быть включен, а штырьки 1 и 2 в J8, должны быть замкнуты. Если эти условия не выполняются, следует заменить PCB3.</li> </ol>
099	Перегрев инвертора при включении питания	Показан перегрев инвертора при включении питания.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Удостовериться, что датчик температуры на инверторе не выскочил из разъема, и что провода, ведущие к переключателю температуры, не замкнулись в жгуте.</li> <li>2. При отсутствии перемычки инвертор перегревается, ему необходимо охладиться до 83°C.</li> </ol>
101	Перегрев магнитных компонентов при включении питания	Показан перегрев основного трансформатора или индукторов при включении питания.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Удостовериться, что датчик температуры на трансформаторе не выскочил из разъема и что провода, ведущие к переключателю температуры, не замкнулись в жгуте.</li> <li>2. Если нет, то основной трансформатор перегрелся, ему необходимо охладиться до 150°C.</li> </ol>
102	Появление выходного напряжения при включении питания	Включение сигнала тока (больше 5 А) инвертора на датчике тока CS1 при включении питания.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить правильность электрических соединений датчика тока инвертора (CS1) и J4.2 на PCB4.</li> <li>2. Удостовериться, что прерыватель не застрял в замкнутой (вкл.) позиции.</li> </ol>
103	Высокий ток на датчике CS1	Ток силой больше 35 А отмечен на канале «А» инвертора датчиком тока 1 во время проверки инвертора при включении питания.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить отсутствие короткого замыкания отрицательного и рабочего проводов.</li> <li>2. Измерить напряжение на датчике тока (CS1). <ol style="list-style-type: none"> <li>а) От красного к черному = +15 В пост. т, от зеленого к черному = -15 В пост. т., от белого к черному = 0 В пост. т. на холостом ходу и изменяется в зависимости от выходного тока (4 В пост. т. = 100 А).</li> <li>б) Если это возможно, следует снять показания напряжения на датчике тока во время резки. Соотношение: 4 В пост. т. = 100 А.</li> <li>в) Если напряжение на датчике тока на холостом ходу составляет примерно 6,4 В. пост. т. или больше, следует заменить датчик тока.</li> </ol> </li> </ol>

Устранение неисправностей по коду ошибки (7 из 8)

Код ошибки	Название	Описание	Меры корректировки
105	Низкий ток на датчике тока CS1	Ток силой меньше 10 А зарегистрирован на канале 1 инвертора датчиком тока 1 во время проведения проверки при включении питания.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Измерить напряжение на датчике тока (CS1).                             <ol style="list-style-type: none"> <li>От красного к черному = +15 В пост. т, от зеленого к черному = -15 В пост. т., от белого к черному = 0 В пост. т. на холостом ходу и изменяется в зависимости от выходного тока (4 В пост. т. = 100 А).</li> <li>Если это возможно, следует снять показания напряжения на датчике тока во время резки. Соотношение: 4 В пост. т. = 100 А.</li> <li>Если напряжение на датчике тока на холостом ходу составляет примерно 6,4 В. пост. т. или больше, следует заменить датчик тока.</li> </ol> </li> </ol>
107	Высокий ток на датчике тока CS2	Ток силой больше 35 А отмечен на канале 2 инвертора датчиком тока 2 во время проверки инвертора при включении питания.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Проверить отсутствие короткого замыкания отрицательного и рабочего проводов.</li> <li>Измерить напряжение на датчике тока (CS2).                             <ol style="list-style-type: none"> <li>От красного к черному = +15 В пост. т, от зеленого к черному = -15 В пост. т., от белого к черному = 0 В пост. т. на холостом ходу и изменяется в зависимости от выходного тока (4 В пост. т. = 100 А).</li> <li>Если это возможно, следует снять показания напряжения на датчике тока во время резки. Соотношение: 4 В пост. т. = 100 А.</li> <li>Если напряжение на датчике тока на холостом ходу составляет примерно 6,4 В. пост. т. или больше, следует заменить датчик тока.</li> </ol> </li> </ol>
108	Перенос при включении питания	Ток больше 3,5 А зарегистрирован на рабочем проводе при включении питания.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Отсоединить J6.6 на контрольной плате входа/выхода (PCB6). Если проблема не устранится, следует заменить PCB6.</li> </ol>
109	Поток охлаждающей жидкости при включении питания	Поток охлаждающей жидкости больше 2 л/мин (0,6 г/мин) при выключенном насосе.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Датчик расхода охлаждающей жидкости не включен в цепь, или поврежден переключатель потока. Заменить переключатель потока.</li> </ol>
111	Перегрев охлаждающей жидкости при включении питания	Показан перегрев охлаждающей жидкости при включении питания.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Удостовериться, что датчик температуры охлаждающей жидкости не выскочил из разъема и что провода, ведущие к датчику, не замкнулись в жгуте.</li> <li>Если нет, то температура охлаждающей жидкости превысила установленное значение, ей необходимо охладиться до 70°C.</li> </ol>
116	Блокировка «сторожевого» устройства	Произошла ошибка в коммуникационной системе контроллера локальной сети (CAN).	<ol style="list-style-type: none"> <li>Удостовериться, что не повреждено питание контрольного кабеля газовой консоли и что он правильно подсоединен к PCB4 и к задней части газовой консоли.</li> <li>Удостовериться, что не повреждено питание силового кабеля газовой консоли и что он правильно подсоединен к источнику тока и к задней части газовой консоли.</li> <li>Воспользоваться тестером шины CAN для проверки коммуникаций CAN.</li> </ol>

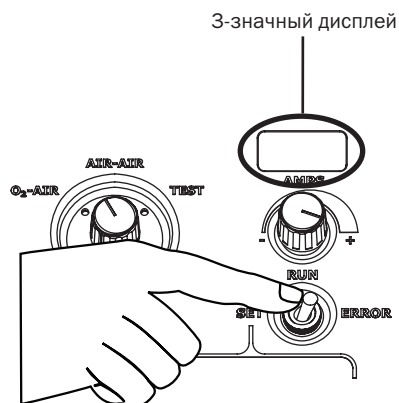
**Устранение неисправностей по коду ошибки (8 из 8)**

Код ошибки	Название	Описание	Меры корректировки
134	Превышение тока на инверторе	Обратная связь по току в канале 1 инвертора превышает 90 А.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Удостовериться в правильном проводном соединении между датчиком тока CS1 и PCB4 и в том, что оно не повреждено.</li> <li>2. Измерить напряжение на датчике тока. <ol style="list-style-type: none"> <li>а) От красного к черному = +15 В пост. т, от зеленого к черному = -15 В пост. т., от белого к черному = 0 В пост. т. на холостом ходу и изменяется в зависимости от выходного тока (4 В пост. т. = 100 А).</li> <li>б) Если это возможно, следует снять показания напряжения на датчике тока во время резки. Соотношение: 4 В пост. т. = 100 А.</li> <li>в) Если напряжение на датчике тока на холостом ходу составляет примерно 6,4 В. пост. т. или больше, следует заменить датчик тока.</li> </ol> </li> </ol>
139	Ошибка задержки продувания	Цикл продувания не завершился в течение 3 минут.	Это предупреждение о возможных ограничениях передвижения газа в шлангах. Проверить шланги плазменного и защитного газа на препятствия.
151	Сбой работы ПО	ПО зарегистрировало неправильное состояние или условие.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заменить контрольную плату источника тока (PCB4).</li> </ol>
152	Внутренняя ошибка флэш-памяти	Проблема связи с чипом флэш-памяти на контрольной плате источника тока.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заменить контрольную плату источника тока (PCB4).</li> </ol>
153	Ошибка ЭСППЗУ	Не работает ЭСППЗУ на контрольной плате источника тока.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заменить контрольную плату источника тока (PCB4).</li> </ol>
154	Превышение тока на инверторе	Обратная связь по току в канале 2 инвертора превышает 90 А.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Удостовериться в правильном проводном соединении между датчиком тока CS2 и PCB4 и в том, что оно не повреждено.</li> <li>2. Измерить напряжение на датчике тока. <ol style="list-style-type: none"> <li>а) От красного к черному = +15 В пост. т, от зеленого к черному = -15 В пост. т., от белого к черному = 0 В пост. т. на холостом ходу и изменяется в зависимости от выходного тока (4 В пост. т. = 100 А).</li> <li>б) Если это возможно, следует снять показания напряжения на датчике тока во время резки. Соотношение: 4 В пост. т. = 100 А.</li> <li>в) Если напряжение на датчике тока на холостом ходу составляет примерно 6,4 В. пост. т. или больше, следует заменить датчик тока.</li> </ol> </li> </ol>
157	Появление выходного напряжения при включении питания	При включении питания активирован сигнал тока (больше 5 А) инвертора от датчика тока CS2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить правильность электрических соединений датчика тока инвертора (CS1) и J4.2 на PCB4.</li> <li>2. Проверить правильность электрических соединений датчика тока инвертора (CS2) и J4.2 на PCB4.</li> </ol>

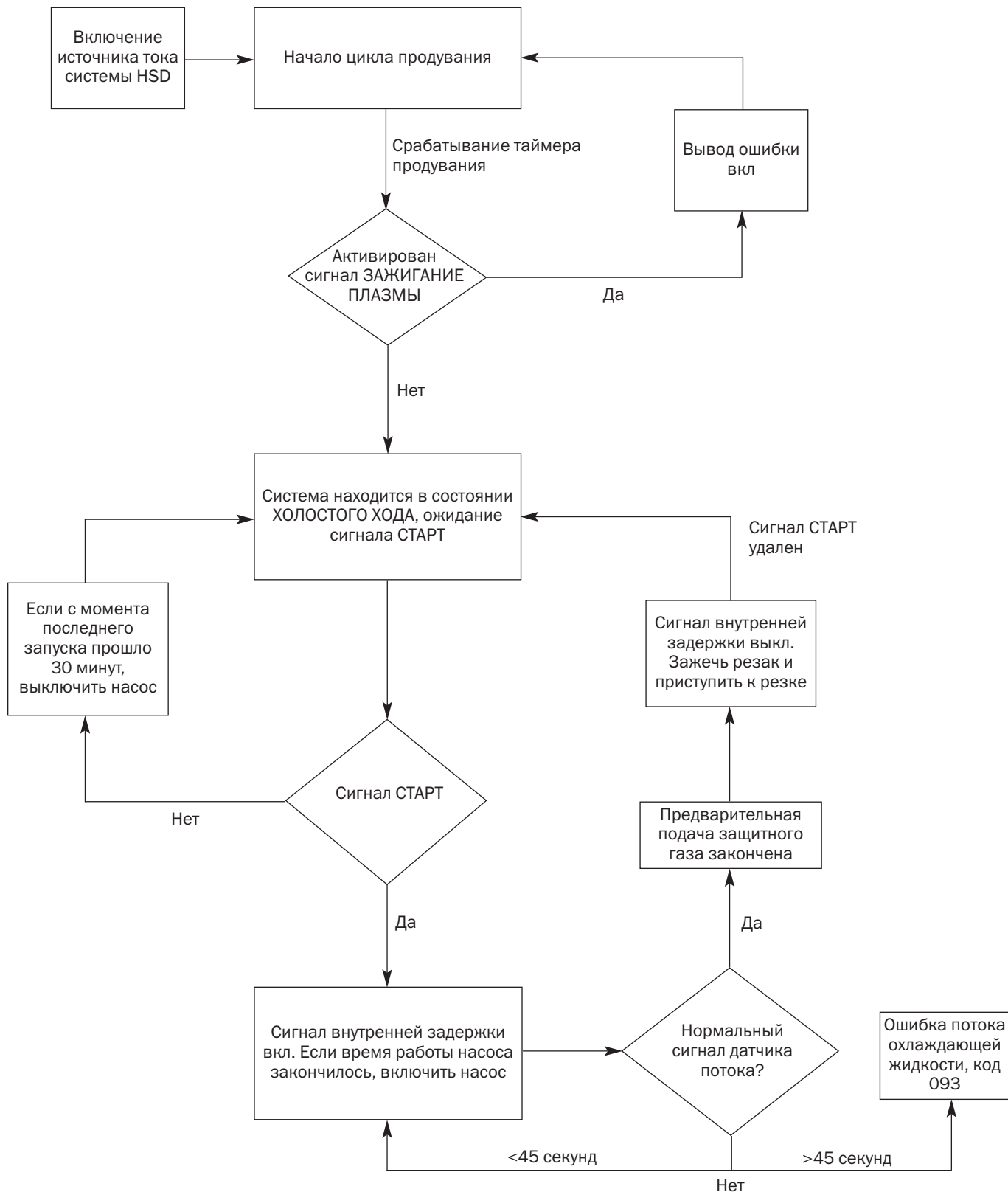
## Состояния источника тока

Установить селекторный переключатель на источнике тока в положение ERROR (ошибка). Состояния источника тока показываются на 3-значном СИД-дисплее на блоке электропитания. Идентификационные номера состояний состоят из дефиса и двух цифр, а коды ошибки состоят из трех цифр. Когда селекторный переключатель установлен в положение ERROR (ошибка), идентификационный номер состояния будет высвечиваться в течение 2 секунд. Затем в течение 2 секунд будет высвечиваться код ошибки. Этот цикл будет продолжаться до тех пор, пока селекторный переключатель не будет установлен в другое положение.

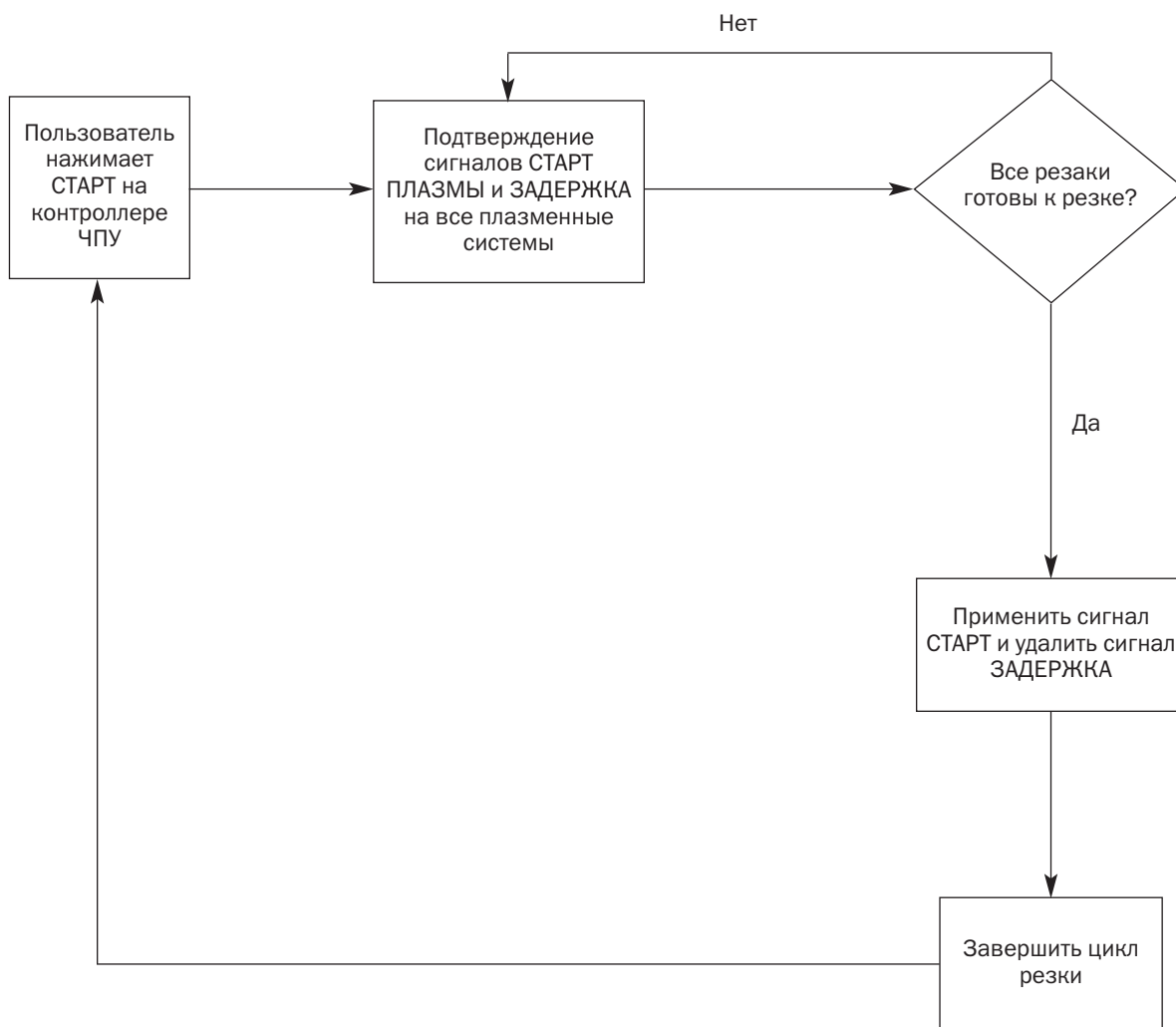
Идентификация состояния	Название
-00	Холостой ход
-02	Продувание
-03	Холостой ход 2
-04	Поток газа до зажигания дуги
-05	Вспомогательная дуга
-06	Перенос
-07	Ввод в рабочий режим
-08	Стабильное состояние
-09	Вывод из рабочего режима
-10	Окончательный вывод из рабочего режима
-11	Автоматическое выключение
-12	Испытательный поток газа при резке
-14	Останов
-15	Сброс
-16	Техобслуживание
-22	Ручное управление насосом
-26	Проверка состояния системы



Работа плазменной системы при остановке насоса после задержки





Работа контроллера ЧПУ при остановке насоса после задержки



### Первичные проверки

Перед тем, как приступить к устранению неисправностей, следует проверить правильность напряжения на источнике питания, трансформаторах и распределительной плате.

		<b>ОПАСНО!</b>
<b>ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ. При проведении техобслуживания источника тока, когда он подсоединен к сети, и при снятых кожухах следует проявлять чрезвычайную осторожность. Внутри источника тока сохраняются опасные напряжения, которые могут привести к ущербу для здоровья или даже к смерти.</b>		

1. Отсоединить питание путем выключения основного разъединителя линии.
2. Снять верхнюю крышку и две боковые панели источника тока.
3. Проверить внутреннюю часть источника тока на обесцвечивание плат и другие видимые повреждения. Если какой-либо компонент или модуль явно поврежден, его следует заменить до проведения проверки. См. раздел *Перечень деталей* данного руководства, где приведены детали и их номера.
4. Если видимых признаков повреждений не имеется, подсоединить источник тока к сети и включить главный выключатель питания.
5. Измерить напряжение между клеммами W, V и U на TB1, расположенные в правой части источника тока. См. главу *Измерение напряжения* в данном разделе. Также при необходимости см. принципиальную схему в Разделе 7. Напряжение между любыми двумя из трех клемм должно быть равным напряжению сетевого питания. Если на этом этапе обнаружена проблема, отсоединить сетевое питание и проверить контакты, силовой кабель и предохранители на выключателе питания. Отремонтировать или заменить поврежденные компоненты.

## Автоматическая диагностика

Когда аппарат находится на холостом ходу, установить ручку выбора процесса на источнике тока в позицию TEST (проверка); при этом следующие проверки будут проведены автоматически.

1. Проверка инвертора. На дисплее AMPS будет показано напряжение разомкнутой цепи. Обычное значение составляет примерно 300 В пост. тока.
2. Клапан выбора плазмы (SV1) включается примерно на 3 с.
3. Отсечной клапан защитного газа (SV2) включается примерно на 3 с.
4. Отсечной клапан защитного газа, подаваемого для зажигания дуги, (SV3) включается примерно на 3 с.
5. Отсечной клапан плазменного газа (SV4) включается примерно на 3 с.
6. Отсечной вентиляционный клапан (SV5) включается примерно на 3 с.
7. **(Только для консоли топливного газа)** Отсечной клапан закрывается, а впускные клапаны остаются открытыми до установления давления в системе, а затем они закрываются. Система должна поддерживать давление. При обнаружении утечки система HSD130 представит сообщение об ошибке. Установить селекторный переключатель в положение ERROR (ошибка) для мониторинга ошибок.
8. **(Только для консоли топливного газа)** Отсечной клапан закрывается, а выпускной клапан остается открытым до снижения давления в системе, а затем закрывается. Системе необходимо повышение давления. Проверяется правильное закрытие клапанов и отсутствие утечек газов. Установить селекторный переключатель в положение ERROR (ошибка) для мониторинга ошибок.

Следующие коды ошибок могут быть показаны при проведении проверок 7 и 8:

Ошибка 012 – идет проверка – дождаться завершения проверки

Ошибка 014 – проверка прошла неудовлетворительно – линия плазменного газа



Ошибка 015 – проверка прошла неудовлетворительно – линия предварительной подачи защитного газа

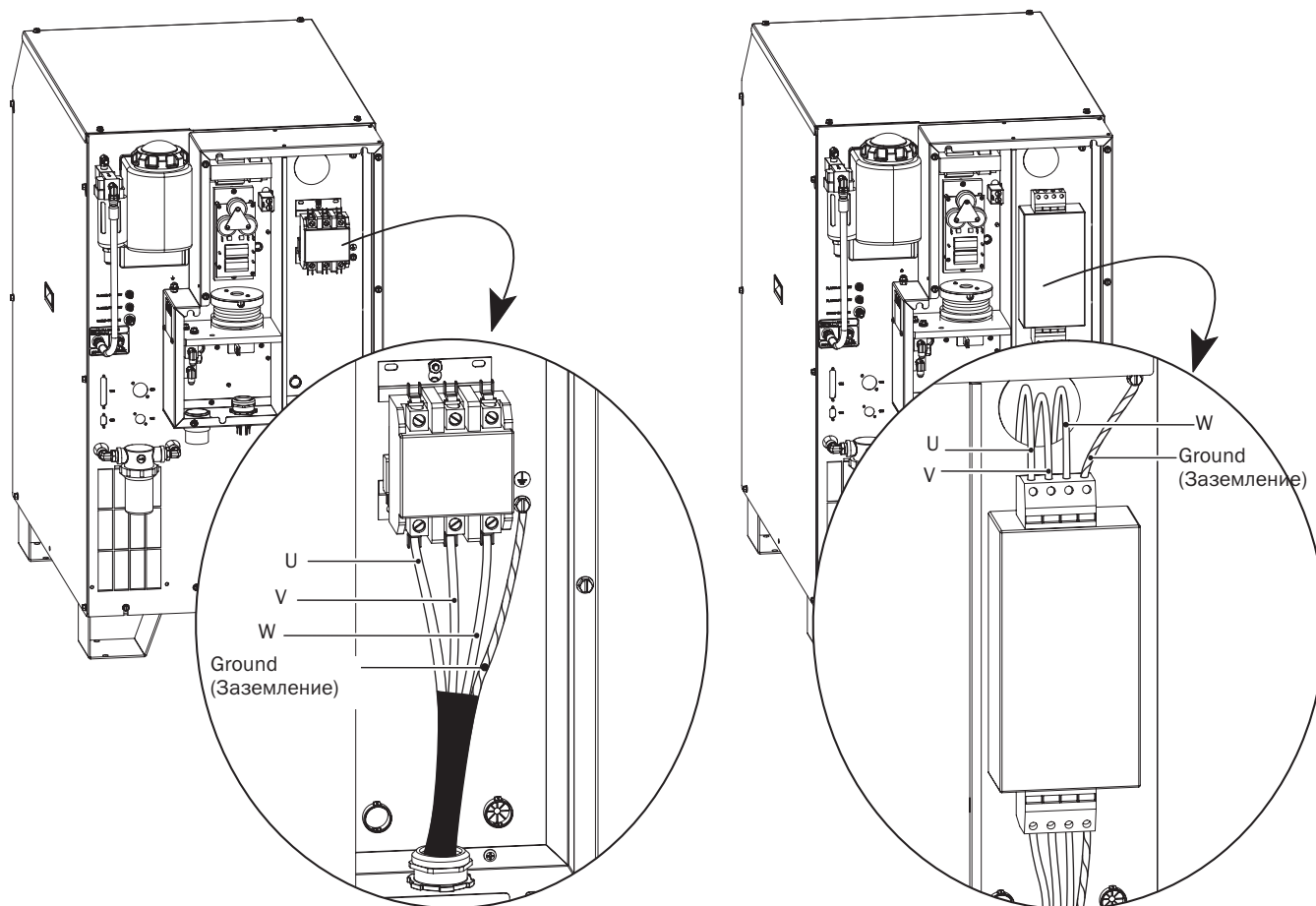
Ошибка 016 – проверка прошла неудовлетворительно – линия защитного газа

Примечание: если ручка селекторного переключателя установлена в положение TEST (проверка), на дисплее будут чередоваться сообщения «-26» (положение проверки) и «012» (идет проверка). Если сообщение об ошибке сменилось с «012» на «000», это означает, что система прошла все проверки.



## Измерение напряжения

		<p><b>ОПАСНО!</b></p>
<p>Напряжение на прерывателе сохраняется при линейном выключателе в положении ON (ВКЛ.), даже если размыкатель цепи источника тока находится в положении OFF (ВЫКЛ.). При измерении <u>основного напряжения на этих участках следует соблюдать особую осторожность. Напряжение на клеммной коробке и на прерывателях может привести к травмам и даже к смерти.</u></p>		



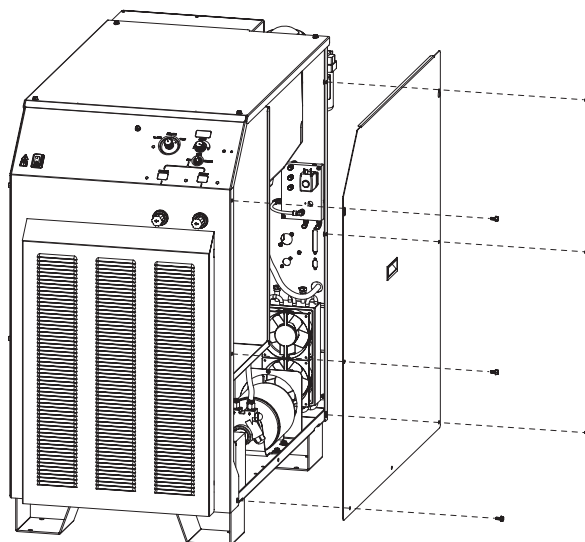
Примечание: проверить линии в следующем порядке:  
 от U к V  
 от U к W  
 от V к W

Измерить мощность на каждой линии. Если показания для одной из линий на 10% или более выше, чем для других, то этот отрезок следует подсоединить к терминалу U.

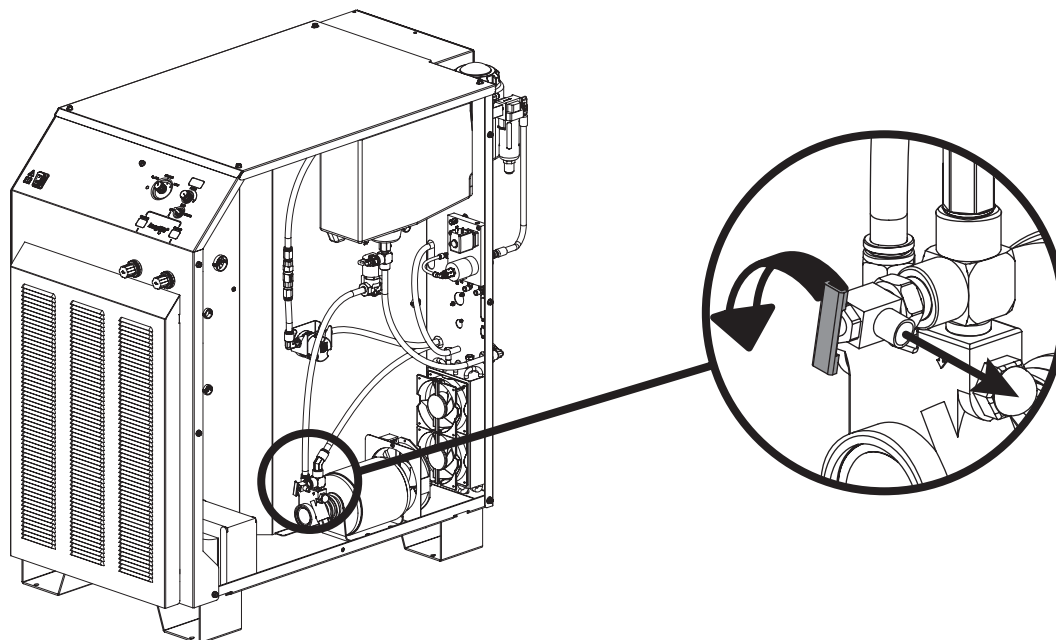
## Обслуживание системы охлаждения источника тока

### Слив системы охлаждения

1. Отключить питание и снять правую панель источника тока.



