

Инструкция по эксплуатации

80770J — 1-я редакция

Hypertherm®

MAXPRO200

Инструкция по эксплуатации

80770J — 1-я редакция

Русский / Russian

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск	(8182)63-90-72	Краснодар	(861)203-40-90	Рязань	(4912)46-61-64
Астана	+7(7172)727-132	Красноярск	(391)204-63-61	Самара	(846)206-03-16
Белгород	(4722)40-23-64	Курск	(4712)77-13-04	Санкт-Петербург	(812)309-46-40
Брянск	(4832)59-03-52	Липецк	(4742)52-20-81	Саратов	(845)249-38-78
Владивосток	(423)249-28-31	Магнитогорск	(3519)55-03-13	Смоленск	(4812)29-41-54
Волгоград	(844)278-03-48	Москва	(495)268-04-70	Сочи	(862)225-72-31
Вологда	(8172)26-41-59	Мурманск	(8152)59-64-93	Ставрополь	(8652)20-65-13
Воронеж	(473)204-51-73	Набережные Челны	(8552)20-53-41	Тверь	(4822)63-31-35
Екатеринбург	(343)384-55-89	Нижний Новгород	(831)429-08-12	Томск	(3822)98-41-53
Иваново	(4932)77-34-06	Новокузнецк	(3843)20-46-81	Тула	(4872)74-02-29
Ижевск	(3412)26-03-58	Новосибирск	(383)227-86-73	Тюмень	(3452)66-21-18
Казань	(843)206-01-48	Орел	(4862)44-53-42	Ульяновск	(8422)24-23-59
Калининград	(4012)72-03-81	Оренбург	(3532)37-68-04	Уфа	(347)229-48-12
Калуга	(4842)92-23-67	Пенза	(8412)22-31-16	Челябинск	(351)202-03-61
Кемерово	(3842)65-04-62	Пермь	(342)205-81-47	Череповец	(8202)49-02-64
Киров	(8332)68-02-04	Ростов-на-Дону	(863)308-18-15	Ярославль	(4852)69-52-93

Единый адрес: hmt@nt-rt.ru | hypertherm.nt-rt.ru

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

Hypertherm 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 301, South Building
495 ShangZhong Road
Shanghai, 200231
PR China
86-21-60740003 Tel
86-21-60740393 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.
Rua Bras Cubas, 231 – Jardim Maia
Guarulhos, SP - Brasil
CEP 07115-030
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

Содержание

БЕЗОПАСНОСТЬ 9

Сведения, на которые нужно обратить внимание 9
Соблюдайте инструкции по безопасности 9
Опасность поражения электрическим током 10
Электрический разряд может быть смертельным 11
Процесс резки может привести к пожару или взрыву 12
Предотвращение пожара 12
Предотвращение взрыва 12
Токсичные пары могут привести к травмам и летальному исходу 13
Безопасность заземления 14
Статическое электричество может повредить печатные платы 14
Безопасность оборудования, используемого для работы со сжатыми газами 15
Возможен взрыв газовых баллонов при повреждении 15
Плазменная дуга может вызвать травмы и ожоги 15
Излучение дуги может вызвать ожог глаз и кожи 16
Функционирование кардиостимуляторов и слуховых аппаратов 17
Плазменная дуга может привести к повреждению замерзших труб 18
Сведения об улавливании сухой пыли 18
Лазерное излучение 19
Символы и отметки 20
Предупредительные надписи 21

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ (ЭМС) 23

Введение 23
Установка и использование 23
Оценка области 23
Методы снижения излучения 23
Электропитание 23
Обслуживание оборудования для резки 24

Кабели для резки 24
Уравнивание потенциалов 24
Заземление заготовки 24
Экранирование и ограждение 24
ГАРАНТИЯ 25
Внимание 25
Общая информация 25
Возмещение по патентам 26
Ограничение ответственности 26
Национальные и местные нормы 26
Предел ответственности 26
Страхование 26
Уступка прав 26
Руководство по продуктам 27
Введение 27
Национальные и местные требования по безопасности 27
Знаки сертификационных испытаний 27
Различия в национальных стандартах 27
Безопасная установка и использование оборудования для резки 28
Процедуры периодических проверок и испытаний 28
Квалификация персонала, проводящего испытания 28
Устройства защитного отключения (УЗО) 29
Высокоуровневые системы 29
Охрана окружающей среды 31
Введение 31
Национальные и местные нормы охраны окружающей среды 31
Директива о правилах ограничения содержания вредных веществ (RoHS) 31
Правильная утилизация продукции Hypertherm 31
Директива ЕС об отходах электрического и электронного оборудования 32
Регламент ЕС относительно правил регистрации, оценки, санкционирования и ограничения использования химических веществ 32
Правильное обращение с химическими веществами и безопасное их использование 32
Выделение газов и качество воздуха 33
Технические характеристики 35
Описание системы 35
Общая информация 35
Источник тока 35
Система зажигания дуги 35
Резак 35
Система управления подачей газа 35

Система охлаждения ... 37
Требования к газу в системе ... 37
Источник тока ... 38
Механизированные резаки ... 39
Прямой резак — 428024 ... 39
Резак с возможностью быстрого отключения — 428027 или 428028 ... 40
Ручные резаки ... 41
Ручной резак 90 градусов — 420108 ... 41
Ручной резак 65 градусов — 420107 ... 42
Установка ... 43
Действия по получении ... 43
Претензии ... 43
Требования к установке ... 43
Уровни шума ... 44
Размещение компонентов системы ... 44
Рекомендуемые технологии заземления и защиты ... 46
Введение ... 46
Типы заземления ... 46
Методы заземления ... 46
Размещение источника тока ... 50
Соединения проводов резака ... 51
Соединения рабочего кабеля ... 54
Соединения резака ... 55
Подключите резак к разъему быстрого отключения ... 56
Установка и выравнивание резака ... 57
Установка резака ... 57
Выравнивание резака ... 57
Кабель интерфейса ЧПУ ... 58
Примечания к описанию прокладки кабеля интерфейса ЧПУ ... 58
Дистанционный выключатель (приобретается заказчиком) ... 60
Потребляемая мощность ... 62
Общая информация ... 62
Выключатель питания ... 63
Основной силовой кабель ... 63
Подключение электропитания ... 64
Требования к охлаждающей жидкости резака ... 65
Предварительно приготовленная охлаждающая жидкость для стандартных эксплуатационных температу ... 65
Специальная смесь охлаждающей жидкости для низких эксплуатационных температур (ниже –12 °C) ... 66

Специальная смесь охлаждающей жидкости для высоких эксплуатационных температур (выше 38 °C) 67
Требования к чистоте воды 67
Заправьте источника тока охлаждающей жидкостью 68
Подключение шлангов подачи газа 69
Резка воздух/воздух 69
Соединение подачи газа N_2/N_2 69
Подключение подачи газа O_2/воздух 69
Требования к газу 73
Настройка регуляторов подачи газа 73
Регуляторы газа 74
Система шлангов подачи газа 75
Шланги подачи газа 76
Воздух 76
Кислород 76
Азот 76
Эксплуатация 77
Ежедневный запуск 77
Элементы управления и индикаторы 78
Эксплуатация источника тока 79
Общая информация 79
Функции 3-разрядного дисплея 80
Выбор процесса резки 81
Ручная резка 82
Технические характеристики 82
Выбор расходных деталей и настройка газа 82
Начало резки 82
Прожиг 83
Строжка 84
Технические характеристики 84
Техника безопасности при строжке 84
Строжка заготовки 84
Методы строжки 85
Прямая строжка 85
Боковая строжка 86
Скорость съема металла и профили строжки 87
Изменение профиля строжки 88
Параметры резки 88
Расходные детали для механизированных резаков 88

Расходные детали для ручного резака 88
Выбор расходных деталей для резки и строжки ручным резаком 89
Низкоуглеродистая сталь 89
Нержавеющая сталь 90
Алюминий 91
Установка и проверка расходных деталей 92
Установка расходных деталей 92
Проверка расходных деталей 93
Техническое обслуживание резака 95
Профилактическое техническое обслуживание 95
Техническое обслуживание блока быстрого отключения 95
Комплект для технического обслуживания 95
Соединения резака 96
Резак с возможностью быстрого отключения 96
Прямой резак 96
Замените трубу водяного охлаждения резака 97
Типичные отказы при резке 98
Механизированный резак 98
Ручной резак 99
Оптимизация качества резки 99
Советы по работе со столом и резаком 99
Советы по настройке плазменной резки 99
Максимизация срока службы расходных деталей 100
Дополнительные факторы, влияющие на качество резки 100
Угол среза 100
Окалина 101
Прямота поверхности резки 102
Способы повышения скорости резки 102
Приблизительная компенсация ширины разреза 103
Метрическая СИ 103
Британская СИ 104
Технологические карты резки 105

Техническое обслуживание 123

Введение 123
Планово-предупредительное техническое обслуживание 123
Состояния источника тока 124
Последовательность эксплуатации и состояние источника тока 125
Функциональная схема печатной платы 131
Коды ошибок 132
Функции диагностики 133

Таблица устранения неисправностей 134
Входной контроль 144
Измерение мощности 145
Обслуживание системы охлаждающей жидкости источника тока 146
Слив из системы охлаждающей жидкости 146
Проверка потока охлаждающей жидкости 147
Замена фильтра системы охлаждающей жидкости 149
Замена элемента воздушного фильтра 150
Контрольная плата 151
Список светодиодов контрольной платы 151
Контрольные точки контрольной платы 152
Тесты для выявления утечек газа 155
Цепь запуска 156
Эксплуатация 156
Функциональная схема цепи запуска 156
Поиск и устранение неисправностей цепи запуска 157
Уровни тока вспомогательной дуги 159
Ток переноса 159
Тесты инвертора 160
Автоматические тесты инвертора и датчика тока при включении питания 160
Измерьте напряжение холостого хода (OCV) с помощью измерительного прибора. 161
Обнаружен обрыв фазы 162
Тест провода резака 163
Планово-предупредительное техническое обслуживание 164
Введение 164
Протокол планово-предупредительного технического обслуживания 164
Источник тока 164
Система охлаждения 165
Основной корпус резака 165
Потоки газа 165
Кабельные соединения 166
Кожух зажигания 166
Заземление системы 166
Основной график планово-предупредительного технического обслуживания 167
Ежедневно 167
Еженедельно 167
Раз в полгода 167
Ежегодно 167
Контрольная карта протокола планово-предупредительного технического обслуживания 168

Комплекты для планово-предупредительного технического обслуживания для первого года 169
Список деталей комплектов технического обслуживания 169
График замены деталей для обслуживания 169
Список деталей 173
Контрольная панель 173
Источник тока 174
Кожух зажигания 180
Комплекты соединений контроля высоты 181
Комплект подключения Sensor THC — 428023 181
Комплект подключения Sensor PHC — 428022 181
Группы и обвязки проводов 181
USB-кабели для обновления ПО 181
Кабель для обновления через USB — 223291 181
Кабель для обновления через порт USB — 223273 181
Комплект шлангов подачи газа источников тока — 228862 181
Механизированные резаки 182
Прямой резак 182
Резак с возможностью быстрого отключения 182
Провода и кабели 183
Провода механизированного резака 183
Кабели ЧПУ 183
Рабочие кабели 183
Рабочий зажим 183
Провода ручного резака 183
Комплект проходного клапана 183
Термозащита ручного резака — 127389 183
Ручной резак 90 градусов 184
Ручной резак 65 градусов 185
Комплекты расходных деталей 186
Комплект расходных деталей для механизированного резака — 428013 186
Комплект расходных деталей для ручного резака — 428014 187
Шланги подачи газа 188
Кислород 188
Азот 188
Воздух 188
Рекомендуемые запасные детали 189

Принципиальные электрические схемы 191

Условные обозначения электрической схемы 192

Паспорт безопасности материалов — смесь 30 % PG охлаждающей жидкости резака 205

Раздел 1. Идентификация вещества/смеси и компании 205
Раздел 2. Виды опасного воздействия и условия их возникновения 206
Раздел 3. Состав/информация об ингредиентах 206
Раздел 4. Меры первой помощи 206
Раздел 5. Противопожарные меры 207
Раздел 6. Меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций 207
Раздел 7. Правила обращения и хранения 207
Раздел 8. Контроль вредного воздействия/Средства индивидуальной защиты 207
Раздел 9. Физические и химические свойства 208
Раздел 10. Стабильность и химическая активность 208
Раздел 11. Токсичность 209
Раздел 12. Экологческая информация 209
Раздел 13. Утилизация и захоронение отходов (остатков) 209
Раздел 14. Правила транспортирования 209
Раздел 15. Юридическая информация 210
Раздел 16. Дополнительная информация 210

СВЕДЕНИЯ, НА КОТОРЫЕ НУЖНО ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

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



СОБЛЮДАЙТЕ ИНСТРУКЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

ОПАСНОСТЬ! БЕРЕГИСЬ! ОСТОРОЖНО!

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

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

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

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



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

- Прикосновение к электрическим деталям под напряжением может привести к летальному исходу или сильным ожогам.
- При эксплуатации плазменной системы замыкается электрическая цепь между резаком и заготовкой. И заготовка, и любые соприкасающиеся с ней предметы сами становятся частью электрической цепи.
- Запрещается прикасаться к корпусу резака, заготовке или к воде на водяном столе в ходе эксплуатации плазменной системы.

Предотвращение электрического разряда

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

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



ПРОЦЕСС РЕЗКИ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОЖАРУ ИЛИ ВЗРЫВУ

Предотвращение пожара

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

Предотвращение взрыва

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



БЕРЕГИСЬ!
Опасность взрыва
Аргон-водород и метан

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



БЕРЕГИСЬ!
Опасность взрыва
Подводная резка
с применением горючих газов

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



БЕРЕГИСЬ!
Детонация водорода
При резке алюминия

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



ТОКСИЧНЫЕ ПАРЫ МОГУТ ПРИВЕСТИ К ТРАВМАМ И ЛЕТАЛЬНОМУ ИСХОДУ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



БЕЗОПАСНОСТЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

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

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

Входная мощность

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



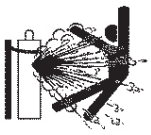
СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО МОЖЕТ ПОВРЕДИТЬ ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ

При работе с печатными платами следует соблюдать соответствующие меры предосторожности, которые перечислены ниже.

- Печатные платы следует хранить в антистатических контейнерах.
- При работе с печатными платами обязательно использовать заземляющую контактную манжету.

БЕЗОПАСНОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ДЛЯ РАБОТЫ СО СЖАТЫМИ ГАЗАМИ

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



ВОЗМОЖЕН ВЗРЫВ ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ

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



ПЛАЗМЕННАЯ ДУГА МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ТРАВМЫ И ОЖОГИ

Резаки моментального зажигания

Зажигание плазменной дуги выполняется сразу после активации переключателя резака.

Плазменная дуга быстро разрезает перчатки и кожу.

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



ИЗЛУЧЕНИЕ ДУГИ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ОЖОГ ГЛАЗ И КОЖИ

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

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

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

- Перчатки с крагами, защитная обувь и каска.
- Огнестойкая одежда должна защищать все участки тела, на которые возможно воздействие факторов риска.
- Брюки без отворотов для предотвращения попадания в них искр или выгара.
- Прежде чем приступать к резке, следует убрать из карманов любые горючие материалы, такие как бутановые зажигалки или спички.

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

- Стены и другие поверхности должны быть выкрашены в темные цвета для снижения отражающей способности.
- Нужно использовать защитные экраны или ограждения для предотвращения воздействия на

Ток дуги (A)	Минимальный номер светозащитной бленды (стандарт ANSI Z49.1:2005)	Рекомендуемый номер светозащитной бленды для комфортной работы (стандарт ANSI Z49.1:2005)	OSHA 29CFR 1910.133(a)(5)	Европа EN168:2002
Менее 40 A	5	5	8	9
От 41 до 60 A	6	6	8	9
От 61 до 80 A	8	8	8	9
От 81 до 125 A	8	9	8	9
От 126 до 150 A	8	9	8	10
От 126 до 150 A	8	9	8	11
От 176 до 250 A	8	9	8	12
От 251 до 300 A	8	9	8	13
От 301 до 400 A	9	12	9	13
От 401 до 800 A	10	14	10	Н/Д



ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ КАРДИОСТИМУЛЯТОРОВ И СЛУХОВЫХ АППАРАТОВ

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

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

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

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



ШУМ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К НАРУШЕНИЯМ СЛУХА

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

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

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



ПЛАЗМЕННАЯ ДУГА МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ ЗАМЕРЗШИХ ТРУБ

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

СВЕДЕНИЯ ОБ УЛАВЛИВАНИИ СУХОЙ ПЫЛИ

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

Ширина B изданной в 2007 году национальной ассоциацией пожарной безопасности США редакции стандарта NFPA 68 «Explosion Protection by Deflagration Venting» (Предотвращение взрывов путем быстрого сгорания) приводятся требования к конструкции, размещению, установке, техническому обслуживанию и использованию устройств и систем для отвода продуктов горения и давления после возникновения быстрого сгорания без взрыва. Обратитесь к производителю или специалисту по установке систем улавливания сухой пыли для получения сведений о применимых требованиях, прежде чем выполнять установку новой системы улавливания сухой пыли или вносить значительные изменения в процессы или материалы, используемые в сочетании с существующей системой такого типа.

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

См. стандарт NFPA68 для ознакомления с определениями и описаниями регулятивных терминов, таких как быстрое сгорание, уполномоченный орган, включение в качестве ссылочного документа, значение индекса взрывоопасности, индекс быстрого сгорания и других терминов.

Примечание 1. Компания Hypertherm толкует эти новые требования так, что в отсутствие оценки для конкретного помещения, в результате которой было выяснено, что вся формируемая пыль не является горючей, в соответствии с редакцией 2007 года стандарта NFPA 68 необходимо использовать взрывные клапаны, предназначенные для самого пессимистичного значения индекса взрывоопасности (см. приложение F), который может возникнуть из-за пыли, с тем чтобы сформировать размер и тип клапана. Стандарт NFPA 68 не указывает конкретно процессы плазменной резки и другие процессы термической резки среди технологических процессов, для которых обязательно использовать системы быстрого сгорания, однако эти новые требования применимы ко всем системам улавливания сухой пыли.

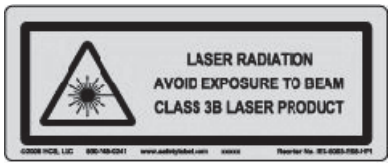
Примечание 2. Пользователи руководств Hypertherm должны обратиться ко всем применимым федеральным, региональным и муниципальным законам и правилам и обеспечить соответствие всем изложенным в них требованиям. Фактом публикации любых руководств компания Hypertherm ни в коей мере не пытается побудить пользователя к действиям, не соответствующим всем применимым требованиям и стандартам, а потому данное руководство ни в коем случае не следует рассматривать в этом смысле.

ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Воздействие лазерного излучения может сильно травмировать зрение. Избегайте непосредственного воздействия на глаза.

Для обеспечения Вашего удобства и безопасности на оборудование Hypertherm, в котором используется лазер, в непосредственной близости от места выхода лазерного луча из кожуха наносится одна из перечисленных ниже надписей, указывающих на присутствие лазерного излучения. Максимальный выход (мВ), длина излучаемой волны (нм) и длительность импульса, если применимо.





Дополнительные инструкции по безопасности при работе с лазером

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

СИМВОЛЫ И ОТМЕТКИ

На Вашем оборудовании может присутствовать одна или несколько из описанных ниже отметок непосредственно на табличке технических данных или рядом с ней. В связи с различиями и несоответствиями различных национальных законодательных норм не все отметки применимы к каждой версии оборудования.

Знак S

Отметка в виде знак S показывает, что источник тока и резак пригодны к эксплуатации в условиях с повышенной опасностью поражения электрическим током в соответствии с IEC 60974-1.

Знак CSA

Продукты компании Hypertherm со значком CSA соответствуют нормам по безопасности продуктов в США и Канаде. Продукты оценены, проверены и сертифицированы CSA-International. Продукт может иметь знак одной из национальных лабораторий тестирования, аккредитованных в США и Канаде. Это могут быть лаборатории Underwriters Laboratories, Incorporated (UL) или TÜV.

Знак CE

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

Знак ГОСТ Р

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

Галочка в букве C

Версии оборудования Hypertherm для Европейского Союза, на которых присутствует отметка в виде галочки в букве C, соответствуют требованиям по ЭМИ для реализации в Австралии и Новой Зеландии.

Отметка CCC

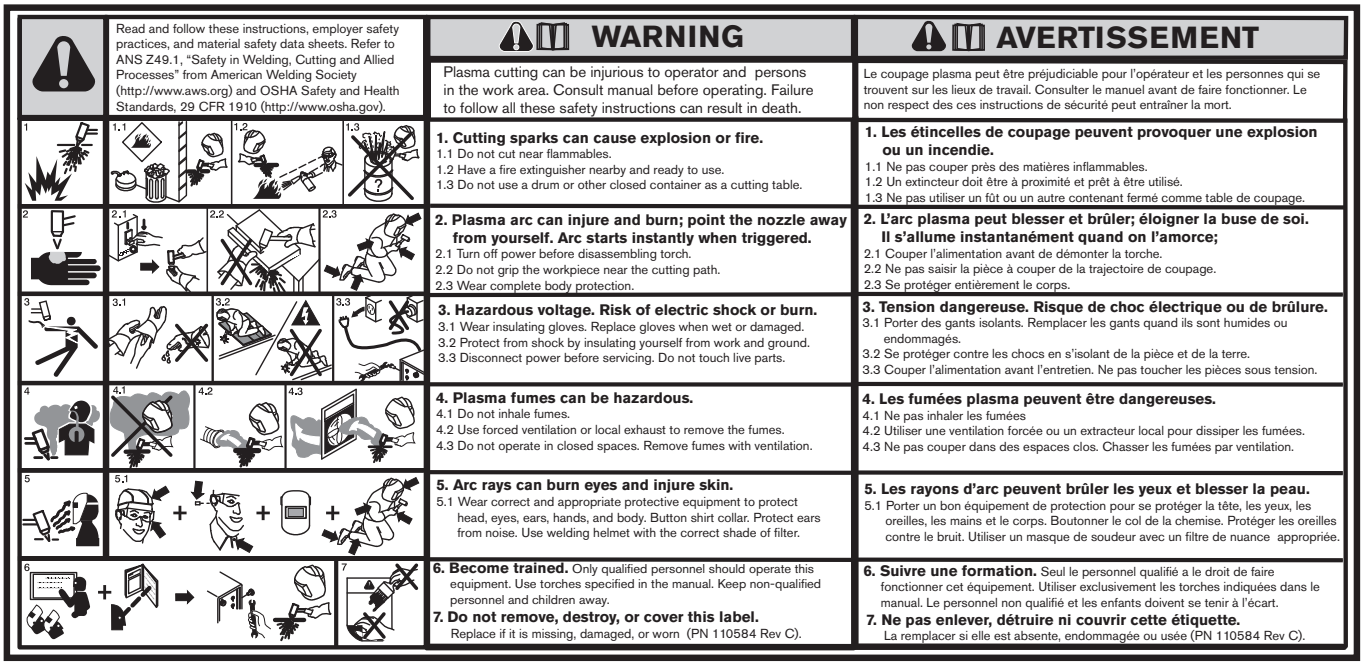
Отметка CCC (China Compulsory Certification — обязательная сертификация в Китае) показывает, что данное оборудование прошло проверки, в результате которых подтверждено его соответствие требованиям по безопасности для продажи в Китае.

Знак УкрСЕПРО

Версии оборудования Hypertherm с маркировкой CE, на которых присутствует отметка о соответствии нормам УкрСЕПРО, отвечают требованиям по безопасности оборудования и ЭМИ для экспорта в Украину.

ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ НАДПИСИ

Эта предупредительная надпись закрепляется на некоторых источниках тока. Принципиально важно, чтобы оператор и техник по ремонту и обслуживанию понимали описанное ниже назначение этих предупредительных знаков.



Read and follow these instructions, employer safety practices, and material safety data sheets. Refer to ANS Z49.1, "Safety in Welding, Cutting and Allied Processes" from American Welding Society (http://www.aws.org) and OSHA Safety and Health Standards, 29 CFR 1910 (http://www.osha.gov).

WARNING

Plasma cutting can be injurious to operator and persons in the work area. Consult manual before operating. Failure to follow all these safety instructions can result in death.

1. Cutting sparks can cause explosion or fire.
1.1 Do not cut near flammables.
1.2 Have a fire extinguisher nearby and ready to use.
1.3 Do not use a drum or other closed container as a cutting table.

2. Plasma arc can injure and burn; point the nozzle away from yourself. Arc starts instantly when triggered.
2.1 Turn off power before disassembling torch.
2.2 Do not grip the workpiece near the cutting path.
2.3 Wear complete body protection.

3. Hazardous voltage. Risk of electric shock or burn.
3.1 Wear insulating gloves. Replace gloves when wet or damaged.
3.2 Protect from shock by insulating yourself from work and ground.
3.3 Disconnect power before servicing. Do not touch live parts.

4. Plasma fumes can be hazardous.
4.1 Do not inhale fumes.
4.2 Use forced ventilation or local exhaust to remove the fumes.
4.3 Do not operate in closed spaces. Remove fumes with ventilation.

5. Arc rays can burn eyes and injure skin.
5.1 Wear correct and appropriate protective equipment to protect head, eyes, ears, hands, and body. Button shirt collar. Protect ears from noise. Use welding helmet with the correct shade of filter.

6. Become trained. Only qualified personnel should operate this equipment. Use torches specified in the manual. Keep non-qualified personnel and children away.
7. Do not remove, destroy, or cover this label.
Replace if it is missing, damaged, or worn (PN 110584 Rev C).

AVERTISSEMENT

Le coupage plasma peut être préjudiciable pour l'opérateur et les personnes qui se trouvent sur les lieux de travail. Consulter le manuel avant de faire fonctionner. Le non respect des ces instructions de sécurité peut entraîner la mort.

1. Les étincelles de coupage peuvent provoquer une explosion ou un incendie.
1.1 Ne pas couper près des matières inflammables.
1.2 Un extincteur doit être à proximité et prêt à être utilisé.
1.3 Ne pas utiliser un fût ou un autre contenant fermé comme table de coupage.

2. L'arc plasma peut blesser et brûler; éloigner la buse de soi. Il s'allume instantanément quand on l'amorce;
2.1 Couper l'alimentation avant de démonter la torche.
2.2 Ne pas saisir la pièce à couper de la trajectoire de coupage.
2.3 Se protéger entièrement le corps.

3. Tension dangereuse. Risque de choc électrique ou de brûlure.
3.1 Porter des gants isolants. Remplacer les gants quand ils sont humides ou endommagés.
3.2 Se protéger contre les chocs en s'isolant de la pièce et de la terre.
3.3 Couper l'alimentation avant l'entretien. Ne pas toucher les pièces sous tension.

4. Les fumées plasma peuvent être dangereuses.
4.1 Ne pas inhaler les fumées
4.2 Utiliser une ventilation forcée ou un extracteur local pour dissiper les fumées.
4.3 Ne pas couper dans des espaces clos. Chasser les fumées par ventilation.

5. Les rayons d'arc peuvent brûler les yeux et blesser la peau.
5.1 Porter un bon équipement de protection pour se protéger la tête, les yeux, les oreilles, les mains et le corps. Boutonner le col de la chemise. Protéger les oreilles contre le bruit. Utiliser un masque de soudeur avec un filtre de nuance appropriée.

6. Suivre une formation. Seul le personnel qualifié a le droit de faire fonctionner cet équipement. Utiliser exclusivement les torches indiquées dans le manual. Le personnel non qualifié et les enfants doivent se tenir à l'écart.
7. Ne pas enlever, détruire ni couvrir cette étiquette.
La remplacer si elle est absente, endommagée ou usée (PN 110584 Rev C).

Предупредительные надписи

Эта предупредительная надпись закрепляется на некоторых источниках тока. Принципиально важно, чтобы оператор и техник по ремонту и обслуживанию понимали описанное ниже назначение этих предупредительных знаков. Номера абзацев соответствуют номерам полей в таблице.



1. Возникающие при резке искры могут привести к взрыву или пожару.

1.1 Запрещается выполнять резку в непосредственной близости от огнеопасных материалов.

1.2 В непосредственной близости от места резки следует иметь исправный огнетушитель.

1.3 Запрещается использовать в качестве стола для резки цилиндр или другой закрытый контейнер.

2. Плазменная дуга может вызвать травмы и ожоги. Запрещается направлять на себя сопло. При включении дуга зажигается немедленно.

2.1 Перед выполнением демонтажа резака следует отключить электропитание.

2.2 Запрещается рукой браться за заготовку в непосредственной близости от траектории резки.

2.3 Обязателен полный комплект личной защиты.

3. Опасное напряжение. Возможно поражение электрическим разрядом или ожог.

3.1 Обязательно использовать изоляционные перчатки. Влажные или поврежденные перчатки нужно заменить.

3.2 Предотвращать поражение электрическим разрядом следует путем изоляции тела сотрудника от рабочей поверхности и от земли.

3.3 Перед выполнением работ по обслуживанию электропитание следует отключить. Запрещается прикасаться к находящимся под напряжением деталям.

4. Плазменные пары могут представлять опасность.

4.1 Избегать вдыхания паров.

4.2 Для устранения паров следует использовать принудительную вентиляцию или местную вытяжку.

4.3 Запрещается эксплуатировать оборудование в замкнутом пространстве. Для устранения паров следует использовать вентиляцию.

5. Излучение дуги может вызвать ожог глаз и повреждения кожи.

5.1 Обязательно использовать соответствующие средства личной безопасности для защиты головы, глаз, ушей, глаз, рук и тела. Следует застегнуть воротник рубашки. Необходимо использовать средства защиты слуха от шума. Обязательно использовать защитный шлем сварщика с правильной светозащитной блендой фильтра.

6. Обязательно пройти соответствующее обучение. К эксплуатации данного оборудования допускается только квалифицированный персонал. Обязательно использовать резаки, указанные в руководстве. Запрещается нахождение рядом с оборудованием неквалифицированного персонала и детей.

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

Введение

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

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

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

Установка и использование

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

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

Оценка области

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

a. Другие кабели питания, кабели управления, сигнальные и телефонные кабели; области выше, ниже и рядом с режущим оборудованием.

b. Передатчики и приемники радиосигналов и телевизионных сигналов.

c. Компьютерное и другое управляющее оборудование.

d. Оборудование, критически важное для безопасности, например ограждение промышленного оборудования.

e. Здоровье окружающих, например, использование кардиостимуляторов и слуховых аппаратов.

f. Оборудование, используемое для калибровки и измерений.

g. Совместимость с другим оборудованием в данной среде. Пользователь должен обеспечить совместимость с другим оборудованием, используемым в условиях промышленного производства. Это может потребовать дополнительных мер защиты.

h. Время суток для проведения резки и других действий.

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

Методы снижения излучения

Электропитание

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

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

Обслуживание оборудования для резки

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

Кабели для резки

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

Уравнивание потенциалов

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

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

Оператор должен быть изолирован от всех таких связанных металлических компонентов.

Заземление заготовки

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

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

Экранирование и ограждение

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

Внимание

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

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

Общая информация

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

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

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

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

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

Возмещение по патентам

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

Ограничение ответственности

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

Национальные и местные нормы

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

Предел ответственности

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

Страхование

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

Уступка прав

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

Введение

Hypertherm применяет глобальную систему правового регулирования для обеспечения соответствия продуктов правовым и природоохранным нормам.

Национальные и местные требования по безопасности

Национальные и местные требования по безопасности превалируют над любыми инструкциями, предоставленными вместе с продуктом. Импорт, установка, эксплуатация и утилизация продукта должны выполняться в соответствии с национальными и местными нормами, действующими в месте установки.

Знаки сертификационных испытаний

Сертифицированные продукты маркируются одним или несколькими сертификационными знаками уполномоченных испытательных лабораторий. Знаки сертификационных испытаний расположены на паспортных табличках или рядом с ними.

Каждый знак сертификационных испытаний означает, что продукт и его компоненты, имеющие критически важное значение для безопасности, отвечают применимым национальным стандартам безопасности согласно анализу, проведенному данной испытательной лабораторией. Hypertherm помещает знак сертификационных испытаний на свои продукты только после того, как данный продукт производится вместе со своими компонентами, имеющими критически важное значение для безопасности, которые были утверждены уполномоченной испытательной лабораторией.

После отправления продукта с завода Hypertherm знаки сертификационных испытаний теряют свою силу в следующих случаях:

- Продукт подвергается модификациям таким образом, что создается опасность или нарушаются требования применимых стандартов.
- Компоненты, критически важные для безопасности, заменяются на неутвержденные запасные части.
- Несанкционированная сборка или добавление вспомогательных компонентов, которые используют или создают опасные напряжения.
- Выполнена манипуляция с контуром безопасности или другой функцией, которая входит в состав продукта как часть сертифицируемого изделия, или имеются другие основания.

Знак CE обозначает декларацию производителя о соответствии применимым директивам и стандартам ЕС. Версии продуктов компании Hypertherm, которые имеют маркировку CE непосредственно на паспортной табличке или рядом с ней, протестированы на соответствие Директивам ЕС по низкому напряжению и электромагнитной совместимости. Фильтры ЭМС, которые необходимы для обеспечения соответствия Директиве ЕС по электромагнитной совместимости, встроены в те версии источников тока, которые имеют маркировку CE.

Сертификаты соответствия продуктов Hypertherm доступны в разделе «Библиотека» на веб-сайте Hypertherm, расположенном по адресу https://www.hypertherm.com.

Различия в национальных стандартах

Различные страны могут применять разные стандарты эксплуатации, безопасности и т. п. Различия в национальных стандартах, касаются, в частности, следующих параметров:

- Напряжение
- Номиналы вилок и шнуров
- Языковые требования
- Требования по электромагнитной совместимости

Эти различия в национальных или других стандартах могут сделать невозможным или нецелесообразным нанесение всех знаков сертификационных испытаний на одну версию продукта. Например, версии CSA продукции Hypertherm не соответствуют европейским требованиям по электромагнитной совместимости и не имеют маркировки CE на паспортной табличке.

В странах, в которых требуется маркировка CE или действуют обязательные нормы по электромагнитной совместимости, следует пользоваться версиями CE продуктов Hypertherm с маркировкой CE на паспортной табличке. Это касается, в частности, следующих стран:

- Австралия
- Новая Зеландия
- Страны Европейского союза
- Россия

Важно, чтобы продукт и его знак сертификационных испытаний подходили для объекта, на котором он используется. Когда продукция Hypertherm отгружается в одну из стран для экспорта в другую страну, продукт должен надлежащим образом конфигурироваться и сертифицироваться для объекта использования.

Безопасная установка и использование оборудования для резки

IEC 60974-9. Оборудование для дуговой сварки — Установка и использование. Данный документ содержит руководство по безопасной установке и использованию оборудования для фигурной резки, а также нормы техники безопасности при операциях резки. В ходе установки следует соблюдать требования национальных и местных норм, в том числе, включая требования относительно следующих компонентов: заземления или защитного заземления, предохранителей, устройств отключения питания и типов цепей питания. Перед установкой оборудования ознакомьтесь с этими инструкциями. Первым и самым важным шагом является анализ безопасности установки.

Анализ безопасности должен выполняться специалистом для определения действий, необходимых для создания безопасной среды, а также мер предосторожности, которыми следует руководствоваться при установке и эксплуатации.

Процедуры периодических проверок и испытаний

Если того требуют местные или национальные нормы, IEC 60974-4 предусматривает определенные процедуры для проведения периодических испытаний, а также испытаний после ремонта или обслуживания для обеспечения электрической безопасности источников тока систем плазменной резки, соответствующих IEC 60974-1. Hypertherm выполняет испытание непрерывности защитной цепи и сопротивления изоляции на заводе в ходе испытаний в неработающем состоянии. Испытания выполняются при отключении питания и заземления.

Hypertherm также отключает некоторые защитные устройства, которые могут привести к ложным результатам испытаний. Если это предусмотрено местными или национальными нормами, оборудование должно быть снабжено наклейкой, свидетельствующей о том, что оборудование прошло испытания, предусмотренные в IEC60974-4. Отчет о ремонтах должен включать результаты всех испытаний, если отсутствует указание о том, что определенное испытание не было проведено.

Квалификация персонала, проводящего испытания

Испытания электрической безопасности оборудования для фигурной резки могут быть опасными и должны проводиться специалистами в области ремонта электрического оборудования. Предпочтительно привлекать специалистов, знакомых с методами сварки, резки и подобными процессами. Угроза безопасности для персонала и оборудования, если такие испытания проводятся неквалифицированным персоналом, может превосходить пользу от проведения периодической инспекции и испытаний.

Если отсутствуют требования относительно проведения испытаний электрической безопасности со стороны местных и национальных норм страны установки оборудования, Hypertherm рекомендует ограничиться визуальным осмотром.

Устройства защитного отключения (УЗО)

В Австралии и некоторых других странах местные нормы предписывают установку устройств защитного отключения (УЗО) при использовании портативного электрического оборудования на рабочем месте или стройплощадках для защиты операторов от повреждений в электрической цепи оборудования. УЗО предназначены для безопасного отключения источника тока при обнаружении асимметрии между током питания и обратным током (утечки тока на землю). УЗО поставляются с фиксированными и регулируемыми порогами срабатывания в пределах от 6 до 40 мА и диапазоном времени срабатывания до 300 мс, выбираемым в зависимости от установки, применения и предусмотренного использования оборудования. При использовании УЗО ток и время срабатывания УЗО выбираются или регулируются таким образом, чтобы значение было достаточно высоким во избежание ложного срабатывания при нормальной работе оборудования для плазменной резки и достаточно низким для отключения питания, прежде чем ток утечки создаст угрозу для жизни оператора в маловероятных случаях повреждений электрической цепи оборудования.

Для проверки правильного функционирования УЗО периодически следует проверять ток и время срабатывания. Портативное электрическое оборудование и УЗО, используемое в коммерческих и промышленных целях, в Австралии и Новой Зеландии проходит испытания в соответствии с австралийским стандартом AS/NZS 3760. При проведении испытаний изоляции оборудования для плазменной резки по AS/NZS 3760 следует измерить сопротивление изоляции в соответствии с Приложением B к стандарту при 250 В пост. тока, установив переключатель питания в положение ВКЛ (ON) для предотвращения ложного отказа при испытаниях тока утечки. Ложные отказы могут возникнуть вследствие того, что металло-оксидные варисторы (MOB) и фильтры электромагнитной совместимости (ЭМС), применяемые для подавления электронной эмиссии и защиты оборудования от бросков мощности, могут проводить до 10 мА тока утечки на землю при нормальных условиях.

При возникновении вопросов в связи с применением или интерпретацией стандартов IEC, описанных здесь, проконсультируйтесь с соответствующим консультантом по правовым вопросам или другим специалистом, квалифицированным в области Международных электротехнических стандартов, не руководствуясь сведениями, предоставленными Hypertherm относительно интерпретации или применения таких стандартов.

Высокоуровневые системы

Если установщик системы добавляет в систему плазменной резки Hypertherm дополнительное оборудование (например, столы для резки, электродвигатели, контроллеры и роботы), объединенная система может рассматриваться как высокоуровневая. Высокоуровневая система с опасными движущимися частями может относиться к промышленному или роботизированному оборудованию, и в этом случае в отношении поставщика оборудования или конечного пользователя могут действовать дополнительные нормы и стандарты, помимо тех, которые относятся к системе плазменной резки производства Hypertherm.

На конечного пользователя и поставщика оборудования возлагается ответственность за выполнение оценки рисков высокоуровневой системы и обеспечение защиты от опасных движущихся частей. Если высокоуровневая система не сертифицирована на момент встраивания в нее продукции Hypertherm поставщиком оборудования, для установки также может требоваться утверждение местными органами власти. Обратись за консультацией к юристу или эксперту по местным нормативам при возникновении вопросов по нормативному соответствию.

Наружные соединительные кабели между компонентами высокоуровневой системы должны подходить для загрязнений и перемещений, которые предполагаются на объекте использования. Если наружные соединительные кабели могут подвергаться воздействию масла, пыли, воды или других загрязняющих веществ, может требоваться использование изделий, предназначенных для тяжелых условий эксплуатации.

Если наружные соединительные кабели могут подвергаться непрерывному перемещению, может требоваться использование изделий, предназначенных для постоянного изгибания. Конечный пользователь или поставщик оборудования несет ответственность за выбор кабелей, подходящих для данного применения. Ввиду различий в номиналах и затрат, которые могут требоваться для выполнения местных норм для высокоуровневых систем, убедитесь, что все наружные соединительные кабели подходят для объекта использования.

Введение

Технические характеристики условий окружающей среды Hypertherm предусматривают необходимость предоставления поставщиками Hypertherm информации о веществах, на которые распространяются правила ограничения содержания вредных веществ, Директива ЕС об отходах электрического и электронного оборудования, а также регламент ЕС относительно правил регистрации, оценки, санкционирования и ограничения использования химических веществ.

Соответствие продукции природоохранным нормам не гарантирует качества воздуха внутри помещения или соблюдения норм выпуска газов в окружающую среду конечным пользователем. Hypertherm не поставляет с продукцией какие-либо материалы, используемые конечным пользователем для резки. Конечный пользователь отвечает за выбор материала для резки, а также за безопасность и качество воздуха на рабочем месте. Конечный пользователь должен знать потенциальный риск для здоровья, возникающий вследствие выделения газов из материалов при резке, и обеспечить выполнение всех местных норм.

Национальные и местные нормы охраны окружающей среды

Национальные и местные нормы охраны окружающей среды имеют преимущественную силу над указаниями, содержащимися в данной инструкции.

Импорт, установка, эксплуатация и утилизация продукта должны выполняться в соответствии со всеми национальными и местными нормами охраны окружающей среды, действующими в месте установки.

Европейские экологические нормы рассматриваются далее в разделе *Директива ЕС об отходах электрического и электронного оборудования*.

Директива о правилах ограничения содержания вредных веществ (RoHS)

Hypertherm стремится выполнить все применимые законы и нормы, включая Директиву о правилах ограничения содержания вредных веществ (RoHS), ограничивающую применение вредных материалов в электронных изделиях. Характеристики оборудования Hypertherm превосходят требования Директивы RoHS на глобальном уровне.

Hypertherm продолжает работать в направлении сокращения содержания вредных веществ, включенных в Директиву RoHS, в продукции, за исключением случаев отсутствия известной и допустимой альтернативы.

Декларации соответствия RoHS подготовлены для текущих версий CE систем плазменной резки Powermax производства Hypertherm. С 2006 года на версиях CE Powermax под маркировкой CE на паспортной табличке также наносится маркировка RoHS. Детали, применяемые в версиях CSA Powermax, и другие продукты производства Hypertherm, не регулируемые директивой RoHS или исключенные из нее, находятся в процессе непрерывного преобразования согласно требованиям RoHS для выполнения предполагаемых будущих требований.

Правильная утилизация продукции Hypertherm

Системы плазменной резки Hypertherm, как и все электронные продукты, могут содержать материалы или компоненты, такие как печатные платы, которые не могут утилизироваться с обычными отходами. На Вас возлагается ответственность за утилизацию продуктов или компонентов Hypertherm экологически приемлемым способом в соответствии с национальными и местными нормами.

- В США проверьте соответствие федеральному, региональному и местному законодательству.
- В странах Европейского союза проверьте соответствие директивам ЕС, а также национальному и местному законодательству. См. дополнительную информацию на веб-сайте www.hypertherm.com/weee.

- В других странах проверьте соответствие национальному и местному законодательству.
- При необходимости проконсультируйтесь со специалистом по правовым вопросам или сертификации.

Директива ЕС об отходах электрического и электронного оборудования

27 января 2003 года Европейский парламент и Совет Европейского союза приняли Директиву 2002/96/EC или WEEE (Директива ЕС об отходах электрического и электронного оборудования).

Согласно законодательным требованиям, продукция Hypertherm, регламентируемая данной директивой и проданная в ЕС после 13 августа 2005 года, маркируется символом WEEE. Данная директива рекомендует и предписывает применение определенных критериев для сбора, обращения и утилизации отходов электрического и электронного оборудования. Отходы от физических лиц и корпоративных пользователей обрабатываются различным образом (вся продукция Hypertherm относится к отходам корпоративных пользователей). Инструкции по утилизации версий CE систем плазменной резки Powermax см. на веб-сайте www.hypertherm.com/weee.

URL-адрес печатается на предупредительной надписи (содержащей только символы) каждого аппарата Powermax версии CE, поставленного с 2006 года. Версии CSA Powermax и других продуктов, произведенных компанией Hypertherm, не регламентируются директивой WEEE или исключаются из нее.

Регламент ЕС относительно правил регистрации, оценки, санкционирования и ограничения использования химических веществ

Регламент ЕС относительно правил регистрации, оценки, санкционирования и ограничения использования химических веществ (REACH) (1907/2006) вступил в силу 1 июня 2007 года и регламентирует химические вещества, доступные на рынке ЕС. Требования регламента REACH относительно произведенных компонентов гласят, что содержание особо опасных веществ в компоненте не должно превышать 0,1 % по весу.

Производители компонентов и последующие пользователи, такие как Hypertherm, обязаны получить у своих поставщиков подтверждение того, что все химические вещества, используемые в продукции Hypertherm или на ней, имеют регистрационный номер Европейского химического агентства (ECHA, European Chemical Agency). Для предоставления информации о содержании химических веществ согласно требованиям регламента REACH Hypertherm требует, чтобы поставщики предоставляли декларации соответствия REACH и указывали использование любых известных особо опасных веществ, регламентируемых REACH. Если содержание особо опасных веществ в детали превышает 0,1 % по весу, такая деталь не используется. Паспорт безопасности содержит полное описание всех химических веществ и может использоваться для проверки соответствия регламенту REACH относительно содержания особо опасных веществ.

Смазки, герметики, охлаждающие, адгезивные вещества, растворители, покрытия и другие вещества для подготовки или смеси, используемые Hypertherm в оборудовании для фигурной резки, на нем, для него или вместе с ним, используются в очень малых количествах (за исключением охлаждающей жидкости) и доступны на рынке от различных поставщиков с возможностью замены поставщика, если он не выполняет требований регистрации по регламенту REACH или не получил такую регистрацию (относительно содержания особо опасных веществ).

Правильное обращение с химическими веществами и безопасное их использование

Правилами применения химических веществ США, Европы и других стран предписывается оформление паспортов безопасности (MSDS, Material Safety Data Sheet) для всех химических веществ. Список химических веществ предоставляется Hypertherm. Паспорта безопасности (MSDS) предоставляются для химических веществ, которые поставляются вместе с продукцией, содержатся или используются в ней. Паспорта безопасности выложены в разделе «Библиотека документов» на веб-сайте Hypertherm, расположенном по адресу: https://www.hypertherm.com. На экране поиска в поле «Название документа» введите «MSDS» и нажмите кнопку «Отправить».

В США нормы безопасности и гигиены труда не требуют наличия паспорта безопасности для таких позиций, как электроды, завихрители, кожухи, сопла, защитные экраны, дефлекторы и другие твердые детали резака.

Hypertherm не производит и не предоставляет материалы для резки и не располагает информацией относительно физического вреда или опасности для здоровья газов, выделяемых из материалов при резке. Для получения информации относительно свойств материалов, резка которых выполняется с использованием оборудования Hypertherm, свяжитесь с поставщиком или другим техническим консультантом.

Выделение газов и качество воздуха

Примечание. Следующая информация относительно качества воздуха содержит только общие сведения и не должна использоваться вместо применимых государственных норм или стандартов, действующих в стране установки и эксплуатации оборудования для резки.

В США Национальный институт профессиональной безопасности и здравоохранения (NIOSH, National Institute for Occupational Safety and Health) разработал руководство по методам анализа (NMAM, Manual of Analytical Methods), которое является собранием методов отбора проб и анализа загрязняющих веществ, содержащихся в воздухе на рабочем месте. Методы, опубликованные другими организациями, такими как OSHA, MSHA, EPA, ASTM, ISO или коммерческими поставщиками оборудования для отбора проб и анализа, могут превалировать над методами NIOSH.

Например, Метод D 4185 ASTM является стандартным методом сбора, растворения и определения следов металлов в атмосфере, окружающей рабочее место. В ASTM D 4185 указана точность, пределы обнаружения и оптимальные рабочие концентрации для 23 металлов. Для определения оптимального протокола отбора проб, точности анализа, стоимости и оптимального числа проб следует привлекать специалистов по промышленной гигиене труда. Hypertherm пользуется услугами стороннего специалиста по промышленной гигиене труда для выполнения и интерпретации результатов тестирования качества воздуха, полученных от оборудования для отбора проб воздуха, расположенного на рабочих станциях операторов в зданиях Hypertherm, в которых установлены и эксплуатируются столы для плазменной резки.

Если необходимо, Hypertherm также привлекает стороннего специалиста по промышленной гигиене труда для получения разрешений на выбросы в атмосферу и водопользование.

Если необходимо получить полную и актуальную информацию относительно всех применимых законодательных норм и стандартов для места установки, свяжитесь с местным специалистом до приобретения, установки и эксплуатации оборудования.

Описание системы

Общая информация

Плазменные системы MAXPRO200 предназначены для резки низкоуглеродистой стали, нержавеющей стали и алюминия различной толщины.

Источник тока

Источник тока представляет собой источник постоянного тока силой 200 А и напряжением 165 В пост. тока. Состоит из электрической схемы для зажигания резака, теплообменника и насоса для охлаждения инвертора и резака. Источник тока имеет дискретный интерфейс машины, который обеспечивает связь с ЧПУ.

Система зажигания дуги

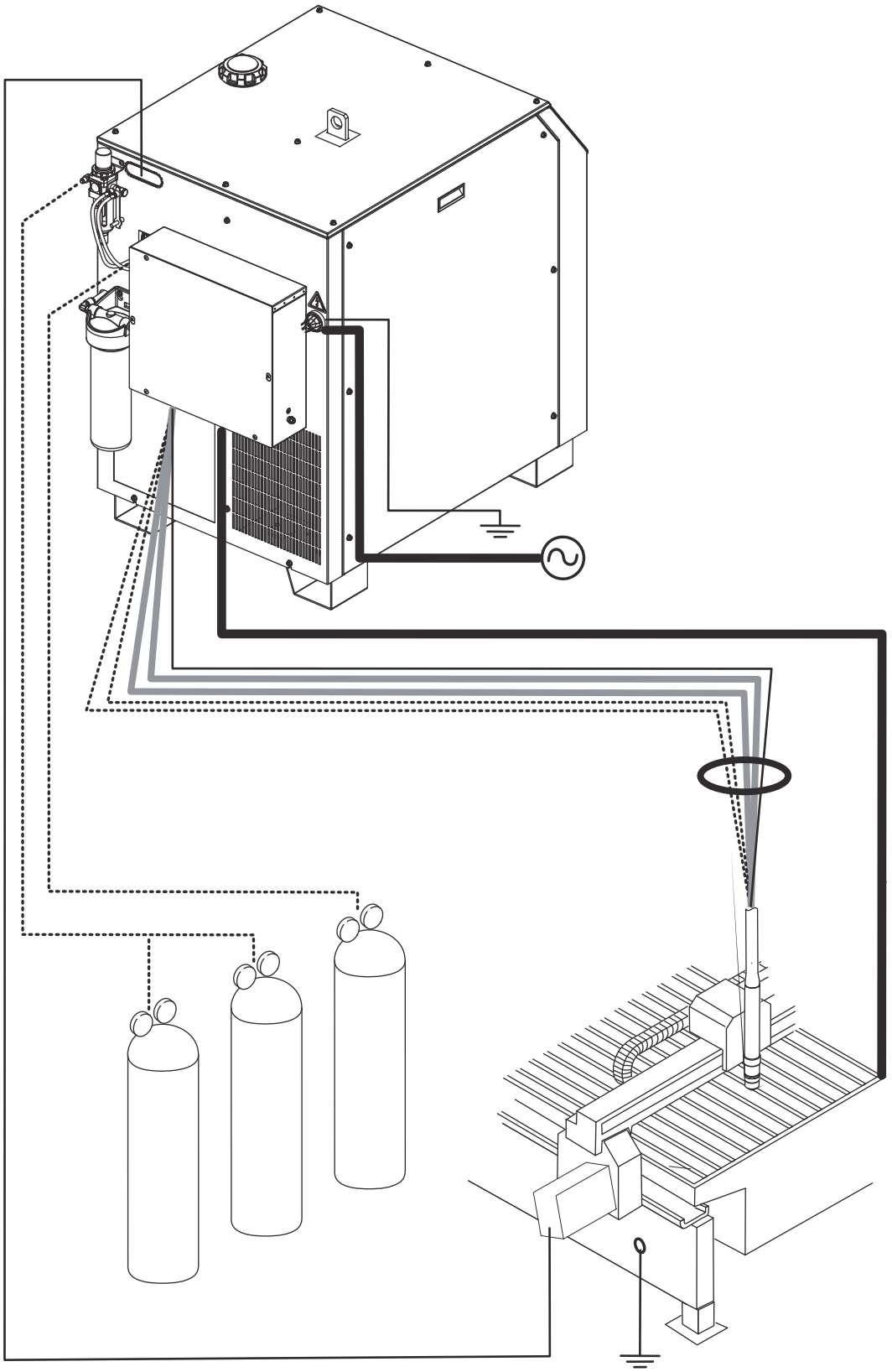
Система зажигания дуги прикреплена к наружной стороне задней панели кожуха источника тока. В системе зажигания дуги используется разрядник в сборе. Система зажигания дуги преобразует управляющее напряжение 120 В перем. тока, поступающее от источника тока, в высокочастотные и высоковольтные импульсы напряжения (9–10 кВ) для преодоления разрыва между электродом резака и соплом и инициирования вспомогательной дуги. Высоковольтный высокочастотный сигнал подается на кабель вспомогательной дуги.

Резак

- Предельной промышленной мощностью резки называют максимальную толщину, которая может быть прорезана в рамках 100 %-го рабочего цикла. Предельная толщина промышленной резки резака MAXPRO200 составляет 32 мм для низкоуглеродистой стали при 200 А, O_2/воздух, 22 мм для нержавеющей стали и 19 мм для алюминия при 200 А, воздух/воздух.
- Максимальная толщина прожига для низкоуглеродистой стали составляет 32 мм, для нержавеющей стали — 25 мм, для алюминия — 32 мм.
- Максимальной предельной толщиной называют максимальную толщину, которая может быть прорезана, независимо от скорости и качества резки. Эту толщину можно прорезать лишь иногда, но не в рамках 100 %-го рабочего цикла. Максимальная предельная толщина резки резака MAXPRO200 составляет 75 мм для низкоуглеродистой стали, 63 мм для нержавеющей стали и 75 мм для алюминия.

Система управления подачей газа

Система управления подачей газа контролирует давление и время подачи газа в резак. Включает регулятор, пропорциональные клапаны, преобразователи давления и проходные клапаны, расположенные в проводе резака.

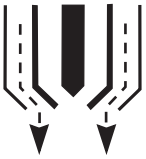
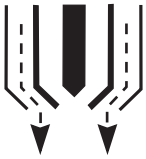
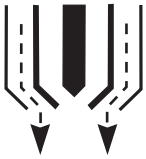


Система охлаждения

Система охлаждения использует теплообменники, работающие на принципе теплопередачи от жидкости воздуху и насос для снижения температуры охлаждающей жидкости. Охлаждающая жидкость охлаждает инвертор, провод резака и резак. Также система охлаждения включает датчики потока и температуры, которые обеспечивают корректное функционирование системы охлаждения.

