

Источник
плазменной резки металла
Arctherm-SM400A.
Руководство по эксплуатации



Специальное примечание

Соблюдайте следующие меры безопасности:

1. Оператор по резке должен внимательно прочитать это руководство и ознакомиться с правилами эксплуатации.
2. Сотрудник по монтажу и техническому обслуживанию должен иметь признанный в данной стране сертификат электрика.
3. Корпус оборудования должен быть надежно заземлен. Во избежание поражения электрическим током обязательно надежно закрепите провод заземления на болт заземления.
4. Убедитесь, что газовый баллон находится в устойчивом положении и надежно закреплен вдали от зоны резки. Не используйте легковоспламеняющиеся материалы вблизи газового баллона и не допускайте столкновения баллона с другими твердыми предметами.
5. Когда источник тока расположен на наклонной плоскости, следует соблюдать осторожность для предотвращения его падения.
6. Класс защиты источника тока — IP21S, что не позволяет использовать его под дождем.
7. При выполнении операций по резке обязательно соблюдайте соответствующие нормы и правила по охране труда, надевайте средства индивидуальной защиты.
8. Запрещается резать трубы для их разморозки.
9. Запрещается пользоваться инструментом в закрытом помещении. Поверхность и внутренняя часть обрабатываемой детали не должны содержать легковоспламеняющихся и взрывоопасных веществ, а также химических составляющих, вредных для человеческого организма.
10. Не прикасайтесь к обрабатываемой детали сразу после резки во избежание получения ожогов.
11. При замене резака и его расходных деталей необходимо отключить от источника питания резак и систему подачи газа.

Внимательно прочтите данное руководство перед установкой, использованием и обслуживанием этого оборудования!

Оглавление

I. Безопасность	6
II. Принцип работы и функции системы и ключевых компонентов	13
1. Устройство системы	13
1.1. Источник тока	14
1.2. Система управления подачей газа.....	15
1.3. Система зажигания дуги	16
1.4. Отсечные клапаны.....	16
1.5. Резак	16
2. Характеристики	17
3. Значение символов в инструкции и на изделии	18
4. Меры предосторожности при использовании	18
5. Требования к эксплуатации	19
5.1. Требования к помещению	19
5.2. Требования к охлаждающей жидкости.....	19
6. Источник тока. Внешние элементы и функции	20
7. Система управления подачей газа. Внешние элементы и их функции.....	21
8. Система зажигания дуги. Внешние элементы и их функции.....	23
9. Функция защиты.....	24
III. Руководство по установке	27
1. Требования к установке	27
2. Схема подключения системы	27
3. Подготовка перед установкой	29
4. Инструкции по установке	29
4.1. Требования к установке источника тока.....	29
4.2. Требования к установке системы управления подачей газа.....	30
4.3. Требования к установке системы зажигания дуги.....	31
4.4. Инструкции по установке и настройке режущей горелки.....	31
4.5. Подключение кабеля	32

4.6. Установка и проверка расходных деталей	39
IV. Руководство по эксплуатации	43
1. Эксплуатация	43
1.1. Уведомление о безопасности	43
1.2. Заправка охлаждающей жидкости	44
1.3. Настройка подачи газа	44
1.4. Сенсорный экран	45
1.5. Резка	46
1.6. Параметры резки (технологические карты резки)	48
1.7. Профилактическое техническое обслуживание	63
2. Введение в процесс резки	64
2.1. Основные параметры резки и выбор параметров	64
2.2. Решение проблемы грата (шлаков)	65
V. Техническое обслуживание	67
1. Методы технического обслуживания	67
2. Последовательность эксплуатации	68
3. Цикл очистки газовой системы	70
4. Рабочее состояние электромагнитных клапанов системы управления подачей газа	70
4.1. Процесс резки	70
4.2. Процесс раскроя	72
5. Поиск и устранение неполадок	72
VI. Профилактическое обслуживание	81
1. Краткое введение	81
2. Порядок профилактического техобслуживания	81
2.1. Плазма не образует дугу	81
2.2. Плазма образует дугу, но она не проникает в пластину должным образом	82
2.3. Отсутствие фазы или слишком низкое входное напряжение	82
2.4. Короткий срок службы расходных материалов	83
2.5. Плохое качество поверхности резки	83
3. План работ по профилактическому техобслуживанию	84

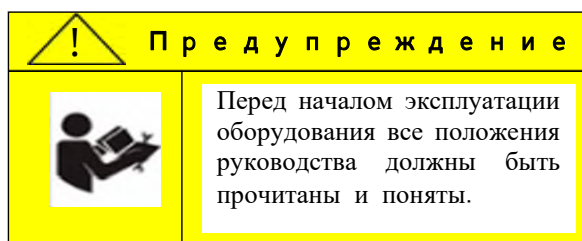
4. Список компонентов комплекта для технического обслуживания.....	85
5. План замены запасных деталей	86
VII. Инструкция по основным частям режущей системы	89
1. Источник тока плазменной резки.....	89
1.1. Внешние детали (1)	89
1.2. Внешние компоненты (1)	90
1.3. Внутренние компоненты блока питания с правой стороны	93
1.4. Внутренние компоненты блока питания с левой стороны	94
1.5. Радиатор	95
1.6. Верхняя панель источника питания.....	96
2. Система управления подачей газа	97
2.1. Детали на внешней стороне системы управления подачей газа	97
2.2. Внутренние компоненты системы управления подачей газа	99
3. Система зажигания дуги	100
3.1. Внешние детали системы зажигания дуги.....	100
3.2. Внутренние детали системы поджига дуги	101
4. Отсечные клапаны	102
5. Соединительные кабели	103
Приложение 1. Принципиальная электрическая схема всего механизма.....	105
Приложение 2: Циркуляция охлаждающей жидкости.....	106



I. Безопасность

Информация по технике безопасности

Предупреждающие знаки безопасности, описанные в этом разделе, используются для обозначения потенциальных опасностей. Предупреждающие знаки безопасности на изделии или в данном руководстве свидетельствуют о возможной опасности несчастных случаев на рабочем месте. Во избежание травм необходимо действовать строго в соответствии с инструкцией.



Следуйте инструкциям по технике безопасности

Внимательно изучите информацию о безопасности, содержащуюся в данном руководстве, и предупреждающие этикетки на

корпусе изделия.

Убедитесь, что все этикетки безопасности на изделии не повреждены и хорошо читаемы. При обнаружении повреждений или размытия, этикетку следует своевременно заменить на новую.

Перед тем как приступить к эксплуатации, следует внимательно изучить данное руководство. Не разрешается эксплуатировать данное устройство лицам, не знакомым с руководством по эксплуатации. Не меняйте детали и внутренние параметры продукта, это может повлиять на производительность и срок службы устройства.

ОПАСНОСТЬ! БЕРЕГИСЬ! ОСТОРОЖНО!

Символы, показанные в данном разделе, используются, чтобы указать на возможность опасности.

Знак «ОПАСНОСТЬ» указывает на самую серьезную опасность.

Надписи «ОПАСНОСТЬ» и «БЕРЕГИСЬ» расположены на станке рядом с конкретными источниками опасности.

Знак «БЕРЕГИСЬ» в данном руководстве предшествует инструкциям, несоблюдение которых может привести к травмам или летальному исходу.

Знак «ОСТОРОЖНО» в данном руководстве предшествует инструкциям, несоблюдение которых может привести к легким травмам или повреждению оборудования.

Чтобы защитить себя и других от воздействия излучения и получения ожога, операторы

должны иметь справку о состоянии здоровья, выданную им компетентным органом. Внимательно прочитайте нижеприведенные важные правила техники безопасности при сварке, выпущенные авторитетным органом, для обеспечения профессиональной установки, использования, технического обслуживания и ремонта источника тока и режущей головки.



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.

Во всех плазменных системах в процессах резки используется высокое напряжение. 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.

★ Перед выполнением проверки, очистки или смены деталей резака следует полностью отключить электропитание или отключить от сети источник тока.

★ Нужно обеспечить изоляцию от рабочей поверхности и от земли с помощью сухих изолирующих ковров 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.

★ При использовании водяного стола нужно убедиться в том, что он корректно подключен к заземлению. Установку и заземление этого оборудования следует выполнять в соответствии с инструкциями по эксплуатации и государственными и муниципальными нормами.

★ Нужно своевременно проверять сетевой кабель на предмет повреждений или наличия трещин на покрытии. Неизолированные провода представляют смертельную опасность. Проверить провода резака и заменить в случае износа или повреждения.

**ПРОЦЕСС РЕЗКИ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОЖАРУ ИЛИ ВЗРЫВУ !!**

▲ Прежде чем выполнять любые операции по резке, следует убедиться в безопасности рабочей зоны. В непосредственной близости должен находиться огнетушитель.

▲ Следует убрать все огнеопасные материалы из зоны работ по резке на расстоянии 10 м.

▲ Горячий металл следует охладить погружением в воду или дать ему остыть, прежде чем приступить к его обработке или допускать прикосновение к нему каких-либо горячих материалов.

▲ Запрещается выполнять резку баллонов, в которых находятся потенциально огнеопасные материалы.

▲ Перед началом газовой резки проветрите рабочее помещение во избежание скопления горючих газов.

▲ При выполнении резки с использованием кислорода в качестве плазмообразующего газа необходима система вытяжной вентиляции.

▲ 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.

I. Водород и метан – это горючие газы, при использовании которых существует опасность взрыва. Нельзя допускать контакта пламени с баллонами и шлангами, в которых находятся смеси с участием метана или водорода.

II. Запрещается выполнять подводную резку алюминия или резку при соприкосновении нижней поверхности алюминия с водой. При плазменной резке в таких ситуациях возможна детонация.

III. При выполнении подводной резки с применением горючих газов, содержащих водород, возможно возникновение взрывоопасного состояния. При выполнении плазменной резки в таких условиях возможна детонация.

**ИЗЛУЧЕНИЕ ДУГИ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ОЖОГ ГЛАЗ И КОЖИ**

● 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 с соответствующей светозащитной блендой линз для защиты глаз от ультрафиолетовых и

инфракрасных лучей, формируемых дугой.

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

● При резке находящийся поблизости персонал также должен носить защитные средства. Прежде чем приступать к резке, следует убрать из карманов любые горючие материалы, такие как газовые зажигалки или спички.



Токсичные пары могут привести к травмам и летальному исходу

■ Плазменная дуга является источником токсичных паров или газов, разрушающих кислород.

■ Уровень качества воздуха в зоне эксплуатации оборудования должно соответствовать всем государственным и муниципальным нормам и правилам.

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

■ Прежде чем выполнять резку, устранить с металла любые покрытия и растворители. Запрещается выполнять резку баллонов, в которых могут содержаться любые потенциально токсичные материалы. Сначала нужно опустошить баллон и должным образом его очистить.

■ 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.



ПЛАЗМЕННАЯ ДУГА МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ТРАВМЫ И ОЖОГИ

- ◆ 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.



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. 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.



ВОЗМОЖЕН ВЗРЫВ ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ

▼ Убедитесь, что используемый газ соответствует требованиям процесса резки. Следует поддерживать в исправном состоянии все оборудование для работы со сжатым воздухом и связанные с ним комплектующие.

▼ Запрещается использовать баллон, если он не установлен строго вертикально и не закреплен.

▼ Запрещается допускать электрический контакт между плазменной дугой и баллоном.

▼ При установке расходомера или газового счетчика избегайте контакта с газовым баллоном.

▼ На клапане всегда должен быть закреплен защитный колпачок за исключением времени, когда баллон используется.



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД: Перед выполнением проверки, очистки или смены деталей резака следует полностью отключить электропитание или отключить от сети источник тока.

◇ Установку и заземление этого оборудования следует выполнять в соответствии с инструкциями по эксплуатации и государственными и муниципальными нормами.

◇ При формировании входных соединений сначала следует закрепить соответствующий заземляющий провод.



Быстро движущиеся детали аппарата представляют опасность!

▲ Перед включением оборудования убедитесь в целостности защитных ограждений источника тока. Руки, одежда и инструменты не должны касаться движущихся и вращающихся частей оборудования, таких как клиновые ремни, шестерни и лопасти вентиляторов.

▲ Не приближайте руки к вентилятору и не тяните за защитную сетку вентилятора во время работы устройства.

▲ Во избежание случайного запуска оборудования во время технического обслуживания, перед проведением технического обслуживания необходимо отключить электропитание или повесить предупреждающий знак.



Когда проходит режущий ток, генерируется электромагнитное поле! Само оборудование будет также иметь электромагнитное излучение.

Работа кардиостимуляторов может быть нарушена магнитными полями, создаваемыми высокими значениями тока. Лица, использующие кардиостимуляторы, должны проконсультироваться с врачом, прежде чем заходить в зону выполнения операций по плазменной резке и строжке.

▲ Воздействие электромагнитных полей на здоровье не было изучено, но не стоит исключать его отрицательное воздействие на организм.

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

- 1) И рабочий провод, и провод резака должны быть расположены на одной стороне, и не должны приближаться к корпусу аппарата.
- 2) Провода резака следует протягивать как можно ближе к рабочему кабелю.
- 3) Запрещается обматываться проводом резака или рабочим проводом.
- 4) Следует держаться на максимально возможном расстоянии от источника тока.



Компоненты системы подъемника резака упаковываются в картонные коробки или деревянные ящики. Покупатель может использовать собственный вилочный погрузчик для его транспортировки и последующей распаковки.

- Если на корпусе источника питания есть подъемные кольца, их можно использовать для транспортировки на месте.
- При подъеме убедитесь, что все сопутствующие детали источника питания сняты.
- При подъеме убедитесь, что под источником питания режущего станка нет людей.
- Категорически запрещается быстрое изменение положения крана, поднимающего оборудование.
- После установки блока питания, система резки устанавливается после установки блока питания квалифицированным персоналом согласно инструкции соответствующего раздела руководства по эксплуатации.

II. Принцип работы и функции системы и ключевых компонентов

1. Устройство системы

Этот продукт оснащен высокоточным и быстродействующим цифровым контроллером в сочетании с использованием технологии базы данных точной резки для динамического отслеживания и регулировки тока резки в режиме реального времени. Это высокопроизводительная система плазменной резки, которая в основном используется для резки мягкой стали, нержавеющей стали и алюминия различной толщины.

Главными компонентами системы являются источник тока (с резервуаром для ОЖ), система зажигания дуги, система управления подачей газа, отсечные клапаны, резак, источник подачи воздуха и соединительный кабель. См. Рис. 1.

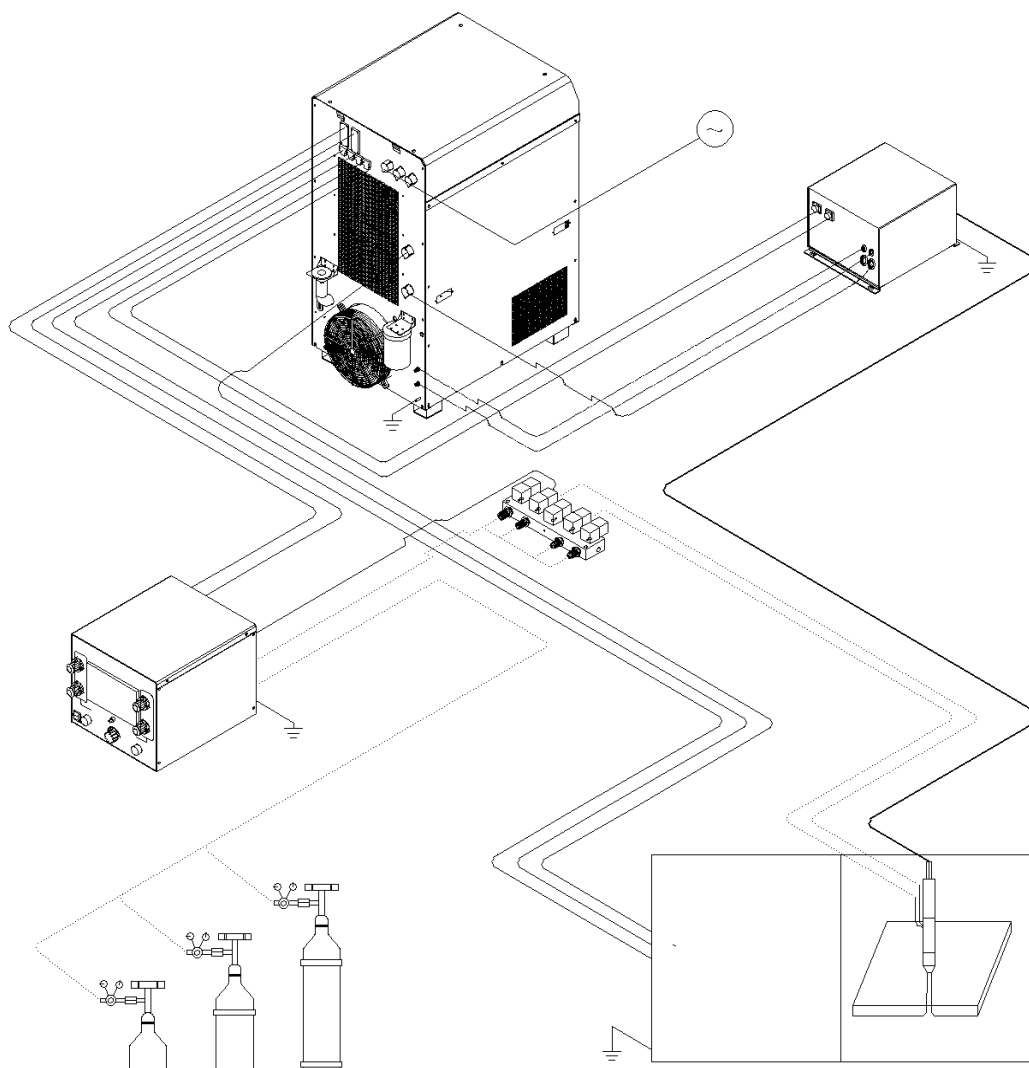


Рис. 1. Устройство системы плазменной резки металла Арктерм-400 (Beverly Arctherm-SM400A)

1.1. Источник тока

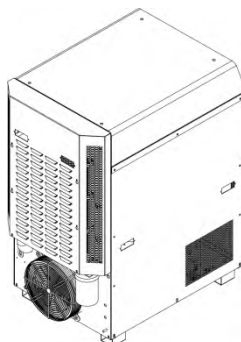


Рис. 2. Источник тока Арктерм-400

Инверторный источник плазменной резки, называемый также источником тока (см. рис. 2) состоит из следующих частей: трехфазного выпрямителя переменного тока в постоянный, преобразователя постоянного тока в переменный, переменного тока в постоянный, системы сбора сигналов, системы управления, охлаждения и передачи данных и резервуара для охлаждающей жидкости. Основные функции включают в себя подачу питания к блоку розжига дуги, охлаждение горелки и подачу питания на компоненты системы.

Рабочее состояние и записи о неисправностях источника тока для резки отображаются на сенсорном дисплее системы управления подачей газа.

Основные параметры источника тока для резки приведены в таблице 1.

Таблица 1. Основные параметры источника тока

Название параметра	ед. изм.	Параметр
Входное напряжение	V/Hz	3Ф 380V±15% 50/60Hz
Входной ток	A	142
Входная мощность	kW	85
Входной номинал	kVA	94
Напряжение холостого хода	V	360
Коэффициент мощности	-	0,93
КПД	-	93%
Температура	°C	-10°C~+40°C
Рабочий цикл	-	100%(40°C)
Ток резки / напряжение	A/V	400/200
Диапазон регулирования тока	A	30~400
Метод зажигания дуги	-	Бесконтактный
Емкость охлаждающего бака	L	28
Расход охлаждающей жидкости	L/мин	4
Способ охлаждения резервуара для воды	-	Компрессорное охлаждение
Качественная толщина резки	мм	50

(углеродистая сталь)		
Толщина прокола (углеродистая сталь)	мм	50
Максимальная режущая способность	мм	80
Способ охлаждения источника питания	-	Воздушное охлаждение
Класс изоляции	-	F
Защитный класс	-	IP21S
Габариты (ДхШхВ)	мм	1040*678*1340
Масса	кг	250

1.2. Система управления подачей газа

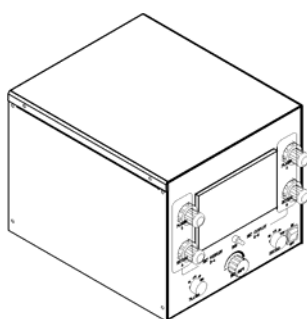


Рис. 3. Система управления подачей газа Арктерм-400

Система управления подачей газа показана на рисунке 3. Кнопка запуска в правом нижнем углу панели – это кнопка запуска системы, при ее включении система включается и начинает работать. Основными функциями системы управления подачей газа являются выбор типа источника газа резака, установка давления газа и регулирование подачи газа в соответствии с параметрами процесса для улучшения качества резки и эффективного продления срока службы изнашиваемых деталей.

Пользователи могут задавать параметры и просматривать предыдущие записи о неисправностях с помощью сенсорного дисплея блока управления подачей газа/

Требования к качеству газа, давлению и расходу, необходимые для этой системы, показаны в таблице 2.

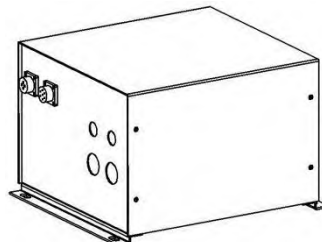
Таблица 2. Требования к качеству газа, давлению и расходу

Тип газа	Качество	Давление	Скорость потока
O ₂ (кислород)	Чистота $\geq 99,5\%$, Чистый, сухой и без масла	0,8МПа/115PSI	70 л/мин
N ₂ (азот)	Чистота $\geq 99,99\%$, Чистый, сухой и без масла	0,8МПа/115PSI	195 л/мин
Воздух	Чистый, сухой и без масла	0,8МПа/115PSI	190 L/мин

Таблица 3. Типы газа системы управления подачей газа Арктерм-400

Тип газа	Низкоуглеродистая сталь		Нержавеющая сталь		Алюминий	
						
Резка от 30 до 50А	Плазма	Защитный	Плазма	Защитный	Плазма	Защитный
Резка при 80А	Кислород	Кислород	Азот	Азот	Воздух	Воздух
Резка при 130А	Кислород	Воздух	-	-	-	-
Резка при 200А	Кислород	Воздух	Азот	Азот	Воздух	Азот/воздух
Резка при 260А	Кислород	Воздух	Азот	Азот	Азот	Азот
Резка при 300А	Кислород	Воздух	Азот	Азот	Азот	Азот/воздух
Резка при 400А	Кислород	Воздух	Азот	Азот/воздух	Азот	Азот/воздух

1.3. Система зажигания дуги


Рис. 4. Система зажигания дуги Арктерм-400

Основная функция системы зажигания дуги (см. рис. 4) заключается в генерации высокочастотных импульсов, создании направляющей дуги, а затем обнаружении тока передачи через сигнал тока резания, подаваемый обратно датчиком тока в контуре резки, и выключении направляющей дуги после формирования основной дуги. Систему зажигания дуги можно использовать вместе с источником питания для резки и системой управления подачей газа.

1.4. Отсечные клапаны

Отсечные клапаны состоят из электромагнитного клапана, блока клапанов воздушного тракта и кабеля. Их функция заключается в управлении открытием и закрытием подачи газа в резак.

1.5. Резак

Плазменный резак для точной резки передает управляющий ток на заготовку через дугу, тем самым осуществляя резку металла. После окончания резки ток подается на прерыватель через

медленно убывающий ток, и работа резака постепенно замедляется. После отключения подачи тока газовый контур автоматически отключается, и прекращается подача охлаждающей жидкости.