2. Найти сливной клапан и собрать охлаждающую жидкость в контейнер емкостью 20 л. Охлаждающая жидкость начнет выливаться одновременно с открытием сливного клапана. Закрыть сливной клапан после того, как охлаждающая жидкость перестанет выливаться. Утилизировать охлаждающую жидкость всегда следует в соответствии с требованиями местных и государственных нормативов.

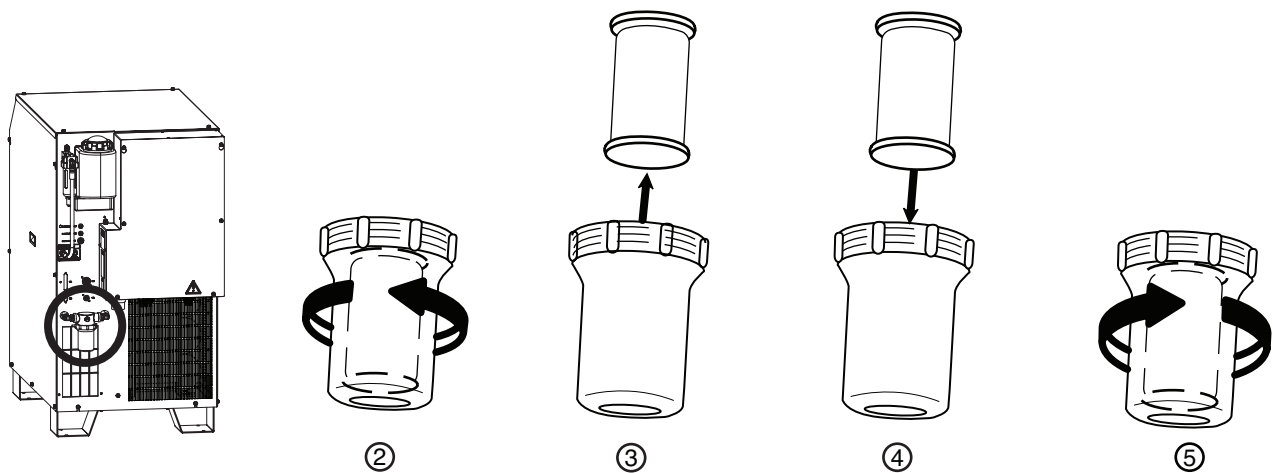




**Осторожно! Охлаждающая жидкость начнет вытекать при снятии держателя фильтра. Перед заменой фильтра следует слить охлаждающую жидкость.**

### Замена фильтра системы охлаждения

1. Убедиться в том, что охлаждающая жидкость слита, а затем отключить все питание системы.
2. Снять держатель.
3. Вынуть и удалить фильтрующий элемент.
4. Установить новый фильтрующий элемент 027664.
5. Снова установить держатель.
6. Залить охлаждающую жидкость в систему источника тока.

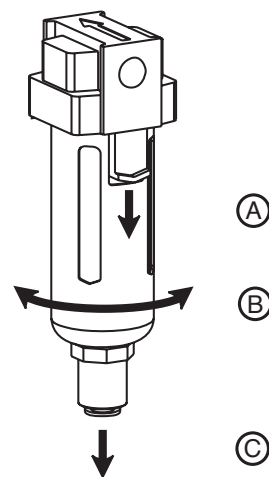


## Замена фильтрующего элемента

### 1. Отсоединить электропитание и подачу газа.

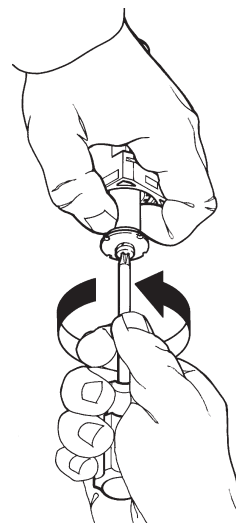
Снять корпус фильтра и старый фильтрующий элемент.

- а. Нажать и удерживать черный отпускной язычок. (Если вы не можете найти отпускной язычок, проверьте заднюю часть корпуса фильтра.)
- б. Провернуть корпус фильтра в любом направлении до его высвобождения.
- в. Потянуть корпус фильтра вниз, чтобы его снять. Корпус фильтра имеет верхнее уплотнительное кольцо. Не выбрасывать уплотнительное кольцо. Если уплотнительное кольцо необходимо заменить, следует использовать номер детали 011105.



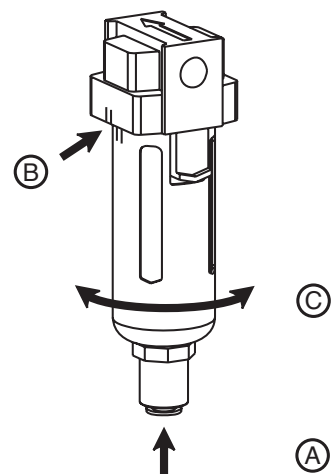
Вытащить фильтрующий элемент из корпуса фильтра с помощью отвертки. Установить новый фильтрующий элемент.

Примечание: при отвинчивании винта нельзя допускать проворота фильтрующего элемента.



Установить корпус фильтра на место.

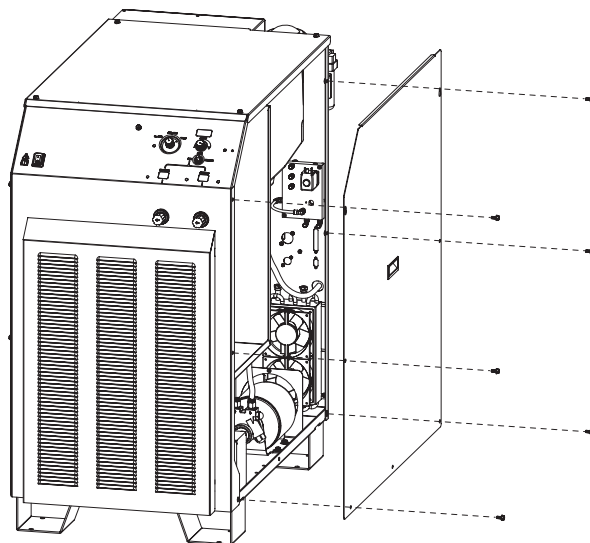
- а. Удерживая черный язычок в нажатом положении, надеть корпус фильтра на новый фильтрующий элемент.
- б. Совместить отметки на корпусе фильтра и фильтрующем элементе.
- в. Вращать корпус фильтра до его фиксации.



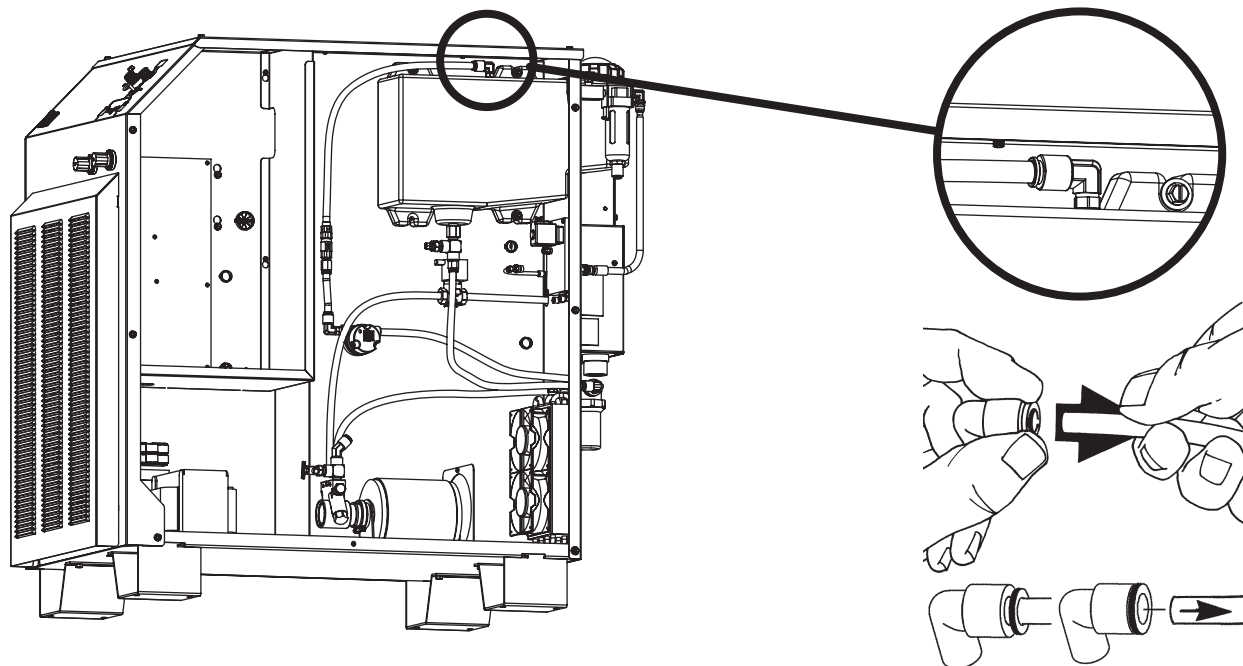
### Порядок проверки потока охлаждающей жидкости

Контрольная плата (PCB4) посылает сигнал замыкания контактов от переключателя потока, когда скорость потока составляет 2,3 л/мин или больше. Обычная скорость потока составляет 4,5 л/мин, но этот показатель может варьироваться в зависимости от длины шлангов и частоты сетевого напряжения (50 или 60 Гц). Контрольная плата PCB4 допускает работу системы при скорости потока охлаждающей жидкости 2,3 л/мин или больше. Если система показывает ошибку потока охлаждающей жидкости (093), систему необходимо выключить (OFF), а затем снова включить (ON), чтобы выяснить, что является источником проблемы – поток охлаждающей жидкости или переключатель потока.

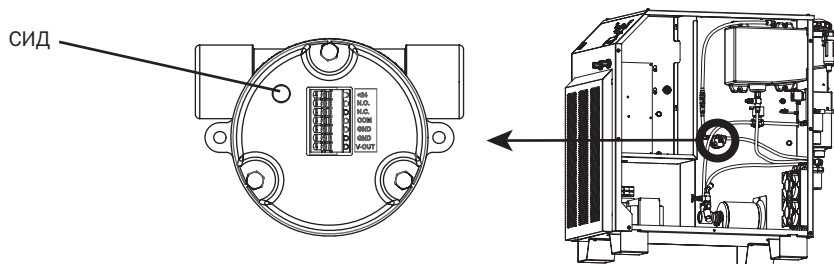
1. Отключить питание и снять правую панель источника тока.



2. Снять возвратный шланг наверху бачка с охлаждающей жидкостью. Осторожно нажать на шланг и одновременно потянуть за муфту углового патрубка. Таким образом шланг охлаждающей жидкости можно высвободить без использования инструментов. Опустить конец возвратного шланга в 20-литровый контейнер.

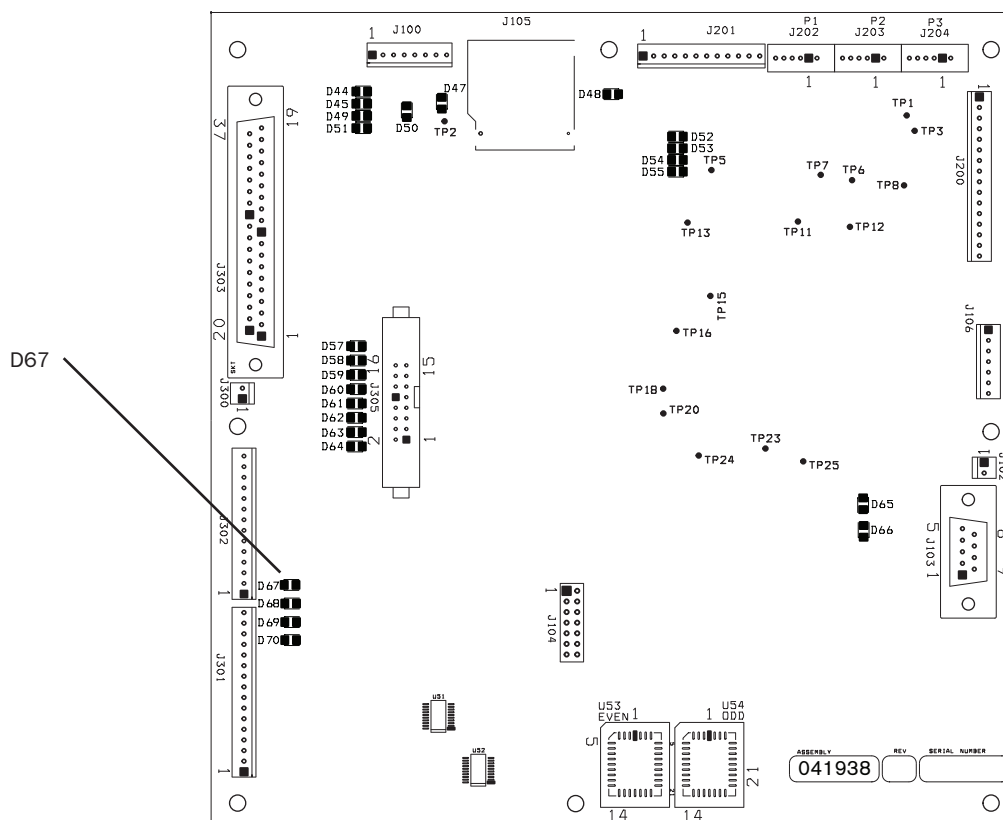


3. Включить питание; второй оператор при этом должен нажать и удерживать ручку управления током, чтобы заблокировать ошибку задержки потока охлаждающей жидкости. Оставить поток охлаждающей жидкости включенным на 45 с, а затем отключить питание.
4. Измерить объем охлаждающей жидкости в контейнере. Он должен составлять примерно 4 л. Если объем составляет менее 3 литров, в системе циркуляции, возможно, имеются помехи, или насос работает неисправно.
5. Если скорость потока составляет 2,3 л/мин или больше, следует проверить переключатель потока на замыкание контактов в J11 (синий и белый провода). Провода должны быть коротко замкнуты. СИД на переключателе потока должен гореть, если насос работает, а скорость потока превышает 2,3 л/мин.



### Проверка переключателя потока

6. Подсоединить возвратный шланг к бачку с охлаждающей жидкостью и включить питание. Второй оператор при этом должен нажать и удерживать ручку управления током, чтобы заблокировать ошибку задержки потока охлаждающей жидкости.
7. Если горит СИД на переключателе потока, то D67 на контрольной панели (PCB4) также должен гореть.

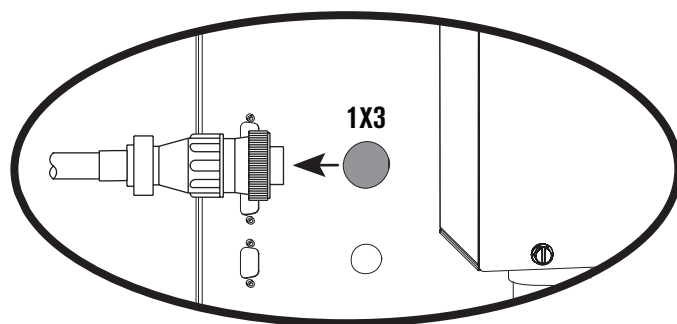
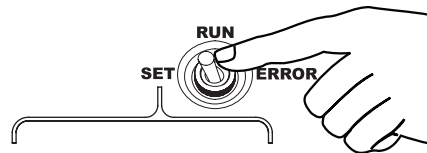


### Порядок проверки на утечку газа (система стандартной комплектации)

Система топливного газа имеет 2 автоматических режима проверки на утечку. См. главу *Автоматическая диагностика* в данном разделе.

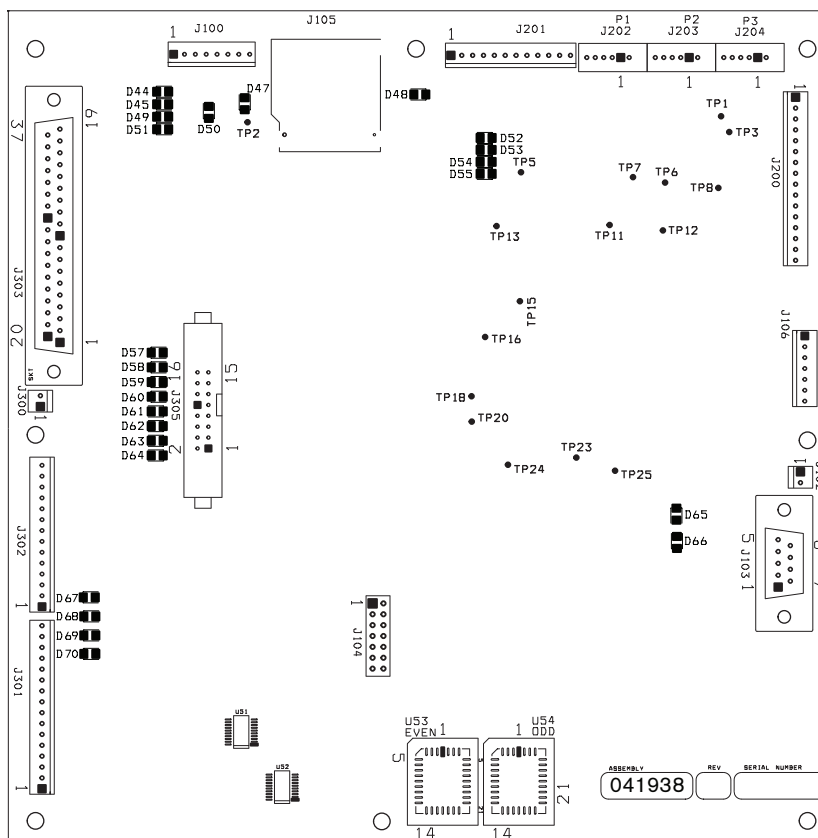
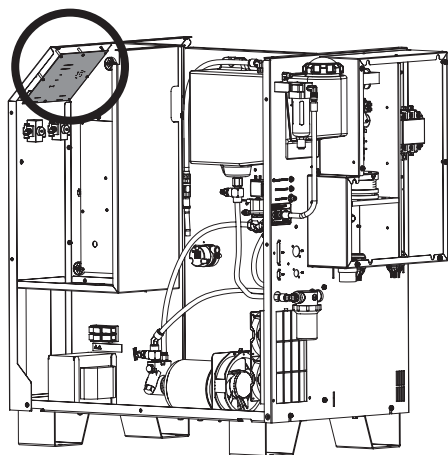
#### Проверка на утечку газа для системы стандартной комплектации (без консоли топливного газа)

1. Включить питание системы.
2. После завершения первичного цикла продувки установить селекторный переключатель в положение SET (настройка).
3. Установить регулятор давления воздуха на 5,5 бар.
4. Установить регулятор давления кислорода на 5,5 бар.
5. Установить селекторный переключатель в положение RUN (проход).
6. Отсоединить провод выпускного клапана (1x3) на задней панели источника тока.



7. Установить селекторный переключатель в положение SET (настройка).
8. Отключить подачу кислорода и воздуха у источника.
9. Наблюдать за давлением плазменного и защитного газа в течение 10 минут. За 10 минут давление не должно упасть на более чем 0,7 бар.
10. После завершения проверки подсоединить кабель 1x3, установить селекторный переключатель в положение RUN (проход) и снова выставить давление подачи газов.

**PCB4: контрольная плата источника тока**



**Список программ ПЗУ, установленных на PCB4**

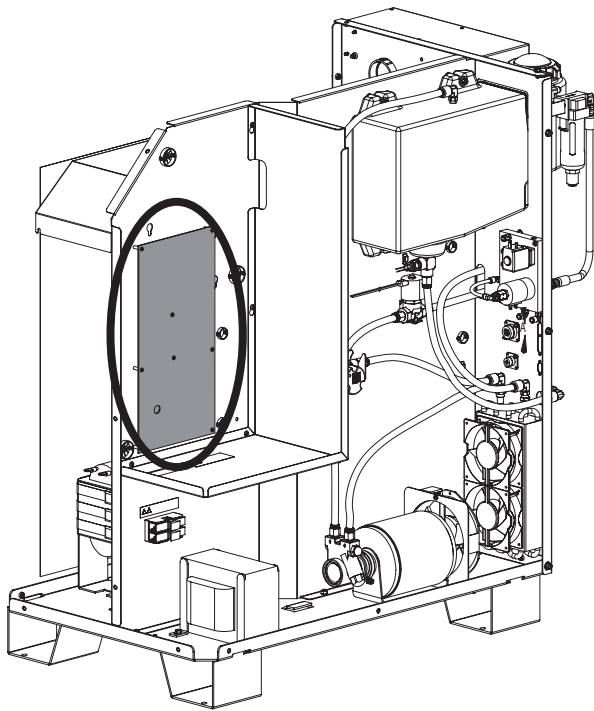
Элемент	Номер детали
U53	081118 ЧЕТНЫЙ
U54	081118 НЕЧЕТНЫЙ

**Перечень СИД на PCB4**

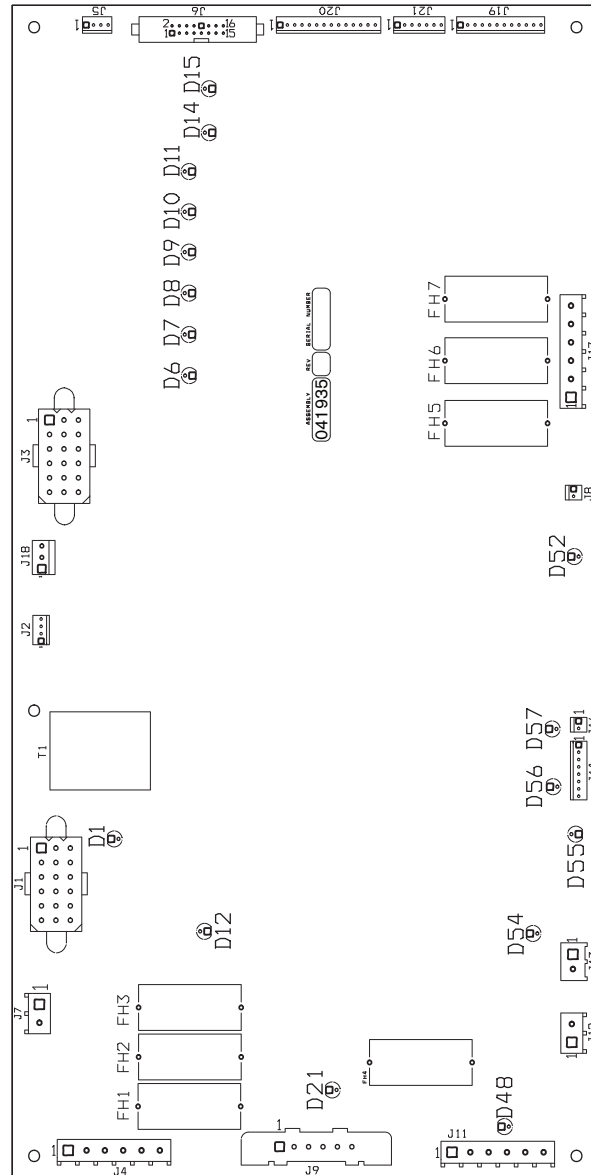
СИД	Описание	Цвет	СИД	Описание	Цвет
D44	Входной сигнал зажигания плазмы	Зеленый	D59	Выходной сигнал задержки	Зеленый
D45	Входной сигнал углового тока	Зеленый	D60	Выходной сигнал включения вспомогательной дуги	Зеленый
D47	+ 5 В (пост. ток)	Зеленый	D61	Включение высокой частоты	Зеленый
D48	Температура охлаждающей жидкости	Зеленый	D62	Включение насоса	Зеленый
D49	Входной сигнал задержки зажигания	Зеленый	D63	Включение прерывателя	Зеленый
D50	+ 3,3 В (пост. ток)	Зеленый	D64	Привод электромагнитного клапана	Зеленый
D51	Входной сигнал завершения прожига	Зеленый	D65	CAN (контроллер локальной сети) в режиме передачи	Зеленый
D52	Температура инвертора	Зеленый	D66	CAN (контроллер локальной сети) в режиме приема	Зеленый
D53	Температура магнитных компонентов	Зеленый	D67	Переключатель потока	Зеленый
D54	Температура инвертора 2	Зеленый	D68	Рабочий кабель (перенос)	Зеленый
D55	Температура магнитных компонентов 2	Зеленый	D69	Обрыв фазы	Зеленый
D57	Выходной сигнал движения	Зеленый	D70	Превышение давления (не используется)	Зеленый
D58	Выходной сигнал ошибки вывода из рабочего режима	Зеленый			



РСВЗ: распределительная плата источника тока



Примечание: FH1, FH2 и FH3 являются плавкими предохранителями с задержкой срабатывания на 6 А.  
 FH5, FH6 и FH7 являются плавкими предохранителями немедленного срабатывания на 3 А.



Перечень СИД на РСВЗ

СИД	Выходной сигнал	Цвет	СИД	Выходной сигнал	Цвет
D1	120 В (перем. ток)	Зеленый	D15	Главный прерыватель	Красный
D6	Выпускной электромагнитный клапан (SV5)	Красный	D21	24 В (перем. ток)	Зеленый
D7	Электромагнитный клапан потока плазменного газа при резке (SV4)	Красный	D48	240 В (перем. ток)	Зеленый
D8	Электромагнитный клапан предварительной подачи защитного газа (SV3)	Красный	D52	+ 24 В (пост. ток)	Красный
D9	Электромагнитный отсечной клапан защитного газа (SV2)	Красный	D54	Насос включен	Зеленый
D10	Электромагнитный клапан выбора плазменного газа (SV1)	Красный	D55	+ 5 В (пост. ток)	Красный
D11	Электромагнитный клапан выбора защитного газа (SV0)	Красный	D56	- 15 В (пост. ток)	Красный
D12	Сетевой выключатель в замкнутом положении	Зеленый	D57	+ 15 В (пост. ток)	Красный
D14	Высоковольтный трансформатор	Красный			

## PCB2: цепь запуска

### Эксплуатация

Цепь запуска представляет собой высокоскоростной переключатель, обеспечивающий быстрый перенос тока вспомогательной дуги с кабеля вспомогательной дуги на рабочий провод. Цепь запуска выполняет две функции:

1. Обеспечение быстрого прохода исходного тока вспомогательной дуги по проводу вспомогательной дуги с небольшим сопротивлением.
2. После установления исходного вспомогательного дугового тока цепь запуска обеспечивает повышение сопротивления на проводе вспомогательной дуги для переноса дуги на заготовку. См. приведенный ниже рисунок.

### Функциональная схема цепи запуска



### Поиск и устранение неисправностей в цепи запуска

		<p><b>ОПАСНО!</b></p>
<p><b>ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ.</b> При проведении техобслуживания источника тока, когда он подсоединен к сети, и при снятых кожухах следует проявлять чрезвычайную осторожность. Внутри источника тока сохраняются опасные напряжения, которые могут привести к ущербу для здоровья или даже к смерти.</p>		

D4 должен быть постоянно подсвечен.

D5 подсвечивается сразу же после зажигания резака и гаснет, как только происходит перенос дуги на заготовку. Если перенос дуги происходит мгновенно, этот СИД может не загореться.