Требования к газу в системе

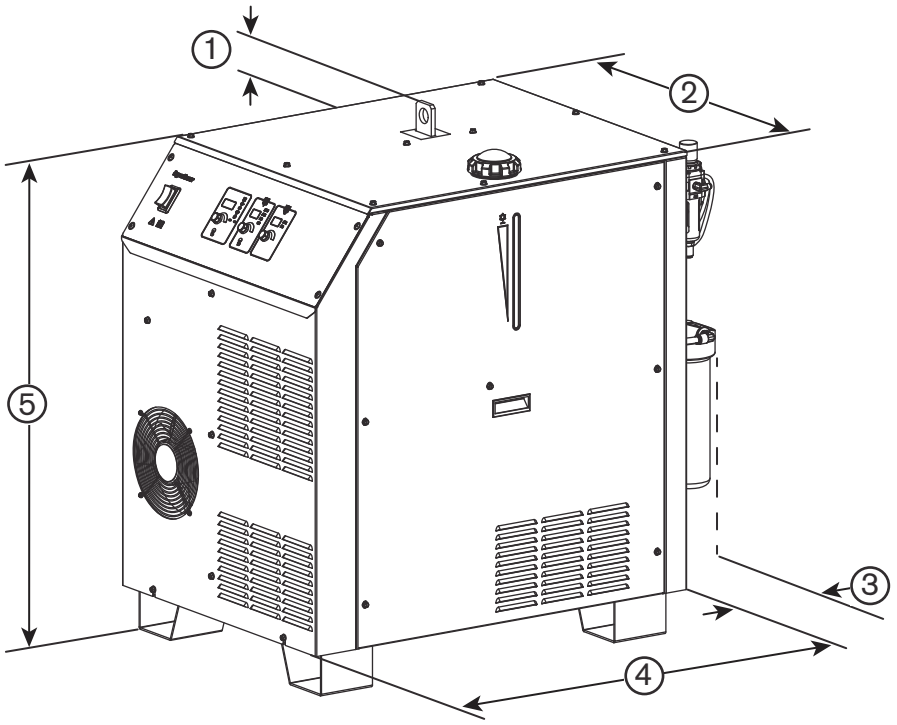
Требования к качеству и давлению газа			
Газы	**Качество**	**Давление +/– 10 %**	**Скорость потока**
O_2 кислород	Чистота 99,5 % (рекомендуется сжиженный газ) Чистый, сухой, обезжиренный	621 кПа / 6,2 бар	3400 л/ч
N_2 азот	Чистота 99,9 % (рекомендуется сжиженный газ) Чистый, сухой, обезжиренный	621 кПа / 6,2 бар	11 330 л/ч
Воздух	Чистый, сухой, обезжиренный, согласно стандарту ISO 8573-1, класс 1.4.2	621 кПа / 6,2 бар	11 330 л/ч

Газы для технологических процессов						
	Низкоуглеродистая сталь		**Нержавеющая сталь**		**Алюминий**	
Сила тока	Плазмообразующий газ 	Защитный газ 	Плазмообразующий газ 	Защитный газ 	Плазмообразующий газ 	Защитный газ 
Резка при 50 А	Воздух или O_2	Воздух	Воздух	Воздух	Воздух	Воздух
Резка при 130 А	Воздух или O_2	Воздух	Воздух	Воздух	Воздух	Воздух
Резка при 130 А			N_2	N_2	N_2	N_2
Резка при 200 А	Воздух или O_2	Воздух	Воздух	Воздух	Воздух	Воздух
Резка при 200 А			N_2	N_2	N_2	N_2

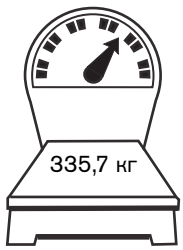
Источник тока

Максимальное напряжение холостого хода (OCV) (U_0)	360 В пост. тока
Максимальный выходной ток (I_2)	200 А
Выходное напряжение (U_2)	50–165 В пост. тока
Номинальная мощность рабочего цикла (X)	100 % при 33 кВт, 40 °C
Температура окружающей среды/рабочий цикл	Источники тока работают при температуре от –10 °C до +40 °C
Коэффициент мощности (cosφ)	0,98 при выходной мощности 33 кВт
Охлаждение	Воздух принудительной подачи (класс F)
Изоляция	Класс H

Номера деталей источника тока	Напряжение перем. тока (U_1)	Фаза	Частота (Гц)	Сила тока I_1	Разрешение контрольно-надзорных органов	Мощность, кВА (+/– 10 %) (U_1 x I_1 x 1,73)
078610	200/208	3	50	108/104	CSA	37,4
078611	220	3	50–60	98	CSA	37,4
078612	240	3	60	90	CSA	37,4
078613	380	3	50	57	CCC	37,4
078614	400	3	50–60	54	CE/ГОСТ Р	37,4
078615	415	3	50	52	CE/ГОСТ Р	37,4
078616	440	3	50–60	49	CSA	37,4
078609	480	3	60	45	CSA	37,4
078617	600	3	60	36	CSA	37,4



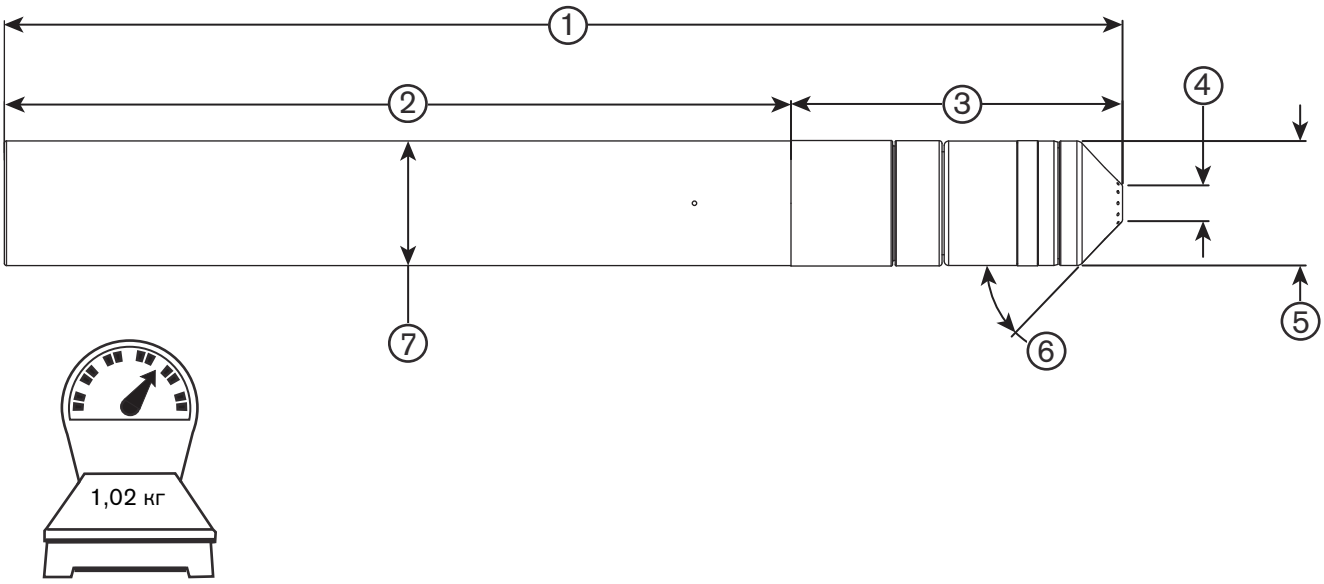
1	63,5 мм
2	688 мм
3	133 мм
4	998 мм
5	927 мм



Механизированные резаки

Прямой резак — 428024

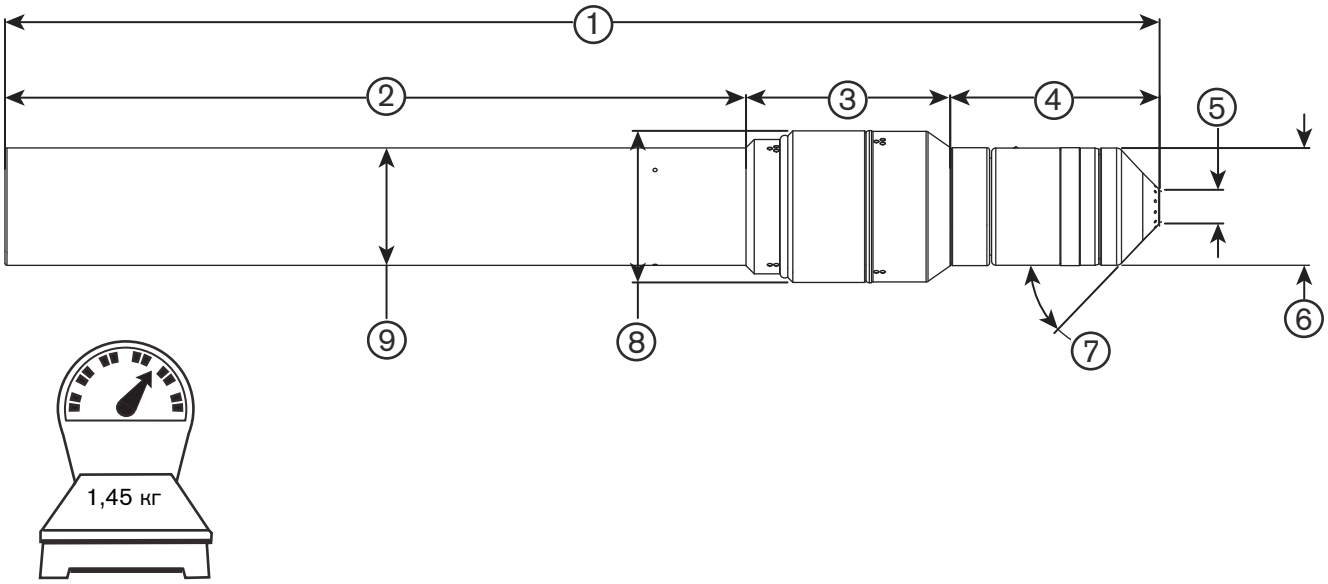
- Наружный диаметр соединительной муфты резака составляет 50,8 мм.
- Минимальный радиус изгиба проводов резака составляет 152,4 мм.



1	397,15 мм
2	279,40 мм
3	117,75 мм
4	12,70 мм
5	44,20 мм
6	46 градусов
7	44,20 мм

Резак с возможностью быстрого отключения — 428027 или 428028

- Наружный диаметр соединительной муфты резака с возможностью быстрого отключения составляет 50,8 мм или 44,45 мм.
- Минимальный радиус изгиба проводов резака составляет 152,4 мм.

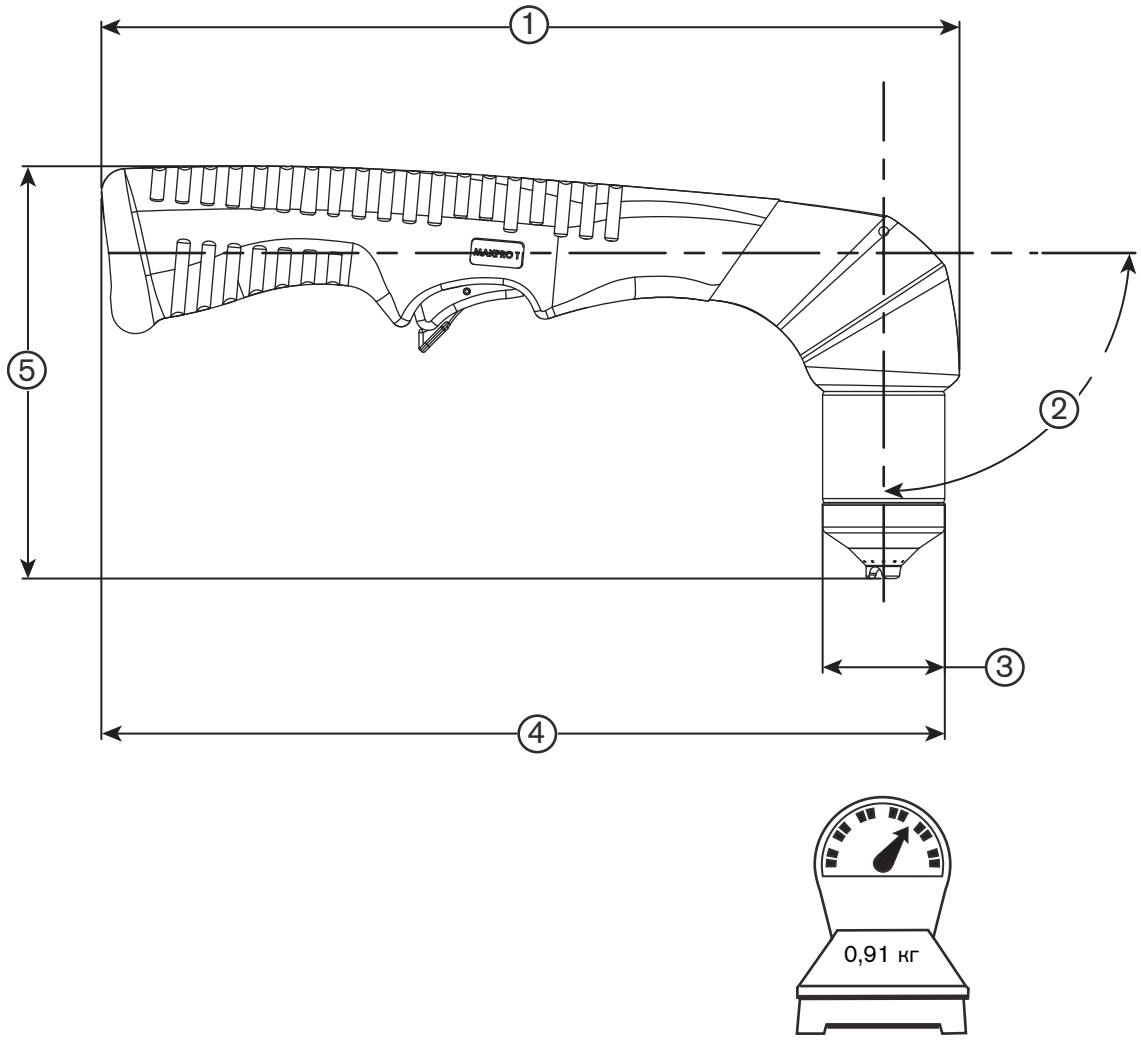


1	435,33 мм
2	279,40 мм
3	76,98 мм
4	78,95 мм
5	12,70 мм
6	44,20 мм
7	46 градусов
8	57,15 мм
9	44,20 мм

Ручные резаки

Ручной резак 90 градусов — 420108

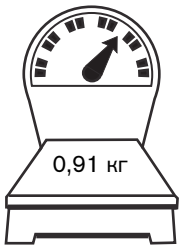
- Минимальный радиус изгиба проводов резака составляет 152,4 мм.

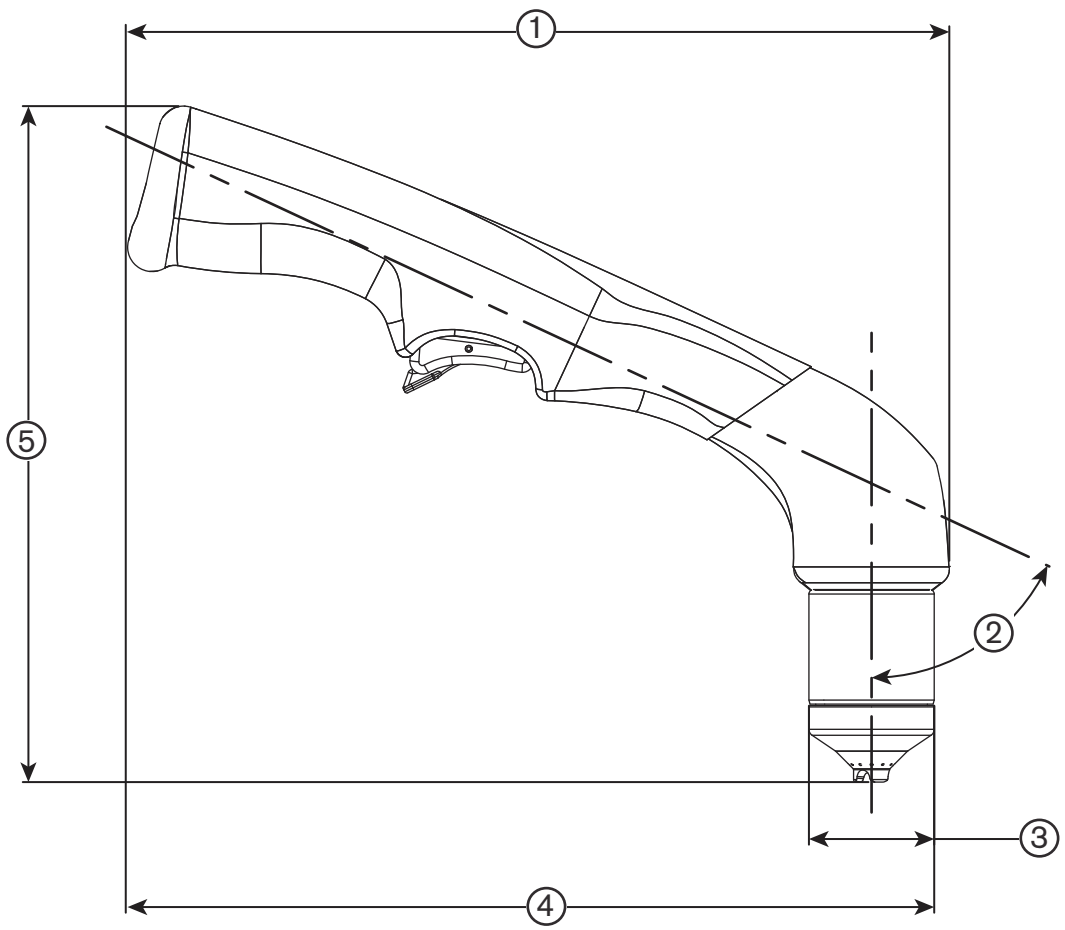


1	310,40 мм
2	90 градусов
3	44,20 мм
4	305,05 мм
5	149,10 мм

Ручной резак 65 градусов — 420107

- Минимальный радиус изгиба проводов резака составляет 152,4 мм.





1	290,58 мм
2	65 градусов
3	44,20 мм
4	285,24 мм
5	238,51 мм

Действия по получении

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

Претензии

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

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

Требования к установке

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

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

Уровни шума

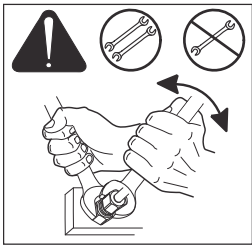
При использовании данной плазменной системы возможно превышение допустимых уровней шума по государственным и муниципальным нормам. При резке или строжке всегда следует использовать соответствующие средства защиты слуха. Любые замеры шума зависят от конкретных условий эксплуатации системы. См. также *Шум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

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

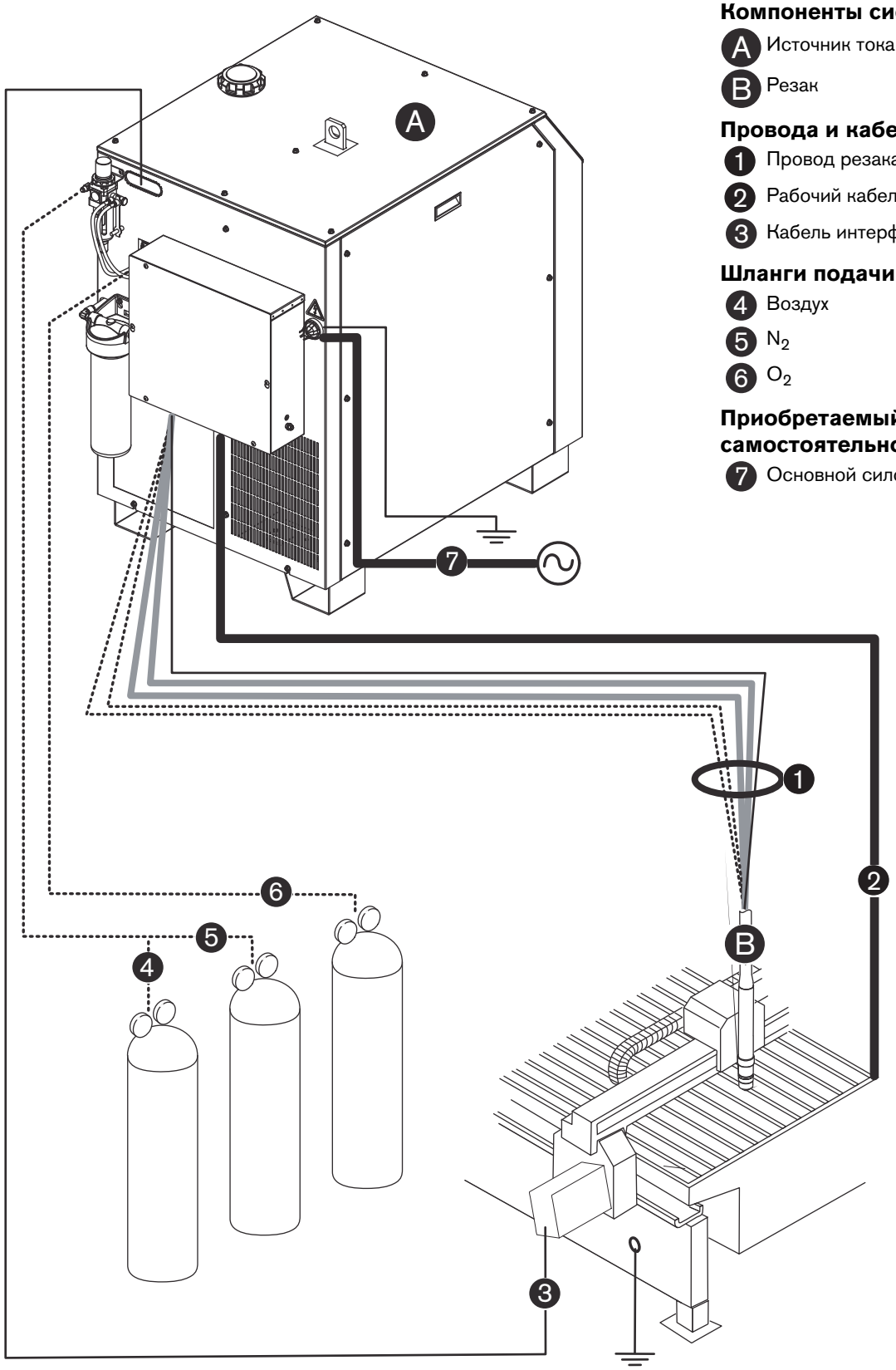
В раскрывающемся меню «Тип продукта» выберите необходимый продукт. Затем в меню «Категория» выберите «Regulatory (Регламентные документы)», и наконец, в меню «Sub Category (Подкатегория)» выберите «Acoustical Noise Data Sheets (Листы технических данных по акустическому шуму)». Нажмите кнопку «Send (Отправить)».

Размещение компонентов системы

- До выполнения электрических, газовых соединений и соединений интерфейса сначала следует правильно разместить все компоненты системы. При размещении компонентов следует руководствоваться приведенной в данном разделе схемой.
- Необходимо обеспечить заземление всех компонентов системы. Более подробную информацию см. в разделе *Рекомендуемые технологии заземления и защиты* на странице 46.
- Для предотвращения утечек в системе все газовые соединения следует затягивать так, как показано ниже:



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



Компоненты системы

A Источник тока

B Резак

Провода и кабели

1 Провод резака

2 Рабочий кабель

3 Кабель интерфейса ЧПУ

Шланги подачи газа

4 Воздух

5 N_2

6 O_2

Приобретаемый заказчиком самостоятельно силовой кабель

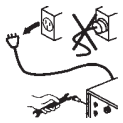
7 Основной силовой кабель

Рекомендуемые технологии заземления и защиты




ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ



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

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

Введение

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

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

Типы заземления

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

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

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

Методы заземления

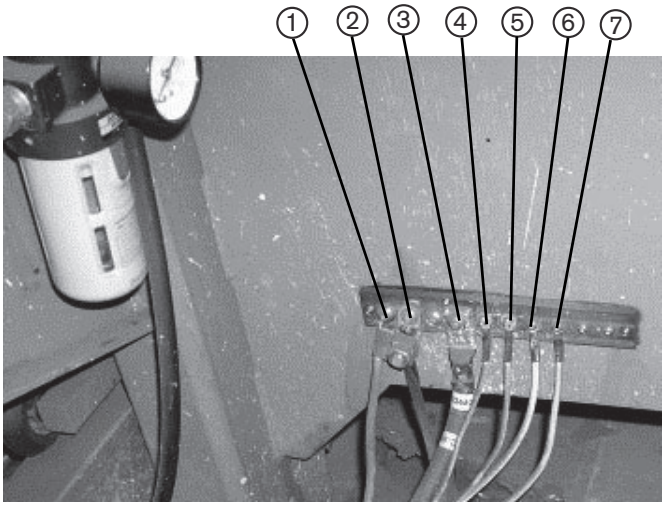
1. Если не указано иначе, то в качестве кабелей защиты от электромагнитных помех (см. схему) следует использовать только сварочный кабель с сечением 16 мм^2 (047040).

2. Стол для резки используется в качестве общей точки заземления (или нейтральной точки звезды) для предотвращения электромагнитных помех. К столу должны быть приварены шпильки с резьбой, на которые устанавливается медная шина. Отдельная шина должна быть установлена на портал как можно ближе к каждому двигателю. Если на каждом конце портала имеются двигатели, отдельный кабель заземления защиты от электромагнитных помех следует проложить от дальнего двигателя к шине портала. Шина портала должна иметь отдельный кабель заземления защиты от электромагнитных помех для работы в тяжелом режиме сечением 21,2 мм^2 (047031), который должен идти к шине стола. Кабели заземления защиты от электромагнитных помех для подъемника резака и системы удаленного высокочастотного генератора должны быть проложены к заземляющей шине стола отдельно.
3. На расстоянии не более 6 м от стола для резки должен быть установлен заземляющий стержень, соответствующий всем применимым местным и национальным электрическим нормам. Это защитное заземление, которое должно быть соединено с заземляющей шиной на столе для резки с помощью зелено-желтого кабеля заземления сечением 16 мм^2 (047121) или аналогичного кабеля.
4. Для наиболее эффективной защиты следует использовать кабели интерфейса ЧПУ Hypertherm для сигналов входов-выходов, сигналов последовательной связи, многоточечных соединений между элементами плазменной системы и межкомпонентных соединений между всеми составными частями системы Hypertherm.
5. Все оборудование, используемое в системе заземления, должно быть латунным или медным. Для монтажа шины заземления можно использовать стальные шпильки, приваренные к столу для резки. Другие алюминиевые или стальные приспособления в системах заземления использовать нельзя.
6. Заземление переменного тока, защитное заземление и заземление абонента должны быть подключены ко всему оборудованию, как того требуют муниципальные и государственные нормы.
7. Для систем с пультом удаленного высокочастотного генератора положительный, отрицательный кабели и кабель вспомогательной дуги следует объединить в жгут максимально возможной длины. Провод резака, рабочий кабель и кабель вспомогательной дуги (сопла) можно проложить параллельно другим проводам или кабелям, если зазор между ними составляет не менее 150 мм. По возможности силовые и сигнальные кабели следует прокладывать в отдельных кабельных направляющих.
8. Для систем с пультом удаленного высокочастотного генератора систему зажигания дуги следует устанавливать как можно ближе к резаку. От нее к шине на столе для резки должен идти отдельный кабель заземления.
9. От каждого компонента Hypertherm, а также от любых других кожухов или корпусов ЧПУ или приводов мотора, к общей точке заземления (нейтральной точке звезды) на столе должен идти отдельный кабель заземления. Это требование распространяется и на систему зажигания дуги, даже если она закреплена болтами на системе плазменной резки или на столе для резки.
10. Металлическая экранирующая оплетка проводов резака должна быть прочно прикреплена к системе зажигания дуги и к резаку. Должна быть обеспечена ее электрическая изоляция от любого металла и от любого возможного соприкосновения с полом или стенами здания. Провод резака можно прокладывать в пластиковом кабельном лотке или направляющей, или защитить его пластиковым или кожаным чехлом.
11. Держатель резака и механизм отключения резака (та часть, которая устанавливается на подъемник резака, а не та, которая устанавливается на резак) должны быть соединены с неподвижной частью подъемника медной оплеткой шириной не менее 12,7 мм. Отдельный кабель следует проложить от подъемника к шине заземления на портале. Клапан в сборе также должен иметь отдельное заземляющее соединение с шиной заземления портала.
12. Если портал перемещается по рельсовым направляющим, которые не приварены к столу, то каждая направляющая должна быть соединена со столом кабелем заземления со стороны направляющей. Кабели заземления направляющих подключаются непосредственно к столу и не требуют подключения к шине заземления стола.
13. Если устанавливается плата делителя напряжения, установите ее как можно ближе к точке, в которой измеряется дуговое напряжение. Один из рекомендованных вариантов размещения — внутри корпуса системы плазменной резки. Если используется плата делителя напряжения производства Hypertherm, выходной сигнал изолируется от всех других цепей. Обработанный сигнал должен идти по витому экранированному кабелю (тип 1800F производства Belden или аналогичный). Используйте кабель с

экранированной оплеткой. Оплетка должна быть соединена с массой плазменной системы, а с другой стороны оставлена свободной.

14. Все остальные сигналы (аналоговый, цифровой, последовательный, кодирующий) должны идти по витым парам, помещенным внутри экранированного кабеля. Разъемы этих кабелей должны быть снабжены металлическим корпусом. К металлическому корпусу разъемов с обеих сторон кабеля должен быть подключен экран, а не сток. Никогда не следует прокладывать экран или сток через колодку на любом из штырьков.

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



1 Шина заземления портала

2 Заземляющий стержень

3 Кабель (+) системы плазменной резки

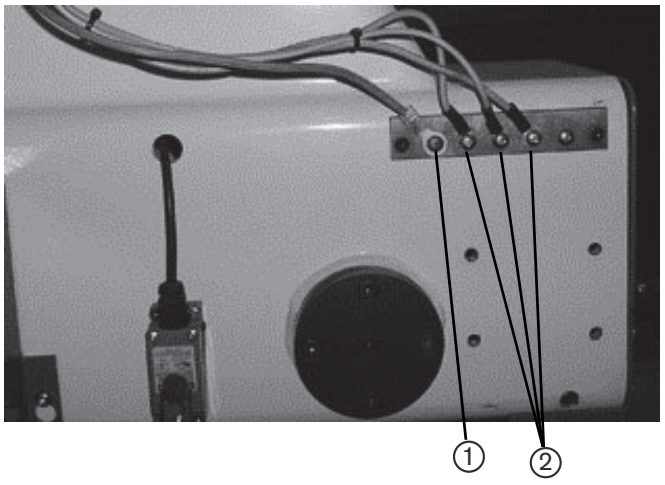
4 Пульт удаленного высокочастотного генератора

5 Кожух ЧПУ

6 Держатель резака

7 Масса плазменной системы

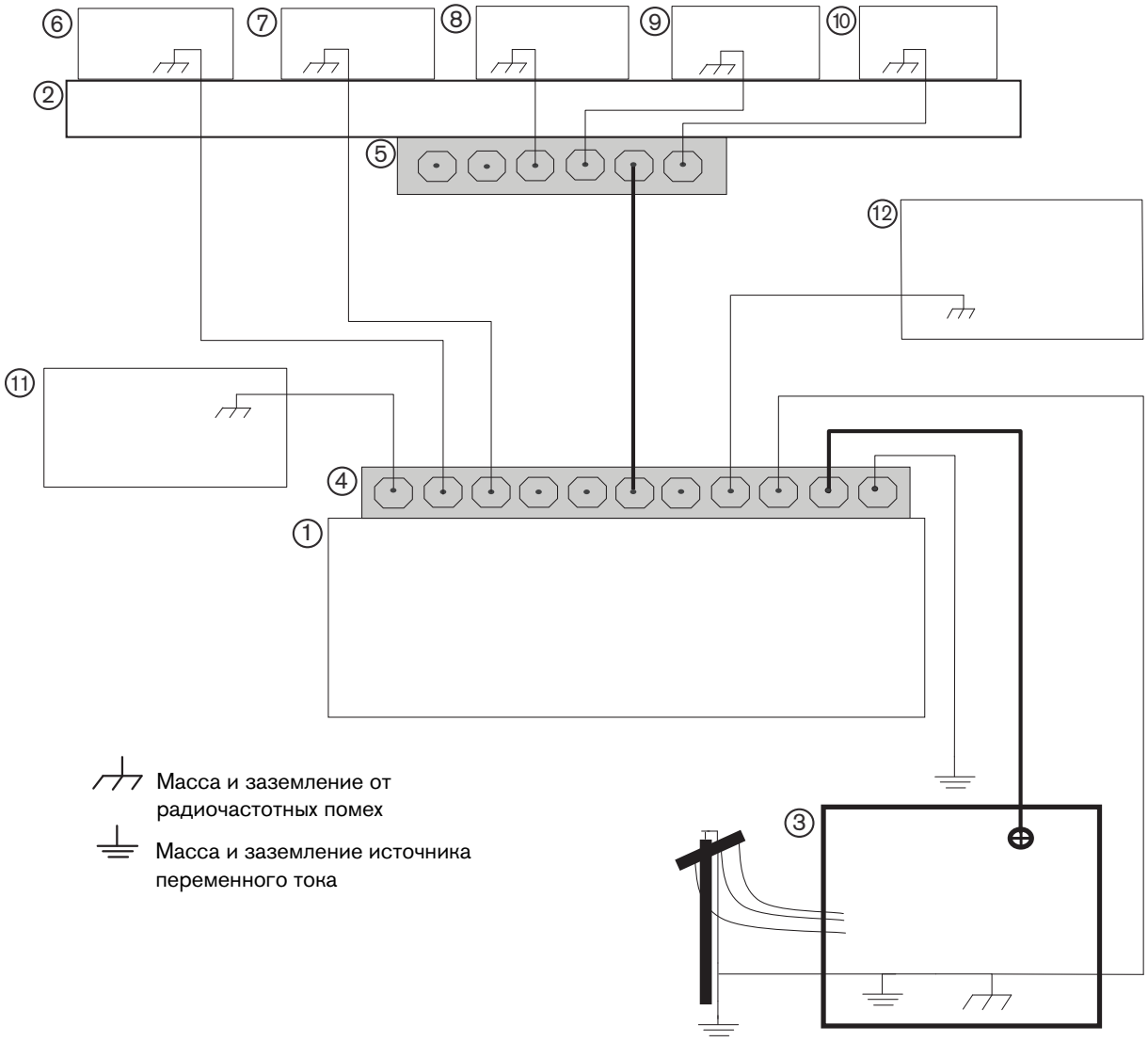
На следующем рисунке показан пример шины заземления портала. Она закрепляется болтами на портале, рядом с двигателем. Все отдельные кабели заземления от компонентов системы, закрепленных на портале, прокладываются к шине. Затем единый кабель для работы в тяжелом режиме прокладывается от заземляющей шины портала к заземляющей шине стола.



1 Кабель к шине заземления на столе для резки

2 Кабели заземления от компонентов портала

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



1 Стол для резки

2 Портал

3 Системы плазменной резки

4 Шина заземления стола

5 Шина заземления портала

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

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

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

10 Масса ЧПУ

11 Модуль системы регулировки высоты резака (ArcGlide, CommandTHC)

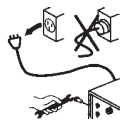
12 Компоненты системы, такие как охладитель или радиатор

A Размещение источника тока



БЕРЕГИСЬ!

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

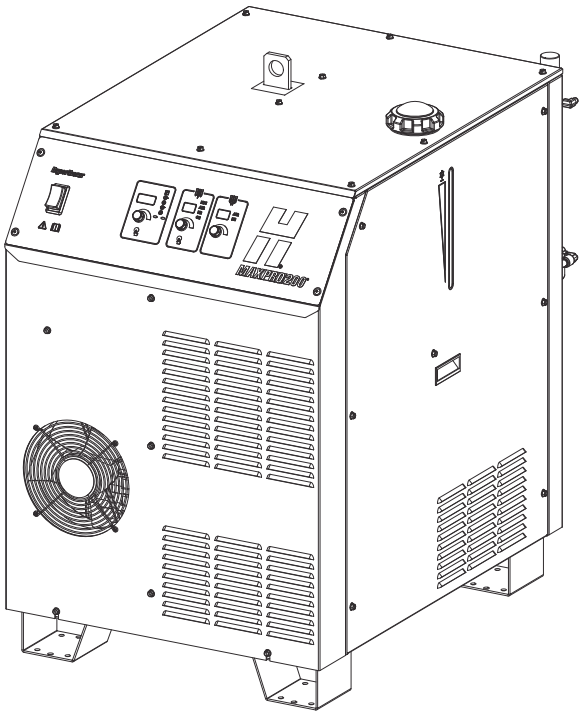


До выполнения любых работ по техническому обслуживанию необходимо отключить электропитание. Любые работы, для выполнения которых требуется снять крышку плазменной системы, должны выполняться только квалифицированным техническим персоналом.

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

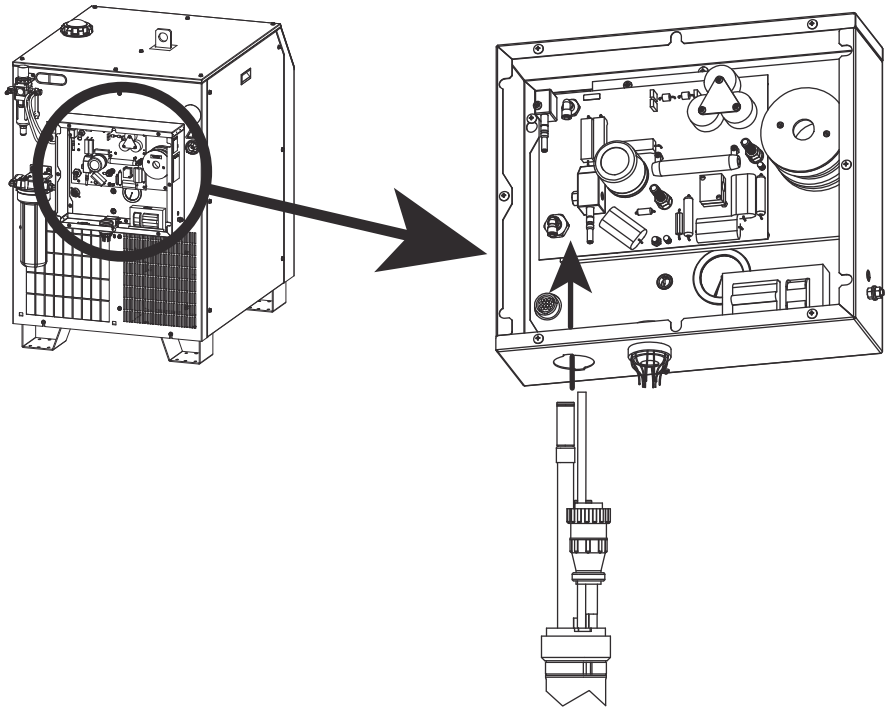
Источник тока можно перемещать с помощью подъемной проушины или вилочного погрузчика, однако вилочный захват должен быть достаточно длинным, чтобы покрывать всю длину основания. При подъеме нужно быть особенно аккуратным, чтобы не повредить нижнюю панель источника тока. Кроме того, вилочный захват должен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

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

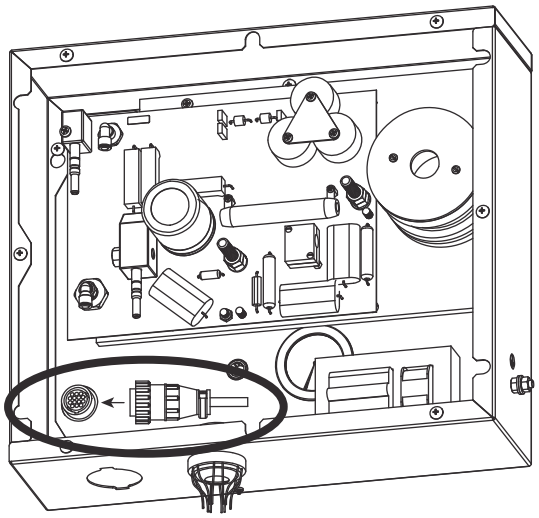


❶ Соединения проводов резака

1. Вставьте конец провода резака в отверстие кожуха зажигания, как показано ниже. Закрепите фланец на проводе резака на корпусе зажигания, совместив выступы на фланце с соответствующими отверстиями в кожухе зажигания, поверните фланец вплоть до остановки и убедитесь, что фланец не размыкается после того, как вы его отпустили.

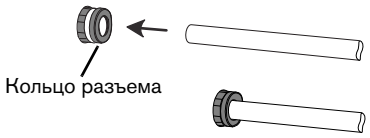


2. Подключите соединитель CPC к разъему CPC.



Примечание. Упомянутые ниже соединения плазмообразующего газа и возврата охлаждающей жидкости являются вставными.

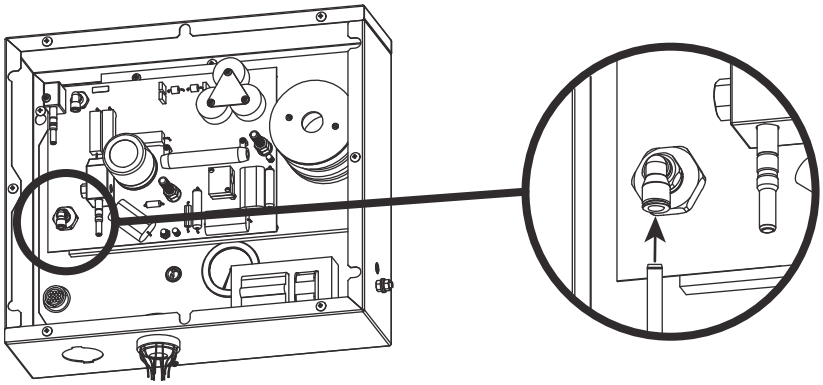
- Для выполнения соединения следует протолкнуть штуцер шланга в соответствующий разъем до упора, 12 мм.



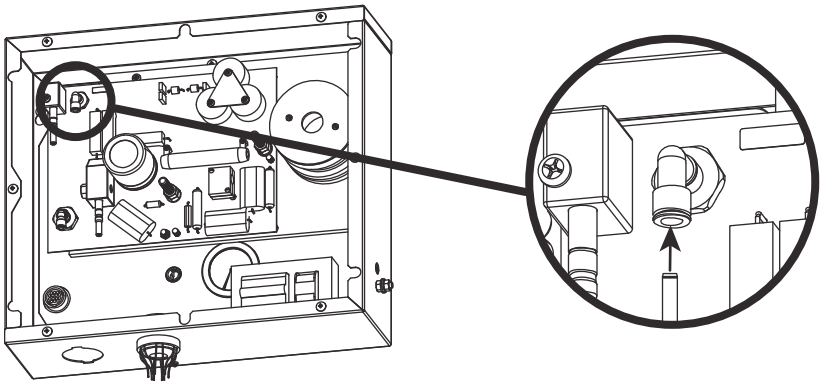
- Для разъединения фитинга следует нажать на кольцо разъема и шланг в направлении фитинга, и, удерживая кольцо на месте, извлечь шланг из фитинга.



3. Подсоедините возвратный шланг охлаждающей жидкости (красный).

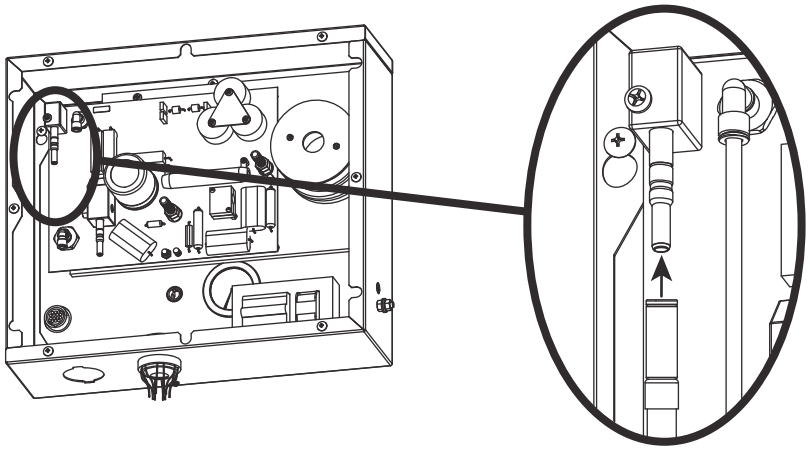


4. Подсоедините шланг плазмообразующего газа (черный).

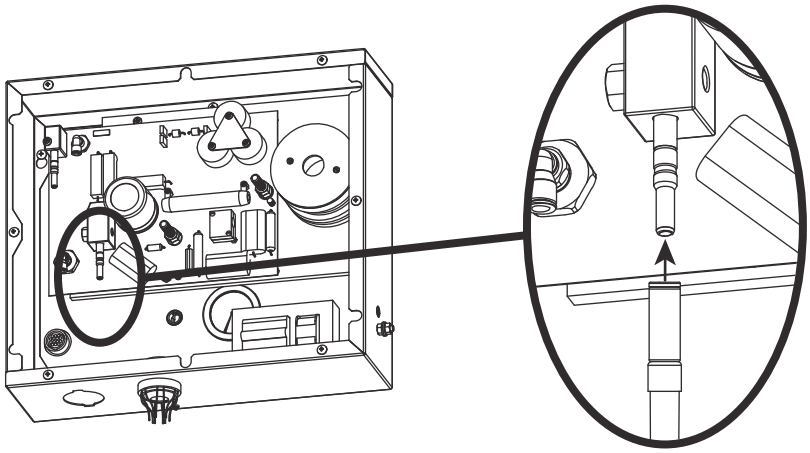


Примечание. Упомянутые ниже соединения шланга защитного газа/вспомогательной дуги и подачи охлаждающей жидкости/отрицательного провода также являются вставными, но немного отличаются. Наденьте фитинг шланга на соединение и нажмите на него, чтобы зафиксировать на месте. Для разъединения фитинга следует потянуть кольцо разъема в направлении шланга и извлечь шланг из фитинга.

5. Подсоедините шланг вспомогательной дуги/защитного газа (синий).



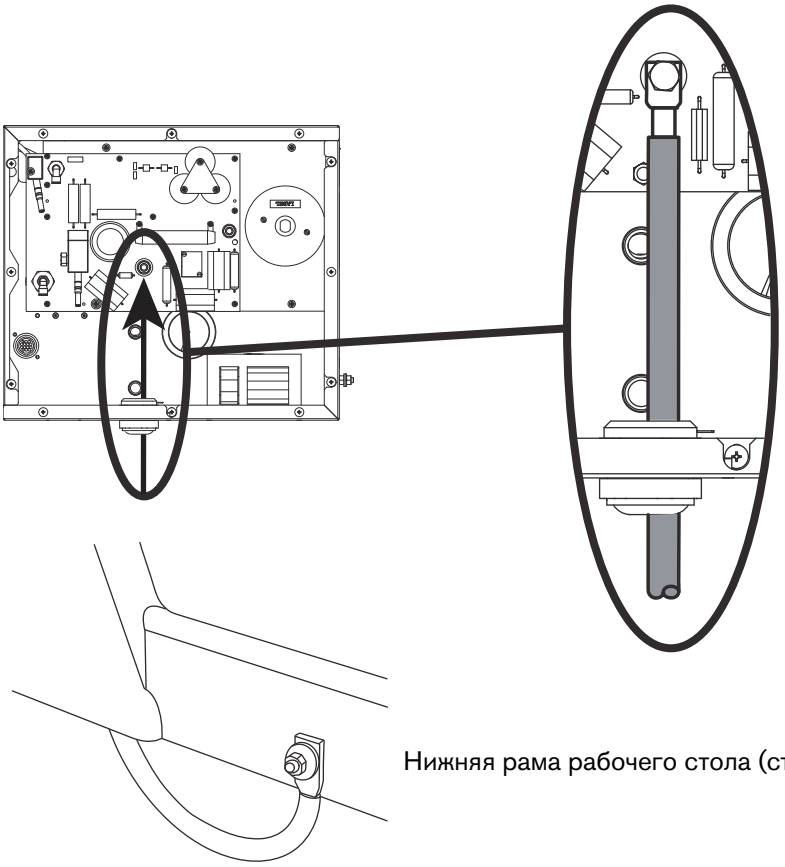
6. Подключите отрицательный кабель/шланг подачи охлаждающей жидкости (синий с зеленой лентой).



❷ Соединения рабочего кабеля

Номер детали	Длина
223335	7,5 м
223336	15 м
223337	23 м
223338	30 м

Снимите первую гайку и шайбу с зажима рабочего кабеля и используйте их для закрепления рабочего кабеля на зажиме.

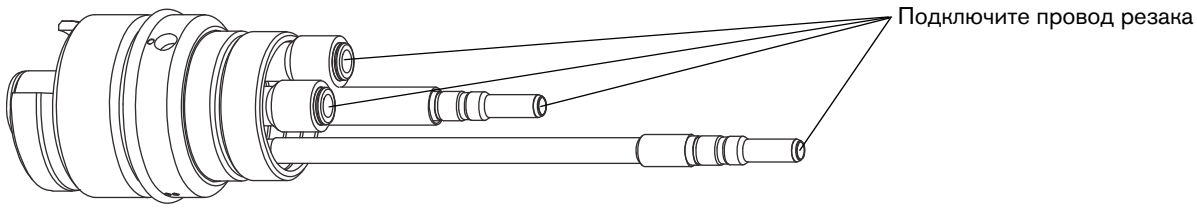


Нижняя рама рабочего стола (стандартная).

B Соединения резака

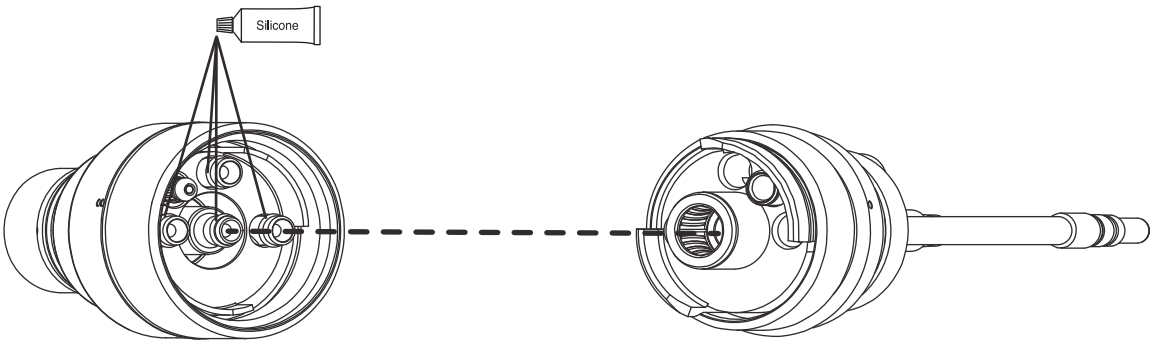
Примечание. Соединения между основным корпусом прямого резака и проводами резака идентичны соединениям между разъемом быстрого отключения и проводами резака.

Выровняйте разъем быстрого отключения или основной корпус прямого резака относительно проводов резака и закрепите с помощью вставных фитингов.

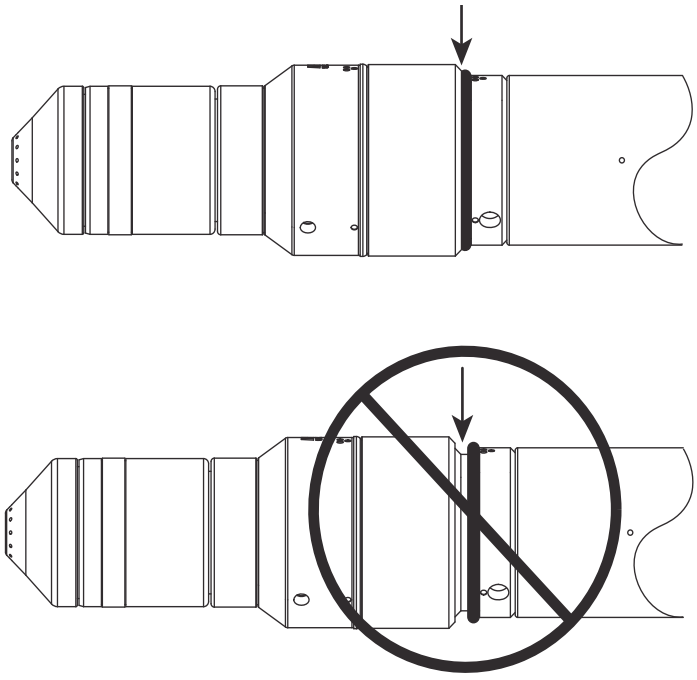


Подключите резак к разъему быстрого отключения

Совместите корпус резака с разъемом быстрого отключения и закрепите их, плотно закрутив. Нанесите тонкий слой силиконовой смазки на каждое уплотнительное кольцо. Уплотнительное кольцо должно блестеть, однако не должно быть излишков или скоплений смазки.

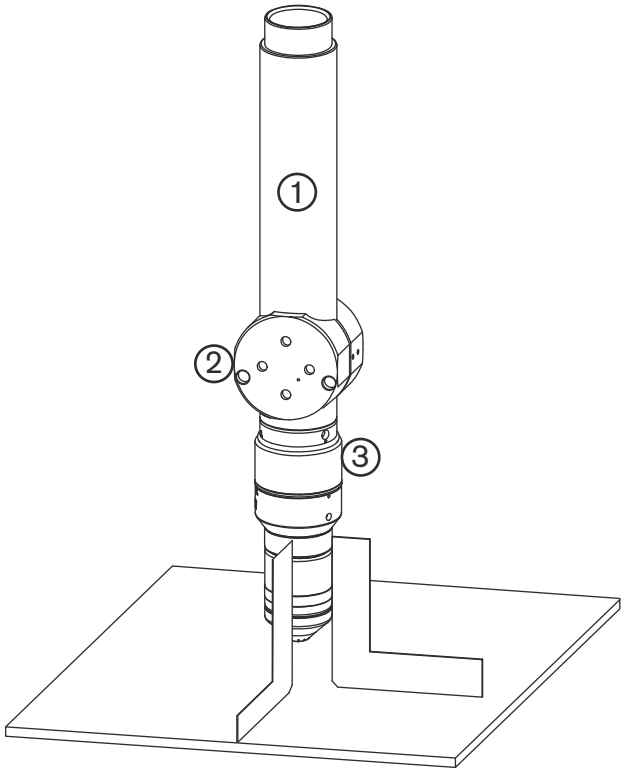


Нужно убедиться в отсутствии просветов между корпусом резака и уплотнительным кольцом на разъеме быстрого отключения.



Установка и выравнивание резака

Установка резака



1	Рукав резака
2	Скоба крепления
3	Разъем быстрого отключения

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

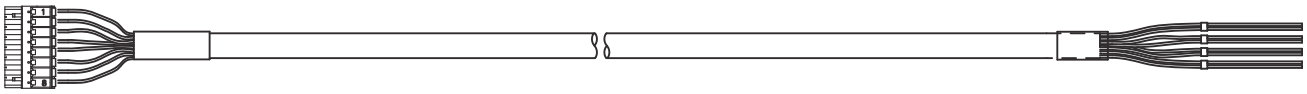
   Примечание. Скоба должна находиться как можно ниже на рукаве резака для минимизации вибрации на конце резака.

Выравнивание резака

Для установки резака под правильным углом по отношению к заготовке необходимо использовать угольник, как показано выше.

❸ Кабель интерфейса ЧПУ

Номер детали	Длина	Номер детали	Длина
223327	1,3 м	223330	15 м
223328	3,0 м	223331	23 м
223329	7,5 м	223332	30 м

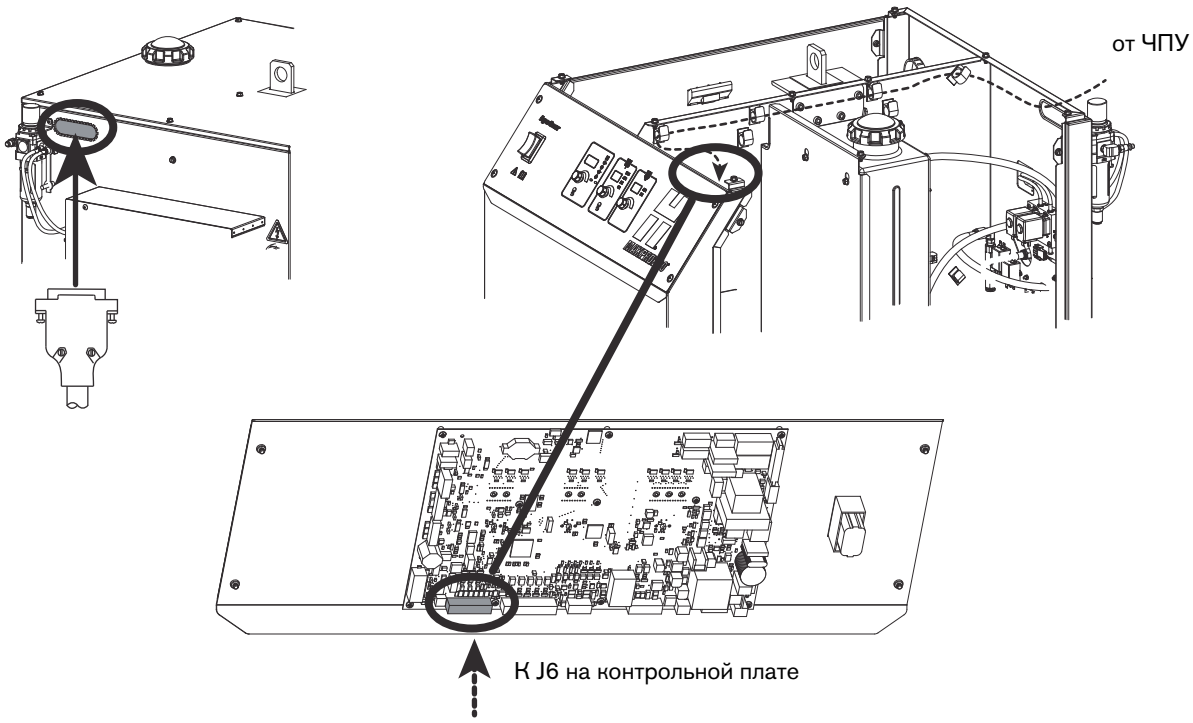


Конец со стороны источника тока					Конец со стороны ЧПУ	
Цвет провода	№ штырька	Вход/ Выход	Наименование сигнала	Функция	Вход/ Выход	Примечания
Оранжевый	1	Вход	Запуск +	ЧПУ инициирует подачу защитного газа до возбуждения дуги и, если вход удержания не активен, зажигает плазменную дугу. Система будет оставаться в режиме подачи защитного газа до возбуждения дуги, если вход удержания остается активным.	Выход	1
Белый	2	Вход	Запуск –		Выход	
Коричневый	3	Вход	Удержание +	ЧПУ задерживает инициализацию плазменной дуги. Сигнал обычно используется в комбинации с сигналом запуска для синхронизации нескольких резаков.	Выход	1 и 3
Белый	4	выход	Удержание –		Выход	
Черный	5	Выход	Движение +	Сообщает ЧПУ о выполнении переноса дуги и дает команду начинать перемещение машины по окончании задержки прожига ЧПУ.	Вход	2
Белый	6	Выход	Движение –		Вход	
Красный	7	Выход	Ошибка +	Сообщает ЧПУ о возникновении ошибки.	Вход	2
Белый	8	Выход	Ошибка –		Вход	

Примечания к описанию прокладки кабеля интерфейса ЧПУ

1. Входы оптически изолированы. Для них требуется 24 В пост. тока при 12,5 мА или закрытие сухими контактами при 8 мА.
2. Выходы представляют собой транзисторы с оптической развязкой и с открытым коллектором. Максимальный номинал составляет 24 В пост. тока при 10 мА.
3. Источник тока имеет функцию выхода, обычно он используется только как вход.
4. Напряжение +24 В пост. тока отсутствует на соединении J6 ЧПУ.
5. При прокладке кабеля ЧПУ через отверстие в задней панели источника тока к J6 на контрольной плате используйте зажимы для проводов на центральной панели. Откройте зажимы, нажав на выступ, и проложите кабель ЧПУ вместе с проводами, уже находящимися в зажиме. См. рисунки на следующей странице.

