



ОАО электромашиностроительный завод
"Фирма СЭЛМА"



ВЫПРЯМИТЕЛИ СВАРОЧНЫЕ ВД-306ДК и ВД-506ДК

Паспорт



012



ME25

Группа компаний ИТС: ООО «ИТС-Москва»

Московская обл. г. Долгопрудный,

Лихачевский проезд. 28А

www.its-m.ru

Тел/факс: +7(495)988-45-72

1. Основные сведения об изделии и технические данные.

1.1. Выпрямители сварочные ВД-306 ДК и ВД-506 ДК, в дальнейшем именуемые "выпрямители", предназначены для сварки углеродистых, легированных и коррозионностойких сталей на постоянном токе (ММА) электродами с основным и целлюлозным покрытием.

При комплектации выпрямителей блоком управления сварочным процессом БУСП-ТИГ выпрямители могут использоваться в качестве источника сварочного тока при сварке неплавящимся электродом в среде аргона (TIG) всех видов металлов, за исключением алюминия и его сплавов.

При комплектации выпрямителей подающим механизмом выпрямители могут использоваться в качестве источника сварочного тока для полуавтоматической сварки в среде CO₂, смесях CO₂-аргон (MAG) или в среде аргона (MIG).

Выпрямители изготовлены по техническим условиям ТУ У 20732066.071-99.

1.2. Предприятие изготовитель: ОАО электромашиностроительный завод "Фирма СЭЛМА". Адрес предприятия изготовителя: ул. Генерала Васильева 32а, г. Симферополь, республика Крым, Украина, 95000.

1.3. Основные технические данные выпрямителей приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование параметра | Значения | |
|--|----------|----------|
| | ВД-306ДК | ВД-506ДК |
| Напряжение питающей сети, В | 3x380 | |
| Частота питающей сети, Гц | 50 | |
| Номинальный режим работы (ПВ) при цикле 10 мин., % | 45 | 60 |
| Номинальный сварочный ток (ММА), А | 315 | 500 |
| Номинальное рабочее напряжение (ММА), В | 32,6 | 40 |
| Наименьший сварочный ток (ММА), не более, А | 40 | 50 |
| Наибольший сварочный ток (ММА), не менее, А | 350 | 500 |
| Пределы регулирования рабочего напряжения (ММА), В | 22-34 | 22-40 |
| Диаметр штучного электрода, мм | 2-6 | 2-8 |
| Номинальный сварочный ток (TIG), А | 315 | 500 |
| Номинальное рабочее напряжение (TIG), В | 22,6 | 30 |
| Наименьший сварочный ток (TIG), не более, А | 12 | 12 |
| Наибольший сварочный ток (TIG), не менее, А | 350 | 500 |
| Пределы регулирования рабочего напряжения (TIG), В | 11-24 | 12-30 |
| Диаметр вольфрамового электрода, мм | 0,8-6 | 0,8-8 |
| Номинальный сварочный ток (MAG/ MIG), А | 315 | 500 |
| Номинальное рабочее напряжение (MAG/ MIG), В | 30 | 40 |
| Наименьший сварочный ток (MAG/ MIG), не более, А | 50 | 50 |
| Наибольший сварочный ток (MAG/ MIG), не менее, А | 350 | 500 |
| Пределы регулирования рабочего напряжения (MAG/ MIG), В | 17-32 | 17-40 |
| Напряжение холостого хода, В, не более | 85 | 95 |
| Регулирование сварочного тока | плавное | |
| Коэффициент полезного действия, не менее, % | 70 | 70 |
| Потребляемая мощность, при номинальном токе, кВА, не более | 17 | 32 |

Внимание! Максимальный потребляемый ток указан в табличке на изделии.

Зависимость рабочего напряжения от сварочного тока выпрямителя в режиме ММА, в вольтах, определяется по формуле:

$$U = 20 + 0,04 * I \text{ св.} \quad (1)$$

Зависимость рабочего напряжения от сварочного тока выпрямителя в режиме TIG, в вольтах, определяется по формуле:

$$U = 10 + 0,04 * I \text{ св.} \quad (2)$$

Зависимость рабочего напряжения от сварочного тока выпрямителя в режиме MIG/MAG, в вольтах, определяется по формуле:

$$U = 14 + 0,05 * I \text{ св.}, \quad (3)$$

где I св. – сварочный ток, А.

Работоспособность выпрямителей обеспечивается при колебаниях напряжения питающей сети от минус 10% до плюс 5% от номинального.

1.4. Выпрямитель обеспечивает ступенчатое регулирование коэффициента наклона внешней вольтамперной характеристики (ВАХ) в пределах, указанных в таблице 2.