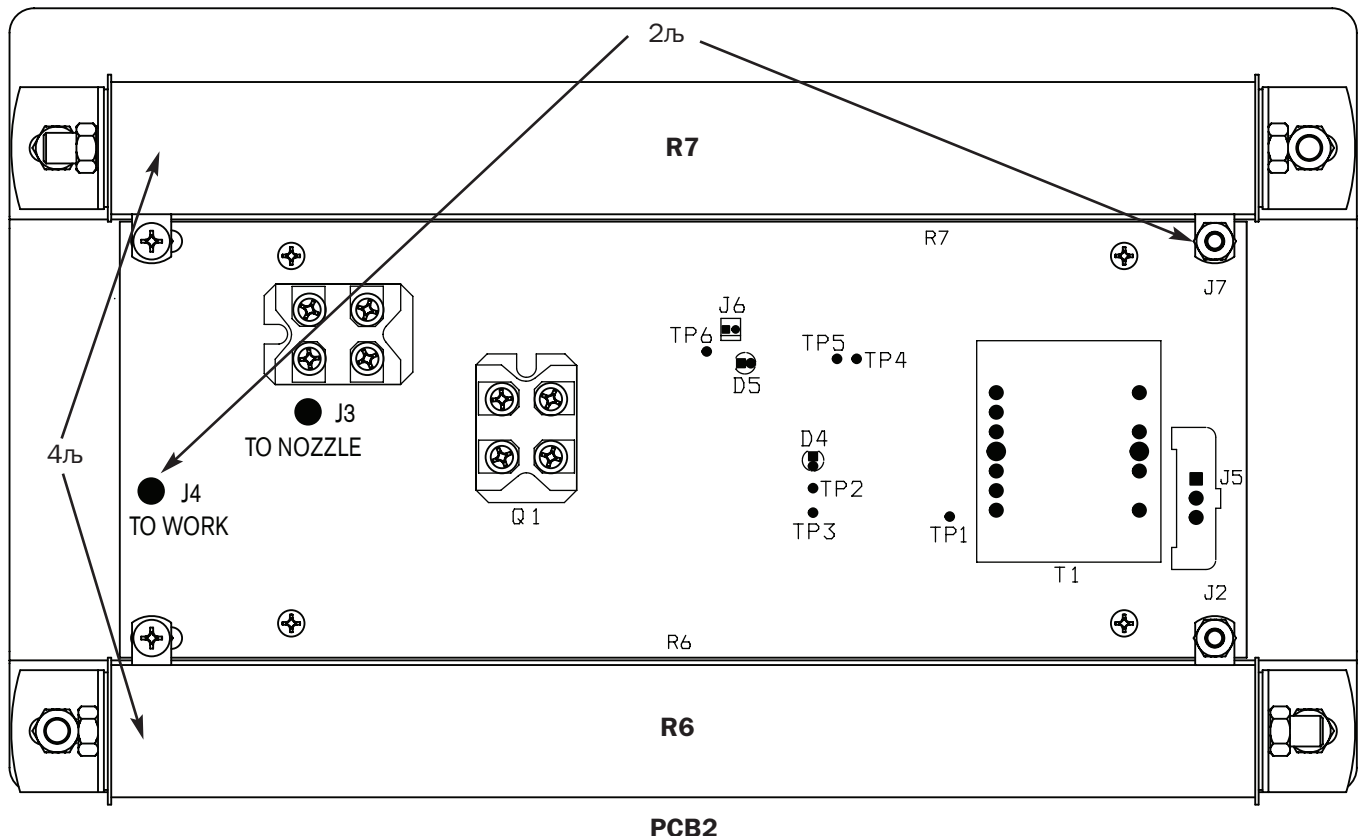
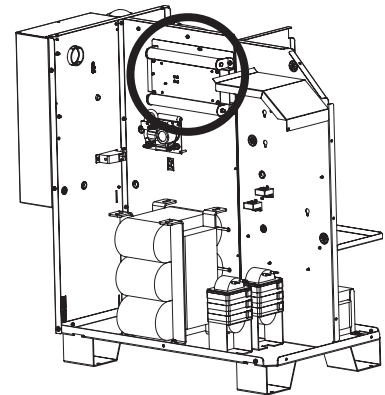
Если дуга не образовалась на резаке, или переноса дуги не произошло:

1. Отключить все питание системы.
2. Вынуть провода из J4 (TO WORK – к заготовке) и J3 (TO NOZZLE – к соплу).
3. Проверить, что сопротивление между J4 и J7 составляет 2 Ом. Если значение сопротивления неверное, следует заменить PCB2.

Примечание: при измерении значение сопротивления может медленно возрастать до правильного за счет изменения емкости цепи.

4. Проверить, что сопротивление между R7 и R6 составляет 4 Ом.

- Рабочий провод не должен иметь каких-либо трещин или надрезов. Удостовериться, что его сопротивление составляет 1 Ом или меньше. Соединение рабочего провода со столом для резки должно быть чистым и обеспечивать надежный контакт.
  - Проверить, что D4 подсвечен. Если этот СИД не горит, плата, возможно, требует замены или на нее не подается питание.
  - Зажечь резак в воздух и удостовериться, что D5 подсвечен. Если он не подсвечен, но вспомогательная дуга установилась, возможно, необходимо заменить PCB2.
5. Поставить перемычку между J3 и J4 из провода сечением 6 мм<sup>2</sup> (10 AWG). Провести испытательный разрез. Износ сопла произойдет всего через несколько зажиганий. Если перенос дуги происходит, следует заменить PCB2.



**Уровни тока вспомогательной дуги**

Величина тока вспомогательной дуги меняется в зависимости от выбора процесса и величины тока основной дуги. См. приведенную ниже таблицу.

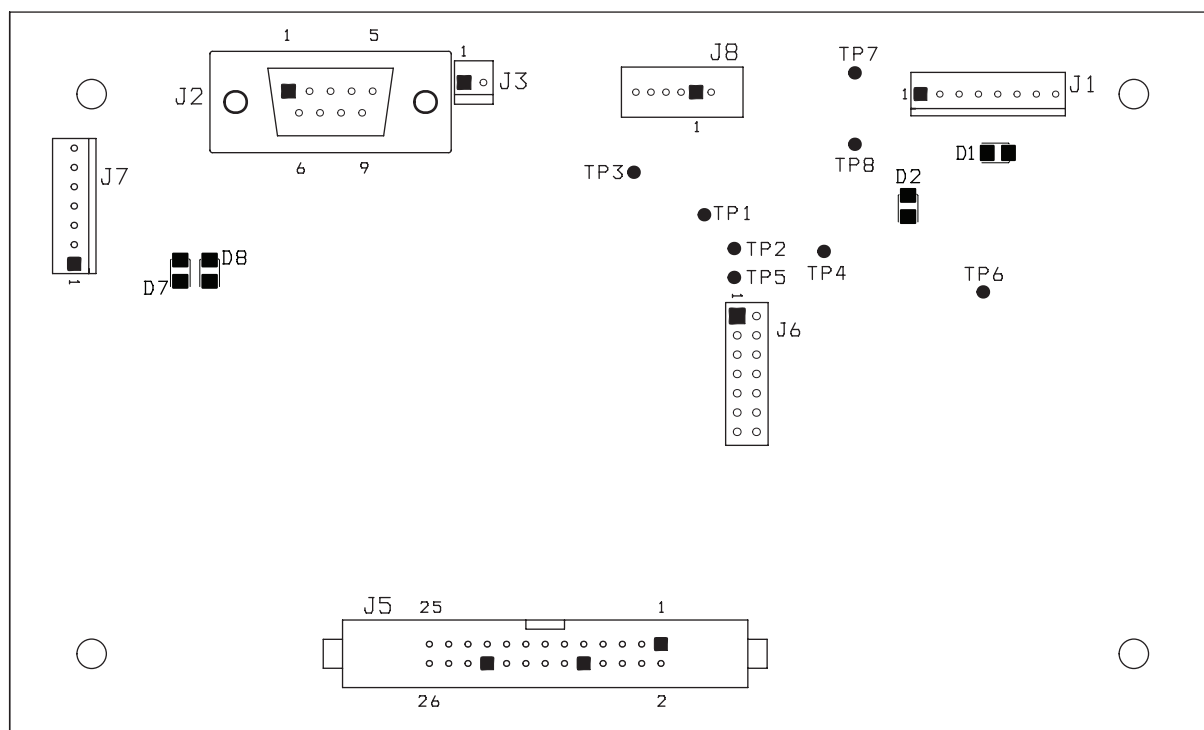
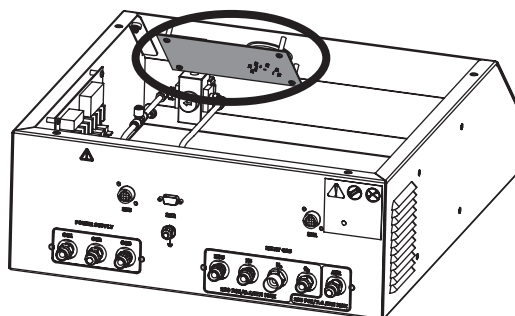
**Ток вспомогательной дуги**

Плазменный газ	45 А	50 А	130 А
O <sub>2</sub>	30	20	30
N <sub>2</sub>	30	20	35
H35	30	20	35
F5	30	20	35
Воздух	30	20	35

**Ток переноса**

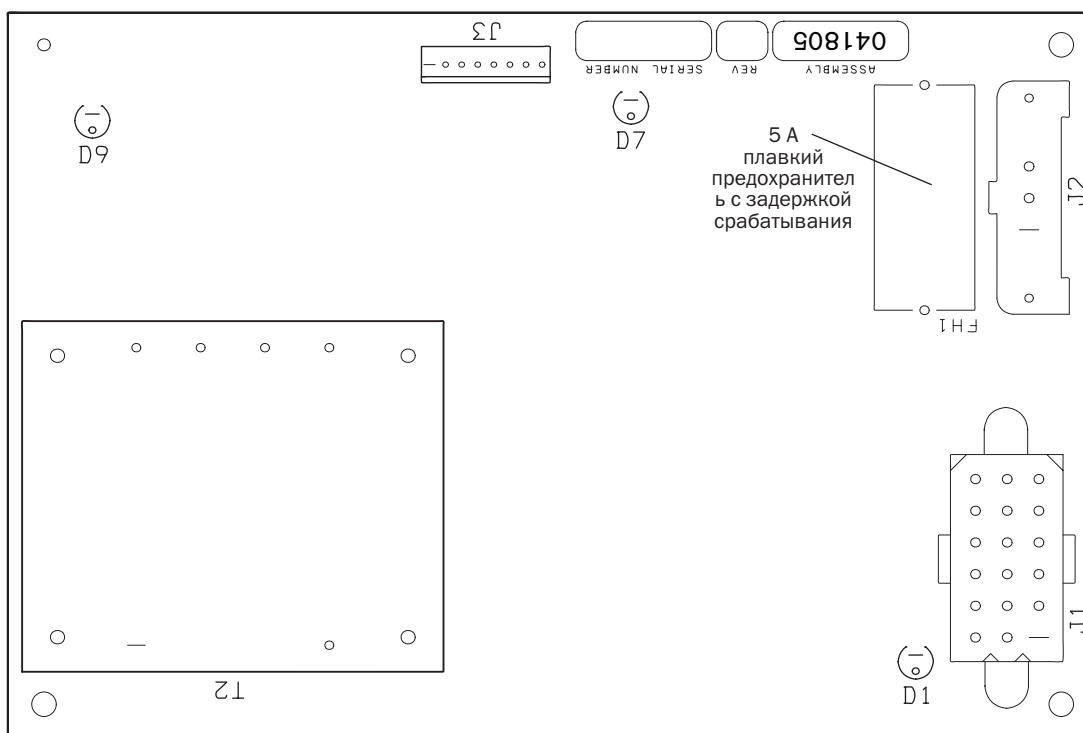
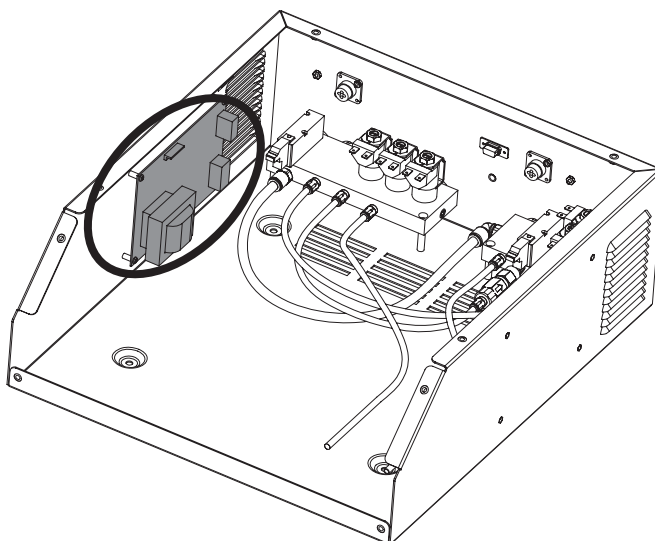
Перенос определяется датчиком CS1 на PCB6. Перенос происходит, когда величина тока на рабочем кабеле превышает 3,5 А.

РСВ2: контрольная плата консоли топливного газа



Перечень СИД контрольной платы газовой консоли		
СИД	Наименование сигнала	Цвет
D1	+ 5 В (пост. ток)	Зеленый
D2	+ 3,3 В (пост. ток)	Зеленый
D7	CAN (контроллер локальной сети) в режиме передачи	Зеленый
D8	CAN (контроллер локальной сети) в режиме приема	Зеленый

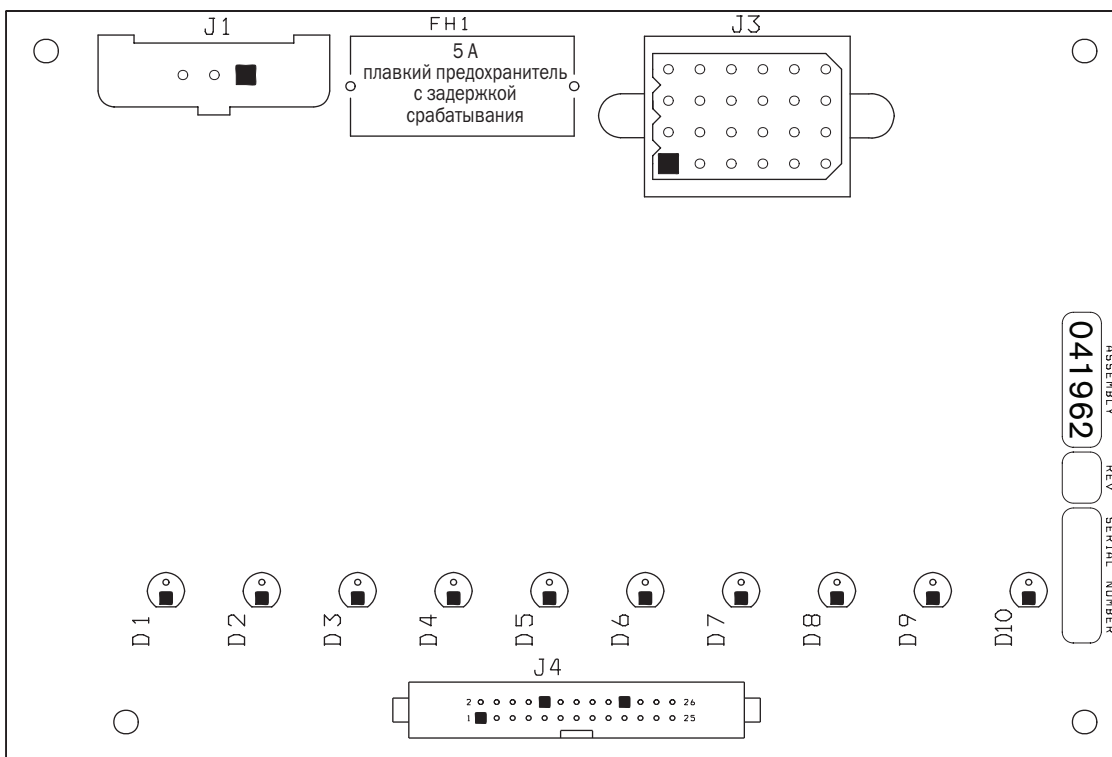
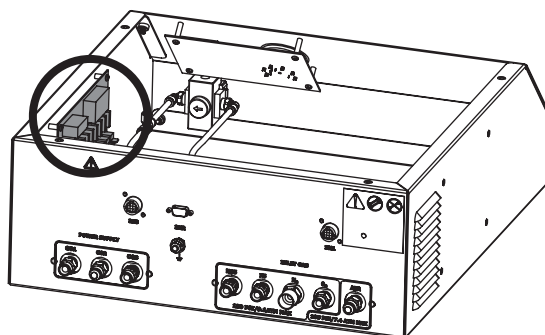
**РСВ1: распределительная плата консоли топливного газа**



**Перечень СИД распределительной платы газовой консоли**

СИД	Наименование сигнала	Цвет
D1	120 В (перем. ток)	Зеленый
D7	+ 5 В (пост. ток)	Красный
D9	+ 24 В (пост. ток)	Красный

РСВЗ: Плата клапанных приводов перем. тока консоли топливного газа



**Перечень СИД платы клапанных приводов перем. тока консоли топливного газа**

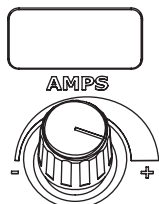
СИД	Наименование сигнала	Цвет
D1	SV0	Красный
D2	SV1	Красный
D3	SV2	Красный
D4	SV3	Красный
D5	SV4	Красный
D6	SV5	Красный
D7	SV6	Красный
D8	SV7	Красный
D9	SV8	Красный
D10	SV9	Красный

## Проверка инвертора

		<b>БЕРЕГИСЬ!</b>
<p><b>ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ.</b> При работе рядом с компонентами инверторов следует соблюдать особую осторожность. Каждый большой электролитический конденсатор (синий цилиндр) накапливает большое количество электроэнергии. Даже при отключенном питании опасное напряжение существует на клеммах конденсаторов, на инверторе и на диодных теплоотводах. Разрядка любого конденсатора отверткой или другим инструментом может привести к взрыву, ущербу для имущества или травме.</p>		

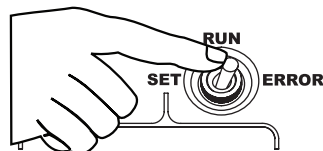
### Испытание 1 – автоматическая проверка датчиков инвертора и тока при выводе в рабочий режим

ВКЛЮЧИТЬ систему (ON). При начале предварительной подачи защитного газа, прерыватель замкнется, и система автоматически проверит датчики инвертора и тока. Система замыкает прерыватель и включает канал 1 инвертора на 90% рабочего цикла. Инвертор осуществит зарядку конденсатора защиты от перенапряжений на плате входа/выхода (PCB 6). Сила тока, заряжающего конденсатор, должна составлять от 10 до 35 А. На дисплее AMPS появится код ошибки 105, если сила тока меньше 10 А или если нет обратного сигнала на датчике тока 1 (CS1). На дисплее AMPS появится код ошибки 103, если сила тока больше 35 А.



Если канал 1 прошел испытание, система повторит это испытание на канале 2 и датчике тока 2. На дисплее AMPS появится сообщение об ошибке 075, если сила тока меньше 10 А. На дисплее AMPS появится код ошибки 107, если сила тока больше 35 А.

Если система завершила выполнение последовательности включения питания, установить селекторный переключатель в положение ERROR (ошибка). Проверка прошла успешно, если на дисплее высвечивается -03. Датчики инвертора и тока работают нормально.



### Устранение неисправностей по кодам ошибки 75 и 105

1. Удостовериться, что датчик тока (CS1 или CS2) и кабели не повреждены.
2. Поменять местами датчики CS1 и CS2, чтобы проверить, произойдет ли перенос ошибки с одного канала на другой. Заменить неисправный датчик, если происходит перенос ошибки.
3. Измерить с помощью прибора сопротивление между J6.2 и J6.3 на PCB6. Значение сопротивления должно возрастать по мере зарядки конденсатора. Заменить PCB6, если значение сопротивления остается постоянным.
4. Проверить отсутствие несоединенных проводов или открытых контактов между инвертором и PCB6.
5. Проверить, что напряжение перем. тока составляет 220 В в 1A, 1B и 1C на инверторе при закрытом прерывателе.

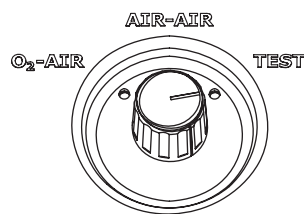


### Устранение неисправностей высокого напряжения по кодам ошибки 103 и 107

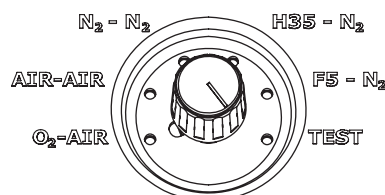
1. Удостовериться, что датчик тока (CS1 или CS2) и кабели не повреждены.
2. Поменять местами датчики CS1 и CS2, чтобы проверить, произойдет ли перенос ошибки с одного канала на другой. Заменить неисправный датчик, если происходит перенос ошибки.
3. Проверить конденсатор защиты от перенапряжений и удостовериться, что он не находится в коротком замыкании. Заменить PCB6, если он не замкнут.
4. Проверить короткое замыкание между рабочим и отрицательным кабелем. Сопротивление от отрицательного кабеля к рабочему должно составлять примерно 100 000 Ом. Сопротивление может варьироваться, если в системе управления высотой установлен делитель напряжений.

### Испытание 2 – селекторный переключатель установлен в положение TEST (проверка)

1. Установить селекторный переключатель в положение TEST (проверка).

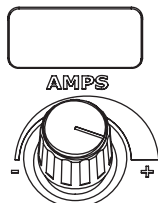


Селекторный переключатель источника тока



Селекторный переключатель консоли топливного газа



2. Прерыватель замкнется, и на дисплее AMPS будет показано напряжение разомкнутой цепи.



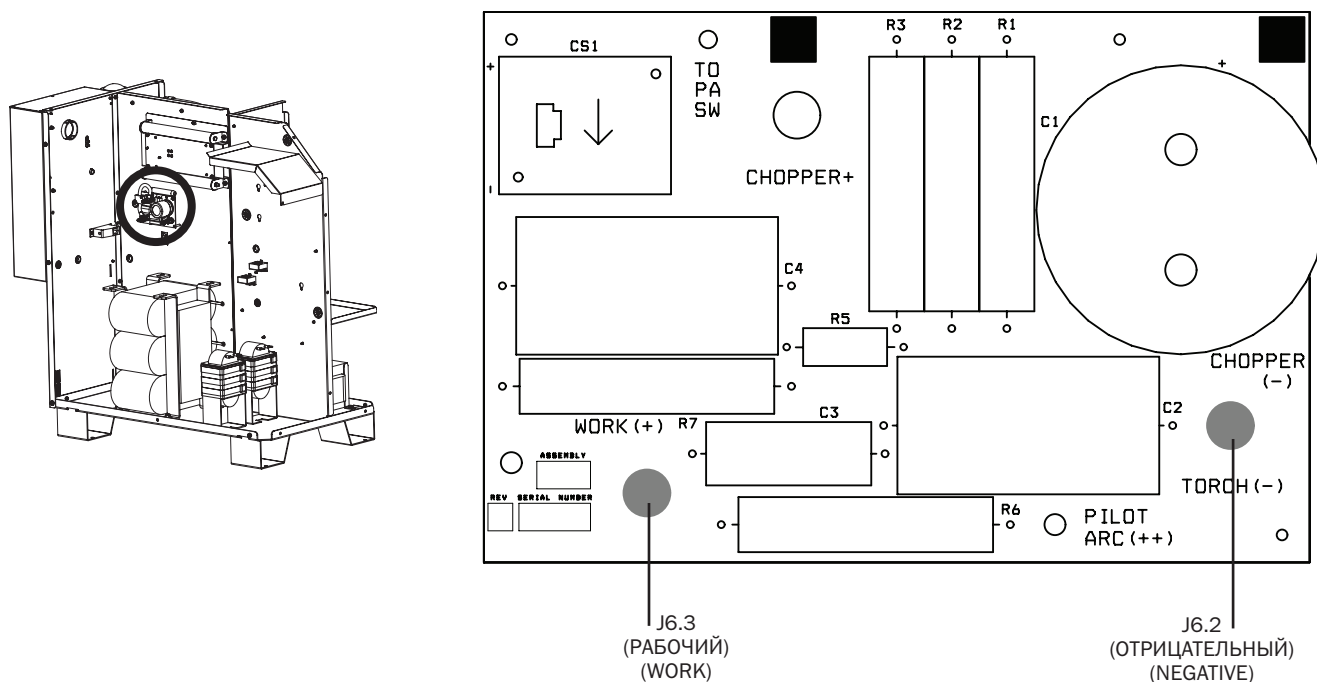
3. Напряжение разомкнутой цепи составляет 311 В пост. тока. На дисплее AMPS будет показано примерно 280 В пост. тока в зависимости от места, где снимаются показания прибора.

Примечание: В любой момент при проведении резки можно нажать на кнопку AMPS, и на дисплее высветится действительное напряжение при резке. Скорость обновления показаний прибора невысока, но сравнение можно провести по значению при фиксированной высоте.

Испытание 3 – использование прибора для измерения напряжения разомкнутой цепи

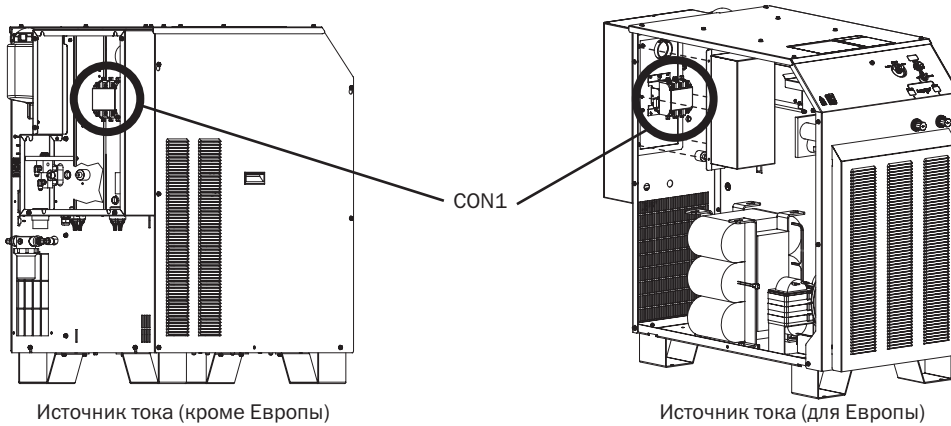
		<h2 style="margin: 0;">ОПАСНО!</h2>
<p><b>ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ.</b> Замыкание прерывателя и подача напряжения на плату входа/выхода (PCB6) происходит без участия оператора. При включении питания в отдельные моменты значение напряжения может достигать смертельной величины – выше 300 В пост. тока.</p>		

1. Чтобы не касаться источника тока при проведении измерений лучше всего пользоваться проводами с зажимами. Подсоединить прибор к разъемам J6.3 (WORK – рабочий) и J6.2 (NEGATIVE – отрицательный) на плате входа/выхода (PCB 6).
2. ВКЛЮЧИТЬ систему (ON).
3. Автоматическая проверка инвертора начнется одновременно с циклом продувания. Будет слышен звук замыкания основного прерывателя, а через 0-5 секунд на приборе должно появиться показание 311 В пост. тока. Это напряжение разомкнутой цепи для канала 1. Значение напряжения начнет падать до 0 В пост. тока, а затем снова поднимется скачком до 311 В. Второе показание соответствует напряжению разомкнутой цепи для канала 2.

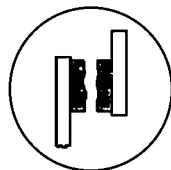


## Проверка обнаружения обрыва фазы

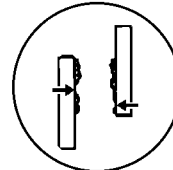
1. Отключить все питание системы и снять кожух с CON1. В неевропейских системах прерыватель расположен на задней стороне источника тока. В европейских системах прерыватель расположен внутри блока электропитания с левой стороны.



2. Проверить состояние трех контактов на износ. Если один или более контактов являются чрезмерно изношенными, следует заменить CON1 и перезапустить систему. Если ошибка не устранена, следует выполнить следующие действия.

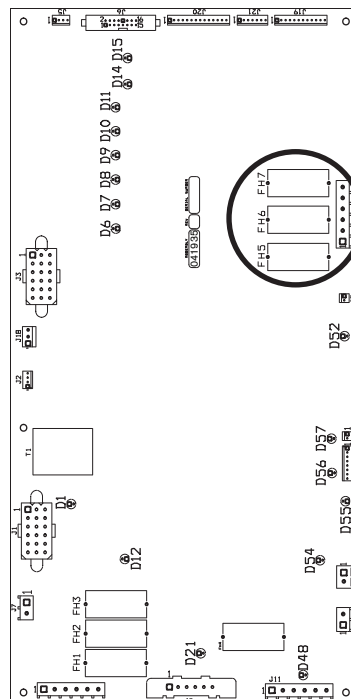


ОК



Чрезмерный износ

3. Проверить предохранители F5, F6 и F7 на распределительном щите (PCB3). Если перегорел один из предохранителей, заменить PCB3.



4. Вынуть J3.8 из РСВ3 и установить перемычку между штырьками 1 и 2.