2. Характеристики

- ◆ Источник плазменной резки подходит как для резки, так и для строжки, с высокой степенью оцифровки, высокой точностью управления, быстрой реакцией системы, хорошим качеством резки и длительным сроком службы изнашиваемых частей резака.
- ◆ Такие параметры, как информация о рабочем состоянии, давлении газа, температурой охлаждающей жидкости и её потоком, отображаются непосредственно на сенсорном экране для удобства просмотра и настройки.
- ◆ Система управления подачей газа оснащен четырьмя элементами регулировки давления, а соответствующее значение давления воздуха отображается на сенсорном экране, что облегчает настройку давления воздуха.
- ◆ Резак с жидкостным охлаждением: низкая стоимость, простота установки, использования и обслуживания.
- ◆ Температура охлаждающей жидкости стабилизируется с помощью компрессорной системы, так что температура охлаждающей жидкости находится на уровне около 25 °С, что обеспечивает непрерывное использование станка для резки в течение длительного времени, и в то же время эффективно продлевает срок службы быстроизнашивающихся частей резака.
- ◆ 100% рабочий цикл при температуре < 40°C.
- ◆ Встроенные системы для определение уровня, расхода и температуры охлаждающей жидкости в реальном времени, а также определение давления газа. Когда система охлаждения или давление газа не соответствуют рабочим показателям, система автоматически отключается для защиты от повреждений. Также источник питания имеет функцию защиты от перегрева, перенапряжения и пониженного напряжения. При возникновении аварийной ситуации источник питания автоматически переключается на интерфейс неисправности, отображая тип и время неисправности, сохраняя эти данные в блоке памяти, что позволяет найти информацию о неисправности для ремонта и последующего обслуживания.
- ◆ Функция настройки тока, точная настройка тока резки, бесступенчатая регулировка.
- ◆ Многоканальный интерфейс подачи газа может адаптироваться к различным процессам газовой резки для достижения наилучших результатов резки различных металлических материалов.
- ◆ Он имеет усовершенствованный коммуникационный интерфейс и обладает рядом функций расширения для последующего сопряжения с различными интеллектуальными

устройствами.

3. Значение символов в инструкции и на изделии

	входное напряжение			внимание! перед эксплуатацией прочитайте инструкцию
	питание включено (ON)			питание выключено (OFF)
	предохранитель			резка
	соединение с заготовкой			кабель
	подача газа			опасное напряжение
	защитный газ			плазмообразующий газ
	катод			вход охлаждающей жидкости
	выход охлаждающей жидкости			клемма для внешнего защитного (заземляющего) проводника
	Плазменный резак			

Рис. 5. Значение символов

4. Меры предосторожности при использовании



Пожалуйста, соблюдайте следующие меры безопасности:

- 1) Корпус оборудования должен быть надежно заземлен. Во избежание поражения электрическим током обязательно надежно закрепите провод заземления на болт заземления.
- 2) При резке необходимо использовать средства индивидуальной защиты для оператора.
- 3) Необходимо выключать источник тока при замене резака и расходных материалов.
- 4) Соблюдайте соответствующие нормы и правила по охране труда и надевайте защитные средства для предотвращения повреждений глаз ультрафиолетовыми лучами и сильным светом, а также защиты кожи от ожогов.
- 5) Предотвращайте вдыхание вредных газов, образующихся при резке. Газ и дым, образующиеся при резке, вредны для человека, поэтому обязательно соблюдайте соответствующие нормы и правила по охране труда, надевайте необходимые средства защиты и устанавливайте вентиляционные устройства.

- 6) Запрещается пользоваться инструментом в закрытом помещении.
- 7) Не прикасайтесь к обрабатываемой детали сразу после резки во избежание получения ожогов.
- 8) Оборудование и место резки должны находиться вдали от горючих материалов.
- 9) Поверхность и внутренняя часть обрабатываемой детали не должны содержать легковоспламеняющихся и взрывоопасных веществ, а также химических составляющих, вредных для человеческого организма.
- 10) Оператор по резке должен внимательно прочесть это руководство и ознакомиться с правилами эксплуатации.

5. Требования к эксплуатации

5.1. Требования к помещению

Чтобы добиться хорошей производительности резки, используйте данное оборудование в соответствии с требованиями, указанными ниже:

А. Аппарат следует использовать в месте с небольшим количеством пыли, без агрессивных газов, легковоспламеняющихся и взрывоопасных материалов, избегать использования его под прямыми солнечными лучами и не использовать под дождем, снегом или в местах, где он подвергается воздействию влаги;

Б. Относительная влажность воздуха не должна превышать 90% при температуре 20°C и не должна превышать 50% при температуре 40°C. При использовании убедитесь, что вентиляционные отверстия источника питания не закрыты. Аппарат надлежит эксплуатировать и хранить в хорошо проветриваемом помещении.

В. Диапазон рабочих температур: -10°C~+40°C, диапазон температур транспортировки и хранения: -20°C ~ +55°C. Внимание: температура замерзания охлаждающей жидкости, используемой в этом оборудовании, в любом случае должна быть выше минимальной температуры окружающей среды. Замерзшая охлаждающая жидкость повредит систему охлаждения и приведет к замерзанию и разрыву магистралей теплоносителя, насоса и резака. Если оборудование не используется, не хранится или не транспортируется в течение длительного времени, охлаждающую жидкость в машине необходимо слить, чтобы предотвратить повреждение оборудования замерзшей охлаждающей жидкостью.

Г. Оборудование следует размещать так, чтобы исключить попадание посторонних предметов внутрь. Оборудование следует размещать на расстоянии более 50 см от стен или других закрытых объектов; расстояние между блоками должно быть не менее 50 см. Е. Высота над уровнем моря не должна превышать 1000 м.

5.2. Требования к охлаждающей жидкости



Охлаждающая жидкость может вызвать раздражение кожи и глаз!

● При попадании на кожу или в глаза немедленно промойте водой. При случайном проглатывании немедленно обратитесь за медицинской помощью.

Осторожно! Используйте охлаждающую жидкость, приобретенную только у официального поставщика во избежание повреждения системы охлаждения.

Осторожно! Обратите внимание на условия эксплуатации, замерзание охлаждающей жидкости приведет к повреждению системы охлаждения. Если оборудование не используется или не транспортируется в течение длительного времени, охлаждающую жидкость в аппарате необходимо слить, чтобы предотвратить повреждение оборудования.

● Стандартная охлаждающая жидкость, используемая для этой машины, используется в диапазоне от -12°C до 40°C.

6. Источник тока. Внешние элементы и функции

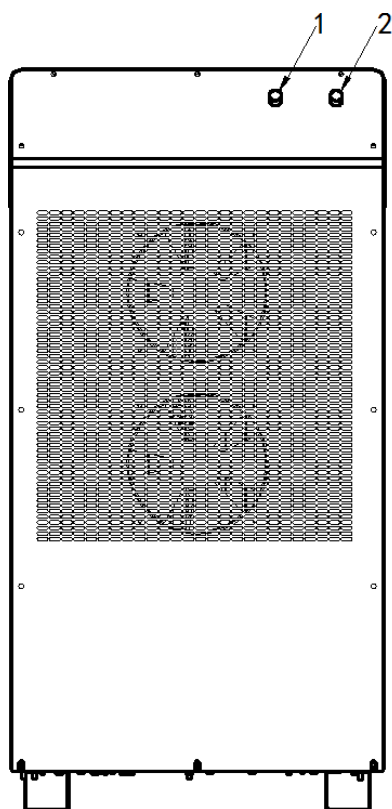


Рис. 7. Положение элементов источника тока на задней панели

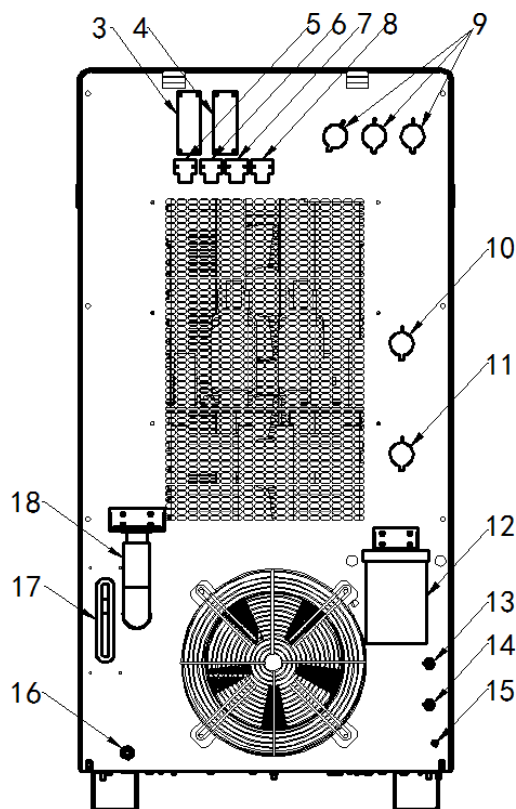


Рис. 6. Положение элементов источника тока на передней панели

№	Описание	Функция
1	Индикатор неисправности	При возникновении неисправности загорается индикатор неисправности
2	Индикатор питания	Когда источник тока работает, индикатор горит

3	Разъем X2	Интерфейс сигнала напряжения дуги
4	Разъем X4	Отрицательный выход источника питания зажигания дуги
5	Разъем X1	Интерфейс управления столом для резки
6	Разъем X3	Линия питания системы зажигания дуги
7	Разъем X7	Линия питания системы управления подачей газа
8	Разъем X8	Коммуникационный интерфейс системы управления подачей газа
9	Клемма питания	Подключение питания
10	Терминал	Положительный выход (кабель заготовки)
11	Терминал	Отрицательный выход (к системе зажигания дуги)
12	Фильтр	Фильтр охлаждающей жидкости
13	Подача охлаждающей жидкости	
14	Обратный интерфейс охлаждающей жидкости	
15	Клемма заземления	Подключена к "проводу заземления"
16	Слив охлаждающей жидкости	Выпускной патрубок охлаждающей жидкости
17	Поплавок индикатора уровня жидкости	Индикация уровня охлаждающей жидкости
18	Горловина бака охлаждающей жидкости	Служит для заправки охлаждающей жидкости

7. Система управления подачей газа. Внешние элементы и их функции

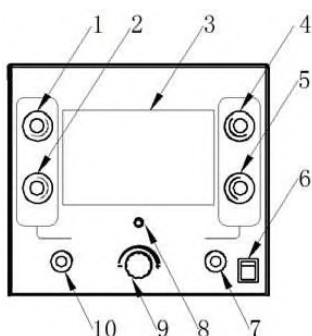


Рис. 8. Передняя панель системы управления подачей газа

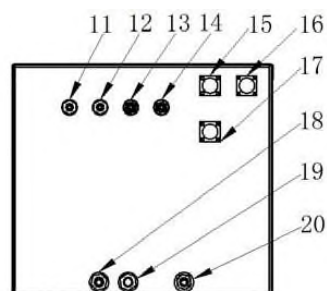


Рис. 9. Задняя панель системы управления подачей газа

№	Описание	Функция
1	Ручка регулировки давления плазмообразующего газа до возбуждения дуги	Ручка регулировки давления плазмообразующего газа до возбуждения дуги
2	Ручка регулировки давления защитного газа до возбуждения дуги	Ручка регулировки давления газа до возбуждения дуги
3	Сенсорный дисплей	Настройка, описание и отображение неисправностей
4	Ручка регулировки давления плазмообразующего газа для резки	Ручка регулировки давления плазмообразующего газа для резки
5	Ручка регулировки давления защитного газа для резки	Ручка регулировки давления защитного газа для резки
6	Кнопка "Пуск"	Пусковой выключатель системы
7	Переключатель защитного газа	Переключатель источника защитного газа
8	Предварительный поток/поток резки, переключатель режимов работы	Предварительный поток/поток резки, переключатель режимов работы
9	Ручка настройки силы тока	Настройка тока резки
10	Переключатель плазмообразующего газа	Переключатель источника плазмообразующего газа
11	Резка плазмообразующим газом	Интерфейс вывода плазмообразующего газа
12	Плазмообразующий газ до возбуждения дуги	Интерфейс вывода плазмообразующего газа до возбуждения дуги
13	Защитный газ до возбуждения дуги	Выходной интерфейс защитного газа до возбуждения дуги
14	Защитный газ для резки	Интерфейс вывода защитного газа для резки
15	Разъем X15	Отсечные клапаны
16	Разъем X14	Коммуникационный интерфейс системы управления подачей газа
17	Разъем X12	Интерфейс питания системы управления подачей газа
18	Штуцер подачи воздуха	Подача воздуха в систему
19	Штуцер подачи азота	Подача азота в систему
20	Штуцер подачи кислорода	Подача кислорода в систему

8. Система зажигания дуги. Внешние элементы и их функции

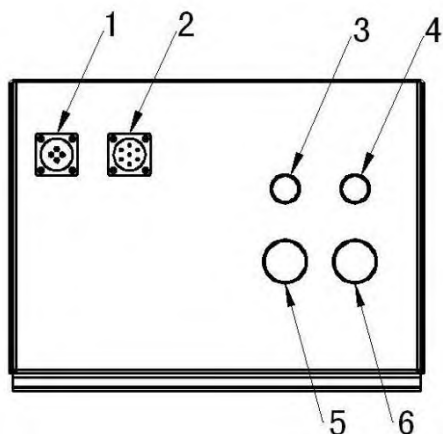


Рис. 10. Передняя панель системы зажигания дуги

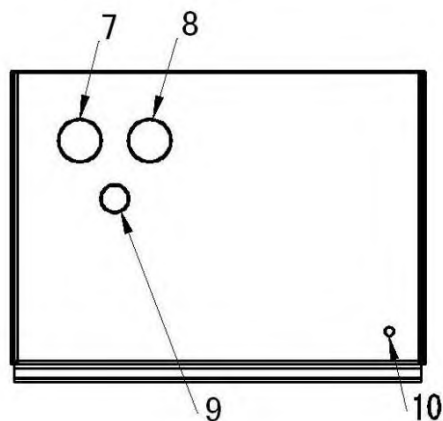


Рис. 11. Задняя панель системы зажигания дуги

№	Описание	Функция
1	Разъем X5	Отрицательный выход источника питания зажигания дуги
2	Разъем X6	Интерфейс питания системы зажигания дуги
3	Шланг возврата охлаждающей жидкости	Шланг подачи охлаждающей жидкости, который проникает в источник питания, соединен с соответствующим внутренним портом
4	Входная трубка для подачи охлаждающей жидкости	Трубка подачи охлаждающей жидкости, которая проникает в источник питания, подключена к соответствующему внутреннему порту
5	Отрицательный кабельный ввод	Кабель отрицательного электрода, проходящий через источник питания, подключен к соответствующему внутреннему порту
6	Отрицательный кабельный ввод	Кабель отрицательного электрода, проходящий через источник питания, подключен к соответствующему внутреннему порту
7	Выпускной патрубок для подачи охлаждающей жидкости горелки	Подсоедините резак к трубке подачи охлаждающей жидкости
8	Резак и шланг возврата охлаждающей жидкости	Совместите резак с шлангом возврата охлаждающей жидкости
9	Кабельный выход сигнала запуска дуги	Подключите сигнал дуги резака

	резака	
10	Точка заземления системы зажигания дуги	Стыковка с проводом заземления

9. Функция защиты

9.1. Сигнал при слишком низком входном напряжении.

Когда трехфазный источник питания не в фазе или напряжение ниже 323В переменного тока (380В переменного тока $\times$ 85%), сенсорный экран системы управления подачей газа автоматически переключится на интерфейс неисправности. Тип неисправности покажет, что входное напряжение слишком низкое. Отобразится время ошибки, и указание на то, что операция резки не может быть запущена.

9.2. Сигнал при слишком высоком входном напряжении.

Когда напряжение питания трехфазного источника питания превышает 437В переменного тока (380В переменного тока $\times$ 115%), сенсорный экран системы управления подачей газа автоматически переключится на интерфейс неисправности. Тип неисправности покажет, что входное напряжение слишком высокое. Отобразится время ошибки, и указание на то, что операция резки не может быть запущена.

9.3. Сигнал о перегреве.

Работая при номинальном токе, когда температура окружающей среды очень высока или вентилятор охлаждения поврежден, а температура радиатора составляет $\geq 80^{\circ}\text{C}$, сенсорный дисплей автоматически переключится на интерфейс неисправности. Тип неисправности покажет, что источник питания перегревается. Отобразится время ошибки, и указание на сработку системы тепловой защиты. Дуга будет автоматически отключена. После того, как температура вернется к норме, включите источник питания, и система резки вернется в прежнее рабочее состояние.

9.4. Сигнал низкого уровня охлаждающей жидкости.

Когда уровень охлаждающей жидкости слишком низок, сенсорный экран системы управления подачей газа автоматически переключится на интерфейс неисправности. Тип неисправности будет отображать низкий уровень охлаждающей жидкости и время неисправности, сработает система защиты, система резки будет отключена до пополнения охлаждающей жидкости.

9.5. Сигнал при слишком низком потоке охлаждающей жидкости.

Когда расход охлаждающей жидкости составляет менее 2,3 л/мин, сенсорный дисплей автоматически переключается на интерфейс неисправности. Тип неисправности покажет, что поток охлаждающей жидкости слишком низкий, и отобразится время сбоя. Сработает система защиты, которая не позволит запустить аппарат резки при повторном включении.

9.6. Сигнал о перегреве охлаждающей жидкости.

Когда температура окружающей среды высока или вентилятор охлаждения поврежден, а температура охлаждающей жидкости составляет $\geq 65^{\circ}\text{C}$, сенсорный экран автоматически переключается на интерфейс неисправности, показывая время перегрева охлаждающей жидкости и неисправности. Срабатывает система защиты, которая не позволит запустить аппарат резки при повторном включении.

9.7. Защита от неисправностей IGBT.

Когда модуль IGBT поврежден сенсорный дисплей автоматически переключается на интерфейс неисправности, тип неисправности отображает неисправность IGBT и отображается время сбоя. Срабатывает система защиты, которая не позволит запустить аппарат резки при повторном включении.

9.8. Отсутствие вспомогательной дуги.

Во время высокочастотной работы сигнал тока направляющей дуги не обнаруживается, тип неисправности показывает, что направляющая дуга отсутствует, и отображается время сбоя. Срабатывает система защиты, которая не позволит запустить аппарат резки при повторном включении.

9.9. Отсутствует перенос дуги.

После установления тока дуги в течение 500 мс ток на проводе заготовки отсутствует (то есть ток составляет менее 10А). Тип неисправности показывает, что передача дуги отсутствует, и указывает время неисправности. Срабатывает система защиты, которая не позволит запустить аппарат резки при повторном включении.

9.10. Сигнал потери тока.

Обрыв дуги. Тип неисправности будет отображать отключение рабочего тока. Время неисправности отобразится на дисплее. Срабатывает система защиты, которая не позволит запустить аппарат резки при повторном включении.

9.11. Потеря сигнала тока.

Если режущая дуга не установлена, сигнал тока будет потерян. Тип неисправности покажет, что сигнал тока потерян. В то же время будет отображаться время сбоя. Если система защиты работает, система резки не сможет запуститься при повторном включении.

9.12. Низкое давление защитного газа.

Давление защитного воздуха ниже нижнего предела 0,014 МПа, тип неисправности покажет, что давление защитного воздуха слишком низкое, и отобразит время сбоя. Срабатывает система защиты, которая не позволит запустить аппарат резки при повторном включении.

9.13. Высокое давление защитного газа.

Давление защитного воздуха превышает верхнее предельное значение в 0,76 МПа, тип неисправности покажет, что давление защитного воздуха слишком высокое, и отобразит время сбоя. Срабатывает система защиты, которая не позволит запустить аппарат резки при повторном включении.

9.14. Ненормальное давление потока защитного газа до возбуждения дуги.

Если давление предварительного потока плазменного воздуха ниже 0,034 МПа или выше 0,76 МПа, тип неисправности покажет, что давление предварительного потока плазменного воздуха является ненормальным, и отобразит время сбоя. Сработает система защиты, которая не позволит запустить аппарат резки при повторном включении.

9.15. Ненормальное давление воздуха плазменной резки.

Давление воздуха в потоке резки ниже 0,34 МПа или выше 0,76 МПа, или превышает $\pm 25\%$ от установленного значения. Тип неисправности покажет, что давление плазменного воздуха при резке является ненормальным, и отобразит время сбоя. Сработает система защиты, которая не позволит запустить аппарат резки при повторном включении.

9.16. Ненормальное давление защитного режущего газа.

Давление воздуха для защиты от режущего потока превышает $\pm 25\%$ от установленного значения. Тип неисправности покажет, что давление воздуха для защиты от резки является ненормальным, и отобразит время сбоя. Сработает система защиты, которая не позволит запустить аппарат резки при повторном включении.

9.17. Ненормальное давление защитного воздуха перед подачей.

Давление защитного воздуха перед подачей превышает $\pm 25\%$ от установленного значения. Тип неисправности покажет, что давление защитного воздуха для резки является ненормальным, и отобразит время сбоя. Сработает система защиты, которая не позволит запустить аппарат резки при повторном включении.

9.18. Испытание на герметичность.

Настройте подачу газа на предварительный поток газа для определения герметичности отсечных клапанов впускного переключателя системы управления подачей газа. При возникновении утечки газ на входе впускного электромагнитного клапана просачивается на выход газа электромагнитного клапана, что приведет к увеличению показаний давления на блоке управления подачей газа.

9.19. Испытание на герметичность.

Настройте подачу газа на ионизированный газ, продуйте газ в течение 20 секунд, запишите значение давления газа, подождите 20 минут и посмотрите, падает ли давление воздуха. Падение указывает на то, что есть утечка газа в газовом тракте.

III. Руководство по установке

1. Требования к установке

Установка и обслуживание всех систем электропитания и охлаждения должны соответствовать национальным и местным правилам, касающимся электрических и водопроводных систем. Эта работа должна выполняться квалифицированным персоналом, имеющим лицензию на эту работу.