Таблица 2

| Положение переключателя регулировки наклона ВАХ | Коэффициент наклона внешней ВАХ, В/А | | | |
|---|--|---|-----------|----------|
| | ММА | | MAG | TIG |
| | Электрод с газозащитным видом покрытия | Электрод с основным или рутиловым покрытием | | |
| 1 | 1,7±0,3 | 35±10 | 0,08±0,01 | Штыковая |
| 2 | 0,9±0,1 | 3,0±1 | 0,06±0,01 | |
| 3 | 0,7±0,1 | 1,0±0,2 | 0,04±0,01 | |

1.4. Вид климатического исполнения выпрямителей - УЗ ГОСТ 15150-69.

Выпрямители предназначены для работы в закрытых помещениях с соблюдением следующих условий:

- температура окружающей среды от минус 40 °С (263 К) до плюс 40 °С (313 К);
- относительная влажность не более 80% при 20 °С (293 К).

1.5. Группа условий эксплуатации по механическим воздействиям – М1 по ГОСТ 17516.1-90.

1.6. Сведения о содержании драгоценных материалов.

Драгоценные материалы, указанные в ГОСТ 2.608-78, в конструкции изделий и в технологическом процессе изготовления не используются. Сведений о содержании драгоценных материалов в комплектующих изделиях не имеется.

1.7. Габаритные размеры и масса выпрямителей приведены в приложении 1.

Схема электрическая принципиальная выпрямителей и блока управления приведены в приложении 2. Схемы включения выпрямителя для сварки в режиме ММА приведены в приложениях 3 и 4. Схемы включения выпрямителя для сварки в режиме TIG приведены в приложениях 5-7. Схемы включения выпрямителя для сварки в режиме MAG/MIG приведены в приложениях 8-12.

2. Комплектность.

Комплект поставки согласовывается при заключении договора на поставку и указывается на ярлыке, закрепляемом на упаковке изделия.

3. Меры безопасности.

3.1. При обслуживании и эксплуатации выпрямителей необходимо соблюдать требования нормативных документов по безопасности труда, действующие в регионе выполнения сварочных работ.

3.2. Напряжение сети является опасным, поэтому подключение выпрямителя к сети должно осуществляться квалифицированным персоналом, имеющим допуск на выполнение данного вида работ. Перед включением выпрямителя в сеть необходимо надежно заземлить корпус выпрямителя на заземляющий контур.

Выпрямитель ВД-306 ДК снабжен устройством заземления, которое расположено внутри выпрямителя. Электрическое соединение корпуса выпрямителя с контуром заземления осуществляется через желто-зеленую жилу сетевого кабеля.

Выпрямитель ВД-506 ДК снабжен устройством заземления, которое расположено на задней панели выпрямителя. Сечение провода заземления должно быть не менее 10 мм².

Должны быть надежно заземлены: клемма "Земля" на силовом кабеле, подключенном к изделию (обратный провод), и свариваемое изделие.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ использование в качестве заземляющего контура элементы заземления другого оборудования. **Запрещается включать выпрямитель без заземления.**

3.3. Подключение выпрямителя должно производиться только к промышленным сетям и источникам. Качество подводимой к выпрямителям электрической энергии должно соответствовать нормам по ГОСТ 13109-97.

3.4. Перед началом сварочных работ необходимо проверить состояние изоляции проводов, качество соединений контактов сварочных кабелей и заземляющих проводов. Не допускаются перемещения выпрямителя, находящегося под напряжением, а также эксплуатация выпрямителя со снятыми элементами кожуха и при наличии механических повреждений изоляции токоведущих частей и органов управления.

3.5. Выпрямители не предназначены для работы в среде, насыщенной токопроводящей пылью и (или) содержащей пары и газы, вызывающие усиленную коррозию металлов и разрушающие изоляцию. Возможность работы выпрямителей в условиях, отличных от указанных должна согласовываться с предприятием-изготовителем.

3.6. Место производства сварочных работ должно быть оборудовано необходимыми средствами пожаротушения согласно требований противопожарной безопасности.

3.7. Ультрафиолетовое излучение, брызги расплавленного металла, сопутствующие процессу сварки, являются опасными для глаз и открытых участков тела. Для защиты от излучения дуги нужно применять щиток или маску с защитными светофильтрами, соответствующих данному способу сварки и величине сварочного тока. Для предохранения от ожогов руки сварщика должны быть защищены рукавицами, а тело - специальной одеждой.

3.8. При работе в закрытых помещениях для улавливания образующихся в процессе сварки аэрозолей и дымовыделений на рабочих местах необходимо предусматривать местные отсосы и вентиляцию.

3.9. Зачистку сварных швов от шлака следует производить только после полного остывания шва и обязательно в очках с простыми стеклами.

3.10. Для повышения безопасности при выполнении сварочных работ в режиме ММА, рекомендуется эксплуатацию трансформатора производить с применением блока снижения напряжения холостого хода типа БСН-10.

По вопросу приобретения блока БСН-10 обращайтесь в отдел сбыта ОАО «Фирма СЭЛМА».

3.11. При проведении сварочных работ в режиме TIG с использованием блока управления сварочного процесса БУСП-ТИГ эксплуатация выпрямителей должна осуществляться с учетом требований безопасности, изложенных в паспорте на блок.