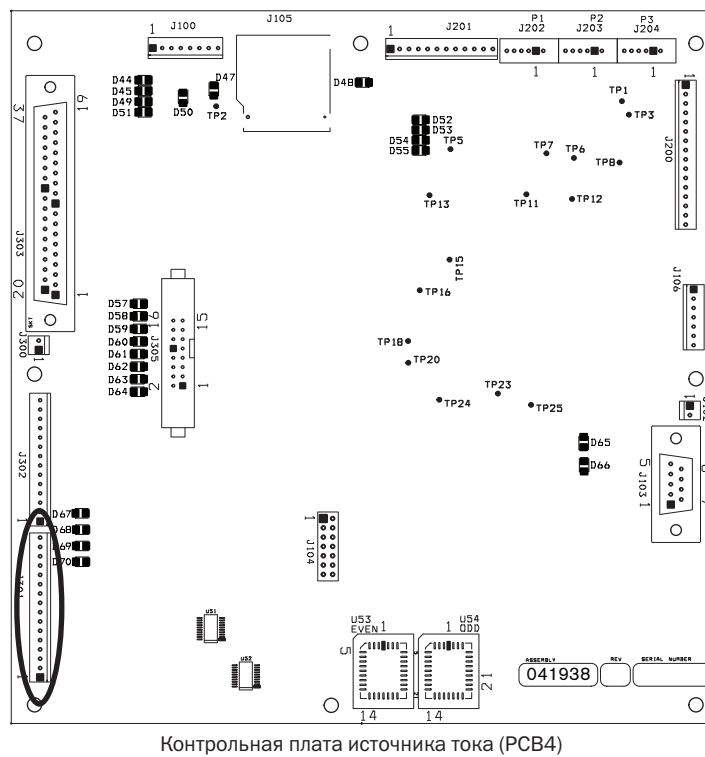
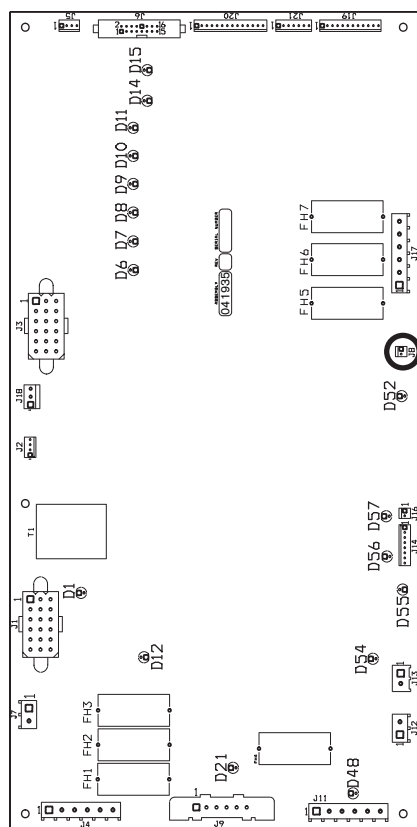
а. Провести испытательный разрез. Если ошибка обрыва фазы не снимается, проверить проводные соединения между J3.8 на РСВ3 и J4.301 на контрольной плате источника тока (РСВ4) путем проверки непрерывности соединений между

– штырьком 1 в J3.8 и штырьком 13 в J4.301

– штырьком 2 в J3.8 и штырьком 14 в J4.301.

б. Если проводные соединения находятся в хорошем состоянии, заменить РСВ4. Если какие-либо проводные соединения повреждены, их следует отремонтировать или заменить.

в. Если ошибка обрыва фазы снимается, когда на J3.8 установлена перемычка, следует провести еще один разрез и измерить межфазное напряжение на предохранителях F5, F6 и F7. Напряжение должно составлять 220 +/-15% В перем. тока. Если одно из показаний напряжения составляет менее 187 В перем. тока, следует проверить контакты прерывателя и отсутствие контактов между силовым кабелем, прерывателем, силовым трансформатором и инвертором.



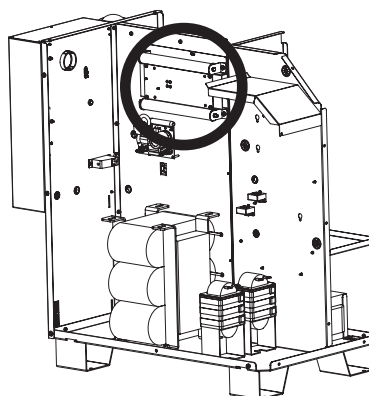


### ОПАСНО!

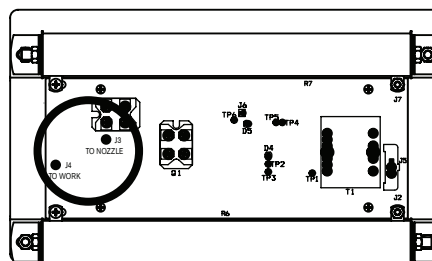
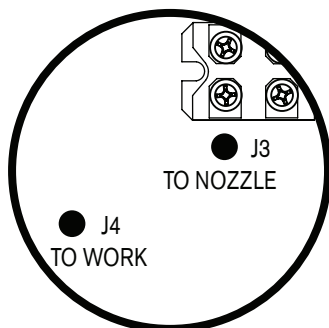
**ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ.** При проведении техобслуживания источника тока, когда он подсоединен к сети, и при снятых кожухах следует проявлять чрезвычайную осторожность. Внутри источника тока сохраняются опасные напряжения, которые могут привести к ущербу для здоровья или даже к смерти.

### Проверка проводов резака

1. Отключить все питание системы.
2. Найти контроллер вспомогательной дуги.



3. Установить временную перемычку между J4 (рабочий) и 3 (сопло) на стартовой плате PCB1.



4. Измерить сопротивление между соплом и заготовкой. Значение сопротивления должно быть меньше 3 Ом. Показание выше 3 Ом означает дефект соединения резака и консоли зажигания или между консолью зажигания и источником тока.
5. Удостовериться, что провод вспомогательной дуги не поврежден. Если он поврежден, провода резака следует заменить. Если он не поврежден, следует заменить головку резака.

## Профилактическое обслуживание

### Введение

Снижение срока службы расходных деталей это один из первых показателей неисправности системы плазменной резки.

Снижение срока службы расходных деталей приводит к увеличению производственных затрат за счет двух факторов: оператор будет вынужден использовать большее число электродов и сопел, чтобы разрезать такой же объем металла, а остановки работы для замены расходных деталей станут более частыми.



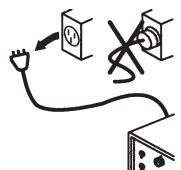
Техническое обслуживание, проведенное должным образом, зачастую помогает в устранении проблем, которые приводят к снижению срока службы расходных деталей. Оплата труда и накладные затраты могут составлять до 80% стоимости резки, поэтому повышение продуктивности может помочь в кардинальном снижении затрат на резку.

### Порядок проведения профилактического обслуживания

Приведенный порядок действий охватывает основные элементы всех систем плазменной резки Hypertherm семейства HySpeed.

Если при проведении проверки какой-либо элемент кажется изношенным и, возможно, требует замены, а вам необходимо подтверждение такого решения, обращайтесь в Отдел технического обслуживания компании Hypertherm.

### Источник тока

		<p><b>ОПАСНО!</b>  <b>ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СМЕРТИ</b></p>
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2;"> <p><b>Перед снятием крышки источника тока питание должно быть полностью отключено, а размыкающий выключатель должен быть установлен в положение OFF (ВЫКЛ.). В США при проведении обслуживания и до его полного завершения следует воспользоваться процедурой «отключение и блокировка». В других странах следует применять соответствующие меры безопасности, принятые на местном или национальном уровне.</b></p> </div> </div>		

1. При отключенном питании снять все боковые панели источника тока. Продуть скопления пыли и мелких частиц сжатым воздухом.
2. Проверить проводные соединения и жгуты проводов на износ, повреждения и отсутствие контакта. Если вы обнаружили обесцвечивание проводов, что может указывать на перегрев, следует обратиться в Отдел технического обслуживания компании Hypertherm.
3. Проверить главный клеммный блок на чрезмерное обгорание контактов, которое характеризуется почернением и повреждением поверхности контактов. Если эти признаки присутствуют, контакты рекомендуется заменить.

### Система охлаждения

4. Проверить фильтр системы циркуляции охлаждающей жидкости, расположенный в задней части источника тока. Если цвет фильтра имеет коричневатый оттенок, его следует заменить. См. раздел Перечень деталей данного руководства, где приведены номера деталей.
5. Проверить поток охлаждающей жидкости, как описано в данном руководстве, затем проверить систему на утечки охлаждающей жидкости. В первую очередь следует проверить следующие участки:
  - а) Заднюю часть источника тока;
  - б) Консоль зажигания; и
  - в) Основной корпус резака.

Также следует проверить бачок с охлаждающей жидкостью на присутствие загрязнений и посторонних частиц. Убедиться в том, что в системе используется соответствующая охлаждающая жидкость Hypertherm. Фирменная охлаждающая жидкость Hypertherm (028872) должна иметь красный цвет.

### Основной корпус резака

6. Убедиться, что водяная трубка прямая и не имеет точечной коррозии на конце.
7. Прочистить все резьбовые соединения на конце головки резака с помощью перекиси водорода и ватного тампона, состава для чистки труб или чистой ветошью. Использование спирта не допускается. Повреждение резьбы обычно происходит из-за скопления грязи и посторонних частиц на резьбовых соединениях резака и защитного колпачка вследствие того, что они не были соответствующим образом очищены.
8. Проверить изолятор резака на трещины. При обнаружении трещин резак следует заменить.
9. Проверить все уплотнительные кольца корпуса резака и расходных деталей. Следует убедиться, что на уплотнительных кольцах имеется необходимое количество смазки в виде тонкой пленки. Слишком большое количество смазки может препятствовать свободному потоку газа.
10. Проверить плотность крепления защитного колпачка или крышки к основному корпусу резака.
11. Проверить на износ все крепления шлангов к задней части резака. Повреждение резьбы на шланговых соединениях может свидетельствовать о том, что они были затянуты слишком сильно.
12. Проверить плотное соединение резака и проводов, тем не менее, эти соединения не должны быть затянуты слишком сильно. Значения моментов затяжки приведены в разделе Установка данного руководства.

При снятии расходных деталей их всегда следует размещать на чистой, сухой, не содержащей следов масла поверхности. Грязные расходные детали могут привести к неисправной работе резака.

### Потоки газов

13. Каждая линия подачи газа от источника должна быть проверена следующим образом.
  - А. Снять и подсоединить штуцер входного газа на газовой консоли.
  - Б. Установить давление линии O<sub>2</sub> на 8,3 бар, а давление воздушной линии на 7,2 бар.
  - В. Закрыть клапан подачи газа на источнике. Дождаться падения давления газа. Если подача газа осуществляется через шланг, падение давления на 0,3-0,5 бар может быть обусловлено растяжением шланга.
  - Г. Повторить процедуру для каждой линии подачи газа от источника. Если давление продолжает падать, следует найти утечку в системе.

14. Если давление на линиях подачи остается постоянным, следует провести проверку на утечку газа в системе так, как описано в данном руководстве.
15. Проверить шланги на помехи, как описано ниже.
- А. Проверить все шланги и убедиться, что они не перекручены и не имеют острых изгибов, которые могут препятствовать свободному потоку газа.
  - Б. Если на столе для резки используется шинопровод от источника тока до газовой консоли или резака, следует проверить положение шлангов в шинопроводе и убедиться, что они не перекручены и не создают помех для потока газа.

### **Кабельные соединения**

16. Все кабели следует проверить на истирание и на признаки необычного износа. Если на внешней изоляции имеются порезы или другие повреждения, кабель следует заменить.

### **Консоль зажигания**

17. Открыть крышку и продуть скопления пыли и мелких частиц сжатым воздухом. При наличии влаги внутри консоли ее следует просушить ветошью, а затем определить источник появления влаги.
18. Проверить узел искрового разрядника. Убедиться, что проводные соединения узла искрового разрядника являются надежными.
19. Проверить провода резака. Убедиться, что они надежно подсоединены к внешней панели консоли зажигания.

### **Заземление системы**

20. Следует убедиться, что все системные компоненты имеют индивидуальное заземление с приводом на грунт, как описано в разделах *Установка* и *Заземление* данного руководства.
- А. Все узлы, имеющие металлические кожухи, например, источник тока, консоль зажигания и газовая консоль, должны иметь отдельное заземление. Подсоединение к терминалу заземления должно быть сделано с помощью провода сечением 10 мм<sup>2</sup> (8 AWG) (для США) или провода эквивалентного размера.
21. Следует убедиться, что положительный кабель (+), особенно в месте где положительный кабель соединен со столом для резки. Этот контакт должен быть надежным и чистым, т.к. плохой контакт может привести к проблемам с переносом дуги.
22. Заполнить ведомость профилактического обслуживания, приведенную на следующей странице, в качестве справки на будущее.



**Основной график проведения планового техобслуживания****Ежедневно:**

- Проверить правильное давление газа на входе.
- Проверить правильность настроек потока газа. Эта проверка является обязательной при каждой замене расходных деталей.
- Проверить резак и, по необходимости, заменить расходные детали.

**Еженедельно:**

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

- Прочистить источник тока сухим, обезжиренным сжатым воздухом или пылесосом.
- Проверить исправную работу охлаждающих вентиляторов.
- Прочистить резьбу резака и токового кольца.
- Проверить уровень охлаждающей жидкости.

**Два раза в год:**

год	1-е техобслуживание	2-е техобслуживание

- Заменить детали согласно Графику замены деталей.

**Ежегодно:**

год									
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- Заменить детали согласно Графику замены деталей.

## Контрольный перечень проведения планового техобслуживания

Заказчик: \_\_\_\_\_ Система Hypertherm: \_\_\_\_\_  
 Место: \_\_\_\_\_ Серийный номер системы: \_\_\_\_\_  
 Контактное лицо: \_\_\_\_\_ Время работы системы с зажженной дугой: \_\_\_\_\_  
 Дата: \_\_\_\_\_ (если она оснащена счетчиком времени)

**Комментарии** **V** - выполнено **H** - не установлено в системе \_\_\_\_\_

### Источник тока

- V H 1. Проверить на загрязнения и протудь
- V H 2. Проверить жгуты проводов
- V H 3. Проверить основной прерыватель

### Система охлаждения

- V H 4. Проверить фильтрующий элемент
- V H 5. Провести испытания на утечку охлаждающей жидкости
  - А. Проверено при скорости потока охлаждающей жидкости \_\_\_\_\_ л/мин

### Основной корпус резака

- V H 6. Проверить водяную трубку
- V H 7. Прочистить резьбу в передней части резака
- V H 8. Проверить изолятор резака Vespel
- V H 9. Проверить резак и уплотнительные кольца расходных деталей
- V H 10. Проверить правильное крепление наконечника или защитного колпачка
- V H 11. Проверить соединения шлангов
- V H 12. Проверить соединения резака и проводов резака

### Потоки газов

- V H 13. Проверить трубную систему подачи газа от источника
  - V H А. Кислород
  - V H Б. Азот
  - V H В. Воздух
  - V H Г. Азот-водород
  - V H Д. Аргон-водород
  - V H Е. Проверить фильтр сжатого воздуха

### Потоки газов (продолжение)

- V H 14. Провести испытания на утечку газа
  - А. Снижение давления кислорода \_\_\_\_\_ бар за 10 минут
  - Б. Снижение давления воздуха \_\_\_\_\_ бар за 10 минут
- V H 15. Проверить шланги на помехи
  - V H А. От отсечного клапана до корпуса резака
  - V H Б. Шланги в шинопроводе
  - V H В. От консоли топливного газа к отсечному клапану

### Кабельные соединения

- V H 16. Проверить кабели
  - V H А. Регулирование высоты
  - V H Б. Контрольный кабель от отсечного клапана на источник тока
  - V H В. От консоли зажигания и консоли топливного газа к источнику тока

### Консоль зажигания

- V H 17. Проверить на влагу, пыль и посторонние частицы
- V H 18. Проверить узел искрового разрядника
- V H 19. Проверить провода резака

### Заземление системы

- V H 20. Проверить на соответствующее заземление компонентов
- V H 21. Проверить соединения стола для резки и заготовки (положительный «+» провод)

### Общие комментарии и рекомендации:

---



---



---



---

Плановое техобслуживание проведено (имя): \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

**HSD130 График замены деталей**

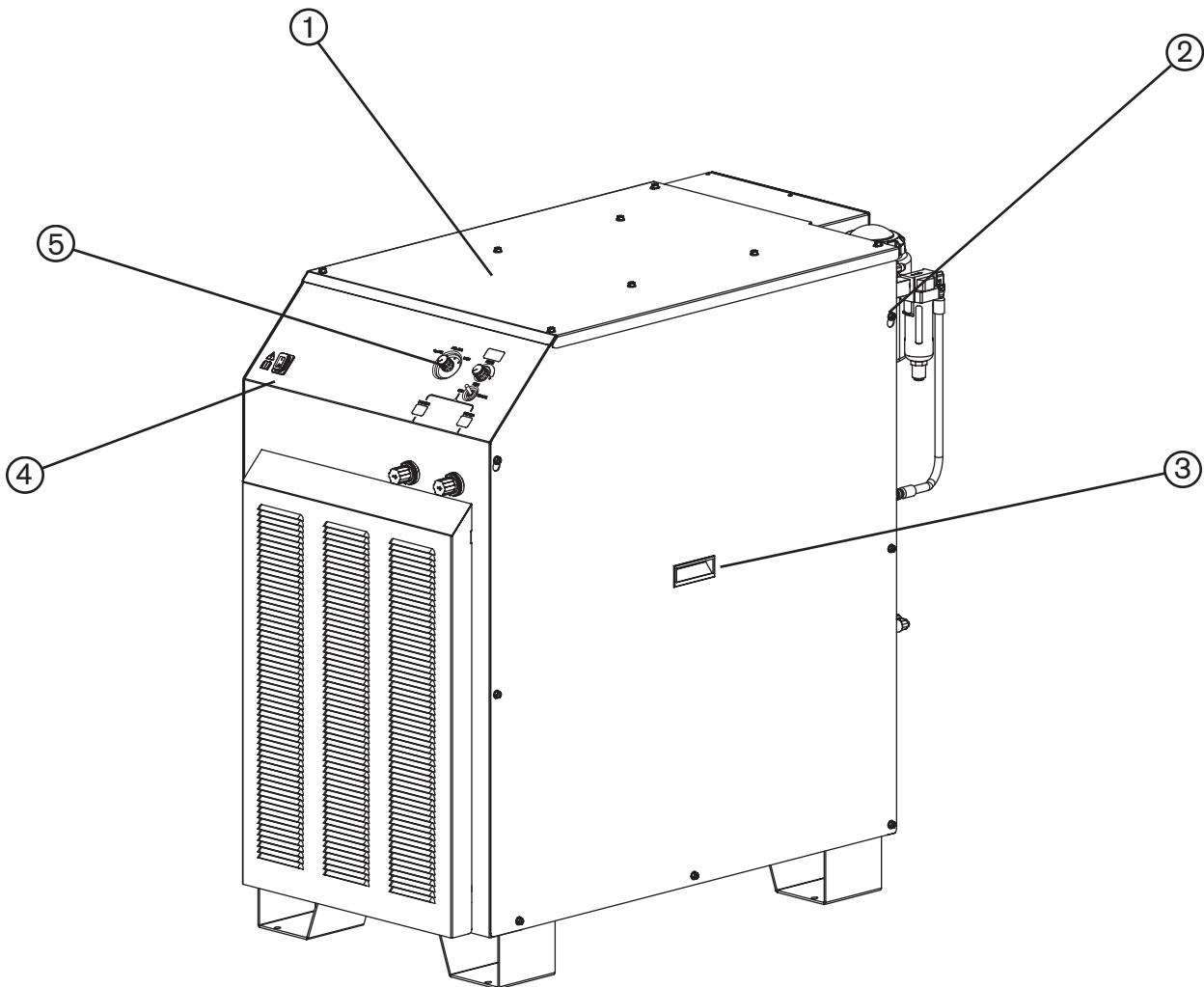
Комплект  
ежегодной  
замены  
228167

Расписание	Компонент	Номер детали	Количество
6 месяцев или 300 часов при зажженной дуге	Фильтрующий элемент системы охлаждения	027664	1
	Охлаждающий раствор 70/30	028872	4
1 год или 600 часов при зажженной дуге	Фильтрующий элемент системы охлаждения	027664	1
	Охлаждающий раствор 70/30	028872	4
	Главный прерыватель	003139	1
	Основной корпус резака	220474	1
	Воздушный фильтр	011093	1
1,5 года или 900 часов при зажженной дуге	Фильтрующий элемент системы охлаждения	027664	1
	Охлаждающий раствор 70/30	028872	4
2 года или 1200 часов при зажженной дуге	Фильтрующий элемент системы охлаждения	027664	1
	Охлаждающий раствор 70/30	028872	4
	Главный прерыватель	003139	1
	Основной корпус резака	220474	1
	Воздушный фильтр	011093	1
	Насос системы охлаждения	229126	1
	Провода резака	В зависимости от системы	1
2,5 года или 1500 часов при зажженной дуге	Фильтрующий элемент системы охлаждения	027664	1
	Охлаждающий раствор 70/30	028872	4
3 года или 1800 часов при зажженной дуге	Фильтрующий элемент системы охлаждения	027664	1
	Охлаждающий раствор 70/30	028872	4
	Главный прерыватель	003139	1
	Основной корпус резака	220474	1
	Воздушный фильтр	011093	1
	Узел отсечного клапана	В зависимости от системы	1
	Вентилятор охлаждения 152 мм	127039	В зависимости от системы
	Вентилятор охлаждения 254 мм	027079	1
3,5 года или 2100 часов при зажженной дуге	Фильтрующий элемент системы охлаждения	027664	1
	Охлаждающий раствор 70/30	028872	4
4 года или 2400 часов при зажженной дуге	Фильтрующий элемент системы охлаждения	027664	1
	Охлаждающий раствор 70/30	028872	4
	Главный прерыватель	003139	1
	Основной корпус резака	220474	1
	Воздушный фильтр	011093	1
	Насос системы охлаждения	229126	1
	Провода резака	В зависимости от системы	1
	Мотор насоса системы охлаждения	128385	1
4,5 года или 2700 часов при зажженной дуге	Фильтрующий элемент системы охлаждения	027664	1
	Охлаждающий раствор 70/30	028872	4
5 лет или 3000 часов при зажженной дуге	Фильтрующий элемент системы охлаждения	027664	1
	Охлаждающий раствор 70/30	028872	4
	Главный прерыватель	003139	1
	Основной корпус резака	220474	1
	Воздушный фильтр	011093	1
	Высоковольтный трансформатор	129854	1
	Силовая распределительная плата	041935	1
	Провод вспомогательной дуги	В зависимости от системы	1
	Газовые шланги	В зависимости от системы	1
5,5 лет или 3300 часов при зажженной дуге	Фильтрующий элемент системы охлаждения	027664	1
	Охлаждающий раствор 70/30	028872	4
6,0 лет или 3600 часов при зажженной дуге	Фильтрующий элемент системы охлаждения	027664	1
	Охлаждающий раствор 70/30	028872	4
	Главный прерыватель	003139	1
	Основной корпус резака	220474	1
	Воздушный фильтр	011093	1
	Насос системы охлаждения	229126	1
	Провода резака	В зависимости от системы	1
	Узел отсечного клапана	В зависимости от системы	1
	Вентилятор охлаждения 152 мм	127039	В зависимости от системы
Вентилятор охлаждения 254 мм	027079	1	
6,5 лет или 3900 часов при зажженной дуге	Повторить график замены, начиная с 6 месяцев/300 часов при зажженной дуге		

*В данном разделе:*

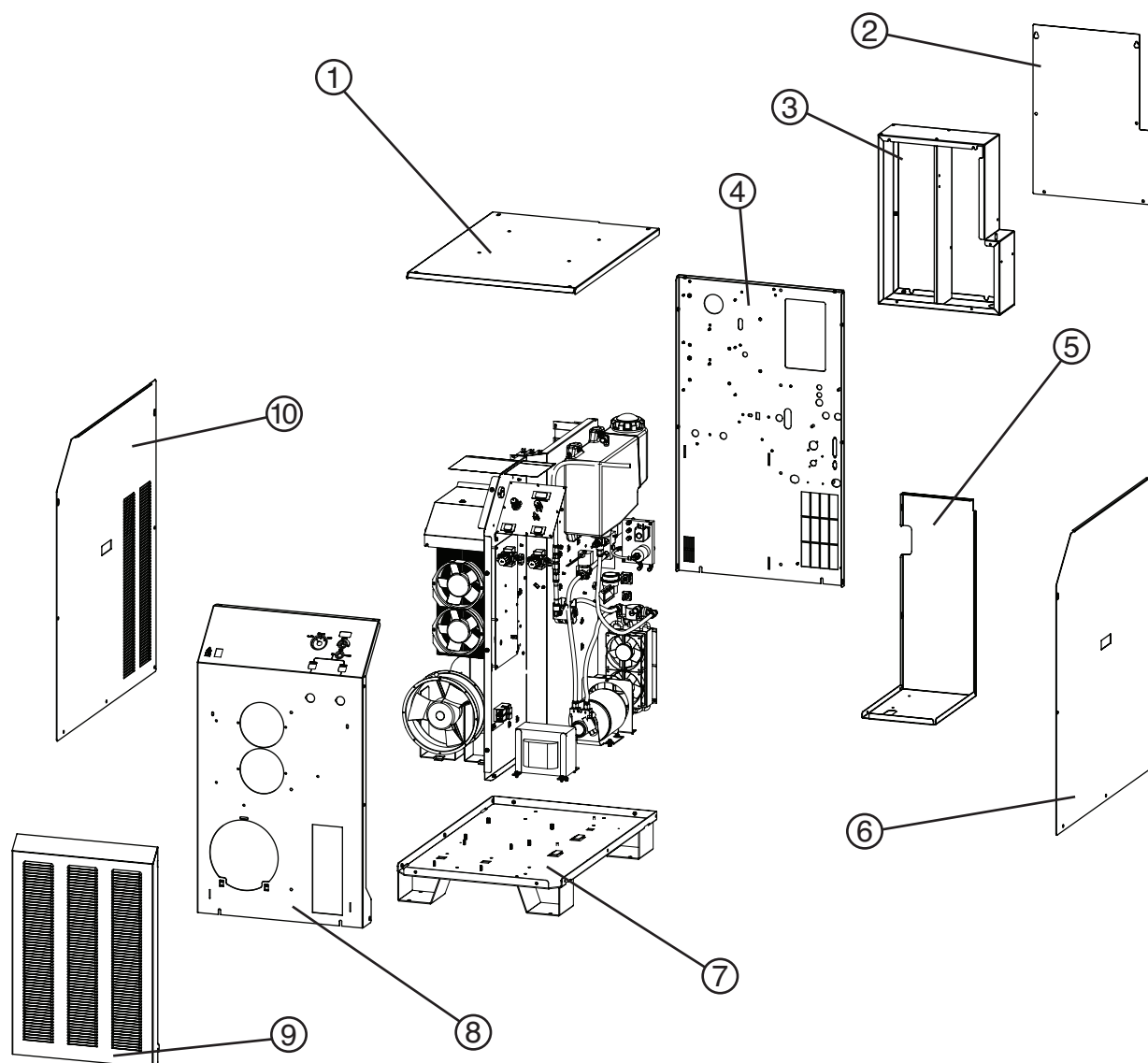
Источник тока.....	6-2
Консоль зажигания ДВЧ.....	6-8
Консоль топливного газа.....	6-9
Отсечной клапан (стандартный).....	6-10
Отсечной клапан (топливный газ).....	6-10
Резак HySpeed.....	6-11
Резак в сборе.....	6-11
Провода резака.....	6-11
Комплект расходных деталей для резки низкоуглеродистой стали.....	6-12
Комплект расходных деталей для резки нержавеющей стали/алюминия.....	6-13
Рекомендуемые запасные детали.....	6-14