2. Схема подключения системы

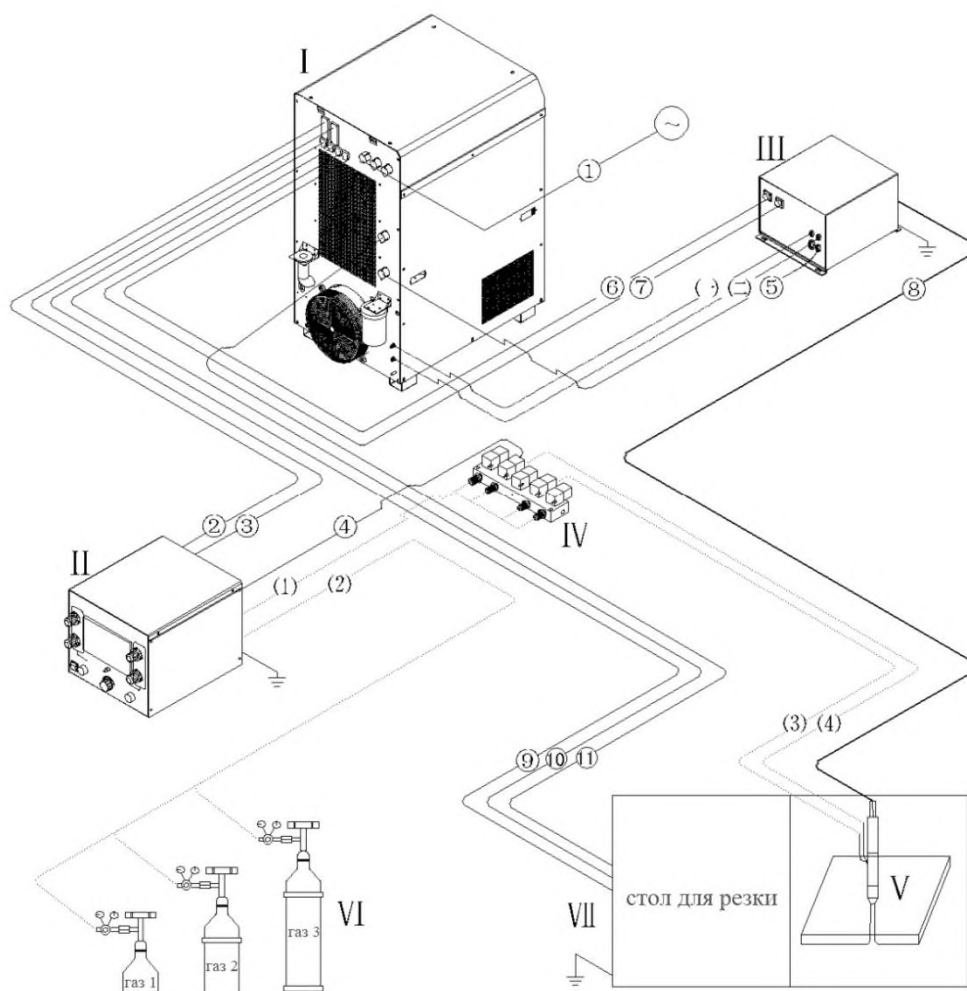


Рис. 12. Схема подключения системы

Схема подключения системы, описание компонентов

- ◆ Основные части:
 - I: Источник тока
 - II: Система управления подачей газа

III: Система зажигания дуги

IV: Отсечные клапаны

V: Резак

VI: Источник газа

VII: Стол для резки

◆ Соединительные кабели

○ 1: Кабель питания

○ 2: Кабель от системы управления подачей газа (управляющий кабель с источника тока X8 на систему управления подачей газа X14)

○ 3: Сигнальный кабель системы управления подачей газа (управляющий кабель с источника тока X7 на систему управления подачей газа X12)

○ 4: Кабель отсечного клапана (система управления подачей газа X15 подключена к интерфейсу системы отсечных клапанов)

○ 5: Отрицательный кабель питания (подключается к системе зажигания дуги)

○ 6: Силовой кабель системы зажигания дуги (управляющий кабель с источника тока X7 на систему зажигания дуги X5)

○ 7: Управляющий кабель системы зажигания дуги (управляющий кабель с источника тока X3 на систему зажигания дуги X6)

○ 8: Провод резака

○ 9: Кабель напряжения дуги (управляющий кабель с источника тока X3 на стол для резки)

○ 10: Сигнальный кабель системы режущей платформы (управляющий кабель с источника тока X3 на стол для резки)

○ 11: Положительный кабель источника тока и заготовки (кратк. заземляющий провод)

◆ Шланги охлаждающей жидкости

(1) Линия возврата охлаждающей жидкости

(2) Линия подачи охлаждающей жидкости

◆ Газовые линии.

(1) Выход газа из системы управления подачей газа

(2) Система шлангов, идущих от системы управления подачей газа

(3) Шланг защитного газа

(4) Рукав резака

3. Подготовка перед установкой

Перед установкой необходимо подготовить все компоненты системы, показанные на рисунке 12. Проверьте каждый компонент в соответствии со принципиальной схемой подключения системы. Кабели, газопроводы и соединения, трубопроводы теплоносителя и их разъемы должны быть в хорошем состоянии и не иметь механических повреждений.

4. Инструкции по установке

4.1. Требования к установке источника тока

★ Оборудование можно транспортировать подъемными кольцами или вилочными погрузчиками. Во время погрузочно-разгрузочных работ запрещается класть на бок и переворачивать оборудование вверх дном. При подъеме оборудование должно быть расположено вертикально; при использовании вилочного погрузчика он должно быть установлен устойчиво для предотвращения опрокидывания.

★ Разместите источник тока в сухом, хорошо проветриваемом и относительно чистом месте. Оставьте 1 м (3 фута) пространства с каждой стороны источника питания для вентиляции и обслуживания.

★ Запрещается размещать предметы близко к оборудованию для предотвращения ограничения притока воздуха.

★ Габариты источника тока для резки составляют 1040*681*1340 (длина*ширина*высота), как показано на рисунке 13, вес составляет около 250 кг, его необходимо разместить непосредственно на ровной поверхности, как правило, без дополнительных мер по креплению.

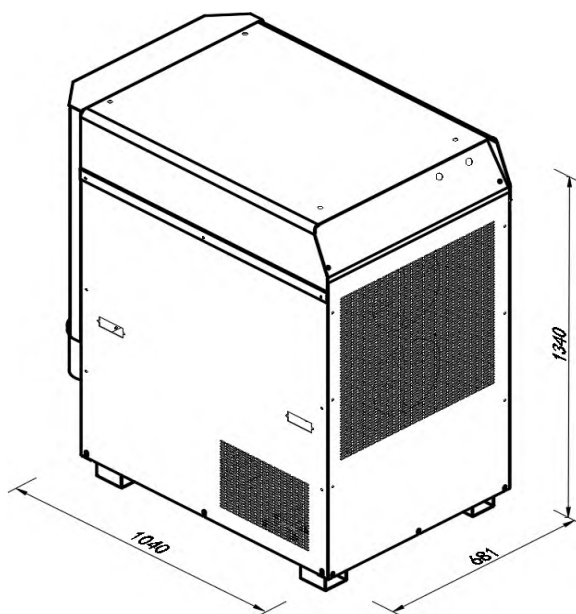


Рис. 13. Габариты источника тока для резки

Источник тока должен быть надежно установлен. Не допускается использование меньшего количества крепежных винтов. При установке источника питания следует учитывать направление кабелей и трубопроводов, их расположение не должно меняться.

4.2. Требования к установке системы управления подачей газа

★ Газовый контроллер устанавливается рядом с рабочей платформой станка для облегчения работы и настройки, например, на балке ЧПУ или рядом с рабочей платформы для резки.

★ Отведите определенное пространство для фиксации положения кабелей и трубопроводов, достаточное для их технического обслуживания и демонтажа. Габариты системы управления подачей газа 500*341*301 (Длина*ширина*высота), см. рисунок ниже

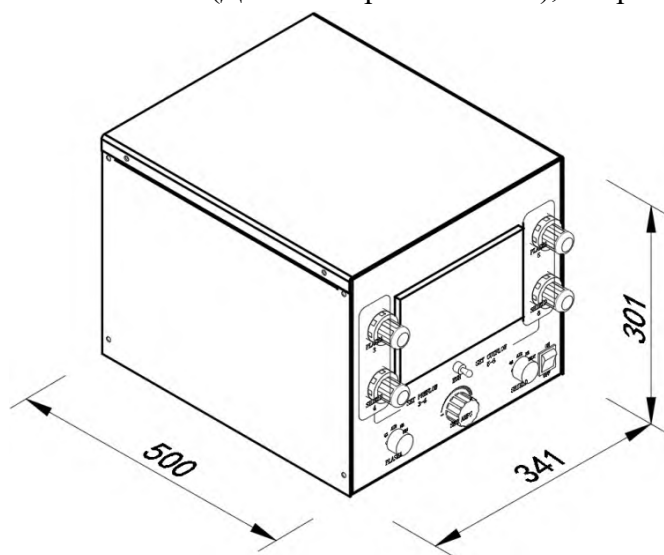


Рис. 14. Габариты системы управления подачей газа

Размеры нижней пластины и монтажного отверстия системы управления подачей газа см. на рисунке ниже

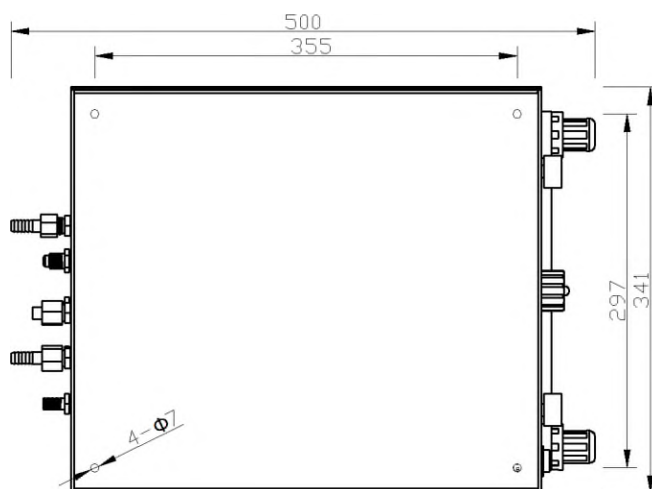


Рис. 15. Монтажные размеры системы управления подачей газа

4.3. Требования к установке системы зажигания дуги

Положение установки системы зажигания дуги должно быть как можно ближе к резаку. Сам блок розжига дуги, как правило, устанавливается на подвижном корпусе резака. Его вес составляет 8,5 кг, а размеры составляют 337*283*214 (Длина*ширина*высота), см. Рисунок 16.

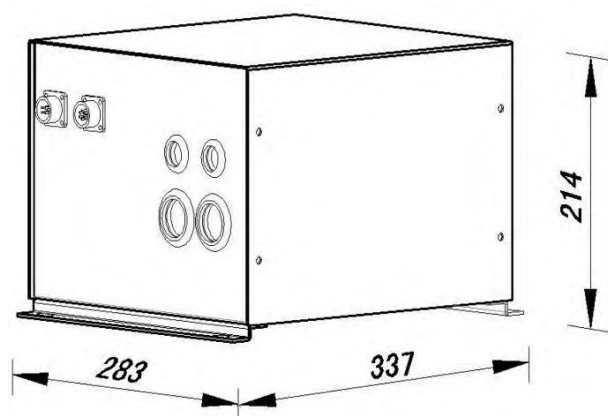


Рис. 16. Схема размеров системы зажигания дуги

Размер монтажных отверстий на опорной плите системы зажигания дуги показан на рисунке ниже:

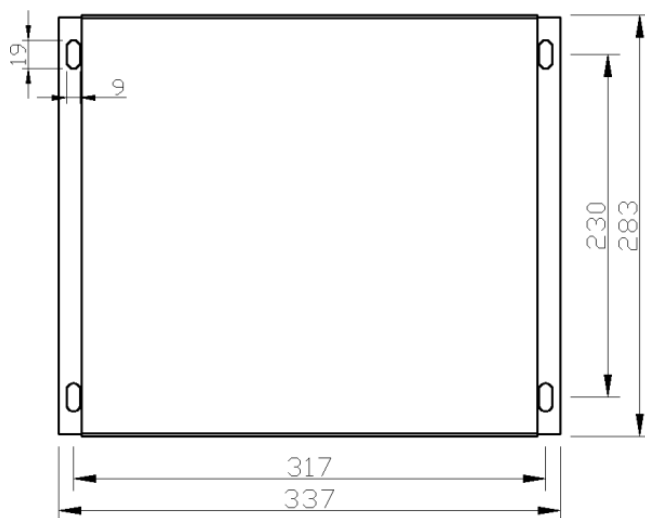


Рис. 17. Опорная плита системы зажигания дуги

При установке системы зажигания дуги продумайте способ крепления и предусмотрите расположение кабелей и трубопроводов в соответствии с их направлением.

4.4. Инструкции по установке и настройке режущей горелки

- Установите режущую горелку (с подключенным проводом резака) в монтажный кронштейн.
- Оберните кронштейн вокруг нижней части втулки горелки, не соприкасаясь разобранных деталей уязвимых частей горелки. Положение кронштейна, зажимающего втулку горелки, должно быть как можно ниже, чтобы свести к минимуму вибрацию наконечника

горелки.

● Выровняйте горелку и затяните крепежные винты. Используйте датчик прямого угла, как показано на рисунке 18, чтобы во время установки горелка находилась под прямым углом по отношению к заготовке.

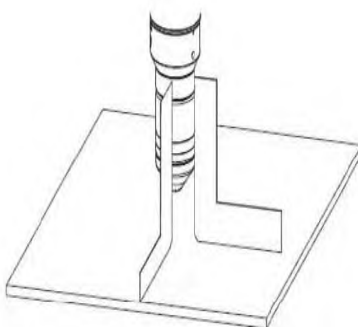


Рис. 18. Схема установки резака под прямым углом к заготовке

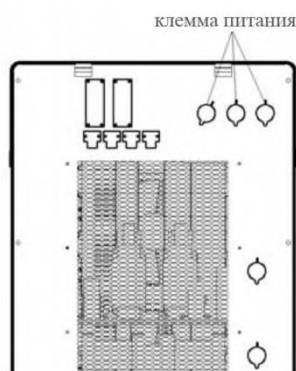


Рис. 19. Клеммы питания

4.5. Подключение кабеля

4.5.1. Подключение кабеля питания источника тока и провода заземления

● Требования к вспомогательным устройствам источника тока

Название детали	Стандарт
Кабель питания источника тока	$\geq 50 \text{ мм}^2$
Кабель заземления	$\geq 50 \text{ мм}^2$
Кабель заземления системы управления газом	$\geq 6 \text{ мм}^2$
Кабель заземления системы зажигания дуги	$\geq 6 \text{ мм}^2$
Кабель заземления рабочей платформы	$\geq 50 \text{ мм}^2$
Внешний автоматический выключатель (приобретается отдельно)	3P 200A или 250A

На расстоянии не более 6 м от стола должен быть установлен заземляющий стержень, который соединен с заземляющей шиной рабочей площадки с помощью заземляющего провода, сопротивление заземления которой должно быть не более 4 Ом.

● Подключение кабеля источника тока

Диаметр кабеля источника тока должен соответствовать требованиям приведенной выше таблицы. При подключении убедитесь, что питание выключено. Откройте заднюю защитную пластину системы источника тока и подключите входной кабель к клемме питания. Клеммные колодки источника тока показаны на рисунке 19.

● Подключение провода заземления каждого компонента

Диаметр заземляющего провода должен соответствовать требованиям, указанным в приведенной выше таблице, и должен быть закреплен непосредственно с каждой заземляющей шиной и заземляющим стержнем при проводке, как показано на рисунке 20.

Как показано, несколько соединительных проводов нельзя соединять последовательно. Крепление должно быть надежным, а сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом.

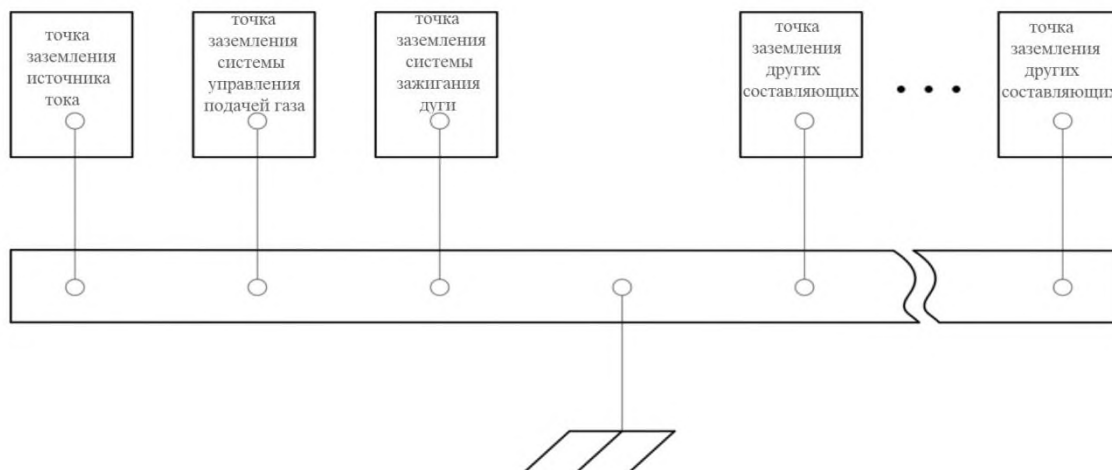


Рис. 20. Схема заземления каждого компонента системы

4.5.2. Подключение кабеля питания системы управления подачей газа

Подсоедините один конец кабеля к разъему X1 на задней панели источника тока (см. рис. 21), а другой конец - к разъему системы управления подачей газа X14 (См. рис. 22), вилка и розетка соединены.

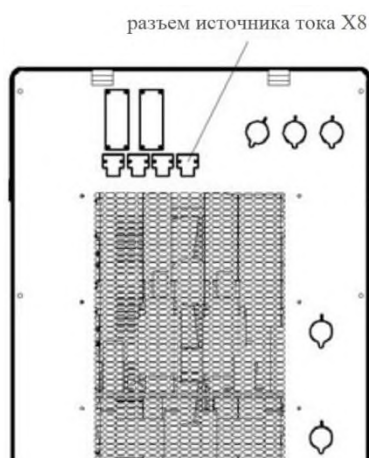


Рис. 22. Разъем системы управления подачей газа X14



Рис. 21. Задний разъем источника тока X8

4.5.3. Подключение сигнального кабеля системы управления подачей газа

Подсоедините один конец кабеля к разъему на задней панели источника тока X7 (см. рис. 23), а другой конец - к разъему системы управления подачей газа X14 (См. рис. 24), вилка и розетка соединены.

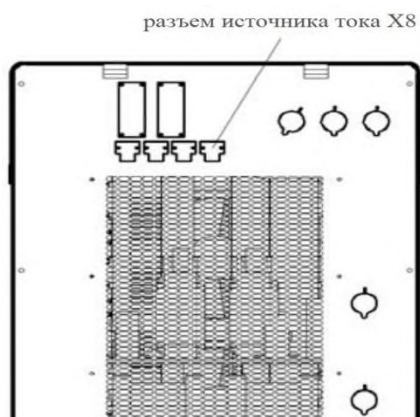


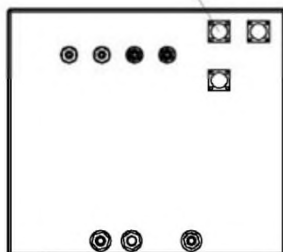
Рис. 23. Задний разъем источника тока для резки X7

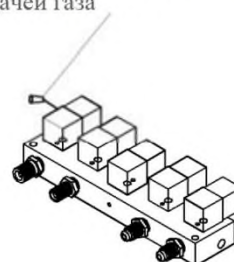


Рис. 24. Разъем системы управления подачей газа X14

4.5.4. Подключение кабеля управления отсечными клапанами

Подсоедините один конец кабеля к разъему системы управления подачей газа X15 (см. рисунок 25), а другой конец к порту отсечных клапанов (см. рисунок 26). Вилка и розетка соединены.

разъем системы управления
 подачей газа X15

 Рис. 25. Разъем системы
 управления подачей газа X15

 разъем системы управления
 подачей газа

 Рис. 26. Разъем отсечных
 клапанов

4.5.5. Подключение отрицательного кабеля источника тока

Подсоедините один конец кабеля (однополюсный) к отрицательному выходу (см. рис. 27), а другой конец - к системе зажигания дуги. Вилка и розетка соединены.

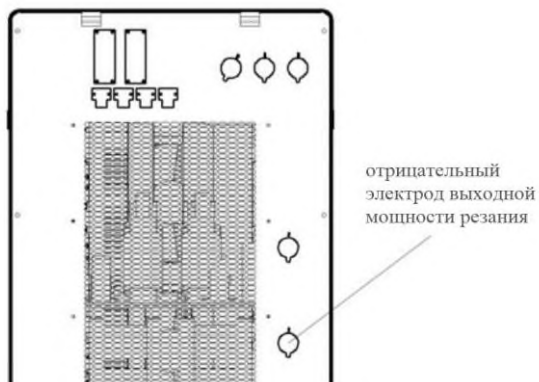


Рис. 27. Отрицательный выход

4.5.6. Подключение силового кабеля системы зажигания дуги.

Подсоедините один конец кабеля к разъему источника тока X4 (см. рис. 28), а другой конец - к разъему системы зажигания дуги X5 (см. рис. 29).

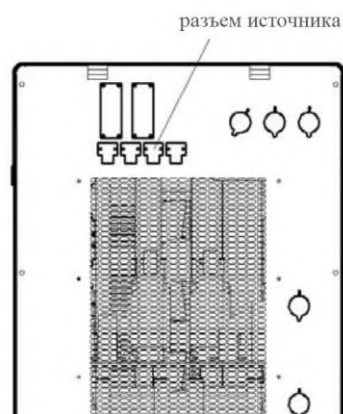


Рис. 28. Задний разъем
источника тока для резки X4

разъем системы управления
подачей газа X12

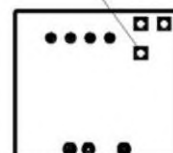


Рис. 29. Разъем системы
зажигания дуги X5

4.5.7. Подключение управляющего кабеля системы зажигания дуги.

Подсоедините один конец кабеля к разъему источника тока X3 (см. рис. 30), а другой конец - к разъему системы зажигания дуги X6 (см. рис. 31).

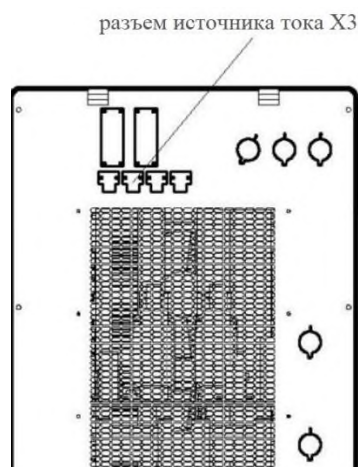


Рис. 30. Задний разъем
источника тока для резки X3

разъем системы зажигания
дуги X6

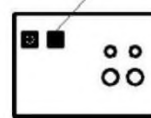


Рис. 31. Разъем системы
зажигания дуги X6

4.5.8. Подключение провода резака.

При подключении провода резака откройте корпус системы зажигания дуги, а затем подключите кабель режущей горелки к интерфейсу плазменной горелки на задней панели системы зажигания дуги и подключите каждый кабель в соответствующий разъем.

В системе зажигания дуги подсоедините красную линию к «порту возврата охлаждающей жидкости», который соединен с портом возврата охлаждающей жидкости в резак; используйте синюю линию для подключения к «порту подачи охлаждающей жидкости резака», который

соединен с портом подачи охлаждающей жидкости резака. Примечание: Выполняйте подключение согласно инструкции, иначе это повлияет на срок службы расходных деталей резака.

Закрепите защитную оболочку снаружи провода резака к порту горелки на передней панели системы зажигания дуги. Провод резака поставляется производителем вместе с режущей горелкой.

4.5.9. Подключение кабеля напряжения дуги ○9

Подключите один конец кабеля к разъему источника тока X2 (см. рисунок 32), а другой конец к соответствующему положению кабеля напряжения дуги на рабочей платформе для резки.

4.5.10. Подключение сигнального кабеля системы режущей платформы ○10

Подключите один конец кабеля к разъему источника тока X1 (см. рис. 33), а другой конец к соответствующему положению кабеля управляющего сигнала платформы для резки.

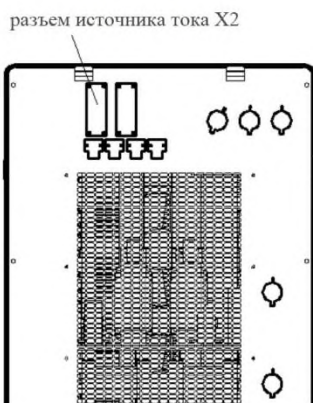


Рис. 32. Задний разъем источника тока для резки X2

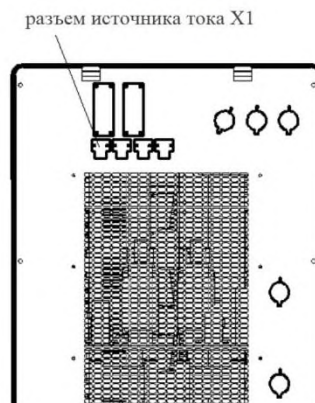


Рис. 33. Задний разъем источника тока для резки X1

4.5.11. Подключение положительного кабеля источника тока. (кабель заготовки) ○11

● Кабель заготовки должен соответствовать требованиям стандарта IEC60245-6. Площадь поперечного сечения медного провода кабеля заготовки должна составлять $\geq 35 \text{ мм}^2$.