Прокладка кабелей ЧПУ и подключение к контрольной плате



Дистанционный выключатель (приобретается заказчиком)



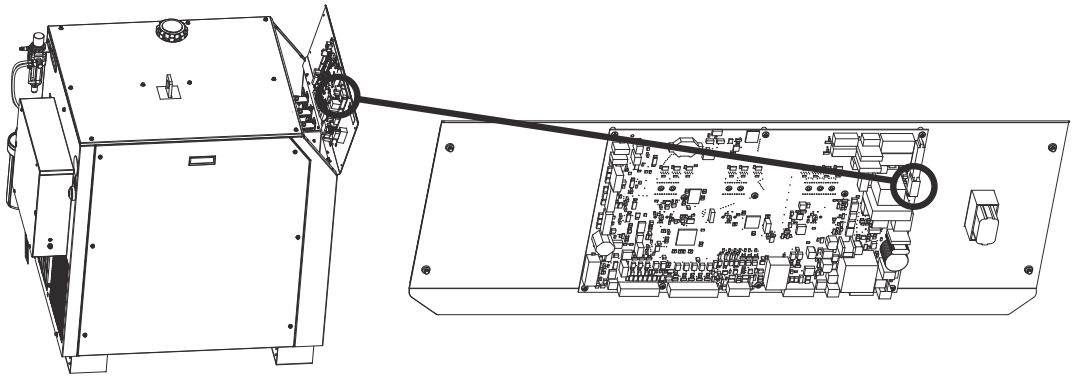
БЕРЕГИСЬ!

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

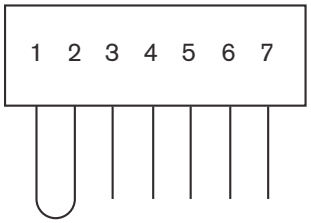
До выполнения любых работ по техническому обслуживанию необходимо отключить электропитание. Любые работы, для выполнения которых требуется снять крышку плазменной системы, должны выполняться только квалифицированным техническим персоналом.

Более подробная информация о мерах предосторожности представлена в разделе разделе *БЕЗОПАСНОСТЬ* на странице 9 инструкции по эксплуатации.

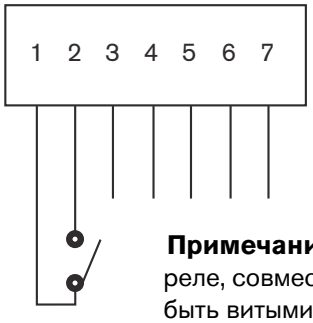
1. Снимите 4 винта, закрепляющих контрольную плату к источнику тока, и найдите клеммный блок J1.8 на контрольной плате источника тока.



2. Удалите перемычку между зажимом 1 и 2. С помощью прочного инструмента надавите на соответствующие оранжевые кнопки разблокировки пружинного соединителя



3. Подключите переключатель к клеммам 1 и 2, как показано ниже. С помощью прочного инструмента надавите на соответствующие оранжевые кнопки разблокировки пружинного соединителя.



Примечание. Следует использовать переключатель, реле или твердотельное реле, совместимое с напряжением в 24 В перем. тока при 100 мА. Провода должны быть витыми парами.

Примечание. Выключатель электропитания на источнике тока должен находиться в положении вкл (ON), чтобы функционировал дистанционный выключатель, а дистанционный выключатель должен находиться в положении вкл (ON) (замкнутая позиция), чтобы функционировал выключатель электропитания на источнике тока.

Потребляемая мощность

Общая информация

Оборудование соответствует требованиям стандарта МЭК 61000-3-12 при условии, что мощность короткого замыкания Ssc больше или равна 5,61 кВА в точке сопряжения питания системы и сети общего пользования. Ответственность за обеспечение (при необходимости — с согласованием с оператором распределительной сети) подключения оборудования только к источнику тока с мощностью короткого замыкания Ssc не менее 5.61 MBA возлагается на монтажный или эксплуатационный персонал.

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

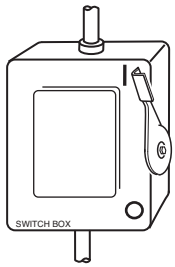
Основное устройство защиты подачи тока (размыкатель цепи или предохранитель) должно выбираться так, чтобы оно могло выдержать всю нагрузку по линии как для пускового тока, так и для установившегося тока. Источник тока должен быть подключен в одну из цепей вторичной сети. Значения установившегося тока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

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

Примечание. Таблица ниже приведена исключительно для справки. Следует соблюдать требования всех муниципальных и государственных норм электротехнической безопасности.

Входное напряжение	Фаза	Номинальный входной ток при «X» кВт	Рекомендованный размер предохранителей с задержкой срабатывания, против пусковых бросков тока	Рекомендуемое сечение кабеля для максимальной длины 15 м	
				Номинальная температура 60° C	Номинальная температура 90° C
200/208 В перем. тока	3	108/104 A	175 A	Н/Д	67,5 мм^2
220 В перем. тока	3	98 A	150 A	85,2 мм^2	42,4 мм^2
240 В перем. тока	3	90 A	150 A	85,2 мм^2	42,4 мм^2
380 В перем. тока	3	57 A	90 A	33,6 мм^2	21,2 мм^2
400 В перем. тока	3	54 A	80 A	26,7 мм^2	21,2 мм^2
415 В перем. тока	3	52 A	80 A	26,7 мм^2	21,2 мм^2
440 В перем. тока	3	49 A	80 A	26,7 мм^2	21,2 мм^2
480 В перем. тока	3	45 A	70 A	21,2 мм^2	13,3 мм^2
600 В перем. тока	3	36 A	50 A	13,3 мм^2	8,3 мм^2

Выключатель питания



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

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

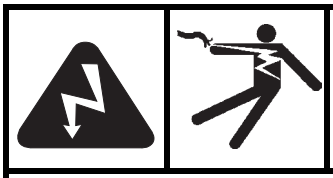
Выключатель должен:

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

❼ Основной силовой кабель

Размеры проводов зависят от номинальной температуры кабельной изоляции и расстояния от устройства до основного блока. Следует использовать 4-жильный входной силовой кабель типа SO с номинальной температурой нагрева проводов 60 °C или 90 °C. Установку должен выполнять электрик, имеющий соответствующее разрешение.

Подключение электропитания



БЕРЕГИСЬ!

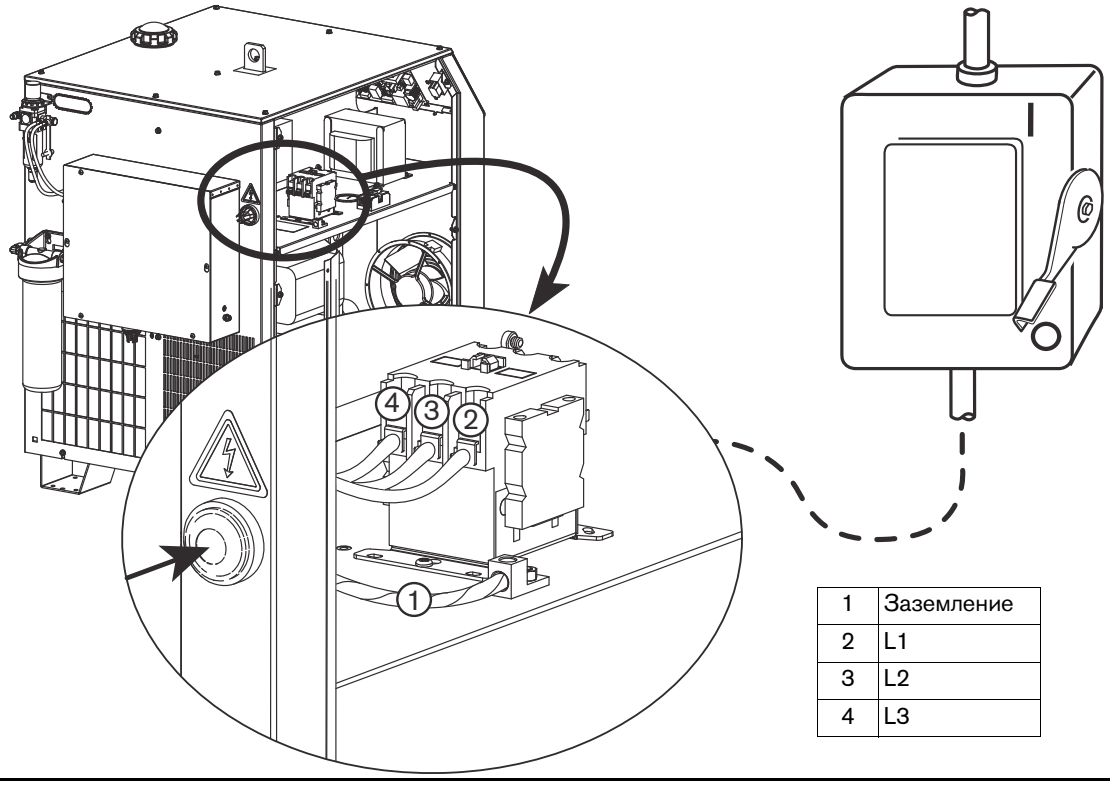
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

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

1. Вставьте силовой кабель в кабельный зажим на задней панели источника тока.
2. Подключите кабель заземления (защитного) к клемме GROUND, как показано ниже.
3. Подключите силовые кабели к клеммам блока, как показано ниже. Для моделей с фильтрами электромагнитных помех силовые кабели следует подключить к клеммному блоку фильтра электромагнитных помех. Рекомендованный момент на клеммах замыкателя или фильтра электромагнитных помех 7–8 Нм.
4. **Убедитесь в том, что выключатель питания находится в положении выкл (OFF) и останется в положении выкл (OFF) в течение всего времени установки системы.**
5. Подключите провода шнура питания к выключателю питания в соответствии с государственными и муниципальными электрическими нормами.

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

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



1	Заземление
2	L1
3	L2
4	L3

Требования к охлаждающей жидкости резака

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

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




БЕРЕГИСЬ!

ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ МОЖЕТ ВЫЗЫВАТЬ РАЗДРАЖЕНИЕ КОЖИ И СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ГЛАЗ, А ЕЕ ПРОГЛАТЫВАНИЕ МОЖЕТ БЫТЬ ОПАСНЫМ ИЛИ ПРИВЕСТИ К ЛЕТАЛЬНОМУ ИСХОДУ.

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



ОСТОРОЖНО!

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

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

Предварительно приготовленная охлаждающая жидкость для стандартных эксплуатационных температу

При эксплуатации в температурном диапазоне от –12 °C до 40 °C следует использовать предварительно приготовленную охлаждающую жидкость Hypertherm (028872). Если температура при эксплуатации когда-либо выходит за рамки указанного диапазона, см. рекомендации по специальным смесям охлаждающей жидкости.

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

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

ОСТОРОЖНО!

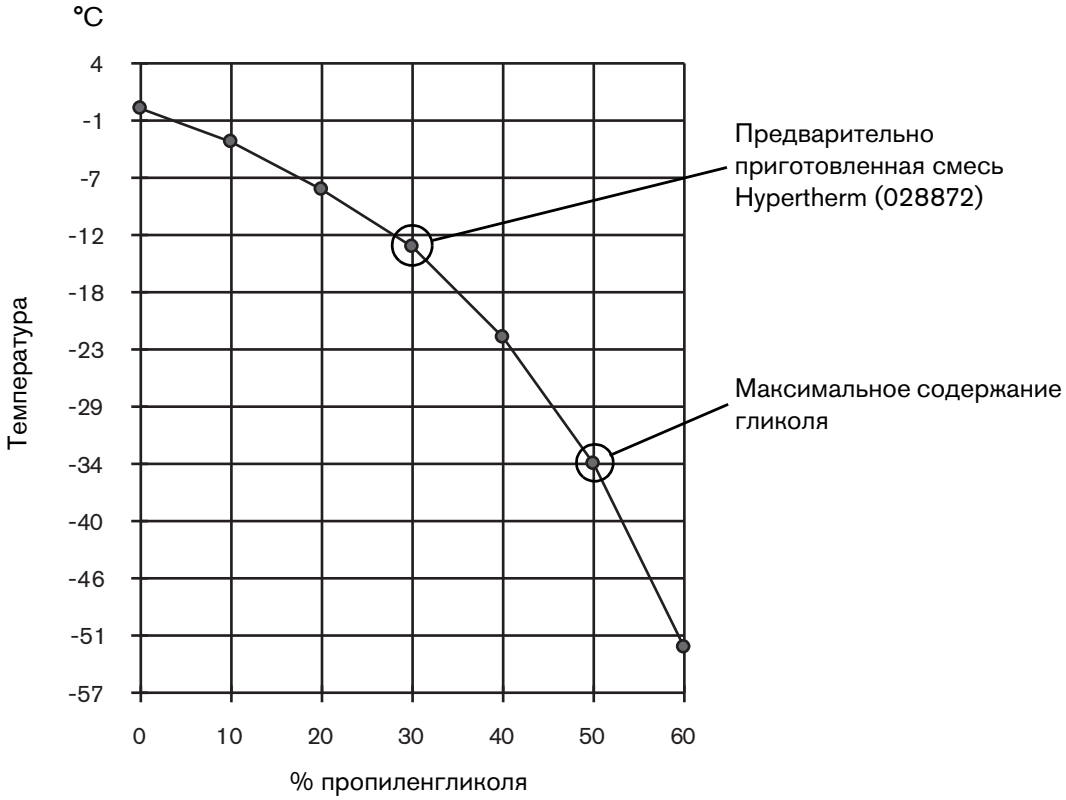
При эксплуатационных температурах, которые ниже по сравнению с указанными выше температурами, процентное содержание пропиленгликоля нужно увеличить. Если этого не сделать, возможно растрескивание наконечника резака, шлангов, а также другие повреждения системы охлаждающей жидкости резака в связи с замерзанием.

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

Для увеличения процентного содержания гликоля следует смешать 100 %-ый пропиленгликоль (028873) с предварительно приготовленной охлаждающей жидкостью Hypertherm (028872). 100 %-ый раствор гликоля также можно смешать с очищенной водой (требования к чистоте воды см. на следующей схеме) для получения требуемого уровня защиты от замораживания.

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

Точка замерзания раствора пропиленгликоля



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

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

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

Требования к чистоте воды

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

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

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

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

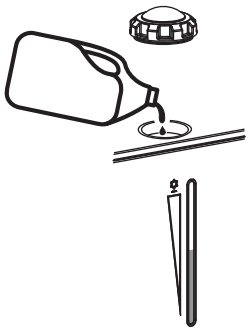
Можно использовать воду, очищенную любым методом (деионизация, обратный осмос, песчаные фильтры, умягчители воды и т. д.), при условии, что чистота воды соответствует приведенным в таблице ниже характеристикам. Для выбора системы фильтрации воды следует обратиться к специалисту по очистке воды.

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

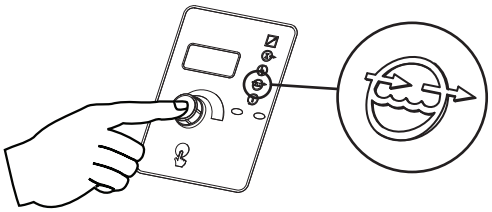
Заправьте источника тока охлаждающей жидкостью

Системе требуется 14,2–7,0 л охлаждающей жидкости в зависимости от длины проводов резака.

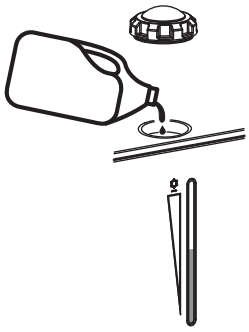
1. Заливайте охлаждающую жидкость в источник тока до наполнения бака.



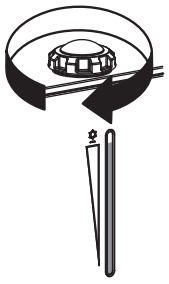
2. Включите (ON) источник тока, а затем нажмите и отпустите кнопку выбора силы тока столько раз, сколько нужно для выбора символа расхода. Расход отображается на трехразрядном экране. Сообщение об ошибке низкого расхода охлаждающей жидкости система подает с задержкой 45 с. Если расход не достиг 1,9 л/мин, система выключит насос.



3. Если система выдает ошибку, отключите (OFF) питание от системы и долейте охлаждающую жидкость в бак, чтобы заполнить его. Повторите шаги 2 и 3, если не возникает ошибка.



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

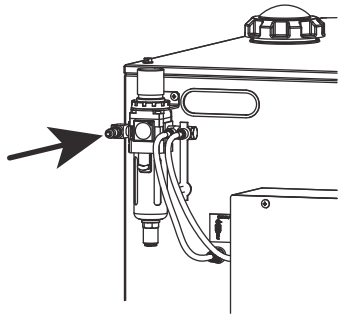


Подключение шлангов подачи газа

Резка воздух/воздух

Примечание. Перед подключением шланга подачи воздуха и подачей газа под давлением в систему проверьте правильность подключения линий подачи плазмообразующего и защитного газов.

Подсоедините шланг подачи воздуха к регулятору фильтра так, как показано ниже.

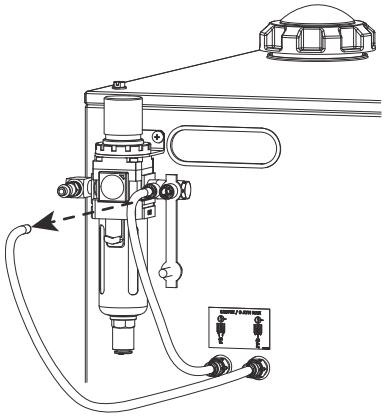


Соединение подачи газа N_2/N_2

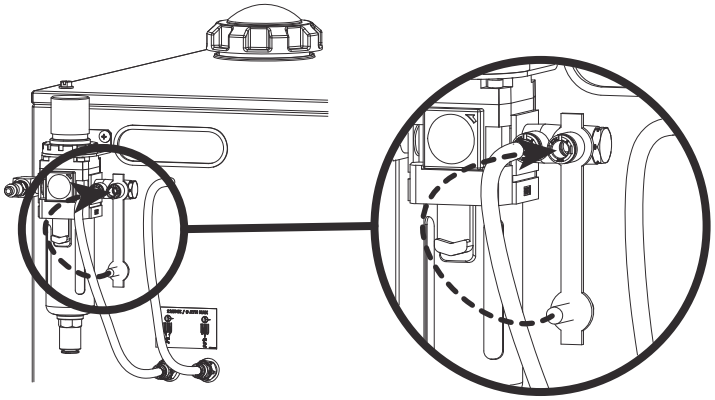
1. Отсоедините шланг подачи воздуха от регулятора фильтра.
2. Удалите фитинг линии подачи воздуха 015012 (1/4 дюйма NPT X #6 ВСТАВНОЙ) из фильтра/регулятора.
   a. Установите адаптер 015103 для использования шланга подачи азота, поставляемого Hypertherm.
   b. К обхватывающему порту 1/4 дюйма NPT, из которого был удален фитинг линии подачи воздуха, подсоедините шланг подачи N_2, поставляемый пользователем.
3. Установите регуляторы давления газа. разделе *Настройка регуляторов подачи газа* на странице 73.

Подключение подачи газа O_2/воздух

1. Отключите подачу воздуха от системы.
2. Вытащите трубопровод подачи плазмообразующего газа из порта выхода фильтра/регулятора.



3. Используйте поставляемую заглушку, чтобы закрыть открытый порт выхода плазмы фильтра/регулятора.

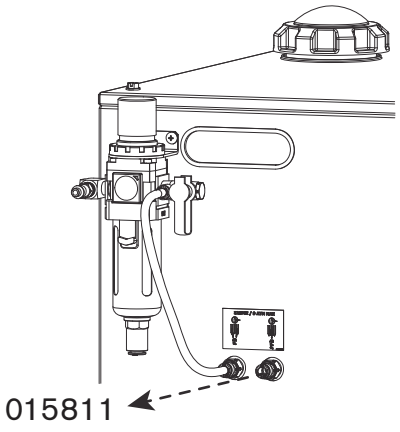


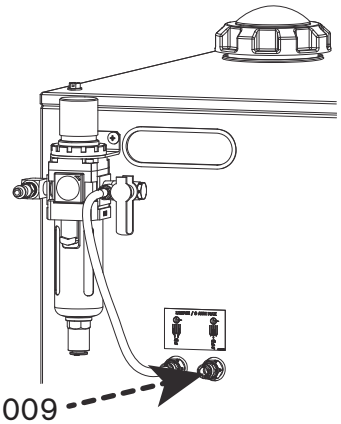
4. На вход плазмообразующего газа подавайте только отфильтрованный кислород под соответствующим давлением. Подходящий регулятор кислорода см. в разделе *Регуляторы газа* на странице 74.

   Примечание. Комплект фитингов для кислорода (428054) с деталями, описанными ниже, поставляется Hypertherm.

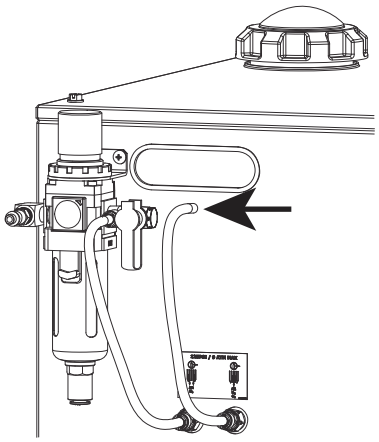
Существует несколько способов подключения линии подачи кислорода:

   a. Снимите фитинг 015811 и установите фитинг 015009 (данную деталь необходимо заказать). См. примечание, указанное выше. Используйте соответствующий трубопровод подачи газа Hypertherm (046231) для подсоединения к фитингу.

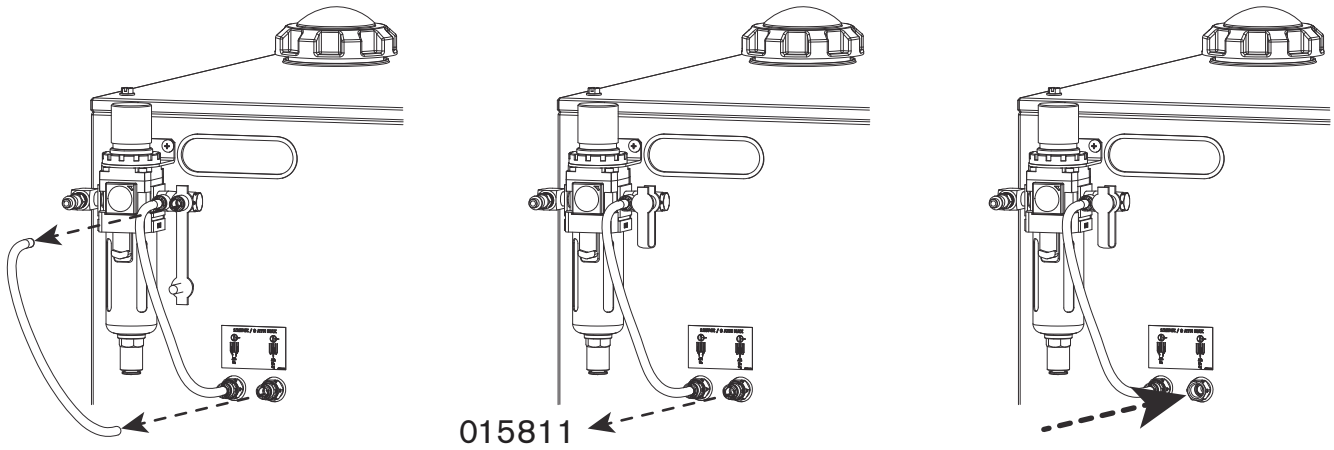




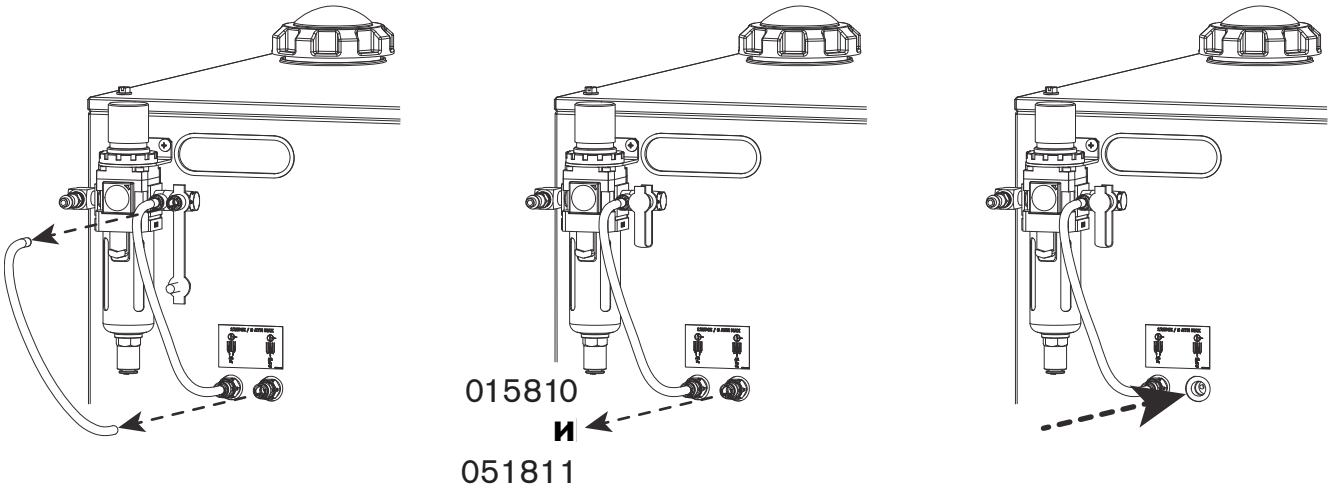
b. Используйте подходящий фитинг для O_2 для подсоединения трубы 8 мм, удаленной из входа плазмообразующего газа.



c. Удалите трубопровод подачи плазмообразующего газа и фитинг 8 мм (015811) и подсоедините к внутренним резьбам 1/4 дюйма NPT.



d. Удалите втулку и фитинг для соединения с внутренней резьбой «G» 1/4 дюйма.



5. Подсоедините шланг для подачи воздуха на место.
6. Установите регуляторы давления газа. разделе *Настройка регуляторов подачи газа* на странице 73.

Требования к газу

При поставке система настроена для резки воздух/воздух. Подсоедините подачу воздуха к фильтру/регулятору давления, установленному на задней панели источника тока. При резке с помощью O_2/воздух или N_2/N_2 необходимо изменить подключение газов. разделе *Подключение шлангов подачи газа* на странице 69.



ОСТОРОЖНО!

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

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

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

Настройка регуляторов подачи газа

1. Выключите (OFF) подачу питания в систему. На всех регуляторах подачи газа установите давление 6,2 бар.
2. Включите (ON) подачу питания в систему.
3. После завершения цикла очистки нажмите кнопку выбора тока, чтобы перейти в режим тестирования. Если горит пиктограмма тестового режима, поверните кнопку, чтобы установить тест 005 «Подача газа при полном давлении». На всех регуляторах подачи установите входное давление 6,2 бар.
4. Нажмите и отпустите кнопку выбора тока, чтобы загорелась пиктограмма силы тока.

Регуляторы газа

Примечание. Отдельный регулятор газа требуется только для кислородной резки

Следует использовать высококачественный 1-ступенчатый газовый регулятор для поддержания стабильного давления подачи газа при использовании хранилища криогенной жидкости или резервуаров. Следует использовать высококачественный 2-ступенчатый газовый регулятор для поддержания стабильного давления подачи газа при использовании баллонов с газом под давлением.

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

2-ступенчатый регулятор



1-ступенчатый регулятор



Номер детали	Описание
128544	Комплект: 2-ступенчатый регулятор кислорода*
128548	Комплект: 1-ступенчатый регулятор кислорода (для использования с криогенным сжиженным азотом или кислородом)
022037	2-ступенчатый регулятор кислорода
* комплект включает двух-ступенчатый регулятор (022037) и соответствующие фитинги	

Система шлангов подачи газа

- Для подачи газа можно использовать жесткие медные трубы или подходящие гибкие шланги.
- Нельзя использовать стальные, чугунные или алюминиевые трубы.
- По завершении монтажа соединений необходимо создать избыточное давление в системе и проверить соединения на герметичность.
- Рекомендуются следующие диаметры шлангов: 9,5 мм для шлангов длиной < 23 м и 12,5 мм для шлангов длиной > 23 м.

В системах с использованием гибких шлангов следует использовать шланг, предназначенный для инертного газа, для подачи воздуха или азота. Номера деталей см. в разделе *Шланги подачи газа* на странице 76.



Осторожно: не допускается использование тефлоновой ленты.



Осторожно: при подключении кислорода к источнику тока следует убедиться в том, что все шланги, соединения шлангов и фитинги пригодны для использования с кислородом. Установку следует выполнять в соответствии с государственными и муниципальными нормами.

Примечание. При выполнении резки с использованием кислорода в качестве плазмообразующего газа воздух также следует подключить к регулятору фильтра.



БЕРЕГИСЬ!

РЕЗКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КИСЛОРОДА МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОЖАРУ ИЛИ ВЗРЫВУ

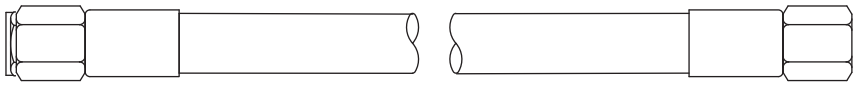
Резка с использованием кислорода в качестве плазмообразующего газа может вызвать опасность пожара в связи с создаваемой обогащенной кислородом атмосферой. В качестве меры предосторожности Hypertherm рекомендует при резке с использованием кислорода устанавливать систему вытяжной вентиляции.

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

Шланги подачи газа

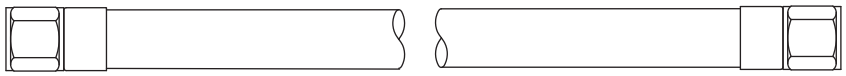
Осторожно: не допускается использование тефлоновой ленты.

❹ Воздух



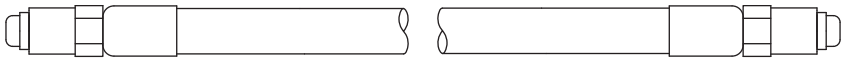
Номер детали	Длина	Номер детали	Длина
024671	3 м	024740	25 м
024658	4,5 м	024744	35 м
024659	7,5 м	024678	45 м
024765	10 м	024680	60 м
024660	15 м	024767	75 м
024766	20 м		

❺ Кислород



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

❻ Азот



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

Ежедневный запуск

Перед включением питания системы убедитесь, что окружающие условия и одежда пользователей соответствует всем требованиям техники безопасности, указанным в *БЕЗОПАСНОСТЬ* на странице 9.

ОПАСНОСТЬ!

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

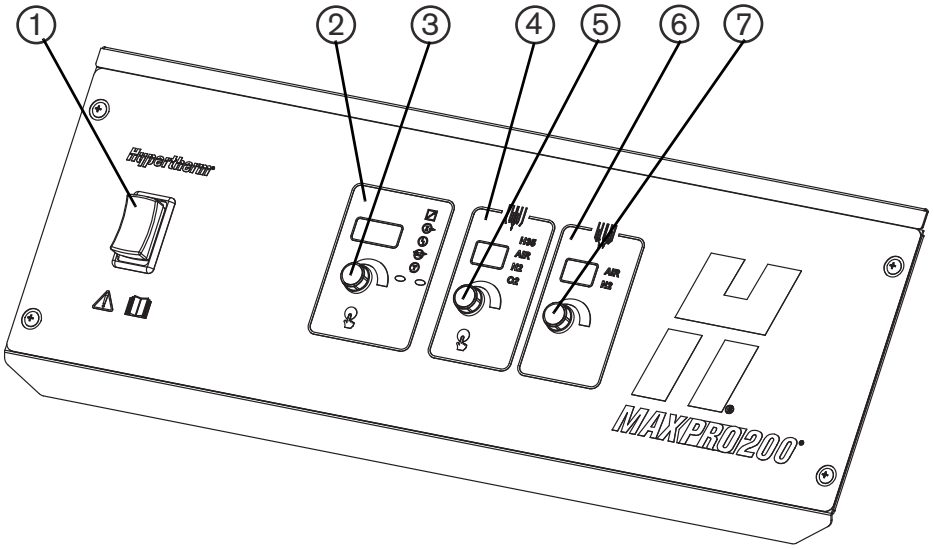
До эксплуатации данной системы следует внимательно прочесть раздел *Безопасность*. До выполнения последующих действий следует выключить (OFF) основной выключатель источника тока.

1. Переведите основной выключатель на источнике тока в положение выкл (OFF).
2. Снимите расходные детали с резака и проверьте их на наличие изношенных или поврежденных частей. **После снятия расходные детали всегда следует класть на чистую, сухую и обезжиренную поверхность. Грязные расходные детали могут стать причиной некорректной работы резака и могут сократить срок эксплуатации насоса для охлаждающей жидкости.**
   - Более подробную информацию см. в разделе *Установка и проверка расходных деталей* на странице 92.
   - Информацию о расходных деталях для конкретного типа резки см. в разделе *Технологические карты резки*.
3. Замените расходные детали. Более подробную информацию см. в разделе *Установка и проверка расходных деталей* на странице 92.
4. Расположите резак перпендикулярно к заготовке.



1	Защитный экран	4	Завихритель
2	Кожух сопла	5	Электрод
3	Сопло	6	Основной корпус резака (показан резак с возможностью быстрого отключения)

Элементы управления и индикаторы



Описание контрольной панели	
1	Выключатель электропитания
2	3-разрядный дисплей
3	Ручка выбора тока
4	2-разрядный дисплей плазмообразующего газа
5	Ручка плазмообразующего газа
6	2-разрядный дисплей защитного газа
7	Ручка защитного газа

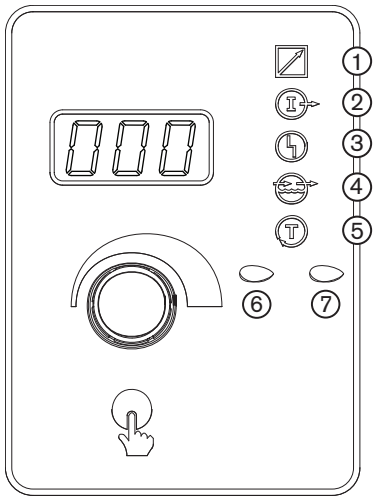
Эксплуатация источника тока

Общая информация

- Система автоматически выполняет ряд тестов при включении (ON). См. *Автоматические тесты инвертора и датчика тока при включении питания* на странице 160
- После перевода выключателя питания в положение ВКЛ (ON), даже если переключатель на источнике тока находится в положении ВЫКЛ (OFF), на контрольной плате присутствует напряжение и компоненты низкой мощности. При включении питания в системе выключатель подсвечивается. Компоненты низкой мощности включают схему управления низкого напряжения инвертора и не включают высокомощные БТИЗ, которые коммутируются замыкателем.
- На трех-разрядном дисплее отображается отсчет секунд периода очистки (от 1 до 6), который активируется при включении источника тока (пользователь увидит только отсчет от 1 до 5). Если питание в систему подано при активном сигнале запуска, отсчет на трех-разрядном дисплее продолжится.
- Включите (ON) подачу питания в систему, после чего на дисплее будет отображен последний используемый процесс.
- Пользователь может заблокировать все входы (ток, плазмообразующий и защитный газ) системы, одновременно нажав и удерживая ручки управления силой тока и подачей защитного газа до появления сообщения LOC на трех-разрядном дисплее. Этот же процесс выполняет разблокировку системы и на 3-разрядном дисплее отображается сообщение ULC. Пользователь при этом может переключать функции на трех-разрядном дисплее (ток, ошибка, поток охлаждающей жидкости и тест).
- При резке на всех трех дисплеях выводятся фактические значения. Если входы не заблокированы и система не находится в режиме дистанционного управления, пользователь может изменить настройки тока, плазмообразующего и защитного газа. При простое системы на дисплее выводятся установленные значения.
- При изменении параметров, заданных по умолчанию, в нижнем правом углу каждого дисплея появляется мигающая красная точка.

Функции 3-разрядного дисплея

Чтобы увеличить или уменьшить силу тока, поверните ручку выбора тока. Чтобы перейти к следующей функции, нажмите и отпустите ручку выбора тока.

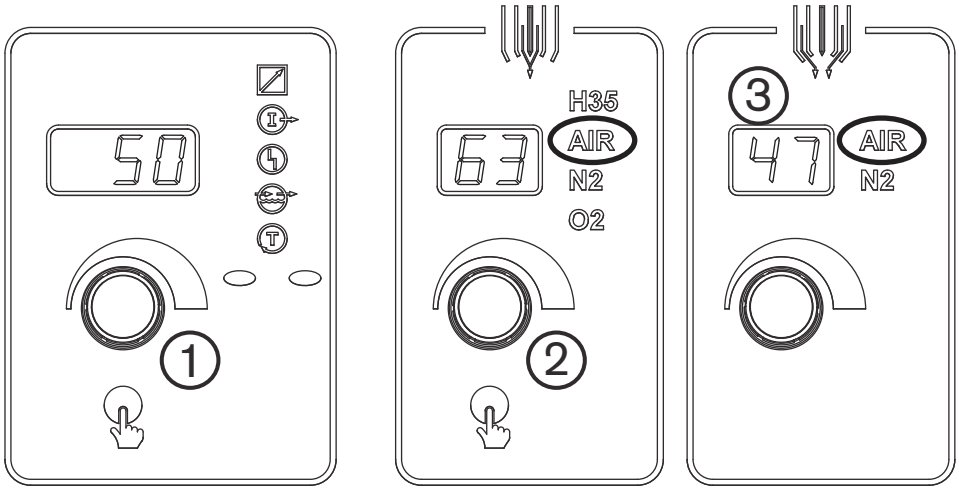


Пиктограммы 3-значного дисплея	
Название	**Описание**
1 Дистанционное управление	Пиктограмма дистанционного управления загорается при включении протокола последовательной связи с источником тока. Пользователь может выбирать различные функции, но параметры резки изменяются только через ЧПУ.
2 Сила тока	Чтобы увеличить или уменьшить силу тока, выберите пиктограмму силы тока и поверните ручку. При медленном поворачивании ручки ток увеличивается или снижается с шагом 1 А. Чтобы быстро переключиться на другую рабочую силу тока, быстро поверните ручку.
3 Сбой	Пиктограмма сбоя загорается при возникновении ошибки. Если возникает ошибка с кодом 60 или ниже, нажите кнопку выбора тока, чтобы перейти к подсвеченной пиктограмме сбоя. После выбора пиктограммы сбоя код ошибки появляется на трех-разрядном дисплее. Если возникает ошбка с кодом 60 или выше, система автоматически выбирает пиктограмму сбоя и код ошибки загорается на трех-разрядном дисплее. Для просмотра состояния источника тока (для обоих типов кодов ошибок) нажмите и удерживайте кнопку выбора тока.
4 Поток охлаждающей жидкости	При выборе пиктограммы потока жидкости на дисплее отображается величина потока в гал/мин. Если включить питание в системе и выбрать пиктограмму потока охлаждающей жидкости до окончания отсчета очистки на источнике тока, переключатель потока игнорируется и охлаждающая жидкость продолжает течь в течение 30 с.
5 Тест	Если выбрана пиктограмма теста, система находится в режиме тестирования. Выбор доступных функций осуществляется поворотом ручки выбора тока. Более подробную информацию см. в разделе, посвященном техническому обслуживанию.
6 Индикатор зажигания плазменной дуги	Этот индикатор загорается после подачи сигнала зажигания плазменной дуги и продолжает гореть вплоть до исчезновения сигнала.
7 Индикатор переноса дуги	Этот зеленый индикатор горит при переносе дуги на заготовку.

Выбор процесса резки

1. Чтобы задать силу тока, поверните ручку выбора тока. Чтобы увеличить или уменьшить силу тока с шагом в 1 А, поворачивайте ручку медленно. Чтобы перейти к силе тока для следующего технологического процесса, быстро поверните ручку (50 А, 130 А и 200 А). При изменении параметров, заданных по умолчанию, в нижнем правом углу каждого дисплея появляется мигающая красная точка. Чтобы восстановить настройки по умолчанию, нажмите и отпустите ручку несколько раз вплоть до возврата к исходному выбору.
2. Чтобы выбрать нужную настройку плазмообразующего газа, нажимайте и отпускайте ручку управления подачей плазмообразующего газа. При выборе газа давление задается автоматически. Чтобы увеличить или уменьшить давление, поверните ручку. При изменении параметров, заданных по умолчанию, в нижнем правом углу каждого дисплея появляется мигающая красная точка. Чтобы восстановить настройки по умолчанию, нажмите и отпустите ручку несколько раз вплоть до возврата к исходному выбору.
3. При выборе плазмообразующего газа давление защитного газа устанавливается автоматически. Чтобы увеличить или уменьшить давление, поверните ручку. При изменении параметров, заданных по умолчанию, в нижнем правом углу каждого дисплея появляется мигающая красная точка. Чтобы восстановить настройки по умолчанию, нажмите и отпустите ручку несколько раз вплоть до возврата к исходному выбору.

   Примечание. В указанном ниже примере используются следующие показатели: 50 А, низкоуглеродистая сталь, воздух/воздух. Более подробную информацию см. в технологической карте резки.



ОСТОРОЖНО!

ИСКРЫ И ГОРЯЧИЙ МЕТАЛЛ МОГУТ ПРИВЕСТИ К ТРАВМАМ ГЛАЗ И ОЖОГАМ. При зажигании резака из сопла будут выходить искры и горячий металл. Отведите резак в направлении от себя и других людей. Всегда используйте соответствующие средства индивидуальной защиты. Более подробную информацию см. в разделе *БЕЗОПАСНОСТЬ* на странице 9.

Ручная резка

Технические характеристики

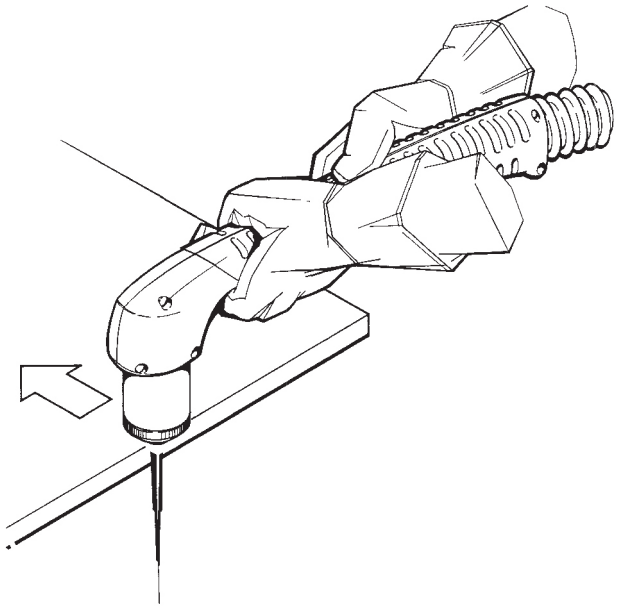
Материалы	Низкоуглеродистая сталь, нержавеющая сталь и алюминий
Ток	50 A, 130 A и 200 A
Типы плазмообразующего газа	Воздух, O_2, N_2
Типы защитного газа	Воздух, N_2
Вес резака (без кабеля)	См. *Технические характеристики* на странице 35

Выбор расходных деталей и настройка газа

Информацию о расходных деталях и технологических процессах см. в разделе *Параметры резки* на странице 88.

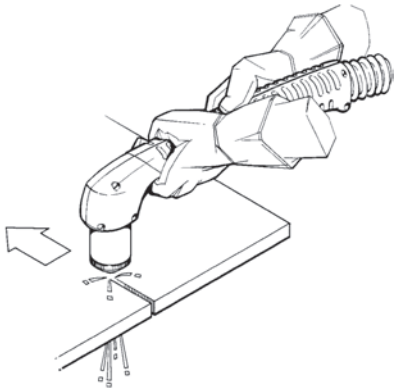
Начало резки

1. Приступайте к резке с края заготовки (кроме прожига), см. рисунок, указанный ниже. Для получения наилучших результатов отверстие сопла должно примерно наполовину перекрывать кромку заготовки, а ось резака (дуги) должна быть перпендикулярна поверхности резки.



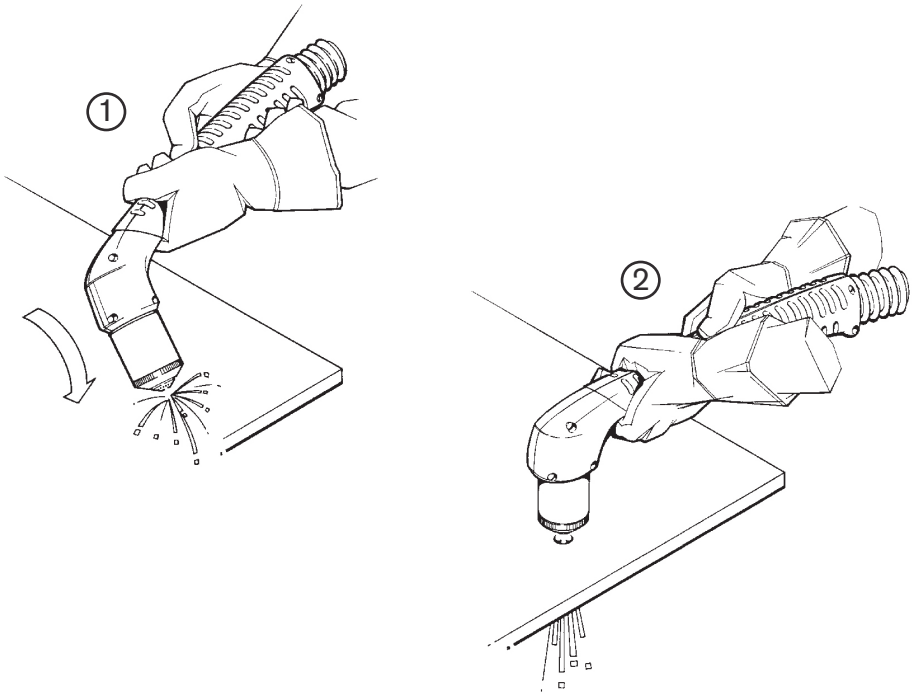
Примечание. При резке убедитесь, что искры выходят из-под заготовки. Если они создаются на верхней поверхности заготовки, резак движется слишком быстро или мощности резака не хватает для сквозного проникновения в заготовку.

2. Резак должен слегка касаться металла или располагаться непосредственно над его поверхностью. Резак следует тянуть по металлу. Перенос дуги начинается в момент, когда резак располагается на расстоянии 6 мм от заготовки.
3. Протяните резак по траектории резки. Протянуть легче, чем толкать вперед.
4. Удерживайте резак вертикально и наблюдайте за дугой по мере резки по линии (см. рисунок ниже). Чтобы получить устойчивой рез, слегка тяните защитный экран по заготовке. Для прямолинейной резки пользуйтесь угольником в качестве ориентира.



Прожиг

1. Держите резак так, чтобы защитный колпачок находился на расстоянии около 1,5 мм от заготовки, а затем нажмите переключатель. Этот метод позволяет максимизировать срок эксплуатации расходных деталей. См. таблицу ниже.
2. Держите резак под углом около 45° к заготовке, направив его от себя, а затем медленно поверните резак в вертикальное положение. Это особенно важно при резке толстых материалов. Резак должен должен быть повернут от пользователя и других людей, чтобы избежать травм от контакта с горячим металлом и искр. Если прожиг начат под углом, расплавленный металл будет стекать в одну сторону, а не разбрызгиваться на защитный экран, что позволит защитить оператора от искр и продлить срок эксплуатации защитного экрана.
3. После завершения прожига приступайте к резке.



Строжка

Технические характеристики

Материалы	Низкоуглеродистая сталь, нержавеющая сталь и алюминий
Ток	200 A
Типы плазмообразующего газа	Воздух, O_2
Типы защитного газа	Воздух
Вес резака (без кабеля)	См. раздел *Технические характеристики*.

Техника безопасности при строжке

При строжке следует одевать полный комплект средств индивидуальной защиты:

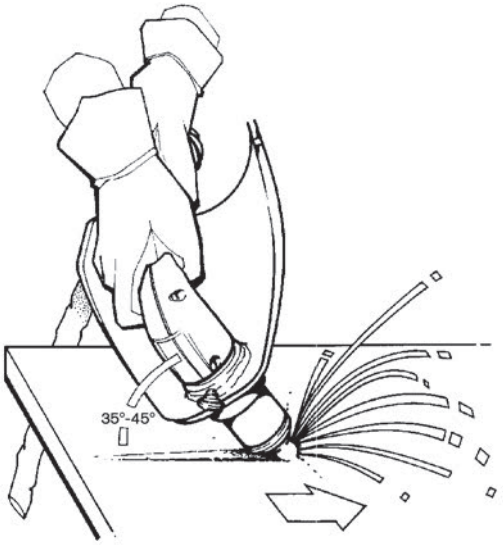
- Защитный шлем сварщика с очками не менее №12
- Сварочные рукавицы и куртка.
- Для более надежной защиты можно приобрести термозащиту (127389).

Строжка заготовки

Примечание. Информацию о расходных деталях см. в разделе *Выбор расходных деталей для резки и строжки ручным резаком* на странице 89.

1. Удерживайте резак так, чтобы наконечник резака находился на расстоянии не более 1,5 мм от заготовки перед выполнением зажигания резака.
2. Удерживайте резак под углом 45° к заготовке с небольшим зазором между наконечником резака и заготовкой. Нажмите выключатель, чтобы получить вспомогательную дугу. Перенесите дугу к заготовке.
3. Сохраняйте угол примерно 45° к заготовке при переносе дуги в область строжки. Перенесите плазменную дугу в направлении создаваемой области строжки. Сохраняйте небольшое расстояние между наконечником резака и расплавленным металлом, чтобы избежать сокращения срока службы или повреждения резака.

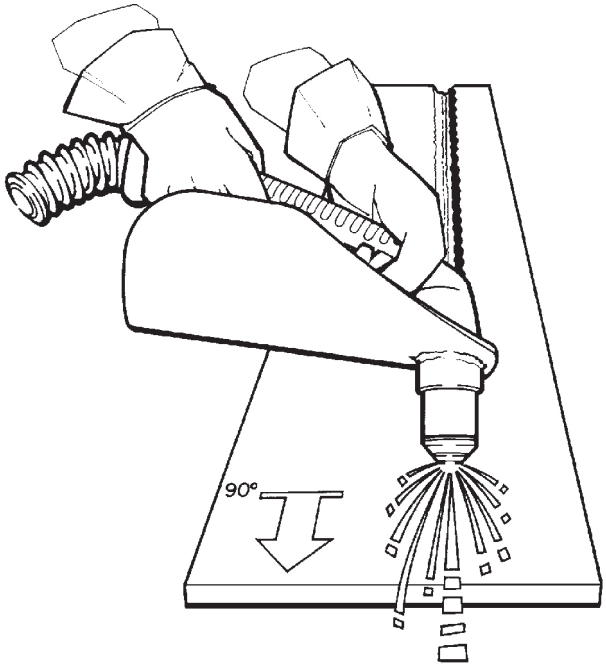
   Примечание. При изменении угла установки резака меняются размеры области строжки.



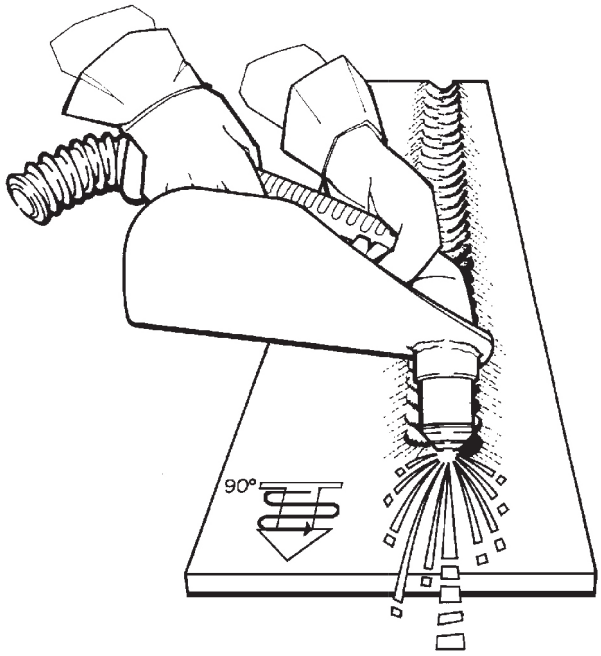
Подача на строжку

Методы строжки

Прямая строжка

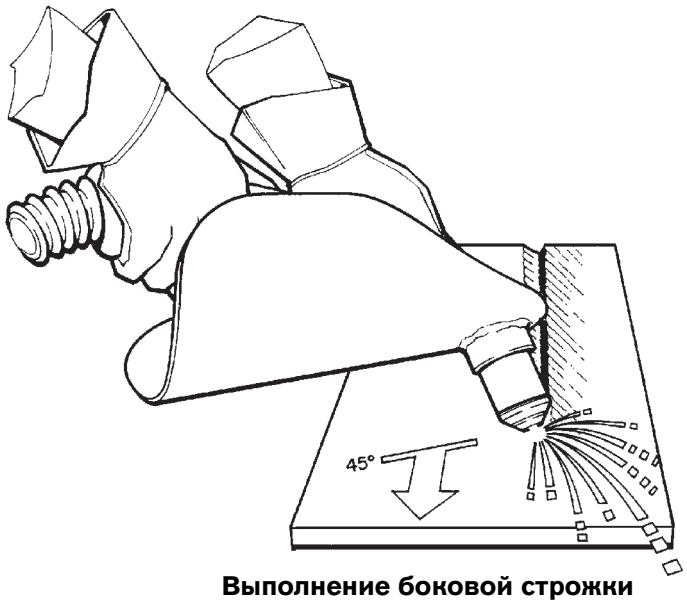


Выполнение прямой строжки

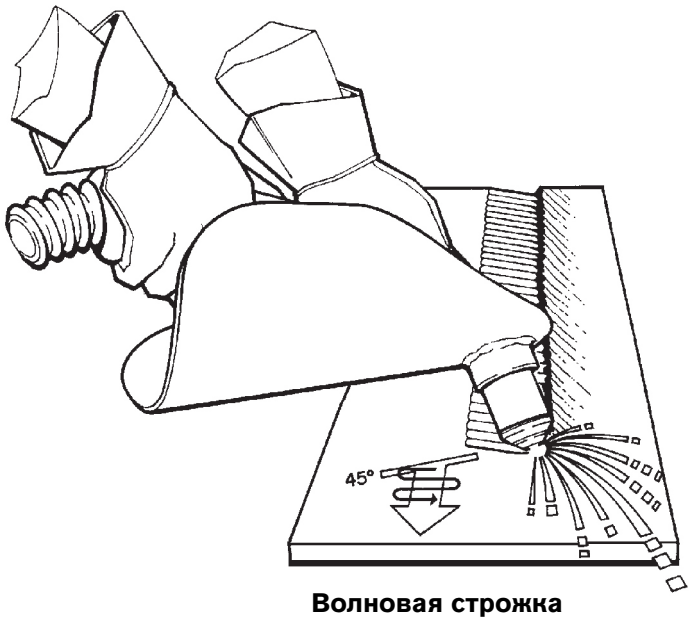


Волновая строжка

Боковая строжка

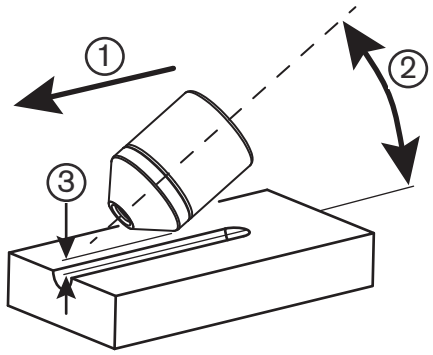


Выполнение боковой строжки



Волновая строжка

Скорость съема металла и профили строжки

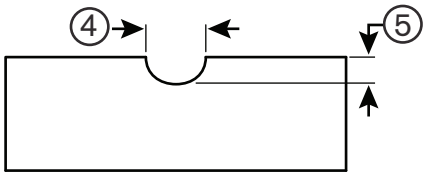


Рабочие параметры		
1	Скорость	635–1270 мм/мин
2	Угол	35–45 градусов
3	Расстояние до резака	12,7–19,0 мм
	Максимальное растяжение дуги	76 мм*
*Для периодического применения, не для 100 %-го рабочего цикла		

Стандартный профиль строжки для 200 А, воздух

Скорость съема металла на низкоуглеродистой стали 18,7 кг/ч

Скорость	1270 мм/мин
Расстояние до резака	12,7 мм
Угол	35°

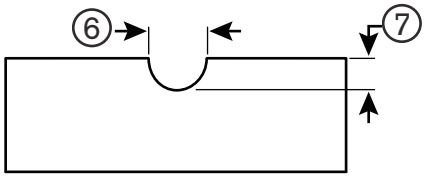


4	10,7 мм
5	4,4 мм

Стандартный профиль строжки для 200 А, O_2

Скорость съема металла на низкоуглеродистой стали 20,5 кг/ч

Скорость	1270 мм/мин
Расстояние до резака	12,7 мм
Угол	35°



6	10,4 мм
7	5,4 мм

Изменение профиля строжки

Профиль строжки и скорость съема металла можно менять за счет изменения скорости прохождения резака по заготовке, расстояния между резаком и заготовкой, угла между резаком и заготовкой, а также выходного тока источника тока.

Далее перечислены факторы и воздействия, которые они оказывают на профиль строжки.

- **Увеличение скорости** резака приведет к **уменьшению ширины** и **уменьшению глубины**.
- **Уменьшение скорости** резака приведет к **увеличению ширины** и **увеличению глубины**.
- **Увеличение расстояния** до резака приведет к **увеличению ширины** и **уменьшению глубины**.
- **Уменьшение расстояния** до резака приведет к **уменьшению ширины** и **увеличению глубины**.
- **Увеличение угла** резака (перемещение в сторону вертикали) приведет к **уменьшению ширины** и **увеличению глубины**.
- **Уменьшение угла** резака (перемещение в сторону от вертикали) приведет к **увеличению ширины** и **уменьшению глубины**.
- **Увеличение тока** источника тока приведет к **увеличению ширины** и **увеличению глубины**.
- **Уменьшение тока** источника тока приведет к **уменьшению ширины** и **уменьшению глубины**.