## Источник тока



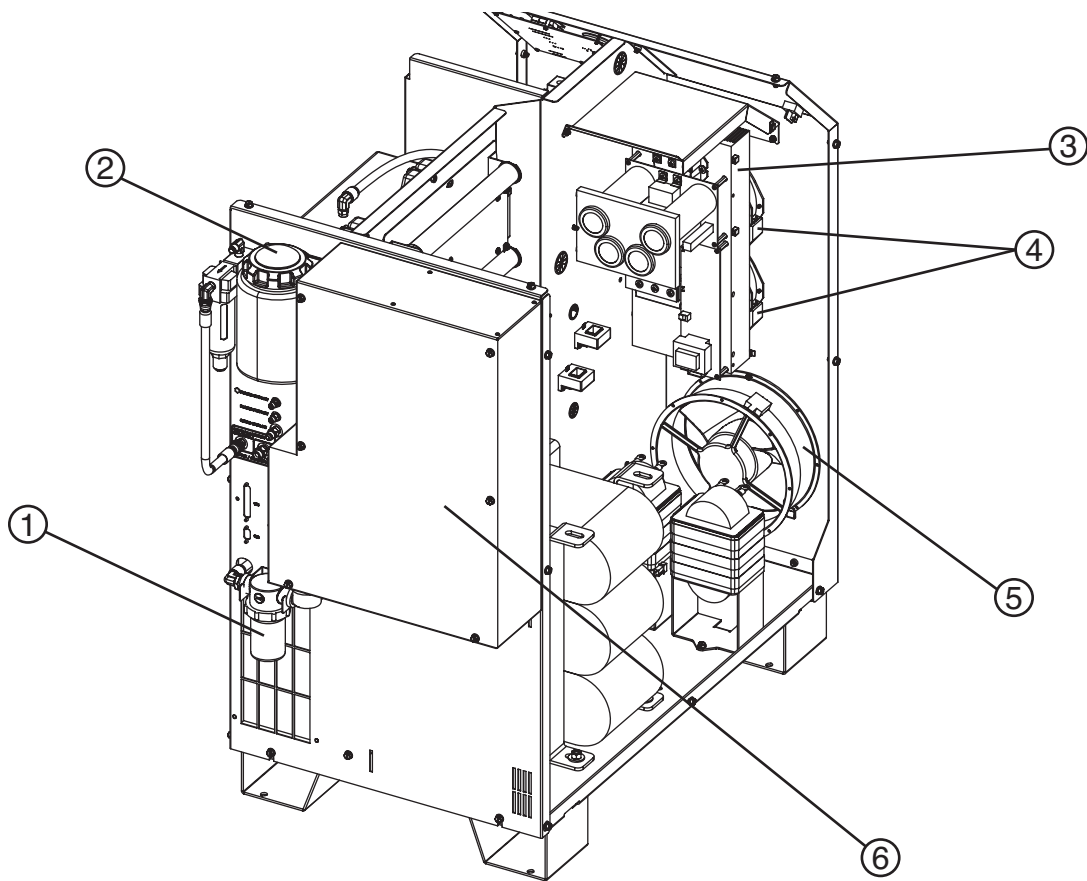
<u>Элемент</u>	<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Количество</u>
1	078515	HySpeed (HSD) Plasma power supply: 200/208 volt	
	078516	HySpeed (HSD) Plasma power supply: 220 volt	
	078517	HySpeed (HSD) Plasma power supply: 240 volt	
	078518	HySpeed (HSD) Plasma power supply: 380 volt	
	078519	HySpeed (HSD) Plasma power supply: 400 volt	
	078520	HySpeed (HSD) Plasma power supply: 440 volt	
	078521	HySpeed (HSD) Plasma power supply: 480 volt	
	078522	HySpeed (HSD) Plasma power supply: 600 volt	
2	075241	Sheet metal screw	1
3	027967	Handle	2
4	005262	Power switch: green illuminated	1
5	108590	knob	2
	108591	Knob cover	2

## Источник тока



<b>Элемент</b>	<b>Номер детали</b>	<b>Описание</b>	<b>Количество</b>
1	001963	Cover: power supply	1
2	001965	Cover: LHF rear box	1
3	001964	Enclosure: LHF rear box	1
4	001960	Panel: power supply rear	1
5	001966	Enclosure: power supply PCB	1
6	001962	Panel: power supply left side	1
7	001810	Base: power supply	1
8	001957	Panel: power supply front	1
9	001958	Panel: fan cover	1
10	001961	Panel: power supply right side	1

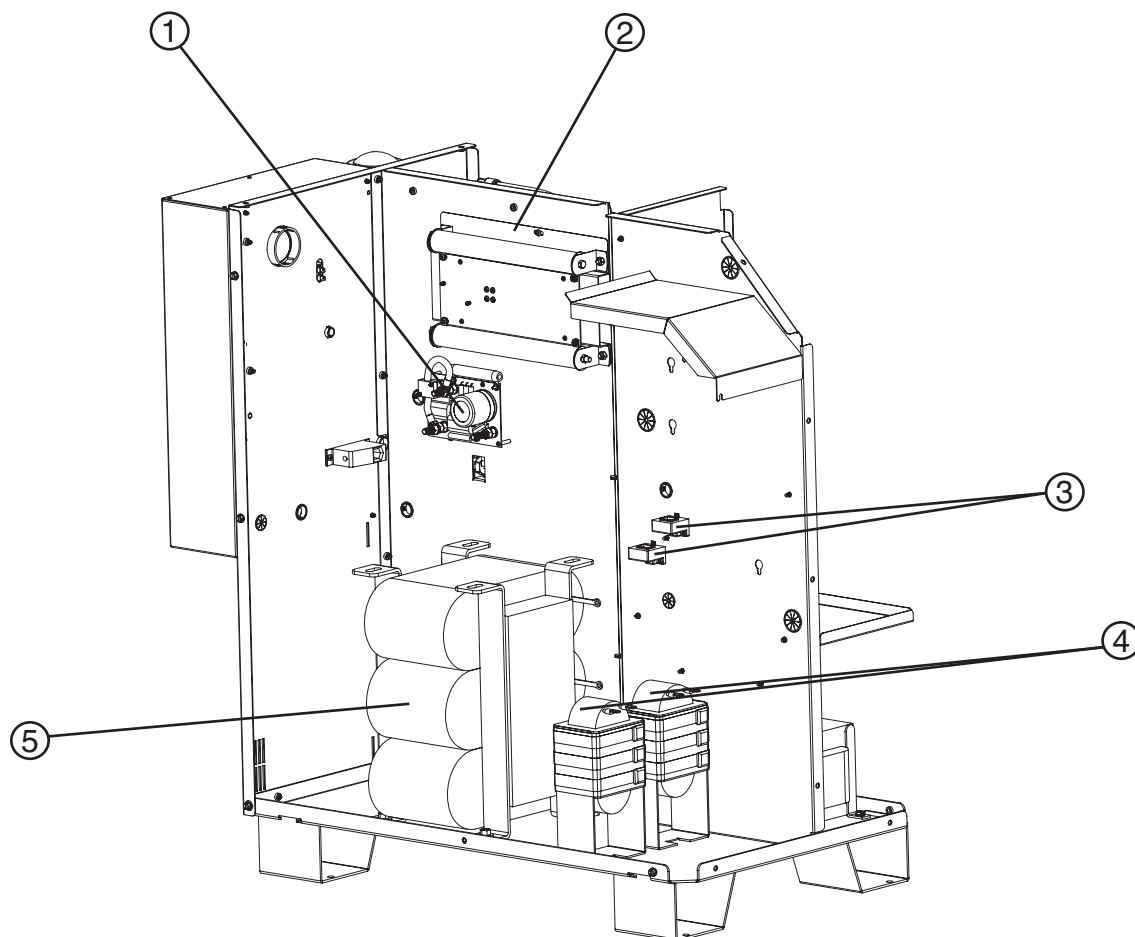
**Источник тока**



<u>Элемент</u>	<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Кодовое обозначение</u>	<u>Количество</u>
1	027634	Filter assembly		1
	027664	Filter element		1
2	127014	Cap: coolant reservoir		1
3	229107	Chopper assembly	CH1	1
4	127039	6" fan :230 CFM, 115 VAC 50-60 HZ		2
5	027079	10" fan :450-550 CFM, 120 VAC 50-60 HZ		1
6	109638*	EMI filter (not shown)		1

\*Блоки электропитания на 400 В

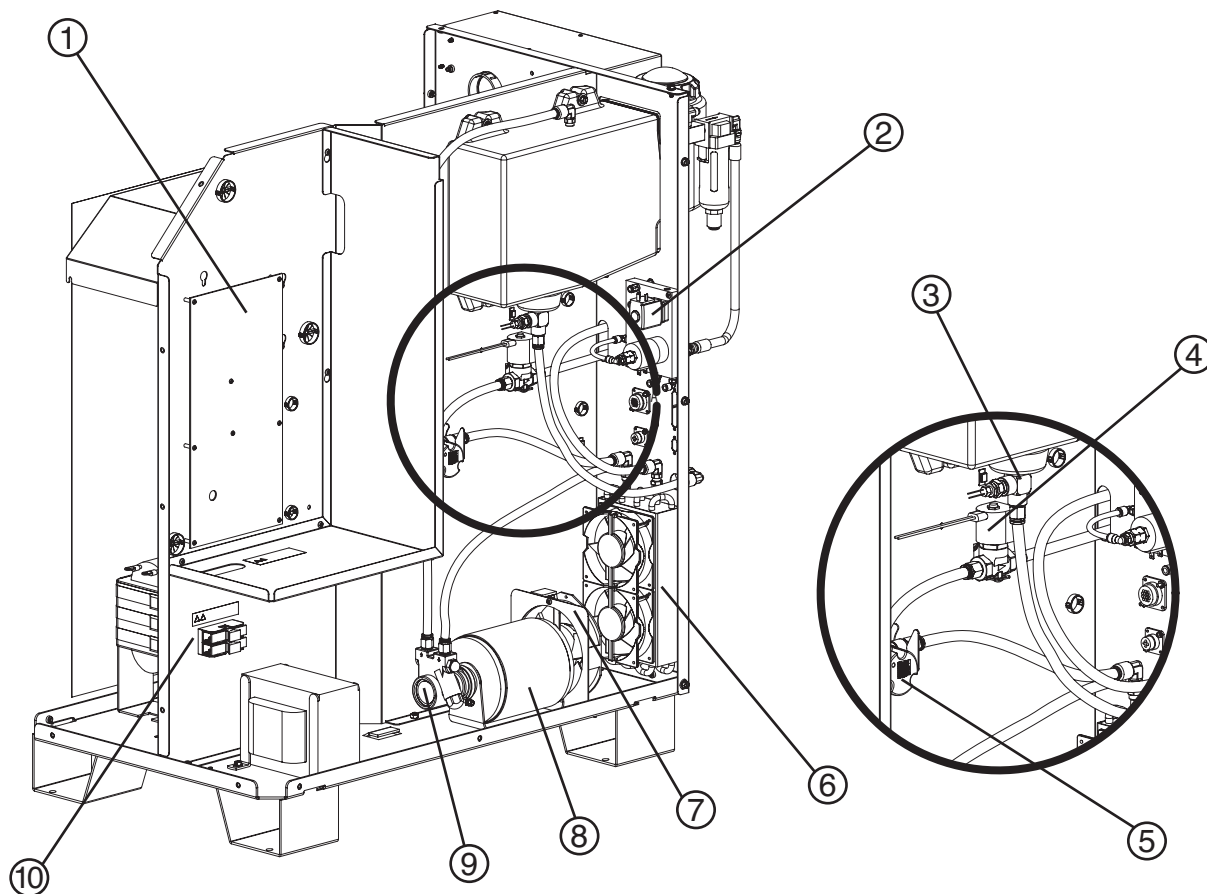
## Источник тока



<u>Элемент</u>	<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Кодовое обозначение</u>	<u>Количество</u>
1	041932	PCB: I/O	PCB6	1
2	229106	Pilot arc start circuit assembly	PCB2	1
3	109004	Current sensor: hall 100 amp, 4 volt	CS1, CS2	2
4	014310	Inductor: 65A 1Mh	L1/L2	2
5	014283	Main transformer: 200V, 50-60 Hz	T1	1
	014284	Main transformer: 220V, 50 Hz	T1	1
	014282	Main transformer: 240V, 60 Hz	T1	1
	014303	Main transformer: 380V, 50-60 Hz	T1	1
	014283	Main transformer: 400V, 50-60 Hz	T1	1
	014284	Main transformer: 440V, 50 Hz	T1	1
	014282	Main transformer: 480V, 60 Hz	T1	1
	014281	Main transformer: 600V, 60 Hz	T1	1



**Источник тока**



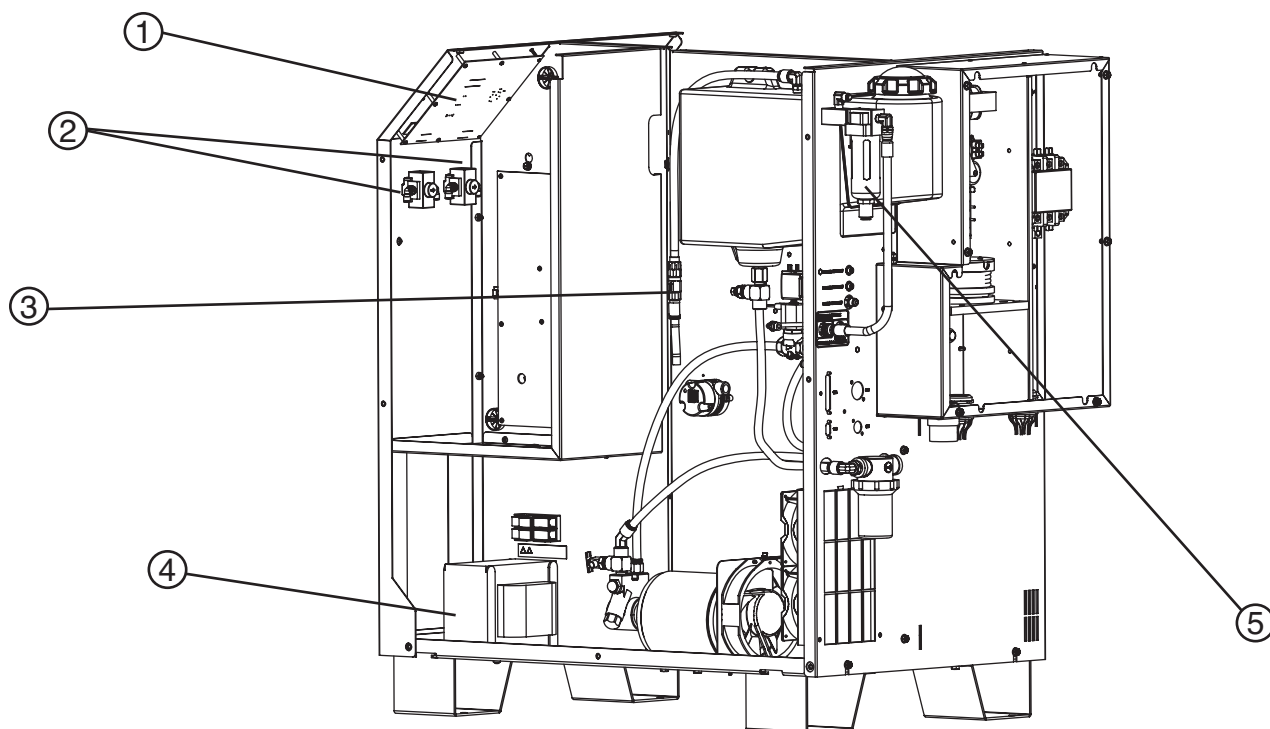
<u>Элемент</u>	<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Кодовое обозначение</u>	<u>Количество</u>
1	041935	Power distribution PCB	PCB3	1
2	229102	Gas manifold		1
3	109393	Temperature switch		1
4	006046	Solenoid valve	CLT SOL	1
5	229119	Flow switch	FLS	1
6	027978	Heat exchanger assembly		1
7	127039*	6" fan :230 CFM, 115 VAC 50-60 HZ		1
8	128385	Motor assembly: 1/3HP 240 V 50-60 HZ		1
9	229126	Pump		1
10	008709**	Fuse: 20 amp, 500 volt	F1, F2	2
	008551***	Fuse: 7.5 amp, 600 volt	F1, F2	2

\*Блоки электропитания на 200, 220, 380, 400 и 440 В

\*\*Блоки электропитания на 200, 220, и 240 В

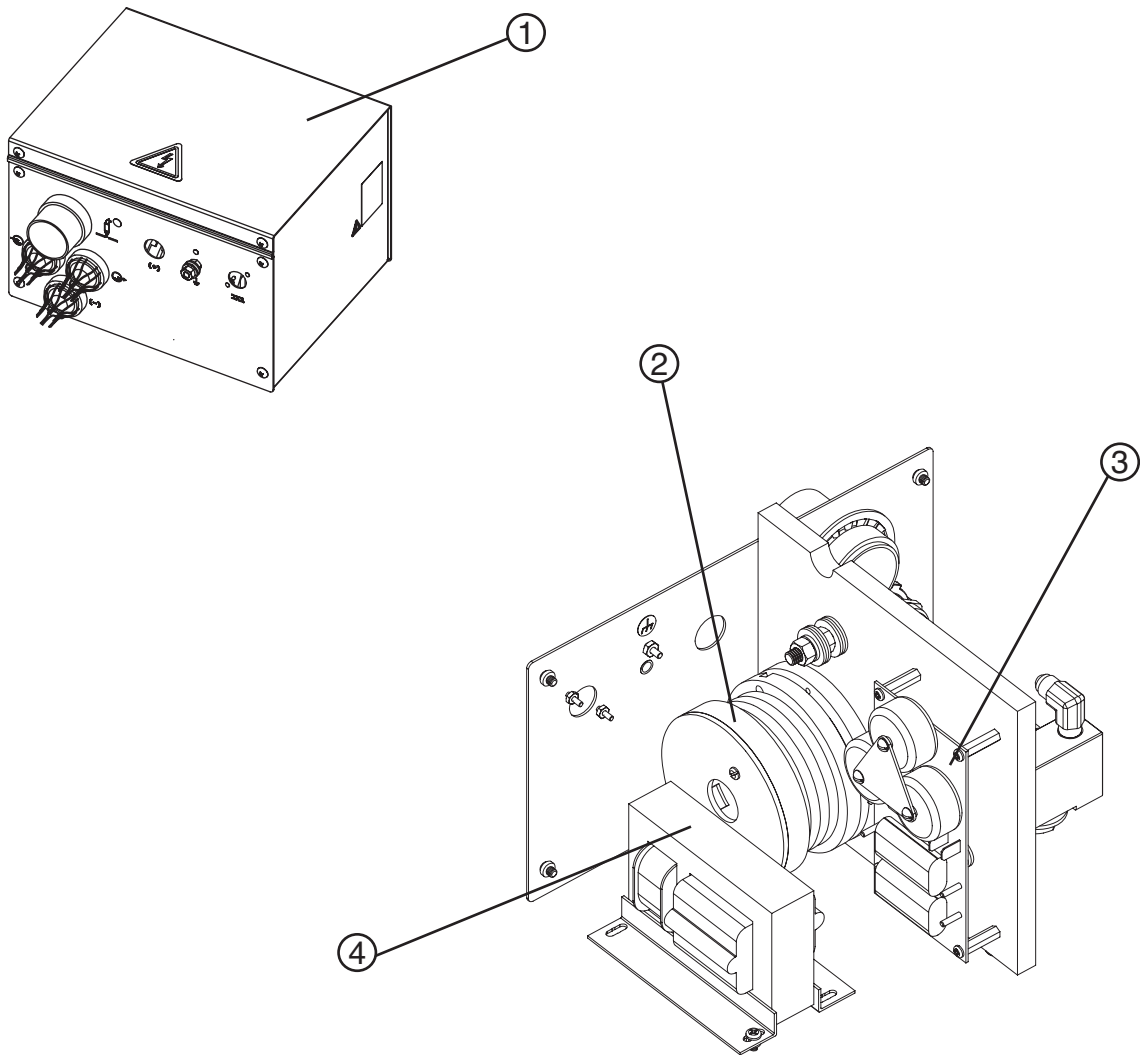
\*\*\*Блоки электропитания на 380, 400, 440, 480 и 600 В

## Источник тока



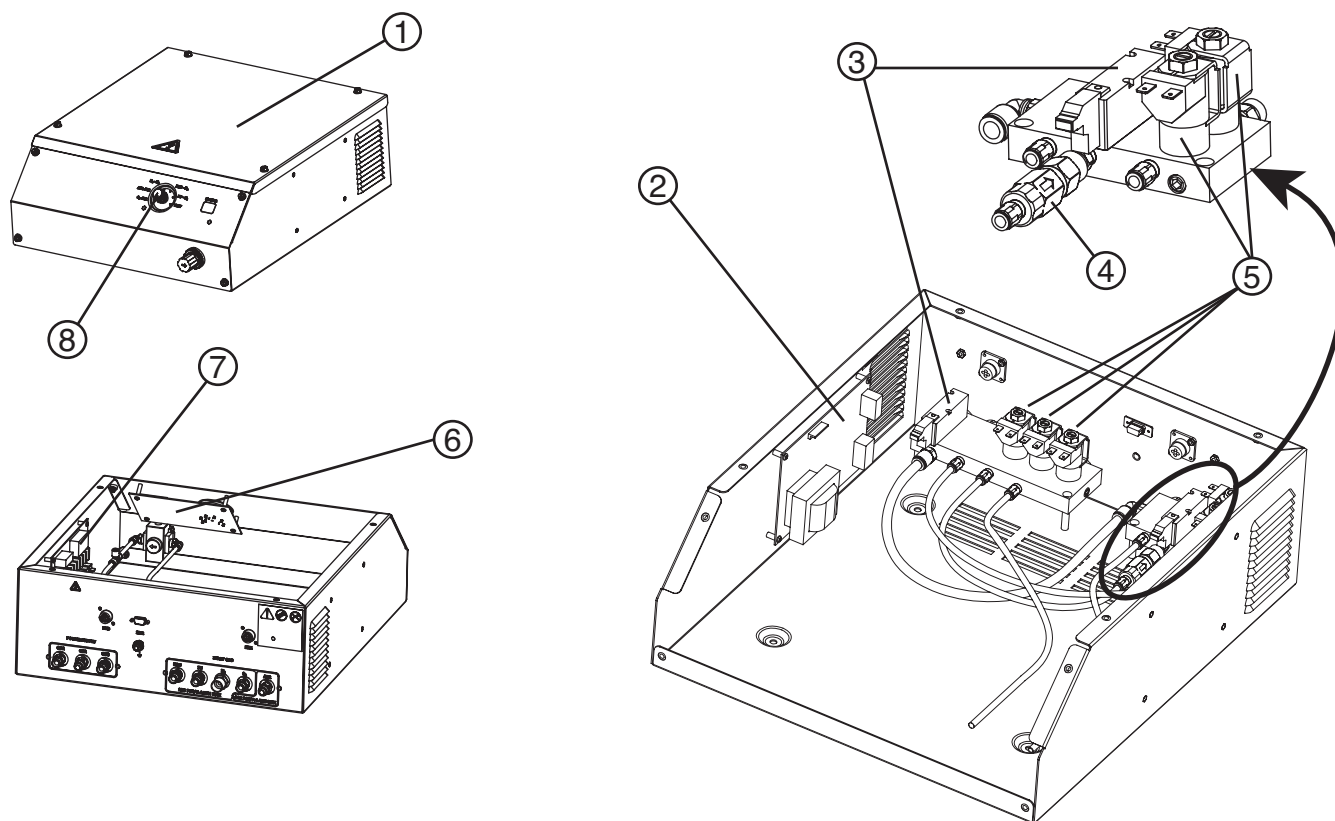
<u>Элемент</u>	<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Кодовое обозначение</u>	<u>Количество</u>
1	041938	Control PCB	PCB4	1
2	011101	Regulator		2
3	006075	Check valve		1
4	129786	Control transformer: 200 V power supply	T2	1
	229117	Control transformer: 220 V power supply	T2	1
	129966	Control transformer: 240 V power supply	T2	1
	229094	Control transformer: 380 V power supply	T2	1
	129787	Control transformer: 400 V power supply	T2	1
	229013	Control transformer: 440 V power supply	T2	1
	129967	Control transformer: 480 V power supply	T2	1
	129989	Control transformer: 600 V power supply	T2	1
5	011093	Filter element		1
	011105	O-ring: filter bowl		1

## Консоль зажигания ДВЧ



<u>Элемент</u>	<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Кодовое обозначение</u>	<u>Количество</u>
1	<b>078172</b>	<b>Ignition Console</b>		
2	129831	Coil assembly	T2	1
3	041817	HFHV Ignition PCB		1
4	129854	Transformer	T1	1

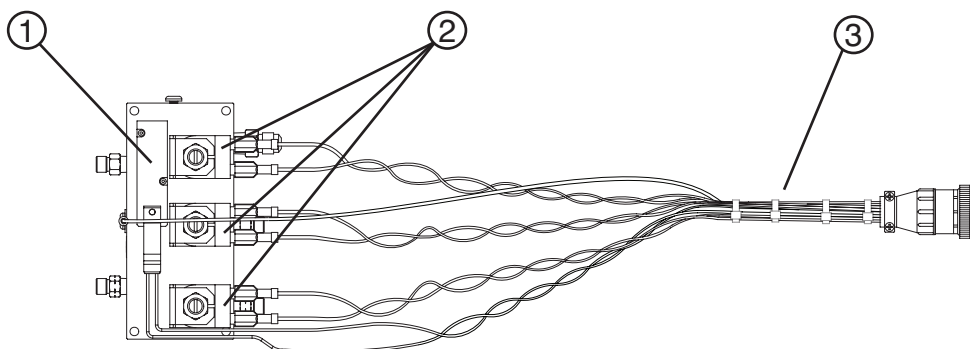
## Консоль топливного газа



<u>Элемент</u>	<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Кодовое обозначение</u>	<u>Количество</u>
1	<b>078201</b>	<b>Fuel-gas console</b>		<b>1</b>
	001970	Cover: fuel-gas console		1
	001971	Front panel: fuel-gas console		1
2	041805	Power distribution PCB	PCB1	1
3	006135	Solenoid valve	SV0 and SV7	2
4	006075	Check valve		1
5	006109	Solenoid valve	SV1-SV5	5
	006112	Replacement solenoid coil		5
6	041971	Control PCB	PCB2	1
7	041962	Valve driver PCB	PCB3	1
8	108590	knob		2
	108591	Knob cover		2

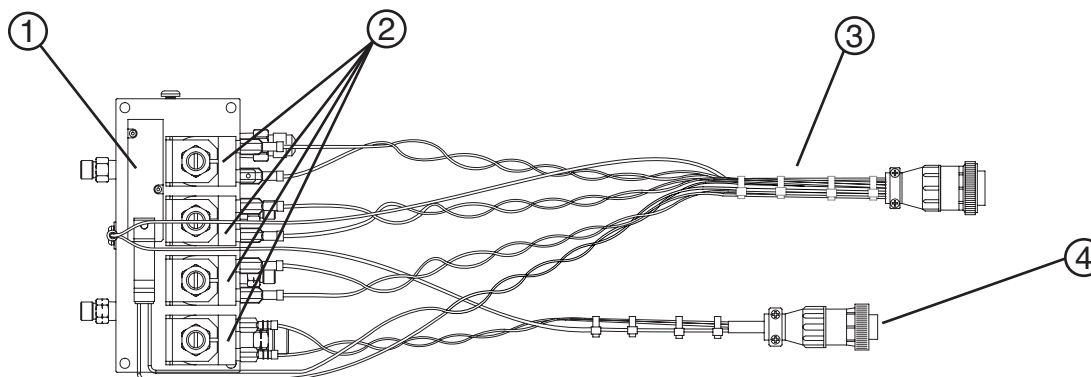
**Отсечной клапан (стандартный)**

<u>Элемент</u>	<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Кодовое обозначение</u>	<u>Количество</u>
	<b>229105</b>	<b>Off valve assembly</b> (includes cable)		<b>1</b>
1	006135	Solenoid valve	SV2	1
2	006109	Solenoid valve	SV3-SV5	3
	006112	Replacement solenoid coil		3
3	123870	Off-valve cable		1



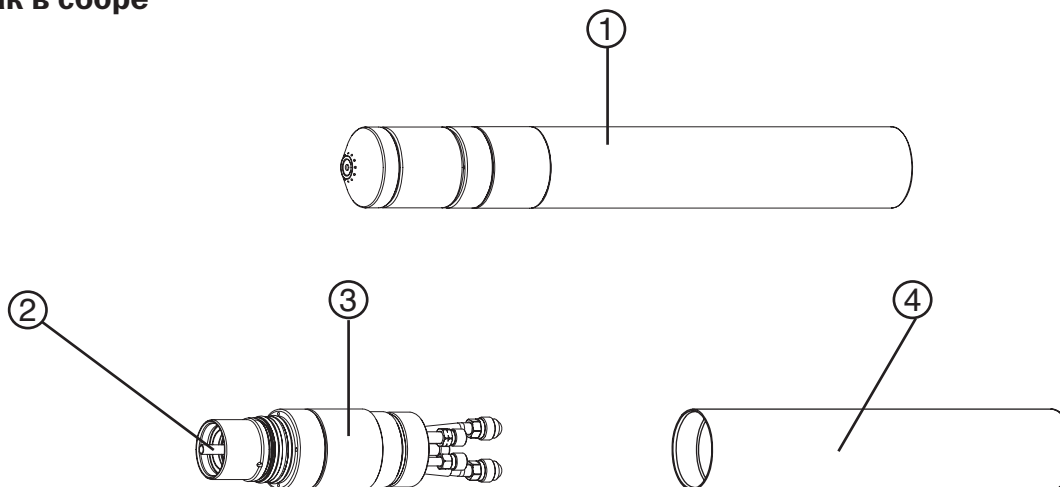
**Отсечной клапан (топливный газ)**

<u>Элемент</u>	<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>	<u>Кодовое обозначение</u>	<u>Количество</u>
	<b>229130</b>	<b>Off valve assembly</b>		<b>1</b>
1	006135	Solenoid valve	SV2	1
2	006109	Solenoid valve	SV3-SV6	4
	006112	Replacement solenoid coil		4
3	123870	Off-valve cable		1
4	123912	Off-valve cable (fuel-gas)		1