3.12. При проведении сварочных работ в режиме MIG/MAG с использованием механизма подачи эксплуатации выпрямителей должна осуществляться с учетом требований безопасности, изложенных в паспорте на полуавтомат.

4. Подготовка к работе.

4.1. Установите выпрямитель на месте производства сварочных работ.

4.2. Вокруг выпрямителя на расстоянии не менее 0,5 м не должно быть предметов, затрудняющих циркуляцию охлаждающего воздуха и доступ к органам управления выпрямителя. Проверьте состояние приборов, органов управления и индикации, разъемов и убедитесь в отсутствии механических повреждений корпуса, изоляции токоведущих частей, проводов и кабелей (в случае, если они подключены), а также надежность их присоединения.

4.3. Заземлите выпрямитель.

4.4. Обесточьте место подключения. Проверьте соответствие напряжения сети напряжению, указанному на табличке выпрямителя. Провода сетевого кабеля подсоедините к месту подключения.

Внимание! Подключение изделия к питающей сети должно производиться только через автоматический выключатель, рассчитанный на максимальный потребляемый ток. Выключатель обязательно должен иметь тепловую защиту - тепловой расцепитель с уставкой, рассчитанной на фазный ток, близкий к току потребления, рассчитанный по формуле:

$$I_{расц} = I \times \sqrt{\frac{ПН}{100}}$$

где: $I_{расц}$ - ток уставки теплового расцепителя, А

I – максимальный потребляемый ток, А

ПН- номинальный режим работы, %

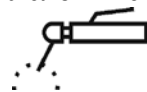
Место подключения должно быть оснащено устройством контроля фаз.

4.5. Сварка в режиме ММА.

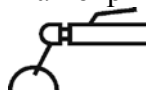
Соберите сварочный пост в соответствии со схемой, приведенной в приложении 3 на рисунке 1:

- подключите к выпрямителю кабель с электрододержателем и кабель с зажимом, соблюдая полярность подключения в соответствии с техпроцессом сварки;
- переведите переключатель режимов "ММА/TIG/MAG" в положение ММА;
- для управления выпрямителем с пульта дистанционного управления (ПДУ) подключите пульт к разъему дистанционного управления; переведите тумблер "Местное/дистанционное" управление в положение "Дистанционное управление";
- в зависимости от типа применяемого электрода установите переключателем "Электроды с газозащитным (целлюлозным) или основным покрытием" в необходимое положение.

Условные обозначения положений переключателя типа покрытия электродов:



- целлюлозное (газозащитное) покрытие,



- основное покрытие;

При использовании блока снижения напряжения холостого хода типа БСН-10 соберите сварочный пост в соответствии с приложением 4. Эксплуатация блока БСН-10 должна проводиться в соответствии с требованиями паспорта на блок БСН-10.

4.6. Сварка в режиме TIG.

Соберите сварочный пост в соответствии со схемой, приведенной в приложении 5:

- подключите к выходному зажиму "+" выпрямителя кабель с зажимом; к выходному зажиму "-" кабель с двумя вставками;
- переведите переключатель режимов "ММА/TIG/MAG" в положение TIG;
- переведите тумблер "Местное/дистанционное" управление в положение "Дистанционное управление".
- подключите кабель управления от блока управления сварочным процессом БУСП-TIG к разъему дистанционного управления выпрямителя;
- установить в крайнее левое положение потенциометры начального тока сварки и наклона внешней характеристики, соответствующее минимальному току поджига дуги и штыковой вольтамперной характеристике выпрямителя.
- подготовьте блок управления сварочным процессом БУСП-TIG к выполнению работ согласно паспорта на блок. Произведите проверку работоспособности блока БУСП-TIG.

При использовании возбуждителя сварочной дуги ВСД-02 и блока БУСП-TIG произведите подключения в соответствии с приложением 6 и паспортов на дополнительное оборудование.

Примечание. Кабели управления выпрямителем входят в комплект поставки дополнительного оборудования (схемы электрические принципиальные кабелей приведены в приложении 7).

4.7. Для сварки в режиме MAG/MIG.

В зависимости от типа подключаемого механизма подачи, соберите сварочный пост по одной из схем, приведенных в приложениях 8, 10 или 11:

- подключите к выходному зажиму "-" выпрямителя кабель с зажимом; к выходному зажиму "+" кабель с двумя вставками;
- переведите переключатель режимов "ММА/TIG/MAG" в положение MAG;
- переведите тумблер "Местное/дистанционное" управление в положение "Дистанционное управление".
- подключите кабель управления от механизма подачи полуавтомата к разъему дистанционного управления выпрямителя;

Примечание. Кабель управления выпрямителем входит в комплект поставки полуавтомата (схемы электрические принципиальные кабелей приведены в приложениях 9 и 12).