● Если кабель заготовки имеет длину ≥ 30 метров, это может повлиять на качество резки. Площадь поперечного сечения медного провода кабеля заготовки должна быть увеличена, чтобы снизить падение тока в кабел и минимизировать снижения качества резки.

Клемма кабеля должна быть опрессована, один конец подключен к положительному выходу источника тока, а другой – надежно прикреплён к столу для резки металла. Установочная гайка должна быть надежно затянута, чтобы обеспечить стабильный контакт.

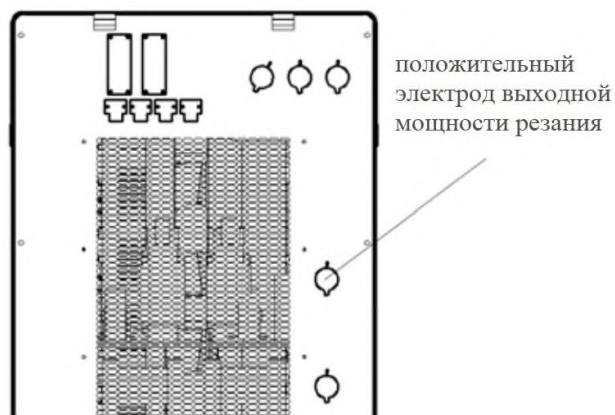


Рис. 34. Положительный электрод выходной мощности резания

Д) Еще раз проверьте, что клемма заземления каждого компонента системы подключена к «земле». Примечание: Этот пункт связан с безопасностью и должен строго выполняться.

Примечание: При подключении кабелей и трубопроводов необходимо убедиться в надежности соединения, в противном случае оборудование может быть повреждено! Все кабели и трубопроводы должны быть закреплены без перекосов в соответствии с направлением, в котором установлено оборудование.

4.5.12. Подключение линии подачи газа

● Меры предосторожности при монтаже газопровода

В зависимости от выбора типа резки различается и подключение линии подачи газа. Подключите воздух, азот и кислород к соответствующим линиям системы управления подачей газа. Обратите внимание на соединение между газопроводом и соответствующим интерфейсом системы управления подачей газа. После установки проверьте оборудование на наличие утечек. Входящий газ должен соответствовать «Требованиям газам» в этом руководстве. Если для подачи газа используется баллон высокого давления, следует использовать регулятор вторичного газа для поддержания стабильного давления подачи. Когда операции резки выполняются с использованием кислорода в качестве плазмообразующего газа, существует потенциальная опасность возгорания из-за обогащенной кислородом среды, создаваемой во время работы. При резке кислородом в качестве меры предосторожности следует установить систему вытяжной вентиляции. В то же время для кислородного шланга требуется шланг с внешним диаметром 10 мм.

● Подключение линий подачи воздуха

При использовании сжатого воздуха в качестве плазмообразующего газа и защитного газа для резки поверните переключатель выбора режущего и защитного газа на блоке управления подачей газа через клапан регулировки давления газа и сенсорный дисплей. .

● Азот

При использовании азота в качестве плазменного и защитного газа для резки переключатель системы управления подачей газа для резки газа устанавливается на азот, переключатель защитного газа устанавливается на азот, а плазменный газ и защитный газ настраиваются на заданное давление через клапан регулирования давления газа и сенсорный дисплей.

● **Кислородно-воздушная резка, подключение линии подачи воздуха**

Когда в качестве плазменного газа используется кислород, а в качестве защитного газа для резки используется сжатый воздух, переключатель режущего газа в системе управления подачей газа устанавливается на азотную передачу, переключатель защитного газа устанавливается на азотную передачу. Защитный газ регулируется до заданного давления через клапан регулирования давления газа и сенсорный экран дисплея. Плазменный газ настраивается на максимальное значение. Регулировка плазменного газа (кислорода) использует собственный высококачественный редуктор давления кислорода для регулировки давления подачи плазменного газа. Его нельзя отрегулировать с помощью регулятора давления плазменного газа системы управления подачей газа.

Примечание: При подключении кабелей и трубопроводов необходимо убедиться в надежности соединения, в противном случае оборудование может быть повреждено! Все кабели и трубопроводы должны быть закреплены без перекосов в соответствии с направлением, в котором установлено оборудование.

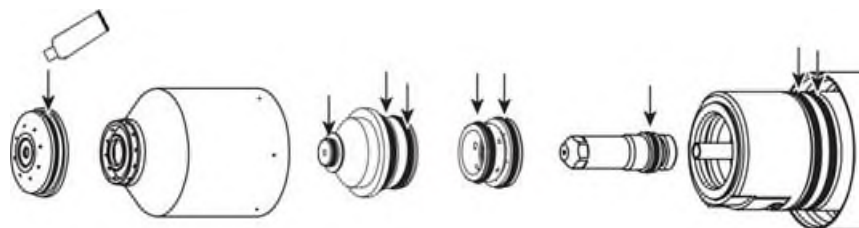
4.6. Установка и проверка расходных деталей

		Предупреждение!
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.		

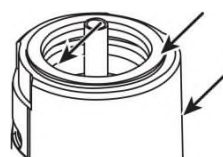
4.6.1. Установка расходных деталей

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

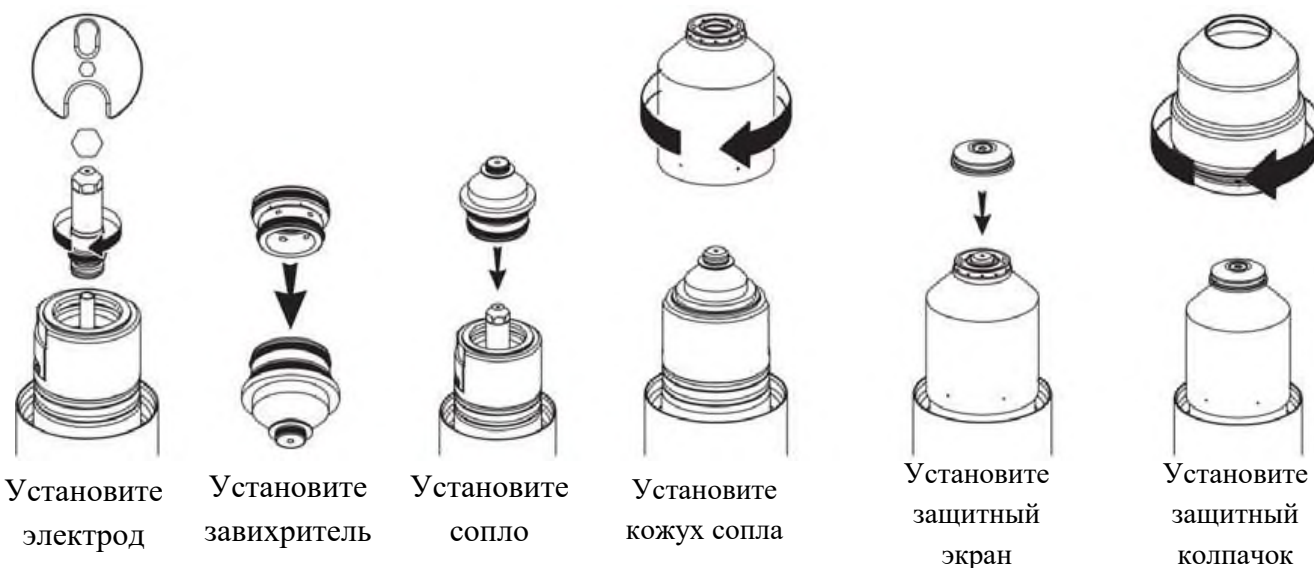
Не следует чрезмерно затягивать детали! Затягивать следует только до обеспечения плотной установки сопрягаемых деталей.



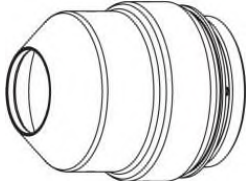
Нанесите тонкий слой силиконовой смазки на каждое уплотнительное кольцо. Уплотнительные кольца должны блестеть, однако не должно быть излишков или скоплений смазки.

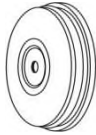
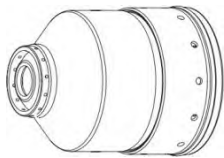
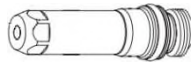


Протрите внутренние и внешние поверхности резака чистой тканью или бумажным полотенцем.



4.6.2. Проверка расходных деталей

Расходная деталь	Проверка	Предмет проверки	Действие
Колпачок		Эрозия, отсутствие материала; Трещины Ожог поверхности	Замените защитный колпачок при необходимости.

Экран		В целом: Эрозия или отсутствие материала; Налипание расплавленного материала; Заблокированные газовые отверстия Центральное отверстие: Должно быть круглым	Замените защитный экран при необходимости.
Кожух		В целом: Повреждение изоляционного конуса	Замените кожух сопла при необходимости.
Сопло		В целом: Эрозия или отсутствие материала; Заблокированные газовые отверстия Центральное отверстие: Должно быть круглым	Заменить сопло при необходимости.
Завихритель		В целом: Стружки или трещины; Заблокированные газовые отверстия; Уплотнительные кольца: Повреждение Смазка Грязь или частицы изнашивания.	Замените завихритель Очистите и проверьте на наличие повреждений; замените при наличии повреждений
Электрод		Центральная поверхность: Износ излучателя: при износе излучателя формируются изъязвления. Уплотнительные кольца: Повреждение	Замените электрод при необходимости.

4.6.3. 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.

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

4.6.4. Профилактическое техническое обслуживание

При каждой замене расходных деталей следует выполнять следующие действия.

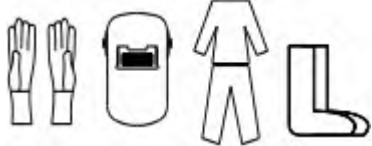
1. Используя чистую ткань, протрите резак внутри и снаружи. Для доступа к труднодоступным внутренним поверхностям можно использовать ватную палочку.
2. С помощью сжатого воздуха сдуйте любую оставшуюся грязь или частицы изнашивания с внутренних и внешних поверхностей.
3. Нанесите тонкий слой силиконовой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

IV. Руководство по эксплуатации

1. Эксплуатация

1.1. Уведомление о безопасности

 ВНИМАНИЕ	ДЕЙСТВУЙТЕ СТРОГО, КАК УКАЗАНО НИЖЕ			
	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ Перед выполнением работ по обслуживанию электропитание следует отключить. Запрещается прикасаться к находящимся под напряжением деталям.		ПРОЦЕСС РЕЗКИ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОЖАРУ ИЛИ ВЗРЫВУ • Возникающие при резке искры могут привести к взрыву или пожару. На расстоянии до десяти метров не должно находиться легковоспламеняющихся предметов. • Избегайте попадания летящих искр на одежду и тело.	
	Плазменные пары могут представлять опасность. • Избегайте вдыхания паров, образующиеся во время резки. • Прежде чем выполнять резку, устранить с металла любые покрытия и растворители. • Для устранения паров следует использовать принудительную вентиляцию или местную вытяжку. • Использовать местную вытяжную вентиляцию для устранения паров из воздуха.		ИЗЛУЧЕНИЕ ДУГИ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ОЖОГ ГЛАЗ И КОЖИ Плазменная дуга приводит к образованию интенсивных лучей, которые могут вызвать ожог глаз и кожи. Излучение дуги может вызвать ожог глаз и повреждения кожи, для предотвращения которых обязательно нужно использовать защитную одежду.	
	Раскаленный металл может вызвать ожоги. • Запрещается прикасаться к находящимся под напряжением деталям. Запрещается прикасаться к		Быстро движущийся предмет может травмировать. • Не засовывайте руки или предметы в лопасти вентилятора. • Прежде чем приступить к эксплуатации оборудования	

	корпусу резака или режущим инструментам голыми руками.		закройте кожух.
		Во избежание травм глаз и кожи, пожалуйста, соблюдайте правила техники безопасности и гигиены труда и надевайте необходимое защитное снаряжение! Обязательно нужно отключить подачу питания на источник тока, прежде чем проверять или заменять электроды и сопла. Процесс эксплуатации должен выполняться в соответствии с требованиями по охране труда!	

1.2. Заправка охлаждающей жидкости

Перед началом резки бак в оборудовании должен быть заполнен охлаждающей жидкостью. Включите питание, на панели должен загореться индикатор уровня жидкости, заработает насос, а затем загорится индикатор потока охлаждающей жидкости. Если длина шланг пакета более 50 метров, то после работы водяного насоса в течение некоторого времени уровень охлаждающей жидкости в резервуаре для хранения жидкости снизится, индикатор уровня жидкости сообщит о низком уровне охлаждающей жидкости, и насос перестанет работать. В этом случае выключите питание, долейте охлаждающую жидкость, затем включите питание и подождите, пока не загорится индикатор потока жидкости.

Осторожно! Неправильное использование охлаждающей жидкости приведет к повреждению системы охлаждения! Емкость системы охлаждения составляет 28 литров охлаждающей жидкости в зависимости от длины проводов резака и шлангов охлаждающей жидкости.

1.3. Настройка подачи газа

Включите систему подачи газа и источник тока. На сенсорной панели не должен загораться индикатор низкого давления подачи газа. Если давление газа ниже 0,2 МПа, сенсорный дисплей выдаст сигнал тревоги о низком давлении. В таком случае необходимо проверить, открыт ли воздушный канал и правильно ли подключен источник подачи газа. С помощью переключателя плазмобразующего и защитного газа можно выбрать необходимый тип газа.

Установите переключатель подачи газа на панели в положение «I», отрегулируйте давление плазмобразующего и защитного газа, чтобы выходное давление соответствовало требованиям резки. После того, как все будет готово, установите переключатель в положение «O».

Как отрегулировать давление газа: выберите соответствующий регулятор давления газа, потяните ее на себя, поверните ручку, выставите значение давления газа. После настройки верните ручку в исходное положение.

1.4. Сенсорный экран

После заправки охлаждающей жидкости, регулировки давления газа при включении «выключателя питания» на задней крышке сенсорный экран выглядит следующим образом (см. рис. 35):

"Кол-во проколов": количество включений дуги после запуска источника тока;

«Ток»: отображает установленный ток при отсутствии резки, и отображает выходной ток в процессе выполнения резки; «Рабочее состояние»: отображение текущего состояния источника питания;

«До возбуждения дуги» - «Плазмообразующий газ»: когда переключатель на панели включен, отображаются значения давления газа до возбуждения дуги и плазмообразующего газа;

«До возбуждения дуги» - «Защитный газ»: когда переключатель на панели включен, отображаются значения давления газа до возбуждения дуги и защитного газа;

«Поток резки» - «Плазмообразующий газ»: переключатель на панели включен, отображаются значения давления потока резки и плазмообразующего газа;

«Поток резки» - «Защитный газ»: когда переключатель на панели включен, отображаются значения давления потока резки и защитного газа;

«Температура охлаждающей жидкости», «Расход охлаждающей жидкости»: текущая температура охлаждающей жидкости и расход охлаждающей жидкости.



Рис. 35. Изображение экрана при нормальной работе

Когда с оборудованием что-то не так, сенсорный экран автоматически переключается в режим записей о неисправностях. Когда ошибка исчезнет, сенсорный экран автоматически возвращается на рабочий интерфейс.

Интерфейс неисправностей отображает такую информацию, как список текущих или прошлых неисправностей, тип неисправности и время возникновения ошибки (см. Рис. 36).



Рис. 36. Изображение экрана в режиме записей о неисправностях

В режиме параметров можно установить время и очистить записи о неисправностях (см. Рис. 37).

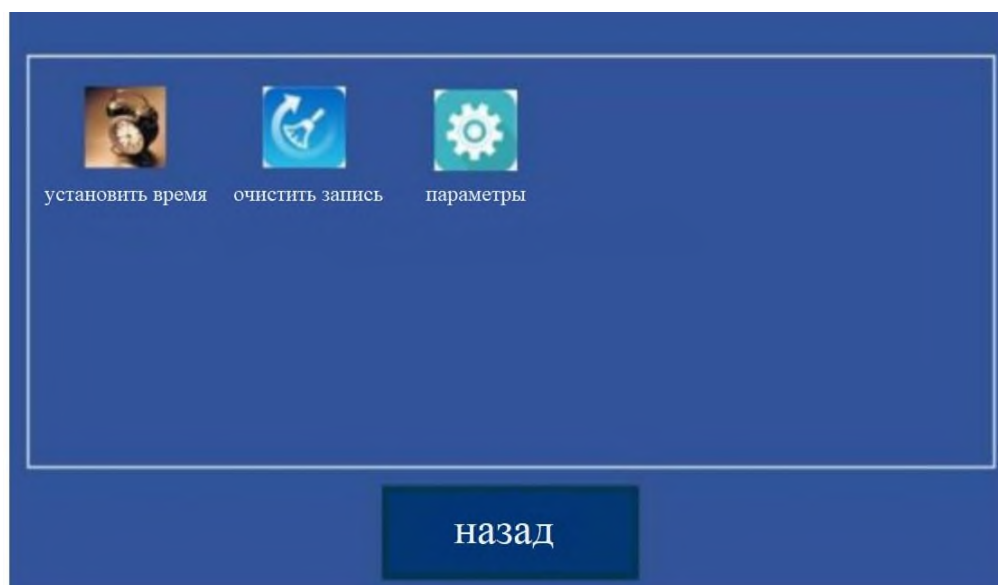


Рис. 37. Режим параметров

1.5. Резка

В соответствии с толщиной материала, установите ток резки с помощью «настройки тока» на панели. Установленное значение тока отображается на экране дисплея. Панель оператора посылает пусковой сигнал на источник питания, система питания автоматически начинает резку. В это время на экране дисплея отображается выходной ток источника питания, который является током резки.

Перед началом резки очистите, осмотрите и отрегулируйте такие детали, как направляющие стола для резки, чтобы обеспечить плавное перемещение резака. Если резак работает не плавно, это может привести к на кромке реза могут появиться дефекты.

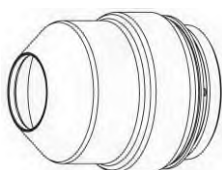
Чтобы добиться высокого качества резки и минимизировать образование шлака, рекомендуется использовать значения, указанные в «Параметрах резки». Однако из-за различных компонентов конкретного установленного оборудования и состава материалов конкретной установки, для получения желаемых результатов все же может потребоваться регулировка.

Используйте подходящие расходные детали для резака в соответствии с процессом резки. При замене изнашиваемых деталей необходимо выключить источник питания и использовать ключ для их снятия. Используйте измеритель прямого угла, чтобы резак и обрабатываемая деталь располагались под прямым углом.

1.6. Параметры резки (технологические карты резки)

Низкоуглеродистая сталь	
O2 плазмобразующий	O2 защитный
30 А	

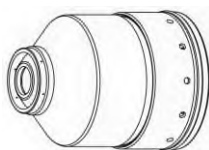
Скорости потока – л/мин		
	кислород	воздух
До возбуждения дуги	0/0	46/97
При резке	22/46	0/0



Колпачок
IS345701



Экран
IS345601



Кожух
IS345501



Сопло
IS345401



Завихритель
IS345301



Электрод
IS345201



Водяная трубка
IS345101

Таблица сравнения параметров процесса

Выбор газов		Задать подачу газа при резке		Толщина материал а	Дуговое напряже ние	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмо- обр.	Защ.	Плазмо- обр.	Защ.	мм	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэфф. %	С
80	15	92	15	0,5	114	1,3	5355	2,3	180	0,1
				0,8	115		4225			0,2
				1	116		3615			0,3
				1,2	117		2865			
				1,5	119		2210			
	35		5	2	120	1,5	1490	2,7	0,4	
				2,5	122		1325		0,5	
	75			3	123		1160			0,7
				4	125		905			1,0
				6	128		665			

Раскрой

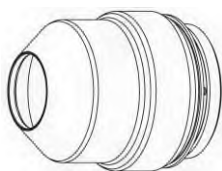
Выбор газов		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока, А	Расстояние между резаком и изделием, мм	Скорость раскроя, мм/мин	Дуговое напряжение, Вольты
N2 азот	N2 азот	10	10	10	10	15	2,5	6350	105

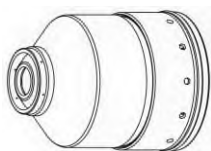
Примечание. Для использования данного процесса должна быть подсоединена подача воздуха. Он используется в качестве газа, подаваемого до возбуждения дуги.

Соответствующие значения параметров для резки измерялись при резке в лаборатории. При реальной резке может потребоваться регулировки для достижения оптимального качества резки и продления срока службы расходных материалов.

Низкоуглеродистая сталь	
O2 плазмообразующий	O2 защитный
50 А	

Скорости потока – л/мин		
	кислород	воздух
До возбуждения дуги	0/0	43/90
При резке	25/52	0/0


Колпачок
IS345701

Экран
IS345602

Кожух
IS345501

Сопло
IS345422

Завихритель
IS345302

Электрод
IS345203

Водяная трубка
IS345101

Таблица сравнения параметров процесса

Выбор газов		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмo-обр.	Защитный	Плазмo-обр.	Защитный	мм	Вольты	мм	мм/мин	мм	Коэфф. %	С
70	30	75	15	0,8	110	1,0	6500	2,0	200	0,0
				1	111		5000			
				1,2	112		4150			
				1,5	114	1,3	3200	2,6		
				2	115		2700			
				2,5	117		2200	0,1		
				3	119	1,5	1800	3,0		0,2
				4	121		1400			0,3
				5	122		1200			0,4
				6	126	2,0	950	4,0		0,5
				7	128		780			
				8	130		630			

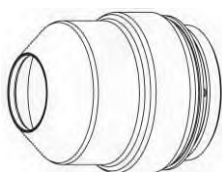
Раскрой

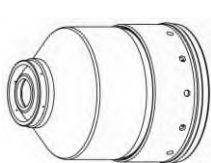
Выбор газов		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока, А	Расстояние между резаком и изделием, мм	Скорость раскроя, мм/мин	Дуговое напряжение Вольты
N2 азот	N2 азот	10	10	10	10	15	2,5	6350	118

Примечание. Для использования данного процесса должна быть подсоединена подача воздуха. Он используется в качестве газа, подаваемого до возбуждения дуги. Соответствующие значения параметров для резки измерялись при резке в лаборатории. При реальной резке может потребоваться регулировки для достижения оптимального качества резки и продления срока службы расходных материалов.

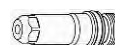
Низкоуглеродистая сталь	
О ₂ плазмобразующий	Воздух защитный
80 А	

Скорости потока – л/мин		
	кислород	воздух
До возбуждения дуги	0/0	76/161
При резке	23/48	41/87


Колпачок
IS345701

Экран
IS345603

Кожух
IS345502

Сопло
IS345423

Завихритель
IS345303

Электрод
IS345205

Водяная трубка
IS345101

Таблица сравнения параметров процесса

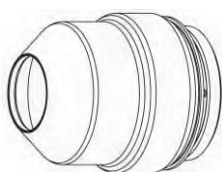
Выбор газов		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазм-обр.	Защ.	Плазм-обр.	Защ.	мм	Вольт	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	С
50	30	54	30	2	112	2,5	9810	3,8	150	0,1
				2,5	115		7980			
				3	117		6145			
				4	120	2,0	4300	4,0	200	0,2
				6	123		3045			0,3
				10	127		1810			0,5
			15	12	130		1410	5,0	250	0,7
				15	133		1030			0,8
				20	135	2,5	545			0,9
								6,3		

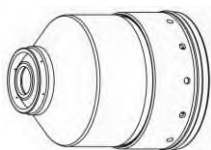
Раскрой

Выбор газов		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока, А	Расстояние между резаком и изделием, мм	Скорость раскроя, мм/мин	Дуговое напряжение Вольты
N ₂ азот	N ₂ азот	10	10	10	10	15	2,5	6350	130

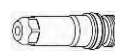
Примечание: Соответствующие значения параметров для резки измерялись при резке в лаборатории. При реальной резке может потребоваться регулировки для достижения оптимального качества резки и продления срока службы расходных материалов.