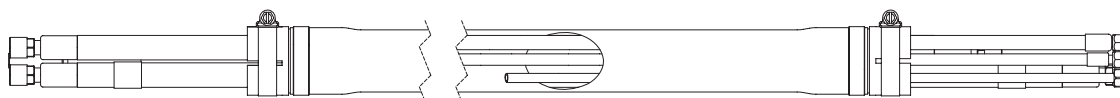
## Резак HySpeed

### Резак в сборе



<u>Элемент</u>	<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>
1	228144	<b>HSD machine torch assembly</b>
2	220521	Water tube
3	220474	Torch main body
4	220473	Torch mounting sleeve

### Провода резака



<u>Номер детали</u>	<u>Описание</u>
228050	7,5 м (25 ft)
228051	15 м (50 ft)

**Комплект расходных деталей для резки низкоуглеродистой стали – 228146**

Примечание: для конкретных применений см. *Выбор расходных деталей* или *Технологические карты резки*

<b><u>Номер детали</u></b>	<b><u>Описание</u></b>	<b><u>Количество</u></b>
004630	Electrode gauge assembly	1
044026	O-ring: 1.239" X .070"	2
027055	Lubricant: silicone 1/4-oz tube	2
027102	Tool: electrode removal / replacement	1
220487	Electrode	3
220488	Swirl ring	1
220489	Nozzle	3
220490	Retaining cap	1
220491	Shield	1
220492	Nozzle	3
220525	Nozzle	2
220528	Electrode	2
220529	Swirl ring	1
220530	Nozzle	2
220532	Shield	1
220578	Retaining cap with IHS tab	1
220340	Water tube with o-ring	1

**Комплект расходных деталей для резки нержавеющей стали/алюминия – 228156**

Примечание: для конкретных применений см. *Выбор расходных деталей* или *Технологические карты резки*

<b><u>Номер детали</u></b>	<b><u>Описание</u></b>	<b><u>Количество</u></b>
044026	O-ring: 1.239" X .070"	2
027055	Lubricant: silicone 1/4-oz tube	2
027102	Tool: electrode removal / replacement	1
020415	Electrode	3
220488	Swirl ring	1
220490	Retaining cap: clockwise	1
220491	Shield	1
220492	Nozzle	2
220525	Nozzle	2
220528	Electrode	2
220529	Swirl ring	1
220532	Shield	1
220533	Retaining cap: counter-clockwise	1
220534	Retaining cap: counter-clockwise with IHS tab	1
220535	Nozzle	3
220536	Shield	1
220578	Retaining cap: clockwise with IHS tab	1
220340	Water tube with o-ring	1



**Рекомендуемые запасные детали****Источник тока**

<b>Номер детали</b>	<b>Описание</b>	<b>Кодовое обозначение</b>	<b>Количество</b>
005262	Power switch: green illuminated		1
011093	Filter element		1
229107	Chopper assembly	CH1	1
127039	6" fan :230 CFM, 115 VAC 50-60 HZ		1
027079	10" fan :450-550 CFM, 120 VAC 50-60 HZ		1
041932	PCB: I/O	PCB6	1
229106	Pilot arc start circuit assembly	PCB2	1
109004	Current sensor: hall 100 amp, 4 volt	CS1, CS2	1
008709*	Fuse: 20 amp, 500 volt	F1, F2	2
008551**	Fuse: 7.5 amp, 600 volt	F1, F2	2
041935	Power distribution PCB	PCB3	1
041938	Control PCB	PCB4	1
229119	Flow switch	FLS	1
006075	Check valve		1
006046	Solenoid valve	CLT SOL	1
229126	Coolant pump		1
128385	Kit: motor, 1/3HP 240 V 50-60 HZ		1

\*Блоки электропитания на 200, 220, и 240 В

\*\*Блоки электропитания на 380, 400, 440, 480 и 600 В

**Консоль топливного газа (поставляется отдельно)**

<b>Номер детали</b>	<b>Описание</b>	<b>Кодовое обозначение</b>	<b>Количество</b>
041805	Power distribution PCB	PCB1	1
041962	Valve driver PCB	PCB3	1
041971	Control PCB	PCB2	1
006135	Solenoid valve	SV0 and SV7	1
006109	Solenoid valve	SV1-SV5	2

**Отсечной клапан (стандартный)**

<b>Номер детали</b>	<b>Описание</b>	<b>Кодовое обозначение</b>	<b>Количество</b>
006135	Solenoid valve	SV2	1
006109	Solenoid valve	SV3-SV5	1

**Отсечной клапан (топливный газ)**

<b>Номер детали</b>	<b>Описание</b>	<b>Кодовое обозначение</b>	<b>Количество</b>
006135	Solenoid valve	SV2	1
006109	Solenoid valve	SV3-SV5	1

**Консоль зажигания**

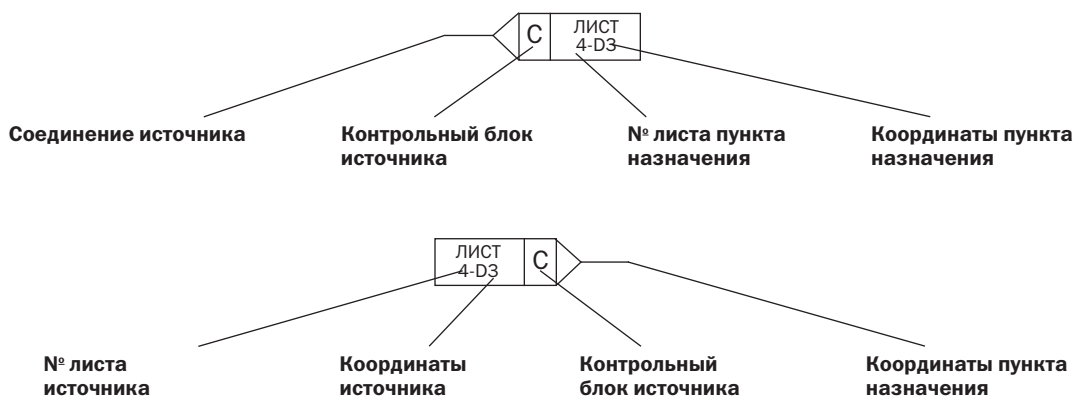
<b><u>Номер детали</u></b>	<b><u>Описание</u></b>	<b><u>Кодовое обозначение</u></b>	<b><u>Количество</u></b>
041817	HFHV Ignition PCB	PCB9	1
129854	Transformer	T1	1

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

### Введение

В данном разделе приведены электрические схемы системы. При отслеживании маршрута сигнала или справочном обращении к разделам *Перечень деталей* или **Устранение неисправностей** следует принять во внимание следующий формат, призванный помочь в понимании структуры электрических схем.

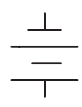

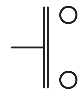





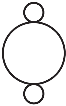
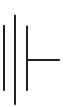

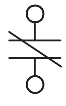


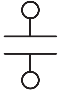
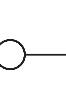

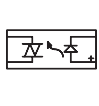
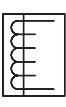




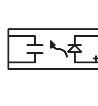



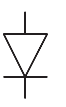

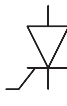
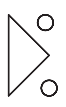
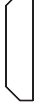
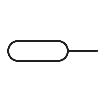

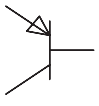



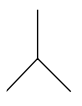
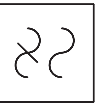

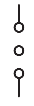
- Номера листов указаны в нижнем правом углу.
- Постраничные ссылки выполнены следующим образом:



Координаты пункта назначения и источника относятся к буквам A-D на оси Y и номерам 1-4 на оси X каждого листа. Совмещение координат укажет на блоки пункта назначения или источника (по тому же принципу, что и дорожная карта).

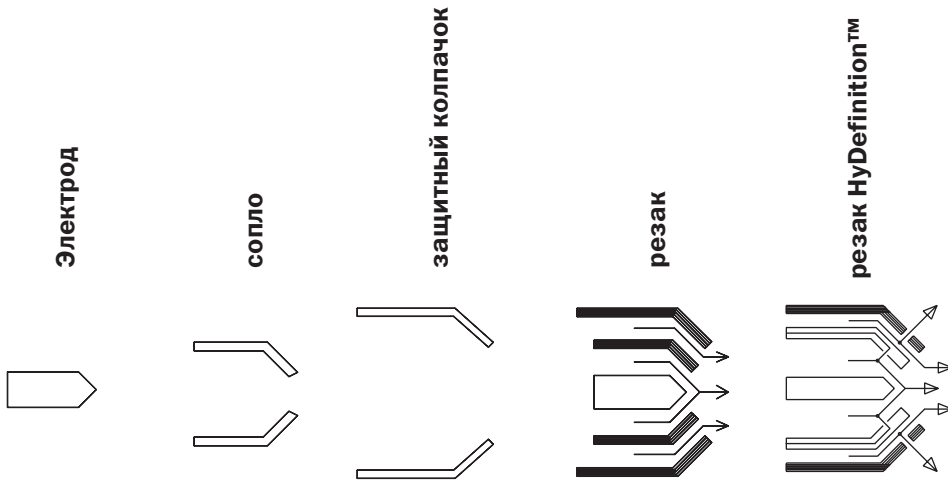
### Символы, использованные на электрических схемах

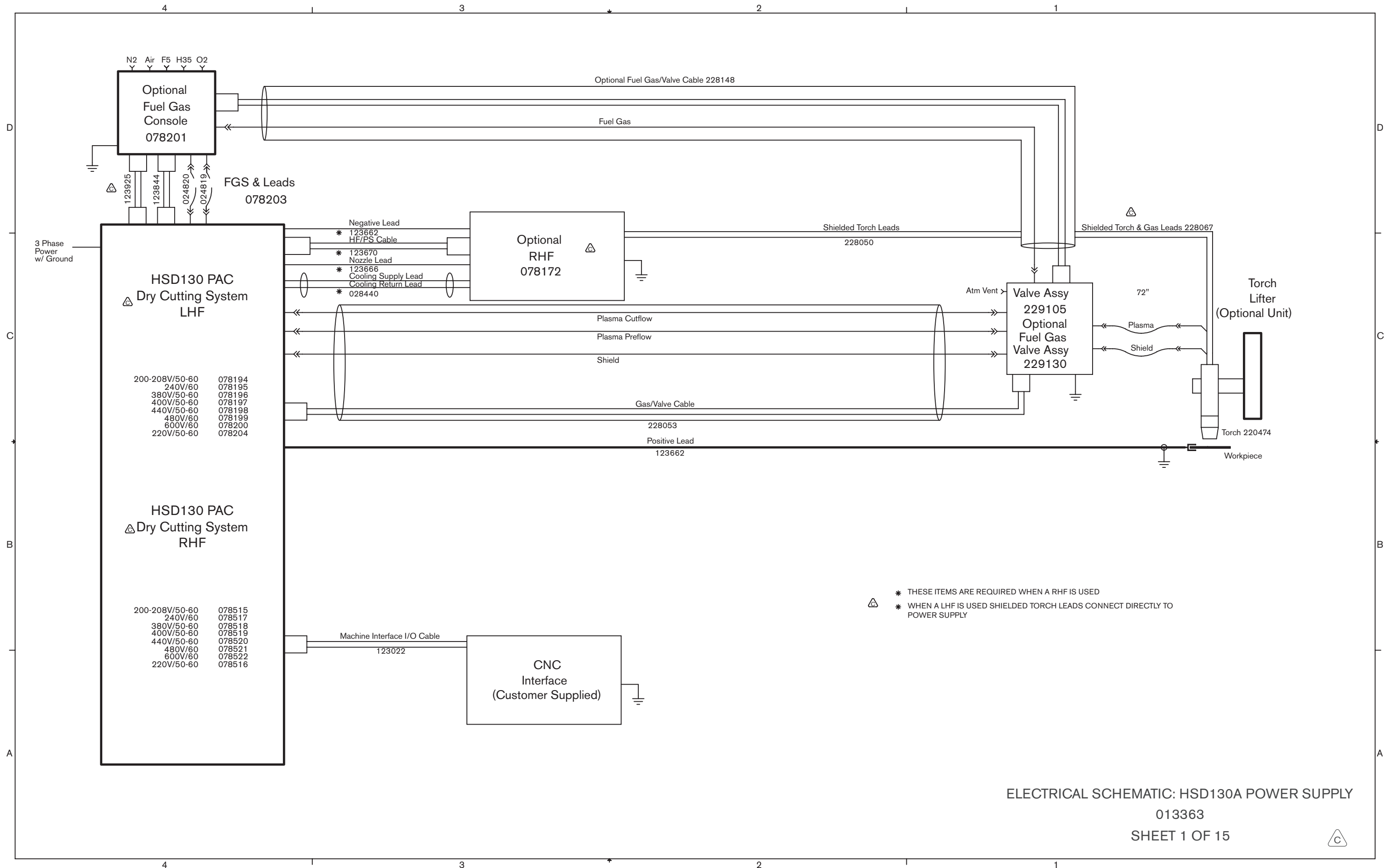
В данном руководстве обозначения, использованные на электрических схемах, и пояснения приведены перед электрическими схемами системы.

	батарея		предохранитель		кнопка обычно открыт
	поляризованный конденсатор		заземляющий зажим		гнездо
	неполяризованный конденсатор		заземляющая шина		катушечное реле
	проходной конденсатор		заземление		реле, обычно закрыто
	автоматический выключатель		БТИЗ		реле, обычно открыто
	коаксиальный экран		индуктор		твердотельное реле, перем. ток
	датчик тока		СИД		твердотельное реле, пост. ток
	датчик тока		лампа		твердотельное реле, сухое
	источник пост. тока		оксидный варистор		резистор
	диод		штекер		тиристор
	устройство блокировки		пробка		экран
	вентилятор		транзистор ПОП		параллельное включение
	проходной датчик тока		потенциометр		разъем
	фильтр перем. тока		кнопка обычно закрыт		искровой разрядник

	переключатель потока		размыкание после задержки обычно закрыт/вкл.
	реле уровня обычно закрыт		замыкание после задержки обычно открыт/выкл.
	переключатель давления обычно закрыт		трансформатор
	переключатель давления обычно открыт		воздушный трансформатор
	однополюсный переключатель на одно положение		катушечный трансформатор
	однополюсный переключатель на два положения		триак
	однополюсный переключатель на одно положение среднее положение - выкл.		источник перем. напряжения
	переключатель температуры обычно закрыт		электромагнитный клапан
	переключатель температуры обычно открыт		источник напряжения
	Клеммный блок		диод Зенера
	замыкание после задержки обычно закрыт/выкл.		
	размыкание после задержки обычно закрыт/вкл.		

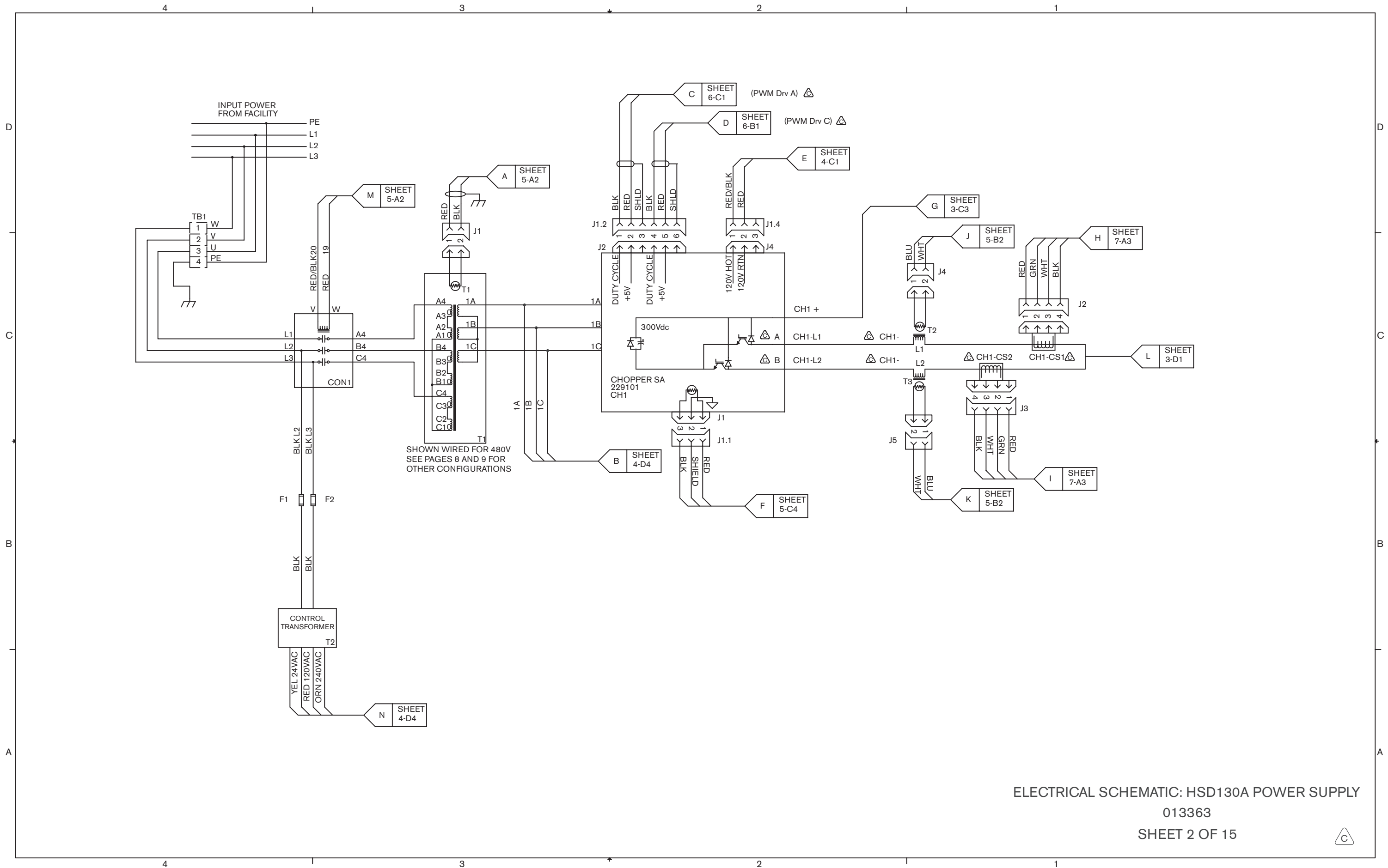
**Обозначения для резака**





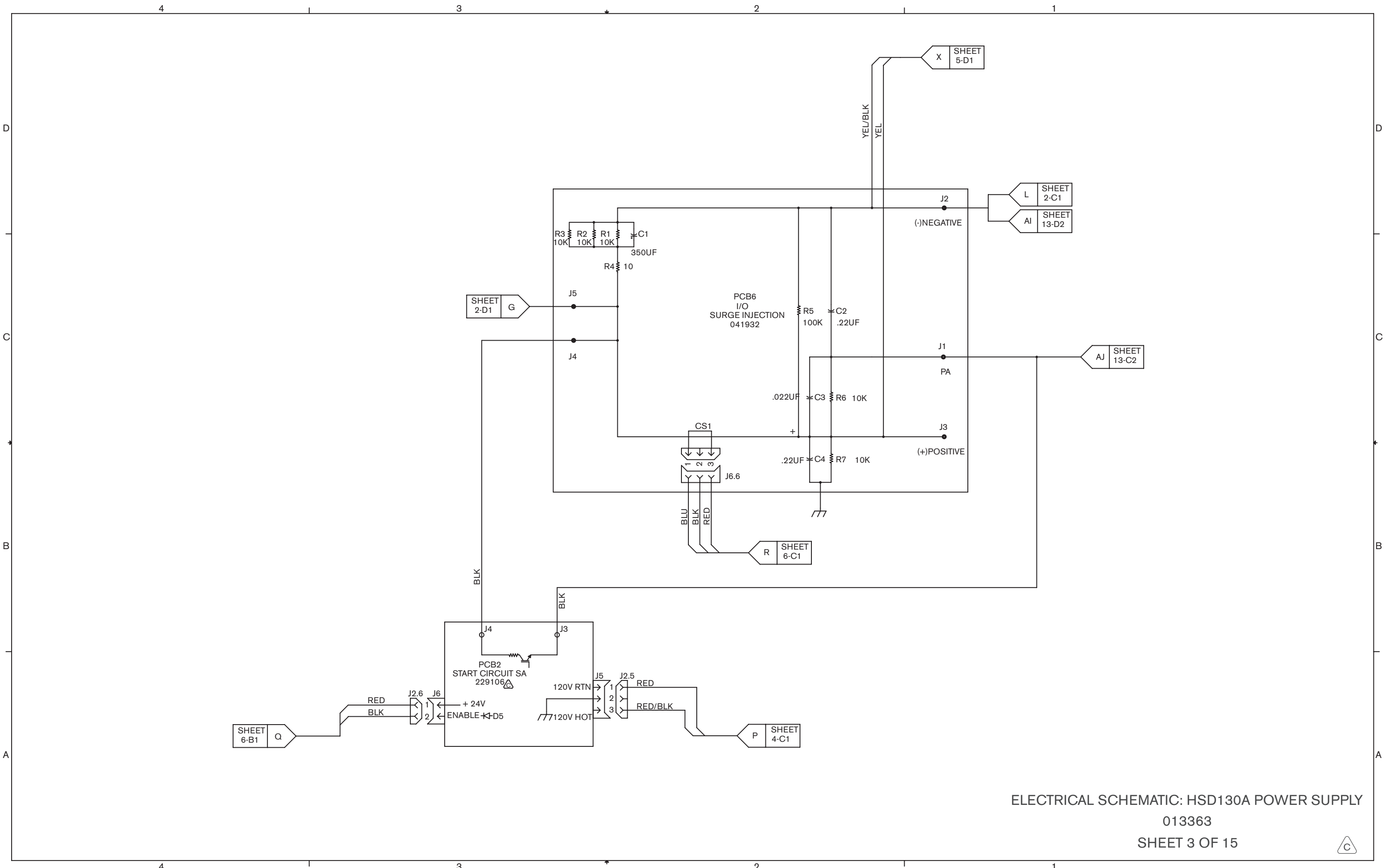
\* THESE ITEMS ARE REQUIRED WHEN A RHF IS USED  
 \* WHEN A LHF IS USED SHIELDED TORCH LEADS CONNECT DIRECTLY TO POWER SUPPLY

ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY  
 013363  
 SHEET 1 OF 15



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY  
013363  
SHEET 2 OF 15



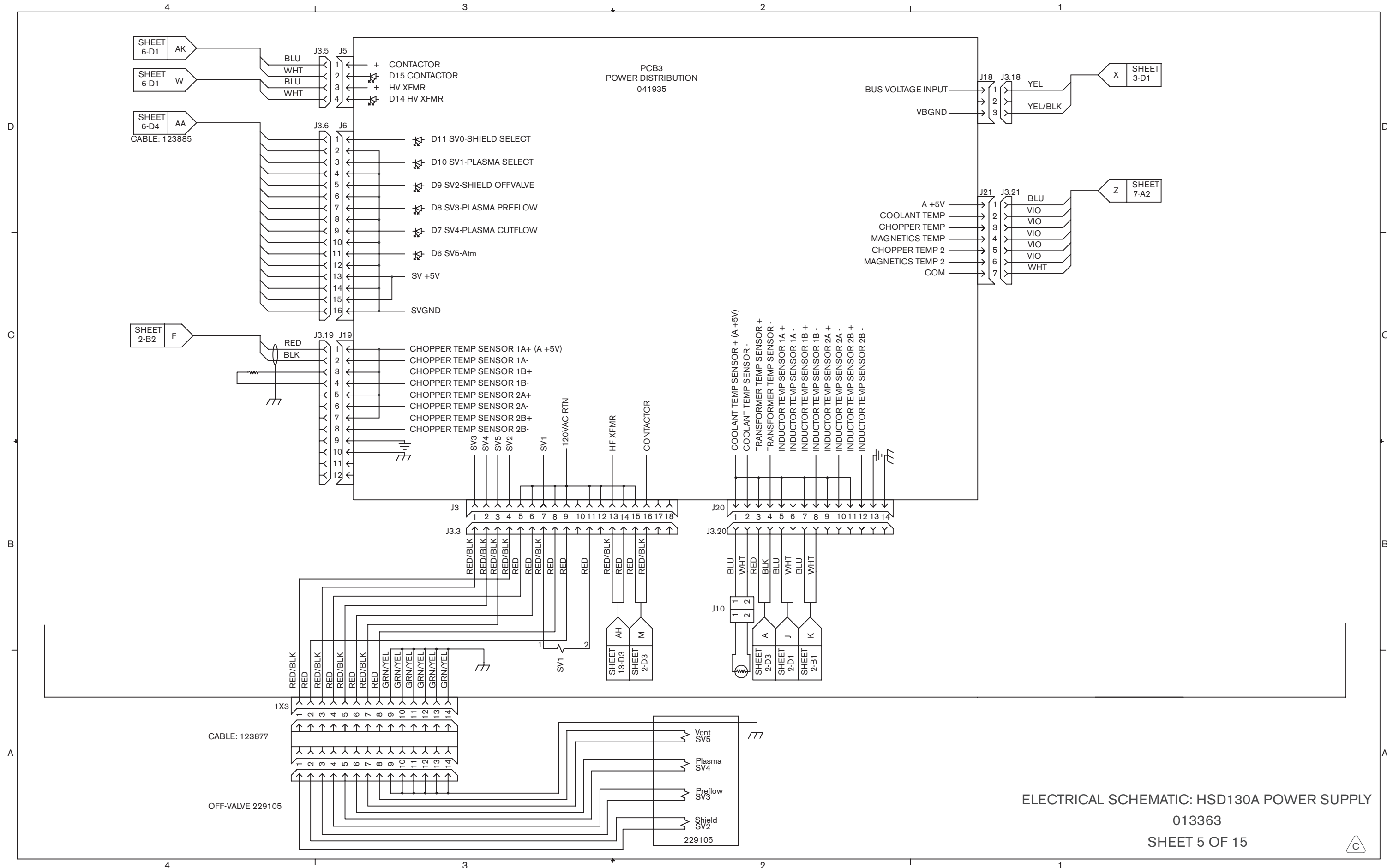


ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY  
 013363  
 SHEET 3 OF 15



