

«Спектр Плюс»
Производственный Кооператив

Установка полуавтоматической (ручной)
воздушно - плазменной резки металла

УПР - 2010

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

И С Т О Ч Н И К П И Т А Н И Я

Санкт-Петербург 2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Термины и определения	3
2	Введение	3
3	Техника безопасности	4
4	Описание источника плазменной резки	5
4.1	Назначение	5
4.2	Технические характеристики	5
4.3	Устройство	5
5	Подготовка к работе	8
5.1	Подключение источника	8
5.2	Подготовка рабочего места	9
6	Порядок работы	10
6.1	Начало работы	10
6.2	Процесс резки металла	11
7	Срок службы источника питания и гарантии изготовителя	13
8	Свидетельство о приемке	13
9	Контактная информация	13
	Приложение «А» Схема электрическая принципиальная	15
	Приложение «Б» Перечень элементов	17
	Приложение «В» Схема пневматики	19
	Приложение «Г» Схема Осциллятора	19
	Приложение «Д» Таблица Отказов	20

1 Термины и определения

Установка плазменной резки (установка): комплект оборудования для плазменной резки металла.

Плазмотрон: рабочий инструмент в составе установки, предназначенный для создания и формирования электрической дуги в потоке сжатого воздуха.

Источник питания плазменной резки (ИП): электрический аппарат в составе установки, предназначенный для подключения к нему плазмотрона, обеспечивающий его электропитанием и управляющий процессом резки.

Устройство поджига дуги (осциллятор): генератор высокого напряжения (несколько кВ), необходимого для пробоя воздушного зазора в плазмотроне, способствующего возникновению электрической дуги.

Дежурная дуга: вспомогательная дуга, возникающая в плазмотроне после пробоя воздушного промежутка, горящая между электродом и соплом, выдуваемая наружу потоком воздуха.

Основная дуга, режущая: дуга между электродом плазмотрона и разрезаемым металлом. Возникает после касания факелом дежурной дуги металла и перехода на него.

Контроллер плазменной резки (контроллер): блок, входящий в ИП и обеспечивающий его работу в заданном режиме.

2 Введение

Воздушно-плазменная резка металла представляет собой вид термической резки, при котором его нагрев и плавление производится электрической дугой, горящей между электродом плазмотрона (отрицательный электрод) и разрезаемым металлом (положительный электрод). Поток сжатого воздуха, проходящий через плазмотрон вместе с дугой, выдувает расплавленный металл и пары из полости реза.



Процесс плазменной резки неизбежно сопровождается такими факторами, как тепловое излучение, интенсивное ультрафиолетовое излучение, высокий уровень шума, выделение продуктов горения металла, опасность поражения электрическим током.

Необходимо понимать, что эти факторы могут отрицательно влиять на здоровье человека и состояние окружающей среды, если не принимать необходимых мер по защите от их воздействия.

Руководство предприятия, эксплуатирующего установку плазменной резки (или частное лицо) обязано принимать все необходимые меры защиты от влияния этих факторов в соответствии с действующими нормами законодательства.

3 Техника безопасности



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

В ИСТОЧНИКЕ ПИТАНИЯ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ОПАСНОЕ ДЛЯ ЖИЗНИ НАПРЯЖЕНИЕ. ОБСЛУЖИВАЮЩЕМУ ПЕРСОНАЛУ НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ ВСЕ ПРАВИЛА ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.

3.1 К работам по подключению и обслуживанию источника питания может быть допущен квалифицированный специалист из электротехнического персонала, имеющий группу допуска по электробезопасности не ниже III, внимательно изучивший настоящее руководство и имеющий опыт выполнения подобных работ.

3.2 Электросеть, к которой подключается источник, должна соответствовать его техническим параметрам, иметь провод защитной нейтрали и оборудована автоматическим выключателем аварийного отключения.

Не допускается включать источник в электросеть без подключения к проводу защитной нейтрали.

Не допускается подключаться к электросети, в которой используются плавкие предохранители.

Не допускается подключаться к осветительной электросети.

3.3 Запрещается выполнять какие-либо работы, связанные с подключением или отключением внешних коммуникаций и обслуживанием плазмотрона без отключения напряжения питающей электросети.

3.4 Запрещается отсоединять шланг подачи сжатого воздуха, находящийся под давлением.

3.5 Запрещается эксплуатировать источник питания со снятыми элементами кожуха.