Низкоуглеродистая сталь		Скорости потока – л/мин	
О2 плазмобразующий	Воздух защитный	кислород	воздух
130 А		До возбуждения дуги	0/0
		При резке	33/70
			102/215
			45/96


Колпачок
IS345701

Экран
IS345604

Кожух
IS345502

Сопло
IS345424

Завихритель
IS345303

Электрод
IS345206

Водяная трубка
IS345101

Таблица сравнения параметров процесса

Выбор газов		Задать подачу газа при резке		Толщи на матер иала	Дугов ое напря жение	Расстоян ие между резаком и издели ем	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	
Плазмо-обр.	Защ.	Плазмо-обр.	Защ.	мм	Вольт	мм	мм/мин	мм	Коэфф. %	С	
35	40	93	38	3	124	2,5	6505	5,0	200	0,1	
				4	126	2,8	5550	5,6		0,2	
				6	127		4035			0,3	
			36	10	130	3,0	2680	6,0		7,6	0,5
				12	132	3,3	2200	6,6			0,7
				15	135	3,8	1665	1050			1,0
	20			138	550		1,8				
	25			141	4,0	550	Пуск на краю				
	32			161	4,5	375					
	38			167		255					

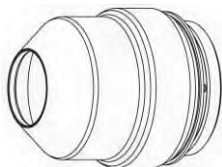
Раскрой

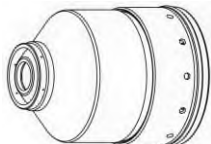
Выбор газов		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока, А	Расстояние между резаком и изделием, мм	Скорость раскрой, мм/мин	Дуговое напряжение, Вольты
N2 азот	N2 азот	10	10	10	10	15	2,5	6350	130

Примечание: Соответствующие значения параметров для резки измерялись при резке в лаборатории. При реальной резке может потребоваться регулировки для достижения оптимального качества резки и продления срока службы расходных материалов.

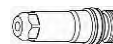
Низкоуглеродистая сталь	
O2 плазмобразующий	Воздух защитный
200 А	

Скорости потока – л/мин		
	кислород	воздух
До возбуждения дуги	0/0	128/270
При резке	39/82	48/101


Колпачок
IS345703

Экран
IS345605

Кожух
IS345503

Сопло
IS345425

Завихритель
IS345304

Электрод
IS345207

Водяная трубка
IS345101

Таблица сравнения параметров процесса

Выбор газов		Задать подачу газа при резке		Толщи на матер иала	Дугов ое напря жение	Расстоян ие между резаком и издели ем	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмо-обр.	Защ.	Плазмо-обр.	Защ.	мм	Вольт	мм	мм/мин	мм	коэфф, %	С
24	65	80	28	6	124	3,3	5250	6,6	200	0,2
				10	126		3460			0,3
				12	128		3060			0,5
				15	131	4,1	2275	8,2		0,6
				20	133		1575			0,8
				25	143		1165			1,0
				32	145	5,1	750	10,2		Пуск на краю
				38	152		510			
				50	163		255			

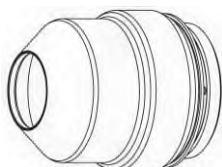
Раскрой

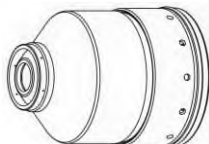
Выбор газов		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока, А	Расстояние между резаком и изделием, мм	Скорость раскроя, мм/мин	Дуговое напряжение, Вольты
N2 азот	N2 азот	10	10	10	10	15	2,5	6350	130

Примечание: Соответствующие значения параметров для резки измерялись при резке в лаборатории. При реальной резке может потребоваться регулировки для достижения оптимального качества резки и продления срока службы расходных материалов.

Низкоуглеродистая сталь	
О2 плазмообразующий	Воздух защитный
260 А	

Скорости потока – л/мин		
	кислород	воздух
До возбуждения дуги	0/0	130/275
При резке	42/88	104/220


 Колпачок
IS345703

 Экран
IS345606

 Кожух
IS345504

 Сопло
IS345426

 Завихритель
IS345305

 Электрод
IS345208

 Водяная трубка
IS345101

Таблица сравнения параметров процесса

Выбор газов		Задать подачу газа при резке		Толщи на матер иала	Дугов ое напря жение	Расстоян ие между резаком и издели ем	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига	
Плазмо-обр.	Защ.	Плазмо-обр.	Защ.	мм	Вольт	мм	мм/мин	мм	коэфф, %	С	
24	75	82	70	6	150	2,8	6500	8,5	300	0,3	
				10			4440				0,4
				12			3850				
		94	75	15	155	3,6	3130	9,0	250	0,5	
				20	159		2170			0,6	
				22	166		1930			0,7	
				25	171		1685			0,8	
		95		28	170	4,8	1445	9,5	200	0,9	
				32	172		1135			1,0	
				38	174		895			Пуск на краю	
				44	185		580				
				50	188		405				
				58	193		290				
				64	202		195				

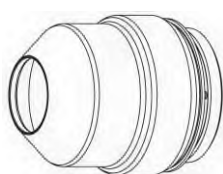
Раскрой

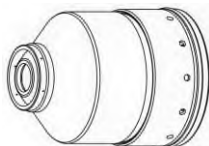
Выбор газов		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока, А	Расстояние между резаком и изделием, мм	Скорость раскроя, мм/мин	Дуговое напряжение Вольты
N2 азот	N2 азот	10	10	10	10	18	2,5	6350	135

Примечание: Соответствующие значения параметров для резки измерялись при резке в лаборатории. При реальной резке может потребоваться регулировки для достижения оптимального качества резки и продления срока службы расходных материалов.

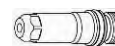
Низкоуглеродистая сталь	
O2 плазмообразующий	Воздух защитный
400 А	

Скорости потока – л/мин		
	кислород	воздух
До возбуждения дуги	0/0	190/400
При резке	66/140	137/290


Колпачок
IS345703

Экран
IS345609

Кожух
IS345509

Сопло
IS345429

Завихритель
IS345309

Электрод
IS345209

Водяная трубка
IS345109

Таблица сравнения параметров процесса

Выбор газов		Задать подачу газа при резке		Толщи на матери ала	Дугов ое напря жение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмо-обр.	Защ.	Плазмо-обр.	Защ.	мм	Вольт	мм	мм/мин	мм	Коэфф, %	С
22	82	83	72	12	139	3,6	4430	7,2	200	0,4
				15	142		3950			0,5
				20	146		2805			0,7
				22	148	3,8	2540	7,6		0,8
				25	150	4,0	2210	8,0		0,9
				30	153	4,6	1790	9,2		1,1
				40	158		1160	11,5	250	1,9
				50	167	5,3	795	19,1	360	5,2
				60	173	6,4	580	Пуск на краю		
				70	183		380			
				80	197		7,9			

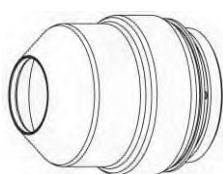
Раскрой

Выбор газов		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока, А	Расстояние между резаком и изделием, мм	Скорость раскроя, мм/мин	Дуговое напряжение Вольты
N2 азот	N2 азот	10	10	10	10	22	2,5	1270	123

Примечание: Соответствующие значения параметров для резки измерялись при резке в лаборатории. При реальной резке может потребоваться регулировки для достижения оптимального качества резки и продления срока службы расходных материалов.

Нержавеющая сталь	
N2 плазмообразующий	N2 защитный
45 А	

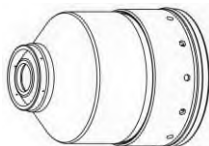
Скорости потока – л/мин	
	азот
До возбуждения дуги	24/51
При резке	75/159



Колпачок



Экран



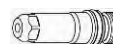
Кожух



Сопло



Завихритель



Электрод



Водяная трубка

Таблица сравнения параметров процесса

Выбор газов		Задать подачу газа при резке		Толщи на матери ала	Дугов ое напря жение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмо-обр.	Защ.	Плазмо-обр.	Защ.	мм	Вольт	мм	мм/мин	мм	Коэфф, %	С
35	5	55	60	0,8	94	2,5	6380	3,8	150	0,0
				1			5880			0,1
				1,2			5380			0,2
				1,5	95		4630			
				2	97		3935			
				2,5	101		3270			
				3	103		2550			
				4			1580			

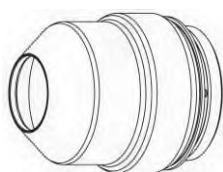
Раскрой

Выбор газов		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока А	Расстояние между резаком и изделием мм	Скорость раскроя мм/мин	Дуговое напряжение Вольты
N2 азот	N2 азот	10	10	10	10	15	2,5	6350	85

Примечание: Соответствующие значения параметров для резки измерялись при резке в лаборатории. При реальной резке может потребоваться регулировки для достижения оптимального качества резки и продления срока службы расходных материалов.

Нержавеющая сталь	
N2 плазмообразующий	N2 защитный
130 А	

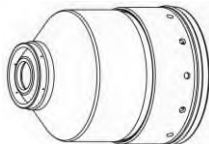
Скорости потока – л/мин	
	Азот
До возбуждения дуги	97/205
При резке	79/168



Колпачок



Экран



Кожух



Сопло



Завихритель



Электрод



Водяная трубка

Таблица сравнения параметров процесса

Выбор газов		Задать подачу газа при резке		Толщи на матер иала	Дуговое напряж ение	Расстояние между резаком и изделием	Ско- рость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмо- обр.	Защ.	Плазмо- обр.	Защ.	мм	Вольты	мм	мм/мин	мм	Коэфф, %	С
20	65	93	30	6	153	3,0	1960	6,0	200	0,3
				10	156		1300			0,5
				12	162	3,5	900	7,0		0,8
				15	167	3,8	670	Пуск на краю		
				20	176	4,3	305			

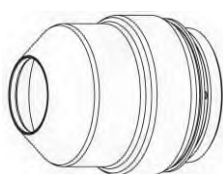
Раскрой

Выбор газов		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока А	Расстояние между резаком и изделием мм	Скорость раскроя мм/мин	Дуговое напряжение Вольты
N2 азот	N2 азот	10	10	10	10	18	2,5	6350	140

Примечание: Соответствующие значения параметров для резки измерялись при резке в лаборатории. При реальной резке может потребоваться регулировки для достижения оптимального качества резки и продления срока службы расходных материалов.

Нержавеющая сталь	
N2 плазмообразующий	N2 защитный
200 А	

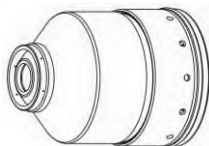
Скорости потока – л/мин	
	Азот
До возбуждения дуги	111/235
При резке	137/290



Колпачок



Экран



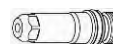
Кожух



Сопло



Завихритель



Электрод



Водяная трубка

Таблица сравнения параметров процесса

Выбор газов		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмо-обр.	Защ.	Плазмо-обр.	Защ.	мм	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэфф, %	С
21	65	80	65	10	160	3,8	2700	7,6	200	0,5
				12	161		2400			0,6
				15	163		1800			0,8
				20	167		1000			1,0

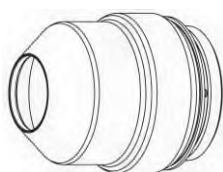
Раскрой

Выбор газов		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока, А	Расстояние между резаком и изделием, мм	Скорость раскроя, мм/мин	Дуговое напряжение, Вольты
N2 азот	N2 азот	10	10	10	10	18	2,5	6350	140

Примечание: Соответствующие значения параметров для резки измерялись при резке в лаборатории. При реальной резке может потребоваться регулировки для достижения оптимального качества резки и продления срока службы расходных материалов.

Нержавеющая сталь	
N2 плазмообразующий	Воздух защитный
260 А	

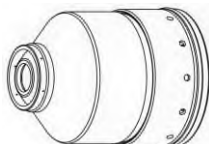
Скорости потока – л/мин		
	азот	воздух
До возбуждения дуги	127/270	0/0
При резке	54/114	116/245



Колпачок



Экран



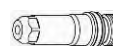
Кожух



Сопло



Завихритель



Электрод



Водяная трубка

Таблица сравнения параметров процесса

Выбор газов		Задать подачу газа при резке		Толщи на матери ала	Дугов ое напря жение	Расстояни е между резаком и изделие м	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмоо бразующ ий	Защит ный	Плазмооб разующи й	Защит ный	мм	Вольт ы	мм	мм/мин	мм	Козфф, %	С
11	75	91	82	6	160	3,8	6375	7,5	200	0,3
				10	157		3440			
				12	161		2960			
				15	163		2520			
				20	164		1590			
				25	168		1300			
				32	171		875			
				38	179		515			
				44	190		365	Пуск на краю		
				50	195		180			

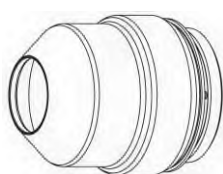
Раскрой

Выбор газов		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока, А	Расстояние между резаком и изделием, мм	Скорость раскроя, мм/мин	Дуговое напряжение, Вольты
N2 азот	N2 азот	10	10	10	10	18	2,5	6350	120

Примечание: Соответствующие значения параметров для резки измерялись при резке в лаборатории. При реальной резке может потребоваться регулировки для достижения оптимального качества резки и продления срока службы расходных материалов.

Алюминий	
Воздух плазмообразующий	Воздух защитный
45 А	

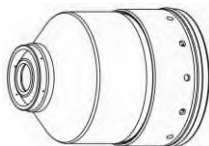
Скорости потока – л/мин	
	воздух
До возбуждения дуги	45/95
При резке	78/165



Колпачок



Экран



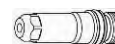
Кожух



Сопло



Завихритель



Электрод



Водяная трубка

Таблица сравнения параметров процесса

Выбор газов		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмо-обр.	Защ.	Плазм о-обр.	Защ.	мм	Вольты	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	С
35	25	55	60	1,2	130	2,5	4750	3,8	150	0,2
				1,5	115		4160			
				2	113		3865			
				2,5	110		3675			
				3	107		2850			
			40	4	102	1,8	2660	2,7		0,3
				6	117	3,0	1695	4,5		0,6

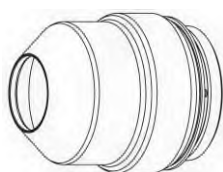
Раскрой

Выбор газов		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока, А	Расстояние между резаком и изделием, мм	Скорость раскрой, мм/мин	Дуговое напряжение, Вольты
N2 азот	N2 азот	10	10	10	10	15	2,5	6350	85

Примечание: Соответствующие значения параметров для резки измерялись при резке в лаборатории. При реальной резке может потребоваться регулировки для достижения оптимального качества резки и продления срока службы расходных материалов.

Алюминий	
Воздух плазмообразующий	Воздух защитный
130 А	

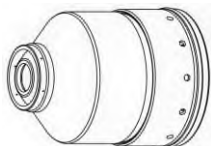
Скорости потока – л/мин	
	воздух
До возбуждения дуги	73/154
При резке	78/165



Колпачок



Экран



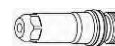
Кожух



Сопло



Завихритель



Электрод



Водяная трубка

Таблица сравнения параметров процесса

Выбор газов		Задать подачу газа при резке		Толщи на матери ала	Дугов ое напря жение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмо-обр.	Защ.	Плазмо-обр.	Защ.	мм	Вольт ы	мм	мм/мин	мм	коэфф, %	С
20	40	93	30	6	153	2,8	2370	5,6	200	0,2
				10	154	3,0	1465	6,0		0,3
				12	156		1225			0,5
				15	158	3,3	1050	6,6		0,8
				20	162	3,5	725	7,0		1,3
				25	172	4,0	525	Н/Д		

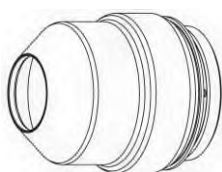
Раскрой

Выбор газов		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока, А	Расстояние между резаком и изделием, мм	Скорость раскроя, мм/мин	Дуговое напряжение, Вольты
N2 азот	N2 азот	10	10	10	10	18	2,5	6350	120

Примечание: Соответствующие значения параметров для резки измерялись при резке в лаборатории. При реальной резке может потребоваться регулировка для достижения оптимального качества резки и продления срока службы расходных материалов.

Алюминий	
N2 плазмообразующий	N2 защитный
200 А	

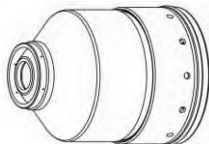
Скорости потока – л/мин	
	азот
До возбуждения дуги	113/240
При резке	135/287



Колпачок



Экран



Кожух



Сопло



Завихритель



Электрод



Водяная трубка

Таблица сравнения параметров процесса

Выбор газов		Задать подачу газа при резке		Толщина материала	Дуговое напряжение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазма обр.	Защ.	Плазма обр.	Защ.	мм	Вольт	мм	мм/мин	мм	коэффициент, %	С
21	65	80	65	10	158	6,4	4750	9,0	140	0,4
				12			3500			0,5
				15			2350			0,6
				20			1000			0,8

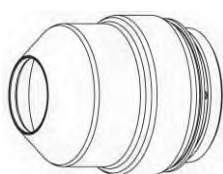
Раскрой

Выбор газов		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока, А	Расстояние между резаком и изделием, мм	Скорость раскроя, мм/мин	Дуговое напряжение, Вольты
N2 азот	N2 азот	10	10	10	10	18	2,5	6350	140

Примечание: Соответствующие значения параметров для резки измерялись при резке в лаборатории. При реальной резке может потребоваться регулировки для достижения оптимального качества резки и продления срока службы расходных материалов.

Алюминий	
N2 плазмообразующий	Воздух защитный
260 А	

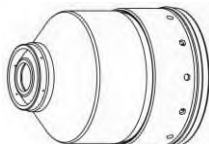
Скорости потока – л/мин		
	азот	воздух
До возбуждения дуги	125/265	0/0
При резке	50/105	113/240



Колпачок



Экран



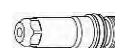
Кожух



Сопло



Завихритель



Электрод



Водяная трубка

Таблица сравнения параметров процесса

Выбор газов		Задать подачу газа при резке		Толщи на матери ала	Дугов ое напря жение	Расстояние между резаком и изделием	Скорость резки	Исходная высота прожига		Время задержки прожига
Плазмо-обр.	Защ.	Плазмо-обр.	Защ.	мм	Вольт	мм	мм/мин	мм	коэффи циент, %	С
11	75	91	82	6	172	6,4	7900	9,0	140	0,2
				10	171		4930			0,4
				12	164	4,0	4290	8,0	200	0,5
				15	165		3330			0,6
				20	171		1940			
				25	177		1440	11,0	260	0,8
				32	191		940	Пуск на краю		
				38	195		520			
				44	202		320			
				50	205		215			

Раскрой

Выбор газов		Задать подачу газа до возбуждения дуги		Задать подачу газа при резке		Сила тока, А	Расстояние между резаком и изделием, мм	Скорость раскроя мм/мин	Дуговое напряжение, Вольты
N2 азот	N2 азот	10	10	10	10	18	2,5	6350	120

Примечание: Соответствующие значения параметров для резки измерялись при резке в лаборатории. При реальной резке может потребоваться регулировки для достижения оптимального качества резки и продления срока службы расходных материалов.

1.7. Профилактическое техническое обслуживание

Помимо того, что обслуживающий персонал имеет соответствующие технические навыки, при выполнении любых операций по тестированию персонал должен соблюдать правила техники безопасности.

		Предупреждение! ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ
До начала эксплуатации данной системы следует внимательно прочесть раздел Безопасность. До выполнения последующих действий следует выключить (OFF) основной выключатель источника тока.		

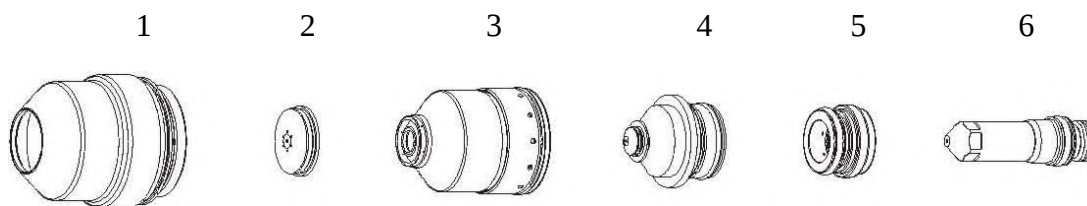
1. Переведите основной выключатель на источнике тока в положение выкл. (OFF).
2. Снимите расходные детали с резака и проверьте их на наличие изношенных или поврежденных частей.

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

Подробное описание и таблицы проверки деталей приведены в части "Установка и проверка расходных деталей". Выберите подходящие расходные детали в соответствии с имеющимися потребностями.

3. Снова установите расходные детали. Подробное описание и таблицы проверки деталей приведены в части "Установка и проверка расходных деталей".

4. Расположите резак перпендикулярно к заготовке.



№	Название	№	Название
1	Колпачок	4	Сопло
2	Экран	5	Завихритель
3	Кожух	6	Электрод

2. Введение в процесс резки

2.1. Основные параметры резки и выбор параметров

© Тип и толщина разрезаемого материала

Тип и толщина разрезаемого материала являются ключевыми факторами для выбора параметров резки. Заготовки одинаковой толщины, но состоящие из разных материалов, имеют различные параметры процесса резки.

© Ток резки и дуговое напряжение

С увеличением толщины разрезаемого металла влияние тока дуги на скорость резки уменьшается. Однако с увеличением тока соответственно будет увеличиваться степень выгорания электродов и сопел, поэтому при резке металлических заготовок большой толщины скорость резки обычно повышают за счет увеличения напряжения дуги. Фактическое напряжение дуги зависит не только от того, какой газ или газовая смесь используется, но также и от скорости потока газа и геометрических параметров сопла (особенно отверстия сопла). По мере увеличения скорости потока газа увеличивается и напряжение дуги.

© Скорость потока газа

По мере увеличения скорости потока газа увеличивается напряжение дуги, ее мощность, что повышает скорость резки, а также улучшаются режущая способность и качество резки, поскольку в это время увеличивается степень сжатия дуги, энергия более концентрируется, скорость струи дуги ускоряется, а импульс потока дуги увеличивается. Однако чрезмерный поток газа может привести к нестабильности плазменной дуги. Скорость потока газа, используемого газовым резаком, не меняется в нормальных условиях и может быть соответствующим образом изменена при использовании другого резака или другой толщины резки.

© Расстояние от сопла до заготовки

Если высота будет слишком большой, это ослабит силу продува плазменной дуги на расплавленный металл, снизит режущую способность и увеличит количество шлака. При этом снижается стабильность дуги. Однако, если расстояние от сопла до заготовки будет слишком низким, вероятность короткого замыкания между обрабатываемой деталью и соплом будет увеличена. При автоматизируемой резке обращайте внимание на угол режущей поверхности во время прокалывания или резки.

© Напряжение холостого хода

При резке толстых заготовок требуется оборудование электропитания с высоким напряжением холостого хода. Напряжение холостого хода зависит от используемого газа. При использовании кислорода напряжение холостого хода может быть ниже, а при использовании воздуха, азота и водорода напряжение холостого хода должно быть выше.

© Скорость резки

Скорость резки является результатом комплексного действия различных параметров. Основными параметрами, определяющими скорость резания, являются толщина заготовки, ток,

скорость потока газа и диаметр сопла. Для обеспечения качественной резки, максимально увеличьте скорость резания.

2.2. Решение проблемы грата (шлаков)

© Характер грата

Поверхность нормальной кромки относительно гладкая и красивая. При неправильных параметрах резки на поверхности разреза могут образоваться заусенцы (шлаки).