- установить в среднее положение потенциометры начального тока сварки и наклона внешней характеристики;
- подготовьте механизм подачи к выполнению работ согласно паспорта на полуавтомат. Произведите проверку работоспособности полуавтомата.

4.8. Подайте напряжение на выпрямитель. Включите выпрямитель нажатием кнопки "Пуск", расположенной на передней панели выпрямителя. При этом загорится индикатор "Сеть".

4.9. Суммарное сечение кабелей с медными жилами должно быть не менее 50 и 70 мм² для сварки на токах 315 и 500 А соответственно.

Внимание! При применении сварочных кабелей с сечениями, меньшими от указанных, качество получаемого сварочного шва не гарантируется.

5. Порядок работы.

Контроль величины сварочного тока и напряжения на дуге осуществляется по контрольным приборам, установленным на передней панели выпрямителя.

Примечание. Для контроля параметров сварочного процесса (сварочного тока и напряжения на дуге) непосредственно на сварочном посту используйте блок измерительный типа БИ-01, схема подключения которого приведена в приложении 3 на рисунке 2.

5.1. Для проведения сварочных работ в режиме ММА:

- в соответствии с технологическими требованиями и ориентируясь по справочным данным, приведенным в таблице 3, выберите сварочный режим.

Ориентировочно сварочный режим выбирается в зависимости от толщины металла свариваемых деталей. Марка электродов должна соответствовать марке свариваемых материалов и роду сварочного тока. Необходимо использовать марки сварочных электродов, предназначенных для сварки на постоянном токе. Значения диаметра электрода и сварочного тока в зависимости от толщины свариваемого металла, при сварке в нижнем положении, приведены в таблице 2.

Таблица 3

| Толщина свариваемого металла, мм | Величина сварочного тока, А | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | Диаметр электрода, мм | | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 - 2 | 65-85 | 75-95 | - | - | - |
| 2 - 3 | 75-95 | 95-110 | 110-120 | - | - |
| 3 - 5 | - | 110-130 | 120-140 | - | - |
| 4 - 6 | - | - | 130-150 | - | - |
| 5 - 8 | - | - | - | 160-190 | - |
| 8 - 12 | - | - | - | 190-230 | - |
| 10 - 15 | - | - | - | 240-270 | - |
| 15 - 18 | - | - | - | - | 250-320 |

- установите электрод необходимого диаметра в электрододержатель.

Внимание! Электроды должны быть сухими, без нарушения покрытия, соответствовать роду тока и марке свариваемых материалов.

- переведя тумблер "Вкл. сварки" на пульте дистанционного управления, включить сварочное напряжение выпрямителя;

- установите потенциометром регулировки сварочного тока необходимый сварочный ток;

- установите необходимый уровень начального тока сварки ("Форсажа") и наклон характеристики.

Примечание. Наличие плавной регулировки уровня "Форсажа" для некоторых технологий, например при сварке трубопроводов, позволяет подобрать оптимальный поджиг для данного сварочного режима.

Потенциометр регулировки "Форсаж" позволяет плавно задавать угол открытия силовых тиристорov выпрямителя в момент поджига дуги от минимального (в крайнем положении) до максимального угла открытия (в крайнем правом положении). Время от момента поджига дуги до установившегося сварочного режима не превышает 0,2 сек, что исключает прожиг свариваемых деталей. В режиме ММА для обеспечения надежного начального и повторного поджига дуги рекомендуется обеспечить максимальный угол открытия тиристорov, что соответствует максимуму импульса тока при поджиге.

Примечание. В режиме ММА рекомендуется выполнять сварку при максимальном токе короткого замыкания. Для этого при работе в области малых сварочных токов (до 100 А) установку тока следует производить потенциометром "Наклон характеристики" до крайнего правого положения при положении потенциометра "Регулировка сварочного тока" в минимуме. Дальнейшее увеличение тока сварки следует осуществлять с помощью потенциометра "Регулировка сварочного тока". Наличие плавной регулировки наклона характеристики позволяет провести оптимальную настройку сварочного режима, обеспечивая, тем самым, высокое качество сварочного соединения.

5.2. Для проведения сварочных работ в режиме TIG необходимо руководствоваться разделом "Порядок работы" паспорта на блок управления сварочным процессом БУСП-TIG и возбуждатель сварочной дуги ВСД-02.

5.3. Для проведения сварочных работ в режиме MAG (MIG) необходимо руководствоваться разделом "Порядок работы" паспорта на механизм подачи.

5.4. При перерывах в работе отключайте выпрямитель кнопкой "Стоп".

5.5. После окончания работы выключите выпрямитель, нажав кнопку "Стоп" и обесточьте место подключения.

5.6. Порядок отключения других блоков производить в соответствии с паспортами на это оборудование.

5.7. Выпрямители снабжены термореле SK1 и SK2, отключающих силовые цепи при перегрузке выпрямителя. При срабатывании тепловой защиты необходимо прекратить работу (без выключения изделия); в этом случае происходит интенсивное охлаждение изделия за счет работающих вентиляторов. После двадцати минутного охлаждения можно продолжить работу.