3.6 Запрещается работать в помещениях с повышенной опасностью.

3.7 Запрещается эксплуатация источника во взрывоопасной и пожароопасной среде, насыщенной парами горючих газов и жидкостей.

При концентрации взрывоопасной, пожароопасной или токопроводящей пыли сверх допустимых пределов.

При наличии на месте работы легковоспламеняющихся материалов.

В среде агрессивных газов и паров, разрушающих цветные металлы и изоляцию проводов и кабелей.

3.8 При перемещении с помощью грузоподъемного механизма недопустимо крепить стропы **менее** чем за все четыре имеющихся рым-болта.

3.9 Запрещается использовать источник питания не по назначению.

4 Описание источника плазменной резки

4.1 Назначение

4.1.1 Источник питания УПР-2010 предназначен для работы в комплекте установки полуавтоматической (ручной) резки металла, толщиной до 70 мм совместно с плазмотроном воздушно-плазменной резки.

4.1.2 Источник питания изготовлен в климатическом исполнении УХЛ4 по ГОСТ-15150-69 для работы в закрытом помещении с колебаниями температуры окружающего воздуха от +1 °С до +35 °С, относительной влажности воздуха до 80 % и высотой над уровнем моря до 1000 м.

Степень защиты оболочки IP21.

Класс защиты от поражения электрическим током I.

4.2 Технические характеристики

Технические характеристики источника питания УПР-2010 представлены в *таблице 1*.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
Напряжение 3-х фазной электросети частотой 50 Гц, В	380 ± 10 %
Потребляемый ток при номинальном токе резки, А	100
Напряжение холостого тока, В	300
Номинальный ток резки, А	200
ПВ при номинальном токе, %	100
Пределы регулирования тока, А	от 80 до 250
ПВ при токе 250 А, %	60
Толщина разрезаемого металла, мм	до 70
Охлаждение источника питания	вентилятор
Плазмообразующий газ	воздух
Давление воздуха на входе источника, МПа	от 0,4 до 1,0
Габаритные размеры Ш * Г * В, мм	630*820*930
Масса, кг	300

4.3 Устройство

4.3.1 Конструктивно источник питания УПР-2010 смонтирован в стальном корпусе с размерами 630 x 820 x 930 мм. Снизу на основании, для удобства перемещения по плоской поверхности, имеются колеса диаметром 100 мм. Сверху находятся четыре рым-болта для крепления строп грузоподъемного механизма.

На задней стороне источника питания располагаются:

- провода подключения в трехфазную электросеть (длиной 3 м);
- болт для подключения защитного заземления;
- автоматический выключатель сети;
- быстросъемный штуцер входа сжатого воздуха;
- решетка вентилятора охлаждения источника (входная).

С передней стороны ИП согласно *рисунку 1* находятся:

- 1 — силовой разъем «плюс» для подключения обратного провода на разрезаемый металл;
- разъемы для подключения плазматрона:
 - 2 — силовой разъем «минус»,
 - 3 — разъем подключения провода дежурной дуги,
 - 4 — разъем кнопки ПУСК;
- 5 — решетка выходящего воздушного потока охлаждения источника;
- лицевая панель (панель управления) на которой расположены
 - 6 — кнопка ГОТОВНОСТЬ включения/отключения вентилятора охлаждения источника,
 - 7 — манометр давления воздуха,
 - 8 — ручка регулятора давления воздуха,
 - 9 — сигнальная лампа готовности источника к работе,
 - 10 — кнопка СТОП АВАРИЙНЫЙ для отключения питания источника в аварийных ситуациях,
 - 11 — световой индикатор СЕТЬ, указывающий на наличие переменного напряжения 380 В в первичной цепи источника,
 - 12 — вольтметр постоянного напряжения на дуге,
 - 13 — амперметр тока дуги,
 - 14 — тумблер задания тока резки,
 - 15 — зона световой индикации контроллера,
 - 16 — кнопка ИНДИКАЦИЯ ОТКАЗОВ для вывода на индикатор цифрового кода диагностики работы источника.

4.3.2 Функционально источник питания включает в себя согласно схеме электрической принципиальной (*приложение А*) следующие основные узлы:

- QF1** — автоматический вводный выключатель сети,
- T1** — трехфазный силовой разделительный трансформатор,
- VS1 - VS6** — тиристорные модули силового выпрямителя,
- U1** — датчик тока на эффекте Холла,
- L1** — дроссель сглаживающего фильтра,
- M** — вентилятор охлаждения источника,
- A1** — контроллер плазменной резки КПР15,
- A2** — блок импульсных трансформаторов для управления тиристорами,
- A3** — устройство поджига дуги (осциллятор).