Параметры резки

В технологических картах резки для системы MAXPRO200 указаны расходные детали, скорости резки и настройки для газов и резака, необходимые для каждого процесса в зависимости от длины кабеля. Эти параметры используются для резки с помощью механизированных и ручных резаков, а номера расходных деталей, указанные для каждой технологической карты резки, относятся к механизированным резакам.
Список расходных деталей для ручных резаков см. ниже в разделе *Расходные детали для ручного резака*.

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

Расходные детали для механизированных резаков

Номера расходных деталей, указанные над каждой технологической картой резки, относятся к механизированным резакам.

Расходные детали для ручного резака

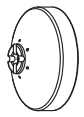
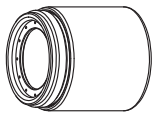
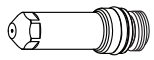
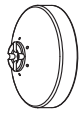
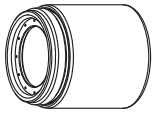
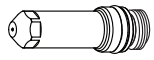
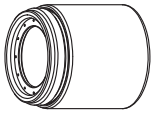
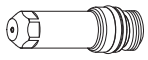
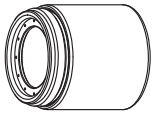
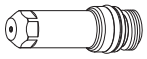
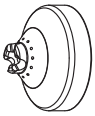
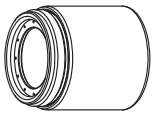
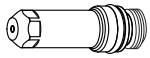
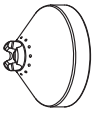
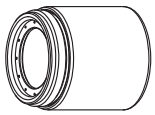
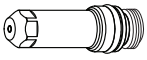
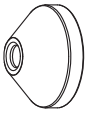
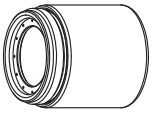
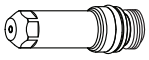
Следующие наборы расходных деталей предназначены для ручных резаков для резки низкоуглеродистой стали, нержавеющей стали и алюминия. При использовании ручных резаков MAXPRO200 можно использовать параметры резки, указанные в разделе *Технологические карты резки* . Используйте следующие расходные детали для каждого процесса.

Выбор расходных деталей для резки и строжки ручным резаком

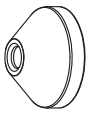
Следующие наборы расходных деталей предназначены для ручных резаков для резки низкоуглеродистой стали, нержавеющей стали и алюминия. При использовании ручных резаков MAXPRO200 и следующих расходных деталей для каждого процесса можно использовать параметры резки, указанные в разделе *Технологические карты резки* на странице 105.

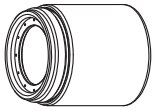
Примечание. Номера расходных деталей, указанные над каждой технологической картой резки, относятся к механизированным резакам.

Низкоуглеродистая сталь

50 A Воздух плазмообразующий Воздух защитный	 420063	 220935	 220890	 220529	 220528
50 A O_2 плазмообразующий Воздух защитный	 420063	 220935	 220891	 220529	 220528
130 A Воздух плазмообразующий Воздух защитный	 420061	 220935	 220892	 220488	 220487
130 A O_2 плазмообразующий Воздух защитный	 420062	 220935	 220893	 220488	 220487
200 A Воздух плазмообразующий Воздух защитный	 420058	 220935	 420044	 220488	 220937
200 A O_2 плазмообразующий Воздух защитный	 420059	 220935	 220831	 220834	 220937
200 A, строжка Воздух плазмообразующий Воздух защитный	 420067	 220935	 420066	 220488	 220937

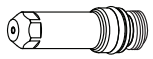
200 A, строжка
O_2 плазмообразующий
Воздух защитный


420067


220935


420066

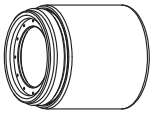

220834


220937

Нержавеющая сталь

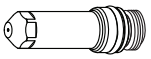
50 A
Воздух
плазмообразующий
Воздух защитный


420063


220935

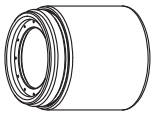

220890


220529


220528

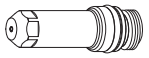
130 A
Воздух
плазмообразующий
Воздух защитный


420061


220935

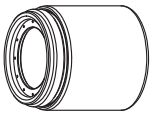

220892


220488


220487

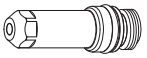
130 A
N_2 плазмообразующий
N_2 защитный


420061

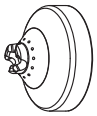

220935

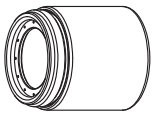

220892


220488


020415

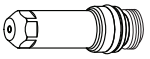
200 A
Воздух
плазмообразующий
Воздух защитный


420058

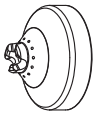

220935

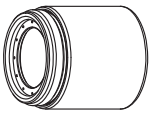

420044


220488


220937

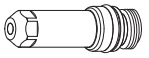
200 A
N_2 плазмообразующий
N_2 защитный


420058

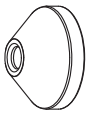

220935

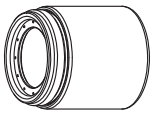

420044


220488


020415

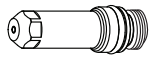
200 A, строжка
Воздух
плазмообразующий
Воздух защитный


420067

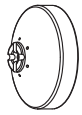
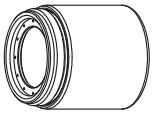
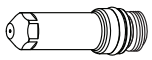
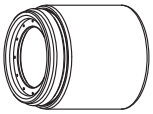
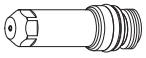
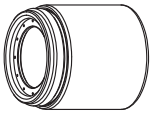
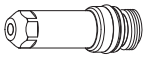
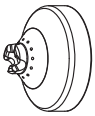
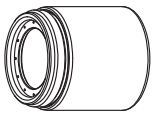
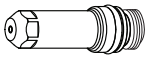
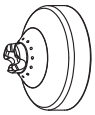
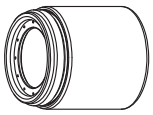
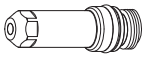
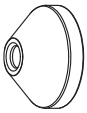
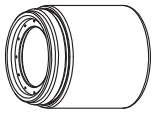
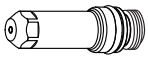

220935


420066


220488


220937

Алюминий

50 A Воздух плазмообразующий Воздух защитный	 420063	 220935	 220890	 220529	 220528
130 A Воздух плазмообразующий Воздух защитный	 420061	 220935	 220892	 220488	 220487
130 A N_2 плазмообразующий N_2 защитный	 420061	 220935	 220892	 220488	 020415
200 A Воздух плазмообразующий Воздух защитный	 420058	 220935	 420044	 220488	 220937
200 A N_2 плазмообразующий N_2 защитный	 420058	 220935	 420044	 220488	 020415
200 A, строжка Воздух плазмообразующий Воздух защитный	 420067	 220935	 420066	 220488	 220937

Установка и проверка расходных деталей

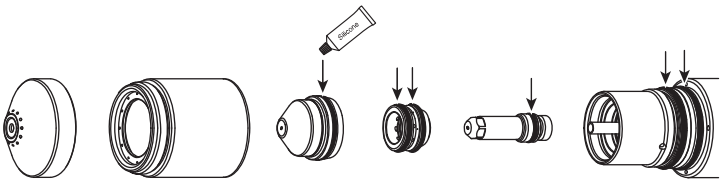
БЕРЕГИСЬ!

Обязательно нужно отключить подачу питания на источник тока, прежде чем проверять или заменять расходные детали резака. При снятии расходных деталей следует надевать перчатки. Резак может быть горячим.

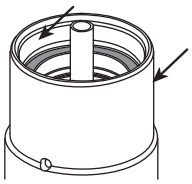
Установка расходных деталей

До выполнения резки ежедневно следует проверять расходные детали на износ. См. *Проверка расходных деталей* на странице 93. Перед снятием расходных деталей следует подвести резак к краю стола для резки, причем подъемник резака должен быть поднят на максимальную высоту, чтобы предотвратить падение расходных деталей в воду водяного стола.

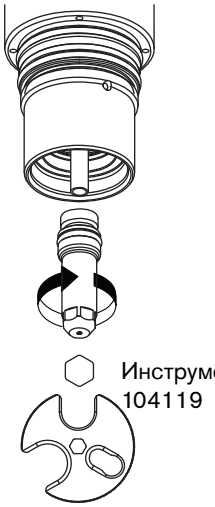
Не допускается чрезмерное затягивание деталей! Затягивать следует только до обеспечения плотной установки сопрягаемых деталей.



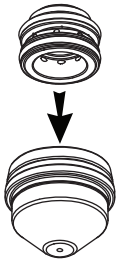
Нанесите тонкий слой силиконовой смазки на каждое уплотнительное кольцо. Уплотнительное кольцо должно блестеть, однако не должно быть излишков или скоплений смазки.



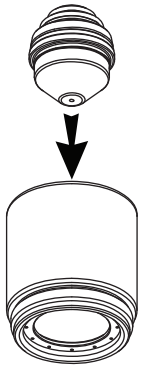
Необходимо протереть внутренние и внешние поверхности резака чистой тканью или бумажным полотенцем.



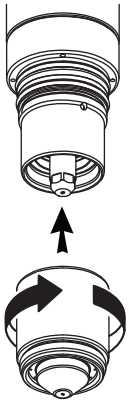
1. Установите электрод в головку резака



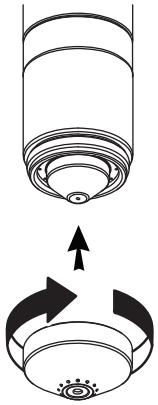
2. Установите завихритель в сопло



3. Установите сопло и завихритель в кожух сопла

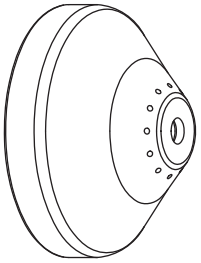
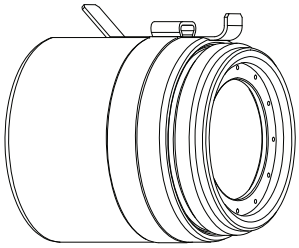
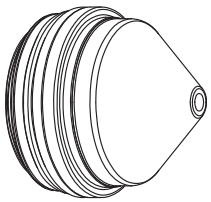
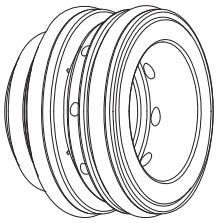


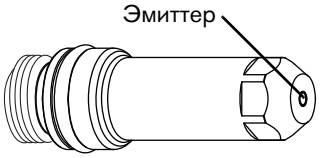
4. Установите кожух сопла на головку резака



5. Установите защиту на кожух сопла

Проверка расходных деталей

Объект проверки	Предмет проверки	Действие
Защитный экран 	**В целом:**	
	Эрозия или отсутствие материала	Замените защитный экран
	Налипание расплавленного материала	Замените защитный экран
	Заблокированные газовые отверстия	Замените защитный экран
	Центральное отверстие:	
	Должно быть круглым	Замените защитный экран, если центральное отверстие утратило круглую форму
Кожух сопла 	**В целом:**	
	Эрозия или отсутствие материала	Замените кожух сопла
	Трещины	Замените кожух сопла
	Следы обгорания	Замените кожух сопла
Сопло Сопло и электрод всегда следует заменять в комплекте 	**В целом:**	
	Эрозия или отсутствие материала	Замените сопло
	Заблокированные газовые отверстия	Замените сопло
	Центральное отверстие:	
	Должно быть круглым	Замените сопло, если центральное отверстие утратило круглую форму
	Признаки оплавления	Замените сопло
	Уплотнительные кольца:	
	Повреждение	Замените уплотнительное кольцо.
	Смазка	Нанесите тонкий слой силиконовой смазки, если уплотнительные кольца сухие
Завихритель 	**В целом:**	
	Повреждение	Замените завихритель
	Грязь или частицы изнашивания	Очистите и проверьте на наличие повреждений. При наличии повреждений замените
	Заблокированные газовые отверстия	Замените завихритель
	Уплотнительные кольца:	
	Повреждение	Замените уплотнительное кольцо.
	Смазка	Нанесите тонкий слой силиконовой смазки, если уплотнительные кольца сухие

Объект проверки	Предмет проверки	Действие
Электрод Сопло и электрод всегда следует заменять в комплекте.  	**Центральная поверхность:** Износ эмиттера — по мере износа эмиттера происходит формирование изъявления **Уплотнительные кольца:** Повреждение Смазка	 Как правило, замену электрода следует производить при глубине изъявления от 1 мм. Замените уплотнительное кольцо Нанесите тонкий слой силиконовой смазки, если уплотнительные кольца сухие

Техническое обслуживание резака

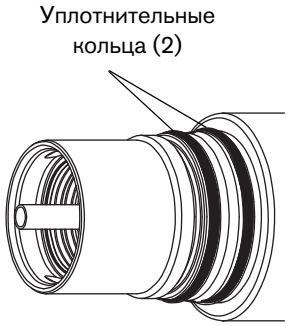
Некорректное техническое обслуживание резака может привести к неудовлетворительному качеству резки и преждевременному выходу из строя.

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

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

Профилактическое техническое обслуживание

При каждой замене расходных деталей следует выполнять действия, которые перечислены ниже.



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

Техническое обслуживание блока быстрого отключения

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

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





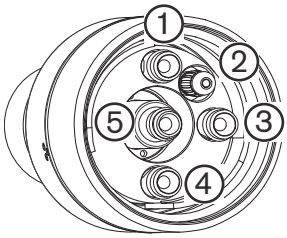
Резак — вид сзади

Комплект для технического обслуживания

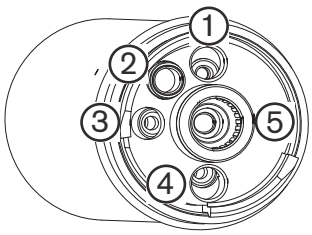
Даже при должном обслуживании уплотнительные кольца, расположенные в задней части резака, нужно будет периодически заменять. Hypertherm предоставляет комплект для обслуживания резака с возможностью быстрого отключения (228780) с запасными деталями. Комплект следует иметь в наличии и использовать в ходе выполнения профилактического технического обслуживания. Прямой резак и ручной резак имеют только два сменных уплотнительных кольца.

Соединения резака

Резак с возможностью быстрого отключения



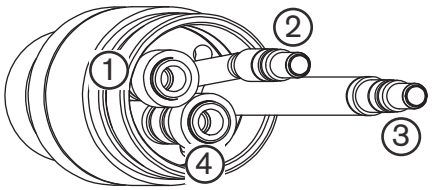
Основной корпус резака



Разъем быстрого отключения

1	Защитный газ
2	Вспомогательная дуга
3	Возврат охлаждающей жидкости
4	Плазмообразующий газ
5	Подача охлаждающей жидкости

Прямой резак



1	Плазмообразующий газ
2	Подача охлаждающей жидкости (также включает отрицательный кабель)
3	Защитный газ (также включает кабель вспомогательной дуги)
4	Возврат охлаждающей жидкости

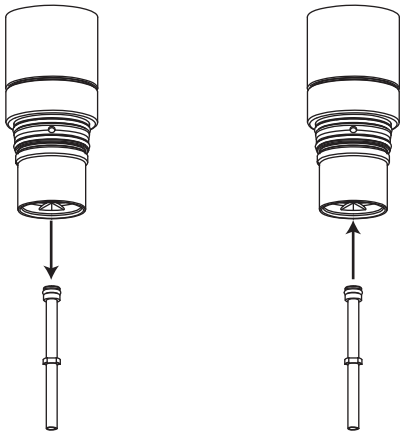
Замените трубу водяного охлаждения резака

БЕРЕГИСЬ!

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ЗАМЕНУ РАСХОДНЫХ ДЕТАЛЕЙ В РЕЖИМЕ ХОЛОСТОГО ХОДА. Обязательно нужно отключить подачу питания на источник тока, прежде чем проверять или заменять расходные детали резака. При снятии расходных деталей следует надевать перчатки. Резак может быть горячим.

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

1. Выключите (OFF) подачу электропитания в систему.
2. Снимите расходные детали с резака. См. раздел *Установка и проверка расходных деталей* на странице 92.
3. Снимите старую трубу водяного охлаждения.
4. Нанесите тонкий слой силиконовой смазки на уплотнительное кольцо и установите новую трубу водяного охлаждения. Уплотнительное кольцо должно блестеть, однако не должно быть излишков или скоплений смазки.
5. Замените расходные детали. См. раздел *Установка и проверка расходных деталей* на странице 92.



Типичные отказы при резке

Механизированный резак

- Вспомогательная дуга резака зажигается, но не переносится. Возможные причины указаны ниже.
  - Отсутствует плотный контакт в месте соединения рабочего провода со столом для резки.
  - Неисправность системы. См. подраздел *Таблица устранения неисправностей* на странице 134 в разделе *Техническое обслуживание* данного руководства.
  - Слишком большое расстояние между резаком и изделием.
- Струя плазмы не прорезает заготовку по всей толщине, в верхней части заготовки наблюдается чрезмерное искрение. Возможные причины указаны ниже.
  - Установлено слишком низкое значение тока (см. Технологическую карту резки).
  - Установлена слишком высокая скорость или высота резки (проверьте информацию в технологических картах резки).
  - Расходные детали резака изношены или выбраны неверно (см. *Установка и проверка расходных деталей)*.
  - Выполняется резка слишком толстого металла.
- С нижней стороны разреза образуется окалина. Возможные причины указаны ниже.
  - Неверная скорость резки (проверьте информацию в технологических картах резки).
  - Установлено слишком низкое значение тока дуги (проверьте информацию в технологических картах резки).
  - Расходные детали резака изношены или выбраны неверно (см. *Установка и проверка расходных деталей)*.
- Угол среза не прямой. Возможные причины указаны ниже.
  - Неправильное направление перемещения машины. Высококачественная сторона расположена справа по отношению к траектории поступательного движения резака.
  - Неправильно задано расстояние между резаком и изделием (проверьте информацию в технологических картах резки).
  - Неверная скорость резки (проверьте информацию в технологических картах резки).
  - Неверный ток дуги (проверьте информацию в технологических картах резки).
  - Расходные детали повреждены или изношены (см. *Установка и проверка расходных деталей*).
- Короткий срок службы расходных деталей. Возможные причины указаны ниже.
  - Значения тока дуги, дугового напряжения, скорости перемещения, задержки перемещения, скорости потока газа или исходной высоты резака установлены не в соответствии с указаниями технологической карты резки.
  - Попытки выполнять резку высокомагнитных металлических листов, таких как броневые листы с высоким содержанием никеля, приведут к сокращению срока службы расходных деталей. Сложно достичь длительного срока службы расходных деталей при резке намагниченных пластин или же листов, которые легко намагничиваются.
  - Начало или конец резки выполняются за пределами поверхности листа. Это отводит дугу в сторону, вследствие чего возможно повреждение сопла или защиты. Для достижения длительного срока службы расходных деталей резку следует начинать и заканчивать на поверхности пластины.

Ручной резак

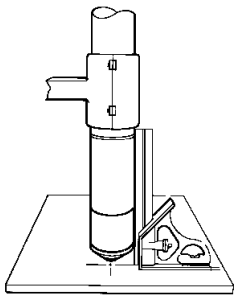
- Резак не полностью выполняет резку заготовки. Возможные причины указаны ниже.
  - Слишком высокая скорость резки.
  - Износ расходных деталей.
  - Разрезаемый металл имеет слишком большую толщину для выбранной силы тока.
  - Расходные детали для строжки устанавливаются вместо расходных деталей для контактной резки.
  - Рабочий зажим неправильно прикреплен к заготовке.
  - Слишком низкое давление или скорость потока газа.
- Качество резки неудовлетворительное. Возможные причины указаны ниже.
  - Разрезаемый металл имеет слишком большую толщину для выбранной силы тока.
  - Неправильно выбраны расходные детали (например, расходные детали для строжки устанавливаются вместо расходных деталей для контактной резки).
  - Слишком быстрое или медленное перемещение резака.
- От дуги разлетаются брызги металла, срок службы расходных деталей меньше ожидаемого. Возможные причины указаны ниже.
  - Влага в источнике газа.
  - Неправильное давление газа.
  - Расходные детали установлены неправильно.

Оптимизация качества резки

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

Советы по работе со столом и резаком

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



Советы по настройке плазменной резки

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

Перед началом резки следует продуть шланги подачи газа.

Максимизация срока службы расходных деталей

При резке с использованием электродов LongLife® компании Hypertherm производится автоматическое повышение потока газа и протекания тока в начале резки и сокращение потока газа и протекания тока в конце с целью сведения к минимуму эрозии центральной поверхности электрода. При резке с использованием электродов LongLife резы должны начинаться и заканчиваться на заготовке.

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

  Примечания.

  - Запрограммируйте траекторию резака так, чтобы она шла от одной детали непосредственно к следующей без остановки и зажигания дуги. Однако не следует допускать выхода траектории за пределы заготовки и перехода обратно на заготовку.
  - При некоторых условиях возможны трудности в максимально полном использовании преимуществ резки с использованием расходных деталей LongLife.

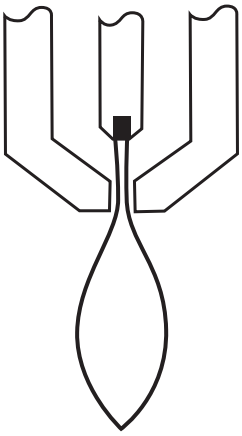
Дополнительные факторы, влияющие на качество резки

Угол среза

- Приемлемой считается деталь для резки, 4 стороны которой имеют угол среза в среднем менее 4°.
- Наиболее прямой угол среза будет находиться справа по отношению к поступательному движению резака.
- Чтобы определить, что вызывает проблему с углом среза — плазменная система или система привода — следует выполнить следующие действия:
  a. Выполнить тестовую резку и замерить угол на каждой стороне.
  b. Повернуть резак в держателе на 90° и повторить процесс.
  c. Если в обоих тестах углы одинаковы, проблему вызывает система привода.
- Если проблема с углом среза сохраняется после устранения «механических причин» (см. *Советы по работе со столом и резаком*), проверьте высоту резки, особенно если все углы среза положительны либо все отрицательны.
  - Положительный угол среза возникает, когда из верхней части среза удаляется больше материала, чем из нижней.

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





Причина	Решение
Резак расположен слишком низко.	Увеличьте дуговое напряжение, чтобы поднять резак.
Резак расположен слишком высоко.	Уменьшите дуговое напряжение, чтобы опустить резак.

Окалина

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

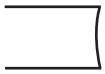
Окалина высокой скорости образуется при слишком высокой скорости резки, из-за которой дуга отстает. Такая окалина образуется в виде тонкой и узкой полоски металла, расположенной очень близко к срезу. Она закрепляется в нижней части среза, и ее сложно удалить. Чтобы снизить образование окалины при высоких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

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

Примечания.

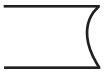
- Вероятность образования окалины выше на теплом или горячем металле, чем на холодном. Первая операция резки из серии таких операций, вероятно, приведет к образованию наименьшего количества окалины. По мере нагревания заготовки в ходе последующих операций резки может образовываться большее количество окалины.
- Вероятность образования окалины выше на низкоуглеродистой стали, чем на нержавеющей стали или алюминии.
- Использование изношенных или поврежденных расходных деталей может привести к периодическому образованию окалины.

Прямота поверхности резки



Обычно поверхность резки немного вогнута.

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



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



Поверхность резки становится выгнутой, когда высота резки слишком велика или чрезмерно высок ток резки. Сначала следует уменьшить дуговое напряжение, а затем понизить ток резки. Если для данной толщины возможны различные значения тока резки, следует попробовать использовать расходные детали, предназначенные для более низкой силы тока.

Способы повышения скорости резки

Чтобы повысить скорость резки, сократите расстояние между резаком и изделием. При этом увеличится отрицательный угол среза.

При механизированной резке резак не должен соприкасаться с заготовкой в процессе прожига или резки.

При ручной резке защитный экран может касаться заготовки для обеспечения стабильности во время резки.

Приблизительная компенсация ширины разреза

Приведенные в следующих таблицах значения ширины указаны в справочных целях. Различия между различными конфигурациями систем и составами материалов могут привести к тому, что реальные результаты будут отличаться от приведенных в таблице.

Метрическая СИ

Низкоуглеродистая сталь	**Толщина (мм)**																				
	0,5	**0,8**	**1**	**1,2**	**1,5**	**2**	**2,5**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**10**	**12**	**15**	**20**	**25**	**32**	**38**	**44**	**50**
50 A воздух / воздух	1,72	1,51	1,46	1,52	1,62	1,58	1,53	1,47	1,44		1,57										
50 A O_2 / воздух	1,36	1,35	1,36	1,37	1,39	1,41	1,42	1,44	1,51		1,52										
130 A воздух / воздух								2,08	2,21		2,38		2,45	2,48	2,68	3,08	3,46	3,98			
130 A O_2 / воздух								2,29	2,35		2,40		2,56	2,63	2,92	3,45	3,82	4,33	4,78		
200 A воздух / воздух											2,68	2,90	2,98	2,95	3,12	3,53	3,98	4,20	4,37	5,02	5,69
200 A O_2 / воздух											2,55	2,95	3,11	3,04	3,13	3,44	3,96	4,60	5,15	5,77	6,40
Нержавеющая сталь	**Толщина (мм)**																				
	0,5	**0,8**	**1**	**1,2**	**1,5**	**2**	**2,5**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**10**	**12**	**15**	**20**	**25**	**32**	**38**	**44**	**50**
50 A воздух / воздух	1,45	1,71	1,77	1,68	1,56	1,52	1,50	1,55	1,66		1,71										
130 A воздух / воздух											2,57		2,70	2,74	2,90	3,19					
130 A N_2 / N_2										2,56	2,40		2,43	2,40	2,59	2,97					
200 A воздух / воздух									3,03		2,76		2,76	2,76	2,98	3,35	3,42	3,64	3,85		4,67
200 A N_2 / N_2										3,36	3,20		2,94	2,95	3,32	3,92	3,71	4,22	4,70		
Алюминий	**Толщина (мм)**																				
	0,5	**0,8**	**1**	**1,2**	**1,5**	**2**	**2,5**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**10**	**12**	**15**	**20**	**25**	**32**	**38**	**44**	**50**
50 A воздух / воздух	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,47	1,50	1,52	1,55		1,58										
130 A воздух / воздух											2,84		2,80	2,78	2,76	2,77	2,88				
130 A N_2 / N_2										2,73	2,57		2,62	2,46	2,61	3,00					
200 A воздух / воздух									3,73		3,94		3,44	3,42	3,51	3,73	4,03	4,29	5,38		
200 A N_2 / N_2										3,55	3,35		3,04	3,02	3,16	3,52	4,00	4,57	5,04		

Британская СИ

Низкоуглеродистая сталь	Толщина (дюймы)																							
	0.018	**0.020**	**0.024**	**0.030**	**0.036**	**0.048**	**0.060**	**0.075**	**0.105**	**0.125**	**0.135**	**3/16**	**1/4**	**5/16**	**3/8**	**1/2**	**5/8**	**3/4**	**7/8**	**1**	**1-1/4**	**1-1/2**	**1-3/4**	**2**
50 A воздух / воздух	0.069		0.065	0.061	0.056	0.060	0.064	0.063	0.059		0.056	0.058	0.063											
50 A O_2 / воздух	0.054		0.053	0.053	0.053	0.054	0.055	0.055	0.056		0.057	0.063	0.059											
130 A воздух / воздух											0.085	0.090	0.095		0.096	0.098	0.108	0.119		0.137	0.156			
130 A O_2 / воздух											0.092	0.093	0.095		0.100	0.105	0.119	0.133		0.151	0.170	0.188		
200 A воздух / воздух													0.111	0.114	0.118	0.116	0.126	0.135	0.147	0.158	0.165	0.172	0.200	0.227
200 A O_2 / воздух													0.109		0.123	0.119	0.125	0.132	0.145	0.157	0.180	0.203	0.229	0.255
Нержавеющая сталь	**Толщина (дюймы)**																							
	.018	**.020**	**.024**	**.030**	**.036**	**.048**	**.060**	**.075**	**.105**	**.125**	**.135**	**3/16**	**1/4**	**5/16**	**3/8**	**1/2**	**5/8**	**3/4**	**7/8**	**1**	**1-1/4**	**1-1/2**	**1-3/4**	**2**
50 A воздух / воздух	0.056		0.061	0.066	0.071	0.066	0.061	0.060	0.059	Н/Д	0.063	0.068	0.067											
130 A воздух / воздух													0.104		0.106	0.108	0.116	0.124						
130 A N_2 / N_2												0.101	0.093		0.096	0.094	0.105	0.116						
200 A воздух / воздух												0.119	0.105		0.109	0.109	0.120	0.131	0.135	0.134	0.143	0.152		0.184
200 A N_2 / N_2												0.132	0.124		0.116	0.116	0.136	0.156	0.151	0.145	0.165	0.185		
	Толщина (дюймы)																							
Алюминий	**.018**	**.020**	**.024**	**.030**	**.036**	**.048**	**.060**	**.075**	**.105**	**.125**	**.135**	**3/16**	**1/4**	**5/16**	**3/8**	**1/2**	**5/8**	**3/4**	**7/8**	**1**	**1-1/4**	**1-1/2**	**1-3/4**	**2**
50 A воздух / воздух	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.061	0.061		0.062	0.062											
130 A воздух / воздух													0.112		0.110	0.109	0.109	0.108		0.114				
130 A N_2 / N_2												0.107	0.099		0.105	0.095	0.106	0.117						
200 A воздух / воздух												0.151	0.157		0.136	0.134	0.140	0.145	0.152	0.159	0.167	0.213		
200 A N_2 / N_2												0.140	0.130		0.120	0.119	0.127	0.135	0.147	0.159	0.179	0.199		

Технологические карты резки

В следующих технологических картах резки для системы MAXPRO200 указаны расходные детали, скорости резки и настройки для газов и резака, необходимые для каждого процесса в зависимости от длины кабеля. Эти параметры можно использовать для резки с помощью механизированных и ручных резаков, а номера расходных деталей, указанные вместе с каждой технологической картой резки, относятся к механизированным резакам. Список расходных деталей для ручных резаков для каждого технологического процесса см. в разделе. *Выбор расходных деталей для резки и строжки ручным резаком* на странице 89.

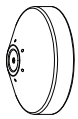
Значения, приведенные в технологических картах резки этого документа, рекомендованы для получения высококачественных срезов при образовании минимального количества окалины. В связи с различиями между отдельными конфигурациями и составами материалов для получения нужных результатов может понадобиться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

Низкоуглеродистая сталь

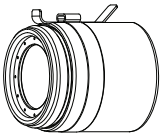
Воздух плазмообразующий / воздух защитный

Резка при 50 А

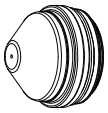
Скорость потока — л/мин / куб.фут/час	
Воздух (плазмообразующий)	Воздух (защитный)
12/25	103/218



220532



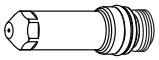
220936* / 220935**



220890



220529



220528

Примечание. Значение давления газа устанавливается системой автоматически при выборе процесса. Параметры дугового напряжения в этих технологических картах резки были измерены при длине кабеля 30,5 м. Для кабелей меньшей длины может понадобиться регулировка настроек напряжения дуги.

Метрическая СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	**мм**	Вольт	мм	мм/мин	мм	Коэффициент, %	Секунды
62	63	63	63	39	42	45	47	**0,5**	112	1,5	9400	3,0	200	0,0
								0,8	111	1,5	8510	3,0	200	0,0
								1,0	111	1,5	8050	3,0	200	0,1
								1,2	110	1,8	7625	3,6	200	0,1
								1,5	110	1,8	7370	3,6	200	0,1
								2,0	110	1,8	6735	3,6	200	0,1
								2,5	111	2,0	5080	4,0	200	0,2
								3,0	111	2,0	3760	4,0	200	0,3
								4,0	113	2,3	2415	4,6	200	0,4
								6,0	118	2,5	1600	5,0	200	0,5

Британская СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	**дюймы**	Вольт	дюймы	дюйм/мин	дюймы	Коэффициент, %	Секунды
62	63	63	63	39	42	45	47	**0.018**	112	0.06	375	0.12	200	0.0
								0.024	112	0.06	350	0.12	200	0.0
								0.030	111	0.06	340	0.12	200	0.0
								0.036	111	0.06	325	0.12	200	0.1
								0.048	110	0.07	300	0.14	200	0.1
								0.060	110	0.07	290	0.14	200	0.1
								0.075	110	0.07	275	0.14	200	0.1
								0.105	111	0.08	180	0.16	200	0.2
								0.135	111	0.08	110	0.16	200	0.3
								3/16	116	0.09	75	0.18	200	0.4
								1/4	118	0.10	60	0.20	200	0.5

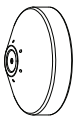
*с контактом датчика исходной высоты / **без контакта датчика исходной высоты

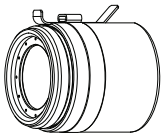
Низкоуглеродистая сталь

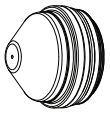
O_2 плазмообразующий / воздух защитный

Резка при 50 А

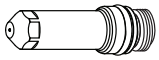
Скорость потока — л/мин / куб.фут/час	
O_2 (плазмообразующий)	Воздух (защитный)
12/25	73/155


220532


220936* / 220935**


220891


220529


220528

Примечание. Значение давления газа устанавливается системой автоматически при выборе процесса. Параметры дугового напряжения в этих технологических картах резки были измерены при длине кабеля 30,5 м. Для кабелей меньшей длины может понадобиться регулировка настроек напряжения дуги.

Метрическая СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	**мм**	Вольт	мм	мм/мин	мм	Коэффициент, %	Секунды
68	68	69	69	25	27	29	31	**0,5**	98	1,5	7550	3,0	200	0,0
								0,8	96	1,5	7050	3,0	200	0,0
								1,0	90	1,5	6775	3,0	200	0,1
								1,2	94	1,5	6600	3,6	200	0,1
								1,5	99	1,5	6150	3,6	200	0,1
								2,0	99	1,5	5400	3,6	200	0,1
								2,5	99	1,8	4300	4,0	200	0,2
								3,0	99	1,8	3650	4,0	200	0,3
								4,0	101	2,0	2800	4,6	200	0,4
								6,0	103	2,5	1750	5,0	200	0,5

Британская СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	**дюймы**	Вольт	дюймы	дюйм/мин	дюймы	Коэффициент, %	Секунды
68	68	69	69	25	27	29	31	**0.018**	98	0.06	300	0.12	200	0.0
								0.024	98	0.06	290	0.12	200	0.0
								0.030	98	0.06	280	0.12	200	0.0
								0.036	89	0.06	270	0.12	200	0.1
								0.048	94	0.06	260	0.12	200	0.1
								0.060	99	0.06	240	0.12	200	0.1
								0.075	99	0.06	220	0.12	200	0.1
								0.105	99	0.07	160	0.14	200	0.2
								0.135	99	0.07	130	0.14	200	0.3
								3/16	103	0.09	85	0.15	150	0.4
								1/4	103	0.10	65	0.15	150	0.5

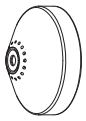
*с контактом датчика исходной высоты / **без контакта датчика исходной высоты

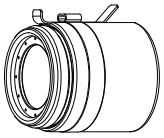
Низкоуглеродистая сталь

Воздух плазмообразующий / воздух защитный

Резка при 130 А

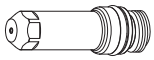
Скорость потока — л/мин / куб.фут/час	
Воздух (плазмообразующий)	Воздух (защитный)
33/70	68/145


220536


220936* / 220935**


220892


220488


220487

Примечание. Значение давления газа устанавливается системой автоматически при выборе процесса. Параметры дугового напряжения в этих технологических картах резки были измерены при длине кабеля 30,5 м. Для кабелей меньшей длины может понадобиться регулировка настроек напряжения дуги.

Метрическая СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	**мм**	Вольт	мм	мм/мин	мм	Коэффициент, %	Секунды
68	69	70	71	22	24	26	28	**3,0**	149	3,0	5350	6,0	200	0,1
								4,0	147	3,0	4630	6,0	200	0,2
								6,0	142	2,4	3865	7,2	300	0,3
								10,0	152	4,1	2445	8,2	200	0,5
								12,0	154	4,1	2045	8,2	200	0,5
								15,0	155	4,4	1445	8,8	200	0,8
								20,0	158	4,6	815	9,6	210	1,2
								25,0	166	4,6	415	Пуск на краю		
								32,0	178	5,1	250			

Британская СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	**дюймы**	Вольт	дюймы	дюйм/мин	дюймы	Коэффициент, %	Секунды
68	69	70	71	22	24	26	28	**0.135**	149	0.12	220	0.24	200	0.1
								3/16	145	0.12	160	0.24	200	0.2
								1/4	141	0.10	150	0.28	300	0.3
								3/8	151	0.16	100	0.32	200	0.5
								1/2	154	0.16	75	0.32	200	0.5
								5/8	155	0.18	50	0.36	200	0.8
								3/4	156	0.18	35	0.38	210	1.2
								1	167	0.18	15	Пуск на краю		
								1-1/4	178	0.20	10			

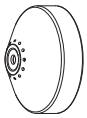
*с контактом датчика исходной высоты / **без контакта датчика исходной высоты

Низкоуглеродистая сталь

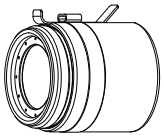
O_2 плазмообразующий / воздух защитный

Резка при 130 А

Скорость потока — л/мин / куб.фут/час	
O_2 (плазмообразующий)	Воздух (защитный)
20/42	86/183



220491



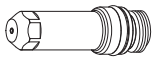
220936* / 220935**



220893



220488



220487

Примечание. Значение давления газа устанавливается системой автоматически при выборе процесса. Параметры дугового напряжения в этих технологических картах резки были измерены при длине кабеля 30,5 м. Для кабелей меньшей длины может понадобиться регулировка настроек напряжения дуги.

Метрическая СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	**мм**	Вольт	мм	мм/мин	мм	Коэффициент, %	Секунды
62	62	64	64	30	32	35	37	**3,0**	130	2,6	5900	5,2	200	0,1
								4,0	131	2,7	5325	5,4	200	0,2
								6,0	134	2,8	3925	5,6	200	0,3
								10,0	136	3,0	2680	6,0	200	0,4
								12,0	138	3,0	2200	6,0	200	0,5
								15,0	140	3,6	1665	7,2	200	0,7
								20,0	145	3,9	1195	7,8	200	1,0
								25,0	151	4,1	685	Пуск на краю		
								32,0	158	4,6	515			
								38,0	163	4,6	310			

Британская СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	**дюймы**	Вольт	дюймы	дюйм/мин	дюймы	Коэффициент, %	Секунды
62	62	64	64	30	32	35	37	**0.135**	130	0.10	240	0.20	200	0.1
								3/16	132	0.11	190	0.22	200	0.2
								1/4	134	0.11	150	0.22	200	0.3
								3/8	136	0.12	110	0.24	200	0.3
								1/2	138	0.12	80	0.24	200	0.5
								5/8	141	0.15	60	0.30	200	0.7
								3/4	144	0.15	50	0.30	200	1.0
								1	151	0,16	25	Пуск на краю		
								1-1/4	158	0.18	20			
								1-1/2	163	0.18	12			

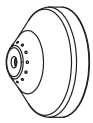
*с контактом датчика исходной высоты / **без контакта датчика исходной высоты

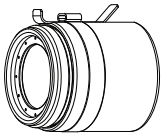
Низкоуглеродистая сталь

Воздух плазмообразующий / воздух защитный

Резка при 200 А

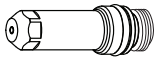
Скорость потока — л/мин / куб.фут/час	
Воздух (плазмообразующий)	Воздух (защитный)
32/68	123/260


420045


220936* / 220935**


420044


220488


220937

Примечание. Значение давления газа устанавливается системой автоматически при выборе процесса. Параметры дугового напряжения в этих технологических картах резки были измерены при длине кабеля 30,5 м. Для кабелей меньшей длины может понадобиться регулировка настроек напряжения дуги.

Метрическая СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	**мм**	Вольт	мм	мм/мин	мм	Коэффициент, %	Секунды
52	54	55	56	48	50	54	58	**6,0**	147	1,0	4885	3,0	300	0,3
								8,0	148	1,3	4515	3,9	300	0,5
								10,0	151	3,0	3556	5,2	200	0,8
								12,0	153	3,0	2794	6,0	200	0,9
								15,0	158	4,3	2265	8,6	200	1,0
								20,0	165	4,8	1415	9,6	200	1,4
								25,0	172	6,4	940	12,8	200	1,7
								32,0	176	6,4	630	12,8	200	2,3
								38,0	179	6,4	510	Пуск на краю		
								44,0	189	6,4	320			
								50,0	199	6,4	215			

Британская СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	**дюймы**	Вольт	дюймы	дюйм/мин	дюймы	Коэффициент, %	Секунды
52	54	55	56	48	50	54	58	**1/4**	145	0.04	190	0.12	300	0.3
								5/16	148	0.05	180	0.15	300	0.5
								3/8	151	0.10	140	0.20	200	0.8
								1/2	154	0.13	110	0.25	200	0.9
								5/8	159	0.19	85	0.38	200	1.0
								3/4	164	0.19	60	0.38	200	1.2
								7/8	169	0.19	50	0.38	200	1.4
								1	173	0.25	35	0.45	180	1.7
								1-1/4	176	0.25	25	0.45	180	2.3
								1-1/2	179	0.25	20	Пуск на краю		
								1-3/4	190	0.25	12			
								2	200	0.25	8			

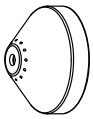
*с контактом датчика исходной высоты / **без контакта датчика исходной высоты

Низкоуглеродистая сталь

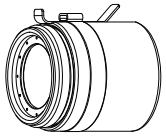
O_2 плазмообразующий / воздух защитный

Резка при 200 А

Скорость потока — л/мин / куб.фут/час	
O_2 (плазмообразующий)	Воздух (защитный)
32/67	123/260



220832



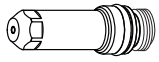
220936* / 220935**



220831



220834



220937

Примечание. Значение давления газа устанавливается системой автоматически при выборе процесса. Параметры дугового напряжения в этих технологических картах резки были измерены при длине кабеля 30,5 м. Для кабелей меньшей длины может понадобиться регулировка настроек напряжения дуги.

Метрическая СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	**мм**	Вольт	мм	мм/мин	мм	Коэффициент, %	Секунды
68	69	70	71	48	50	54	58	**6,0**	146	1,5	6210	3,0	200	0,3
								8,0	150	3,4	4850	5,1	150	0,4
								10,0	156	4,6	3735	6,9	150	0,4
								12,0	154	3,8	3415	9,5	250	0,6
								15,0	153	3,1	2845	7,8	250	0,7
								20,0	154	3,0	1920	7,5	250	0,8
								25,0	154	3,2	1430	8,0	250	1,0
								32,0	161	3,1	805	7,8	250	1,3
								38,0	168	4,4	570	Пуск на краю		
								44,0	175	4,4	395			
								50,0	180	4,4	270			

Британская СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	**дюймы**	Вольт	дюймы	дюйм/мин	дюймы	Коэффициент, %	Секунды
68	69	70	71	48	50	54	58	**1/4**	143	0.08	235	0.15	200	0.3
								3/8	157	0.19	150	0.28	150	0.3
								1/2	153	0.14	130	0.28	200	0.3
								5/8	153	0.12	105	0.28	250	0.5
								3/4	154	0.12	80	0.28	250	0.6
								7/8	154	0.13	65	0.31	250	0.7
								1	154	0.13	55	0.31	250	0.8
								1-1/4	161	0.13	32	0.35	280	1.5
								1-1/2	168	0.18	22	Пуск на краю		
								1-3/4	175	0.18	15			
								2	181	0.18	10			

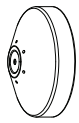
*с контактом датчика исходной высоты / **без контакта датчика исходной высоты

Нержавеющая сталь

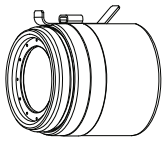
Воздух плазмообразующий / воздух защитный

Резка при 50 А

Скорость потока — л/мин / куб.фут/час	
Воздух (плазмообразующий)	Воздух (защитный)
12/25	103/218



220532



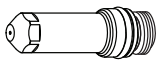
220936* / 220935**



220890



220529



220528

Примечание. Значение давления газа устанавливается системой автоматически при выборе процесса. Параметры дугового напряжения в этих технологических картах резки были измерены при длине кабеля 30,5 м. Для кабелей меньшей длины может понадобиться регулировка настроек напряжения дуги.

Метрическая СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	**мм**	Вольт	мм	мм/мин	мм	Коэффициент, %	Секунды
62	63	63	63	39	42	45	47	**0,5**	101	1,5	8000	3,0	200	0,0
								0,8	102	1,6	7750	3,2	200	0,0
								1,0	102	1,8	7115	3,6	200	0,1
								1,2	103	1,8	6350	3,6	200	0,1
								1,5	106	1,8	5335	3,6	200	0,1
								2,0	108	2,0	4200	4,0	200	0,1
								2,5	111	2,0	3300	4,0	200	0,2
								3,0	112	2,0	2800	4,0	200	0,3
								4,0	116	2,2	2300	4,4	200	0,4
								6,0	123	2,5	1400	5,0	200	0,5

Британская СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	**дюймы**	Вольт	дюймы	дюйм/мин	дюймы	Коэффициент, %	Секунды
62	63	63	63	39	42	45	47	**0.018**	101	0.06	300	0.12	200	0.0
								0.024	101	0.06	275	0.12	200	0.0
								0.030	102	0.06	265	0.12	200	0.0
								0.036	102	0.06	250	0.12	200	0.1
								0.048	103	0.07	225	0.14	200	0.1
								0.060	106	0.07	190	0.14	200	0.1
								0.075	107	0.07	165	0.14	200	0.1
								0.105	112	0.08	125	0.16	200	0.2
								0.135	113	0.08	85	0.16	200	0.3
								3/16	119	0.09	55	0.18	200	0.4
								1/4	124	0.10	45	0.20	200	0.5

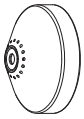
*с контактом датчика исходной высоты / **без контакта датчика исходной высоты

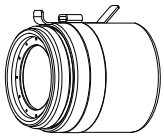
Нержавеющая сталь

Воздух плазмообразующий / воздух защитный

Резка при 130 А

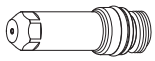
Скорость потока — л/мин / куб.фут/час	
Воздух (плазмообразующий)	Воздух (защитный)
33/70	69/145


220536


220936* / 220935**


220892


220488


220487

Примечание. Значение давления газа устанавливается системой автоматически при выборе процесса. Параметры дугового напряжения в этих технологических картах резки были измерены при длине провода 30,5 м. Для кабелей меньшей длины может понадобиться регулировка настроек напряжения дуги.

Метрическая СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	**мм**	Вольт	мм	мм/мин	мм	Коэффициент, %	Секунды
68	69	70	71	22	24	26	28	**6,0**	147	3,5	2625	7,0	200	0,3
								10,0	153	4,1	1700	8,2	200	0,5
								12,0	155	4,1	1380	8,2	200	0,8
								15,0	160	4,4	900	Пуск на краю		
								20,0	170	4,6	430			

Британская СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	**дюймы**	Вольт	дюймы	дюйм/мин	дюймы	Коэффициент, %	Секунды
68	69	70	71	22	24	26	28	**1/4**	148	0.14	100	0.28	200	0.3
								3/8	152	0.16	70	0.32	200	0.5
								1/2	156	0.16	50	0.32	200	0.8
								5/8	162	0.18	30	Пуск на краю		
								3/4	168	0.18	20			

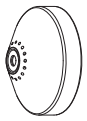
*с контактом датчика исходной высоты / **без контакта датчика исходной высоты

Нержавеющая сталь

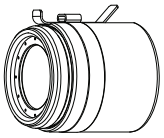
N_2 плазмообразующий / N_2 защитный

Резка при 130 А

Скорость потока — л/мин / куб.фут/час	
N_2 (плазмообразующий)	N_2 (защитный)
32/68	104/218



220536



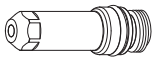
220936* / 220935**



220892



220529



020415

Примечание. Значение давления газа устанавливается системой автоматически при выборе процесса. Параметры дугового напряжения в этих технологических картах резки были измерены при длине провода 30,5 м. Для кабелей меньшей длины может понадобиться регулировка настроек напряжения дуги.

Метрическая СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	**мм**	Вольт	мм	мм/мин	мм	Коэффициент, %	Секунды
68	69	70	71	36	39	42	44	**5,0**	148	3,0	3140	6,1	200	0,3
								6,0	151	3,0	2980	6,1	200	0,3
								10,0	152	3,3	1830	6,6	200	0,5
								12,0	154	3,3	1510	6,6	200	0,8
								15,0	158	3,6	1120	Пуск на краю		
								20,0	166	3,8	470			

Британская СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	**дюймы**	Вольт	дюймы	дюйм/мин	дюймы	Коэффициент, %	Секунды
68	69	70	71	36	39	42	44	**3/16**	149	0.12	125	0.24	200	0.3
								1/4	151	0.12	115	0.24	200	0.3
								3/8	152	0.13	75	0.26	200	0.5
								1/2	154	0.13	55	0.26	200	0.8
								5/8	159	0.14	40	Пуск на краю		
								3/4	165	0.15	25			

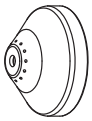
*с контактом датчика исходной высоты / **без контакта датчика исходной высоты

Нержавеющая сталь

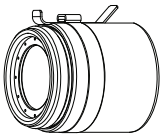
Воздух плазмообразующий / воздух защитный

Резка при 200 А

Скорость потока — л/мин / куб.фут/час	
Воздух (плазмообразующий)	Воздух (защитный)
32/68	123/260



420045



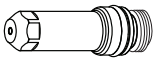
220936* / 220935**



420044



220488



220937

Примечание. Значение давления газа устанавливается системой автоматически при выборе процесса. Параметры дугового напряжения в этих технологических картах резки были измерены при длине кабеля 30,5 м. Для кабелей меньшей длины может понадобиться регулировка настроек напряжения дуги.

Метрическая СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	**мм**	Вольт	мм	мм/мин	мм	Коэффициент, %	Секунды
52	54	55	56	48	50	54	58	**4,0**	148	2,7	5695	5,4	200	0,4
								6,0	150	3,0	3105	6,0	200	0,4
								10,0	150	3,2	2485	6,4	200	0,5
								12,0	152	3,2	2245	6,4	200	0,8
								15,0	157	3,8	1700	7,6	200	0,8
								20,0	164	4,9	1155	9,8	200	1,0
								25,0	168	5,6	670	11,8	210	1,6
								32,0	174	5,6	515	Пуск на краю		
								38,0	180	5,6	310			
								50,0	188	5,6	203			

Британская СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	**дюймы**	Вольт	дюймы	дюйм/мин	дюймы	Коэффициент, %	Секунды
52	54	55	56	48	50	54	58	**3/16**	149	0.11	240	0.22	200	0.4
								1/4	150	0.12	210	0.24	200	0.4
								3/8	150	0.13	170	0.25	200	0.5
								1/2	153	0.13	120	0.25	200	0.8
								5/8	159	0.16	85	0.32	200	0.8
								3/4	163	0.19	60	0.38	200	1.0
								7/8	166	0.21	50	0.42	200	1.4
								1	168	0.22	40	0.45	210	1.6
								1-1/4	174	0.22	20	Пуск на краю		
								1-1/2	180	0.22	12			
								2	188	0.22	8			

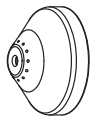
*с контактом датчика исходной высоты / **без контакта датчика исходной высоты

Нержавеющая сталь

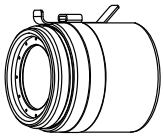
N_2 плазмообразующий/ N_2 защитный

Резка при 200 А

Скорость потока — л/мин / куб.фут/час	
N_2 (плазмообразующий)	N_2 (защитный)
37/79	107/225



420045



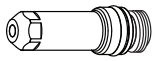
220936* / 220935**



420044



220529



020415

Примечание. Значение давления газа устанавливается системой автоматически при выборе процесса. Параметры дугового напряжения в этих технологических картах резки были измерены при длине кабеля 30,5 м. Для кабелей меньшей длины может понадобиться регулировка настроек напряжения дуги.

Метрическая СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	**мм**	Вольт	мм	мм/мин	мм	Коэффициент, %	Секунды
69	70	71	72	42	45	48	51	**5,0**	156	3,2	4460	6,4	200	0,4
								6,0	159	3,2	3980	6,4	200	0,4
								10,0	160	3,2	2900	6,4	200	0,5
								12,0	162	3,2	2260	6,4	200	0,8
								15,0	165	3,4	1760	7,9	230	0,9
								20,0	172	4,2	1190	10,1	240	1,1
								25,0	185	6,4	790	11,4	180	2,0
								32,0	191	6,4	520	Пуск на краю		
								38,0	197	6,4	310			

Британская СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	**дюймы**	Вольт	дюймы	дюйм/мин	дюймы	Коэффициент, %	Секунды
69	70	71	72	42	45	48	51	**3/16**	159	0.13	180	0.25	200	0.4
								1/4	159	0.13	150	0.25	200	0.4
								3/8	160	0.13	120	0.25	200	0.5
								1/2	163	0.13	80	0.25	200	0.8
								5/8	166	0.14	65	0.32	230	0.9
								3/4	170	0.16	50	0.38	240	1.0
								7/8	178	0.19	40	0.38	200	1.5
								1	186	0.25	30	0.45	180	2.0
								1-1/4	191	0.25	21	Пуск на краю		
								1-1/2	197	0.25	12			

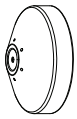
*с контактом датчика исходной высоты / **без контакта датчика исходной высоты

Алюминий

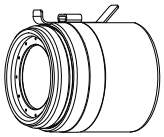
Воздух плазмообразующий / воздух защитный

Резка при 50 А

Скорость потока — л/мин / куб.фут/час	
Воздух (плазмообразующий)	Воздух (защитный)
12/25	104/218



220532



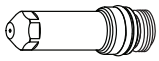
220936* / 220935**



220890



220529



220528

Примечание. Значение давления газа устанавливается системой автоматически при выборе процесса. Параметры дугового напряжения в этих технологических картах резки были измерены при длине кабеля 30,5 м. Для кабелей меньшей длины может понадобиться регулировка настроек напряжения дуги.

Метрическая СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	**мм**	Вольт	мм	мм/мин	мм	Коэффициент, %	Секунды
62	63	63	63	39	42	45	47	**0,5**	112	1,5	8000	3,0	200	0,0
								0,8	113	1,6	7750	3,2	200	0,0
								1,0	114	1,8	7115	3,6	200	0,1
								1,2	114	1,8	6350	3,6	200	0,1
								1,5	115	1,8	5335	3,6	200	0,1
								2,0	120	2,0	4200	4,0	200	0,1
								2,5	123	2,0	3300	4,0	200	0,2
								3,0	124	2,0	2800	4,0	200	0,3
								4,0	125	2,2	2300	4,4	200	0,4
								6,0	130	2,5	1400	5,0	200	0,5

Британская СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	**дюймы**	Вольт	дюймы	дюйм/мин	дюймы	Коэффициент, %	Секунды
62	63	63	63	39	42	45	47	**0.018**	112	0.06	325	0.12	200	0.0
								0.020	112	0.06	315	0.12	200	0.0
								0.024	112	0.06	305	0.12	200	0.0
								0.030	113	0.06	295	0.12	200	0.1
								0.036	114	0.07	280	0.14	200	0.1
								0.048	114	0.07	230	0.14	200	0.2
								0.060	115	0.07	195	0.14	200	0.2
								0.075	120	0.08	160	0.16	200	0.2
								0.105	123	0.08	120	0.16	200	0.3
								0.125	124	0.08	100	0.16	200	0.3
								3/16	126	0.09	75	0.18	200	0.4
								1/4	131	0.10	50	0.20	200	0.5

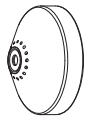
*с контактом датчика исходной высоты / **без контакта датчика исходной высоты

Алюминий

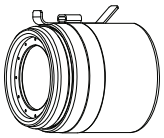
Воздух плазмообразующий / воздух защитный

Резка при 130 А

Скорость потока — л/мин / куб.фут/час	
Воздух (плазмообразующий)	Воздух (защитный)
33/70	69/145



220536



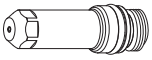
220936* / 220935**



220892



220488



220487

Примечание. Значение давления газа устанавливается системой автоматически при выборе процесса. Параметры дугового напряжения в этих технологических картах резки были измерены при длине кабеля 30,5 м. Для кабелей меньшей длины может понадобиться регулировка настроек напряжения дуги.

Метрическая СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	**мм**	Вольт	мм	мм/мин	мм	Коэффициент, %	Секунды
68	69	70	71	22	24	26	28	**6,0**	156	2,8	2370	5,6	200	0,2
								10,0	161	3,0	1470	6,0	200	0,3
								12,0	163	3,0	1230	6,0	200	0,5
								15,0	165	3,2	1050	6,4	200	0,8
								20,0	169	3,6	725	7,9	220	1,3
								25,0	175	4,0	525	Пуск на краю		

Британская СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	**дюймы**	Вольт	дюймы	дюйм/мин	дюймы	Коэффициент, %	Секунды
68	69	70	71	22	24	26	28	**1/4**	156	0.11	90	0.22	200	0.2
								3/8	160	0.12	60	0.24	200	0.3
								1/2	164	0.12	45	0.24	200	0.5
								5/8	166	0.13	40	0.26	200	0.8
								3/4	168	0.14	30	0.31	220	1.3
								1	176	0.16	20	Пуск на краю		

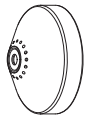
*с контактом датчика исходной высоты / **без контакта датчика исходной высоты

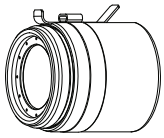
Алюминий

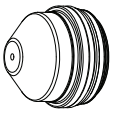
N_2 плазмообразующий / N_2 защитный

Резка при 130 А

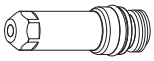
Скорость потока — л/мин / куб.фут/час	
N_2 (плазмообразующий)	N_2 (защитный)
32/68	104/218


220536


220936* / 220935**


220892


220529


020415

Примечание. Значение давления газа устанавливается системой автоматически при выборе процесса. Параметры дугового напряжения в этих технологических картах резки были измерены при длине кабеля 30,5 м. Для кабелей меньшей длины может понадобиться регулировка настроек напряжения дуги.