Внимание! Срабатывание тепловой защиты, при исправном изделии, свидетельствует о нарушении режима эксплуатации изделия.

6. Настройка выпрямителя в полевых условиях.

6.1. Перечень необходимой контрольно-измерительной аппаратуры:

- амперметр класса 0,5 на 500 А;
- вольтметр постоянного тока класса 1,5 на 100 В;
- два балластных реостата типа РБ-302, соединенных параллельно;
- мегаомметр;
- прибор электроизмерительный комбинированный типа Ц4352 или подобный;
- осциллограф, обеспечивающий синхронизацию от сети.

Примечание. Настройка выпрямителя может производиться по контрольным приборам, установленным на передней панели выпрямителя.

6.2. Определение сопротивления электрических цепей.

Измерение осуществляется с помощью мегаомметра. Определяемое сопротивление должно быть не менее 10 МОм. Измерения проводятся относительно корпуса трансформатора.

Точки измерения:

- контакты пускателя КМ1 -:1; :2; :3; :4; :5;
- силовой выпрямительный модуль - провод А2;
- разъем XS6, контакты :1, :5 при положении переключателя "ММА/TIG/MAG" в положение ММА;
- розетка XS8 и XS7 контакт :1;
- разъем XS1 контакт :1.

* - Позиционные обозначения элементов и номера проводов по схеме электрической принципиальной

6.2.1. Определите сопротивление цепи фаза В1 (КМ1 :В) – кнопка «Пуск» (SB1, контакт :2, провод С11) – не менее 400 Ом. Остальные сопротивления цепей должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 4. Измерение осуществляется с помощью прибора электроизмерительного комбинированного в режиме измерения сопротивления.

Таблица 4

| Контакты | Положение переключателя "Тип покрытия" | Положение переключателей "ММА/TIG/MAG" "Местное/ дистанционное" | Положение переключателя "Наклон ВАХ" | | | Примечание* |
|--------------|--|---|--------------------------------------|------|-----|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| XS11:1-XS6:5 | Основной | ММА | 750 | 2,4к | 10к | |
| XS11:1-XS6:5 | Целлюлоза | ММА | 4,7к | 10к | 39к | |
| XS11:4-XS6:5 | Любое | ММА | 10к | 33к | | |
| XS2:6-XS6:5 | Любое | ММА | Любое | | | Резистор Iкз - крайнее левое положение, R=10к Iкз- крайнее правое положение, R=0 |
| XS2:4-XS6:5 | Основной Целлюлоза Любое | ММА Местное | Любое | | | R8 - (регулировка тока и напряжения) в крайнем левом положении, R=0 R8 - в крайнем правом положении, R=10к |
| XS2:5-XS6:5 | Основной Целлюлоза Любое | ММА ТИГ МАГ | Любое | | | R=0 R=0 R=∞ |
| XS2:9-XS6:5 | Любое Любое Любое | ММА ТИГ МАГ | Любое Любое Любое | | | R=0 R=0 R=∞ |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|-------------------------|-------------------|---|-------------------------|---|-----------------------|
| XS2:6-XS6:5 Резистор Iкз в крайнем пра- вом положе- нии | Любое Любое Любое | ММА ТИГ МАГ | | Любое Любое Любое | | R=0 R=0 R=∞ |
| XS2:7-XS6:3 XS2:3-XS6:5 | Любое Любое | Любое Любое | | Любое Любое | | R=0 R=0 |
| XS11:1-XS6:5 | Любое Любое Любое | ММА ТИГ МАГ | | Любое Любое Любое | | R=∞ R=0 R=0 |
| XS6:1-XS6:2 | Любое Любое Любое | ММА ТИГ МАГ | | Любое Любое Любое | | R=0 R=150 R=150 |
| A2 провод 14-XS4 A2 провод 4-XS5 | Любое Любое | "-" "-" | | Любое Любое | | R=18 R=0 |

* - Сопротивление электрических цепей R указано в Омах.

6.2.2. Подключите выпрямитель к сети. Заземлите выпрямитель. Снимите боковые панели корпуса выпрямителя.

Отключите низковольтный выпрямительный модуль. Удобнее отсоединить провод, идущий от выходного разъема "-" выпрямителя к силовому дросселю L1.