Пневматическая часть источника (*приложение В*) включает в себя:

- быстросъемный штуцер для входа сжатого воздуха,
- редукционный клапан регулировки давления,
- манометр с реле контроля давления воздуха **BP1** на входе в плазматрон,
- клапан **Y1** подачи воздуха в плазматрон.

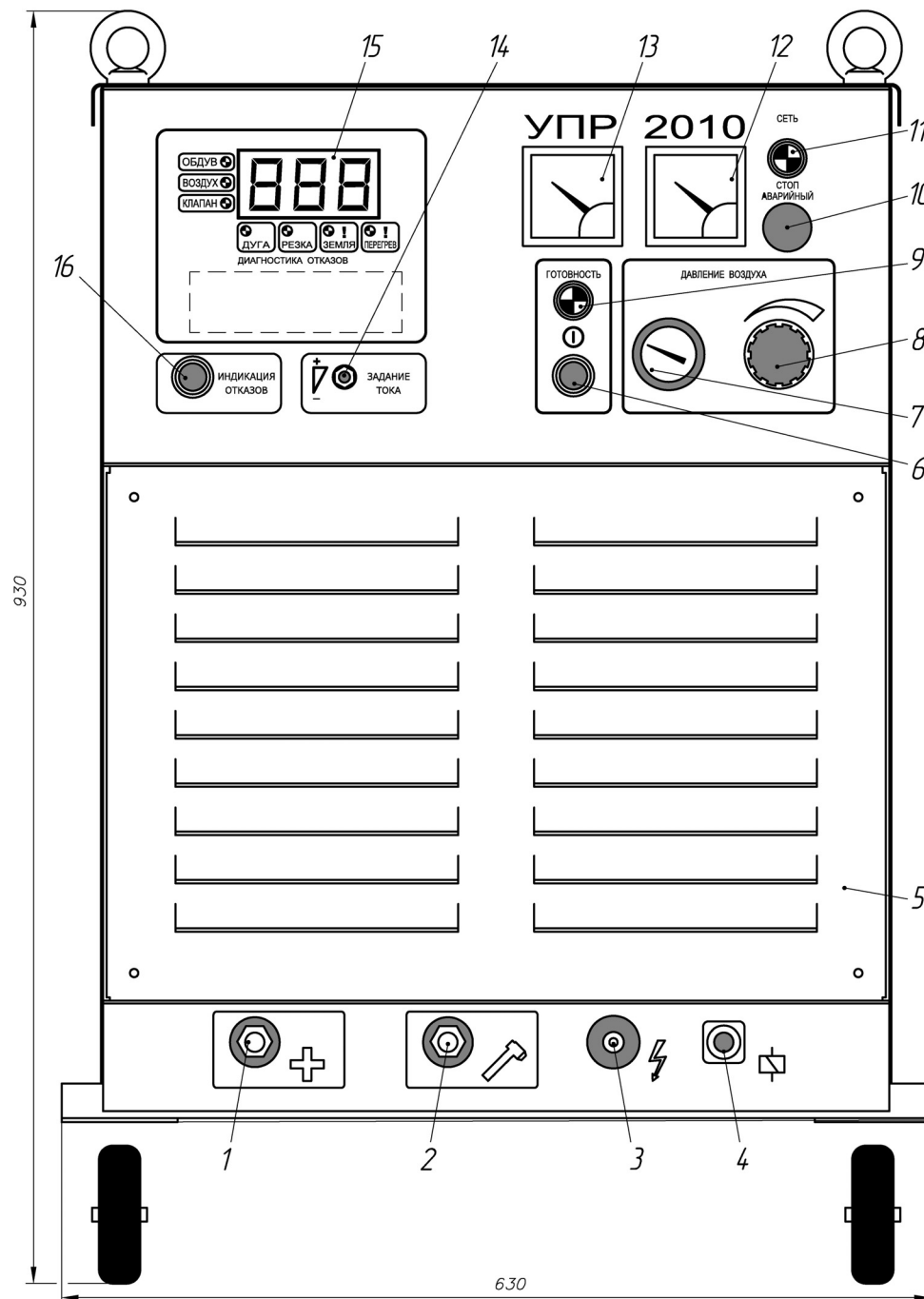


Рисунок 1

Вид источника питания с передней стороны

5 Подготовка к работе

5.1 Подключение источника

К подключению источника питания в электросеть может быть допущен специалист-электрик, внимательно изучивший настоящее руководство и имеющий право на выполнение подобного вида работ.