Метрическая СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	**мм**	Вольт	мм	мм/мин	мм	Коэффициент, %	Секунды
68	69	70	71	36	39	42	44	**5,0**	153	3,0	3140	6,1	200	0,2
								6,0	154	3,0	2980	6,1	200	0,2
								10,0	158	3,3	1830	6,6	200	0,3
								12,0	160	3,3	1510	6,6	200	0,5
								15,0	162	3,6	1120	7,1	200	0,8
								20,0	166	3,9	470	8,7	220	1,4

Британская СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	**дюймы**	Вольт	дюймы	дюйм/мин	дюймы	Коэффициент, %	Секунды
68	69	70	71	36	39	42	44	**3/16**	153	0.12	125	0.24	200	0.2
								1/4	154	0.12	115	0.24	200	0.2
								3/8	158	0.13	75	0.26	200	0.3
								1/2	160	0.13	55	0.26	200	0.5
								5/8	163	0.14	40	0.28	200	0.8
								3/4	165	0.15	25	0.33	220	1.3

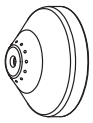
*с контактом датчика исходной высоты / **без контакта датчика исходной высоты

Алюминий

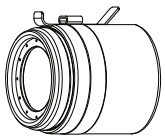
Воздух плазмообразующий / воздух защитный

Резка при 200 А

Скорость потока — л/мин / куб.фут/час	
Воздух (плазмообразующий)	Воздух (защитный)
32/68	123/260



420045



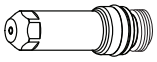
220936* / 220935**



420044



220488



220937

Примечание. Значение давления газа устанавливается системой автоматически при выборе процесса. Параметры дугового напряжения в этих технологических картах резки были измерены при длине кабеля 30,5 м. Для кабелей меньшей длины может понадобиться регулировка настроек напряжения дуги.

Метрическая СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	**мм**	Вольт	мм	мм/мин	мм	Коэффициент, %	Секунды
52	54	55	56	48	50	54	58	**4,0**	150	2,2	6215	4,4	200	0,5
								6,0	156	3,0	5195	6,0	200	0,5
								10,0	156	3,3	3930	6,6	200	0,5
								12,0	159	3,7	3370	7,4	200	0,5
								15,0	163	4,0	2625	8,0	200	0,8
								20,0	169	4,9	1625	9,8	200	1,0
								25,0	177	5,6	1050	11,4	210	1,4
								32,0	187	5,6	515	11,4	210	1,7
								38,0	195	5,6	310	Пуск на краю		

Британская СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	**дюймы**	Вольт	дюймы	дюйм/мин	дюймы	Коэффициент, %	Секунды
52	54	55	56	48	50	54	58	**3/16**	150	0.10	230	0.20	200	0.5
								1/4	158	0.13	200	0.25	200	0.5
								3/8	155	0.13	160	0.25	200	0.5
								1/2	160	0.15	125	0.30	200	0.5
								5/8	164	0.16	95	0.32	200	0.8
								3/4	168	0.19	70	0.38	200	1.0
								7/8	173	0.21	50	0.42	200	1.2
								1	178	0.22	40	0.45	210	1.4
								1-1/4	187	0.22	20	0.45	210	1.7
								1-1/2	195	0.22	12	Пуск на краю		

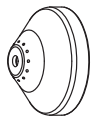
*с контактом датчика исходной высоты / **без контакта датчика исходной высоты

Алюминий

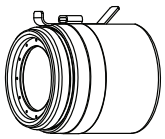
N_2 плазмообразующий / N_2 защитный

Резка при 200 А

Скорость потока — л/мин / куб.фут/час	
N_2 (плазмообразующий)	N_2 (защитный)
37/79	107/225



420045



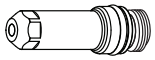
220936* / 220935**



420044



220529



020415

Примечание. Значение давления газа устанавливается системой автоматически при выборе процесса. Параметры дугового напряжения в этих технологических картах резки были измерены при длине кабеля 30,5 м. Для кабелей меньшей длины может понадобиться регулировка настроек напряжения дуги.

Метрическая СИ

Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	Провод 7,6 м	Провод 15,3 м	Провод 22,9 м	Провод 30,5 м	**мм**	Вольт	мм	мм/мин	мм	Коэффициент, %	Секунды
69	70	71	72	42	45	48	51	**5,0**	164	3,2	4770	6,4	200	0,5
								6,0	165	3,2	4530	6,4	200	0,5
								10,0	165	3,2	3930	6,4	200	0,5
								12,0	164	3,2	3370	6,4	200	0,5
								15,0	169	4,1	2620	8,1	200	0,8
								20,0	179	5,1	1630	10,2	200	1,2
								25,0	189	6,4	1050	Пуск на краю		
								32,0	198	6,4	500			
								38,0	206	6,4	310			

Британская СИ

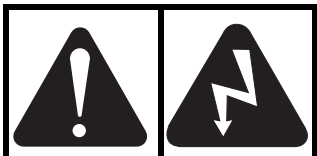
Давление плазмообразующего газа при резке (фунт/кв. дюйм)				Давление защитного газа при резке (фунт/кв. дюйм)				**Толщина материала**	Дуговое напряжение	Высота резки	Скорость резки	Высота прожига		Задержка прожига
Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	Провод 25 фт	Провод 50 фт	Провод 75 фт	Провод 100 фт	**дюймы**	Вольт	дюймы	дюйм/мин	дюймы	Коэффициент, %	Секунды
69	70	71	72	42	45	48	51	**3/16**	165	0.13	190	0.25	200	0.5
								1/4	165	0.13	175	0.25	200	0.5
								3/8	165	0.13	160	0.25	200	0.5
								1/2	164	0.13	125	0.25	200	0.5
								5/8	171	0.16	95	0.32	200	0.8
								3/4	177	0.19	70	0.38	200	1.0
								7/8	183	0.25	50	0.45	180	1.5
								1	190	0.25	40	Пуск на краю		
								1-1/4	198	0.25	20			
								1-1/2	206	0.25	12			

*с контактом датчика исходной высоты / **без контакта датчика исходной высоты

Введение

Компания Hypertherm исходит из предположения о том, что обслуживающий персонал, выполняющий испытания, связанные с поиском и устранением неисправностей, — это высококвалифицированные техники по обслуживанию электронного оборудования, которые имеют опыт работы с электромеханическими системами, работающими под высоким напряжением. Также предполагается, что они имеют знание о техниках поиска и устранения неисправностей, связанных с окончательной изоляцией.

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



ОСТОРОЖНО!

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

Планово-предупредительное техническое обслуживание

Полный список рекомендаций по профилактическому техническому обслуживанию см. в разделе *Основной график планово-предупредительного технического обслуживания* на странице 167. При возникновении любых вопросов о графике и процедурах технического обслуживания следует обратиться в отдел технического обслуживания, указанный на обложке настоящей инструкции.

Состояния источника тока

Состояние (статус) источника тока отображается на трехразрядном экране. Для просмотра состояния источника тока перейдите к пиктограмме сбоя, а затем нажмите и удерживайте ручку выбора тока вплоть до появления кода состояния.

Номер кода состояния	Название
00	Включение питания
01	Входной контроль
02	Очистка от газа
03	Готовность к запуску
04	Подача защитного газа до возбуждения дуги
05	Удержание подачи защитного газа до возбуждения дуги
06	Зажигание
07	Вспомогательная дуга
08	Плавное включение
09	Основная дуга
10	Плавное выключение
11	Выполнение плавного выключения
12	Конец цикла
14	Завершение работы
17	Ждущий режим

Последовательность эксплуатации и состояние источника тока

Включение питания (состояние 00)

1. Инициализация микропроцессорного оборудования.
2. Инициализация подачи питания, системы подачи газа и дисплея.
3. На дисплее тока отображаются точки.
4. Система ожидает нажатия кнопки защитного газа, чтобы указать на обновление основной микропрограммы USB.
5. Система остается в этом состоянии вплоть до включения тумблера.

Начальные проверки (статус 01)

1. Система включит канал плазмообразующего газа со 100 % потоком и выполнит измерение давления. Система будет использовать это значение в качестве входного давления. Если входное давление выше или ниже минимума, система вернет ошибку с кодом 63.
2. Система считает перемычки идентификатора резака и проверит его верность. Если идентификатор резака не обнаружен, система вернет ошибку с кодом 99.
3. Далее система выполнит тест инвертора на отсутствие выходного сигнала.
   a. Выключение основного замыкателя (размыкание), выключение БТИЗ
      - При присутствии тока на канале A система вернет ошибку с кодом 401
      - При присутствии тока на канале B система вернет ошибку с кодом 402
      - При присутствии тока на обоих каналах система вернет ошибку с кодом 400
   b. Включение основного замыкателя (замыкание), выключение БТИЗ
      - При присутствии тока на канале A система вернет ошибку с кодом 406
      - При присутствии тока на канале B система вернет ошибку с кодом 407
      - При присутствии тока на обоих каналах система вернет ошибку с кодом 408
4. Система выполнит следующие проверки
   a. Отсутствие сигнала переноса или система вернет ошибку с кодом 108
   b. Отсутствие сигнала запуска или система вернет ошибку с кодом 50
   c. Отсутствие потока охлаждающей жидкости или система вернет ошибку с кодом 109
5. Система выполнит следующие проверки
   a. Температура выше минимальной
      - Температура инвертора выше минимальной или система вернет ошибку с кодом 300
      - Температура трансформатора выше минимальной или система вернет ошибку с кодом 301
      - Температура индуктора 1 выше минимальной или система вернет ошибку с кодом 302
      - Температура индуктора 2 выше минимальной или система вернет ошибку с кодом 303
      - Температура охлаждающей жидкости выше минимальной или система вернет ошибку с кодом 304
   b. Значения температуры ниже максимальных значений.
      - Температура инвертора ниже максимальной или система вернет ошибку с кодом 65
      - Температура трансформатора ниже максимальной или система вернет ошибку с кодом 67
      - Температура индуктора 1 ниже максимальной или система вернет ошибку с кодом 68
      - Температура индуктора 2 ниже максимальной или система вернет ошибку с кодом 69
      - Температура охлаждающей жидкости ниже максимальной или система вернет ошибку с кодом 71
6. Примерно через 1 секунду система перейдет в состояние 2 (очистка от газа) при отсутствии ошибок с высоким приоритетом (См. *Коды ошибок* на странице 132). При наличии ошибок с высоким приоритетом система переходит в состояние 14 (завершение работы).

Очистка от газа (состояние 02)

1. Система включает плазмообразующий и защитный газы.
2. Система отсчитывает время в секундах и отображает его на 3-х разрядном дисплее тока.
3. Система включает насос охлаждающей жидкости.
4. Через шесть секунд система проверяет, чтобы скорость потока охлаждающей жидкости превышала минимальное значение.
5. Если скорость потока охлаждающей жидкости выше минимальной, система выполняет испытание инвертора при максимальной мощности.

   Примечание. в этот момент система находится под напряжением. Система подает питание на резак даже при отсутствии дуги на нем.
6. Тест инвертора LEM
   a. Замыкание основного замыкателя, включение БТИЗ
      - При отсутствии тока на канале A система вернет ошибку с кодом 409
      - При отсутствии тока на канале B система вернет ошибку с кодом 410
      - При отсутствии тока на обоих каналах система вернет ошибку с кодом 408

   b. Замыкание основного замыкателя, включение БТИЗ
      - Если значение тока на канале A не равно 0, система вернет ошибку с кодом 411.
      - Если значение тока на канале B не равно 0, система вернет ошибку с кодом 412.
      - Если значение тока в обоих каналах не равно 0, система вернет ошибку с кодом 413.

   c. Замыкание основного замыкателя, включение БТИЗ
      - Если ток канала A зафиксирован на входе канала B, система вернет ошибку с кодом 415
      - Если ток канала B зафиксирован на входе канала A, система вернет ошибку с кодом 416
      - Если ток канала A зафиксирован на входе канала B, а ток канала B на входе канала A, система вернет ошибку с кодом 414

   d. Замыкание основного замыкателя, включение БТИЗ
      - Ток на канале A превышает ожидаемый: система вернет ошибку с кодом 417
      - Ток на канале B превышает ожидаемый: система вернет ошибку с кодом 418
      - Ток на обоих каналах превышает ожидаемый: система вернет ошибку с кодом 419
7. Если тест инвертора выполнен успешно и отсутствуют другие серьезные ошибки, система переходит в состояние 3 (готовность к запуску), в противном случае она переходит в состояние 14 (завершение работы).

Готовность к запуску (состояние 03)

1. Система ожидает сигнала запуска плазменной системы.
2. Система выполняет мониторинг сигнала перегрузки по току и состояния перегрева.
   - Температура инвертора находится в необходимом диапазоне или система вернет ошибку с кодом 65
   - Температура трансформатора находится в необходимом диапазоне или система вернет ошибку с кодом 67
   - Температура инвертора 1 находится в необходимом диапазоне или система вернет ошибку с кодом 68
   - Температура инвертора 2 находится в необходимом диапазоне или система вернет ошибку с кодом 69
   - Температура охлаждающей жидкости находится в необходимом диапазоне или система вернет ошибку с кодом 71
   - Перегрузка по току инвертора A: система вернет ошибку с кодом 134
   - Перегрузка по току инвертора B: система вернет ошибку с кодом 138
3. Система выполняет мониторинг рабочего цикла вспомогательной дуги, чтобы убедиться, что он меньше 50 %.

4. Активен режим диагностики, система выполняет функции выбранного режима.
   a. Проверка газа — поток плазмообразующего и защитного газов имеют заданное значение.
   b. Версия — на дисплей выводится версия программного обеспечения.
   c. Проверка утечки плазмы — в канал плазмы нагнетается давление, после чего газ запирается. Фактические давления выводятся на дисплей контрольной панели подачи питания. Система останется в этом состоянии до получения команды перехода к другому тесту. Давление на канале плазмы должно оставаться на уровне 2 фунта/кв. дюйм в течение 5 минут. Давление на канале защитного газа упадет до 0 фунтов/кв. дюйм.
   d. Тестирование газа при полном давлении — плазмообразующий и защитный газы подаются с полным давлением. В этом режиме типичными будут ошибки низкого давления, поскольку система попытается достичь максимально возможной скорости потока.
   e. Идентификатор резака — идентификатор резака выводится на дисплей контрольной панели подачи питания.
   f. Проверка проходного клапана — в канал плазмы на короткое время нагнетается давление, после чего система закрывает клапан Burkert на подаче питания и открывает проходной клапан резака. Давление плазмообразующего газа должно упасть почти до 0 фунтов/кв. дюйм (менее 5 фунтов/кв. дюйм) за менее чем 30 секунд.
5. При получении сигнала запуска плазменной системы и отсутствии ошибок температуры система переходит в состояние 4 — подача защитного газа до возбуждения дуги.

Подача защитного газа до возбуждения дуги (статус 04)

1. Система включает подачу плазмообразующего и защитного газов
2. Система проверит, чтобы давление газов находилось в диапазоне от минимального до максимального значения.
   - Низкое давление плазмообразующего газа: система вернет ошибку с кодом 44
   - Высокое давление плазмообразующего газа: система вернет ошибку с кодом 45
   - Низкое давление защитного газа: система вернет ошибку с кодом 53
   - Высокое давление защитного газа: система вернет ошибку с кодом 54
3. Система подаст заряд в цепь генерирования импульсов.
4. Система проверит присутствие условия перегрузки по току.
   - Перегрузка по току инвертора A: система вернет ошибку с кодом 134
   - Перегрузка по току инвертора B: система вернет ошибку с кодом 138
5. Через 1 секунду система перейдет в состояние 5 (удержание подачи защитного газа до возбуждения дуги).

Удержание подачи защитного газа до возбуждения дуги (состояние 05)

1. Система продолжит подачу плазмообразующего и защитного газа до исчезновения сигнала удержания.
2. Система проверит нахождение давления газов в допустимых пределах.
   - Низкое давление плазмообразующего газа: система вернет ошибку с кодом 44
   - Высокое давление плазмообразующего газа: система вернет ошибку с кодом 45
   - Низкое давление защитного газа: система вернет ошибку с кодом 53
   - Высокое давление защитного газа: система вернет ошибку с кодом 54
3. Система проверит присутствие условия перегрузки по току.
   - Перегрузка по току инвертора A: система вернет ошибку с кодом 134
   - Перегрузка по току инвертора B: система вернет ошибку с кодом 138
4. Если сигнал удержания активен в течение более 60 секунд, система вернет ошибку с кодом 32.
5. После исчезновения сигнала удержания система переходит в состояние 6 (зажигание).

Зажигание (состояние 06)

1. Система выполняет последовательность зажигания, отключив клапан резака и включив высокие частоты. Далее система снова включает клапан резака, продолжая подачу высоких частот.
2. Система выполняет мониторинг тока вспомогательной дуги. Если ток вспомогательной дуги не обнаружен, последовательность зажигания повторяется до 5 раз, после чего система создает код ошибки 20 (сбой вспомогательной дуги) и переходит в состояние 11 (выполнение плавного выключения).
3. Система проверит присутствие состояния перегрузки по току.
    - Перегрузка по току инвертора A: система вернет ошибку с кодом 134
    - Перегрузка по току инвертора B: система вернет ошибку с кодом 138
4. Если ток инвертора обнаружен во время выполнения последовательности, система переходит в состояние 7 (вспомогательная дуга).

Вспомогательная дуга (состояние 07)

1. Система отображает фактическое давление газов на 2-х разрядных дисплеях давления.
2. Система проверит нахождение давления газов в допустимых пределах.
    - Низкое давление плазмообразующего газа: система вернет ошибку с кодом 44
    - Высокое давление плазмообразующего газа: система вернет ошибку с кодом 45
    - Низкое давление защитного газа: система вернет ошибку с кодом 53
    - Высокое давление защитного газа: система вернет ошибку с кодом 54
3. Система проверит перегрузку по току.
    - Перегрузка по току инвертора A: система вернет ошибку с кодом 134
    - Перегрузка по току инвертора B: система вернет ошибку с кодом 138
4. Система проверит минимальный поток охлаждающей жидкости. Если величина потока ниже установленного минимума, система вернет ошибку с кодом 93.
5. Система проверит минимальный ток инвертора. Если величина тока ниже установленного минимума, система вернет ошибку с кодом 24 (сбой потери тока).
6. Система проверит сигнал переноса дуги и, если он активен, перейдет в состояние 8 (плавное включение).
7. Если сигнал переноса отсутствует в течение 0,5 с (механизированные резаки) или 5,0 с (ручные резаки), система вернет ошибку с кодом 21 (сбой переноса дуги) и перейдет в состояние 11 (выполнение плавного выключения).

Плавное включение (состояние 08)

1. Система плавно включает подачу тока с учетом параметров процесса.
2. Система проверит нахождение давления газов в допустимых пределах.
    - Низкое давление плазмообразующего газа: система вернет ошибку с кодом 44
    - Высокое давление плазмообразующего газа: система вернет ошибку с кодом 45
    - Низкое давление защитного газа: система вернет ошибку с кодом 53
    - Высокое давление защитного газа: система вернет ошибку с кодом 54
3. Система проверит перегрузку по току.
    - Перегрузка по току инвертора A: система вернет ошибку с кодом 134
    - Перегрузка по току инвертора B: система вернет ошибку с кодом 138
4. После завершения плавного включения система перейдет в состояние 9 (основная дуга).

Основная дуга (состояние 09)

1. Система отображает фактический ток и давление.
2. Система проверит нахождение давления газов в допустимых пределах.
    - При низком давлении плазмообразующего газа система вернет ошибку с кодом 44
    - При высоком давлении плазмообразующего газа система вернет ошибку с кодом 45
    - Низкое давление защитного газа: система вернет ошибку с кодом 53
    - Высокое давление защитного газа: система вернет ошибку с кодом 54
3. Система проверит перегрузку по току.
    - Перегрузка по току инвертора A: система вернет ошибку с кодом 134
    - Перегрузка по току инвертора B: система вернет ошибку с кодом 138
4. Система проверит минимальный поток охлаждающей жидкости, код ошибки 93.
5. Система проверит напряжение на шине (эквивалентно линейному напряжению).
    - Высокое напряжение шины: система вернет ошибку с кодом 5
    - Низкое напряжение шины: система вернет ошибку с кодом 6
6. Система проверит обрыв фазы (код ошибки 27).
7. Система проверит состояние перегрева.
    - Перегрев инвертора: система вернет ошибку с кодом 65
    - Перегрев трансформатора: система вернет ошибку с кодом 67
    - Перегрев индуктора 1: система вернет ошибку с кодом 68
    - Перегрев индуктора 2: система вернет ошибку с кодом 69
    - Перегрев охлаждающей жидкости: система вернет ошибку с кодом 71
8. Система проверит потерю тока на инверторе — код ошибки 24 (сбой потери тока).
9. Система проверит потерю переноса — код ошибки 26 (сбой потери переноса).
10. После исчезновения сигнала запуска плазменной системы система переходит в состояние 10 (плавное выключение).

Плавное выключение (состояние 10)

1. Система отключает подачу плазмообразующего и защитного газов.
2. Система осуществляет плавное выключение тока.
3. После достижения финального тока система переходит в состояние 11 (выполнение плавного выключения).

Плавное выключение выполнено (состояние 11)

1. Убедитесь в том, что все выходы источника тока, кроме основного замыкателя, отключены.
2. Переход в состояние 12 (конец цикла).

Конец цикла (состояние 12)

1. Включите плазмообразующий и защитный газ для подачи после гашения дуги.
2. Система проверит, чтобы величина потока охлаждающей жидкости была выше минимума (код ошибки 93).
3. Система проверит отключение сигнала запуска плазменной системы.
4. После исчезновения сигнала запуска плазменной системы система переходит в состояние 3 (готовность к запуску).

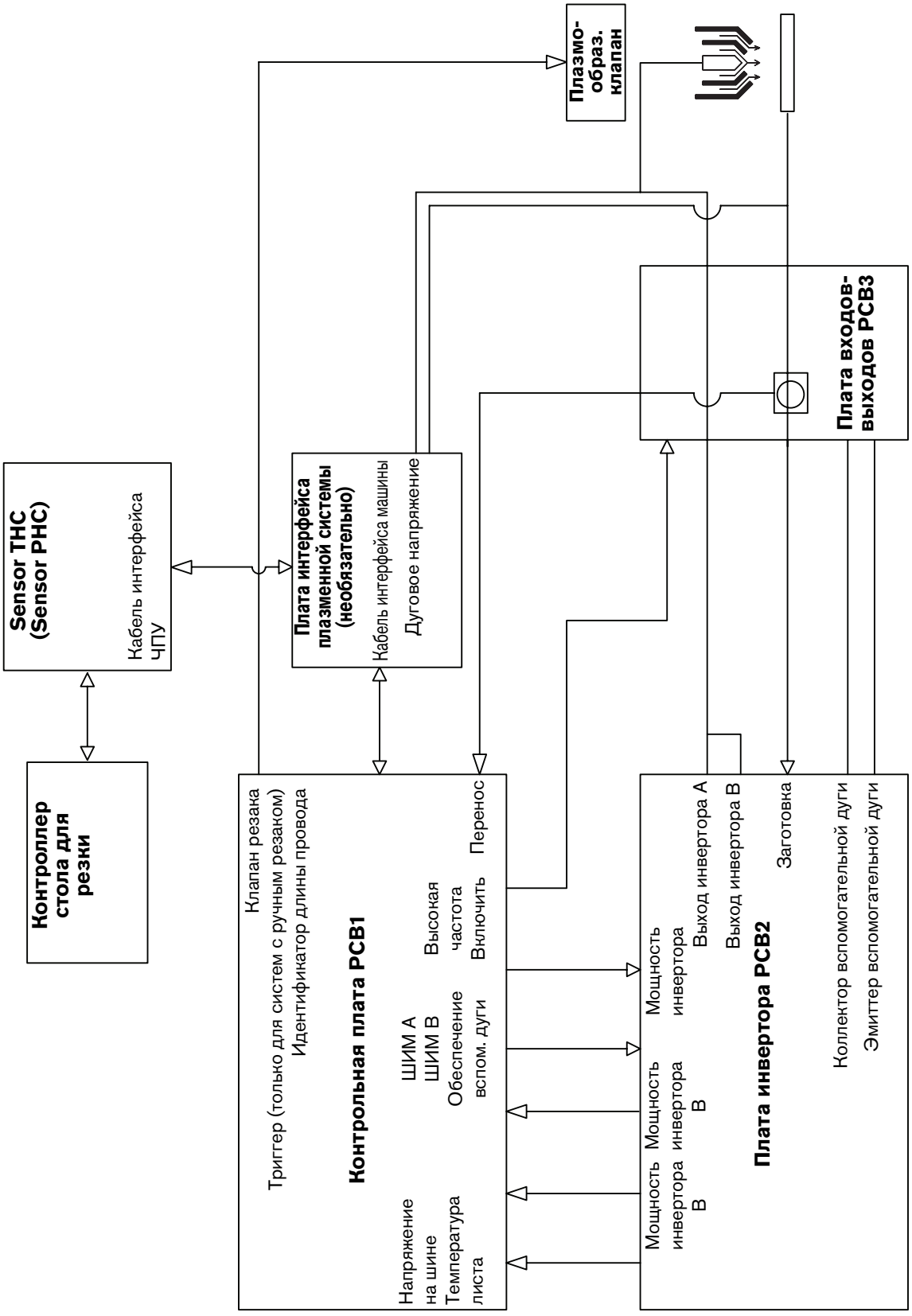
Завершение работы (состояние 14)

1. Система отключит все выходы источника тока охлаждающей жидкости и газа.

Ждущий режим (состояние 17)

1. Если тумблер отключен, система переходит в ждущий режим.
2. Если тумблер включен, система переходит в состояние 0 (включение питания).

Функциональная схема печатной платы

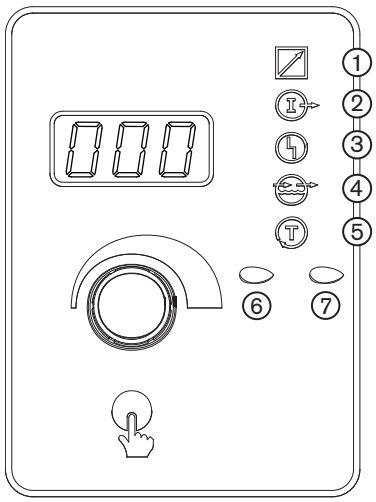


Коды ошибок

Если индикатор ошибки горит, номер кода ошибки выводится на трехразрядном дисплее.

Существует три общих типа кодов ошибок:

- Самоочистка — ошибка перегрева, например, очистка после охлаждения источника тока.
- Низкий приоритет — пользователь должен выбрать пиктограмму *сбоя* и нажать ручку выбора тока для просмотра кода ошибки. Этот тип сигнала можно удалить с помощью сигнала запуска.
- Высокий приоритет — система автоматически выбирает пиктограмму *сбоя* и отображает код ошибки. Этот тип ошибки требует отключения системы и повторного входа после устранения причины ошибки.



Пиктограммы 3-значного дисплея	
Название	**Описание**
1 Дистанционное управление	Пиктограмма дистанционного управления загорается при включении протокола последовательной связи с источником тока. Пользователь может выбирать различные функции, но параметры резки изменяются только через ЧПУ.
2 Сила тока	Чтобы увеличить или уменьшить силу тока, выберите пиктограмму силы тока и поверните ручку. При медленном поворачивании ручки ток увеличивается или снижается с шагом 1 А. Чтобы быстро переключиться на другую рабочую силу тока, быстро поверните ручку.
3 Сбой	Пиктограмма сбоя загорается при возникновении ошибки. Если возникает ошибка с кодом 60 или ниже, нажите кнопку выбора тока, чтобы перейти к подсвеченной пиктограмме сбоя. После выбора пиктограммы сбоя код ошибки появляется на трех-разрядном дисплее. Если возникает ошбка с кодом 60 или выше, система автоматически выбирает пиктограмму сбоя и код ошибки загорается на трех-разрядном дисплее. Для просмотра состояния источника тока (для обоих типов кодов ошибок) нажмите и удерживайте кнопку выбора тока.
4 Поток охлаждающей жидкости	При выборе пиктограммы потока жидкости на дисплее отображается величина потока в гал/мин. Если включить питание в системе и выбрать пиктограмму потока охлаждающей жидкости до окончания отсчета очистки на источнике тока, переключатель потока игнорируется и охлаждающая жидкость продолжает течь в течение 30 с.
5 Тест	Если выбрана пиктограмма теста, система находится в режиме тестирования. Выбор доступных функций осуществляется поворотом ручки выбора тока. Более подробную информацию см. в разделе, посвященном техническому обслуживанию.
6 Индикатор зажигания плазменной дуги	Этот индикатор загорается после подачи сигнала зажигания плазменной дуги и продолжает гореть вплоть до исчезновения сигнала.
7 Индикатор переноса дуги	Этот зеленый индикатор горит при переносе дуги на заготовку.

Функции диагностики

Нажмите и удерживайте кнопку выбора тока для выбора пиктограммы «Тест» на трехразрядном дисплее. Поверните ручку выбора тока для доступа к функциям, перечисленным ниже в таблице. Функция активируется после появления ее номера на трехразрядном дисплее.

Функция	Описание
000	Нет функции. Поток газов останавливается, если система находилась в другом тестовом режиме.
001	Задать давление для подачи газов. Плазмообразующий и защитный газы подаются с заданным давлением.
002	Версия программного обеспечения. Отображает текущую версию ПО источника тока.
003	Проверка утечки плазмообразующего газа. В канал плазмы нагнетается давление, после чего газ запирается. Фактическое давление выводится на трех-разрядный дисплей. Система остается в этом состоянии вплоть до выбора другой функции или возврата к резке. Давление на канале плазмы должно оставаться стабильным на уровне +/– 2 фунтов/кв. дюйм в течение 5 минут. Давление на канале защитного газа упадет почти до 0 бар (менее 5 фунтов/кв. дюйм).
004	Подача газа при полном давлении. Плазмообразующий и защитный газы нагнетаются с полным давлением. В этом режиме типичными будут ошибки низкого давления, поскольку система попытается достичь максимально возможной скорости потока. Функция 4 используется для настройки регуляторов подачи газа.
005	Вывод на дисплей идентификатора резака. Идентификатор резака обозначает длину провода, подключенного к системе.
006	Проходной контрольный клапан. В канал плазмы нагнетается давление, после чего система закрывает клапан Burkert и открывает проходной клапан резака. Давление плазмообразующего газа должно упасть почти до 0 бар (менее 5 фунтов/кв. дюйм) за менее чем 30 секунд.

Таблица устранения неисправностей

Номер	Название	Описание	Корректирующее действие
000	Без ошибок	Система готова к работе.	Нет
005	Низкое линейное напряжение	Значение линейного напряжения близко или ниже нижнего предела в 102 В перем. тока (120 В перем. тока –15 %). Нормальный нижний предел при эксплуатации составляет 108 В перем. тока (120 В перем. тока –10 %).	Проверьте линейное напряжение на изолирующем трансформаторе и предохранители на контрольной плате.
006	Высокое линейное напряжение	Значение линейного напряжения близко или больше верхнего предела в 138 В перем. тока (120 В перем. тока +15 %). Нормальный верхний предел при эксплуатации составляет 132 В перем. тока (120 В перем. тока +10 %).	Проверьте линейное напряжение на изолирующем трансформаторе и предохранители на контрольной плате.
020	Отсутствие вспомогательной дуги	Не выявлен ток от инвертора на блоке зажигания до истечения срока в 1 с.	1. Убедитесь в правильности установки и исправном состоянии расходных деталей. 2. Выполните проверку газа (См. *Контрольная плата* на странице 151). 3. Проверьте искру в разряднике. 4. Проверьте CON1 на предмет чрезмерного износа. 5. Выполните тест провода резака (См. *Тест провода резака* на странице 163). 6. Выполните тест цепи запуска (См. *Поиск и устранение неисправностей цепи запуска* на странице 157).
021	Отсутствует перенос дуги	Не выявлено тока на рабочем кабеле по истечении 500 миллисекунд после установления тока вспомогательной дуги.	1. Проверьте правильность переноса/высоту прожига. 2. Проверьте правильность настроек подачи газа при резке. 3. Проверьте рабочий кабель на предмет повреждений или неплотных соединений. 4. Выполните тест провода резака (См. *Тест провода резака* на странице 163).
024	Потеря тока на инверторе	Потеря тока от инвертора после переноса.	1. Убедитесь в правильности установки и исправном состоянии расходных деталей. 2. Проверьте правильность настроек подачи газа при резке. 3. Проверьте настройки высоты прожига. 4. Проверьте время задержки прожига. 5. Убедитесь в том, что не потерян контакт дуги с листом в ходе резки (вырезание отверстий, резка в лом и т. п.).

Номер	Название	Описание	Корректирующее действие
026	Потеря переноса	Потеря сигнала переноса после завершения переноса.	1. Убедитесь в правильности установки и исправном состоянии расходных деталей. 2. Проверьте правильность настроек подачи газа при резке. 3. Проверьте настройки высоты прожига. 4. Проверьте время задержки прожига. 5. Убедитесь в том, что не потерян контакт дуги с листом в ходе резки (вырезание отверстий, резка в лом и т. п.). 6. Проверьте рабочий кабель на предмет повреждений или неплотных соединений. 7. Попытайтесь подключить рабочий кабель напрямую к листу.
027	Потеря фазы	Нарушение баланса фазы на инверторе после зацепления замыкателя или во время резки.	1. Проверьте межфазное напряжение, подаваемое на источник тока. 2. Отключите подачу электропитания на источник тока, снимите крышку замыкателя и проверьте контакты на предмет чрезмерного износа. 3. Проверьте сетевой кабель, замыкатель и вход на инвертор на наличие неплотных соединений. 4. Выполните тест обрыва фазы. См. *Обнаружен обрыв фазы* на странице 162.
032	Время ожидания удержания	Сигнал удержания был активен более 60 секунд.	1. Проверьте кабель интерфейса на предмет повреждений. Возможно, присутствует короткое замыкание проводов удержания. 2. Если этот входной сигнал обрабатывается устройством ЧПУ, возможно, ЧПУ ожидает получения входного сигнала завершения работы датчика исходной высоты от другого резака. 3. Если кабель интерфейса устройства ЧПУ исправен, а в системе используется только 1 -резак, следует заменить контрольную плату.
044	Низкое давление плазмообразующего газа	Давление плазмообразующего газа составляет менее 25 % от заданного (необходимого) значения.	1. Проверьте давление подачи газа и объем газа, имеющегося в расходных баках. 2. Сравните настройки подачи газа на передней панели с параметрами, приведенными в технологических картах резки. 3. См. *Настройка регуляторов подачи газа* на странице 73. 4. Выполните проверку потока газа с заданным давлением (001) и сравните настройки подачи газа на передней панели с параметрами, приведенными в технологических картах резки. См. *Контрольная плата* на странице 151.

Номер	Название	Описание	Корректирующее действие
045	Высокое давление плазмообразующего газа	Давление плазмообразующего газа более чем на 25 % превышает заданное (необходимое) значение.	1. Проверьте настройки давления подачи газа. 2. Выполните проверку потока газа с заданным давлением (001) и сравните настройки подачи газа на передней панели с параметрами, приведенными в технологических картах резки. См. *Контрольная плата* на странице 151. 3. См. *Настройка регуляторов подачи газа* на странице 73. 4. Возможно не открывается проходной клапан. Выполните проверку утечки плазмообразующего газа (003) и проходного клапана (006). См. *Контрольная плата* на странице 151.
050	Потеря зажигания	Пусковой сигнал был получен, но затем потерян до установления дуги.	1. Если для подачи пускового сигнала в систему используется механическое реле, причина заключается либо в дребезге этого реле при активации, либо в неисправности контактов. Замените реле. 2. Проверьте кабель интерфейса на предмет наличия повреждений, неисправных обжимов или электрических контактов. 3. Если кабель интерфейса исправен, а пусковой сигнал подается не через реле, это свидетельствует о том, что ЧПУ удаляет пусковой сигнал до достижения дуги установившегося состояния. ПРИМЕЧАНИЕ. Возникновение ошибки 050 при резке ручным резаком считается нормальным, если сигнал запуска удаляется до истечения времени горения вспомогательной дуги (5 с).
051	Перегрев вспомогательной дуги	Превышена максимальная продолжительность горения вспомогательной дуги	1. Отключите источник тока при работающих вентиляторах на 10 секунд. 2. Проверьте правильность высоты прожига. 3. Минимизируйте вспомогательную дугу вне листа.
053	Низкое давление защитного газа	Давление защитного газа составляет менее 25 % от заданного (необходимого) значения.	1. Проверьте давление подачи газа, а также убедитесь в наличии достаточного объема газа в баке. 2. Выполните проверку потока газа с заданным давлением (001) и сравните настройки подачи газа на передней панели с параметрами, приведенными в технологических картах резки. См. *Контрольная плата* на странице 151. 3. См. *Настройка регуляторов подачи газа* на странице 73.
054	Высокое давление защитного газа	Давление защитного газа на 25 % превышает заданное (необходимое) значение.	1. Возможно налипание материалов или формирование окалины на защитном колпачке. 2. Выполните проверку потока газа с заданным давлением (001) и сравните настройки подачи газа на передней панели с параметрами, приведенными в технологических картах резки. См. *Контрольная плата* на странице 151. 3. Убедитесь в том, что преобразователи давления нагнетают достаточное давление в систему.

Номер	Название	Описание	Корректирующее действие
060	Низкий поток охлаждающей жидкости	Поток охлаждающей жидкости меньше необходимого значения в 2,3 л/мин.	1. Убедитесь в правильной установке нужных расходных деталей. 2. Выполните процедуру тестирования потока охлаждающей жидкости. См. *Проверка потока охлаждающей жидкости* на странице 147.
063	Сбой давления на входе	Измеренное давление на входе больше 135 или меньше 40 фунтов/кв. дюйм.	Убедитесь в том, что давление на входе регуляторов лежит в необходимом диапазоне.
065	Перегрев инвертора при включении питания	Индикатор инвертора свидетельствует о перегреве при включении питания	1. Убедитесь в том, что вентилятор теплообменника работает. 2. Продуйте теплообменник сжатым воздухом, чтобы очистить его пластины от пыли. 3. Проверьте высоту уровня охлаждающей жидкости. 4. Проверьте правильность состава охлаждающей смеси (% пропиленгликоля). Чем выше содержание пропиленгликоля, тем ниже охлаждающая способность жидкости. 5. Замените расходные детали. Старые расходные детали излучают больше тепла в петлю охлаждения. 6. Проверьте скорость потока насоса. Если он меньше 2,3 л/мин, устраните причину низкой скорости потока.
067	Перегрев магнитоэлектроники	Возник перегрев силового трансформатора	1. Убедитесь в том, что вентилятор магнитоэлектроники работает надлежащим образом. Признаком корректной работы является то, что сложно рассмотреть вращающиеся лопасти вентилятора. 2. Выдуйте пыль из системы, особенно с вентиляторов и силового трансформатора. 3. Если напряжение низко или близко к 0 В пост. тока, проверьте проводку между датчиком температуры трансформатора и J1.12, штырьками 1 и 2 контрольной платы. Попытайтесь найти короткие замыкания между проводами или с заземлением. 4. Если проводка исправна, возник перегрев трансформатора. Переведите источник тока в режим холостого хода с работающими вентиляторами по меньшей мере на 30 минут для охлаждения силового трансформатора.

Номер	Название	Описание	Корректирующее действие
068	Перегрев индуктора A	Возник перегрев индуктора	1. Убедитесь в том, что вентилятор магнитоэлектроники работает надлежащим образом. Признаком корректной работы является то, что сложно рассмотреть вращающиеся лопасти вентилятора. 2. Выдуйте пыль из системы, особенно с вентиляторов и с индукторов. 3. Если напряжение низко или близко к 0 В пост. тока, проверьте проводку между датчиком температуры индуктора A и J1.12, штырьками 4 и 5 контрольной платы. Попытайтесь найти короткие замыкания между проводами или с заземлением. 4. Если проводка исправна, возник перегрев индуктора. Переведите источник тока в режим холостого хода с работающими вентиляторами по меньшей мере на 30 минут для охлаждения индукторов.
069	Перегрев индуктора B	Возник перегрев индуктора	1. Убедитесь в том, что вентилятор магнитоэлектроники работает надлежащим образом. Признаком корректной работы является то, что сложно рассмотреть вращающиеся лопасти вентилятора. 2. Выдуйте пыль из системы, особенно с вентиляторов и с индукторов. 3. Если напряжение низко или близко к 0 В пост. тока, проверьте проводку между датчиком температуры индуктора B и J1.12, штырьками 7 и 8 контрольной платы. Попытайтесь найти короткие замыкания между проводами или с заземлением. 4. Если проводка исправна, возник перегрев индуктора. Переведите источник тока в режим холостого хода с работающими вентиляторами по меньшей мере на 30 минут для охлаждения индукторов.
071	Перегрев охлаждающей жидкости	Возник перегрев охлаждающей жидкости резака.	1. Убедитесь в том, что вентилятор теплообменника работает. 2. Продуйте теплообменник сжатым воздухом, чтобы очистить его пластины от пыли. 3. Проверьте высоту уровня охлаждающей жидкости. 4. Проверьте правильность состава охлаждающей смеси (% пропиленгликоля). Чем выше содержание пропиленгликоля, тем ниже охлаждающая способность жидкости. 5. Замените расходные детали. Старые расходные детали излучают больше тепла в петлю охлаждения. 6. Проверьте скорость потока насоса. Если он меньше 1,9 л/мин, устраните причину низкой скорости потока. 7. При размыкании или коротком замыкании датчика температуры охлаждающей жидкости его следует заменить. Номер запасной детали 229474.

Номер	Название	Описание	Корректирующее действие
093	Отсутствует поток охлаждающей жидкости	Поток охлаждающей жидкости был ниже 1,9 л/мин во время работы системы, либо поток охлаждающей жидкости был ниже 1,7 л/мин при резке.	1. Проверьте высоту уровня охлаждающей жидкости. 2. Убедитесь в исправном состоянии фильтра охлаждающей жидкости. Замените, если необходимо. 3. Возможно, мотор насоса достиг внутренней температуры срабатывания теплового выключателя. Проверьте, чтобы была установлена боковая панель, а также необходимый поток воздуха и правильную работу вентилятора теплообменника. 4. Выполните процедуру тестирования потока охлаждающей жидкости. См. *Проверка потока охлаждающей жидкости* на странице 147. 5. См. меры по устранению ошибки низкого потока охлаждающей жидкости (60).
097	Резак не найден	Перемычка резака или идентификатора резака отсутствует или установлена неверно.	1. Проверьте правильность подключения резака к панели входов-выходов (разъем печатной платы). 2. Проверьте штырек на разъеме провода резака.
102	Ошибка датчика тока A	На канале A инвертора произошла ошибка.	1. Выключите (OFF) подачу питания в систему. Проверьте проводку между контрольной платой и инвертором на предмет наличия поврежденных проводов и правильности подключения, а затем включите (ON) подачу питания снова для запуска автоматической диагностики. 2. Если код ошибки изменился на 409, замените узел инвертора.
108	Перенос при включении питания	Системой обнаружен ток на рабочем кабеле при включении питания.	1. Проверьте правильность работы печатной платы инвертора, проверив светодиоды на плате по списку светодиодов, который указан в разделе «Техническое обслуживание». См. *Поиск и устранение неисправностей цепи запуска* на странице 157. 2. Замените печатную плату инвертора, если контакты исправны и не имеют повреждений. 3. Убедитесь в том, что главный замыкатель (CON1) не заварен и не закрывается при включении питания.

Номер	Название	Описание	Корректирующее действие
109	Поток охлаждающей жидкости при включении питания	Поток охлаждающей жидкости, измеряемый при включении питания и перед включением электродвигателя насоса.	1. Проверьте правильность установки защитного колпачка. При неплотной установке защитного колпачка защитный газ может проникать в охлаждающую жидкость и приводить к возникновению ошибки потока охлаждающей жидкости. 2. Убедитесь в том, что разъемы провода резака находятся в надлежащем состоянии. 3. Выключите подачу питания в систему, подождите 30 секунд и включите питание снова. Иногда, если между отключением и последующим включением питания проходит слишком мало времени, может возникнуть ошибка 109. 4. Отключите датчик переноса на плате входов-выходов, отключите систему от питания и включите ее снова, чтобы проверить, будет ли устранена ошибка.
134	Перегрузка по току инвертора A	Ток на инверторе A превышает максимальное значение	1. Проверьте правильность работы печатной платы инвертора, проверив светодиоды на плате по списку светодиодов, который указан в разделе «Техническое обслуживание». 2. Выключите и вновь включите электропитание системы, чтобы убедиться в том, что система прошла исходную проверку при включении. 3. Проверьте выходной ток на J2.1, белый – черный (4 В пост. тока=100 А). 4. Если проводка находится в хорошем состоянии, то, возможно произошел сбой БТИЗ. Замените узел инвертора.
138	Перегрузка по току инвертора B	Ток на инверторе B превышает максимальное значение	1. Проверьте правильность работы печатной платы инвертора, проверив светодиоды на плате по списку светодиодов, который указан в разделе «Техническое обслуживание».См. *Поиск и устранение неисправностей цепи запуска* на странице 157. 2. Выключите и вновь включите электропитание системы, чтобы убедиться в том, что система прошла исходную проверку при включении. 3. Проверьте выходной ток на J2.6, белый – черный (4 В пост. тока=100 А). 4. Если проводка находится в хорошем состоянии, то, возможно произошел сбой БТИЗ. Замените узел инвертора.
161	Высокий поток охлаждающей жидкости	Поток охлаждающей жидкости превышает максимальное значение	1. Проверьте правильность установки защитного колпачка. При неплотной установке защитного колпачка защитный газ может проникать в охлаждающую жидкость и приводить к возникновению этой ошибки. 2. Проверьте правильность установки расходных деталей и отсутствие на них повреждений.

Номер	Название	Описание	Корректирующее действие
190	Ошибка датчика тока B	На канале B инвертора произошла ошибка	1. Выключите (OFF) подачу питания в систему. Проверьте проводку между контрольной платой и инвертором на предмет наличия поврежденных проводов и правильности подключения, а затем включите (ON) подачу питания снова для запуска автоматической диагностики. 2. Если код ошибки изменился на 410, замените узел инвертора.
300	Датчик температуры отсоединен от инвертора	Показатели температуры неожиданно низкие, что, вероятно, свидетельствует об отсоединении датчика.	1. Проверьте подключение красного и черного проводов J2.8 инвертора к J1.22 контрольной платы. 2. Проверьте подключение датчика температуры холодного листа к J2.9 инвертора (номинальное сопротивление 10 кОм).
301	Датчик температуры отсоединен от трансформатора	Показатели температуры неожиданно низкие, что, вероятно, свидетельствует об отсоединении датчика.	Проверьте обратное подключение к электрическим разъемам контрольной платы на штырьках 1–2 J1.12 (номинальное сопротивление 10 кОм).
302	Датчик температуры отсоединен от индуктора 1	Показатели температуры неожиданно низкие, что, вероятно, свидетельствует об отсоединении датчика.	Проверьте обратное подключение к электрическим разъемам контрольной платы на штырьках 4–5 J1.12 (номинальное сопротивление 10 кОм).
303	Датчик температуры отсоединен от индуктора 2	Показатели температуры неожиданно низкие, что, вероятно, свидетельствует об отсоединении датчика.	Проверьте обратное подключение к электрическим разъемам контрольной платы на штырьках 7–8 J1.12 (номинальное сопротивление 10 кОм).
304	Датчик температуры отсоединен от охладителя	Показатели температуры неожиданно низкие, что, вероятно, свидетельствует об отсоединении датчика.	Проверьте обратное подключение к электрическим разъемам контрольной платы на штырьках 6–7 J1.18 (номинальное сопротивление 10 кОм).
400	На датчиках тока A и B обнаружен ток при выключенном замыкателе	Во время теста инвертора в каналах A и B обнаружен ток, хотя его там быть не должно.	1. Проверьте, не заварен ли замыкатель и не находится ли он постоянно во включенном состоянии (ON). 2. Убедитесь в отсутствии выходного постоянного тока на плате входов-выходов с резака на рабочие разъемы. Если выходной постоянный ток обнаружен, замените инвертор. 3. Убедитесь в том, что светодиод для ШИМ не активен.
401	На датчике тока A обнаружен ток при выключенном замыкателе	Во время теста инвертора на канале A обнаружен ток, хотя его там быть не должно.	1. Проверьте, не заварен ли замыкатель и не находится ли он постоянно во включенном состоянии (ON). 2. Убедитесь в отсутствии выходного постоянного тока на плате входов-выходов с резака на рабочие разъемы. Если выходной постоянный ток обнаружен, замените инвертор. 3. Убедитесь в том, что светодиод для ШИМ не активен.

Номер	Название	Описание	Корректирующее действие
402	На датчике тока B обнаружен ток при выключенном замыкателе	Во время теста инвертора на канале B обнаружен ток, хотя его там быть не должно.	1. Проверьте, не заварен ли замыкатель и не находится ли он постоянно во включенном состоянии (ON). 2. Убедитесь в отсутствии выходного постоянного тока на плате входов-выходов с резака на рабочие разъемы. Если выходной постоянный ток обнаружен, замените инвертор. 3. Убедитесь в том, что светодиод для ШИМ не активен.
405	На датчиках тока A и B обнаружен ток при включенном замыкателе и выключенном ШИМ	Во время теста инвертора в каналах A и B обнаружен ток, хотя его там быть не должно.	1. Убедитесь в том, что светодиод для ШИМ не активен. 2. Убедитесь в отсутствии выходного постоянного тока на плате входов-выходов с резака на рабочие разъемы. Если выходной постоянный ток обнаружен, замените инвертор.
406	На датчике тока A обнаружен ток при включенном замыкателе и отключенном ШИМ	Во время теста инвертора на канале A обнаружен ток, хотя его там быть не должно.	1. Убедитесь в том, что светодиод для ШИМ не активен. 2. Убедитесь в отсутствии выходного постоянного тока на плате входов-выходов с резака на рабочие разъемы. Если выходной постоянный ток обнаружен, замените инвертор.
407	На датчике тока B обнаружен ток при включенном замыкателе и отключенном ШИМ	Во время теста инвертора на канале B обнаружен ток, хотя его там быть не должно.	1. Убедитесь в том, что светодиод для ШИМ не активен. 2. Убедитесь в отсутствии выходного постоянного тока на плате входов-выходов с резака на рабочие разъемы. Если выходной постоянный ток обнаружен, замените инвертор.
408	При активных инверторах на датчиках тока A и B отсутствует ток при тестировании инвертора	В каналах A и B отсутствует ток	1. Проверьте выходное напряжение с замыкателя. 2. Проверьте напряжение постоянного тока на обоих мостах инвертора. 3. Проверьте выход постоянного тока на плате входов-выходов при тестировании каждого инвертора. 4. Убедитесь в том, что резистор 10 Ом на плате входов-выходов не поврежден. 5. Отключите все внешнее оборудование от платы входов-выходов (пример: разъем дугового напряжения). 6. Замените инвертор.
409	При активных инверторах на датчике тока A отсутствует ток при тестировании инвертора	На канале A отсутствует ток	1. Проверьте выходное напряжение с замыкателя. 2. Проверьте напряжение постоянного тока на инверторе. 3. Проверьте выход постоянного тока на плате входов-выходов при тестировании каждого инвертора. 4. Убедитесь в том, что резистор 10 Ом на плате входов-выходов не поврежден. 5. Отключите все внешнее оборудование от платы входов-выходов (пример: разъем дугового напряжения). 6. Замените инвертор.

Номер	Название	Описание	Корректирующее действие
410	При активных инверторах на датчике тока B отсутствует ток при тестировании инвертора	На канале B отсутствует ток	1. Проверьте выходное напряжение с замыкателя. 2. Проверьте напряжение постоянного тока на инверторе. 3. Проверьте выход постоянного тока на плате входов-выходов при тестировании каждого инвертора. 4. Убедитесь в том, что резистор 10 Ом на плате входов-выходов не поврежден. 5. Отключите все внешнее оборудование от платы входов-выходов (пример: разъем дугового напряжения). 6. Замените инвертор.
411	На датчиках тока A и B присутствует ток в течение слишком большого времени	Величина тока в каналах A и B не равна необходимому значению 0	Проверьте правильность функционирования цепи очистки на плате входов-выходов.
412	На датчике тока A присутствует ток в течение слишком большого времени	Величина тока на канале A не равна необходимому значению 0	Проверьте правильность функционирования цепи очистки на плате входов-выходов.
413	На датчике тока B присутствует ток в течение слишком большого времени	Величина тока на канале B не равна необходимому значению 0	Проверьте правильность функционирования цепи очистки на плате входов-выходов.
414	Сигналы датчиков тока A и B пересекаются	Ток из выхода A зафиксирован на канале B, а ток из выхода B зафиксирован на канале A	Убедитесь в том, что проводка датчиков тока не пересекается.
415	Ток обнаружен на датчике тока B, вместо датчика тока A	Ток из выхода A зафиксирован на канале B	Убедитесь в том, что проводка датчиков тока не пересекается.
416	Ток обнаружен на датчике тока A, вместо датчика тока B	Ток из выхода B зафиксирован на канале A	Убедитесь в том, что проводка датчиков тока не пересекается.
417	Слишком высокий ток на датчике тока A	На канале A величина тока превышает максимальное ожидаемое значение	1. Убедитесь в том, что резистор 10 Ом на плате входов-выходов не поврежден. 2. Отключите все внешнее оборудование от платы входов-выходов (пример: разъем дугового напряжения).
418	Слишком высокий ток на датчике тока B	На канале B величина тока превышает максимальное ожидаемое значение	1. Убедитесь в том, что резистор 10 Ом на плате входов-выходов не поврежден. 2. Отключите все внешнее оборудование от платы входов-выходов (пример: разъем дугового напряжения).
419	Слишком высокий ток на датчиках тока A и B	B каналах A и B величина тока превышает максимальное ожидаемое значение	1. Убедитесь в том, что резистор 10 Ом на плате входов-выходов не поврежден. 2. Отключите все внешнее оборудование от платы входов-выходов (пример: разъем дугового напряжения).

Входной контроль

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




ОПАСНОСТЬ!

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ

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

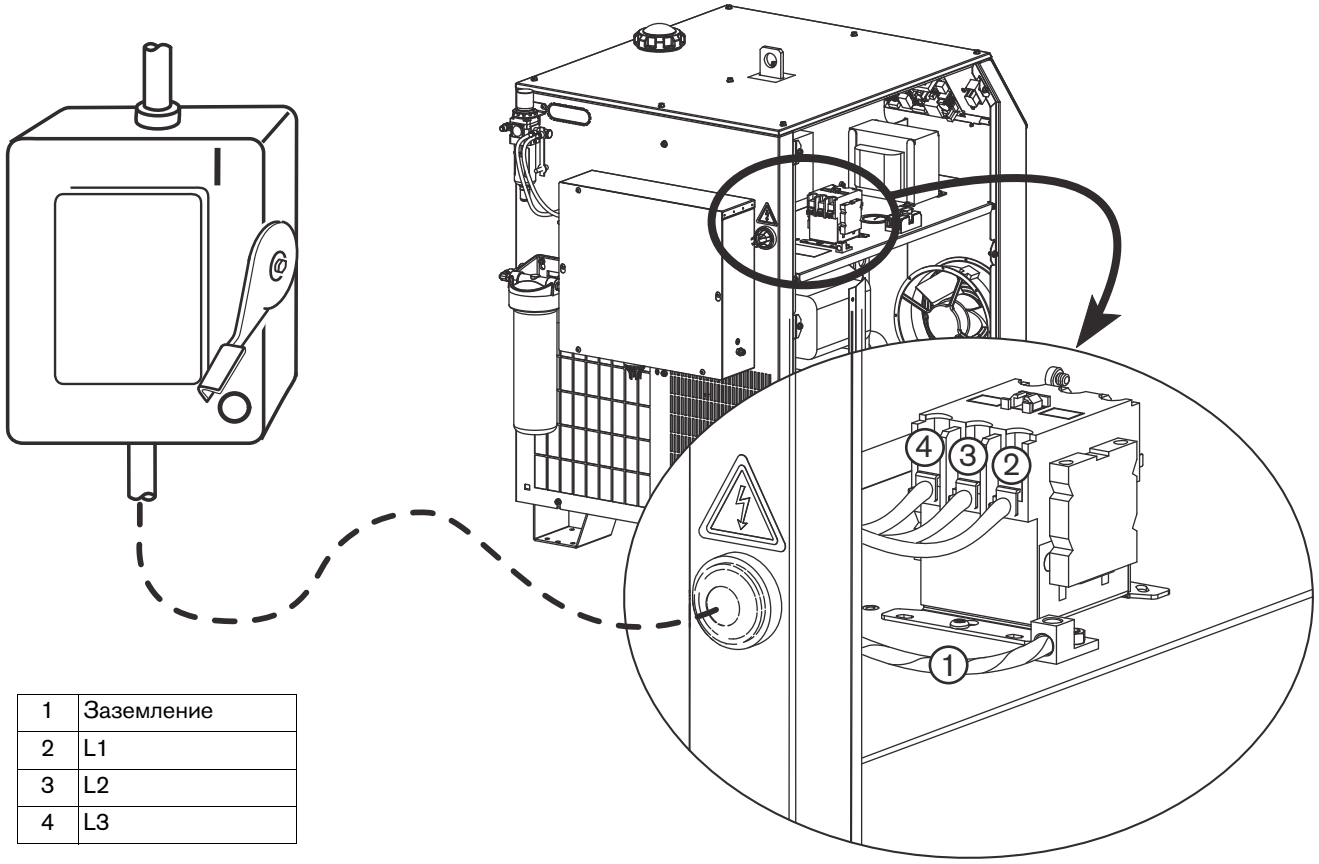
1. Отключите мощность на линии, выключив (OFF) основной выключатель.
2. Снимите верхнюю панель и две боковые панели источника тока.
3. Проверьте внутренности источника тока на предмет обесцвечивания печатных плат и других очевидных повреждений. Если очевидна неисправность какого-либо компонента или модуля, его следует заменить до выполнения любых тестов. См. раздел Список деталей для поиска деталей и их номеров.
4. Если нет очевидных повреждений, подключите питание к источнику тока и включите (ON) основной выключатель.
5. Измерьте напряжение между клеммами L1, L2 и L3 на блоке TB1, расположенном на левой стороне источника тока. См. рисунок на следующей странице. Также при необходимости см. электрическую схему в разделе 7. Напряжение между любыми двумя из трех клемм должно быть равно питающему напряжению. Если на этом этапе выявляется проблема, отключите выключатель и проверьте все соединения, силовой кабель и предохранители на выключателе питания. Отремонтируйте или замените все неисправные компоненты.