6.2.3. Включите источник. Переключатель "ММА/ТИГ/МАГ" установите в режим ТИГ. Проконтролируйте значения напряжения между точками, указанными в таблице 5:

Таблица 5

| Наименование точки измерения | Допустимые значения | |
|---|---------------------|---------------|
| | ВД-306 ДК | ВД-506 ДК |
| На силовом мосту между фазами A2-B2, B2-C2, A2-C2 | 45±1 В, 50 Гц | 53±1 В, 50 Гц |
| На разъеме XP1 между контактами :1, :2 и :3 | 27±1 В, 50 Гц | 27±1 В, 50 Гц |
| На разъеме ДУ (XS6) между контактами :1 и :2 | 24±1 В, 50 Гц | 24±1 В, 50 Гц |
| На разъеме ДУ (XS6) между контактами :6 и :7 | 36±1 В, 50 Гц | 36±1 В, 50 Гц |
| На разъеме ДУ (XS6) между контактами :2 и :10 | 24±1 В, 50 Гц | 24±1 В, 50 Гц |
| На разъеме XS7 между контактами :1 и :2 | 36±1 В, 50 Гц | 36±1 В, 50 Гц |
| На выпрямительном модуле низковольтной подпитки между фазами | 10±1 В, 50 Гц | 10±1 В, 50 Гц |
| На выпрямительном модуле высоковольтной подпитки между фазами | 73±1 В, 50 Гц | 76±1 В, 50 Гц |

6.3. Настройка выпрямителя:

- проверьте направление вращения вентиляторов (вентиляторы работают на наддув);
- проверьте напряжения на разъемах, расположенных на задней панели источника в соответствии с маркировкой;
- проверка работы низковольтной подпитки режима ММА для электродов с покрытием из целлюлозы: измерить напряжение на выходе выпрямителя U₂, которое должно быть равно 14÷17 В. Проверьте полярность напряжения на выходе низковольтного выпрямительного модуля. Выводной разъем "+" выпрямителя должен быть подключен к выводу дросселя L2.
- проверьте срабатывание пускателя KM2 и реле K1: переключатель "ММА/ТИГ/МАГ" установите в режим МАГ, замкните контакты :1, :2 разъема дистанционного управления (XS6), при этом должны сработать KM2 и K1.
- выключите выпрямитель.

6.4. Настройка выпрямителя с блоком управления (блок управления должен быть предварительно настроен на стенде).

6.4.1. Выполните начальные установки органов управления выпрямителя:

- ножи балластного реостата должны быть выключены;
- установите тумблер на пульте ДУ в положение "Вкл. сварки", если подключен пульт ДУ, или замкните контакты :1, :2 разъема дистанционного управления (XS6);
- установите потенциометр "Регулировка сварочного тока" (приложение 1, поз.4) в крайнее левое положение;
- установите переключатель "Наклон ВАХ" (поз.14) в положение "3";
- установите потенциометр "Регулировка тока короткого замыкания" (поз.16) в крайнее левое положение;
- установите переключатель "ММА/TIG/MAG" (поз.12) в положение "ММА".
- установите переключатель "Местное/дистанционное" управление (поз. 9) в положение "Местное";
- установите переключатель "Электроды с газозащитным или основным покрытием" (поз.17) в положение "Основное".

6.4.2. В блоке управления (расположен с правой стороны выпрямителя) установите движки подстроечных резисторов в следующие положения:

- резистор R65 ("I min") - крайнее правое положение;
- резистор R66 ("I max") - среднее положение;
- резистор R67 – среднее положение;
- резистор R68 – крайнее левое положение;
- резистор R64 - крайнее среднее положение;
- резистор R63 - среднее положение.

Внимание! Во избежание подгорания контактов пускателя КМ2, не рекомендуется при подключенной нагрузке, разрывать перемычку между контактами :1, :2 разъема дистанционного управления или переводить переключатель "Вкл. сварки" пульта ДУ в положение "Выкл."

6.5. После предварительной установки регулировочных элементов блока управления:

- включите выпрямитель;
- переключатель "ММА/TIG/MAG" установите в режим TIG контакты :1 и :2 разъема дистанционного управления (XS6) замкнуть;
- установите на балластном реостате нагрузку, соответствующую включенному ножу в 20 А;
- проконтролируйте наличие пилообразного напряжения на анодах VD18, VD19, VD20. Резисторами R44, R45, R46 установите (если нужно) амплитуды пилообразных напряжений $3,5 \pm 0,1$ В.

6.6. Настройка регулировки тока короткого замыкания.

- установите нагрузку на балластном реостате 20 А;
- установите резистор R27 в крайнее левое положение (вращать движок против часовой стрелки).
- установите резистором R62 на выходе источника следующие напряжения: для выпрямителя ВД306 ДК – 46 В; для ВД506 ДК – 52 В, вращая движок потенциометра R62 против часовой стрелки;
- установите резистор R27 в крайнее правое положение (вращать движок по часовой стрелке).
- установите нагрузку на балластном реостате 300 А.
- установите потенциометр "Регулировка тока короткого замыкания" в крайнее правое положение. Настройте резистором R47 в блоке управления ток короткого замыкания 110 ± 10 А.
- установите потенциометр "Регулировка тока короткого замыкания" в крайнее левое положение. Настройте резистором R48 в блоке управления ток короткого замыкания 20 ± 5 А.

6.7. Настройка пределов регулирования напряжения в режиме MAG.