Шлаки образуются, когда срезанный расплавленный металл и его оксиды прилипают к нижней кромке среза, не отделяясь от заготовки. Это связано с тем, что адгезия расплавленного металла и основания надрезной части больше, чем сумма силы тяжести оксида металла и его силы выдувания.

При резке деталей из нержавеющей стали из-за плохой текучести расплавленного металла его трудно сдуть потоком воздуха. Кроме того, из-за плохой теплопроводности нержавеющей стали нижняя часть разреза склонна к перегреву, тогда расплавленный металл сплавляется с краем, образуя тем самым прочный заусенец, который нелегко удалить.

В противоположность этому, при резке меди, алюминия и их сплавов, которые обладают хорошей теплопроводностью, нижнюю часть заготовки не просто повторно сплавить с расплавленным металлом, заусенцы «висят» под срезом и при касании отваливаются.

© Факторы, влияющие на образование заусенцев

Из-за плохой текучести расплавленного металла. Когда источник тока слишком слабый или при плохом сжатии плазменной дуги, температура расплавленного металла во время резки и его текучесть низкие. В этой ситуации, даже если поток воздуха очень сильный, нелегко сдуть весь расплавленный металл, что приводит к образованию заусенцев.

При резке толстых листов это вызвано чрезмерным сопротивлением режущего шва. Нагрев каждой части металла при резке разный. Верхний конец надреза нагревается больше, чем нижний. Поэтому оплавление нижнего конца надреза отстает от верхнего на расстояние, которое называется обратным сопротивлением разреза, а величина обратного сопротивления связана с формой плазменной дуги и скоростью резки. Когда факел дуги короткий, а скорость резки слишком высокая, обратное сопротивление реза увеличивается, формируя таким образом вертикальную и горизонтальную составляющие силы выдувания дуги. Вертикальная составляющая силы выдувания дуги вызывает выдувание расплавленного металла, а горизонтальная составляющая вызывает обратное течение расплавленного металла. Эта часть перегретого металла частично плавит нижнюю часть разреза, образуя заусенец.

Образование заусенцев, вызванное перегревом. Когда скорость резки слишком низкая, нижний край кромки перегревается или даже плавится, тогда количество жидкого металла и нижних металлических частей увеличится, поэтому расплавленный металл нелегко сдуть потоком воздуха, и образуются заусенцы.

Слабый поток газа. При плазменной резке сила выдувания дуги включает в себя силу выдувания воздушного потока и электромагнитную силу самой дуги, из которых основную роль

играет сила выдува воздушного потока. Если сила обдува воздушного потока недостаточно велика, то не гарантируется, что весь расплавленный металл будет сдут, что в результате приводит к образованию заусенцев.

© Меры по удалению заусенцев

Убедитесь, что центр электрода строго выровнен с центром отверстия сопла, чтобы предотвратить повреждение плазменной дуги при сжатии, что может привести к недостаточной ослаблению режущей способности дуги.

Мощность должна быть достаточной для придания расплавленному металлу хорошей текучести. В то же время могут также быть улучшены скорость и стабильность процесса резки, что позволит использовать больший поток газа для увеличения силы воздушного потока, что в большей степени способствует устранению заусенцев.

Выберите подходящий расход газа и скорость резки. Если воздушный поток слишком слабый, силы обдува будет недостаточно. Если поток воздуха слишком сильный, длина плазменной дуги укоротится, разрез будет иметь V-образную форму, а величина сопротивления после резки увеличится. В обоих случаях будут образовываться заусенцы. Когда скорость резки слишком низкая, разрез широкий, а поверхность шероховатая, нижняя часть разреза легко перегревается. При слишком большой скорости резания увеличивается величина сопротивления, что также негативно сказывается на удалении заусенцев. Это свидетельствует о том, что при определенных условиях возможно достижения оптимального соотношения скорости подачи газа и скорости резания.

© Об устранении проблемы наклона разреза и закругления углов

При плазменной дуговой резке торцевая поверхность разреза слегка наклонена, а верхний край слегка закруглен. Хотя такой диапазон наклона допустим в процессе сварки, этот вопрос был изучен специалистами с целью повышения качества резки. В нормальных условиях, если скорость резания соответствующим образом уменьшить, можно избежать скоса кромки надреза, но в это время зона термического воздействия и ширина разреза увеличиваются, а производительность снижается, поэтому эта мера нежелательна. В настоящее время специалистам удастся предотвратить наклон разреза за счет использования усовершенствованной конструкции насадки. Этот метод называется технологией высечки. При резке в таком случае используется пористая насадка

(кольцо с множеством маленьких отверстий вокруг основного режущего отверстия). Небольшой воздушный поток из этих маленьких отверстий параллелен воздушному потоку из основного канала, что предотвращает распространение пламени горячей плазмы на верхнюю часть края металла, и позволяет достичь параллельного разреза и отсутствию шлака в нижней части заготовки.

V. Техническое обслуживание

Внимание! Во время технического обслуживания источника питания должен быть отключен!

1. Методы технического обслуживания

Не используйте оборудование в сыром месте;

1) Все кабели источника тока следует регулярно проверять на наличие повреждений и заменять в случае их износа;

2) Источник тока для резки, систему управления подачей газа и систему зажигания дуги следует регулярно (ежемесячно) включать, а внутреннюю часть станка продувать сухим воздухом для очистки от пыли, металлической стружки и другого мусора;

3) Регулярно проверяйте фильтр охлаждающей жидкости, как показано на рис. 38. Открывайте сливной клапан фильтра охлаждающей жидкости каждый месяц для удаления загрязнений. Это может привести к недостаточному количеству охлаждающей жидкости в баке для охлаждающей жидкости, поэтому после прочистки необходимо добавить достаточное количество охлаждающей жидкости в бак. Каждые 6 месяцев вынимайте сетчатый фильтр и очищайте его от загрязнений чистящим раствором или щеткой. (Примечание: не используйте моющие растворы, в составе которых имеются сильные кислоты или щелочи, для очистки сетчатого фильтра.) При необходимости фильтр необходимо заменить;

4) Регулярно проверяйте фильтр насоса. Снимите фильтр, возьмите небольшое количество моющего средства, которое не повредит фильтр, очистите его маленькой щеткой, а затем промойте чистой водой. Вставьте его обратно в насос и убедитесь, что гайка надежно затянута, чтобы предотвратить утечку охлаждающей жидкости;

5) Если оборудование не используется в течение длительного времени, а также при хранении или транспортировке, слейте охлаждающую жидкость из бака охлаждающей жидкости, насоса и трубопровода, чтобы предотвратить повреждение оборудования. Метод слива охлаждающей жидкости: откройте отверстие для слива охлаждающей жидкости под задней панелью источника питания и продуйте сжатым воздухом порт возврата охлаждающей жидкости на задней панели блока питания, чтобы удалить всю охлаждающую жидкость в трубопроводе системы охлаждения.



Рис. 38. Фильтр охлаждающей жидкости

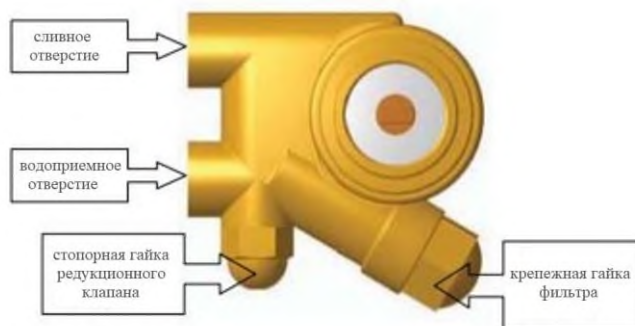


Рис. 39. Конструкция насоса

- 6) Регулярно меняйте охлаждающую жидкость (не реже, чем каждые 6 месяцев).

2. Последовательность эксплуатации

- 1) Включение питания. Системой проверяется, чтобы при включении питания все перечисленные ниже сигналы были выключены.

Выключен поток охлаждающей жидкости
Отсутствует ток инвертора
Отсутствует перенос
Отсутствует обрыв фазы
Отсутствует перегрев инвертора
Отсутствует перегрев охлаждающей жидкости
Отсутствует запуск плазмы

- 2) Очистка. Газ (воздух или N₂) проходит через резак в течение 20 секунд
Срабатывает замыкатель, а инвертор выполняет тест инвертора и тест датчика тока
Отсутствует запуск плазмы

Замыкатель не открывается по окончании цикла очистки
Нормальное давление газа
Включен поток охлаждающей жидкости
Отсутствует ток инвертора
Нормальное линейное напряжение

- 3) Подача защитного газа до возбуждения дуги.
Поток газа в течение 2 секунд

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

- 5) Перенос. Ток вспомогательной дуги обнаружен на рабочем проводе

- 6) Плавное включение. Ток инвертора возрастает до достижения заданного значения, а газ меняется на режущий газ

Включен поток охлаждающей жидкости
Нормальное давление газа
Присутствует обрыв фазы
Нормальное линейное напряжение

- 7) Установившееся состояние. Нормальные эксплуатационные параметры
Включен поток охлаждающей жидкости
Нормальное давление газа

- 8) Плавное выключение. Уменьшение тока и потока газа после устранения запуска плазмы

Выключение режущего газа



9) Автоматическое отключение. Подача защитного газа после гашения дуги в течение 10 секунд

Выключение инверторов

3. Цикл очистки газовой системы

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

Очистка защитным газом, подаваемым до возбуждения дуги, включается на 12 секунд,

Очистка режущим газом включается на 12 секунд.

4. Рабочее состояние электромагнитных клапанов системы управления подачей газа

4.1. Процесс резки

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

Процесс O2 / O2	Плата опрaвки клапана переменного тока системы управления подачей газа																			
Расположе ние клапана	Система управления подачей газа															Отсечные клапаны				
LED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
До возбужден ия дуги	J1	J2			J5		J7			J10							J17	J18		
При резке	J1	J2			J5		J7			J10				J14		J16			J19	

Процесс O2 / воздух	Плата опрaвки клапана переменного тока системы управления подачей газа																			
Расположе ние клапана	Система управления подачей газа															Отсечные клапаны				
LED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
До возбужден ия дуги	J1	J2			J5		J7			J10							J17	J18		
При резке	J1	J2			J5		J7			J10				J14		J16			J19	

Процесс N2 / N2	Плата опрaвки клапана переменного тока системы управления подачей газа																			
Расположе ние клапана	Система управления подачей газа															Отсечные клапаны				
LED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
До возбужден ия дуги						J6		J8				J1 2					J1 7	J1 8		
При резке						J6		J8				J1 2		J1 4		J1 6			J1 9	

Процесс N2 / воздух	Плата опрaвки клапана переменного тока системы управления подачей газа																			
Располо жение клапана	Система управления подачей газа															Отсечные клапаны				
LED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
До возбужд ения дуги	J1				J5			J8			J1 1						J1 7	J1 8		
При резке	J1				J5			J8			J1 1			J1 4		J1 6			J1 9	

Процесс воздух / воздух	Плата опрaвки клапана переменного тока системы управления подачей газа																			
Располо жение клапана	Система управления подачей газа															Отсечные клапаны				
LED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
До возбужд ения дуги	J1				J5		J7		J9								J1 7	J1 8		
При резке	J1				J5		J7		J9					J1 4		J1 6			J1 9	

4.2. Процесс раскроя

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

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

Процесс с использованием N2 / N2	Плата оплавки клапана переменного тока системы управления подачей газа																			
Расположение клапана	Система управления подачей газа															Отсечные клапаны				
LED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
До возбуждения дуги						J6		J8			J1 1						J1 7	J1 8		
При резке						J6		J8			J1 1			J1 4		J1 6			J1 9	

5. Поиск и устранение неполадок

1) Блок питания находится под высоким напряжением. В случае неисправности для ремонта и обслуживания должен быть допущен профессиональный электрик или специалист по техническому обслуживанию от компании-поставщика оборудования.

2) Проверьте, отображается ли тип и время возникновения неисправности на сенсорном экране. Типовые неисправности и способы их устранения

Неисправности

Название	Причина сбоя	Действия по устранению
Низкое линейное напряжение	Значение линейного напряжения близко или ниже нижнего предела в 323 В перем. тока (323 В перем. тока – 15 %).	Проверьте линейное напряжение, подаваемое на источник тока.
Высокое линейное напряжение	Значение линейного напряжения близко или выше верхнего предела в 437 В перем. тока (437 В перем. тока +15%)	Проверьте линейное напряжение, подаваемое на источник тока.
	1. Температура окружающей среды слишком высокая;	1. Прекратите резку и подождите охлаждения источника питания

Перегрев инвертора	2. Некорректная работа вентиляторов инвертора;	2. Убедитесь в корректной работе всех вентиляторов инвертора. Выдуйте из системы пыль, особенно с вентиляторов и с теплоотвода инвертора.
	3. Поврежден термодатчик измерения температуры.	3. Замените датчик температуры.
Перегрев охлаждающей жидкости	1. Расход охлаждающей жидкости слишком низкий; 2. Вентилятор в охладителе конденсации сломан; 3. Неисправен конденсатор	1. Убедитесь в том, что поток охлаждающей жидкости в норме; 2. Убедитесь в том, что большой вентилятор в охладителе работает. Выдуйте пыль из охладителя, особенно с теплообменника.
Низкий уровень охлаждающей жидкости	1. Недостаточное количество охлаждающей жидкости в баке; 2. Повреждение датчика уровня жидкости; 3. Неисправны печатные платы SM2A- II -A1 и SM2A- II -A2.	1. Проверьте, находится ли объем охлаждающей жидкости в баке для охлаждающей жидкости в пределах требуемого диапазона; 2. Замените поврежденный датчик уровня охлаждающей жидкости; 3. Замените печатные платы SM2A- II -A1 и SM2A- II -A2.
Слишком низкий расход охлаждающей жидкости	1. Насос не работает; 2. Повреждение переключателя потока охлаждающей жидкости; 3. Расходные детали резака были установлены неправильно; 4. Неисправны печатные платы SM2A- II -A1, SM2A- II -A2.	Повреждение насоса; Замените переключатель потока; Убедитесь в том, что расходные детали резака установлены верно. Замените печатные платы SM2A- II -A1 и SM2A- II -A2.

Потеря сигнала от инвертора	1. Повреждение модуля инвертора; Повреждение микросхемы инвертора; Неисправны печатные платы SM2A- II -A1, SM2A- II -A2	1. Убедитесь в том, что не потерян сигнал тока с инвертора. Если сигнала нет, замените инвертор 2. Убедитесь в том, что не потерян сигнал тока с инвертора. Если сигнала нет, замените инвертор 3. Замените печатные платы SM2A- II -A1 и SM2A- II -A2.
-----------------------------	---	---

Отсутствие вспомогательной дуги	1. Чрезмерный износ расходных деталей; 2. Плохой контакт с кабелем заготовки; 3. Проверьте корректность настроек подачи защитного газа до возбуждения дуги и расхода газа при резке. 4. Проверьте искру в разряднике.	1. Замените расходные детали; 2. Повторно подключите кабель заготовки; 3. Проверьте корректность настроек подачи защитного газа до возбуждения дуги и расхода газа при резке. 4. Замените или отремонтируйте источник тока.
Отсутствует перенос дуги	1. Провод заземления не соединен с землей; 2. Проверьте корректность настроек подачи защитного газа до возбуждения дуги и расхода газа при резке. 3. Ожог поверхности электрода и сопла 4. Убедитесь в корректности высоты прожига.	Надежно подсоедините провод заземления; Отрегулируйте значения подачи защитного газа до возбуждения дуги и расхода газа при резке; Замените электрод и сопло Уменьшите расстояние между горелкой и обрабатываемой деталью.
Потеря тока	1. Повреждение расходных деталей; 2. Давление подачи защитного газа до возбуждения дуги и расхода газа при резке настроено некорректно. 3. Выставлена некорректная настройка времени задержки прожига	Замените расходные детали; Проверьте корректность настроек расхода газа при резке. Выставлена некорректная настройка времени задержки прожига Проверьте рабочий кабель на предмет повреждений или неплотных соединений.

	4. Потерян контакт дуги с листом в ходе резки	
Потеря сигнала тока	Потеря сигнала от рабочей платформы для резки к источнику тока.	Убедитесь в том, что не потерян контакт дуги с листом в ходе резки. В противном случае, замените кабель.
Низкое давление защитного газа	1. Клапан подачи газа не открыт, происходит утечка газа или давление подачи газа слишком низкое; 2. Установленное значение давления в системе управления подачей газа слишком мало.	Включите клапан подачи газа, убедитесь, что давление подачи воздуха достаточное; проверьте, нет ли утечки газа, и при необходимости замените линию подачи воздуха; Сравните настройки давления в системе управления подачей газа с указанными в технологической карте резки. Выполните тесты для выявления утечек газа
Высокое давление защитного газа	1. Значение давления подачи воздуха слишком велико; 2. Клапан регулирования давления на блоке управления газом установлен слишком высоко; 3. Повреждение электромагнитного клапана на переключающем клапане; 4. Неисправен источник тока электромагнитного клапана на переключающем клапане	1. Проверьте настройки давления подачи газа. 2. Сравните настройки регулятора газа на системе управления подачей газа с указанными в технологической карте резки. 3. Заменить электромагнитный клапан; 4. Подсоедините кабель для повторного подключения или замените плату оплавки клапана переменного тока системы управления подачей газа.
Ненормальное давление потока защитного	1. Давление газа слишком высокое или слишком низкое; 2. Неправильная настройка давления предварительного потока защитного газа до возбуждения дуги;	1. Проверьте настройки давления подачи газа. 2. Сравните настройки регулятора газа на системе управления подачей газа с указанными в технологической карте резки.

газа до возбуждения дуги	3. Повреждение электромагнитного клапана в переключающем клапане; 4. Неисправен источник тока электромагнитного клапана на переключающем клапане	3. Заменить электромагнитный клапан; 4. Подсоедините кабель для повторного подключения или замените плату опривки клапана переменного тока системы управления подачей газа.
Ненормальное давление воздуха плазменной резки	1. Давление газа слишком высокое или слишком низкое; 2. Неправильная настройка давления воздуха для плазменной резки; 3. Повреждение электромагнитного клапана в переключающем клапане; 4. Неисправен источник тока электромагнитного клапана на переключающем клапане	1. Проверьте настройки давления подачи газа. 2. Сравните настройки регулятора газа на системе управления подачей газа с указанными в технологической карте резки. 3. Заменить электромагнитный клапан; 4. Подсоедините кабель для повторного подключения или замените плату опривки клапана переменного тока системы управления подачей газа.

Ненормальное давление защитного режущего газа	1. Давление газа слишком высокое или слишком низкое; 2. Неправильная настройка давления защитного газа для резки; 3. Повреждение электромагнитного клапана в отсечном клапане; 4. Неисправен источник подачи тока в отсечном клапане.	1. Проверьте настройки давления подачи газа. 2. Сравните настройки регулятора газа на системе управления подачей газа с указанными в технологической карте резки. 3. Заменить электромагнитный клапан; 4. Подсоедините кабель для повторного подключения или замените плату опривки клапана переменного тока системы управления подачей газа.
Ненормальное давление защитного воздуха перед подачей	1. Давление газа слишком высокое или слишком низкое; 2. Неправильная настройка давления защитного воздуха до возбуждения дуги; 3. Повреждение электромагнитного клапана в	1. Проверьте настройки давления подачи газа. 2. Сравните настройки регулятора газа на системе управления подачей газа с указанными в технологической карте резки. 3. Заменить электромагнитный клапан;

	отсечном клапане; 4. Неисправен источник подачи тока в отсечном клапане.	4. Подсоедините кабель для повторного подключения или замените плату опривки клапана переменного тока системы управления подачей газа.
Утечка воздуха из впускного отверстия	Электромагнитный клапан впуска воздуха в блок управления газом установлен некорректно или неплотно затянут.	Переустановите впускной электромагнитный клапан в блоке управления газом.
Утечка воздуха из выпускного отверстия	1. Убедитесь, что 4 газовые трубы отсечных клапанов не повреждены 2. Газовые трубы в блоке управления газом плохо подсоединены или шатаются, датчик давления не затянут, а электромагнитный клапан установлен неплотно; 3. Электромагнитный клапан отсечных клапанов установлен неплотно	Замените газовые трубки или заново подсоедините их; Проверьте соединение газовой трубы в системе управления подачей газа, переустановите датчик давления и переустановите электромагнитный клапан 3. Переустановите электромагнитный клапан.

Устранение неполадок, которые не отображаются на дисплее

Описание неисправности	Причина сбоя	Действия по устранению
При включении источника питания, индикатор питания не загорается. Сенсорный экран системы управления подачей газа ничего не показывает	1.Сбой питания; Повреждение переключателя запуска системы; Неисправны печатные платы SM2A- II -A1 и SM2A- II -A2.	1.Проверьте трехфазный источник питания; Повреждение переключателя запуска системы; Замените печатные платы SM2A- II - A1 и SM2A- II -A2.
Индикатор питания блока питания для резки горит, но сенсорный экран системы управления подачей газа ничего не показывает	Сбой подачи питания к сенсорному дисплею системы управления подачей газа	1. Убедитесь, что разъем X12 и контакты 1 и 2 на задней панели системы управления подачей газа имеют напряжение 110 В переменного тока. 2. Проверьте, в норме ли входное и выходное напряжение печатной платы системы управления подачей газа. Если входное нормальное, а выходное - нет, замените печатную плату.
Низкое качество резки	1. Параметры процесса резки не соответствуют требованиям инструкции. 2.Заготовка слишком широкая 3.Износ поверхности расходных деталей резака 4. Режущая дуга не перпендикулярна заготовке 5. Скорость резки слишком высокая или слишком низкая.	1.Установите параметры процесса резки, указанные в руководстве по эксплуатации. 2. Толщина заготовки должна быть в пределах установленного диапазона, указанного в соответствующей таблице резки. 3.Замените электрод и сопло 4.Отрегулируйте угол наклона горелки. 5.Отрегулируйте скорость резки в соответствии с таблицей процесса резки.

Отверстие не полностью пробито и на поверхности слишком много искр	1. Износ расходных деталей резака. 2. Установлен слишком низкий ток резки. 3. Слишком высокая скорость резки. 4. Слишком большая толщина разрезаемого металла	1. Замените расходные детали резака. 2. Сверьте текущие настройки с таблицей для резки. 3. Сверьте скорость резки с таблицей для резки.
Нет выходной мощности при запуске	Подайте на источник тока пусковой сигнал. Если источник тока не имеет выходной мощности, сигнал запуска источника питания неисправен;	Проверьте исправность внешнего пускового сигнала.
Короткое время использования электрода и сопла	1. Фактический тип режущего и защитного газа, давление выбранного газа, расстояние между соплом и заготовкой и величина тока резки должны быть установлены в соответствии с параметрами процесса резки, указанные в данном руководстве. 2. Заготовка слишком широкая 3. Некачественные электрод и сопло 4. Проверьте совместимость резака с режущей системой	1. Установите параметры процесса резки, указанные в руководстве по эксплуатации. 2. Толщина заготовки должна быть в пределах установленного диапазона, указанного в соответствующей таблице резки. 3. Замените электрод и сопло 4. Купите газовый резак, совместимый с газовой системой

Сработал выключатель электрического шкафа	1. Поврежден трехфазный выпрямительный мост. 2. Поврежден трансформатор 3. Повреждение модуля инвертора; 4. Повреждение других компонентов главной цепи блока питания для резки.	1. Замените трехфазный выпрямительный мост на аналогичный. 2. Поврежден трансформатор 2. Замените модуль инвертора. 4. Проверьте и замените при необходимости поврежденные детали.
---	--	--

VI. Профилактическое обслуживание

1. Краткое введение

Сокращение срока службы расходных материалов является одним из признаков наличия неисправностей в плазменной системе, приводящих к увеличению эксплуатационных расходов по следующим двум направлениям: для резки одинакового количества металла оператору приходится использовать больше электродов и сопел и чаще останавливать работу для замены расходных материалов.