Измерение мощности

ОПАСНОСТЬ!

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ

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



1	Заземление
2	L1
3	L2
4	L3

Проверять линии необходимо в следующем порядке:

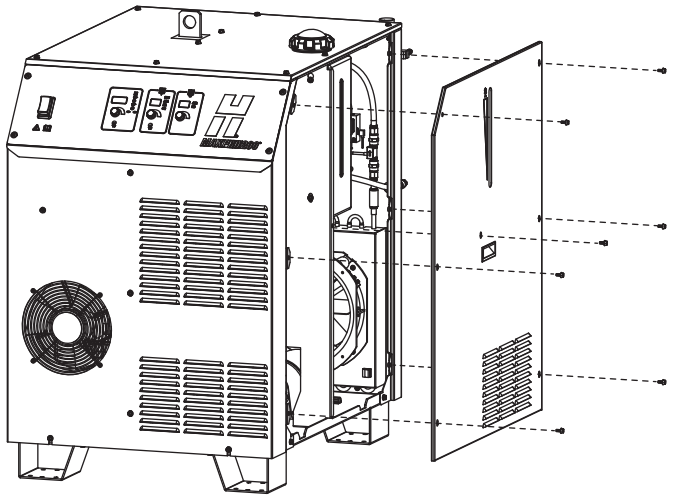
- Между L1 и L2
- Между L1 и L3
- Между L2 и L3

Проверьте заземление каждой линии. Если одна из линий более чем на 10 % выше двух других, эту линию нужно перевести на L1.

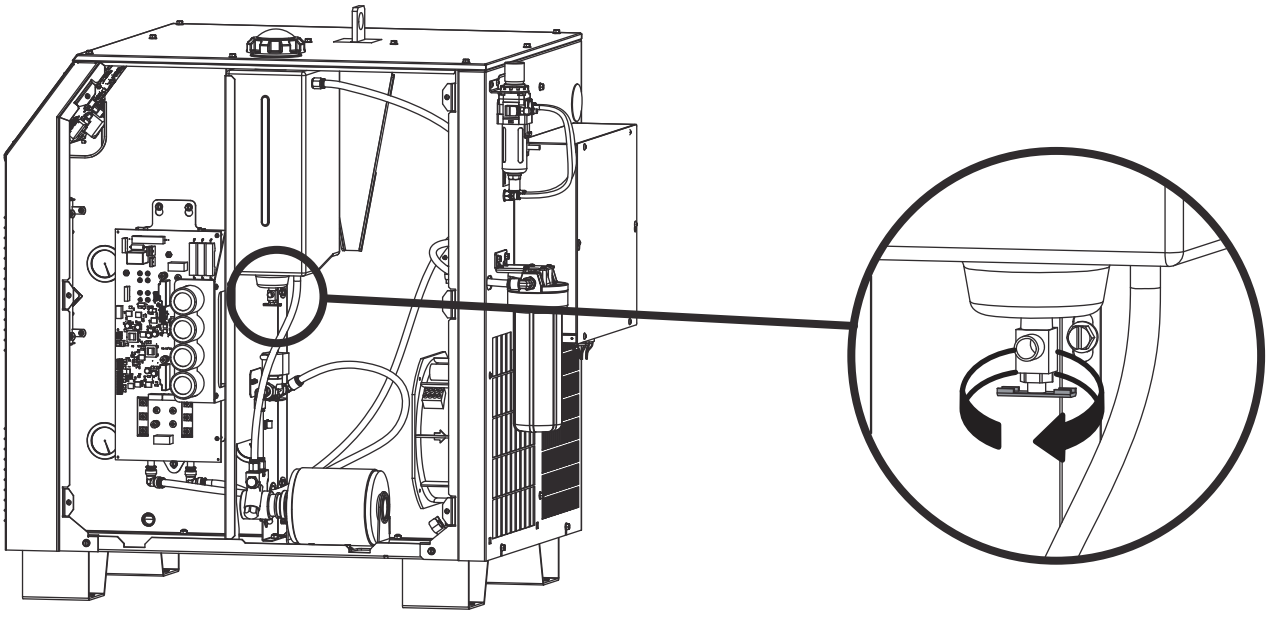
Обслуживание системы охлаждающей жидкости источника тока

Слив из системы охлаждающей жидкости

1. Выключите (OFF) питание и отсоедините правую панель от источника тока.



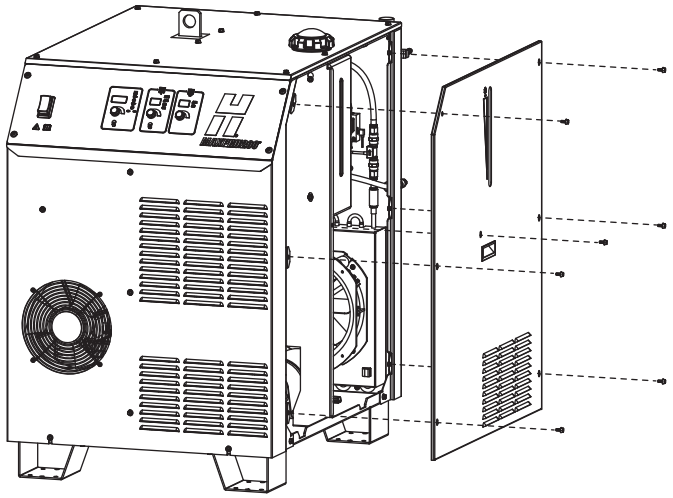
2. Найдите клапан слива охлаждающей жидкости и слейте ее в емкость объемом 4 л. Охлаждающая жидкость начнет вытекать сразу после открытия сливного отверстия. После остановки потока охлаждающей жидкости закройте клапан слива. Утилизацию охлаждающей жидкости следует выполнять в соответствии с местными и государственными нормами.



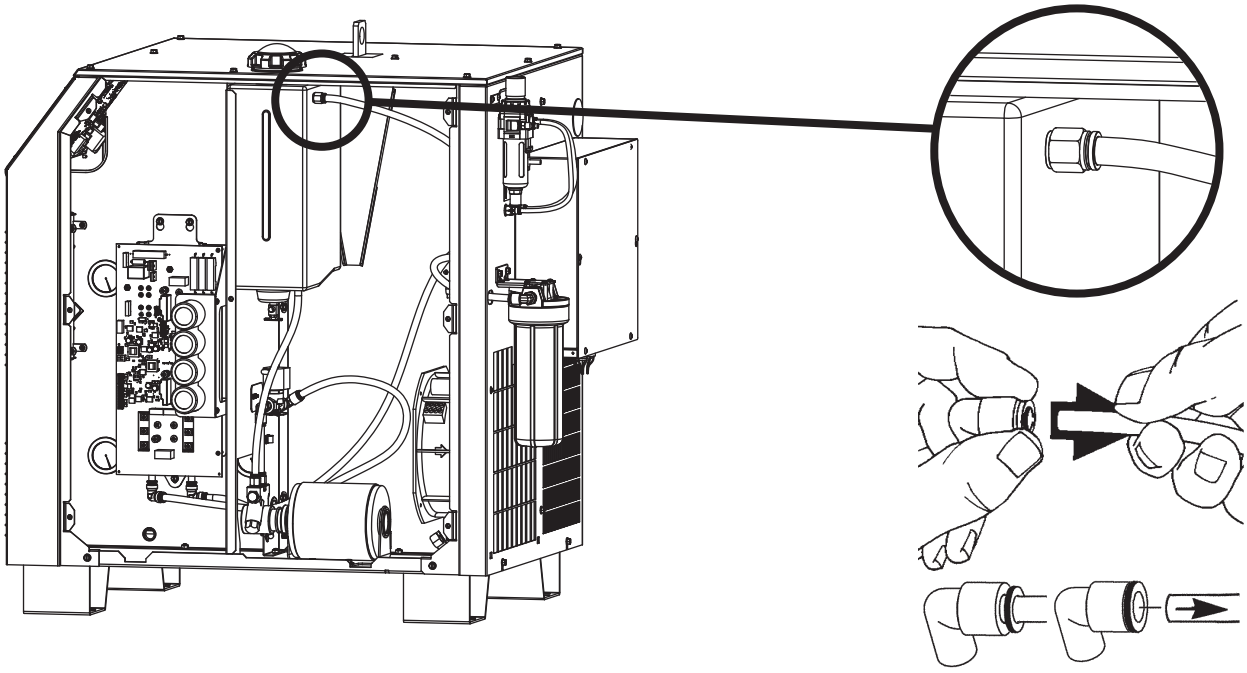
Проверка потока охлаждающей жидкости

Контрольная плата получает электрический сигнал в Гц от датчика потока, который затем преобразуется и отображается в л/мин. Нормальным считается величина потока 4,5 л/мин, но на практике она зависит от длины кабеля и используемой частоты (50 или 60 Гц). PCB4 позволяет системе работать, даже если поток охлаждающей жидкости составляет 1,9 л/мин или больше. При возникновении в системе ошибки потока охлаждающей жидкости (093) систему необходимо выключить (OFF) и снова включить (ON), а затем выполнить последующие тесты для определения того, что стало причиной ошибки — поток охлаждающей жидкости или переключатель потока.

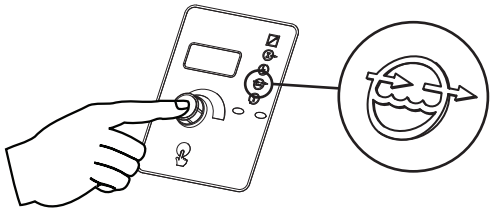
1. Выключите (OFF) питание и отсоедините правую панель от источника тока.



2. Отсоедините шланг возврата в верхней части бака для охлаждающей жидкости. Для отсоединения шланга подачи охлаждающей жидкости следует нажать на кольцо разъема в направлении фитинга и извлечь шланг из фитинга. Инструменты не требуются. Поместите конец шланга возврата в емкость объемом 4 л.

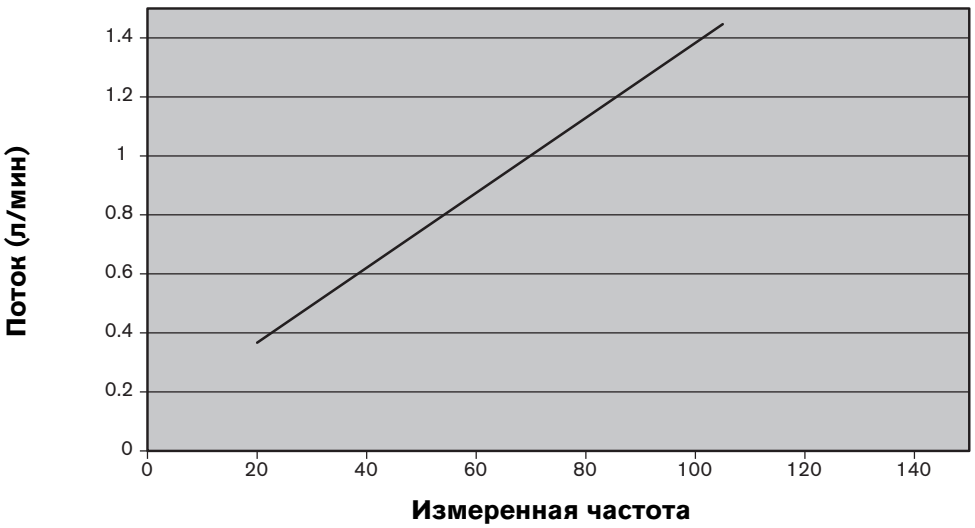


3. Включите функцию потока прежде, чем отсчет на 3-х разрядном дисплее дойдет до 5. Включите (ON) питание, а затем нажмите и отпустите ручку тока дважды, чтобы включить функцию потока. Выключите (OFF) питание спустя 30 секунд после начала вытекания охлаждающей жидкости.



4. Измерьте количество охлаждающей жидкости в емкости. Оно должно составлять около 2 л. Если в емкости находится менее 1 л жидкости, система охлаждения может быть заблокирована или возможна неисправность насоса или датчика потока.
5. Проверьте выходной сигнал датчика потока, измерив выходной сигнал потока (в виде частоты) на контрольной плате. Измерьте частоту на штырьке 3 J21 (импульс) и штырьке 2 (заземление). После получения частоты используйте таблицу, указанную ниже, для измерения потока на датчиках потока. Если эта величина отличается более чем на 0,8 л/мин от полученной в ходе тестирования контейнера, возможно потребуется замена датчика потока.

   Примечание. Фактический поток охлаждающей жидкости выводится на трех-разрядный дисплей. Эту величину можно сравнить с величиной, полученной на шаге 5, для устранения неисправности печатной платы.



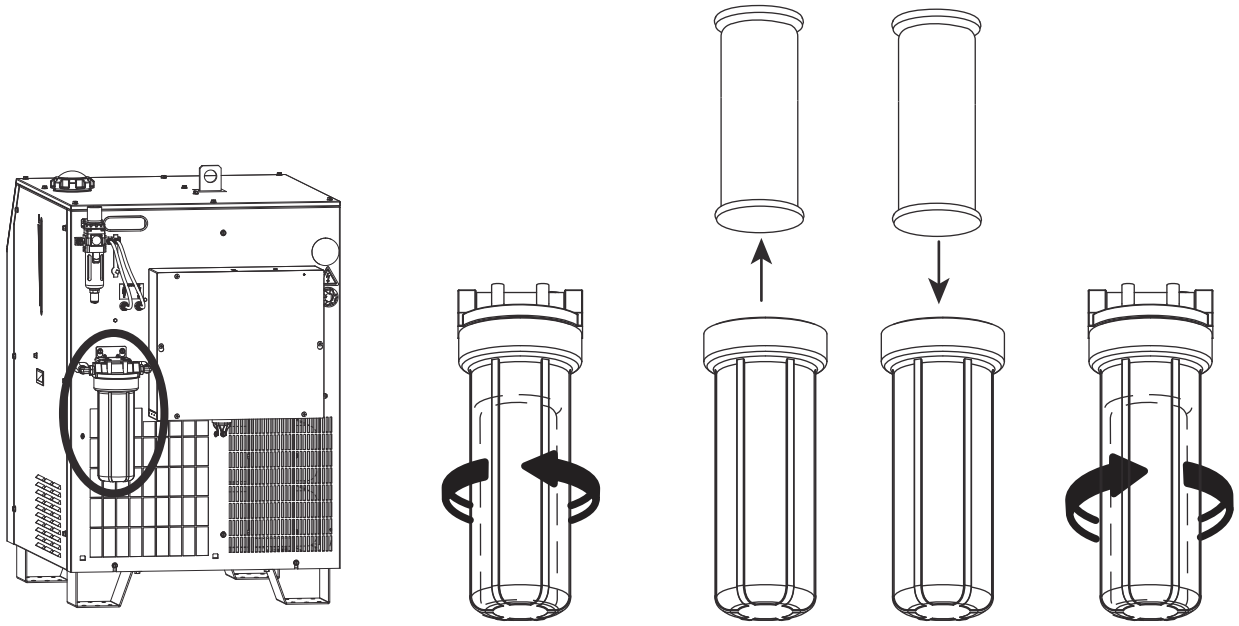
ОСТОРОЖНО!

При снятии корпуса фильтра из фильтра будет вытекать охлаждающая жидкость.

Перед заменой фильтра следует слить охлаждающую жидкость.

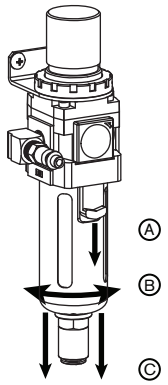
Замена фильтра системы охлаждающей жидкости

1. Слейте охлаждающую жидкость из системы, а затем выключите (OFF) подачу питания в систему.
2. Снимите корпус фильтра. Уплотнительное кольцо внутри корпуса фильтра должно оставаться на месте.
3. Снимите и утилизируйте фильтровальный элемент.
4. Установите новый фильтровальный элемент 027005.
5. Проверьте правильность установки уплотнительного -кольца перед установкой -корпуса.
6. Заправьте источник тока охлаждающей жидкостью.См. *Заправьте источника тока охлаждающей жидкостью* на странице 68.

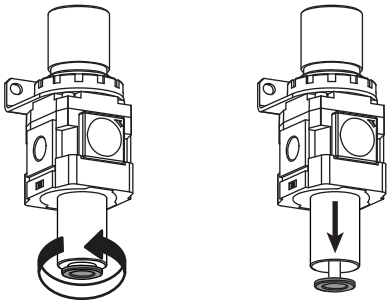


Замена элемента воздушного фильтра

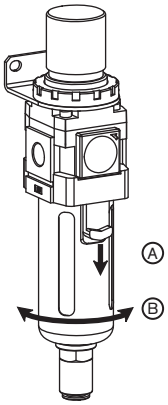
1. Отключите электропитание и подачу газа и снимите корпус фильтра, а также старый фильтровальный элемент.
   a. Потяните вниз и удерживайте черный выступ размыкания.
   b. Поверните корпус фильтра в любом направлении, чтобы разблокировать его.
   c. Для извлечения корпуса потяните его вниз. В верхней части корпуса установлено уплотнительное кольцо. Не выбрасывайте уплотнительное кольцо. Для замены уплотнительного кольца используйте деталь с номером 011105.



2. Поверните пластиковый диск под фильтровальным элементом против часовой стрелки при мерно на четверть оборота и снимите старый фильтровальный элемент. Установите новый фильтровальный элемент 011093.



3. Установите корпус фильтра на место.
   a. Удерживая черный выступ, наденьте корпус фильтра на новый фильтровальный элемент.
   b. Поверните корпус фильтра, чтобы зафиксировать его на месте.



Контрольная плата

Список светодиодов контрольной платы

Светодиод	Описание	Светодиод	Описание
D1	Идентификатор резака 0	D46	Высокочастотное зажигание (вкл (ON) = высокочастотная цепь активна)
D2	Идентификатор резака 1	D51	Выходной сигнал замыкателя (вкл (ON) = контакты замкнуты)
D3	Идентификатор резака 2	D61	Ошибка привода клапана резака (вкл (ON) = ошибка)
D4	Идентификатор резака 3	D62	Привод клапана резака OK (вкл (ON) = источник тока 24 В OK)
D6	Сигнал запуска ЧПУ (вкл (ON) = активный)	D64	Не используется
D9	Вход удержания (вкл (ON) = активный)	D65	Обнаружение переноса (вкл (ON) = 3,5 А или больше зафиксировано на рабочем кабеле)
D12	Выход перемещения	D68	Вход потока охлаждающей жидкости (импульсы от датчика потока)
D14	Вывод ошибки	D70	Включение насоса (вкл (ON) = электродвигатель насоса активен)
D15	Вход удержания	D71	Протокол последовательной связи TX
D16	Приемник CAN	D96	Флажок ошибки напряжения на шине USB
D17	Передатчик CAN	D100	Перегрузка по току на инверторе B (вкл (ON) = перегрузка по току)
D26	Индикатор напряжения +15/–15 В	D101	ШИМ инвертора A
D31	Сторона с предохранителями источника тока с входным напряжением 240 В перем. тока	D102	ШИМ инвертора B
D33	Индикатор напряжения +3,3 В	D103	Включение вспомогательной дуги
D35	Перегрузка по току на инверторе A (вкл (ON) = перегрузка по току)	D104	ШИМ клапана плазменной системы
D37	Индикатор напряжения +5 В	D105	ШИМ клапана защитного газа
D40	Индикатор напряжения +24 В	D106	Включение клапана резака
D41	Сторона с предохранителями источника тока с входным напряжением 120 В перем. тока	D107	Не используется
D42	Обнаружен входной сигнал 240 В (вкл (ON) = обнаружен входной сигнал 240 В перем. тока)	D111	Протокол последовательной связи RX
D44	Обнаружен входной сигнал 120 В (вкл (ON) = обнаружен входной сигнал 120 В перем. тока)		

Контрольные точки контрольной платы

Контрольная точка	Описание	Контрольная точка	Описание
TP1	+15 В	TP18	+5 В с регулировкой
TP2	Аналоговый сигнал 3,3 В	TP19	+5 В без регулировки (7 В или выше)
TP3	Заземление сигнала	TP20	+24 В
TP4	+3,3 В	TP21	Не используется
TP5	–15 В	TP22	Протокол последовательной связи RX
TP6	Канал A ШИМ (5 В)	TP23	Запуск ЧПУ +
TP7	Канал B ШИМ (5 В)	TP24	Запуск ЧПУ –
TP8	Включение вспомогательной дуги (5 В)	TP25	Протокол последовательной связи TX
TP9	Выходной сигнал клапана защитного газа (24 В)	TP26	Выходной сигнал мощности 15 В перем. тока на инвертор
TP10	Включение клапана плазмы (5 В)	TP27	Входной сигнал температуры индуктора 2 (аналоговый сигнал 3,3 В)
TP11	Включение клапана защитного газа (5 В)	TP28	Входной сигнал температуры индуктора 1 (аналоговый сигнал 3,3 В)
TP12	Выходной сигнал клапана плазмы (24 В)	TP29	Входной сигнал температуры главного трансформатора (аналоговый сигнал 3,3 В)
TP13	Включение клапана плазмы	TP30	Входной сигнал температуры мультиплексорного трансформатора и индуктора
TP14	Заземление цифровой логики	TP31	+24 В (то же соединение, что и TP20)
TP15	Питание — земля	TP32	Запасной входной сигнал не используется (аналоговый сигнал 3,3 В)
TP16	Заземление аналогового вывода/сигнала	TP33	Входной сигнал давления плазмы (аналоговый выход 5 В)
TP17	Включение электродвигателя насоса (5 В)	TP34	Входной сигнал давления защитного газа (аналоговый сигнал 5 В)

Hypertherm
141169 REV C

PART NUMBER
SERIAL NUMBER
CM LABEL
TESTED LABEL

J19 61F
J3 EF
D96
BAT1 1TAB
J13 13F SHIELD
J11 11F PLASMA
J18 18F
J15 15F
J12 12F
J7 17F
J5 5F
J4
D71
D111
U3 FIRMWARE LABEL
U56 FIRMWARE LABEL
J20
J1
D31 240VAC IN
D41 120VAC IN
J9 9F
J8 8F
D40 +24V
D70
TP17 PUMP
240VAC OUT D42
D33 +3.3V
TP19 +5VUN
D51 CNTOR
D46 HF
TP4 +3.3V
120VAC OUT D44
D37 +5V
D35 OCA
D100 OCB
TP18 +5V
TP20 +24V
J14
TP5 -15V
D26 +/-15V
TP1 +15V
D65 D68
TP3
TP24 TP25 15VAC
J22 22F
J16 9IF
J21 12F
SHVLV TP9
PLVLV TP12
D64 OKFLG
D62 PGDR PGDR
D61 FLAG
D6 START
D1 T0D0
D2 T1D1
D3 T2D2
D4 T3D3
TP23 TP24
J6 9F
J2 2F
J17 41F
D9 IGTH
PWRGND TP15
TP31 +24V
TP16 TP14
TP30
TP27 TP28 TP29 TP32
TP2 A3.3V
TP22 RX
D14 ERR
D13 MOTN
D12 HLDO
D17 CANTX
D16 CANRX
TP25 TX
TP13 -TCHVLV
TP21 +TCHVLV
TP11 SH
TP10 PL
TP8 PA
TP7 PWMB
TP6 PWMA
D106 D107 D105 D104 D102 D103 D101

Тесты для выявления утечек газа

Примечание. Более подробную информацию о функциях тестирования газов см. в *Функции диагностики* на странице 133.

Функция	Описание
001	Задать давление для подачи газов. Плазмообразующий и защитный газы подаются с заданным давлением.
003	Проверка утечки плазмообразующего газа. В канал плазмы нагнетается давление, после чего газ запирается. Фактическое давление выводится на трех-разрядный дисплей. Система остается в этом состоянии вплоть до выбора другой функции или возврата к резке. Давление на канале плазмы должно оставаться стабильным на уровне +/– 2 фунтов/кв. дюйм в течение 5 минут. Давление на канале защитного газа упадет почти до 0 бар (менее 5 фунтов/кв. дюйм).
004	Подача газа при полном давлении. Плазмообразующий и защитный газы нагнетаются с полным давлением. В этом режиме типичными будут ошибки низкого давления, поскольку система попытается достичь максимально возможной скорости потока. Функция 4 используется для настройки регуляторов подачи газа.
006	Проходной контрольный клапан. В канал плазмы нагнетается давление, после чего система закрывает клапан Burkert и открывает проходной клапан резака. Давление плазмообразующего газа должно упасть почти до 0 бар (менее 5 фунтов/кв. дюйм) за менее чем 30 секунд.

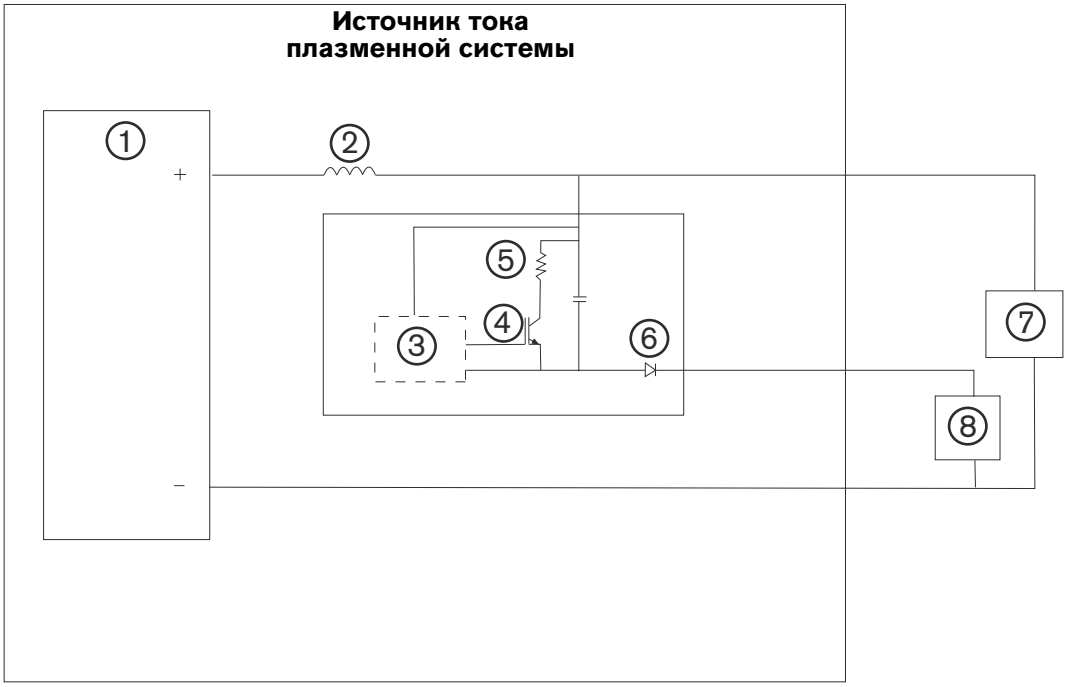
Цепь запуска

Эксплуатация

Цепь запуска представляет собой быстродействующий переключатель, который быстро переносит ток вспомогательной дуги с кабеля вспомогательной дуги на рабочий кабель. В модели MAXPRO200 цепь запуска встроена в инвертор. Цепь запуска выполняет две функции.

1. Дает возможность начальному току вспомогательной дуги быстро пройти через кабель вспомогательной дуги с малым импедансом.
2. После установления начального тока вспомогательной дуги цепь запуска обеспечивает импеданс на кабеле вспомогательной дуги, содействуя переносу дуги на заготовку. См. схему ниже.

Функциональная схема цепи запуска



Номер	Описание
1	Мощность
2	Дроссель
3	Контрольная плата источника тока
4	бтиз (биполярный транзистор с изолированным затвором)
5	Силовые резисторы
6	Диод
7	Режущая дуга
8	Вспомогательная дуга

Поиск и устранение неисправностей цепи запуска

ОПАСНОСТЬ!

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

До эксплуатации данной системы следует внимательно прочесть раздел *Безопасность*. До выполнения последующих действий следует выключить (OFF) основной выключатель источника тока.

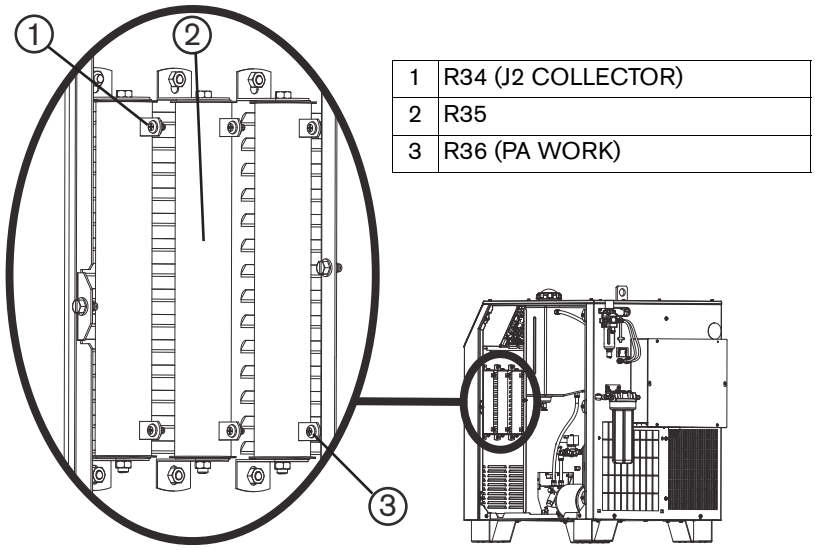
Светодиод D14 всегда должен гореть.

Примечание. См. рисунки печатной платы инвертора на следующей странице.

D3 загорается сразу после зажигания резака и тухнет немедленно после переноса дуги на заготовку. Если перенос дуги происходит немедленно, этот светодиод может не загораться.

Если на резаке отсутствует дуга или не происходит перенос дуги:

1. Выключите (OFF) подачу любого электропитания в систему.
2. Снимите провод с маркировкой R36 (6 AWG) с клеммы силового резистора (PA WORK). Не меньший провод 140 мм (10 AWG), который подключен к R34.
3. Подключите последовательное сопротивление 3 Ω между J2 (COLLECTOR, провод с маркировкой J2.2) и R36 (PA WORK). Если величина сопротивления неверна, проверьте подключение проводов между J2 (COLLECTOR, провод с маркировкой J2.2) и R34, между R34 (провод без маркировки) и R35, а также между R35 (провод без маркировки) и R36.



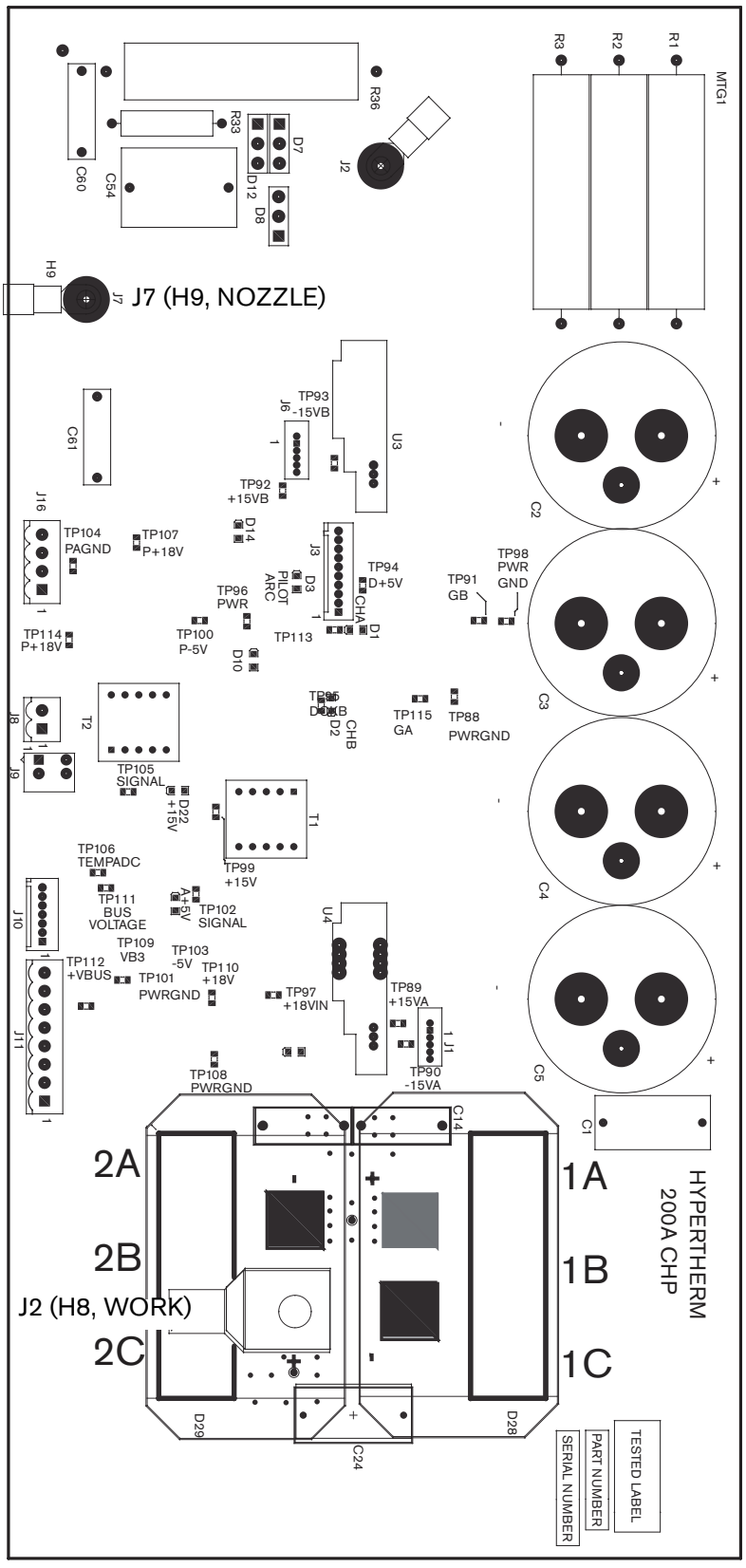
1	R34 (J2 COLLECTOR)
2	R35
3	R36 (PA WORK)

Примечание. Значение сопротивления может медленно повышаться до достижения правильной величины в связи с электрической емкостью в цепи.

4. Убедитесь в том, что значение сопротивления на R34, R35 и R36 составляет 1 Ω.
   - Не должно быть никаких порезов или повреждений рабочего кабеля. Убедитесь в том, что значение сопротивления составляет не более 1 Ω. Подключение рабочего кабеля к столу для резки должно быть беспрепятственным, кабель должен хорошо прилегать к столу.
   - Убедитесь в том, что горит светодиод D14. Если светодиод не горит, возможно, нужно заменить плату либо же может отсутствовать электропитание платы.
   - Выполните зажигание резака в воздухе и убедитесь в том, что горит D3. Если он не горит, но вспомогательная дуга установлена, возможно, нужно заменить БТИЗ вспомогательной дуги (Q7).
5. Установите параллельную перемычку 6 мм^2 между рабочим кабелем (WORK, H8, провод с маркировкой J2.9) и J7 (Nozzle, H9, провод с маркировкой J2.7). Выполните тестовую резку. Сопло будет изношено всего после нескольких запусков. При переносе дуги проверьте R34, R35, R36, Q7, инвертор и проводку между ними. Замените, если необходимо.

Светодиод	Описание
D1	ШИМ инвертора A
D2	ШИМ инвертора B
D3	Включение вспомогательной дуги
D6	+18 В/–5 В, индикатор питания цепи инвертора
D10	Оптоизолятор привода задвижки +5 В, индикатор питания
D14	Индикатор питания цепи вспомогательной дуги
D20	Напряжение на шине +5 В, индикатор цепи питания
D22	Инвертор +15 В, индикатор питания

Контрольная точка	Описание
TP88	Заземление инвертора
TP89	+15 В (инвертор A)
TP90	–15 В (инвертор A)
TP91	Привод задвижки инвертора B БТИЗ
TP92	+15 В (инвертор B)
TP93	–15 В (инвертор B)
TP94	Оптоизолятор привода задвижки +5 В
TP95	ШИМ инвертора B
TP96	Заземление цепи вспомогательной дуги
TP97	Нерегулируемый инвертор +18 В (+18,5 или выше)
TP98	Заземление инвертора
TP99	Инвертор +15 В
TP101	Заземление инвертора
TP102	Заземление сигнала (Напряжение на шине)
TP103	Инвертор –5 В
TP104	Заземление вспомогательной дуги
TP105	Заземление сигнала (температура инвертора)
TP106	Температура инвертора (аналоговый, 0–5 В)
TP107	Вспомогательная дуга +18 В
TP108	Не изолированное заземление инвертора



Печатная плата инвертора

Контрольная точка	Описание
TP109	Не изолированное напряжение на шине (0–5 В, аналоговый)
TP110	Инвертор +18 В
TP111	Изолированное напряжение на шине (0–5 В, аналоговый)
TP112	Напряжение на шине +5 В
TP113	ШИМ инвертора A
TP114	Нерегулируемая вспомогательная дуга +18 В (+18,5 или выше)
TP115	Привод задвижки инвертора A БТИЗ

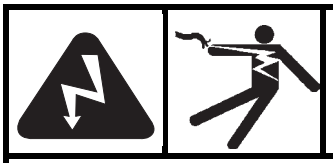
Уровни тока вспомогательной дуги

Плазмообразующий газ	50 A	130 A	200 A
Воздух	20 A	35 A	40 A
N_2	—	35 A	40 A
O_2	20 A	35 A	40 A

Ток переноса

Перенос определяется по CS1 на PCB3 (плата входов-выходов). Перенос происходит в случае, когда ток в рабочем кабеле превышает 7 A.

Тесты инвертора



БЕРЕГИСЬ!

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ

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

Автоматические тесты инвертора и датчика тока при включении питания

Включите (ON) подачу питания в систему. После этого начнется подача защитного газа до возбуждения дуги и система автоматически выполнит следующие тесты:

Далее система выполнит тест инвертора на отсутствие выходного тока. При силе тока менее 5 А считается, что тока нет.

1. Основной замыкатель разомкнут, БТИЗ отключены
   a. При присутствии тока на канале А система вернет ошибку с кодом 401
   b. При присутствии тока на канале В система вернет ошибку с кодом 402
   c. При присутствии тока на обоих каналах система вернет ошибку с кодом 400
2. Основной замыкатель замкнут, БТИЗ отключены
   a. При присутствии тока на канале А система вернет ошибку с кодом 406
   b. При присутствии тока на канале В система вернет ошибку с кодом 407
   c. При присутствии тока на обоих каналах система вернет ошибку с кодом 408

Если поток охлаждающей жидкости выше минимального, система выполняет испытание инвертора при максимальной мощности.

Примечание. в этот момент система находится под напряжением. Система подает питание на резак даже при отсутствии дуги на нем.

Система выполняет LEM тест инвертора. В ходе теста измеряется сила тока в пределах от 10 до 60 А. При силе тока менее 5 А считается, что тока нет.

3. Основной замыкатель замкнут, БТИЗ включены
   a. При отсутствии тока на канале А система вернет ошибку с кодом 409
   b. При отсутствии тока на канале В система вернет ошибку с кодом 410
   c. При отсутствии тока на обоих каналах система вернет ошибку с кодом 408
4. Основной замыкатель замкнут, БТИЗ включены
   a. Если значение тока на канале А не равно 0, система вернет ошибку с кодом 411.
   b. Если значение тока на канале В не равно 0, система вернет ошибку с кодом 412.
   c. Если значение тока в обоих каналах не равно 0, система вернет ошибку с кодом 413.
5. Основной замыкатель замкнут, БТИЗ включены
   a. Если ток канала А зафиксирован на входе канала В, система вернет ошибку с кодом 415

b. Если ток канала B зафиксирован на входе канала A, система вернет ошибку с кодом 416

c. Если ток канала A зафиксирован на входе канала B, а ток канала B на входе канала A, система вернет ошибку с кодом 414

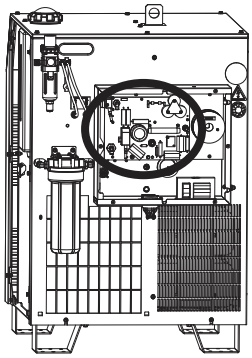
6. Основной замыкатель замкнут, БТИЗ включены
   a. Если ток на канале A выше ожидаемого значения, система вернет ошибку с кодом 417
   b. Если ток на канале B выше ожидаемого значения, система вернет ошибку с кодом 418
   c. Если ток на обоих каналах выше ожидаемого значения, система вернет ошибку с кодом 419

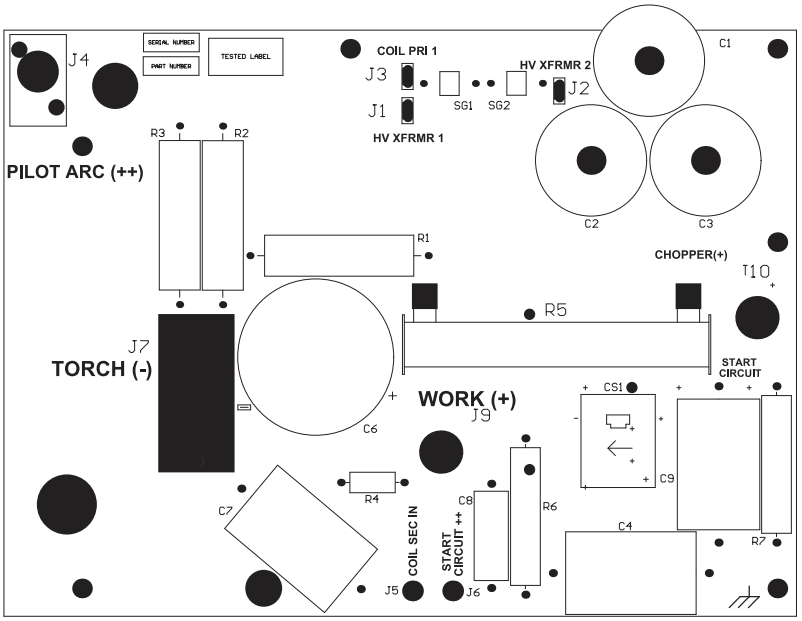
Если тест инвертора выполнен успешно и отсутствуют другие серьезные ошибки, система переходит в состояние 3 (готовность к запуску), в противном случае она переходит в состояние 14 (завершение работы).

Измерьте напряжение холостого хода (OCV) с помощью измерительного прибора.

Напряжение холостого хода равно 360 В пост. тока без нагрузки в системе и может быть измерено только при замкнутом замыкателе. Напряжение перем. тока на мостиках инвертора составляет 127 В перем. тока на 1A-1B-1C и 2A-2B-2C.

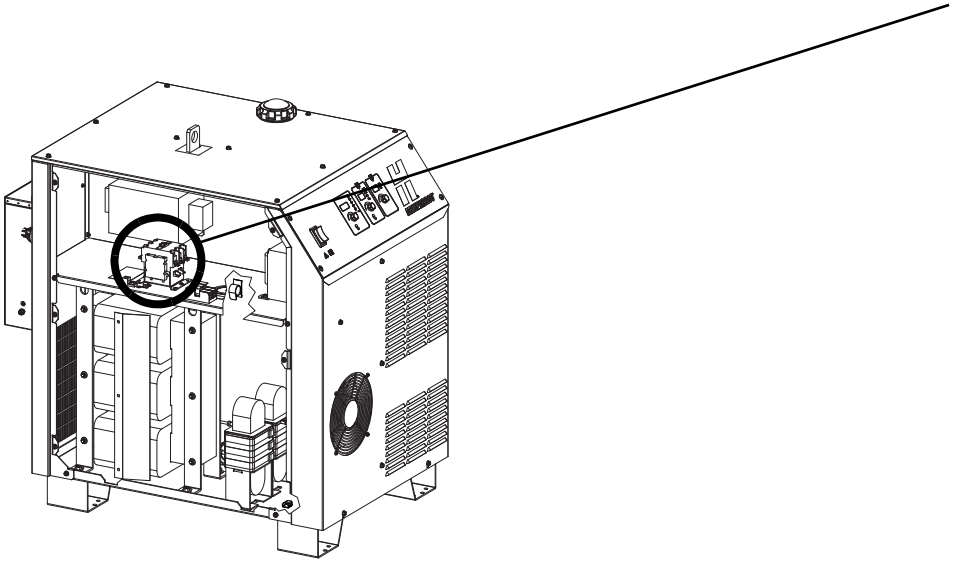
1. Рекомендуется использовать тестовые провода с зажимами, чтобы не касаться руками и измерительным прибором источника тока. Подключите измерительное устройство к портам J9 (WORK) и J7 (NEGATIVE) платы входов-выходов.
2. Включите (ON) подачу питания в систему.
3. Автоматический тест инвертора начинается при запуске цикла очистки. Вы услышите, как замкнется основной замыкатель и примерно через 5 с на измерительном приборе должно отобразиться значение 360 В пост. тока. Это и будет напряжение холостого хода на канале A инвертора. Напряжение начнет падать, а потом снова резко возрастет до 360 В пост. тока. Второй показатель демонстрирует напряжение холостого хода на канале B инвертора.



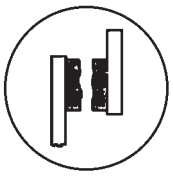


Обнаружен обрыв фазы

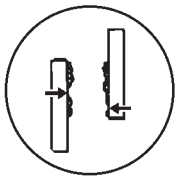
1. Выключите (OFF) электропитание системы и снимите крышку с замыкателя (CON1).



2. Проверьте состояние трех контактов на предмет чрезмерного износа. Если один или несколько контактов чрезмерно изношены, следует заменить CON1 и повторно запустить систему.



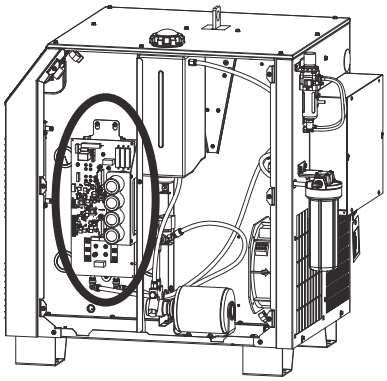
ОК



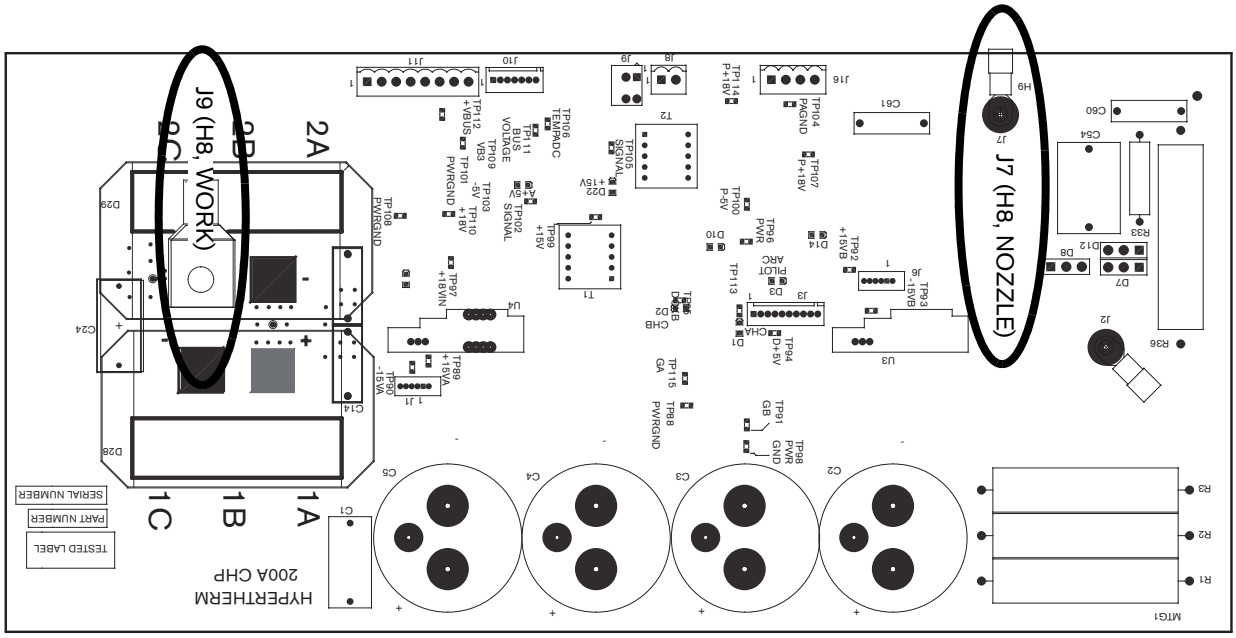
Чрезмерный износ

Тест провода резака

1. Выключите (OFF) подачу любого электропитания в систему.
2. Найдите плату инвертора.



3. Установите временную проволочную перемычку между J7 (H9, NOZZLE) и соединением рабочего кабеля J9 (H8, WORK) на плате инвертора.



4. Измерьте величину сопротивления в омах между соплом и пластиной. Значение должно быть меньше 4 Ом. Если значение выше 4 Ом, это является признаком неисправного соединения между резаком и платой входов-выходов или между платой входов-выходов и источником тока.
5. Проверьте отсутствие повреждений провода вспомогательной дуги на проводе резака. Если же он поврежден, следует заменить провод. Если он не поврежден, заменить следует головку резака.

Планово-предупредительное техническое обслуживание

Введение

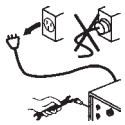
Уменьшение срока службы расходных деталей является одним из первых признаков того, что с плазменной системой что-то не в порядке. Более короткий срок службы деталей повышает эксплуатационные затраты по двум направлениям: оператору нужно большее количество электродов и сопел для резки того же количества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

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

Протокол планово-предупредительного технического обслуживания

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

Источник тока

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

1. Выключите (OFF) источник тока и снимите все боковые панели. С помощью сжатого воздуха выдуйте любые имеющиеся скопления пыли и твердых частиц.
2. Проверьте проводную обвязку и соединения на предмет износа, повреждений или неплотных соединений. При наличии любых обесцвечиваний, которые могут быть признаком перегрева, следует обратиться в службу технического обслуживания Hypertherm.
3. Проверьте главный замыкатель на предмет чрезмерных изъязвлений на контактах, которые проявляются в почерневшей шершавой поверхности любого из контактов. При наличии такого состояния рекомендуется замена.

Система охлаждения

4. Проверьте фильтровальный элемент системы циркуляции охлаждающей жидкости, расположенный в задней части источника тока. Если фильтр имеет коричневатый оттенок, его следует заменить. Номера деталей см. в разделе «Список деталей» данной инструкции.
5. Выполните тест потока охлаждающей жидкости, как описано в настоящей инструкции, а затем проверьте на наличие утечек охлаждающей жидкости. Проверьте следующие места:
   a. Задняя часть источника тока
   b. Кожух зажигания
   c. Основной корпус резака

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

Основной корпус резака

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

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

Потоки газа

14. Выполните соответствующие тесты потока газа, описанные в разделе *Функции диагностики* на странице 133.
15. Если значения давления в линиях газа остаются стабильными, выполните тест на герметичность системы, как описано в настоящей инструкции.
16. Проверьте шланги на предмет препятствий прохода, как описано ниже.
    a. Проверьте все шланги, чтобы убедиться в отсутствии перегибов и остроугольных изгибов, которые могут затруднять поток газа.
    b. Если в столе для резки используется система направляющих для кабелей и шлангов, которые выступают в качестве опоры для проводов, идущих от источника тока к системе управления подачей газа или к резаку, следует проверить положение проводов в направляющих, чтобы убедиться в отсутствии изгибов и перегибов, которые могут затруднять поток.

Кабельные соединения

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

Кожух зажигания

18. Снимите панель с кожуха системы зажигания и с помощью сжатого воздуха выдуйте любые имеющиеся скопления пыли и твердых частиц. При наличии влаги внутри кожуха следует просушить внутренности системы с помощью ткани и попытаться обнаружить источник влаги.
19. Убедитесь в том, что все подключения проводов безопасны. Проверьте прочность вставки панели кожуха.
20. Проведите осмотр проводов резака. Убедитесь в том, что они прочно закреплены к наружной стороне системы зажигания дуги.

Заземление системы

21. Убедитесь в том, что все компоненты системы по отдельности подключены к приводному грунтовому заземлению, как описано в разделах «Установка» и «Заземление» настоящей инструкции.
    a. Все металлические блоки, такие как источник тока, система зажигания дуги и система управления подачей газа, должны быть по отдельности подключены к точке заземления. Подключение к заземлению должно выполняться с помощью проводов диаметром 10 мм^2 или аналогичных по размеру проводов.
22. Проверьте соединение рабочего кабеля (+), особенно в месте его подключения к столу для резки. Это должно быть прочное и беспрепятственное соединение, поскольку некачественное соединение может привести к проблемам с переносом дуги.
23. Заполните ведомость планово-предупредительного технического обслуживания на следующей странице для дальнейшего использования.

Основной график планово-предупредительного технического обслуживания

Ежедневно

- Проверьте корректность давления газа на входе.
- Проверьте корректность настроек потока газа (обязательно при каждой смене расходных деталей).
- Проведите осмотр резак и при необходимости заменить расходные детали.

Еженедельно

Неделя	Янв.	Февр.	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.
1												
2												
3												
4												
5												

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

Раз в полгода

Год	1-ое обслуживание	2-е обслуживание

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

Ежегодно

Год									

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

Контрольная карта протокола планово-предупредительного

Адреса офиса: _____

Контактное лицо: _____

Дата: _____

Система Hypertherm: _____

Серийный номер системы: _____

Количество часов горения дуги системы: _____
(если оборудована счетчиком времени)

Комментарии в – выполнено ос – отсутствует в системе

Источник тока

☐*в* ☐*ос* 1. Для очистки от пыли и мелких частиц используйте сжатый воздух и вакуум.

☐*в* ☐*ос* 2. Проверьте проводную обвязку.

☐*в* ☐*ос* 3. Проверьте главный замыкатель.

Система охлаждающей жидкости

☐*в* ☐*ос* 4. Проверьте фильтровальный элемент.

☐*в* ☐*ос* 5. Выполните тест потока охлаждающей жидкости.Поток охлаждающей жидкости составляет _____ гал/мин (_____ л/мин).

☐*в* ☐*ос* 6. Для очистки теплообменника используйте сжатый воздух и вакуум.

Основной корпус резака

☐*в* ☐*ос* 7. Проверьте трубу водяного охлаждения.

☐*в* ☐*ос* 8. Проверьте токовое кольцо.

☐*в* ☐*ос* 9. Очистите резьбу на передней части резака.

☐*в* ☐*ос* 10. Проверьте уплотнительные кольца резака и расходных деталей.

☐*в* ☐*ос* 11. Убедитесь в том, что кожух или защитный колпачок плотно прилегает.

☐*в* ☐*ос* 12. Проверьте штуцеры шлангов.

☐*в* ☐*ос* 13. Проверьте соединения резака с проводом резака.

Потоки газа

☐*в* ☐*ос* 14. Проверьте систему шлангов, идущих от источника газа.

- ☐*в* ☐*ос* A. Кислород
- ☐*в* ☐*ос* B. Азот
- ☐*в* ☐*ос* C. Воздух
- ☐*в* ☐*ос* D. Проверьте фильтр подачи газа
- ☐*в* ☐*ос* E. Проверьте шланги на отсутствие сужений
- ☐*в* ☐*ос* F. Выполните проверку утечки плазмообразующего газа. Давление падает на _____ фунт/кв. дюйм (_____ бар) за 5 минут.

Кабельные соединения

☐*в* ☐*ос* 15. Проверьте кабели системы регулировки высоты резака

Кожух зажигания

☐*в* ☐*ос* 16. Проведите осмотр на предмет наличия влаги, пыли и твердых частиц

☐*в* ☐*ос* 17. Проверьте провода резака.

Заземление системы

☐*в* ☐*ос* 18. Проверьте корректность заземления компонентов системы.

☐*в* ☐*ос* 19. Проверить соединение со столом для резки к проводу заготовки (+).

Общие комментарии и рекомендации

_____

_____

_____

Планово-предупредительное техническое обслуживание выполнил: _____ Дата:_____

Комплекты для планово-предупредительного технического обслуживания для первого года

Входное напряжение	Конфигурация резака			
	Блок быстрого отключения	Прямой	Ручной резак 65°	Ручной резак 90°
200–240 В	428051	428052	428053	428082
380–600 В	428083	428084	428085	428086

Список деталей комплектов технического обслуживания

В каждом комплекте предупредительного технического обслуживания содержатся детали, которые перечислены ниже.