- установите нагрузку на балластном реостате 20 А;
- переключатель "ММА/TIG/MAG" установите в режим MAG;
- убедитесь, что низковольтная подпитка отключена;
- установите переключатель "Наклон ВАХ" в положение 3;

- установите потенциометр "Регулировка сварочного напряжения" в крайнее левое положение.
- резистором R73 установите напряжение на выходе источника $14 \pm 0,2$ В;
- переведите переключатель "Наклон ВАХ" в положение 1;
- установите потенциометр "Регулировка сварочного напряжения" в крайнее правое положение. Резистором R65 подстройте напряжение на выходе источника: для выпрямителя ВД306 ДК - 44 ± 1 В; для ВД506 ДК - 50 ± 1 В;

Проведите данную регулировку несколько раз, установив на выходе выпрямителя:

- минимальное напряжение $U_{\min} = 14$ В при положении "3" переключателя "Наклон ВАХ" и задания минимального сварочного напряжения на выходе выпрямителя.
- максимальное напряжение $U_{\max} = 44 \pm 1$ В для ВД306 ДК и $U_{\max} = 50 \pm 1$ В для ВД506 ДК при положении 1 переключателя "Наклон ВАХ" и задания максимального сварочного напряжения на выходе выпрямителя;
- подайте напряжение обратной связи (ОС) с выходных разъемов выпрямителя на контакты :8 и :9 разъема дистанционного управления (XS6). При положении "3" переключателя "Наклон ВАХ" и потенциометра "Регулировка сварочного напряжения" в крайнем правом положении настройте резистором R88 напряжение на выходе выпрямителя 37 ± 1 В для ВД306 ДК и 40 ± 1 В для ВД506 ДК;

6.8. Настройка диапазона регулирования сварочного тока в режиме TIG.

- установите переключатель "MMA/TIG/MAG" в режим TIG;
- установите нагрузку на балластном реостате 20 А;
- установите потенциометр "Регулировка сварочного напряжения" в крайнее левое положение;
- установите резистором R27 выходное напряжение выпрямителя – $16 \pm 0,5$ В;
- установите нагрузку на балластном реостате 300А для ВД306 ДК и 500А для ВД506 ДК;
- установите потенциометр "Регулировка сварочного напряжения" в крайнее правое положение;

На выходе выпрямителя должен установиться ток 340 ± 20 А для ВД306-ДК и 500 ± 20 А для ВД506 ДК. При необходимости подстройте значения максимального тока резистором R19.

6.9. Проверка уровня стабилизации тока в режиме TIG:

- установите нагрузку на балластном реостате 100 А;
- установите режим работы выпрямителя 100 А/ 30 В;
- последовательно увеличивать нагрузку до 240 А. Ток нагрузки при этом не должен быть более $100 + 5$ А.

6.10. Проверка работы схемы ограничения тока короткого замыкания в режиме TIG.

- установить потенциометр "Регулировка сварочного напряжения" в крайнее левое положение;
- установите потенциометр "Ток короткого замыкания" в крайнее левое положение;
- контролируйте напряжение на 6 выводе ИМС DA2 блока управления. При включенной нагрузке 20 А на выходе DA2 должно быть напряжение $+4 \pm 0,5$ В, на холостом ходе на выходе DA2 должно быть напряжение $+8 \pm 1$ В.

6.11. Проверка регулировки наклона характеристики.

Рекомендуемые режимы приведены в таблице 6. Положение потенциометров "Регулировка сварочного напряжения" - крайнее левое, "Регулировка тока короткого замыкания" – крайнее левое, нагрузка на балластном реостате – 60 А.

Таблица 6

| Положение переключателя "Наклон ВАХ" | Напряжение на нагрузке, В (Нагрузка 60 А) | | | | | |
|--------------------------------------|---|--------------|----------------------|--------------|------------|------------|
| | MMA | | | | MAG | |
| | основное покрытие | | целлюлозное покрытие | | | |
| ВД306-ДК | ВД506-ДК | ВД306-ДК | ВД506-ДК | ВД-506ДК | ВД506-ДК | |
| 1 | $7 \pm 0,5$ | 7 ± 1 | $13,5 \pm 1$ | $15 \pm 1,5$ | 7 ± 1 | 5 ± 1 |
| 2 | $11 \pm 1,5$ | $10 \pm 1,5$ | $21 \pm 1,5$ | $21 \pm 1,5$ | 11 ± 1 | 7 ± 1 |
| 3 | $21 \pm 1,5$ | $21 \pm 1,5$ | 32 ± 2 | $33 \pm 1,5$ | 14 ± 1 | 12 ± 1 |

6.12. Контроль наличия пульсации в режиме TIG (провал в выпрямленном напряжении).

- установите нагрузку на балластном реостате 300А;
- наблюдайте осциллограмму выходного напряжения источника при изменении тока от минимального до максимального значения.