Правильное техническое обслуживание часто может устранить проблемы, сокращающие срок службы расходных материалов. Поскольку на оплату труда и накладные расходы приходится до 80% затрат на резку, повышение эффективности производства может значительно снизить общие затраты.

2. Порядок профилактического техобслуживания

В случае, если в ходе проверки выяснилось, что какой-либо компонент изношен и может потребоваться его замена, а вы хотите убедиться в правильности принятого решения, обратитесь в службу технической поддержки.

Источник питания:

1. Обесточьте входное питание системы, отключите источник подачи воздуха, снимите верхнюю, левую и правую металлические пластины. С помощью сжатого воздуха выдуйте пыль и грязь;
2. Осмотрите электропроводку и соединения на предмет износа, повреждений или ослабления контактов. При изменении цвета проводов, которое может указывать на их перегрев, проверьте соответствующие компоненты;
3. Проверьте разъем контактора на наличие чрезмерной точечной коррозии, проявляющейся в виде шероховатой и черной поверхности контакта. При наличии такого дефекта рекомендуется заменить контактор.

2.1. Плазма не образует дугу

Существует множество причин неисправности плазменной дуги, которые можно свести к следующим четырем категориям:

- 1) Неисправность подачи сжатого воздуха (качество воздуха неудовлетворительное, например, воздух содержит слишком много воды, масла и других примесей) или недостаточное давление сжатого воздуха (давление на входе слишком низкое или фильтрующий элемент заблокирован, в результате чего уровень давления недостаточен);
- 2) Нарушение воздушного потока (воздушная линия, фильтрующий элемент заблокированы или перекручены, газопровод или соединение негерметичны из-за недостаточного протока или слишком тонкой магистрали и т. д.);

3) Несоответствие расходного материала (любое повреждение, несоответствие тока резки и типа расходного материала или его нестандартность могут привести к отказу работы);

4) Нарушение управляющего сигнала электродуги (отсутствует сигнал начала резки, подаваемый на источник питания плазмы, и т. д.). При отсутствии дуги сначала убедитесь, что давление, масса и расход воздуха в норме, затем попробуйте заменить весь комплект оригинальных расходных материалов (электроды, сопла, вихревые кольца, стопорные колпачки и защитные экраны заменяются вместе). Начните тестирование дуги. Если она по-прежнему не запускается, вы можете определить неисправность в соответствии со следующей информацией о классификации неисправностей, а затем найти соответствующее решение.

Ознакомьтесь с руководством, чтобы больше узнать о причинах и мерах по их устранению.

2.2. Плазма образует дугу, но она не проникает в пластину должным образом

Дуга не режет материал – дуга видна на резке, но она не способна разрезать стальной лист, или на листе остаются только очень неглубокие следы прожога. Причины относительно просты и могут быть сведены к следующим трем категориям:

1) высота прокола не соответствует норме (если высота прокола слишком большая, проверьте настройку соответствующих параметров процесса в соответствии с таблицей);

2) ослабление или выпадение соединений плюсового кабеля плазменной резки приведет к чрезмерному сопротивлению между стальным листом и данным кабелем и не позволит образовать дугу резки. Если дуга не появляется, необходимо проверить вышеуказанные причины;

3) источник питания плазмы отвечает за обнаружение неисправности датчика тока передачи дуги и, в основном, может определить внутренние проблемы. Для их решения и замены деталей плазмы требуется профессиональный обслуживающий персонал.

2.3. Отсутствие фазы или слишком низкое входное напряжение

На промышленных объектах часто встречаются проблемы с трехфазным напряжением, каждый завод имеет хорошее и плохое качество электроэнергии, высокое и низкое напряжение, баланс и дисбаланс трехфазного напряжения, нестандартные линии электропередач, всё это может привести к отказу оборудования. Данные нарушения делятся на следующие четыре категории:

1) Высокое входное напряжение (допустимое отклонение напряжения на клеммах для потребителей электроэнергии 10 кВ и ниже составляет $\pm 7\%$ (354В-406В переменного тока). Напряжение значительно выше 406В переменного тока;

2) Низкое входное напряжение (допустимое отклонение напряжения на клеммах для потребителей электроэнергии 10 кВ и ниже составляет $\pm 7\%$ (354В-406В переменного тока). Напряжение значительно ниже 354В переменного тока;

3) Входной кабель питания слишком тонкий, плазма находится слишком далеко от выключателя питания, падение напряжения в сети заметно во время резки, необходимо заменить

кабель питания на более мощный (большее сечение);

4) Плохое качество электросети (электромагнитная обстановка в промышленной зоне сложная, электросеть сильно нарушена, гармоническая составляющая большая, что приводит к нарушению нормального использования плазмы. Обратитесь в местный отдел энергоснабжения для оптимизации качества электроэнергии. Обычно необходимо проверять и устранять неисправности по очереди в соответствии с условиями на объекте. Проверка неисправностей должна проводиться лицензированным электриком в соответствии со всеми необходимыми требованиями.

2.4. Короткий срок службы расходных материалов

Короткий срок службы расходных материалов также является относительно распространенной проблемой. Существует множество причин короткого срока службы расходных материалов, которые можно свести к следующим пяти категориям:

1) Несоответствие расходных материалов рабочему току (номинальный ток расходных материалов не соответствует выходному току плазмы, что обычно проявляется в виде превышения заданного тока над номинальным током расходных материалов);

2) Качество подаваемого воздуха низкое (не установлено трехступенчатое фильтрующее устройство в соответствии с требованиями, а сжатый воздух содержит серьезное количество воды и масла);

3) Деформировано вихревое кольцо, что приводит к эксцентricности дуги (кольцо используется в течение длительного времени без регулярного осмотра и замены, что приводит к деформации и эксцентricному направлению воздуха. О его неисправности можно судить, наблюдая за расходом гафниевого сердечника электрода и поврежденной формой сопла);

4) Поток воздуха, вызванный экструзией кабеля резака, не является плавным (кабель резака сдавливается или радиус изгиба слишком мал в цепи резервуара или в полевых условиях, что приводит к деформации внутренней газовой трубки кабеля) или внутренняя газовая трубка кабеля резака повреждена, что приводит к утечке воздуха;

5) IGBT направляющей дуги отключен неправильно (первые четыре возможные причины отказа работы более простые, поэтому проверяйте и устраняйте их по очереди в соответствии с ситуацией на объекте.

2.5. Плохое качество поверхности резки

Плохое качество поверхности резки выражается в: угол резки очень большой, слишком много шлака, ненормальная пульсация резки. Существует множество причин плохого качества поверхности при резке, которые можно свести к следующим шести категориям:

1) Несоответствующее давление воздуха, плохое качество подаваемого воздуха (необходимо проверить давление воздуха и качество газа для устранения неисправности);

2) Чрезмерное использование расходных материалов (расходные материалы нуждаются в замене, отверстие сопла имеет некруглую форму);

3) Слишком быстрая или слишком медленная резка (устанавливайте рекомендуемую скорость резки в соответствии с руководством пользователя);

4) Неправильная установка напряжения дуги (давление дуги установлено неправильно, поэтому необходимо установить давление дуги в соответствии с технологической таблицей, или неправильная настройка системы регулировки высоты, поэтому правильная высота резки не может быть гарантирована);

5) Неисправность воздушного клапана (сжатый воздух слишком загрязнен, что приводит к отказу клапана, который не может быть нормально отрегулирован на заданный расход воздуха);

6) Механическая вибрация станка или устройства контроля высоты (механическое устройство используется в течение длительного времени, и его точность не откорректирована). Высокоскоростной процесс движения производит вибрацию и приводит резак к флуктуации, что в свою очередь вызывает рябь на поверхности реза. Необходимо связаться с производителем для корректировки точности резака. Если качество резки низкое, можно попробовать заменить расходные материалы (включая вихревое кольцо) и перед тестированием проверить давление дуги и другие параметры процесса согласно соответствующей технологической таблице. Если проблему не удастся решить, обратитесь к производителю за помощью в регулировке точности резака.

3. План работ по профилактическому техобслуживанию

Ежедневно:

- Убедитесь, что давление в норме;
- Убедитесь в правильности настройки воздушного потока - этот шаг необходимо выполнять при каждой замене расходного материала;
- Проверьте резак и при необходимости замените расходные материалы.

Еженедельно:

Неделя	Янв	Февр	Март	Апр	Май	Июнь	Июль	Август	Сент	Октя	Ноя	Дека
1												
2												
3												
4												
5												

- Используйте сухой сжатый воздух без масла или пылесос для очистки скопления пыли внутри блока питания;
- Убедитесь, что охлаждающий вентилятор работает правильно;
- Очистите резьбу резака и вихревые кольца;
- Убедитесь в достаточном уровне охлаждающей жидкости;
- Проверьте скорость потока охлаждающей жидкости.

Замечание: ☐ **П (питание)** – проверка при включенном питании
☐ **НП (нет питания)** – проверка при отключенном питании.

Внутренняя часть блока питания

- П** ☐ **НП** ☐ 1. Используйте сжатый воздух или пылесос для удаления пыли и частиц.
П ☐ **НП** ☐ 2. Проверьте внутренний жгут проводов источника питания.
П ☐ **НП** ☐ 3. Проверьте выключатель и клеммы питания.

Система охлаждения

- П** ☐ **НП** ☐ 1. Проверьте фильтр.
П ☐ **НП** ☐ 2. Проверьте расход охлаждающей жидкости : _____ л/мин.
П ☐ **НП** ☐ 3. Впускной экран водяного насоса.
П ☐ **НП** ☐ 4. Используйте сжатый воздух или пылесос для очистки конденсатора.

Корпус резака

- П** ☐ **НП** ☐ 1. Проверьте кабели связи и водоводы.
П ☐ **НП** ☐ 2. Проверьте вихревое кольцо.
П ☐ **НП** ☐ 3. Очистите резьбу на переднем конце резака.
П ☐ **НП** ☐ 4. Проверьте резак и уплотнительное кольцо расходных материалов.
П ☐ **НП** ☐ 5. Проверьте правильность установки внутренних или внешних фиксирующих колпачков.
П ☐ **НП** ☐ 6. Проверьте разъем соединения рукава.
П ☐ **НП** ☐ 7. Проверьте соединение кабеля с резаком.

Кабельное соединение

- П** ☐ **НП** ☐ 1. Проверьте кабель связи питания с кабелем контроллера высокочастотного устройства запуска дуги.

Высокочастотный контроллер для запуска дуги

- П** ☐ **НП** ☐ 1. Проверьте наличие влаги, пыли и твердых частиц.
П ☐ **НП** ☐ 2. Проверьте кабель резака.

Система заземления

- П** ☐ **НП** ☐ 1. Проверьте правильность заземления компонентов системы.
П ☐ **НП** ☐ 2. Проверьте соединение режущей станины с кабелем заготовки (+).

4. Список компонентов комплекта для технического обслуживания

Каждый комплект для профилактического техобслуживания содержит следующие компоненты

:

Наименование	Кол-во	Наименование	Кол-во
		Корпус резака	1
Фильтрующий элемент охлаждающей жидкости	1	Расходные материалы	1
Охлаждающая жидкость	32 л		

5. План замены запасных деталей

Цикл техобслуживания	Наименование	Код детали	Кол-во
6 месяцев или 300 часов фактического горения плазменной дуги	Фильтрующий элемент охлаждающей жидкости	ISB9203	1
	Охлаждающая жидкость	IS028872	32 л
1 год или 600 часов фактического горения плазменной дуги	Фильтрующий элемент охлаждающей жидкости	ISB9203	1
	Охлаждающая жидкость	IS028872	32 л
	Разъем резака с опцией быстрого отключения	IS345001	1
	Корпус резака	IS345002	1
1,5 года или 900 часов фактического горения плазменной дуги	Фильтрующий элемент охлаждающей жидкости	ISB9203	1
	Охлаждающая жидкость	IS028872	32 л
2 года или 1200 часов фактического горения плазменной дуги	Фильтрующий элемент охлаждающей жидкости	ISB9203	1
	Охлаждающая жидкость	IS028872	32 л
	Разъем резака с опцией быстрого отключения	IS345001	1
	Корпус резака	IS345002	1
	Насос	ISE3905	1
	Шланг-пакет	4,5м – IS345045	1
		7,5м – IS345075	1
	Конденсатор в сборе	ISK3204	1
2,5 года или 1500 часов фактического горения плазменной дуги	Фильтрующий элемент охлаждающей жидкости	ISB9203	1
	Охлаждающая жидкость	IS028872	32 л
3 года или 1800 часов	Фильтрующий элемент	ISB9203	1

фактического горения плазменной дуги	охлаждающей жидкости		
	Охлаждающая жидкость	IS028872	32 л
	Разъем резака с опцией быстрого отключения	IS345001	1
	Корпус резака	IS345002	1
	Контактор	ISA5106	1
	Охлаждающий вентилятор	ISK3906	1
	Охлаждающий вентилятор в сборе	ISE3906	2
	Шланг-пакет	4,5м – IS345045 7,5м – IS345075	1
4 года или 2400 часов фактического горения плазменной дуги	Фильтрующий элемент охлаждающей жидкости	ISB9203	1
	Охлаждающая жидкость	IS028872	32 л
	Контактор	ISA5106	1
	Разъем резака с опцией быстрого отключения	IS345001	1
	Корпус резака	IS345002	1
	Охлаждающий вентилятор	ISK3906	1
	Охлаждающий вентилятор в сборе	ISE3906	2
	Влагоотделитель	ISB9101	1
	Шланг-пакет	4,5м – IS345045 7,5м – IS345075	1
	Насос	ISE3905	1
	Двигатель насоса	ISE3907	1
4,5 года или 2700 часов фактического горения плазменной дуги	Фильтрующий элемент охлаждающей жидкости	ISB9203	1
	Охлаждающая жидкость	IS028872	32 л
5 лет или 3000 часов фактического горения плазменной дуги	Фильтрующий элемент охлаждающей жидкости	ISB9203	1
	Охлаждающая жидкость	IS028872	32 л
	Разъем резака с опцией быстрого отключения	IS345001	1
	Корпус резака	IS345002	1
6 лет или 3600 часов фактического горения	Фильтрующий элемент охлаждающей жидкости	ISB9203	1

плазменной дуги	Охлаждающая жидкость	IS028872	32 л
	Контактор	ISA5106	1
	Разъем резака с опцией быстрого отключения	IS345001	1
	Корпус резака	IS345002	1
	Охлаждающий вентилятор в сборе	ISK3906	1
	Охлаждающий вентилятор	ISE3906	2
	Шланг-пакет	4,5м – IS345045 7,5м – IS345075	1
	Насос	ISE3905	1
	Двигатель насоса	ISE3907	1
15 лет или 4200 часов фактического горения плазменной дуги	Источник питания		1
	Блок управления газом		1
	Высокочастотный блок		1
	Разъем резака с опцией быстрого отключения	IS345001	1
	Корпус резака	IS345002	1

VII. Инструкция по основным частям режущей системы

1. Источник тока плазменной резки

1.1. Внешние детали (1)

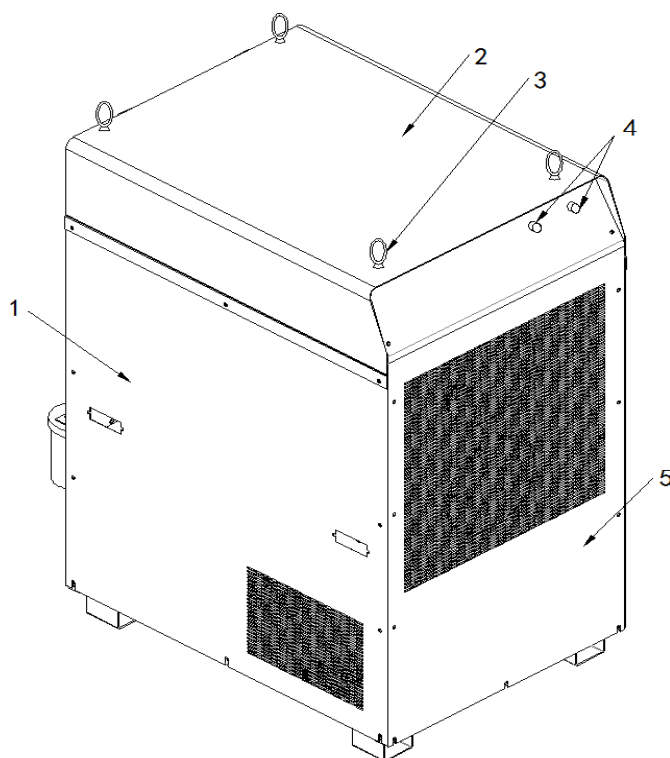


Рис. 40. Внешние компоненты источника тока (1)

№	№ детали	Описание	Количество
1	ISK4113	Левая панель	1
2	ISK4116	Верхняя крышка	1
3	ISC1801	Кольцо	4
4	ISA3108/ISA3109	Индикатор	2
5	ISK4103	Передняя панель	1

1.2. Внешние компоненты (1)

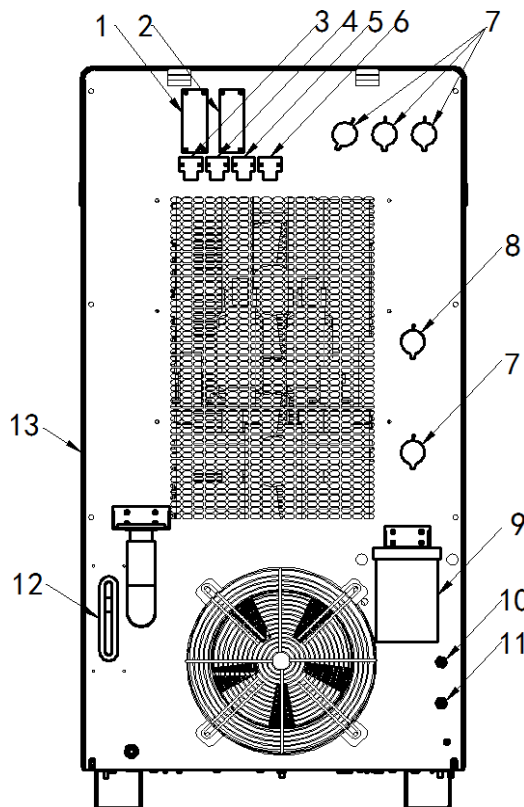


Рис. 41. Внешние компоненты источника тока (1)

№	№ детали	Описание	Количество
1	ISA7308	Четырехконтактный разъем X2	1
2	ISA7310	Четырехконтактный разъем X4	1
3	ISA7307	Семиконтактный разъем X1	1
4	ISA7309	Шестиконтактный разъем X3	1
5	ISA7311	Семиконтактный разъем X7	1
6	ISA7312	Трехконтактный разъем X8	1
7	ISB9301	Терминал источника питания (черный)	4
8	ISB9302	Терминал источника питания (красный)	1
9	ISB9203	Фильтр	1
10	ISE3605	Обратный интерфейс охлаждающей жидкости	1
11	ISE3604	Входной интерфейс охлаждающей жидкости	1
12	ISA6304	Окно индикатора уровня жидкости	1
13	ISK4115	Правая панель	1

Разъем X1 (A7307) подключается к рабочей платформе для резки. Значения контактов следующие:

Пин	Описание	Примечание
1	Успешное зажигание дуги, оборудование показывает выходной сигнал	
2	Успешное зажигание дуги, оборудование показывает выходной сигнал	
3	Запуск дуги с консоли	
4	Запуск дуги с консоли	
5	Угловой сигнал с консоли	
6	Угловой сигнал с консоли	
7	-----	

Разъем X2 (A7308) подключается к рабочей платформе для резки. Значения контактов следующие:

Пин	Описание	Примечание
1	Сигнал напряжения дуги: +, выходная мощность	
2	Сигнал напряжения дуги: -, выходная мощность	
3	-----	
4	-----	

Разъем X3 (A7309) подключен к зажигателю дуги X6:

Пин	Описание	Примечание
1	Мощность 110 В	
2	УН	
3	-----	
4	-----	
5	-----	
6	-----	

Разъем X4 (A7310) подключен к зажигателю дуги X5:

Пин	Описание	Примечание
1	Отрицательный выход источника питания зажигания дуги	
2	Отрицательный выход источника питания зажигания дуги	
3	Отрицательный выход источника питания зажигания дуги	
4	Отрицательный выход источника питания зажигания дуги	

Разъем X7 (A7311) подключен к системе управления подачей газа X12:

Пин	Описание	Примечание
1	Система управления подачей газа 110V-L	
2	Система управления подачей газа 110V-N	
3	_____	
4	_____	
5	_____	
6	+15 В	
7	GND	

Разъем X8 (A7312) подключен к системе управления подачей газа X14:

Пин	Описание	Примечание
1	CAN-L	
2	CAN-H	
3	_____	

1.3. Внутренние компоненты блока питания с правой стороны

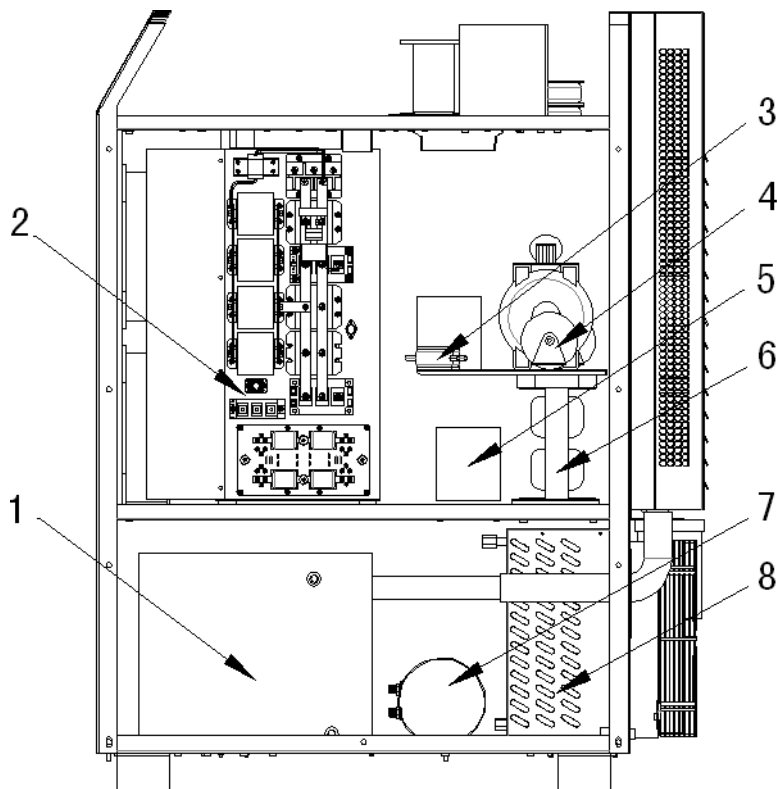


Рис. 42. Внутренние компоненты блока питания с правой стороны

№	№ детали	Описание	Количество
1	ISK3302	Резервуар для воды	1
2	ISE2802	Радиатор (вид справа)	1
3	ISE2301	Индуктивность	2
4	ISE2607	Конденсатор	2
5	ISJ2301	Выходная индуктивность	2
6	ISE2202	Выходная индуктивность	2
7	ISE3907	Насос охлаждения	1
8	ISE3205	Компоненты конденсатора	1