Описание	Количество	Описание	Количество	Описание	Количество
Фильтровальный элемент воздушного фильтра	2	Раствор охлаждающей жидкости	8	Основной корпус резака	1
Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	2	Главный замыкатель	1	Комплект круглой вилки резака (только для комплектов быстрого отключения)	1

График замены деталей для обслуживания

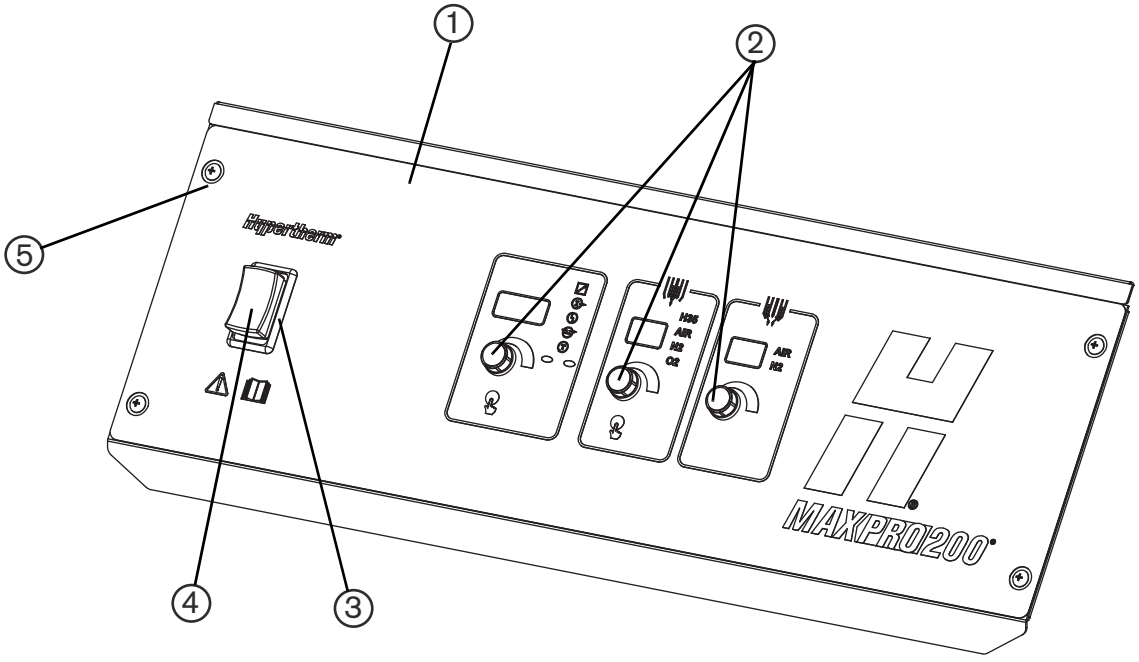
Время		Компонент	Номер детали	Количество
6 месяцев или 300 часов горения дуги		Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027005	1
		Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
		Уплотнительное кольцо резака	044026	2
		Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011093	1
1 год или 600 часов горения дуги		Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027005	1
		Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
	Главный замыкатель (выберите один)	Главный замыкатель, 200–240 В	003233	1
		Главный замыкатель, 380–600 В	003249	
	Основной корпус резака (выберите один)	Основной корпус прямого резака	420087	1
		Основной корпус резака (резак с возможностью быстрого отключения)	220921	
		Основной корпус резака (ручной резак 90°)	420070	
		Основной корпус резака (ручной резак 65°)	420109	
		Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011093	1
1,5 года или 900 часов горения дуги		Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027005	1
		Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
		Уплотнительное кольцо резака	044026	2
		Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011093	1

Время		Компонент	Номер детали	Количество
2 года или 1 200 часов горения дуги		Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027005	1
		Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
	Главный замыкатель (выберите один)	Главный замыкатель, 200–240 В	003233	1
		Главный замыкатель, 380–600 В	003249	
	Основной корпус резака (выберите один)	Основной корпус прямого резака	420087	1
		Основной корпус резака (резак с возможностью быстрого отключения)	220921	
		Основной корпус резака (ручной резак 90°)	420070	
		Основной корпус резака (ручной резак 65°)	420109	
		Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011093	1
		Запасной комплект насоса	428043	1
		Провода резака	В зависимости от системы	1
2.5 года или 1 500 часов горения дуги		Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027005	1
		Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
		Уплотнительное кольцо резака	044026	2
		Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011093	1
3 года или 1 800 часов горения дуги		Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027005	1
		Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
	Главный замыкатель (выберите один)	Главный замыкатель, 200–240 В	003233	1
		Главный замыкатель, 380–600 В	003249	
	Основной корпус резака (выберите один)	Основной корпус прямого резака	420087	1
		Основной корпус резака (резак с возможностью быстрого отключения)	220921	
		Основной корпус резака (ручной резак 90°)	420070	
		Основной корпус резака (ручной резак 65°)	420109	
		Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011093	1
		Вентилятор: 450–550 куб. фут/мин, 120 В перем. тока, 50–60 Гц (10 дюймов)	027079	1
		Вентилятор теплообменника (11 дюймов)	127091	1
3,5 года или 2 100 часов горения дуги		Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027005	1
		Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
		Уплотнительное кольцо резака	044026	2
		Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011093	1

Время		Компонент	Номер детали	Количество
4 года или 2 400 часов горения дуги		Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027005	1
		Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
	Главный замыкатель (выберите один)	Главный замыкатель, 200–240 В	003233	1
		Главный замыкатель, 380–600 В	003249	
	Основной корпус резака (выберите один)	Основной корпус прямого резака	420087	1
		Основной корпус резака (резак с возможностью быстрого отключения)	220921	
		Основной корпус резака (ручной резак 90°)	420070	
		Основной корпус резака (ручной резак 65°)	420109	
		Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011093	1
		Запасной комплект насоса	428043	1
		Провода резака	В зависимости от системы	1
		Запасной комплект электродвигателя насоса	428039	1
4.5 года или 2 700 часов горения дуги		Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027005	1
		Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
		Уплотнительное кольцо резака	044026	2
		Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011093	1
5 года или 3 000 часов горения дуги		Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027005	1
		Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
	Главный замыкатель (выберите один)	Главный замыкатель, 200–240 В	003233	1
		Главный замыкатель, 380–600 В	003249	
	Основной корпус резака (выберите один)	Основной корпус прямого резака	420087	1
		Основной корпус резака (резак с возможностью быстрого отключения)	220921	
		Основной корпус резака (ручной резак 90°)	420070	
		Основной корпус резака (ручной резак 65°)	420109	
		Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011093	1
5,5 лет или 3 300 часов горения дуги		Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027005	1
		Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
		Уплотнительное кольцо резака	044026	2
		Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011093	1

Время		Компонент	Номер детали	Количество
6 года или 3 600 часов горения дуги		Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027005	1
		Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
	Главный замыкатель (выберите один)	Главный замыкатель, 200–240 В	003233	1
		Главный замыкатель, 380–600 В	003249	
	Основной корпус резака (выберите один)	Основной корпус прямого резака	420087	1
		Основной корпус резака (резак с возможностью быстрого отключения)	220921	
		Основной корпус резака (ручной резак 90°)	420070	
		Основной корпус резака (ручной резак 65°)	420109	
		Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011093	1
		Запасной комплект насоса	428043	1
		Провода резака	В зависимости от системы	1
		Вентилятор: 450–550 куб. фут/мин, 120 В перем. тока, 50–60 Гц (10 дюймов)	027079	1
		Вентилятор теплообменника (11 дюймов)	127091	1
6,5 лет или 3900 часов горения дуги		Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	027005	1
		Раствор охлаждающей жидкости 70/30	028872	4
		Уплотнительное кольцо резака	044026	2
		Фильтровальный элемент воздушного фильтра	011093	1

Контрольная панель

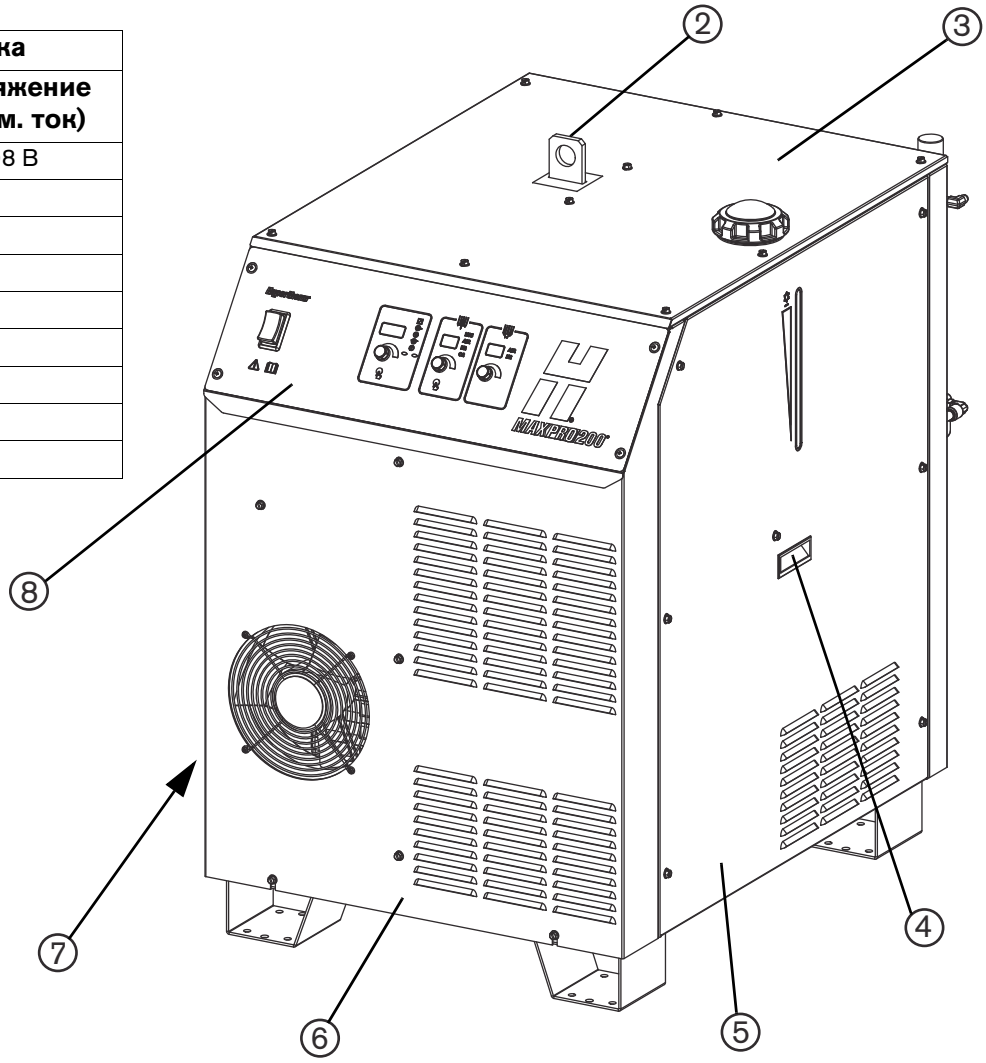


Позиция	Номер детали	Описание	Количество
1	428032	Запасной комплект контрольной панели	1
2	108797	Ручка: черная, матовая, без указателя	3
3	007050	Гнездо тумблера	1
4	005678	Тумблер	1
5	075237	Винт (контрольная панель и панели кожуха): 10-32, Torx T-25	18

Источник тока

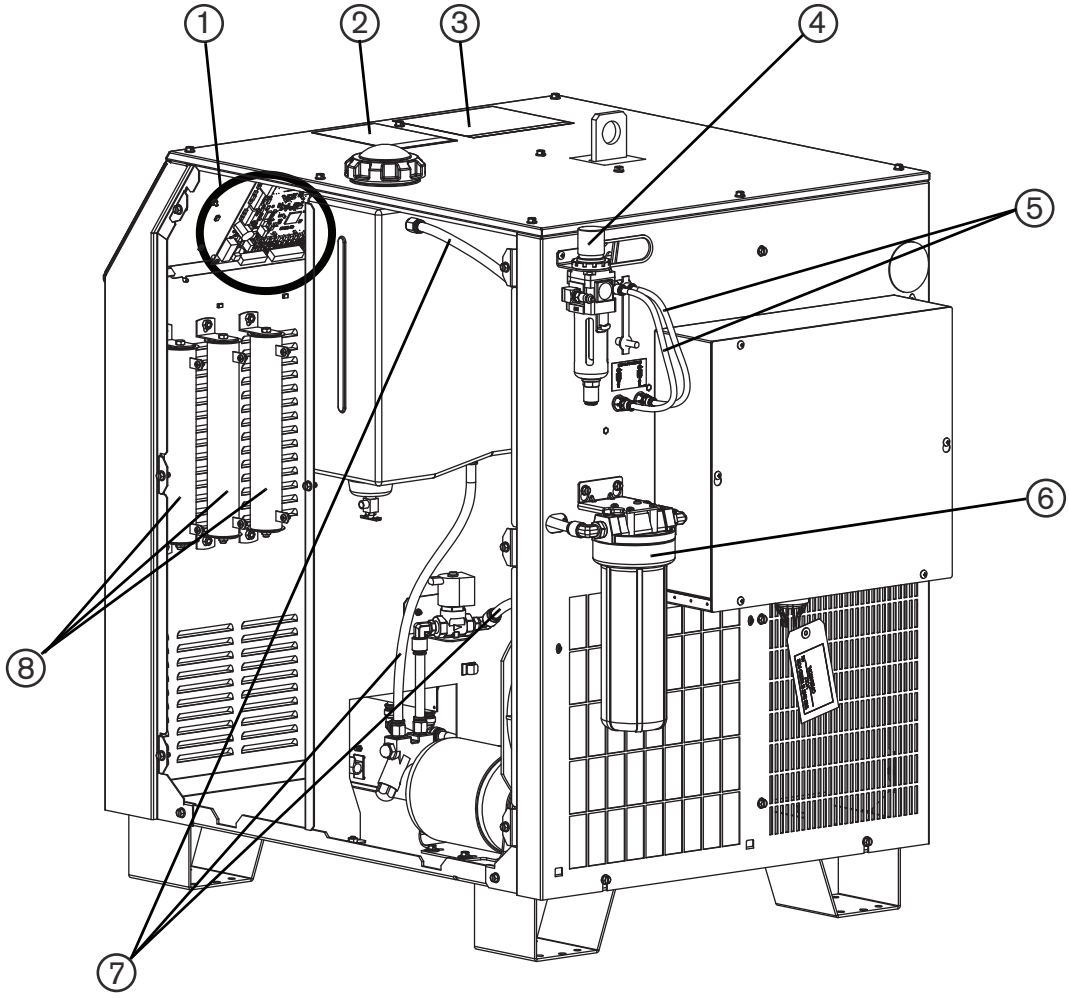
①

Источники тока	
Номер детали	**Напряжение (перем. ток)**
078610	200/208 В
078611	220 В
078612	240 В
078613	380 В
078614	400 В
078615	415 В
078616	440 В
078609	480 В
078617	600 В



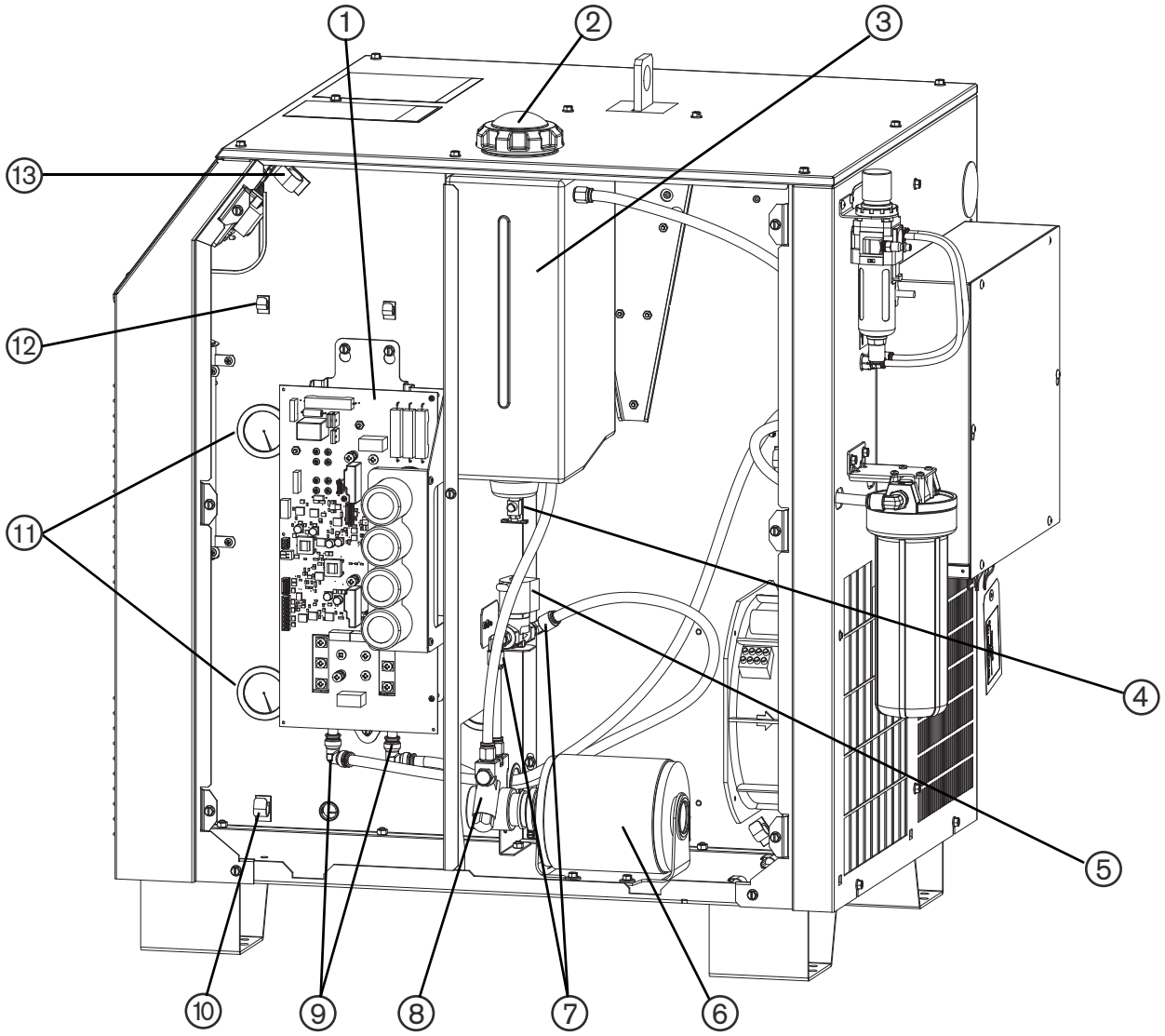
Позиция	Номер детали	Описание	Количество
1	См. рисунок выше.	Источник тока	
2	428033	Запасной комплект для подъемной проушины	1
3	428031	Запасной комплект верхней панели	1
4	027967	Рукоятка: боковые панели	2
5	428029	Запасной комплект правой боковой панели	1
6	101188	Передняя панель	1
7	428030	Запасной комплект левой панели (не показана)	1
8	428032	Запасной комплект контрольной панели	1
Не показано	428035	Дополнительный комплект роликов	1

Источник тока



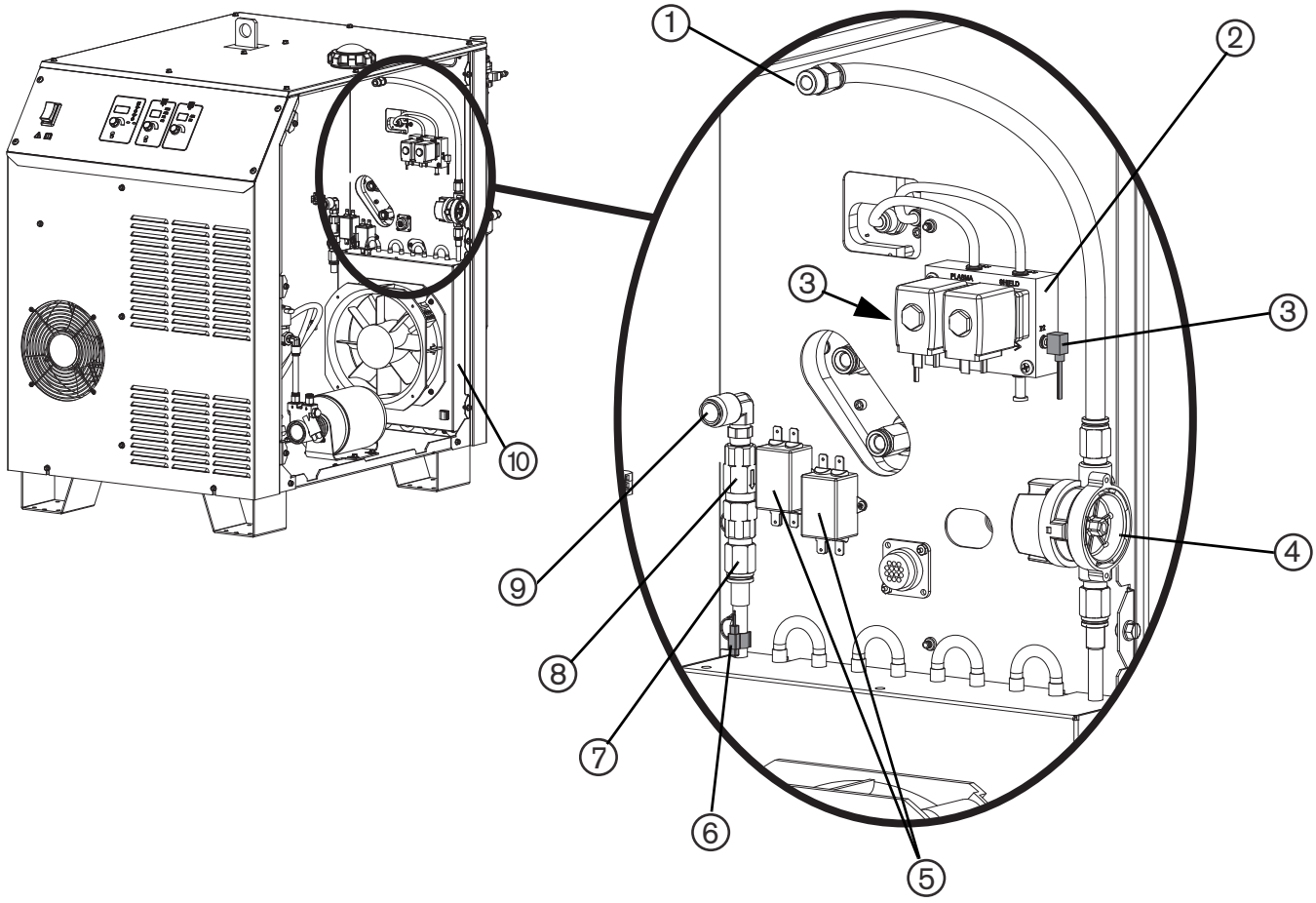
Позиция	Номер детали	Описание	Количество
1	141171	Плата управления	1
2	110261	Знак: возможность мгновенного запуска	1
3	010298	Знак: предупреждения	1
4	011114	Воздушный фильтр/регулятор: 7–125 фунт/кв. дюйм, 1/4 дюймов, автоматический сток с клапаном	1
	011093	Фильтровальный элемент воздушного фильтра	1
5	228862	Запасной комплект газовых шлангов (не все шланги показаны выше)	1
6	428038	Запасной комплект фильтра охлаждающей жидкости	1
	027005	Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	1
7	228861	Запасной комплект шлангов для охлаждающей жидкости (не все шланги показаны выше)	1
8	109377	Резистор: 1 Ом, 500 Вт	3

Источник тока



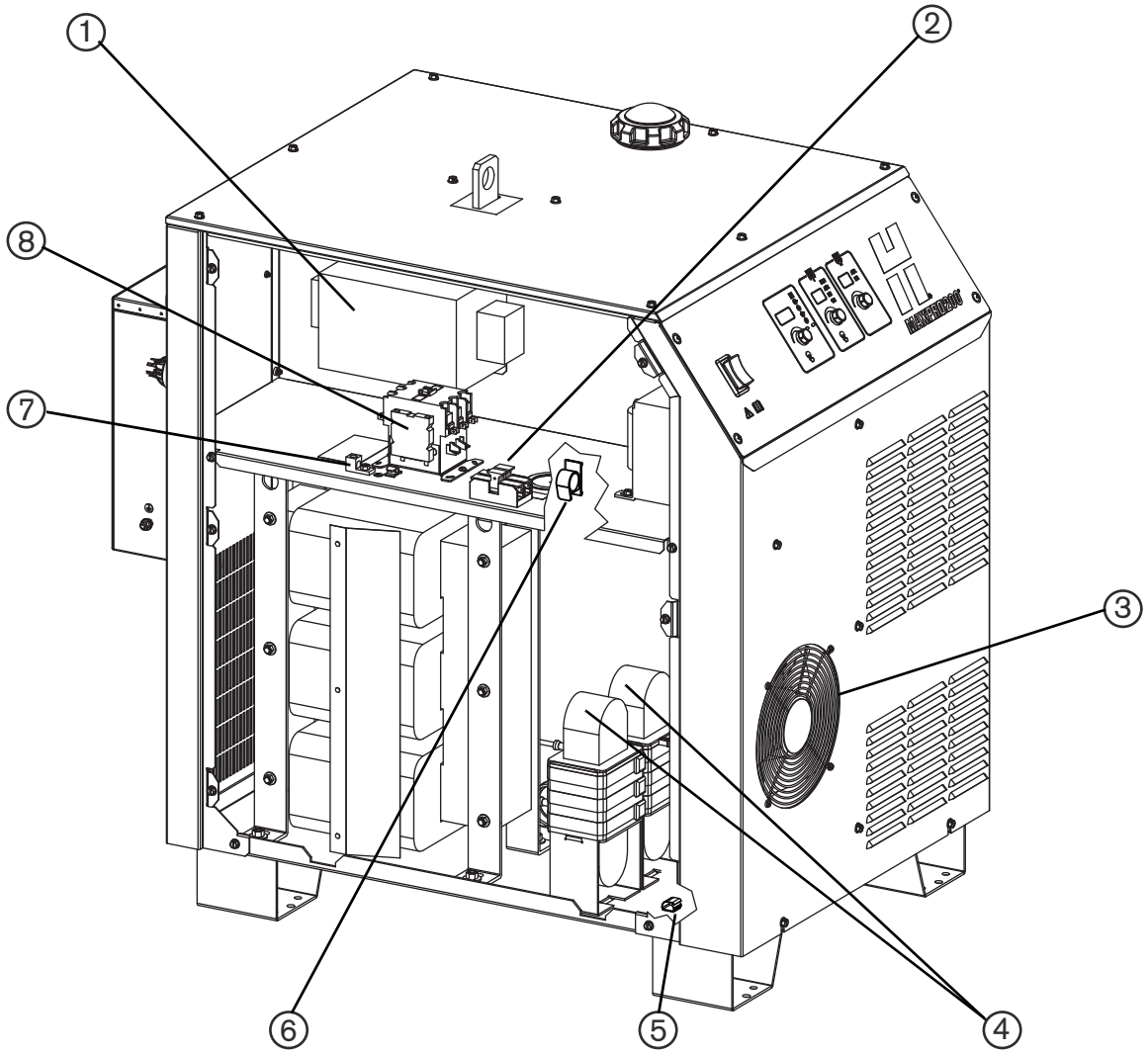
Позиция	Номер детали	Описание	Количество
1	428036	Запасной комплект инвертора	1
2	127014	Крышка резервуара охлаждающей жидкости	1
3	002546	Резервуар охлаждающей жидкости	1
4	006099	Клапан стока охлаждающей жидкости	1
5	228993	Запасной комплект электромагнитного клапана расхода охлаждающей жидкости	1
6	428039	Запасной комплект электродвигателя насоса	1
7	015665	Фитинг: входящее колено, 3/8 дюйма NPT X 1/2 дюйма вставной трубы	2
8	428043	Запасной комплект насоса	1
9	015815	Фитинг: колено, 1/2 дюйма X 1/2 дюйма вставной трубы, латунь	2
10	074354	Держатель кабеля: для кабеля диаметром 1/2 дюйма	17
11	104407	Втулка: пыльник	6
12	074353	Держатель кабеля: для кабеля диаметром 1/4 дюйма	10
13	074355	Держатель кабеля: для кабеля диметром 3/4 дюйма	10

Источник тока



Позиция	Номер детали	Описание	Количество
1	015669	Входящий разъем, 3/8 дюйма NPT X 1/2 дюйма	7
2	428034	Запасной комплект газового коллектора	1
3	428042	Запасной комплект преобразователя давления	2
4	428037	Запасной комплект расходомера	1
5	109636	Фильтр электромагнитных помех: 250 В перем. тока, 1 А, 1-ф.	2
6	229474	Термистор: диаметр 3/8 дюймов, хомут для медной трубы с соединителем	1
7	015663	Входящий разъем, 1/4 дюйма NPT X 1/2 дюйма, труба	1
8	006075	Обратный клапан	1
9	015664	Входящее колено, 1/4 дюйма NPT X 1/2 дюйма вставной трубы	1
10	229482	Теплообменник (с вентилятором)	1
	127091	Только вентилятор теплообменника	1

Источник ток

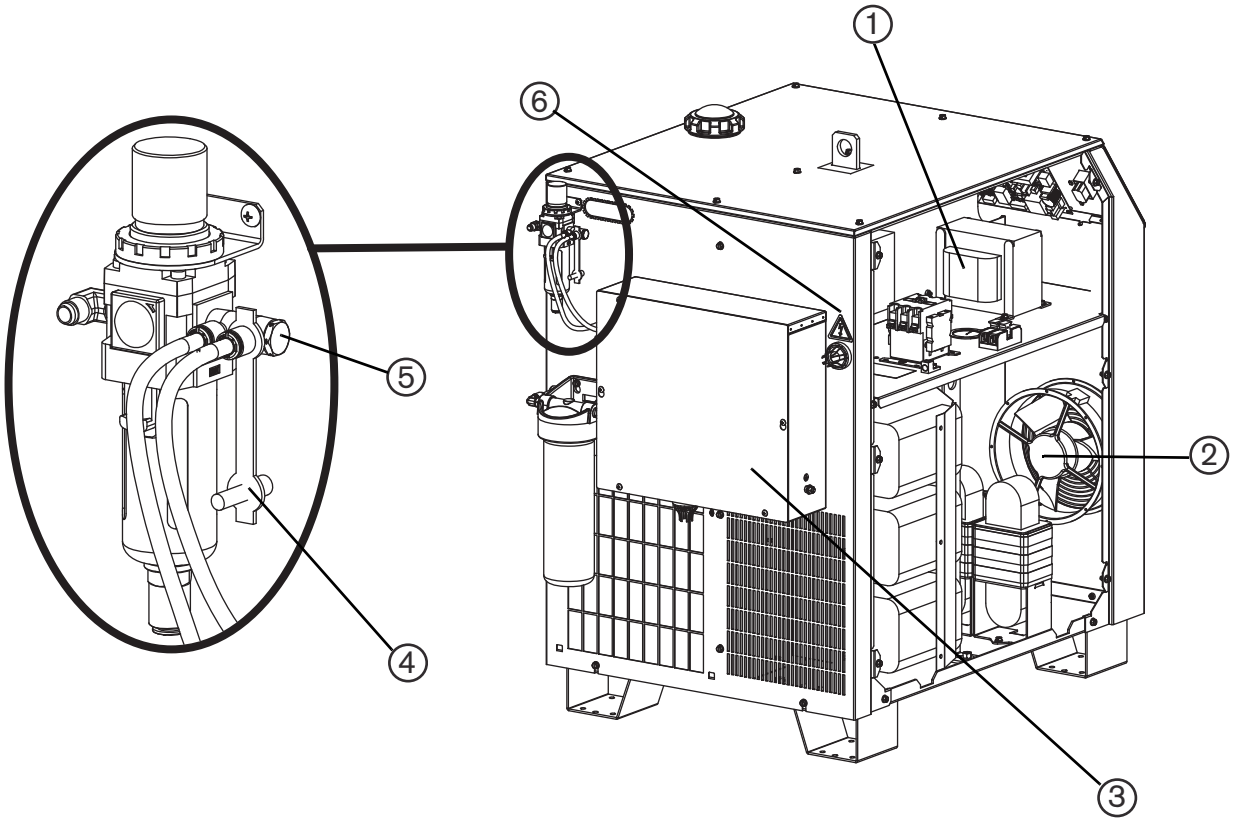


Позиция	Номер детали	Описание	Количество
1	209177	Фильтр электромагнитных помех, источники тока 400 В и 415 В	
2	008301	Держатель предохранителя	1
	108571	Крышка держателя предохранителя	1
	110513	Маркировка предохранителя: F1–F2	1
	008551	Предохранитель: 7,5 А, 600 В: источники тока 380 В, 400 В, 415 В, 440 В, 480 В и 600 В	2
	008709	Предохранитель: 20 А, 500 В: источники тока 200/208 В, 220 В и 240 В	2
3	027567	Защита вентилятора	1
4	014373	Индуктор	2
5	074212	Держатель кабеля: самоклейкий, для кабеля диаметром 1/2 дюйма	5
6	074356	Держатель кабеля: для кабеля диаметром 1,0 дюйма	5
7	108671	Клеммный блок: 14 AWG – 2/0	1
8	003249	Замыкатель: источники тока 380 В, 400 В, 415 В, 440 В, 480 В и 600 В	1
	003233	Замыкатель: источники тока 200/208 В, 220 В и 240 В	1

Источник тока

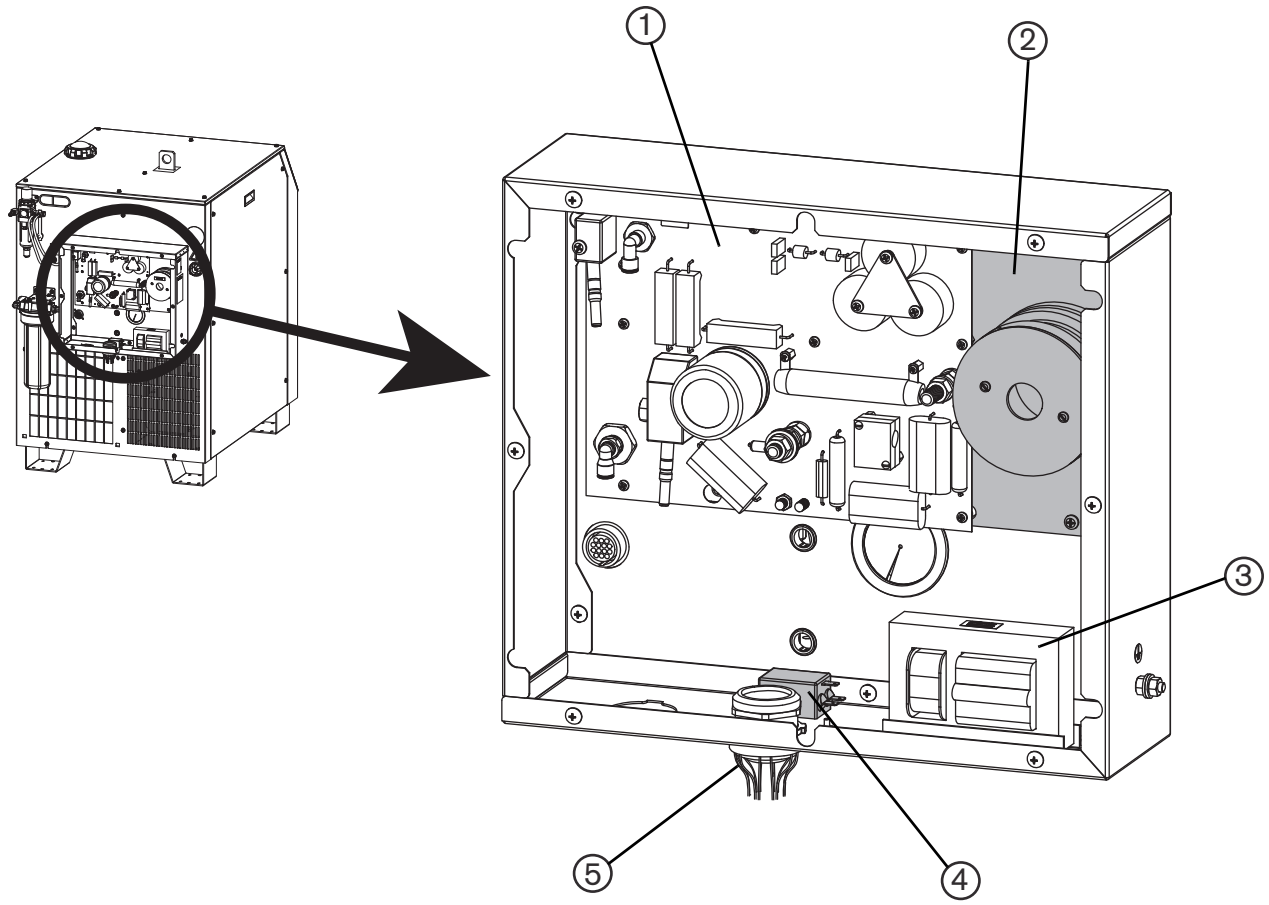
①

Изолирующие трансформаторы			
Номер детали	**Описание**	**Номер детали**	**Описание**
229535	200 В, 50–60 Гц	229538	415 В, 50–60 Гц
229536	220 В, 50–60 Гц	229539	440 В, 50–60 Гц
229537	240 В, 60 Гц	229488	480 В, 60 Гц
229514	380 В, 50 Гц	229540	600 В, 50–60 Гц
229515	400 В, 50 Гц		



Позиция	Номер детали	Описание	Количество
1	См. таблицу выше.	Изолирующий трансформатор	1
2	027079	Вентилятор: 450–550 куб. фут/мин, 120 В перем. тока, 50–60 Гц	1
3	101205	Панель кожуха зажигания (зажигание)	1
4	428044	Запасной комплект входной газовой заглушки	1
5	015812	Адаптер: уплотнительное кольцо 1/4 дюйма NPT x 5/16 дюйма	1
6	010875	Знак: опасность напряжения	1
Не показано	428054	Комплект: MAXPRO200 O_2 S/A (комплект быстрого подключения кислорода)	1
Не показано	015015	Адаптер: 1/4 дюйма NPT, №6, вставной, 90 градусов	1
Не показано	015817	Адаптер: 3/8 дюйма FNPT X 1/2 дюйма вставной трубы	1

Кожух зажигания



Позиция	Номер детали	Описание	Количество
1	428040	Запасной комплект печатной платы входов-выходов	1
2	428041	Запасной комплект панели входов-выходов (включает печатную плату)	1
3	229487	Трансформатор зажигания	1
4	109636	Фильтр электромагнитных помех	1
5	008482	Кабельный зажим для кабеля питания (источники тока 380 В, 400 В, 415 В, 440 В, 480 В и 600 В)	1
	008052	Кабельный зажим для кабеля питания (источники тока 200/208 В, 220 В и 240 В)	1

Комплекты соединений контроля высоты

Комплект подключения Sensor THC — 428023

Комплект включает печатную плату (141201) и проводную обвязку (229554). Кабель интерфейса ЧПУ не поставляется. Кабель необходимой длины заказывается отдельно.

Комплект подключения Sensor PHC — 428022

Комплект включает узел интерфейса системы плазменной резки PHC (228256) с прикрепленным кабелем интерфейса длиной 1,3 м. Кабель интерфейса ЧПУ не поставляется. Кабель необходимой длины заказывается отдельно.

Группы и обвязки проводов

Номер детали	Описание
229437	Главная обвязка проводов: все источники тока
229438	Группа проводов для основных источников тока (источники тока 380 В, 400 В, 415 В, 440 В, 480 В и 600 В)
229439	Группа проводов для фильтра электромагнитных помех, источники тока 400 В и 415 В
229558	Адаптеры провода замыкателя
229561	Группа проводов для основных источников тока (источники тока 200/208 В, 220 В и 240 В)

USB-кабели для обновления ПО

Кабель для обновления через USB — 223291

Примечание. Данный кабель предназначен для обновления ПО системы через карту памяти USB.



Кабель для обновления через порт USB — 223273

Примечание. Данный кабель предназначен для обновления ПО системы через ноутбук.



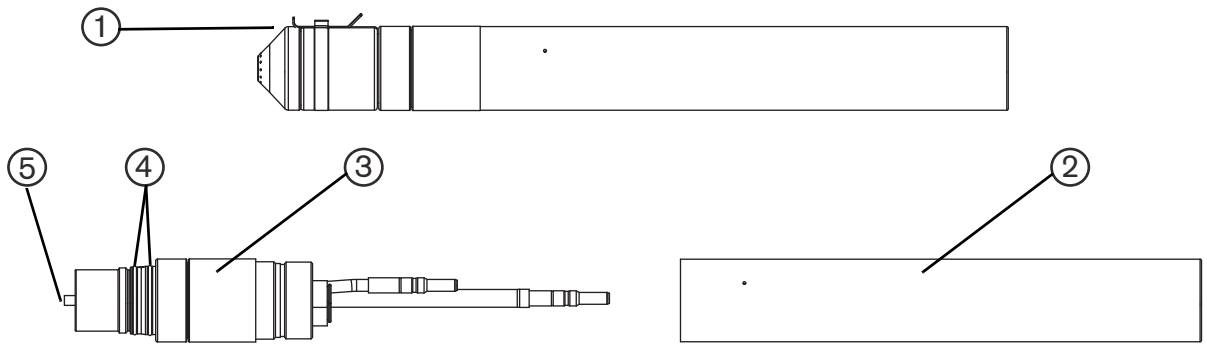
Комплект шлангов подачи газа источников тока — 228862

Состав комплекта.

Номер детали	Описание	Длина
046077	Труба: Внеш. диам. 1/4 дюйма, синяя	1 фут
046078	Труба: Внеш. диам. 1/4 дюйма, черная	1 фут
046231	Труба: Внеш. диам. 5/16 дюйма, черный	2 фута

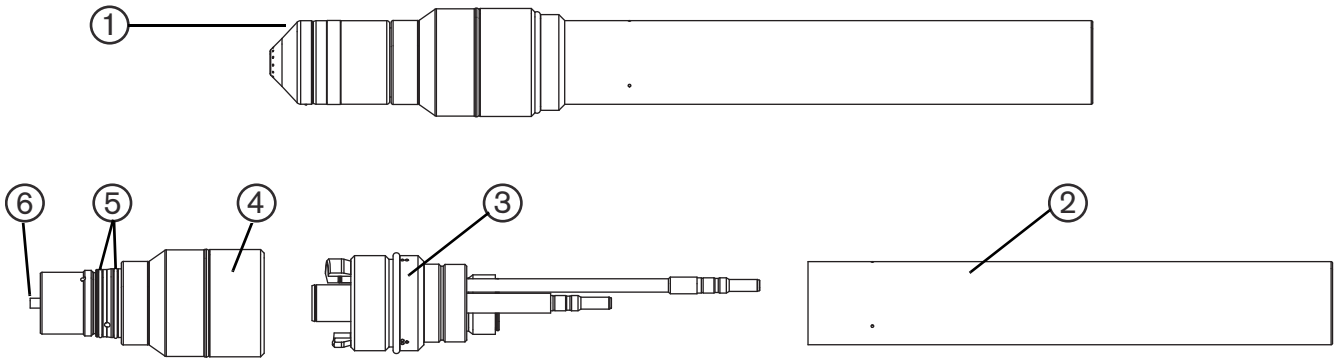
Механизированные резаки

Прямой резак



Позиция	Номер детали	Описание	Количество
1	428024	Узел механизированного резака с соединительной муфтой 2,0 дюйма	1
	228937	Узел механизированного резака с соединительной муфтой 1-3/4 дюйма	1
2	220943	Соединительная муфта резака: 2 дюйма	1
	220942	Соединительная муфта резака: 1-3/4 дюйма	1
3	420087	Основной корпус прямого резака	1
4	044026	Уплотнительное кольцо: 1,239 дюйма x 0,070 дюйма	2
5	220521	Труба водяного охлаждения	1

Резак с возможностью быстрого отключения



Позиция	Номер детали	Описание	Количество
1	428027	Узел резака с возможностью быстрого отключения с соединительной муфтой 2,0 дюйма	1
	428028	Узел резака с возможностью быстрого отключения с соединительной муфтой 1-3/4 дюйма	1
2	220943	Соединительная муфта резака: 2 дюйма	1
	220942	Соединительная муфта резака: 1-3/4 дюйма	1
3	420033	Разъем резака с возможностью быстрого отключения	1
4	220921	Основной корпус резака с возможностью быстрого отключения	1
5	044026	Уплотнительное кольцо: 1,239 дюйма x 0,070 дюйма	2
6	220521	Труба водяного охлаждения	1

Провода и кабели

Провода механизированного резака

Номер детали	Длина
229477	7,5 м
229478	15 м
229479	23 м
229480	30 м

Кабели ЧПУ

Номер детали	Длина
223327	1,3 м
223328	3,0 м
223329	7,5 м
223330	15 м
223331	23 м
223332	30 м

Рабочие кабели

Номер детали	Длина
223335	7,5 м
223336	15 м
223337	23 м
223338	30 м

Рабочий зажим

Номер детали	Описание
008539	Зажим заземления

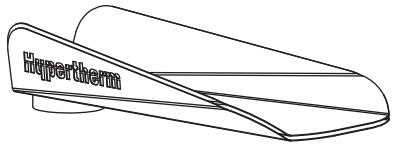
Провода ручного резака

Номер детали	Длина
229498	7,5 м
229499	15 м
229500	23 м
229501	30 м

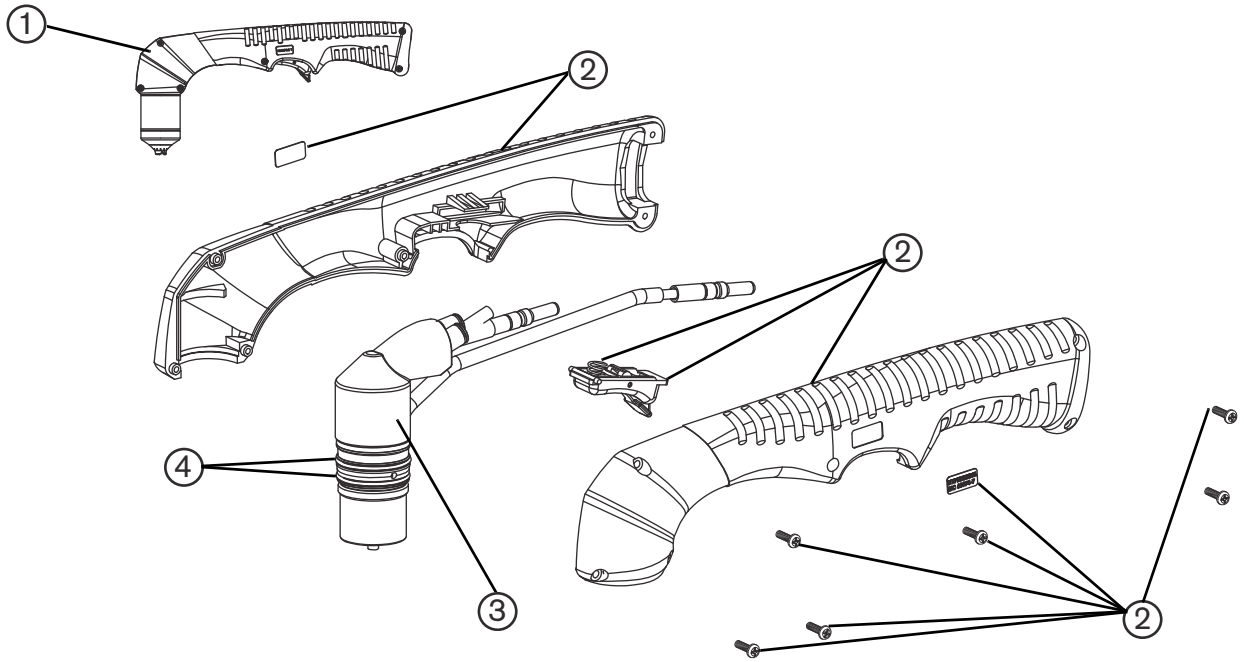
Комплект проходного клапана

Номер детали	Описание
428055	Запасной клапан, расположенный в проводе резака

Термозащита ручного резака — 127389

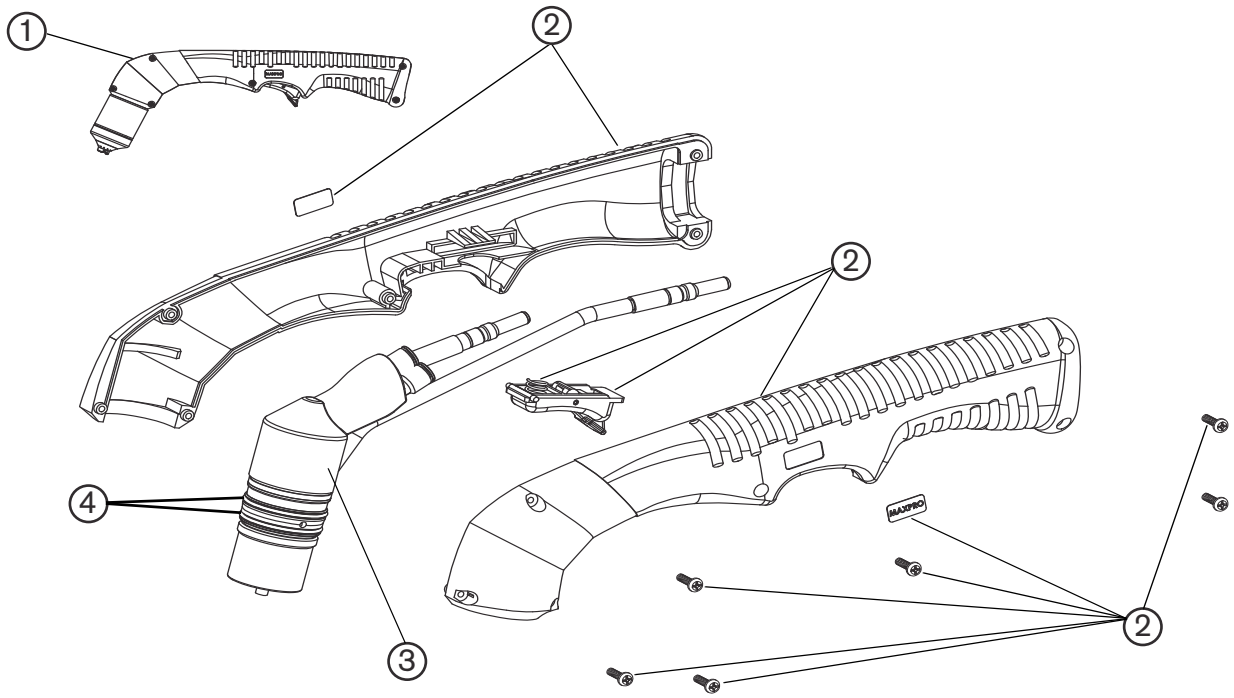


Ручной резак 90 градусов



Позиция	Номер детали	Описание	Количество
1	420108	Узел ручного резака 90 градусов	1
	228980	Узел ручного резака 90 градусов с проводом 7,5 м	1
	228981	Узел ручного резака 90 градусов с проводом 15 м	1
	228982	Узел ручного резака 90 градусов с проводом 23 м	1
	228983	Узел ручного резака 90 градусов с проводом 30 м	1
2	228985	Запасной комплект рукоятки	1
	001905	Ручка резака 90 градусов (левая и правая сторона)	1
	002244	Предохранительный выключатель	1
	027254	Пружина предохранительного выключателя	1
	075841	Винты с полукруглой головкой	6
	210185	Маркировка ручного резака	1
	210209	Маркировка Hypertherm IEC	1
3	420070	Основной корпус резака	1
4	044026	Уплотнительное кольцо: 1,239 дюйма x 0,070 дюйма	2

Ручной резак 65 градусов



Позиция	Номер детали	Описание	Количество
1	420107	Узел ручного резака 65 градусов	1
	228976	Узел ручного резака 65 градусов с проводом 7,5 м	1
	228977	Узел ручного резака 65 градусов с проводом 15 м	1
	228978	Узел ручного резака 65 градусов с проводом 23 м	1
	228979	Узел ручного резака 65 градусов с проводом 30 м	1
2	228986	Запасной комплект рукоятки	1
	001906	Ручка резака 65 градусов (левая и правая сторона)	1
	002244	Предохранительный выключатель	1
	027254	Пружина предохранительного выключателя	1
	075841	Винты с полукруглой головкой	6
	210184	Маркировка ручного резака	1
	210209	Маркировка Hypertherm IEC	1
3	420109	Основной корпус резака	1
4	044026	Уплотнительное кольцо: 1,239 дюйма x 0,070 дюйма	2

Комплекты расходных деталей

Комплект расходных деталей для механизированного резака — 428013

Номер детали	Описание	Количество
020415	Электрод: 200 A и 130 A, N_2	2
027055	Силиконовая смазка: труба 1/4 унции	1
044026	Уплотнительное кольцо: 1,239 x 0,070	2
104119	Расходный инструмент	1
220487	Электрод: 130 A, O_2/воздух	4
220488	Завихритель: 130 A, O_2/воздух и 200 A, воздух	2
220491	Защита: 130 A, O_2	1
220521	Труба водяного охлаждения	1
220528	Электрод 50 A, O_2/воздух	4
220529	Завихритель: 50 A, O_2/воздух и 130 A или 200 A, N_2	1
220532	Защитный газ: 50 A O_2/воздух	1
220536	Защита: 130 A, воздух/N_2	1
220831	Сопло: 200 A, O_2	2
220832	Защитный газ: 200 A, O_2	1
220834	Завихритель: 200 A, O_2	1
220890	Сопло: 50 A, воздух	2
220891	Сопло: 50 A, O_2	2
220892	Сопло: 130 A, воздух/N_2	2
220893	Сопло: 130 A, O_2	2
220935	Защитный колпачок: O_2/воздух/N_2, по часовой стрелке	1
220936	Защитный колпачок: O_2/воздух/N_2, по часовой стрелке с контактом датчика исходной высоты	1
220937	Электрод: 200, O_2/воздух	6
420044	Сопло: 200 A, воздух/N_2	6
420045	Защитный газ: 200 A, воздух/N_2	2
428054	Комплект: MAXPRO200 O_2 S/A (комплект быстрого подключения кислорода)	1
881430	Брошюра о механизированном резаке MAXPRO200	1

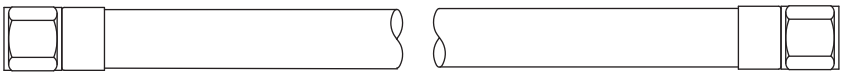
Комплект расходных деталей для ручного резака — 428014

Номер детали	Описание	Количество
027055	Силиконовая смазка: труба 1/4 унции	1
044026	Уплотнительное кольцо: 1,239 x 0,070	2
104119	Расходный инструмент	1
220488	Завихритель: 130 A O_2/воздух и 200 A, воздух	2
220521	Труба водяного охлаждения	1
220831	Сопло: 200 A, O_2	2
220834	Завихритель: 200 A, O_2	1
220935	Защитный колпачок: O_2/воздух/N_2, по часовой стрелке	2
220937	Электрод: 200 A O_2/воздух	8
420044	Сопло: 200 A, воздух/N_2	4
420058	Защитный газ: 200 A, воздух/N_2	2
420059	Защитный газ: 200 A, O_2	1
420066	Сопло: 200 A, воздух, строжка	2
420067	Защитный газ: 200 A, воздух, строжка	2
428054	Комплект: MAXPRO200 O_2 S/A (комплект быстрого подключения кислорода)	1
881440	Брошюра о ручном резаке MAXPRO200	1

Шланги подачи газа

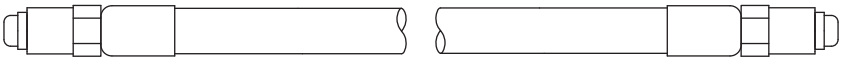
Осторожно: при подготовке соединений не допускается использование тефлоновой ленты.

Кислород



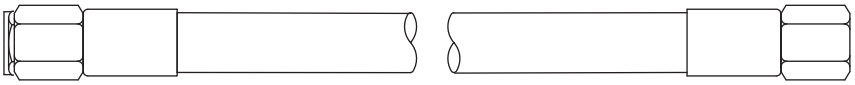
Номер детали	Длина	Номер детали	Длина
024607	3 м	024738	25 м
024204	4,5 м	024450	35 м
024205	7,5 м	024159	45 м
024760	10 м	024333	60 м
024155	15 м	024762	75 м
024761	20 м		

Азот



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

Воздух



Номер детали	Длина	Номер детали	Длина
024671	3 м	024740	25 м
024658	4,5 м	024744	35 м
024659	7,5 м	024678	45 м
024765	10 м	024680	60 м
024660	15 м	024767	75 м
024766	20 м		

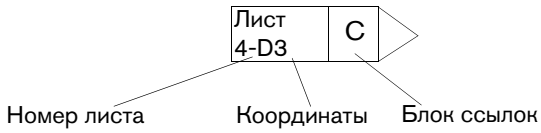
Рекомендуемые запасные детали

Номер детали	Описание	Количество
003233	Замыкатель: источники тока 200/208 В, 220 В и 240 В	1
003249	Замыкатель: источники тока 380 В, 400 В, 415 В, 440 В, 480 В и 600 В	1
011093	Фильтровальный элемент воздушного фильтра	1
027005	Фильтровальный элемент охлаждающей жидкости	1
027055	Силиконовая смазка: tpyба 1/4 унции	1
027079	Вентилятор: 450–550 куб. фут/мин, 120 В перем. тока, 50–60 Гц	1
028872	Раствор охлаждающей жидкости, 70/30 PG, 1 галлон	4
127091	Вентилятор теплообменника	1
141171	Плата управления	1
220921	Основной корпус резака с возможностью быстрого отключения	1
220942	Соединительная муфта резака: 1-3/4 дюйма	1
220943	Соединительная муфта резака: 2 дюйма	1
420033	Разъем резака с возможностью быстрого отключения	1
420070	Основной корпус резака под углом 90 градусов	1
420087	Основной корпус прямого резака	1
420109	Основной корпус резака под углом 65 градусов	1
428034	Запасной комплект газового коллектора	1
428035	Комплект поворотных колес	1
428036	Запасной комплект инвертора	1
428037	Запасной комплект расходомера	1
428038	Запасной комплект фильтра охлаждающей жидкости	1
428039	Запасной комплект электродвигателя насоса	1
428040	Запасной комплект печатной платы входов-выходов	1
428041	Запасной комплект панели входов-выходов (включает печатную плату)	1
428042	Запасной комплект преобразователя давления	1
428043	Запасной комплект насоса	1
428044	Запасной комплект входной газовой заглушки	1
428054	Комплект: MAXPRO200 O_2 S/A (комплект быстрого подключения кислорода)	1
428055	Запасной комплект встроенного клапана	1

Принципиальные электрические схемы

В настоящем разделе приведены электрические схемы данной системы. При прослеживании пути прохождения сигнала или просмотре разделов *Список деталей* или *Поиск и устранение неисправностей* следующие соглашения помогут понять организацию принципиальных электрических схем.