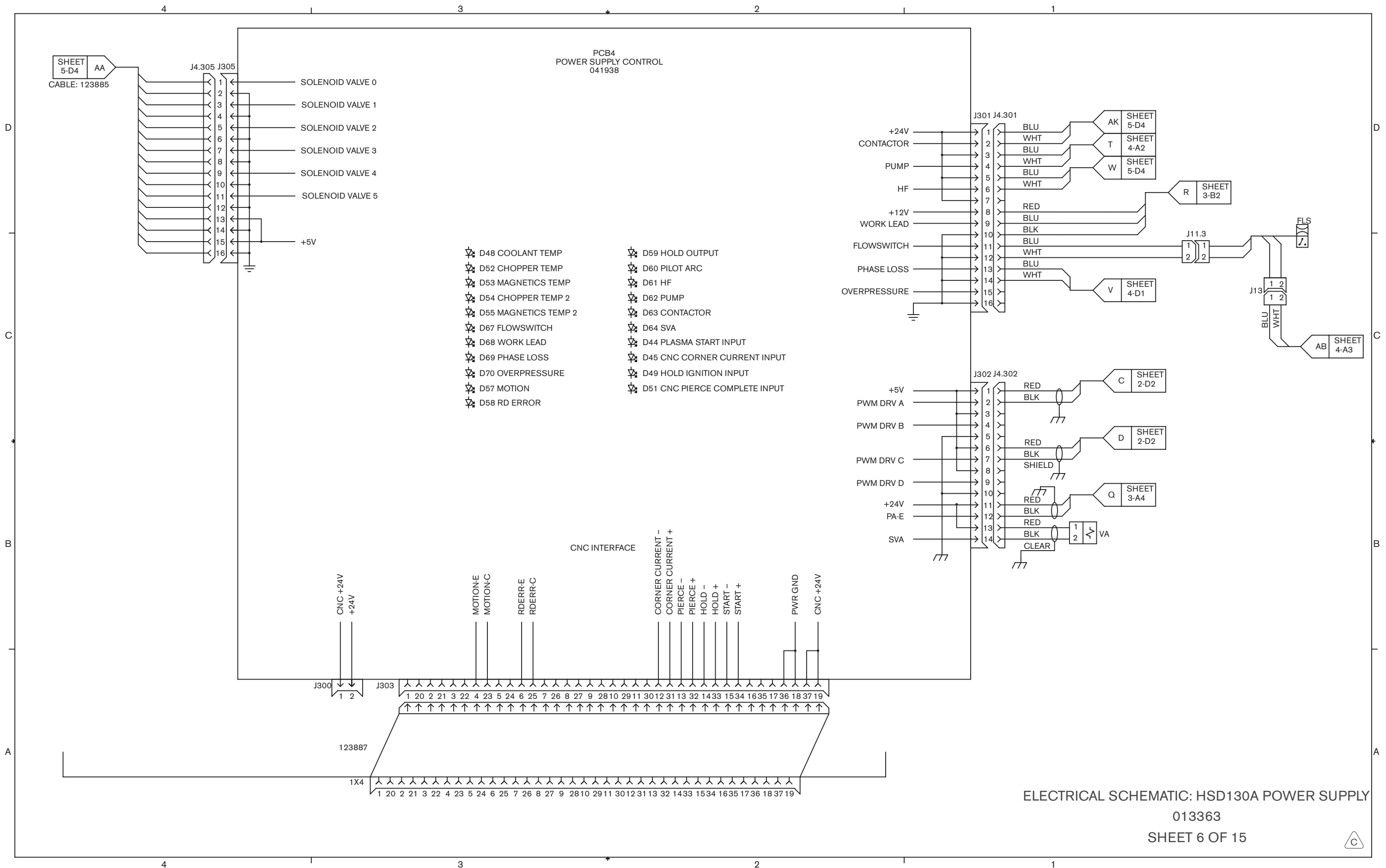






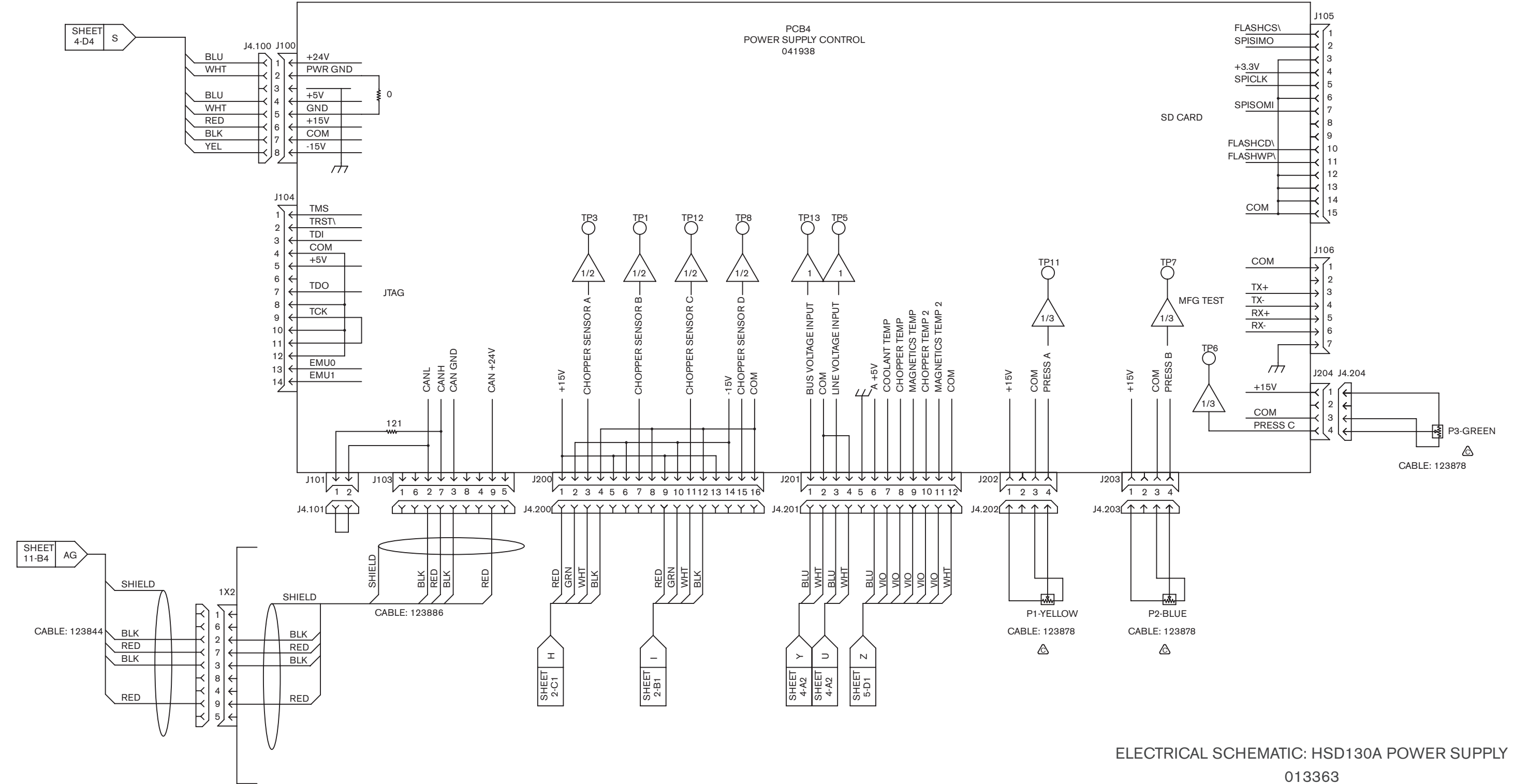
ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY  
013363  
SHEET 5 OF 15



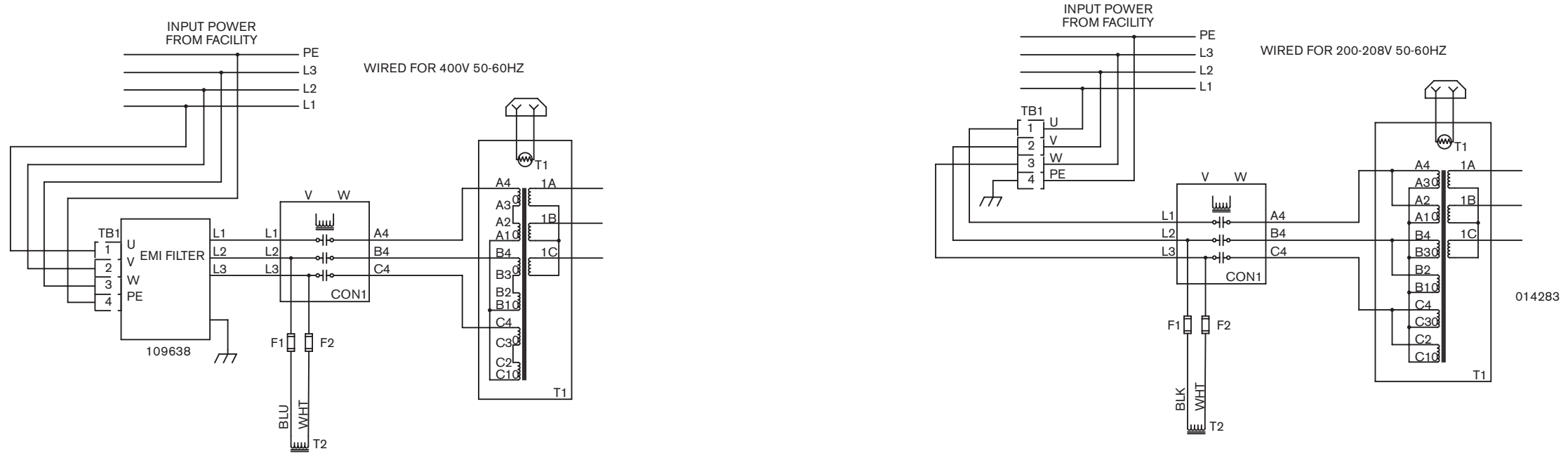
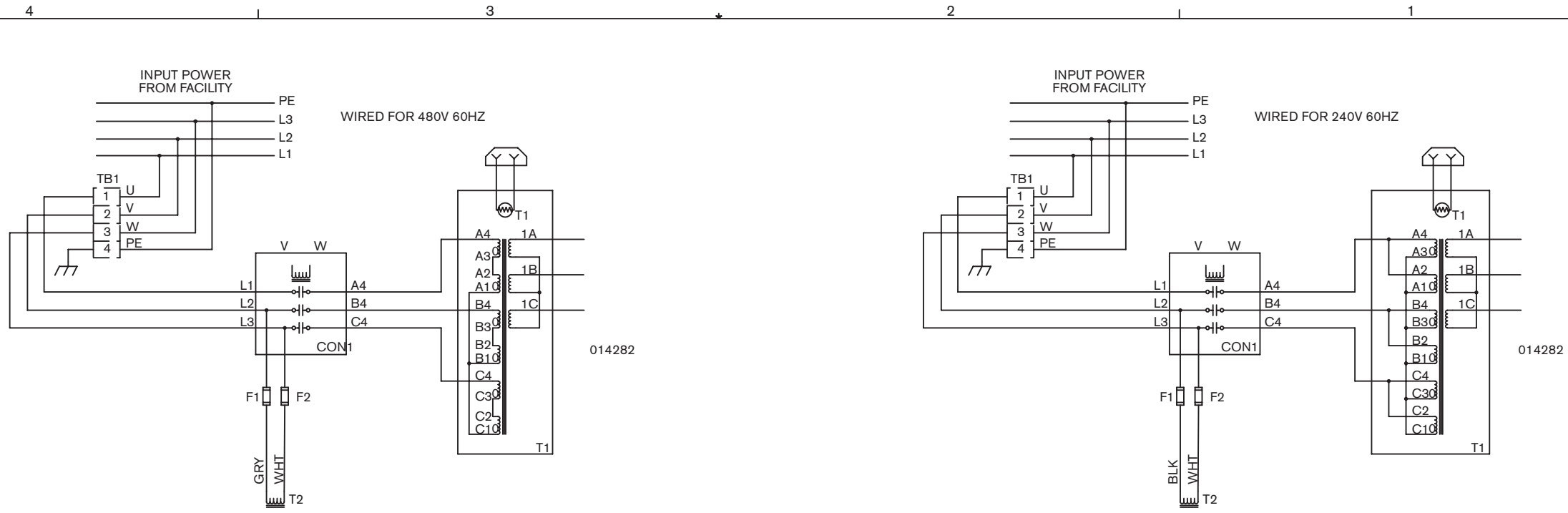


ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY  
013363  
SHEET 6 OF 15

PCB4  
POWER SUPPLY CONTROL  
041938



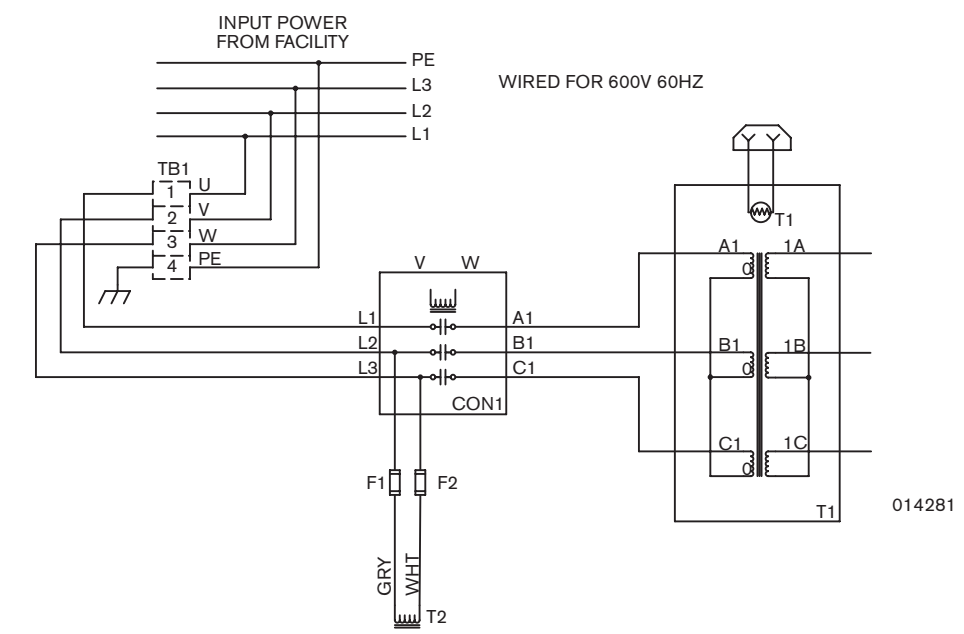
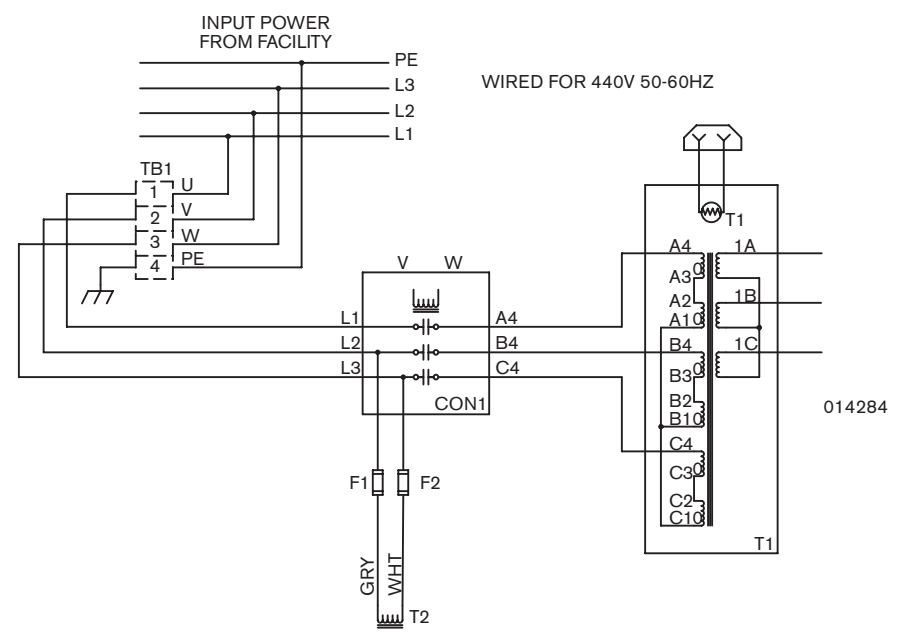
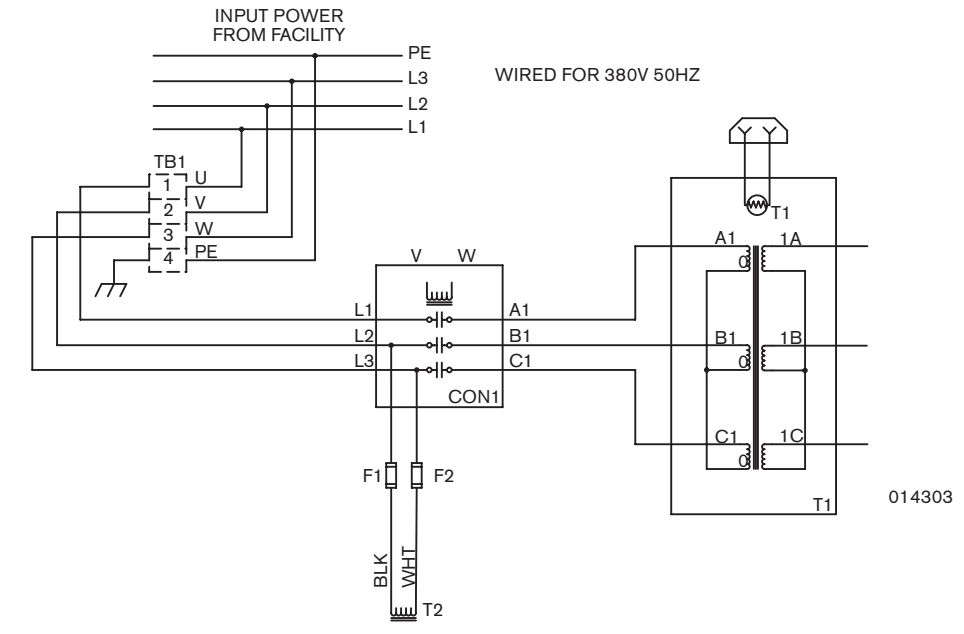
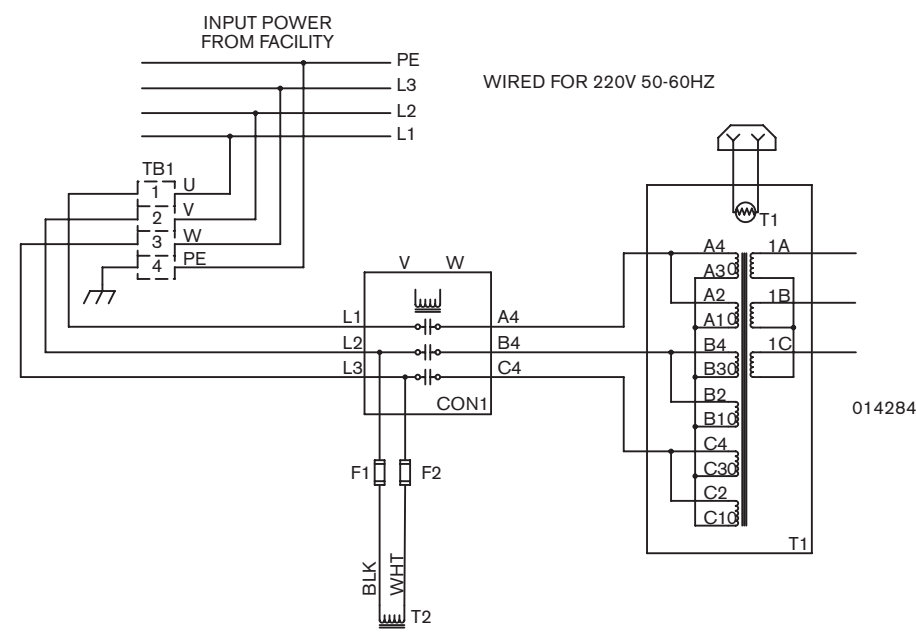
ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY  
013363  
SHEET 7 OF 15



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY  
 013363  
 SHEET 8 OF 15



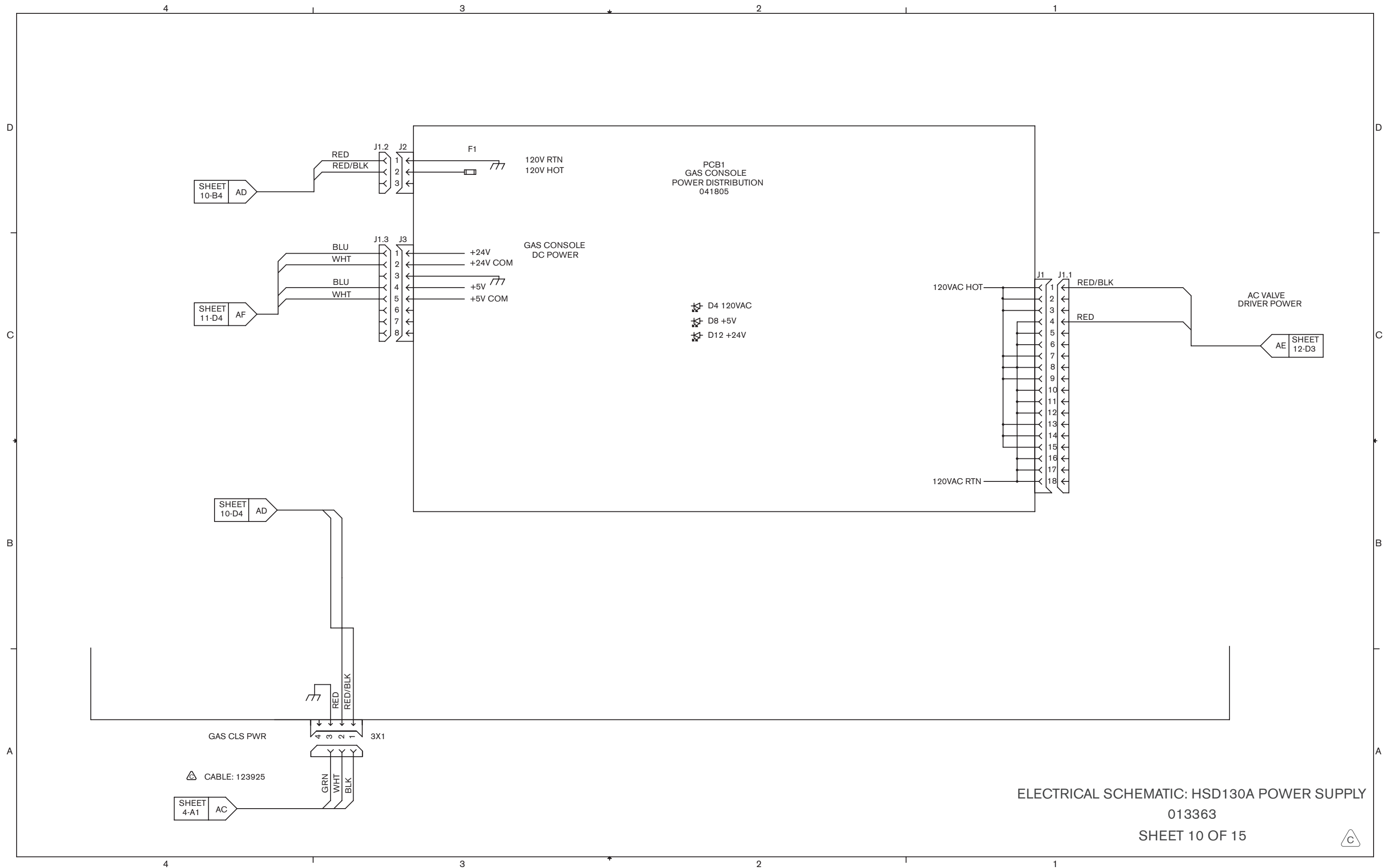
4 3 2 1



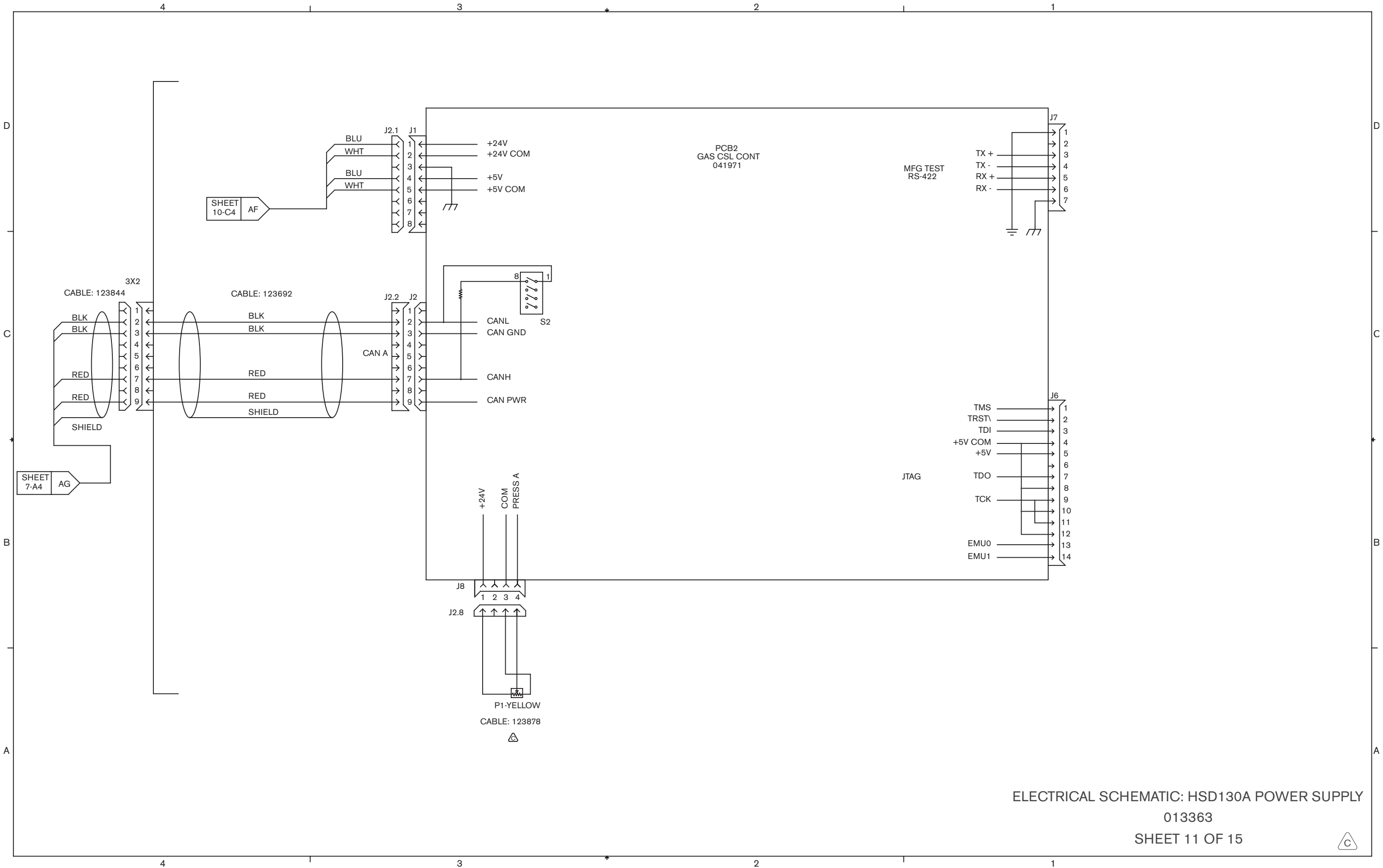
ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY  
 013363  
 SHEET 9 OF 15



4 3 2 1

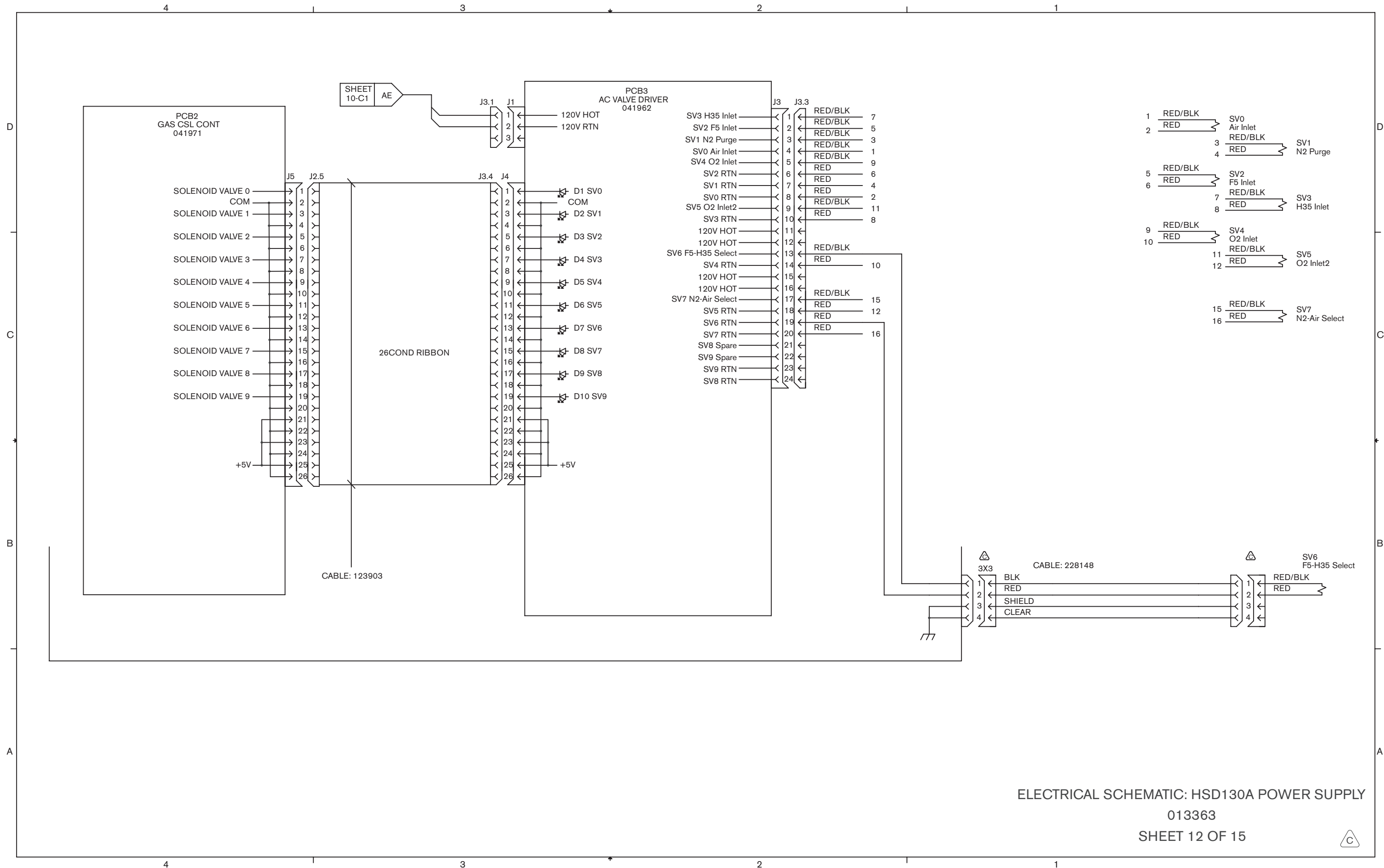


ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY  
 013363  
 SHEET 10 OF 15