Во всех случаях, если возникают вопросы, связанные с подключением и эксплуатацией оборудования, изготовленного ПК «Спектр Плюс», следует обращаться к техническим специалистам фирмы. Информация о производителе находится в разделе «Контактная информация».

5.1.1 Источник питания может быть размещен в сухом помещении с максимальными температурными колебаниями воздуха от +1 °С до +40 °С.

Запрещается:

- расположение вблизи пожароопасных, взрывоопасных объектов,
- располагать вблизи отопительных радиаторов и электронагревательных приборов,
- располагать в помещениях с высоким содержанием пыли и загазованностью воздуха.

Не допускается загоразивать входную и выходную решетки охлаждающего воздушного потока, попадание влаги и посторонних предметов внутрь корпуса источника.

5.1.2 Подключить источник питания к трехфазной электросети с напряжением 380 В с заземленной нерабочей нейтралью (тип **TN**) в следующей последовательности:

- убедиться, что выключатель **QF1** на задней стенке источника отключен,
- соединить болт заземления источника с защитной нейтралью сети,
- подключить три провода питания, маркированных буквами **A, B, C** к защитному вводному устройству сети соблюдая указанную последовательность фазировки.

Указанная последовательность фазировки важна для правильного направления вращения вентилятора и работы тиристорного выпрямителя. В случае несоблюдения этого условия источник работать не будет.

Не допускается включать источник в электросеть через плавкие предохранители, не допускается подключаться к осветительной электросети.

Параметры электросети должны соответствовать *Таблице 1*.

5.1.3 Подключить штуцер ВХОД ВОЗДУХА, находящийся на задней стороне источника, к компрессору или цеховой магистрали сжатого воздуха.

Для предотвращения попадания водяного конденсата и масла в пневматическую систему источника подключение следует выполнять через воздушный фильтр.

Давление воздуха не должно превышать 1,0 МПа, но не должно быть менее необходимого для работы используемого в установке плазменной резки плазматрона. Производительность компрессора также должна быть не менее необходимой для работы плазматрона.

Например, для работы совместно с плазматроном ПРВ-202, давление должно быть не менее 0,4 МПа, производительность не менее 500 л/мин.

5.1.4 Подключить разъемы плазматрона к соответствующим гнездам (поз. 2, 3, 4 на *рисунке 1*) с передней стороны источника.

Подключить к гнезду поз.1 ответную часть разъема с проводом в резиновой изоляции марки **КГ** сечением 35 мм², другой конец провода подключить к металлической заготовке.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

ВСЕ РАБОТЫ СВЯЗАННЫЕ С ПОДКЛЮЧЕНИЕМ, ОТКЛЮЧЕНИЕМ, ОБСЛУЖИВАНИЕМ ПЛАЗМОТРОНА. ЗАМЕНА РАСХОДНЫХ ДЕТАЛЕЙ РАЗРЕШАЕТСЯ ПРОВОДИТЬ ТОЛЬКО ПРИ ВЫКЛЮЧЕНОМ ВХОДНОМ АВТОМАТИЧЕСКОМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ **QF1**.

5.1.5 Подать сетевое напряжение на источник питания и убедиться в правильности фазировки.

Для этого:

- включить вводное сетевое устройство защиты,
- включить автоматический выключатель **QF1** на задней стенке источника.

Должен загореться индикатор СЕТЬ поз.11 (*рисунок 1*).

На дисплее контроллера (*рисунок 2*) должна последовательно в течении нескольких секунд появиться информация отображающая наименование источника (**У П Р**) и версию программы в формате **число » месяц » год**.

Затем будет индицироваться значение заданного тока.

- Однократно нажать кнопку поз.6 (*рис.1*), загорятся индикаторы ОБДУВ (*рис.2*), ГОТОВНОСТЬ поз.7 (*рис.1*) и включится вентилятор охлаждения источника.

При правильной последовательности фазировки выходящий охлаждающий воздушный поток будет направлен из передней решетки источника питания. В противном случае следует на вводном устройстве сети поменять местами два любых питающих провода (A, B, C).