- Номера листов расположены в правом нижнем углу каждой страницы.
- В ссылках на другие страницы используются следующие символы подтверждения:



Для поиска листа ссылками используйте номер листа. Совместите координаты A–D на оси Y и номера 1–4 на оси X каждого листа, чтобы найти блоки ссылок (так же, как на картах дорог).

Условные обозначения электрической схемы


Батарея


Цоколь, поляризованный


Цоколь, не поляризованный


Цоколь, сквозной


Размыкатель цепи


Коаксиальный защитный экран


Датчик тока


Датчик тока


Источник пост. тока


Диод


Блокировка дверцы


Вентилятор


Сквозной LC

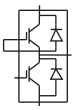

Фильтр, перем. ток


Предохранитель


Зажим заземления


Заземление, масса


Заземление, грунтовое


БТИЗ (биполярный транзистор с изолированным затвором)


Катушка индуктивности


Светодиод


Лампа


Электромагнитный клапан


Штырек


Гнездо


Штепсельный разъем


Транзистор PNP


Потенциометр


Нажимная кнопка, нормально замкнутая


Нажимная кнопка, нормально разомкнутая


Разъем


Реле, катушка


Реле, с замыкающими контактами


Реле, с размыкающими контактами


Реле, твердотельное, перем. ток


Реле, твердотельное, пост. ток


Реле, твердотельное, с сухими контактами


Резистор


Тиристор


Защитный экран

Шунт

Разрядник

Переключатель, потока

Переключатель, уровня, нормально замкнутый

Переключатель, давления, нормально замкнутый


Переключатель, давления, нормально разомкнутый


Переключатель, однополюсный, однопозиционный


Переключатель, однополюсный, двухпозиционный


Переключатель, однополюсный, центр выкл (off)


Переключатель, температуры, нормально замкнутый


Переключатель, температуры, нормально разомкнутый



Клеммный блок


Задержка закрытая, НЗ/выкл (off)


Задержка открытая, НР/выкл (off)


Задержка открытая, НЗ/вкл (on)


Задержка закрытая, НР/выкл (off)


Трансформатор


Трансформатор, с воздушным сердечником


Катушка трансформатора


Триак


Источник напряжения перем. тока

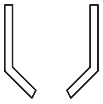

Клапан, электромагнитный

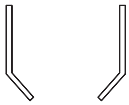

Источник напряжения

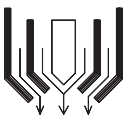

Зенеровский диод

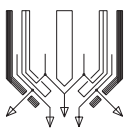
Условные обозначения резака


Электрод


Сопло


Защитный экран

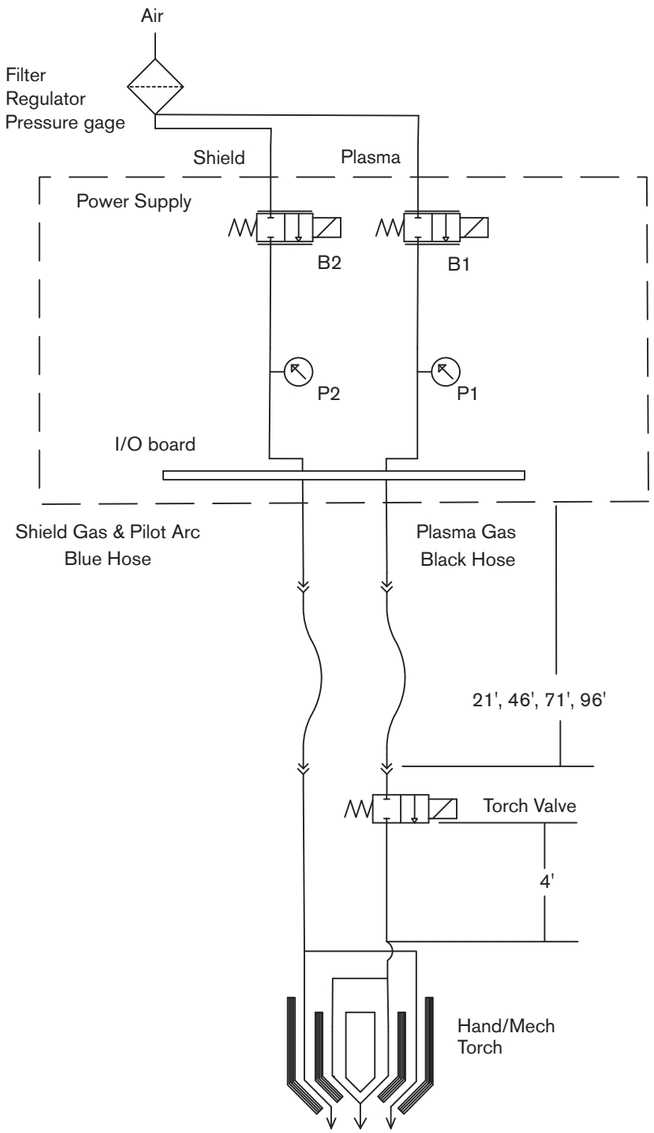

Резак


Резак, HyDefinition™

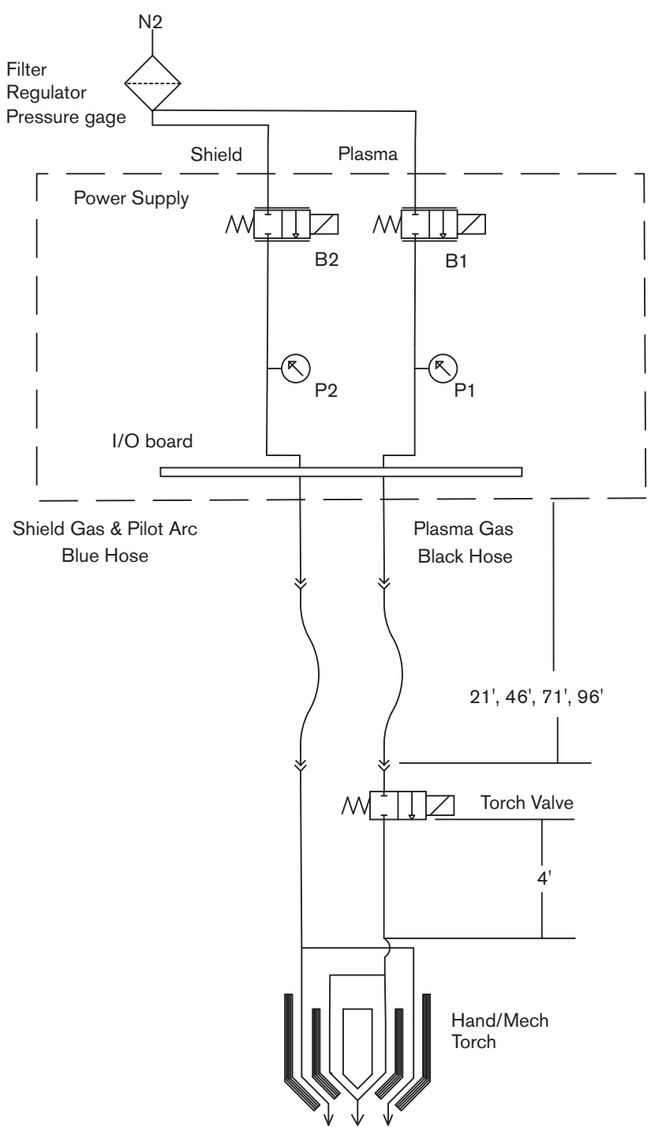
MAXPRO 200

Gas Schematic

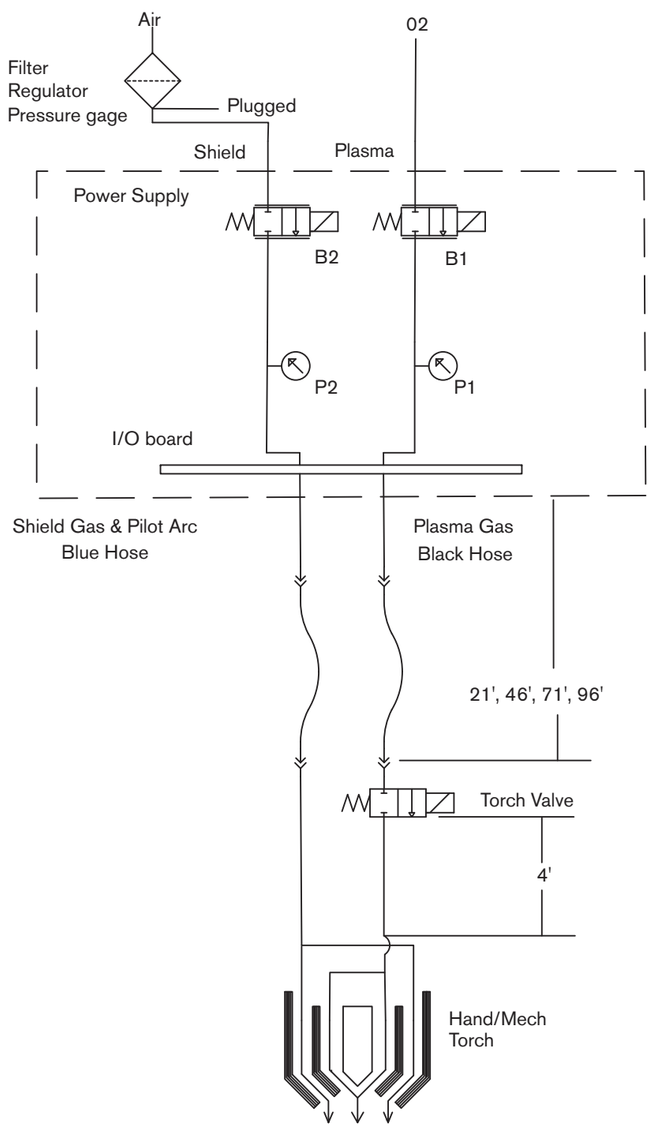
Air/Air

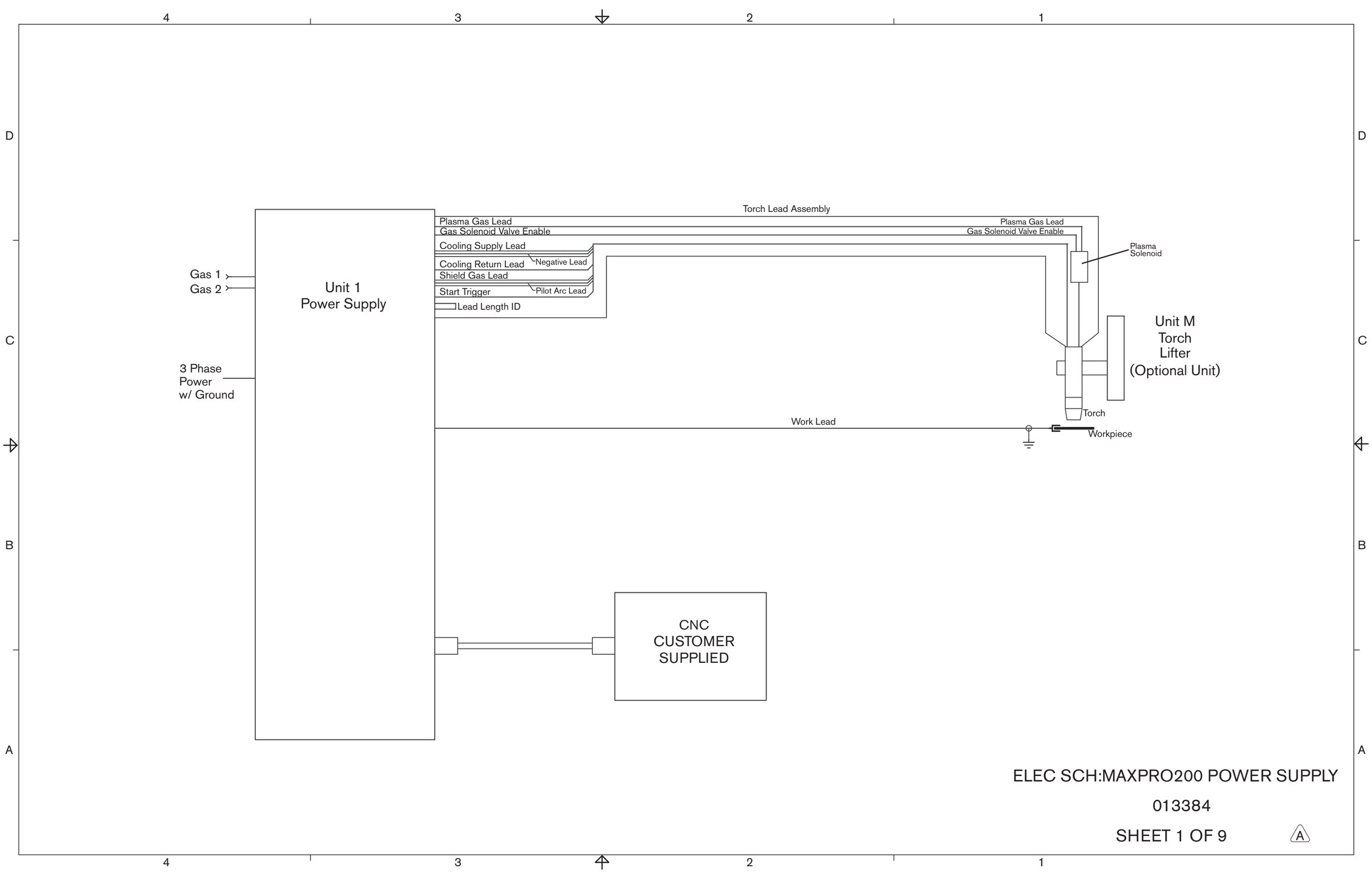


N2/N2



O2/AIR

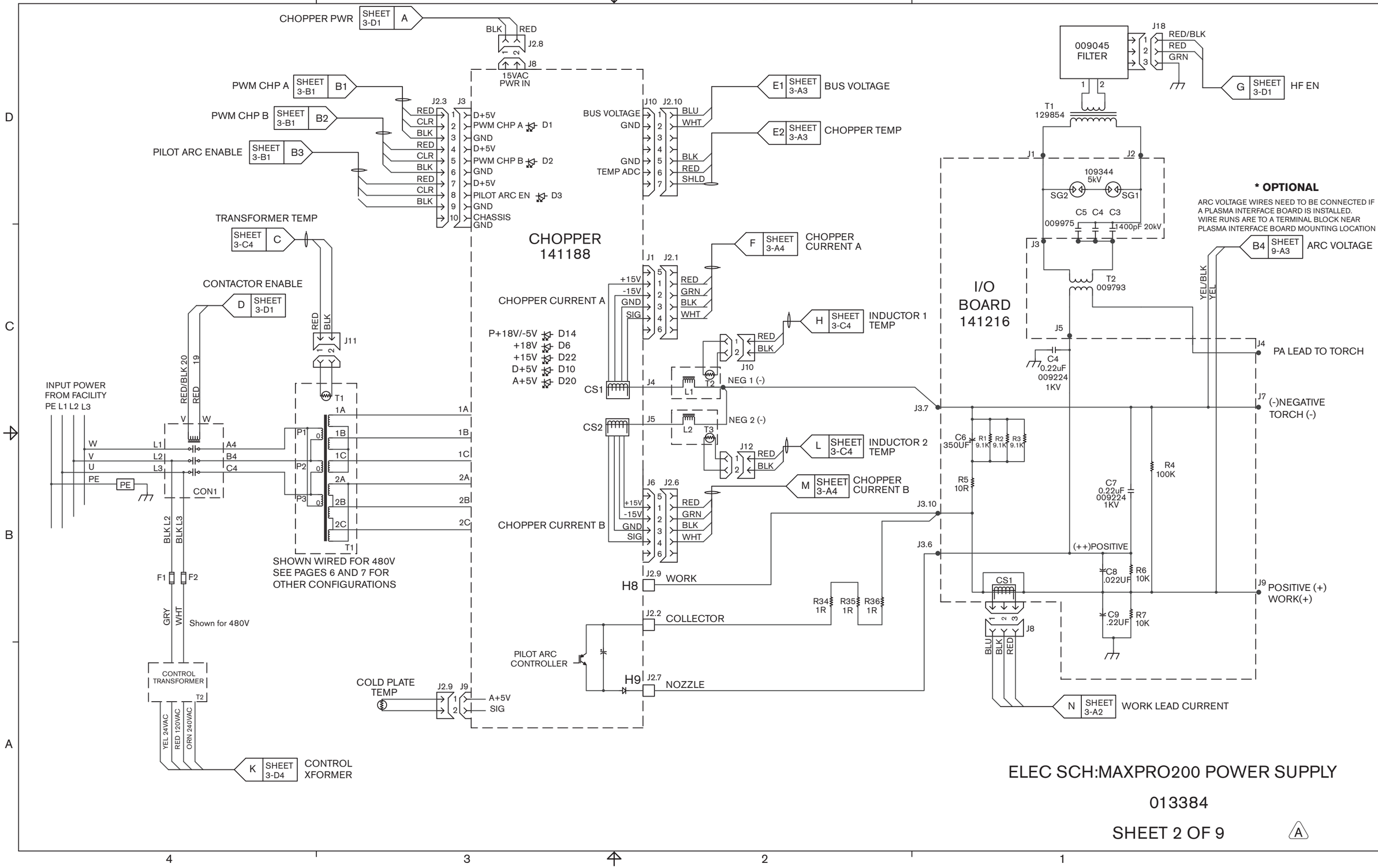




ELEC SCH:MAXPRO200 POWER SUPPLY

013384

SHEET 1 OF 9 A



ELEC SCH:MAXPRO200 POWER SUPPLY

013384

SHEET 2 OF 9 (A)

POWER SUPPLY CONTROL BOARD
141201

D26 15V
D31 240V FUSED AC INPUT
D33 3.3V
D37 5V
D40 24V
D41 120V FUSED AC INPUT
D42 240V INPUT DETECTED
D44 120V INPUT DETECTED

D35 CHOPPER A OVER CURRENT
D100 CHOPPER B OVER CURRENT

CONTROL TRANSFORMER
SHEET 2-A4 K
J1.9 J9
24VAC YEL
24VAC YEL
RED
120VAC RED
ORN
240VAC ORN
24VAC
120VAC F2
240VAC F1
120VAC SWITCHED
240VAC SWITCHED
GND
K1

J4 POWER SWITCH
OPTIONAL CUSTOMER REMOTE ON/OFF
J1.8 J8
BLK
BLU
WHT
BLK
YLW
RED
+24V
POWER ON
STANDBY

TRANSFORMER TEMP SHEET 2-D4 C
INDUCTOR 1 TEMP SHEET 2-C2 H
INDUCTOR 2 TEMP SHEET 2-B2 L
J1.12 J12
FA3.3V
TRANSFORMER TEMPERATURE
INDUCTOR 1 TEMPERATURE
INDUCTOR 2 TEMPERTURE

+15V
P1
J1.11 J11
PLASMA PRESSURE
P2
J1.13 J13
SHEILD PRESSURE

F+15V
CHOPPER CURENT A
F-15V
CHOPPER CURENT B
CHOPPER TEMP
BUS VOLTAGE
J15
J1.15

CHOPPER CURENT A SHEET 2-C2 F
CHOPPER CURENT B SHEET 2-B2 M
CHOPPER TEMP SHEET 2-D2 E2
BUS VOLTAGE SHEET 2-D2 E1

FA3.3V
PILOT ARC TEMP
COOLANT TEMPERATURE
J18
J1.18
J9
COOLANT TEMP

CLT +15V
COOLANT FLOW
D68
WL +15V
WORK LEAD CURRENT
D65
J21
J1.21
FL1
WORK LEAD CURRENT SHEET 2-A1 N

J22 J1.22
+15VAC_2
A SHEET 2-D3 CHOPPER POWER
D SHEET 2-D4 CONTACTOR ENABLE
G SHEET 2-D1 HIGH FREQUENCY ENABLE

J14 J1.14
D51 CONTACTOR ENABLE
D46 HIGH FREQ ENABLE
MAGNETICS FANS
RED/BLK
RED
TRANSFORMER FAN
AC RTN
D70 PUMP MOTOR ENABLE
120VAC FUSED
240VAC RELAY
240VAC SWITCH OUT
PS
PUMP MOTOR
CLT SOL
J13
J17
HEAT XCHANGER FAN
B5 SHEET 9-C1 GAS CONSOLE/ PLASMA INTRFC

J16 J1.16
+24V
D104 PLASMA VALVE PWM
D105 SHIELD VALVE PWM
SV1
PLASMA VALVE SV1
SV2
SHIELD VALVE SV2
P+5V
D106 TORCH VALVE ENABLE
D101 CHOPPER A PWM
D102 CHOPPER B PWM
D103 PILOT ARC ENABLE
B1 SHEET 2-D3 PWM CHP A
B2 SHEET 2-D3 PWM CHP B
B3 SHEET 2-D3 PILOT ARC ENABLE

TCHVLV+
TCHVLV-
J17
J1.17
Z SHEET 4-A4 TORCH VALVE

ELEC SCH:MAXPRO200 POWER SUPPLY
013384
SHEET 3 OF 9
A

POWER SUPPLY CONTROL
141171

JTAG MICRO

J1: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
+3.3V, JTMS-SWDIO, JTMS-SWCLK, JTDO, JTDI, NRST, JCLK PE2, JCLK PE3, JCLK PE4, JCLK PE5, JCLK PE6

JTAG CPLD

J20: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
ISPTCK, ISPTMS, ISPTDI, +3.3V, ISPTDO

USB MICRO SD

J3
1 SDIO D2
2 SDIO D3
3 SDIO CMD
4 +3.3V
5 SDIO CK
6
7 SDIO D0
8 SDIO D1
9 SDIO CD
10

CNC INTERFACE

SEE PAGE 9 FOR CONNECTION TO SENSOR PHC. FOR CONNECTIONS TO A CNC PLEASE REFERANCE THEIR MANUAL

J6
1 IN START + — D6
2 CNC START - — D9
3 CNC HOLD + — D12
4 CNC HOLD - — D14
5 CNC MOTION +
6 CNC MOTION -
7 CNC ERROR +
8 CNC ERROR -
CNC HOLD OUT+ — D15
CNC HOLD OUT-

USB OTG

J19
1 USB VBUS
2 USB DM
3 USB DP
4 USB ID
5 USB GND
6
7

MANUAL TORCH START — SHEET 4-A2 — Y

TORCH INTERFACE

J1.2 J2
RED 1 — CNC START +
WHT 2 — IN START +
BLK 3 — IN START -
BLK 4
BLK 5 — +24V
BLK 6
BLK 7 — TORCH ID0 — D1
RED 8 — TORCH ID1 — D2
GRN 9 — TORCH ID2 — D3
WHT 10 — TORCH ID3 — D4
PWR GND

RS422

J5
1
2 RS422 TX-
3 RS422 RX-
4 RS422 TX+
5 RS422 GND
6
7 RS422 RX+
8
9
10
11

CAN

D16 CAN RX
D17 CAN TX

J7: 1 2 3 4 5
CAN +24V, CANH, CANL

TORCH VALVE — SHEET 3-B1 — Z

RED, BLK, GRN/YLW → FILTER

Y — SHEET 4-C3 — MANUAL TORCH START

FILTER: RED, BLK, WHT

POWER SUPPLY TO TORCH LEADS

J7: 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
BLK, RED, WHT, GRN, RED, BLK, BLK, BLK, BLK, WHT, RED
TORCH VLV -, TORCH VLV +, ID3, ID2, ID1, ID0, GND, GND, IN START -, IN START +, CNC START +

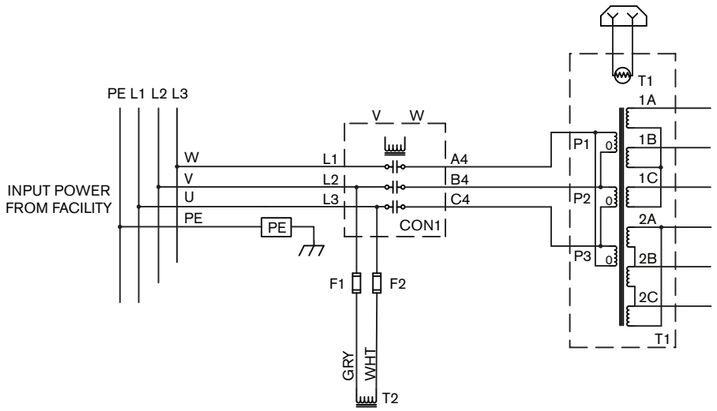
MECHANIZED TORCH: PIN 1 SHORTED TO PIN 2
MANUAL TORCH: START SWITCH ACROSS PIN 1 AND PIN 3

ELEC SCH:MAXPRO200 POWER SUPPLY

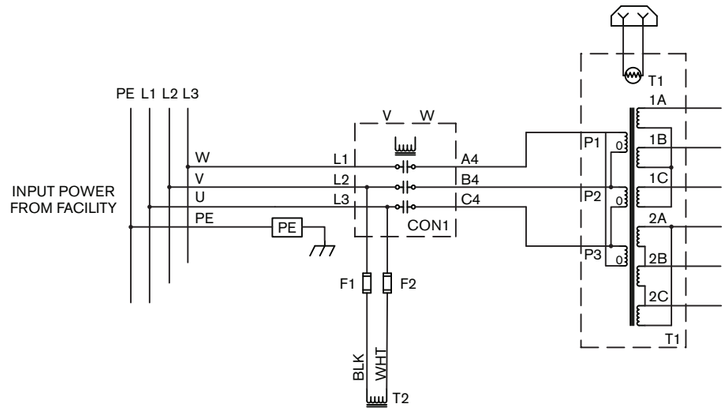
013384

SHEET 4 OF 9 (A)

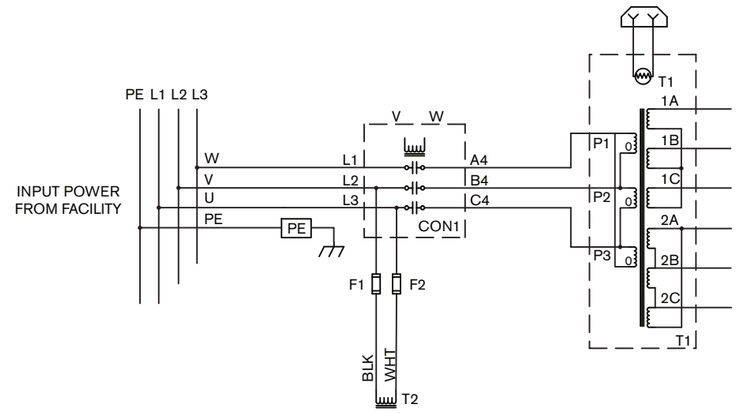
WIRED FOR 480V 60HZ



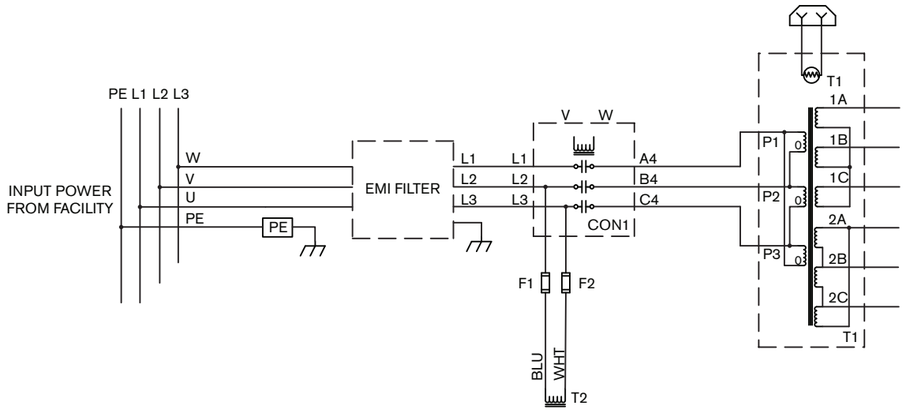
WIRED FOR 240V 60HZ



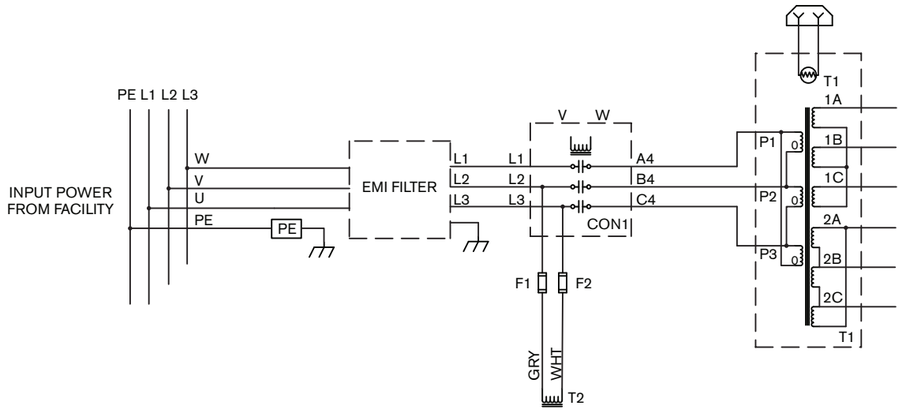
WIRED FOR 200V 50-60HZ



WIRED FOR 400V 50-60HZ



WIRED FOR 415V 50-60HZ

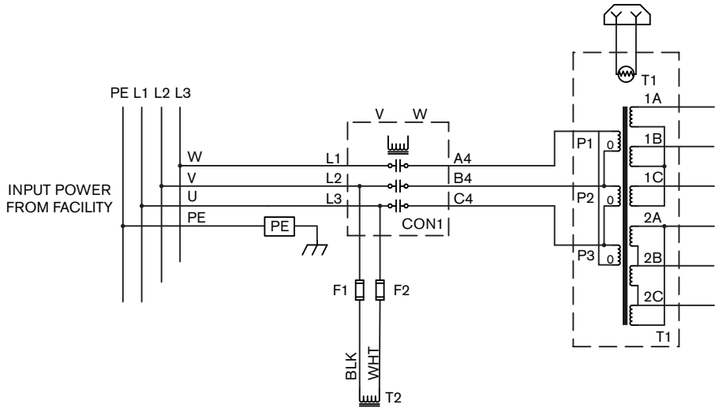


ELEC SCH:MAXPRO200 POWER SUPPLY

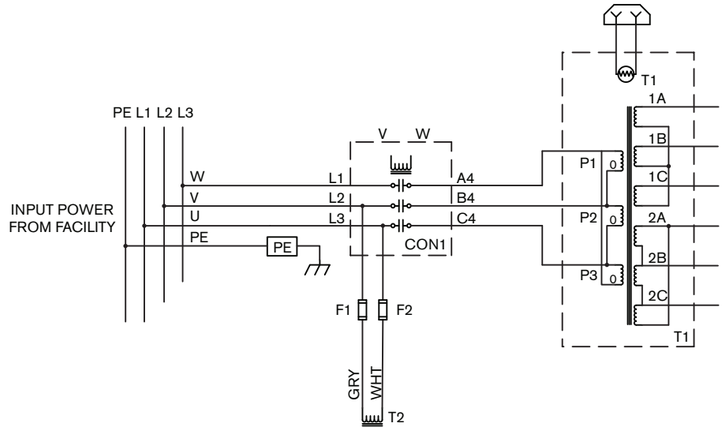
013384

SHEET 5 OF 9 A

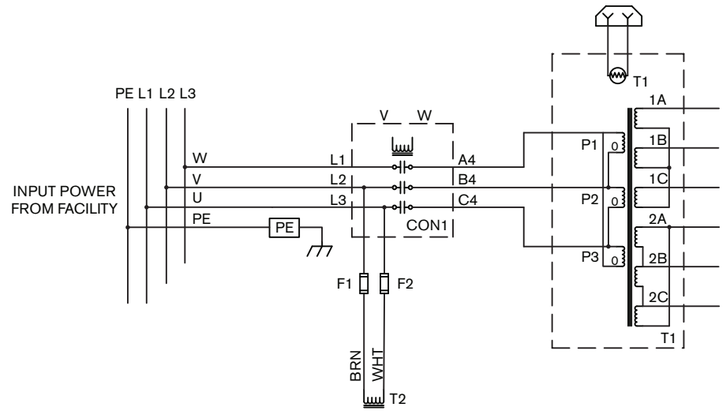
WIRED FOR 440V 50-60HZ



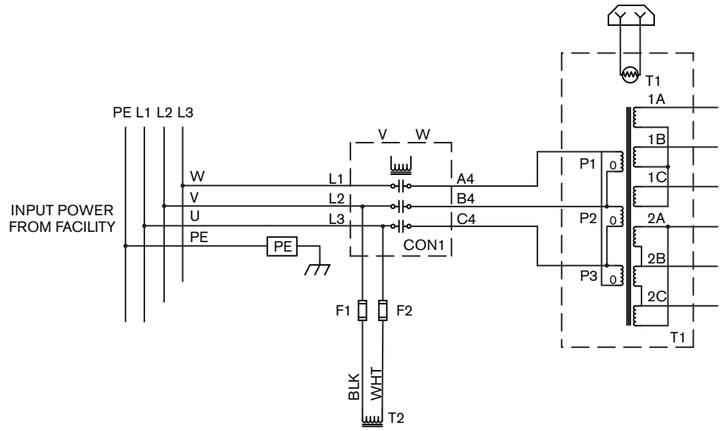
WIRED FOR 600V 60HZ



WIRED FOR 220V 50-60HZ



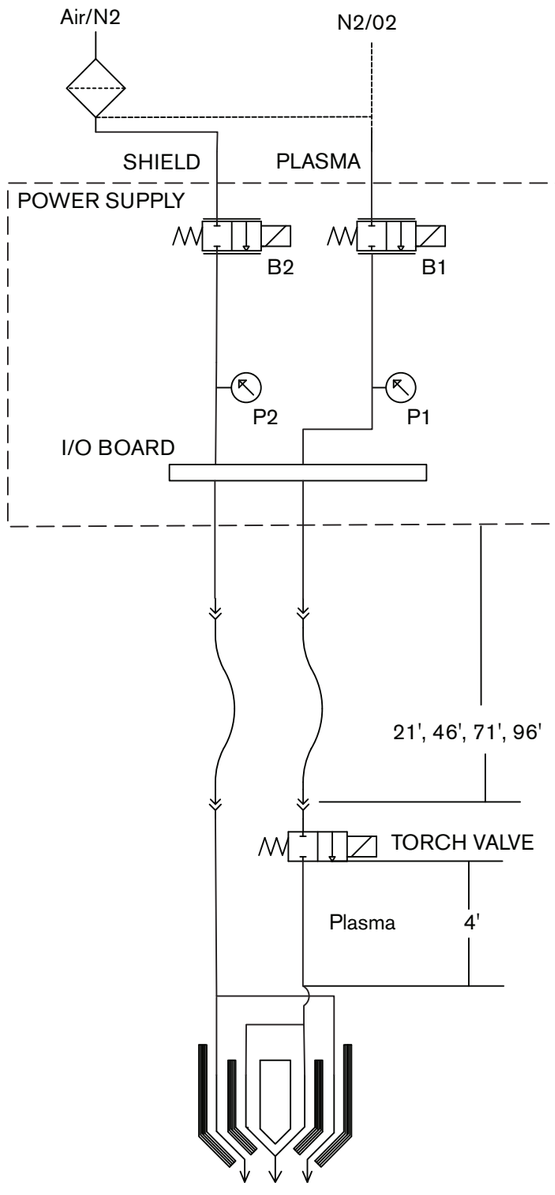
WIRED FOR 380V 50-60HZ



ELEC SCH:MAXPRO200 POWER SUPPLY

013384

SHEET 6 OF 9 (A)

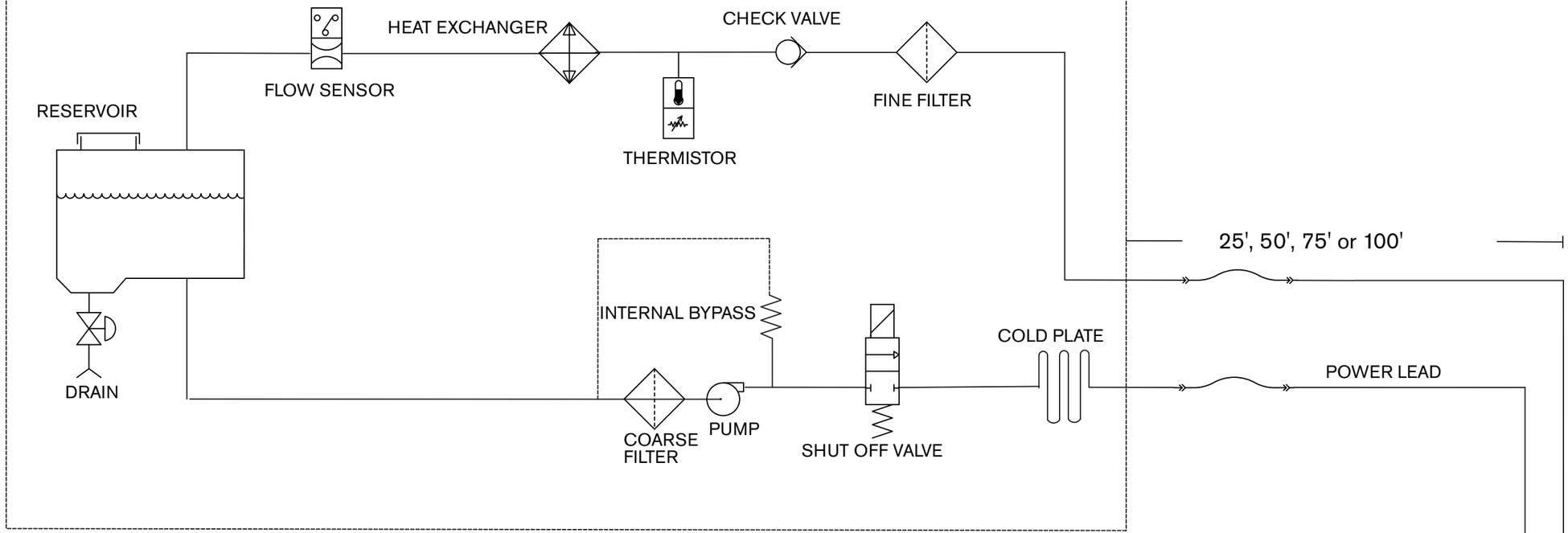


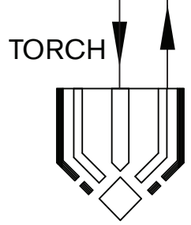
ELEC SCH:MAXPRO200 POWER SUPPLY

013384

SHEET 7 OF 9 A

Power supply

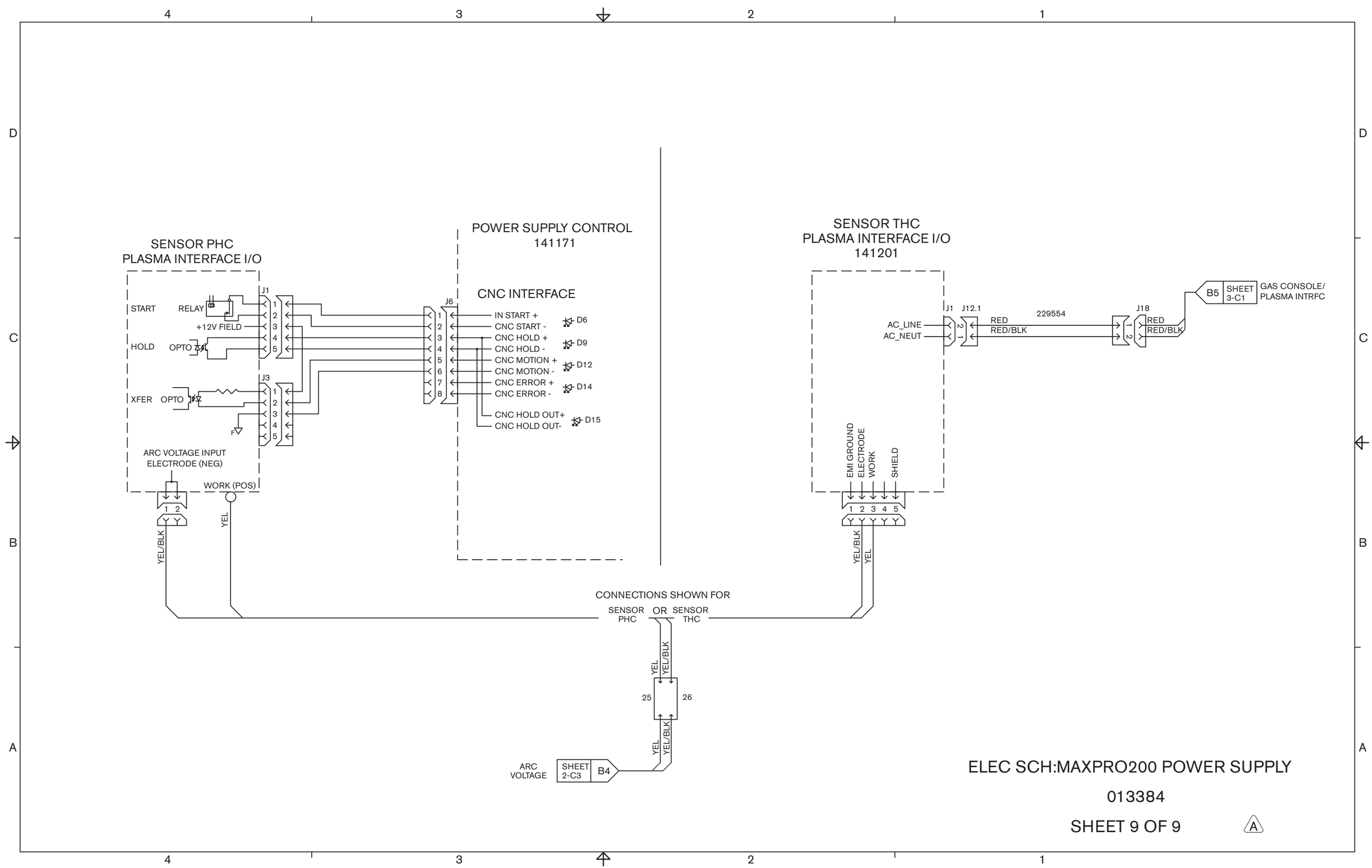




ELEC SCH:MAXPRO200 POWER SUPPLY

013384

SHEET 8 OF 9 A



ELEC SCH:MAXPRO200 POWER SUPPLY

013384

SHEET 9 OF 9 (A)

Паспорт безопасности материалов — смесь 30 % PG охлаждающей жидкости резака

Раздел 1. Идентификация вещества/смеси и компании

Код продукта	Смесь 30 % PG охлаждающей жидкости резака
Код продукта GHS	Не применимо.
Химическое название	Не применимо.
Коммерческое название	Смесь 30 % PG охлаждающей жидкости резака
Номер CAS	Не применимо.
Номер EINECS	Не применимо.
Регистрационный номер REACH	Нет данных.
Соответствующие идентифицированные использования вещества или смеси и нерекомендуемые использования	
Идентифицированное использование(-я)	Только промышленное использование
Нерекомендуемые использования	Нет данных.
Информация о поставщике паспорта безопасности	
Название компании	Hypertherm
Телефон	+1 (603) 643-5638 (США), +31 (0) 165 596 907 (Европа)
Адрес электронной почты (компетентное лицо)	technical.service@Hypertherm.com
Адрес	P.O. Box 5010, Hanover, NH 03755 USA (USA), Vaartveld 9, 4704 SE Roosendaal, Nederlands (Europe)
Номер телефона на случай чрезвычайной ситуации	**(800) 255-3924 (США), +1 (813) 248-0585 (международный)**

Раздел 2. Виды опасного воздействия и условия их возникновения

Классификация EC	Нет
Сигнальное слово(а) классификации GHS	Нет

В соответствии с Регламентом (EC) 1272/2008 (CLP)	Нет
В соответствии с Директивами 67/548/EEC и 1999/45/EC	Нет
Препарат не классифицирован как опасный согласно Директивам 1999/45/EC и 2006/121/EC.	
Фразы риска	Нет
Фразы безопасности	Нет
Заявление(я) об опасностях	Нет
Предупредительное заявление(я)	Нет

Раздел 3. Состав/информация об ингредиентах

ОПАСНЫЙ ИНГРЕДИЕНТ 1	% В ВЕСОВОМ ОТНОШЕНИИ	Номер CAS	Номер EC	Классификация EC
Пропиленгликоль	30-50	57-55-6	200-338-0	Нет
Классификация GHS				
	Не классифицирован			Нет

ОПАСНЫЙ ИНГРЕДИЕНТ 2	% В ВЕСОВОМ ОТНОШЕНИИ	Номер CAS	Номер EC	Классификация EC
Бензотриазол	<1,0	95-14-7	202-394-1	Xn, F
Классификация GHS				
БЕРЕГИСЬ!	Сильная токсичность 4 (оральная, кожная, ингаляционная) Раздражение глаз 2, хроническая токсичность для водной среды 3			H302, 312, 319, 332, 412

Полный текст фраз риска см. в разделе 16. Полный текст фраз опасностей см. в разделе 16. Неопасные компоненты не указаны в списке.

Раздел 4. Меры первой помощи

Вдыхание	Маловероятна опасность вдыхания (кроме наличия в форме аэрозоля). Оградите пациента от воздействия.
Контакт с кожей	Промойте кожу водой.
Контакт с глазами	При попадании вещества в глаза немедленно промойте их большим количеством воды в течение нескольких минут.
Проглатывание	Обладает слабительным действием. Не пытайтесь вызвать рвоту. В случае проглатывания немедленно обратитесь за медицинской помощью и покажите эту емкость или этикетку.
Последующая медицинская помощь	Необходимость маловероятна, в противном случае — симптоматическое лечение.

Раздел 5. Противопожарные меры

Горючий, но не легковоспламеняющийся.

Средства огнетушения	Тушение желательно выполнять с помощью порошка, пены или путем распыления воды.
Неподходящие средства огнетушения	Неизвестны.
Противопожарное оборудование	При пожаре следует пользоваться автономным дыхательным аппаратом и подходящей защитной одеждой.

Раздел 6. Меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций

Меры по обеспечению личной безопасности	Пользуйтесь защитной одеждой.
Контроль воздействия на окружающую среду	Обеспечьте абсорбирование в песок, землю или любой другой подходящий абсорбирующий материал
Другое	Нет

Раздел 7. Правила обращения и хранения

Обращение	Вредное воздействие при нормальных условиях обращения и использования маловероятно.
Хранение	Храните емкость плотно закрытой в сухом состоянии. Держите на расстоянии от источников тепла. Храните вне досягаемости детей. Держите на расстоянии от окисляющих веществ.
Температура хранения	Температура окружающей среды
Срок хранения	Стабилен при температуре окружающей среды.
Конкретное использование	Только промышленное использование

Раздел 8. Контроль вредного воздействия/Средства индивидуальной защиты

Респираторы	Обычно средства защиты органов дыхания не требуются. Пользуйтесь подходящими средствами защиты органов дыхания, если высока вероятность превышения пределов воздействия на рабочем месте. Может потребоваться подходящая противопылевая маска или респиратор с фильтром типа A/P.
Защита глаз	Защитные очки.
Перчатки	Пользоваться защищающими от воздействия химических веществ перчатками необязательно.
Защита тела	Нет
Технический контроль	Обеспечить подходящую вентиляцию для удаления пара, дыма, пыли и т. д.
Другое	Нет

Пределы воздействия на рабочем месте

Вещество	Номер CAS	LTEL (средневзвешенная концентрация за 8 часов, частей на миллион)	LTEL (средневзвешенная концентрация за 8 часов, мг/м³)	Предел кратковременного воздействия (частей на миллион)	STEL (мг/м³)	Примечание
Пропиленгликоль	57-55-6	Не установлено	10*	Не установлено	Не установлено	AIHA WEEL в США
Бензотриазол	95-14-7	Не установлено	Не установлено	Не установлено	Не установлено	Нет

Раздел 9. Физические и химические свойства

Информация об основных физико-химических свойствах

Внешний вид	Жидкостью	Давление пара (мм рт. ст.)	Нет данных
Цвет	Розоватый — красноватый	Плотность пара (воздух=1)	Нет данных
Запах	Легкий	Плотность (г/мл)	1,0 ± 0,1 г/мл
Порог запаха (мг/л)	Нет данных	Растворимость (вода)	Растворимый
pH (значение)	5,5–7,0 (в концентрированном виде)	Растворимость (в других веществах)	Не установлено
Точка плавления (°C) / точка замерзания (°C)	< 0 °C	Коэффициент распределения (n-октанол/вода)	Нет данных
Точка/диапазон кипения (°C):	>100 °C	Температура самовозгорания (°C)	Нет данных
Точка возгорания (°C)	>95 °C	Температура разложения (°C)	Нет данных
Скорость испарения	Нет данных	Вязкость (мПа*с)	Нет данных
Возгораемость (твердое, газообразное состояние)	Негорючий	Взрывчатые свойства	Не взрывчатое
Пределы взрываемости	Нет данных	Окислительные свойства:	Не окисляет
Другая информация	Нет		

Раздел 10. Стабильность и химическая активность

Химическая активность	Нет
Химическая стабильность	Стабилен при нормальных условиях
Возможность опасных реакций	Нет
Условия, вызывающие опасные изменения	Не прогнозируются
Несовместимые материалы	Держите на расстоянии от окисляющих веществ
Опасные продукты разложения	Угарный газ, углекислый газ, оксиды азота

Раздел 11. Токсичность

11.1.1 — Вещества

Сильная токсичность	
Проглатывание	Низкая оральная токсичность, однако проглатывание может привести к раздражению пищеварительного тракта
Вдыхание	Опасность при вдыхании маловероятна.
Контакт с кожей	Слабое раздражение кожи кролика.
Контакт с глазами	Слабое раздражение глаз
Знак(и) опасности	Нет
Серьезное повреждение/раздражение глаз	Слабое раздражение глаз
Чувствительность органов дыхания или кожи	Слабое раздражение кожи кролика.
Мутагенез	Неизвестно
Канцерогенность	Данный продукт и его компоненты не указаны в IARC, NTP, OSHA, ACGIH как известные или предположительные канцерогены.
Репродуктивная токсичность	Неизвестно
Токсичность для конкретного органа — однократное воздействие	Неизвестно
Токсичность для конкретного органа — многократное воздействие	Неизвестно
Опасность для органов дыхания	Неизвестно

Раздел 12. Экологческая информация

Токсичность	Не допускайте попадания этого химического вещества/продукта в окружающую среду.
Стойкость и разлагаемость	Биоразлагаемый
Бионакопительный потенциал	Не прогнозируются
Мобильность в почве	Предполагается, что продукт будет иметь умеренную мобильность в почве.
Результаты оценки PBT и vPvB	Не назначается
Другие негативные воздействия	Не прогнозируются

Раздел 13. Утилизация и захоронение отходов (остатков)

Методы утилизации отходов	Утилизация должна выполняться в соответствии с национальным, региональным и местным законодательством. Специальные меры не требуются. Специальная предварительная очистка сточных вод не требуется.
Дополнительная информация	Нет

Раздел 14. Правила транспортирования

Не классифицирован как опасный для транспортировки.

Бестарная транспортировка в соответствии с Приложением II MARPOL73/78 и Кодексом IBC.

Раздел 15. Юридическая информация

США

TSCA (Закон о контроле за токсичными веществами)	Включено в перечень
SARA 302 — крайне опасные вещества	Не применимо
SARA 313 — токсичные химические вещества	Не применимо
SARA 311/312 — категории опасностей	Нет
CERCLA (Закон о всеобъемлющих мерах по охране окружающей среды, компенсациях и ответственности)	Не применимо
CWA (Закон о чистой воде) — CWA 307 — приоритетные загрязнители	Нет
CAA (Закон о чистом воздухе 1990 г.) CAA 112 — опасные загрязнители воздуха (HAP)	Нет
Законопроект 65 (Калифорния)	Не применимо.
Списки веществ штатов согласно праву на получение информации	Номер CAS 95-14-7, указано в перечне в Массачусетсе, Нью-Джерси и Пенсильвании.

Канада

Классификация WHMIS	Не классифицирован
КАНАДСКИЙ СПИСОК РАСКРЫТИЯ ИНГРЕДИЕНТОВ	Не применимо
Канада (DSL/NDSL)	Включено в перечень.

ЕС

EINECS (Европа)	Включено в перечень.
Wassergefährdungsklasse (Германия)	Нет

Раздел 16. Дополнительная информация

Следующие разделы содержат изменения или новые заявления: 1–16.

Экспликация

LTEL	Предел длительного воздействия
STEL	Предел кратковременного воздействия
STOT	Токсичность для конкретного органа
DNEL	Производный безопасный уровень
PNEC	Прогнозируемая безопасная концентрация

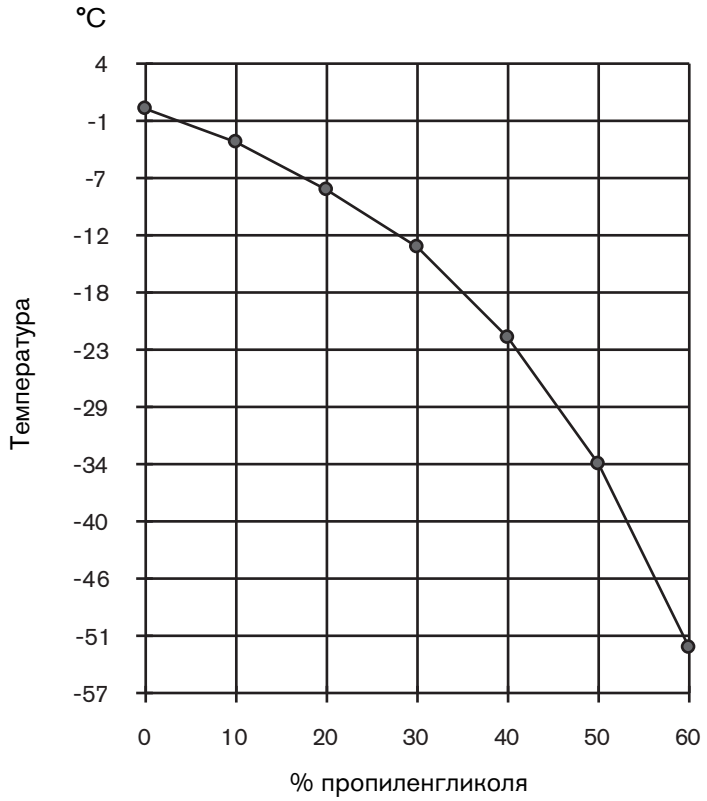
Ссылки:

Фразы риска и безопасности	Отсутствует. Препарат не классифицирован как опасный согласно Директивам 1999/45/EC и 2006/121/EC.
Заявление(я) об опасностях и предупредительное заявление(я).	Отсутствует. Препарат не классифицирован как опасный согласно Директивам 1999/45/EC и 2006/121/EC.
Рекомендации по обучению	Нет
Дополнительная информация	США — NFPA (Национальная ассоциация пожарной защиты) — рейтинг NFPA: Воспламеняемость — 1 Воздействие на здоровье — 0 Нестабильность/химическая активность — 0.

Информация, содержащаяся в настоящей публикации или иным образом предоставленная пользователям, считается точной и предлагается добросовестно, однако пользователи должны сами убедиться в применимости продукта для конкретной цели. Hypertherm не дает никаких гарантий в отношении применимости продукта для конкретной цели, и любые косвенные гарантии и условия (предусмотренные в установленном порядке или иные) исключаются в той мере, в которой такое исключение не запрещается законодательством. Hypertherm не несет никакой ответственности за убытки или ущерб (кроме доказанного ущерба в результате смерти или травмы по причине использования дефектного продукта) при использовании данной информации. Свободное пользование патентами, авторскими правами и промышленными образцами не предполагается.

Примечание. Оригинал паспорта безопасности составлен на английском языке

Точка замерзания раствора пропиленгликоля



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск	(8182)63-90-72	Краснодар	(861)203-40-90	Рязань	(4912)46-61-64
Астана	+7(7172)727-132	Красноярск	(391)204-63-61	Самара	(846)206-03-16
Белгород	(4722)40-23-64	Курск	(4712)77-13-04	Санкт-Петербург	(812)309-46-40
Брянск	(4832)59-03-52	Липецк	(4742)52-20-81	Саратов	(845)249-38-78
Владивосток	(423)249-28-31	Магнитогорск	(3519)55-03-13	Смоленск	(4812)29-41-54
Волгоград	(844)278-03-48	Москва	(495)268-04-70	Сочи	(862)225-72-31
Вологда	(8172)26-41-59	Мурманск	(8152)59-64-93	Ставрополь	(8652)20-65-13
Воронеж	(473)204-51-73	Набережные Челны	(8552)20-53-41	Тверь	(4822)63-31-35
Екатеринбург	(343)384-55-89	Нижний Новгород	(831)429-08-12	Томск	(3822)98-41-53
Иваново	(4932)77-34-06	Новокузнецк	(3843)20-46-81	Тула	(4872)74-02-29
Ижевск	(3412)26-03-58	Новосибирск	(383)227-86-73	Тюмень	(3452)66-21-18
Казань	(843)206-01-48	Орел	(4862)44-53-42	Ульяновск	(8422)24-23-59
Калининград	(4012)72-03-81	Оренбург	(3532)37-68-04	Уфа	(347)229-48-12
Калуга	(4842)92-23-67	Пенза	(8412)22-31-16	Челябинск	(351)202-03-61
Кемерово	(3842)65-04-62	Пермь	(342)205-81-47	Череповец	(8202)49-02-64
Киров	(8332)68-02-04	Ростов-на-Дону	(863)308-18-15	Ярославль	(4852)69-52-93

Единый адрес: hmt@nt-rt.ru | hypertherm.nt-rt.ru