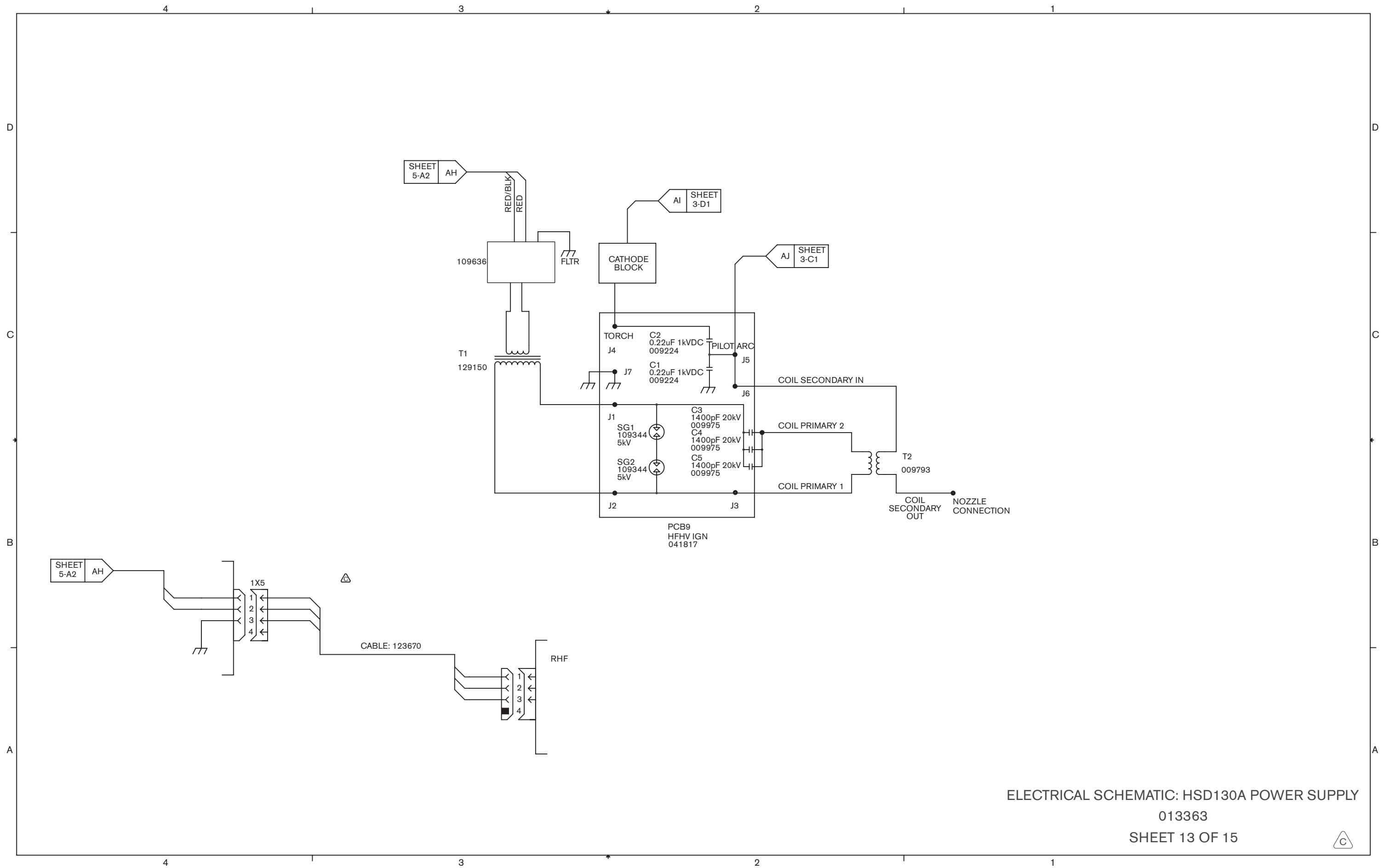


ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY  
 013363  
 SHEET 11 OF 15



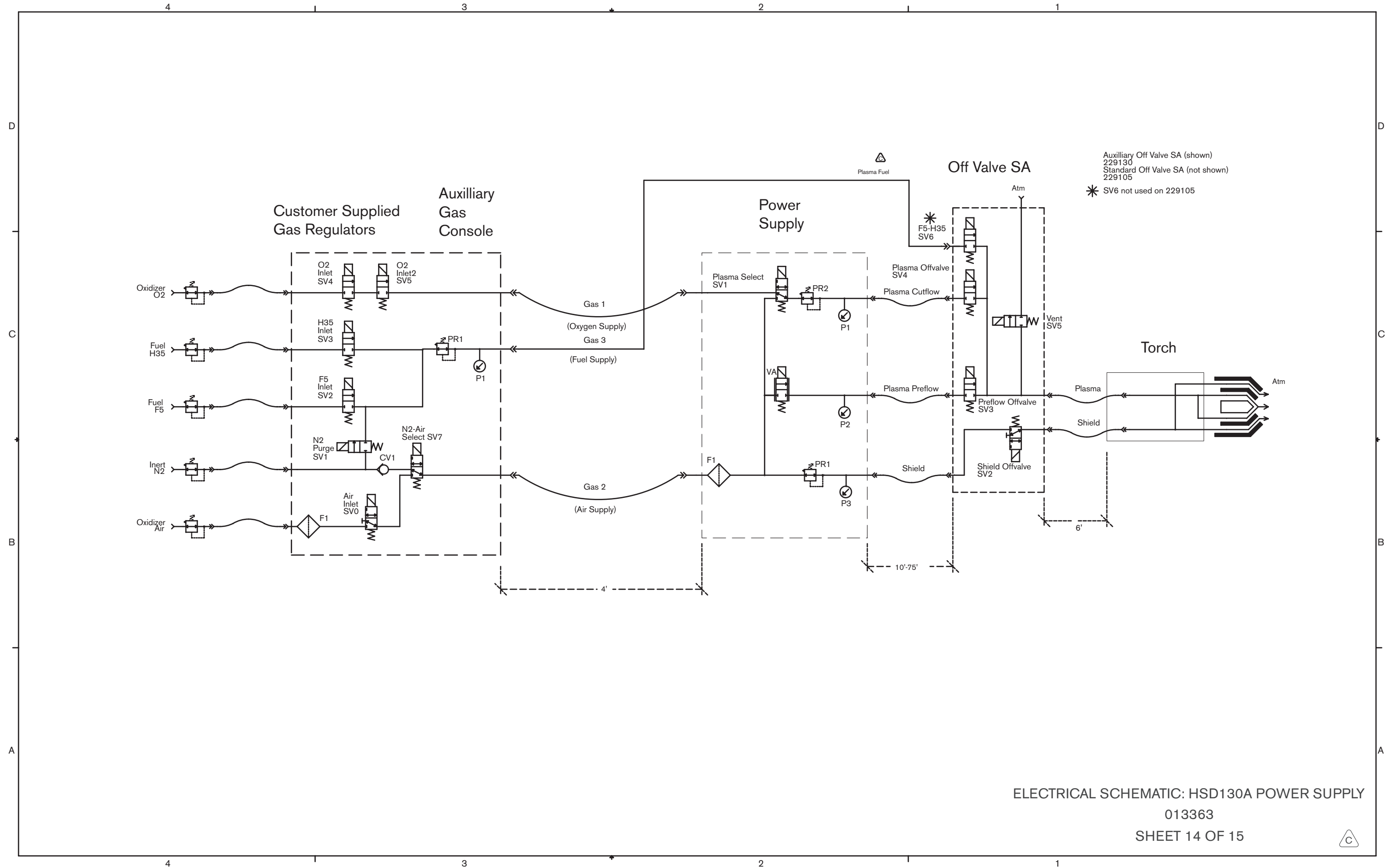


ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY  
 013363  
 SHEET 12 OF 15



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY  
 013363  
 SHEET 13 OF 15

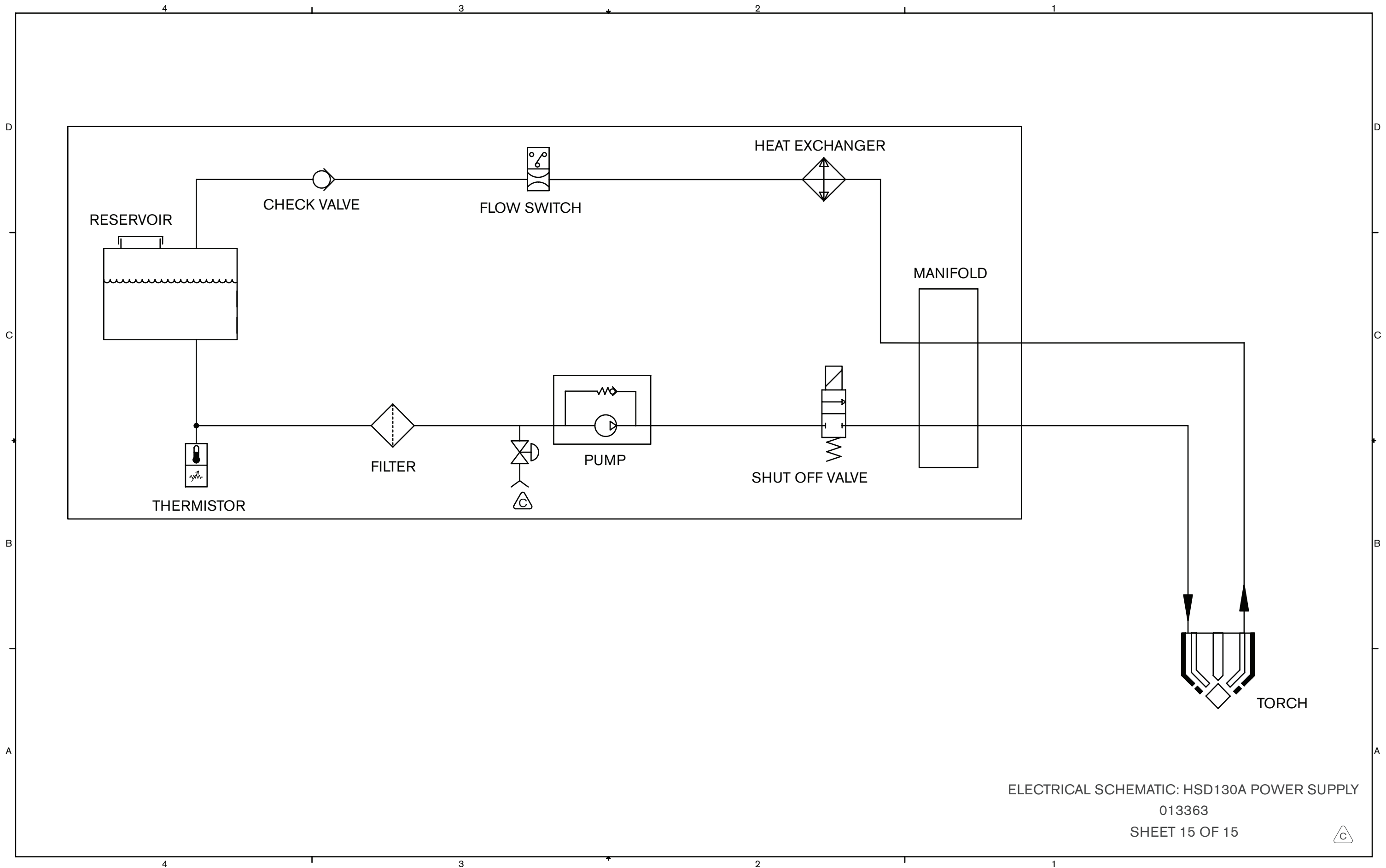




Auxilliary Off Valve SA (shown)  
 229130  
 Standard Off Valve SA (not shown)  
 229105  
 \* SV6 not used on 229105

ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY  
 013363  
 SHEET 14 OF 15





## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### ДАнные О БЕЗОПАСНОСТИ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ РЕЗАКА HYPERTHERM

---

*В данном разделе:*

Раздел 1 Идентификация химических продуктов и компании .....	a-2
Раздел 2 Химический состав/информация о компонентах .....	a-2
Раздел 3 Идентификация опасностей .....	a-2
Раздел 4 Меры оказания первой помощи.....	a-3
Раздел 5 Противопожарные меры .....	a-3
Раздел 6 Меры безопасности при случайном выбросе.....	a-3
Раздел 7 Обращение и хранение .....	a-3
Раздел 8 Меры предотвращения вредного воздействия/средства индивидуальной защиты.....	a-4
Раздел 9 Физические и химические свойства .....	a-4
Раздел 10 Устойчивость и реакционная способность .....	a-4
Раздел 11 Токсикологическая информация.....	a-4
Раздел 12 Экологическая информация .....	a-5
Раздел 13 Утилизация отходов .....	a-5
Раздел 14 Информация о транспортировке .....	a-5
Раздел 15 Законодательная информация .....	a-5
Раздел 16 Прочая информация .....	a-5

# ЛИСТ ДАННЫХ БЕЗОПАСНОСТИ МАТЕРИАЛОВ

## РАЗДЕЛ 1: ИДЕНТИФИКАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ И КОМПАНИИ

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

Дата последней редакции	09.02.2004
-------------------------	------------

ДАТА ВЫПУСКА	03.10.2005
--------------	------------

### НОМЕРА ТЕЛЕФОНОВ ДЛЯ ЭКСТРЕННЫХ СЛУЧАЕВ

**ДИСТРИБЬЮТОР:** Hypertherm, Inc.  
**ПОЧТОВЫЙ АДРЕС:** Etna Road  
**ГОРОД, ШТАТ,** Hanover, N.H. 03755  
**ПОЧТОВЫЙ ИНДЕКС:**

**Транспортировка:** (800) 424-9300 \*

В случае экстренных происшествий, связанных с проливами, утечками, возгораниями или дорожными авариями.

**Информация о продукте:** (603) 643-3441

## РАЗДЕЛ 2: ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ/ИНФОРМАЦИЯ О КОМПОНЕНТАХ

ОПАСНЫЙ КОМПОНЕНТ	No CAS	вес. %	ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ		
			ПДВ по OSHA	ПДК по ACGIH	КОДЫ РИСКА
Бензотриазол	95-14-7	<1,0	не уст.	не уст.	R22,36/37/38
Пропиленгликоль	57-55-6	<50,0	не уст.	не уст.	R36/37/38

## РАЗДЕЛ 3: ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ

ОБЗОР ЭКСТРЕННЫХ СИТУАЦИЙ	Вызывает раздражение глаз. Может нанести вред при пероральном поступлении. Может вызывать раздражение кожи.
---------------------------	---

ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЗДОРОВЬЕ	
<b>ПЕРОРАЛЬНОЕ ПОСТУПЛЕНИЕ.....</b>	Пероральная СД 50 (крыса) для 100% бензотриазола: 560 мг/кг
<b>ИНГАЛЯЦИОННОЕ ПОСТУПЛЕНИЕ.....</b>	Воздушные взвеси являются вредными
<b>КОНТАКТ С ГЛАЗАМИ .....</b>	Вызывает раздражение глаз
<b>КОНТАКТ С КОЖЕЙ .....</b>	Может вызывать раздражение кожи

**РАЗДЕЛ 4: МЕРЫ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ**

ПЕРОРАЛЬНОЕ ПОСТУПЛЕНИЕ	Лицу, находящемуся без сознания, ни в коем случае не следует давать что-либо через рот. Дать выпить несколько стаканов воды. Если рвота не появляется спонтанно, следует вызвать рвоту. Дыхательные пути должны быть свободными. Обратиться за медицинской помощью.
ИНГАЛЯЦИОННОЕ ПОСТУПЛЕНИЕ	Пострадавшего следует удалить из зоны воздействия. Восстановить дыхание. Держать пострадавшего в тепле, в спокойной обстановке. Обратиться за медицинской помощью.
КОНТАКТ С ГЛАЗАМИ	Немедленно промыть глаза прохладной проточной водой. Снять контактные линзы, если пострадавший их носит. Продолжать промывать глаза в течение, как минимум, 15 минут. Немедленно обратиться за медицинской помощью.
КОНТАКТ С КОЖЕЙ	Промыть водой с мылом. При появлении признаков раздражения кожи обратиться за медицинской помощью.
ПРИМЕЧАНИЕ ДЛЯ ВРАЧА	Лечение должно основываться на мнении врача, в соответствии с реакцией пациента.

**РАЗДЕЛ 5: ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРЫ**

ТЕМПЕРАТУРА ВСПЫШКИ/ СПОСОБ ТУШЕНИЯ	Не отмечена до температуры кипения	ДИАПАЗОН ТЕМПЕРАТУР ВОСПЛАМЕНЕНИЯ	Не установлен
СРЕДСТВА ТУШЕНИЯ	Продукт является водным раствором. Для тушения следует использовать CO2, порошковые огнетушители, пенные огнетушители		
ОСОБЫЙ ПОРЯДОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ	Следует пользоваться полным комплектом средств индивидуальной защиты, включая изолирующий дыхательный аппарат. В аварийных условиях длительное воздействие продуктов горения может представлять опасность для здоровья. Симптомы могут проявляться не сразу. Обратиться за медицинской помощью.		
ОПАСНОСТИ ПРИ ПОЖАРЕ И ВЗРЫВЕ	Водный раствор		

**РАЗДЕЛ 6: МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ СЛУЧАЙНОМ ВЫБРОСЕ**

МЕРЫ, ПРИНИМАЕМЫЕ ПРИ ПРОЛИВАХ	<b>Небольшие проливы:</b> собрать пролитую жидкость абсорбирующим материалом (ветошь/бумага) и поместить в закрытый контейнер. <b>Крупные проливы:</b> оградить участок пролива канавкой или непроницаемым барьером. Откачать жидкость в контейнеры или собрать на инертный абсорбирующий материал. Поместить в закрытый контейнер для удаления отходов.
--------------------------------	--

**РАЗДЕЛ 7: ОБРАЩЕНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ	Контейнер должен находиться в вертикальном положении. Следует избегать вдыхания паров и образования воздушных взвесей. Следует избегать контакта с кожей, глазами и одеждой. Следует избегать вдыхания паров и воздушных взвесей. НЕ ПРИНИМАТЬ ВНУТРЬ. Пролитые следует удалять немедленно.
МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ХРАНЕНИИ	Хранить в сухом, прохладном месте. Не замораживать. Контейнеры следует хранить плотно закрытыми.

**РАЗДЕЛ 8: МЕРЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ/СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ**

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	Следует соблюдать обычные правила трудовой гигиены.
ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРЫ ЗАЩИТЫ	Следует обеспечивать хорошую вентиляцию. Аптечка, содержащая средства для промывки глаз, должна находиться в непосредственной близости к рабочему участку. <b>Максимальное допустимое воздействие/Стандарт профессионального воздействия</b> Нет <b>Британский норматив по OTCB EN:40</b> Не указано

**СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ**

X	<b>РЕСПИРАТОР</b>	В условиях присутствия воздушных взвесей
X	<b>ЗАЩИТНЫЕ ОЧКИ/ ЗАЩИТНАЯ МАСКА</b>	Рекомендуется
	<b>ЗАЩИТНЫЙ ФАРТУК</b>	
X	<b>ЗАЩИТНЫЕ ПЕРЧАТКИ</b>	Рекомендуются; материал: ПВХ, неопрен или нитрильный полимер
	<b>ЗАЩИТНЫЕ САПОГИ</b>	

**РАЗДЕЛ 9: ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА**

ВНЕШНИЙ ВИД	Прозрачная розово-красная жидкость	ТЕМПЕРАТУРА КИПЕНИЯ	100°C
ЗАПАХ	Нет	ТЕМПЕРАТУРА ЗАМЕРЗАНИЯ	Не установлена
pH концентрированного раствора	5,5-7,0	ДАВЛЕНИЕ ПАРА	Не установлено
ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ	1,0	ПЛОТНОСТЬ ПАРА	Не установлено
РАСТВОРИМОСТЬ В ВОДЕ	Полная	СКОРОСТЬ ИСПАРЕНИЯ	Не установлена

**РАЗДЕЛ 10: УСТОЙЧИВОСТЬ И РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ**

ХИМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ		<b>УСТОЙЧИВ</b>	X		<b>НЕУСТОЙЧИВ</b>	
<b>УСЛОВИЯ, КОТОРЫХ СЛЕДУЕТ ИЗБЕГАТЬ</b>	Нет					
НЕСОВМЕСТИМОСТЬ	Неизвестна					
ОПАСНЫЕ ПРОДУКТЫ РАЗЛОЖЕНИЯ	ПРИ ГОРЕНИИ: CO <sub>2</sub> , CO, оксиды азота					
ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ		<b>НЕ ПРОИСХОДИТ</b>	X		<b>МОЖЕТ ПРОИЗОЙТИ</b>	
<b>УСЛОВИЯ, КОТОРЫХ СЛЕДУЕТ ИЗБЕГАТЬ</b>	Не применимо					

**РАЗДЕЛ 11: ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ****КАНЦЕРОГЕННОСТЬ**

	СОДЕРЖАНИЕ ВЕЩЕСТВ, ИМЕЮЩИХ ПОДТВЕРЖДЕННОЕ ИЛИ ВОЗМОЖНОЕ КАНЦЕРОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ
X	<b>ДАННЫЙ ПРОДУКТ НЕ СОДЕРЖИТ КАКИХ-ЛИБО ВЕЩЕСТВ, ИМЕЮЩИХ ПОДТВЕРЖДЕННОЕ ИЛИ ВОЗМОЖНОЕ КАНЦЕРОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ В СООТВЕТСТВИИ С ЕЖЕГОДНЫМ ОТЧЕТОМ НАЦИОНАЛЬНОЙ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ (NTP) ПО КАНЦЕРОГЕННЫМ ВЕЩЕСТВАМ И РАЗДЕЛУ 29 CFR 1910, Z ОТЧЕТА АМЕРИКАНСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ ГИГИЕНЫ (OSHA)</b>

**ПРОЧЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ**

<b>ОСТРОЕ</b>	Не определено
<b>ХРОНИЧЕСКОЕ</b>	Не определено



**РАЗДЕЛ 12: ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

БИОРАЗЛОЖИМОСТЬ		СЧИТАЕТСЯ БИОРАЗЛОЖИМЫМ			НЕ ЯВЛЯЕТСЯ БИОРАЗЛОЖИМЫМ	
ЗНАЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО/ ХИМИЧЕСКОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ КИСЛОРОДА	Не установлено					
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТОКСИЧНОСТЬ	Данные для 100% бензотриазола: синежаберный солнечник (96 ч медианное время выживания): 28 мг/л; голянь (96 ч медианное время выживания): 28 мг/л; форель (96 ч СК 50): 39 мг/л; водоросли (96 ч ЭК 50): 15,4 мг/л; водяная блоха (Daphnia magna) (48 ч СК 50): 141,6 мг/л					

**РАЗДЕЛ 13: УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ**

МЕТОДЫ УДАЛЕНИЯ ОТХОДОВ	Удаление отходов должно осуществляться в соответствии с требованиями местного/национального законодательства							
КЛАССИФИКАЦИЯ СОГЛАСНО АМЕРИКАНСКОМУ ЗАКОНУ О СОХРАНЕНИИ И ВОССТАНОВЛЕНИИ РЕСУРСОВ (RCRA)	Не опасен							
КОНТЕЙНЕР ДЛЯ ПОВТОРНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ		ДА	X		КОД	2 – HDPE		НЕТ

**РАЗДЕЛ 14: ИНФОРМАЦИЯ О ТРАНСПОРТИРОВКЕ**

КЛАССИФИКАЦИЯ ООН		ОПАСНЫЙ			НЕОПАСНЫЙ	X
ОПИСАНИЕ	Не применимо					

**РАЗДЕЛ 15: ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

ПРАВОВОЙ СТАТУС: Бензотриазол

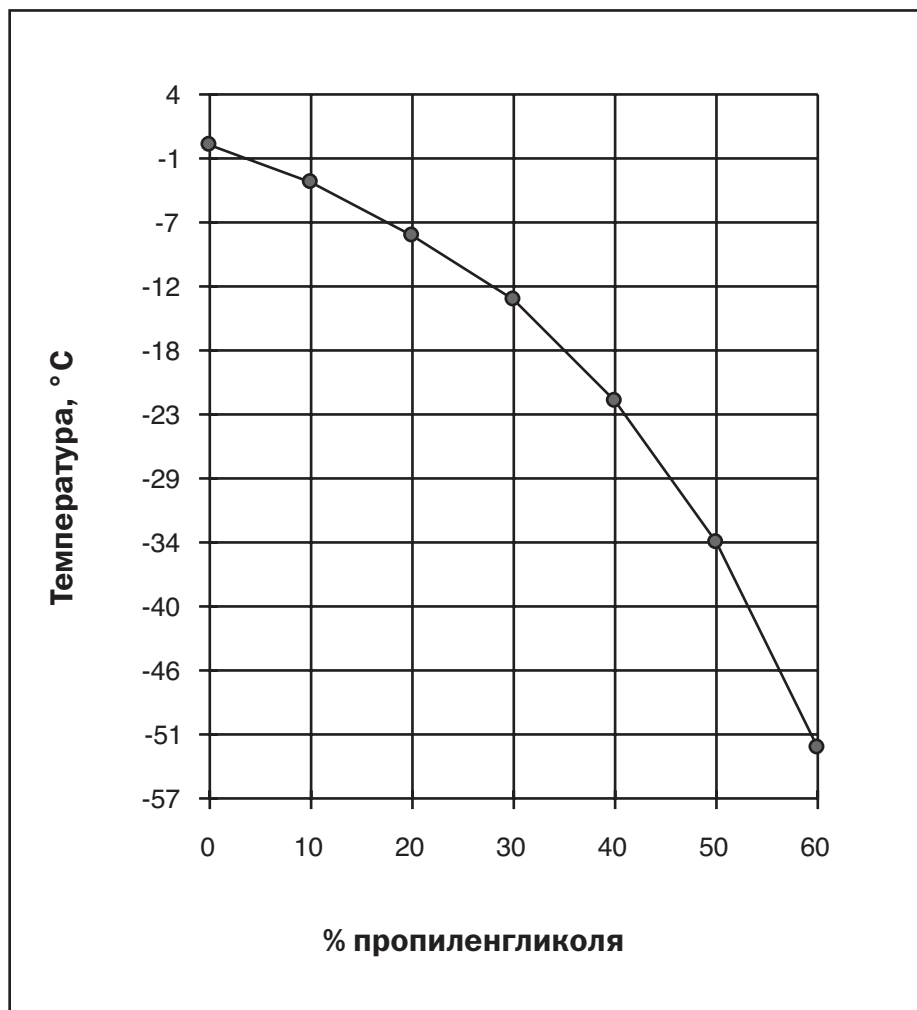
1.	Информация на этикетке	Имеет раздражающее воздействие
2.	Коды риска	R 36/37/38, 22
3.	Коды безопасности	S 24/25, 26
4.	№ EI NECS	Не зарегистрирован
5.	Классификация ЕС, приложение 1	Нет
6.	Немецкий WGK	—

**РАЗДЕЛ 16: ПРОЧАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

КЛАССИФИКАЦИЯ СОГЛАСНО НОРМАТИВАМ АМЕРИКАНСКОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ АССОЦИАЦИИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (NFPA)

1	BLUE	Health hazard
0	RED	Flammability
0	YELLOW	reactivity
—	WHITE	Special hazard

Информация, приведенная в данном ЛДБМ, относится исключительно к указанному материалу и не имеет отношения к каким-либо процессам или методам применения с использованием других материалов. Эта информация основана на данных, которые считаются достоверными; данный продукт предназначен для использования такими способами, которые считаются обычными, а последствия такого использования – предсказуемыми в разумных пределах. Так как фактическое применение продукта и обращение с ним находятся вне нашего контроля, компания Alpha Chemical Services, Inc. не предоставляет никаких явных или подразумеваемых гарантий и не принимает какой-либо ответственности в связи с использованием данной информации.



Точка замерзания раствора пропиленгликоля