Повторным нажатием кнопки поз.6 производится отключение вентилятора.

5.2 Подготовка рабочего места

Рабочее место оператора плазменной резки должно соответствовать действующим нормам по охране труда, санитарным нормам, правилам пожарной безопасности.

К работе в качестве оператора может быть допущено лицо возрастом не менее 18 лет, годное по состоянию здоровья, получившее все необходимые инструкции и внимательно ознакомившееся с настоящим руководством.

6 Порядок работы

6.1 Начало работы

Перед началом работы следует убедиться, что все внешние подключения выполнены правильно и надежно.

6.1.1 Включить автоматический выключатель **QF1** на задней стороне источника, при этом на панели управления должен загореться сигнальный индикатор СЕТЬ *поз.11 (рис.1)* и на дисплее контроллера (*рис.2*) после сервисной информации появиться значение заданного тока резки.

6.1.2 Открыть кран на магистрали сжатого воздуха. Ручкой регулятора давления воздуха *поз.8 (рис.1)*, потянув её на себя, установить нужное рабочее давление по манометру *поз.9 (рис.1)* ($0,4 \div 0,6$ МПа). При этом сработает реле давления, находящееся внутри манометра, и загорится индикатор ВОЗДУХ (*рис.2*).

Заводская настройка минимального давления 0,35 МПа.

6.1.3 Тумблером ЗАДАНИЕ ТОКА *поз.15 (рис.1)* установить нужное значение тока резки. Значение тока может быть задано в диапазоне от 80 до 250 А с дискретным интервалом 5 А.

Если заданное значение более 200 А, то при растяжке дуги и увеличении напряжения на ней более 220 В, ток дуги будет автоматически снижаться до 200 А. Такое снижение предотвращает броски тока при обрыве дуги и увеличивает ресурс работы расходных деталей плазмотрона.

6.1.4 Однократно нажать кнопку **I** *поз.6 (рис.1)* включения вентилятора, должны загореться индикаторы *поз.7 (рис.1)* ГОТОВНОСТЬ и ОБДУВ (*рис.2*), включится вентилятор охлаждения источника.



Источник питания переходит в состояние готовности перед включением дуги.

Будьте осторожны!

6.1.5 Взять плазмотрон и перейти с ним в рабочую зону.

Запрещается направлять сопло плазмотрона на себя, других людей, посторонние предметы. Во время работы направляйте плазмотрон только в сторону разрезаемого металла. Используйте средства защиты.

Нажать и отпустить кнопку ПУСК на плазмотроне. При первом нажатии кнопки в источнике открывается электропневматический клапан **Y1** и в плазмотрон начинает поступать сжатый воздух. На панели управления загорается световой индикатор КЛАПАН (*рис.2*).

Клапан будет открыт в течение 30 секунд после отпускания кнопки. Такая задержка нужна для охлаждения деталей плазмотрона после выключения дуги.

6.1.6 При следующем нажатии и удержании кнопки ПУСК, с интервалом от 1 до 30 секунд после первого нажатия, контроллер получает команду на включение дуги.

Во вторичной цепи источника питания появляется напряжение холостого хода DC 300 В, срабатывает осциллятор и в плазмотроне между соплом и электродом зажигается дежурная дуга.

Смотреть на дугу разрешается только через защитное стекло!

На панели управления должен загореться индикатор ДУГА (*рис.2*). Время горения дежурной дуги 1,5 секунды до касания на металл.



Рисунок 2 Панель управления, зона световой индикации контроллера

НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИНДИКАЦИИ	
ДИСПЛЕЙ	задание тока резки, сервисная информация
ОБДУВ	включение вентилятора
ВОЗДУХ	срабатывание датчика давления воздуха
КЛАПАН	включение подачи воздуха в плазмотрон
ДУГА	зажигание дежурной дуги, ток во вторичной цепи
РЕЗКА	переход дуги на металл, срабатывание датчика
АВАРИЙНАЯ ИНДИКАЦИЯ	
ЗЕМЛЯ	отсутствует или плохой контакт провода "ПЛЮС" с металлом
ПЕРЕГРЕВ	перегрев элементов источника

6.1.7 Зажечь дежурную дугу на расстоянии $5 \div 10$ см от заготовки и затем факелом дуги коснуться края металла. Дежурная дуга переходит в основную режущую дугу при касании металла.