1.4. Внутренние компоненты блока питания с левой стороны

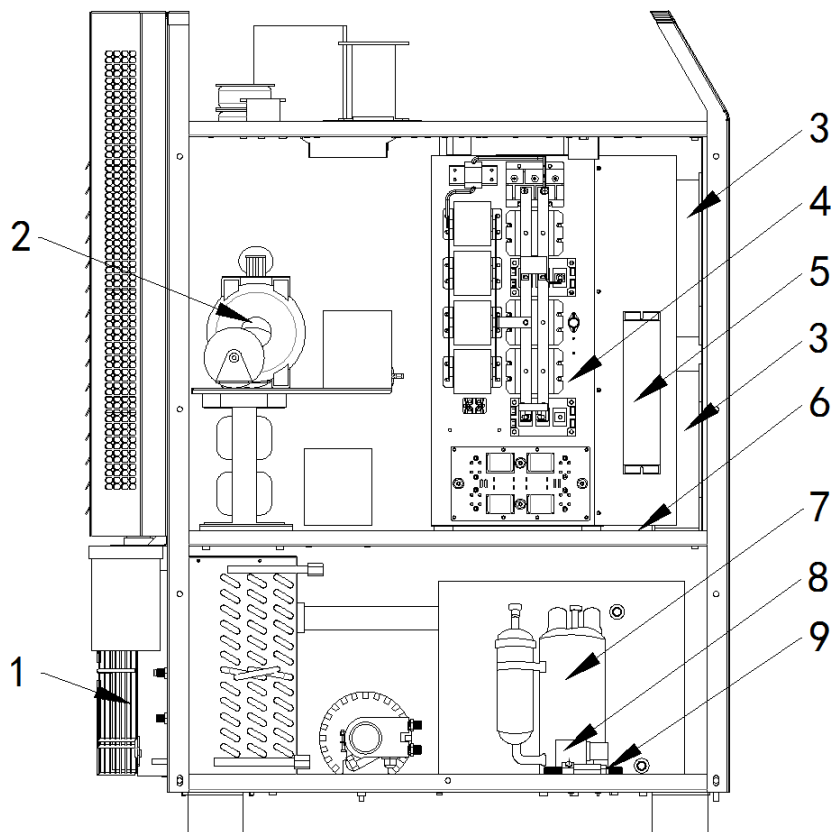


Рис. 43. Внутренние компоненты источника тока с левой стороны

№	№ детали	Описание	Количество
1	ISE3906-1	Радиатор охлаждения	1
2	ISE2201	Главный трансформатор	2
3	ISE3201	Вентилятор охлаждения	2
4	ISJ2803	Радиатор (вид слева)	1
5	ISE2603	Нагрузочное сопротивление	2
6	ISE3701	Трансформатор тока	2
7	ISE3202	Система компрессорного охлаждения	1
8	ISE3903	Компоненты электромагнитного клапана охлаждающей жидкости	1
9	ISE3902	Обратный клапан в сборе	1

1.5. Радиатор

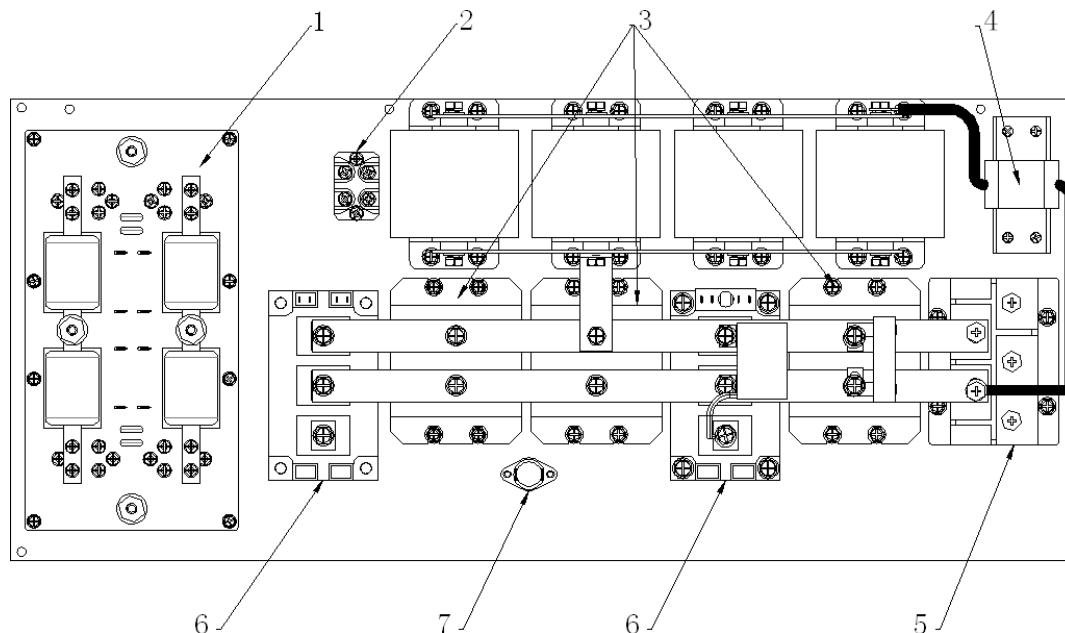


Рис. 44. Компоненты радиатора

№	№ детали	Описание	Количество
1	ISE2104	Печатная плата фильтра выпрямителя	1
2	ISA3201	Диодный модуль	5
3	ISE2605	Модуль конденсатора	3
4	ISE2302	UY индуктивность	1
5	ISA4701	Трехфазный выпрямительный мост	1
6	ISA4602	Модуль инвертора	2
7	ISA5301	Датчик температуры	1

1.6. Верхняя панель источника питания

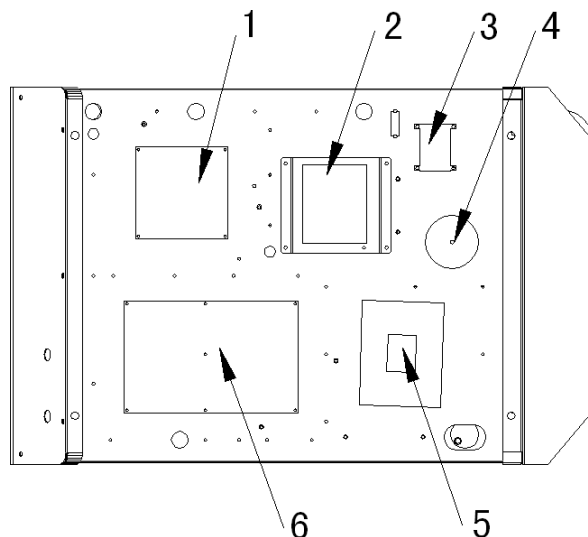


Рис. 45. Верхняя панель источника питания (вид сверху без крышки)

№	№ детали	Описание	Количество
1	ISE1102	Печатная плата SM2A-II-A2	1
2	ISE1201	Трансформатор	1
3	ISE1203	Трансформатор (от 380 В до 110 В)	1
4	ISE1301	Входная трансформатор	1
5	ISA5106	Реле	1
6	ISE1101	Печатная плата SM2A-II-A1	1

2. Система управления подачей газа

2.1. Детали на внешней стороне системы управления подачей газа

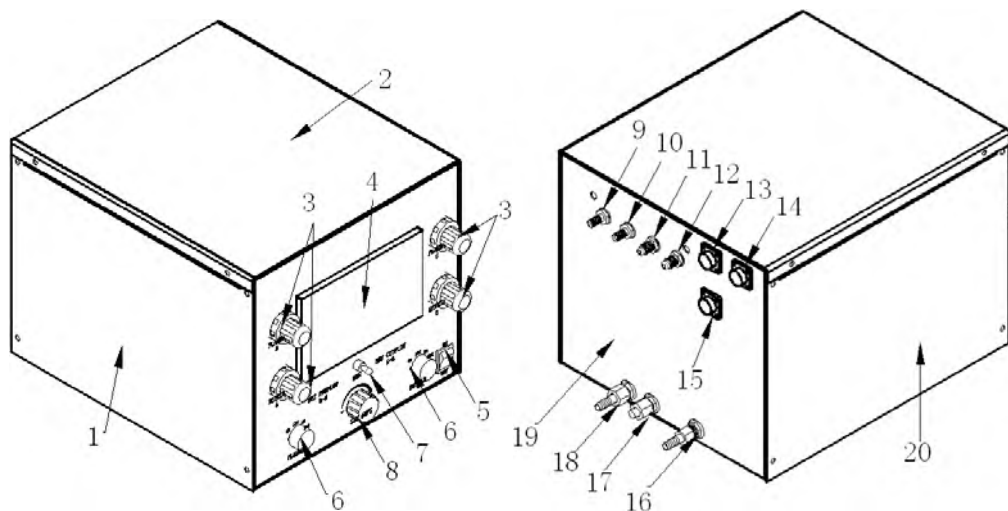


Рис. 46. Детали на внешней стороне системы управления подачей газа

№	№ детали	Описание	Количество
1	ISL4102	Левая панель системы управления подачей газа	1
2	ISL4104	Верхняя крышка системы управления подачей газа	1
3	ISA7403	Клапан регулирования давления газа (с редукционным клапаном)	4
4	ISA7103	Сенсорный дисплей	1
5	ISA5310	Пусковой переключатель	1
6	ISA5311	Переключатель источника воздуха	2
7	ISA5312	Предварительный поток/поток резки, переключатель режимов работы	1
8	ISA5313	Переключатель регулировки настроек	1
9	ISL3601	Штуцер подачи плазмообразующего газа	1
10	ISL3602	Штуцер подачи газа до возбуждения дуги	1
11	ISL3604	Штуцер подачи защитного газа до возбуждения дуги	1
12	ISL3603	Разъем подачи режущего защитного газа	1
13	ISA7315	Разъем X15	1
14	ISA7314	Разъем X14	1
15	ISA7313	Разъем X12	1
16	ISL3605	Штуцер подачи кислорода	1

17	ISL3606	Штуцер подачи азота	1
19	ISL3607	Штуцер подачи воздуха	1
20	ISL4101	Боковая панель системы управления подачей газа	1

Разъем X15 (A7315) подключен к отсечным клапанам:

Пин	Описание	Примечание
1	Электромагнитный клапан J16-1	
2	Электромагнитный клапан J16-2	
3	Электромагнитный клапан J17-1	
4	Электромагнитный клапан J17-2	
5	Электромагнитный клапан J18-1	
6	Электромагнитный клапан J18-2	
7	Электромагнитный клапан J19-1	
8	Электромагнитный клапан J19-2	
9	Электромагнитный клапан J20-1	
10	Электромагнитный клапан J20-2	
11	————	
12	————	

Разъем X14 (A7314) подключен к источнику тока X8:

Пин	Описание	Примечание
1	CAN-L	
2	CAN-H	
3	————	

Разъем X12 (A7313) подключен к источнику тока X7:

Пин	Описание	Примечание
1	110V-L	
2	110V-H	
3	————	
4	————	
5	————	
6	15 B +	
7	GND	

2.2. Внутренние компоненты системы управления подачей газа

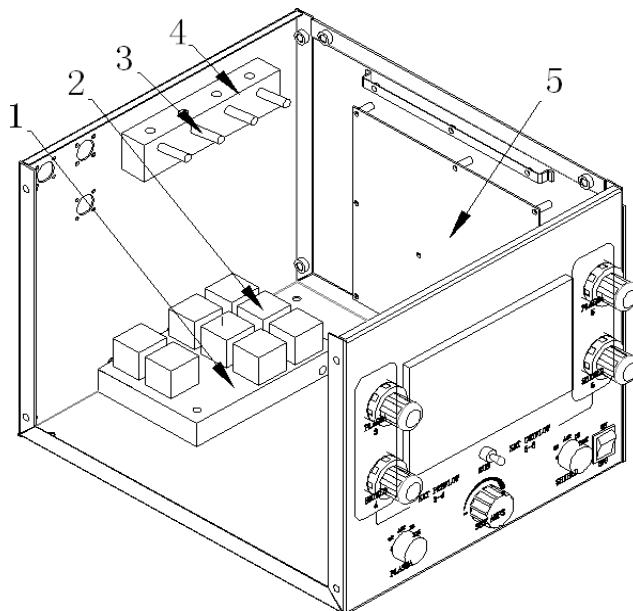


Рис. 47. Внутренние компоненты системы управления подачей газа

№	№ детали	Описание	Количество
1	ISK3501	Блок крепления электромагнитных клапанов	1
2	ISA5204	Электромагнитный клапан	8
3	ISA6305	Датчик давления	4
4	ISL3502	Монтажный блок датчиков давления газа	1
5	ISL1101	Печатная плата	1

3. Система зажигания дуги

3.1. Внешние детали системы зажигания дуги

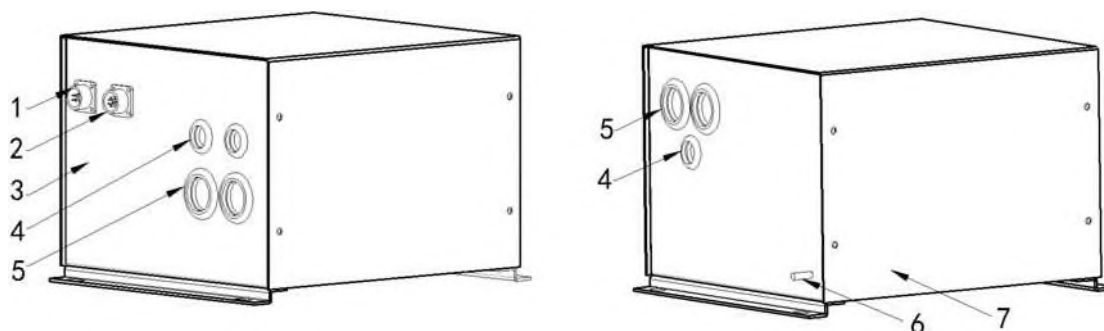


Рис. 48. Внешние детали системы зажигания дуги

№	№ детали	Описание	Количество
1	ISA7316	Разъем X5	1
2	ISA7317	Разъем X6	1
3	ISM4101	нижний блок	1
4	ISB3501	Уплотнительное кольцо (малое)	3
5	ISB3502	Уплотнительное кольцо (большое)	4
6	/	Стопорная гайка	1
7	ISM4102	Верхняя крышка	1

Разъем X5 (A7316) подключен к источнику тока X4:

Пин	Описание	Примечание
1	Отрицательный выход источника питания зажигания дуги (короткое замыкание)	
2	Отрицательный выход источника питания зажигания дуги (короткое замыкание)	
3	Отрицательный выход источника питания зажигания дуги (короткое замыкание)	
4	Отрицательный выход источника питания зажигания дуги (короткое замыкание)	

Разъем X6 (A7317) подключен к источнику тока X3:

Пин	Описание	Примечание
-----	----------	------------

1	Источник тока 110 В(2)-L	
2	Источник тока 110 В(2)-Ч	
3	_____	
4	_____	
5	_____	
6	_____	

3.2. Внутренние детали системы поджига дуги

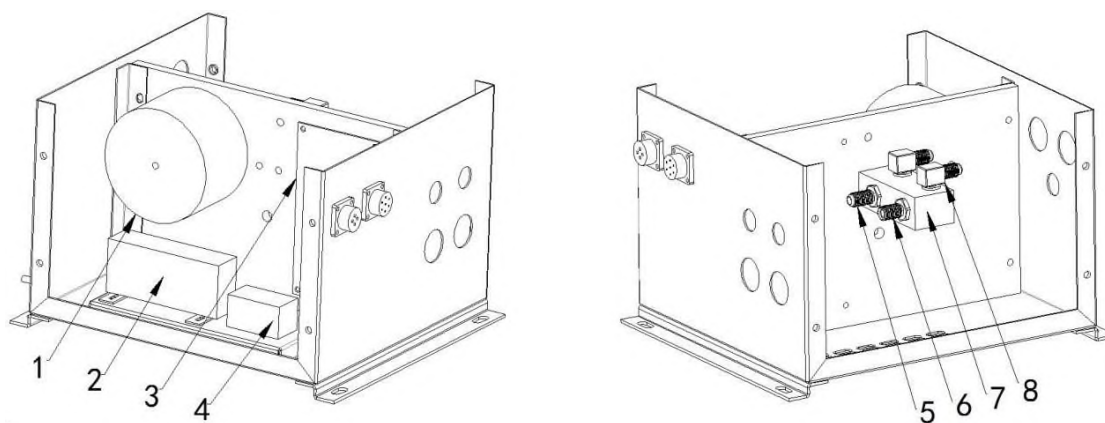


Рис. 49. Внутренние детали системы зажигания дуги

№	№ детали	Описание	Количество
1	ISM2101	Катушка	1
2	ISM1204	Высокочастотный генератор	1
3	ISM1101	Блок РСВА	1
4	ISA6401	Фильтр	1
5	ISM3602	Соединение возвратного шланга охлаждающей жидкости	1
6	ISM3601	Соединение впускного шланга охлаждающей жидкости	1
7	ISM3605	Монтажный блок с фитингом	1
8	ISM3603	Фитинг для соединения шланга охлаждающей жидкости (Фитинг для соединения возвратного / впускного шланга охлаждающей жидкости)	2

4. Отсечные клапаны

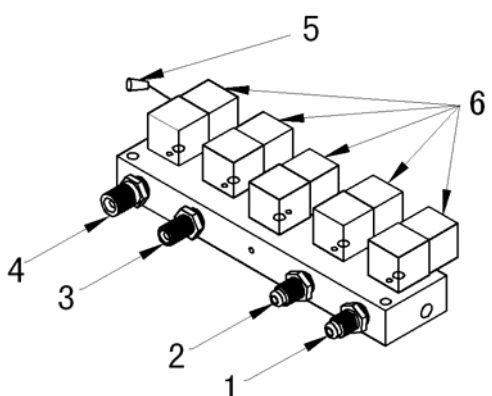


Рис. 50. Детали отсечных клапанов

№	№ детали	Описание	Количество
1	ISL3603	Разъем подачи режущего защитного газа	1
2	ISL3604	Разъем подачи защитного газа до возбуждения дуги	1
3	ISL3601	Разъем подачи плазмообразующего газа	1
4	ISL3602	Разъем для предварительного потока/потока резки	1
5	ISA7318	Разъем	1
6	ISA5204	Электромагнитный клапан	5

Разъем X15 (A7315) подключен к отсечным клапанам :

Пин	Описание	Примечание
1	Электромагнитный клапан J16-1	
2	Электромагнитный клапан J16-2	
3	Электромагнитный клапан J17-1	
4	Электромагнитный клапан J16-2	
5	Электромагнитный клапан J16-1	
6	Электромагнитный клапан J16-2	
7	Электромагнитный клапан J17-1	
8	Электромагнитный клапан J16-2	
9	Электромагнитный клапан J16-1	
10	Электромагнитный клапан J16-2	
11	_____	
12	_____	

5. Соединительные кабели

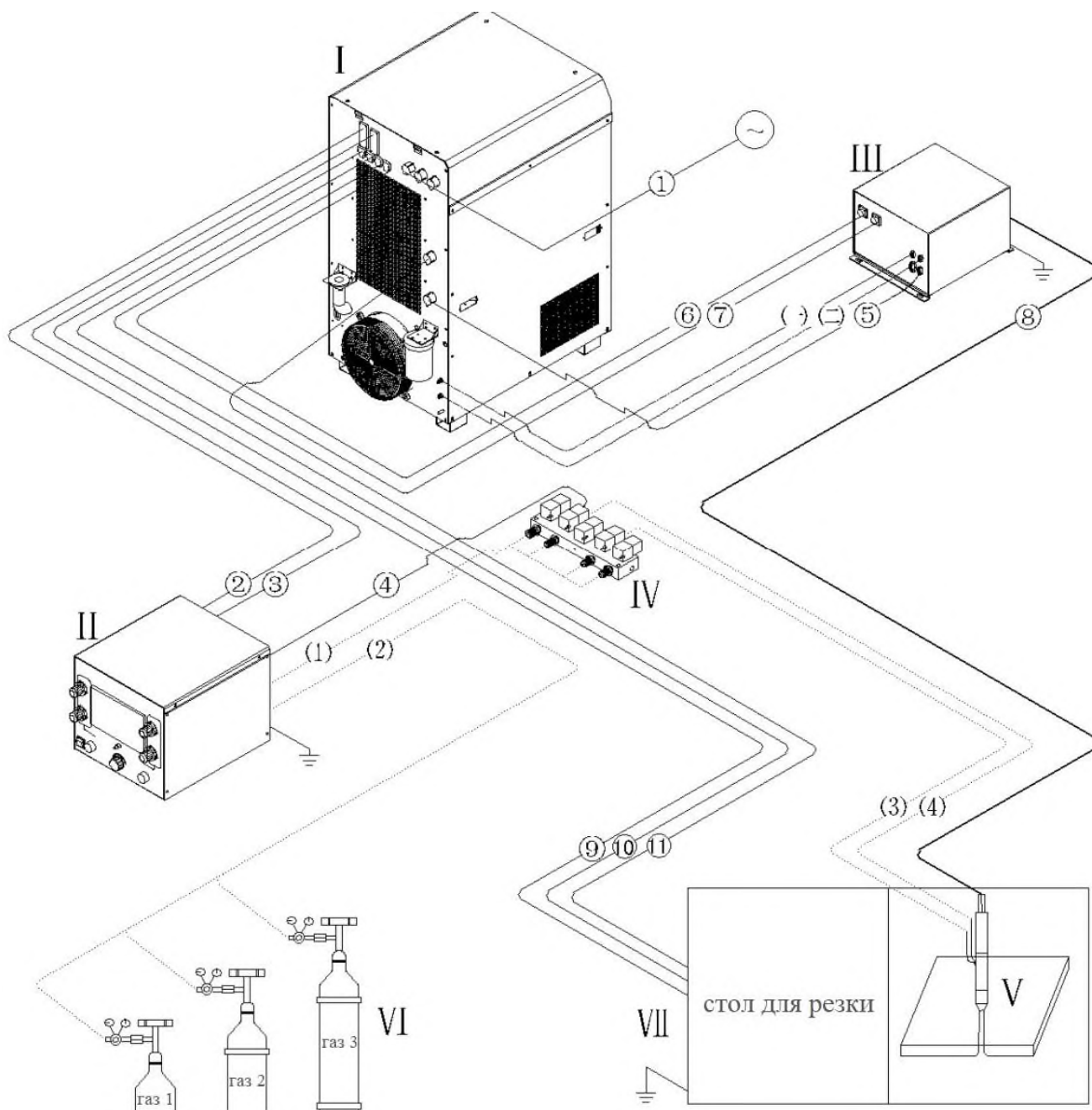


Рис. 51. Схема подключения системы

◆ Соединительные кабели

○1 Кабель питания источника тока: приобретается отдельно.

○2 Кабель питания системы управления подачей газа: идет в комплекте с оборудованием.

○3 Сигнальный кабель системы управления подачей газа: идет в комплекте с оборудованием.

○4 Кабель управления отсечными клапанами: идет в комплекте с оборудованием.

○5 Отрицательный кабель: идет в комплекте с оборудованием.

○6 Силовой кабель системы зажигания дуги: идет в комплекте с оборудованием.

○7 Управляющий кабель системы зажигания дуги: идет в комплекте с оборудованием.

○8 Провод резака: приобретается отдельно по запросу у поставщика по номеру детали.

№	Длина провода резака	Номер детали	Примечание
1	1,8 метра	ISSM101800	
2	7,6 метра	ISSM107600	
3	15,2 метра	ISSM101520	

○9 Кабель напряжения дуги: идет в комплекте с оборудованием.

○10 Сигнальный кабель системы режущей платформы: идет в комплекте с оборудованием.

○11 Положительный кабель источника тока и заготовки: идет в комплекте с оборудованием.

◆ Шланги охлаждающей жидкости

(1) Шланг возврата охлаждающей жидкости: идет в комплекте с оборудованием.

(2) Шланг подачи охлаждающей жидкости: идет в комплекте с оборудованием.

◆ Газовые трубы

(1) Система шлангов, идущих от источника газа: приобретаются отдельно.

(2) Система шлангов, идущих от источника газа: приобретаются отдельно.

(3) Шланг защитного газа (внутри провода резака)

(4) Рукав резака (внутри провода резака)

[illegible]

Приложение 2: Циркуляция охлаждающей жидкости

Циркуляция охлаждающей жидкости