На панели управления загорится индикатор РЕЗКА (*рис.2*), на дисплее контроллера и на амперметре *поз.13 (рис.1)* будет отображаться значение тока режущей дуги, соответствующее заданному значению.

Источник переходит в режим резки.

6.2 Процесс резки металла

6.2.1 Зажечь дежурную дугу, поднести плазмотрон к металлу и произвести резку.

В процессе резки кнопка ПУСК на плазмотроне должна быть нажата. Плазмотрон следует равномерно перемещать вдоль намеченной линии реза, не касаясь соплом металла и держа немного под наклоном к перпендикуляру поверхности таким образом, чтобы факел выходящей дуги был направлен в сторону обратную направлению перемещения.

6.2.2 Процесс резки может быть прекращен в следующих случаях:

- отпущена кнопка ПУСК на плазмотроне,
- дуга разорвалась по окончании реза,
- плазмотрон отведен от металла на большое расстояние, при котором дуга невозможна,
- произошел сбой в работе установки плазменной резки.

Источник перейдет в режим ГОТОВНОСТЬ (*п.6.1.4*).

6.2.3 Причину, по которой произошел обрыв дуги или дуга не зажглась можно узнать, нажав кнопку ИНДИКАЦИЯ ОТКАЗОВ *поз.14 (рис.1)* сразу после обрыва дуги не выключая питание источника, при этом на дисплее контроллера (*рис.2*) вместо задания тока появится трехзначный код причины последнего отказа. Причина отказа также кратковременно появляется после прекращения дуги и отпускании кнопки ПУСК плазмотрона.

Расшифровка кодов причин отказа с их описанием приведена в *приложении Д (стр. 20)* настоящего руководства.

6.2.4 Металлическая заготовка в процессе плазменной резки должна быть надежно соединена проводом, рассчитанным на максимальный рабочий ток с силовым разъемом «ПЛЮС» *поз.1 (рис.1)* источника питания (рекомендуется провод марки КГ сечением 35 мм²).

В случае ненадежности или отсутствия этого соединения ток основной дуги может потечь по цепи сетевого заземления источника. Рабочий цикл прекратится, на панели управления будет мигать индикатор ЗЕМЛЯ *(рис.2)*.

6.2.5 Источник питания рассчитан на работу с ПВ 100 % при токе основной дуги 200 А и при климатических условиях указанных в *таблице 1*.

Для защиты элементов источника питания от перегрева и выходу из строя на них установлены датчики температуры. В случае превышения температуры выше допустимой дуга включаться не будет, на панели управления будет мигать индикатор ПЕРЕГРЕВ *(рис.2)*.

Следует оставить вентилятор охлаждения источника включенным, пока индикатор не погаснет. В последствии нужно выяснить причину перегрева.

6.2.6 По завершении работы или при обслуживании плазмотрона полностью отключите электропитание источника, переключив ручку автоматического выключателя на задней его стороне в нижнее положение.



В случае ситуаций, требующих экстренного выключения источника питания нажмите кнопку **СТОП АВАРИЙНЫЙ поз.10 (рис.1), при этом произойдет полное отключение со снятием напряжения питающей сети.**

В ситуациях, не требующих экстренного отключения кнопкой **СТОП АВАРИЙНЫЙ пользоваться не разрешается.**

7 Срок службы источника питания и гарантии изготовителя

7.1 Гарантийный срок эксплуатации источника питания УПР-2010 составляет 12 месяцев с момента продажи.

В течение этого срока предприятие-изготовитель гарантирует соответствие технических параметров источника параметрам, указанным в настоящем документе при соблюдении условий транспортирования, хранения, эксплуатации.

В течение гарантийного срока Изготовитель бесплатно устранил дефекты оборудования путем его ремонта или замены дефектных частей на новые, при условии, что дефект возник по вине Изготовителя.

7.2 Установленный срок службы источника питания УПР-2010 составляет 5 лет. Если по истечении этого срока технические характеристики источника не выходят за установленные параметры, возможна его дальнейшая эксплуатация по состоянию.

8 Свидетельство о приемке

Источник питания УПР-2110 зав. № _____ соответствует техническим характеристикам и признан годным к эксплуатации.

М.П.

Дата выпуска _____

Отв. За приемку _____

9 Контактная информация

Изготовитель:

ПК «Спектр Плюс»
197376, Санкт-Петербург,
ул. Профессора Попова, дом 38
Тел./факс (812) 327 52 31
www.spektrplus.ru
E-mail: mail@spektrplus.ru

Приложение Б

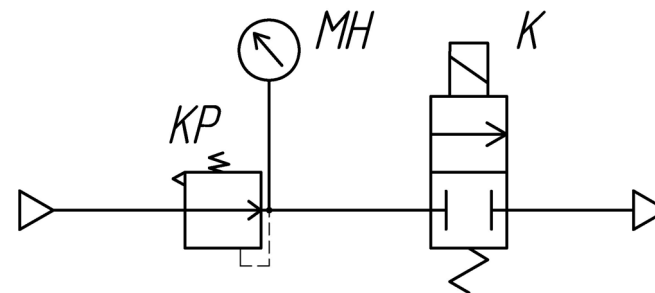
УПР-2010

перечень элементов к схеме электрической принципиальной

Позиционное обозначение	Наименование	Кол-во
БЛОКИ		
A1	контроллер КПР-15	1
A2	блок импульсных трансформаторов	1
A3	осциллятор	1
A4	блок фильтров	1
T1	трансформатор силовой ~3 X 380/220	1
T2	трансформатор ОСМ1-0,1 380/24-24	1
L1	дроссель выходного фильтра	1
L2	фильтр подавления ЭМП помех 3,6 мГн 1 А	1
QF1	выключатель автомат. ВА-88-33 160А, ИЕК	1
QF2	» » ВА-47-29 3,15А, ИЕК	1
KM1	пускатель электромагн. КМИ-49512 95А, ИЕК	1
KM2	» » КМИ-2310 32 А, ИЕК	1
KM3	» » КМИ-11810 18 А, ИЕК	1
KV1-KV5	реле РЭК-78/3 5А DC 24В, ИЕК	5
SB1	кнопка МРВ-2511	1
SB2, SB4	» ФРВ-2511	2
SB3	тумблер П2Т-5	1
HL1, HL2	индикатор светосигнальный СКЛ-14 380 В	2
VS1-VS6	модуль тиристорный МТ3-250	3
VD1-VD7	диод полупроводниковый 1N4007	7
VD8	диодный мост RS507	1
D1	оптрон КР4010	1
PV	вольтметр М4276, DC 400 В	1
PA	амперметр М4276, DC 250 А	1
M	вентилятор W4D-350-CN08-31, ~3 X 400 V	1
Y1	клапан электропневм. CFB-A23L-R1 DC 24 V	1
VK1-VK3	термодатчик В-1002А	3

Позиционное обозначение	Наименование	Кол-во
КОНДЕНСАТОРЫ		
C1-C3	5,0 мкФ X 800 В, ЕРКОС	3
C4-C9, C13-C15	0,47 мкФ X 630 В, К73-17	9
C10, C12	0,068 мкФ X 1000 В, К78-2	2
C11	30 мкФ X 800 В, ЕРКОС	1
РЕЗИСТОРЫ		
R1	43 кОм, 2 Вт	1
R2	5,1 кОм 0,5 Вт	1
R3	680 Ом, 2 Вт	1
R4-R9	SQP 51 Ом, 5 Вт	6
R10	ПЭВ 150 Ом, 80 Вт	1
R11	0,8 Ом, 20А	1
R12	47 кОм, 2 Вт	1
R13-R14	0,47 Мом, 0,5 Вт	2
R15	ПЭВ 510 Ом, 80 Вт	1
RU1	варистор 20К 750 В	1
RS1	шунт 250 А, 75 мкВ	1
U1	датчик тока HAS-200-S, LEM	1
KA1, KA2	реле тока геркон КЭМ-1	2
BP1	контакты реле давления	1

Приложение В Схема Пневматики

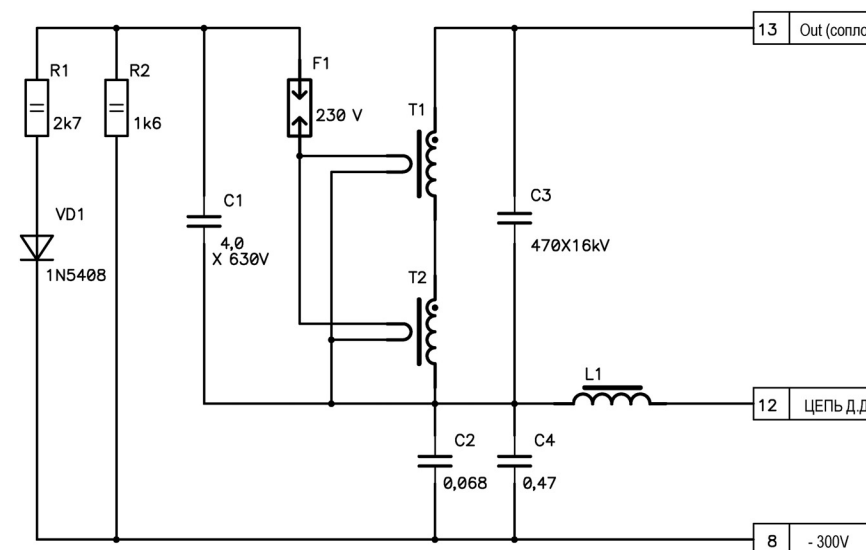


KP — Клапан редукционный KAMOZZI MC238-R00

MH — Манометр SMC

K — клапан электропневматический KAMOZZI CFB-A23L-R1 DC 24 V

Приложение Г Схема Осциллятора



Приложение Д

Таблица отказов

Код отказа	Причина отказа	Характеристика причины отказа
Е __		Прекращение резки или зажигания дуги произошло по инициативе оператора. Отпущена кнопка ПУСК на плазмотроне.
Е _ 1	Неправильная последовательность фазировки	Поменять местами любые два из трёх проводов питающей сети. Отказ может возникнуть при отсутствии одной из фаз сети.
Е _ 2	Нажата кнопка ПУСК	Процесс резки или зажигания дуги прекратился, а кнопка ПУСК на плазмотроне осталась нажатой. Для устранения разомкнуть кнопку.
Е _ 3	Не включён обдув	Появляется при попытке начать резку при выключенном вентиляторе . Для устранения включить вентилятор.
Е _ 4	Перегрев источника	Сработал один из термодатчиков VK1-VK3. Оставить вентилятор включенным для понижения температуры источника. Выяснить причину перегрева.
Е _ 5	Давление воздуха ниже нормы	Попытка зажечь дугу без воздуха. Воздух не включен, или давление недостаточно. Стрелка манометра ниже зелёной риски.
Е _ 6	Замыкание датчика основной дуги	Неисправность геркона реле КА1 в цепи основной дуги. Перед зажиганием дуги светодиод РЕЗКА должен быть выключен.
Е _ 7	Замыкание сопло-катод	Причиной отказа может быть неправильная сборка или неисправность плазмотрона или замыкание в выходных цепях источника.
Е _ 8	Нет дежурной дуги	Не подключен провод дежурной дуги плазмотрона к источнику, неправильная сборка плазмотрона, обрыв высоковольтного провода, отсутствие напряжения во вторичной цепи источника, неисправность осциллятора.
Е _ 9	Дуга не замкнулась на металл	Оператор не коснулся дугой металла. Неисправен геркон основной дуги. Дуга не выдувается из сопла плазмотрона. Не подключен провод « + ».

Код отказа	Название отказа	Причина отказа
Е 1 0	Ток через заземление сети	Ток основной дуги, или его часть течет через элементы , связанные с сетевой нейтралью и корпусом источника. Не подключен или плохой контакт провода « + ».
Е 1 1	нет напряжения на силовом мосту	Не включился пускатель КМ1, не подключён разъём Х6 к блоку трансформаторов, либо разъём Х10 к контроллеру. Отказ может возникнуть при отсутствии одной из фаз питающей сети или при самопроизвольных изменениях в схеме источника
Е 1 2	Перегрев контроллера	При превышении температуры в контроллере выше 80 градусов С, контроллер прекращает процесс резки.
Е 1 3	Разрыв геркона КА1 перед отключением дежурной дуги	Неустойчивое горение основной дуги.
Е 1 4	Отсутствует сигнал ОС по току	Неисправность датчика тока U1, снят разъем с датчика, обрыв проводов в шлейфе.
Е 3 X	Обрыв дуги. (X может принимать значения от 1 до 6 и соответствует поз. номеру тиристора VS1-VS6)	Отказ может появиться при растяжке и обрыве дуги, также возможно появления отказа при касании дугой металла и не говорит о неисправности источника. Отказ возможен при неисправности одного из тиристоров, если систематически повторяется и не позволяет зажечь дугу
Е 5 X	Бросок тока (» »)	» » » » » » » » Резкое превышение величины тока сверх заданной на соответствующем тиристоре.