Частота пульсации выпрямленного напряжения должна быть 150 Гц. Амплитуда пульсации для фаз А, В, С питающего напряжения должны быть одинаковым во всем диапазоне регулировки тока (отклонение не более 20%). При необходимости (если одна из амплитуд сильно отличается от других) амплитуда может быть подстроена регулировкой амплитуды пилообразного напряжения по соответствующей фазе (резисторы R44, R45, R46 соответственно).

Примечание. Не рекомендуется подстраивать все резисторы одновременно, так как в этом случае амплитуда пилообразного напряжения не будет равна 3,5 В и тогда выпрямители будут отличаться по регулировке.

- убедитесь по осциллографу, что напряжение холостого хода холостого хода не более 95 В и имеет пульсацию 150 Гц с амплитудой не более 8 В;

6.13. Проверка работоспособности выпрямителя совместно с пультом дистанционного управления.

- подключите пульт ДУ к выпрямителю;
- установите нагрузку на балластном реостате 80 А;
- установите переключатель "ММА/TIG/MAG" в режим TIG;
- установите переключатель "Местное/ дистанционное" управление в положение "Дистанционное";
- переведите тумблер "Вкл. сварки" на пульте ДУ в положение "Вкл. сварки";
- проведите проверку регулировки тока с пульта ДУ;
- изменяя нагрузку путем переключения ножей балластного реостата в пределах до 500А, проверьте плавность регулировки тока и диапазон его изменения: для выпрямителя ВД-306 ДК от 12 А до 350 А; для выпрямителя ВД-506 ДК от 12 А до 500 А.

6.14. Если все параметры выпрямителя находятся в пределах указанных выше пределах, настройка выпрямителя считается оконченной. Далее:

- отключите балластные реостаты;
- выключите выпрямитель;
- обесточьте в месте подключения;
- подключите низковольтный выпрямительный модуль;
- закрепите блок управления;
- установите боковые панели корпуса выпрямителя.

7. Техническое обслуживание.

Все работы по техническому обслуживанию должны проводиться на выпрямителе, отключенном от питающей сети.

7.1. При ежедневном обслуживании необходимо перед началом работы произвести внешний осмотр выпрямителя и устранить замеченные неисправности:

- проверить заземление выпрямителя;
- проверить надежность контактных соединений.

7.2. При периодическом обслуживании не реже одного раза в месяц необходимо:

- очистить выпрямитель, особенно выпрямительный модуль и аппаратуру управления, от пыли и грязи, для чего снять кожух, продуть сжатым воздухом и в доступных местах протереть чистой мягкой ветошью;
- проверить состояние электрических контактов и паек;
- подтянуть болтовые и винтовые соединения;
- проверить сопротивление изоляции.

7.3. Периодичность технического обслуживания определяется, также, требованиями паспорта на блок управления сварочным процессом БУСП-ТИГ и полуавтомат, с которым эксплуатируется выпрямитель.

8. Правила хранения.

Хранение упакованных выпрямителей должно производиться в закрытых вентилируемых складских помещениях по группе 1 (Л) ГОСТ 15150. Указанные ресурсы, сроки службы и хранения действительны при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

9. Гарантии изготовителя.

9.1. Гарантийный срок эксплуатации изделия - 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

9.2. Гарантия не включает в себя проведение пуско-наладочных работ, отработку технических приемов сварки, проведение периодического обслуживания.

9.3. Гарантийные обязательства не распространяются на входящие в комплект поставки расходные комплектующие.

9.4. Не подлежат гарантийному ремонту изделия с дефектами, возникшими вследствие:

- механических повреждений;
- несоблюдения условий эксплуатации или ошибочных действий потребителя;
- стихийных бедствий (молния, пожар, наводнение и т.п.), а также других причин, находящихся вне контроля продавца и изготовителя;
- попадания внутрь изделия посторонних предметов и жидкостей;
- ремонта или внесения конструктивных изменений без согласования с изготовителем;
- использования изделия в режимах, не предусмотренных настоящим паспортом;
- отклонений питающих сетей от Государственных Технических Стандартов.

9.5. Настоящая гарантия не ущемляет законных прав потребителя, предоставленных ему действующим законодательством.

9.6. Гарантийные обязательства вступают в силу при соблюдении следующих условий:

- обязательное предъявление потребителем изделия, все реквизиты которого соответствуют разделу «Свидетельство о приемке» паспорта;
- настоящего паспорта с отметками о приемке и датой выпуска;
- предоставление сведений о продолжительности эксплуатации, о внешних признаках отказа, о режиме работы перед отказом (сварочный ток, рабочее напряжение, ПВ%, длина и сечение сварочных проводов, характеристики подключаемого оборудования), об условиях эксплуатации.

Внимание! **Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в схему электрическую изделия, которые не ухудшают технические характеристики.** Претензии, о несоответствии примененной комплектации со схемами и перечнями паспорта, предприятием-изготовителем не принимаются.

10. Свидетельство о приемке.

Выпрямитель ВД _____ № 03 -
Наименование изделия Зав. № _____

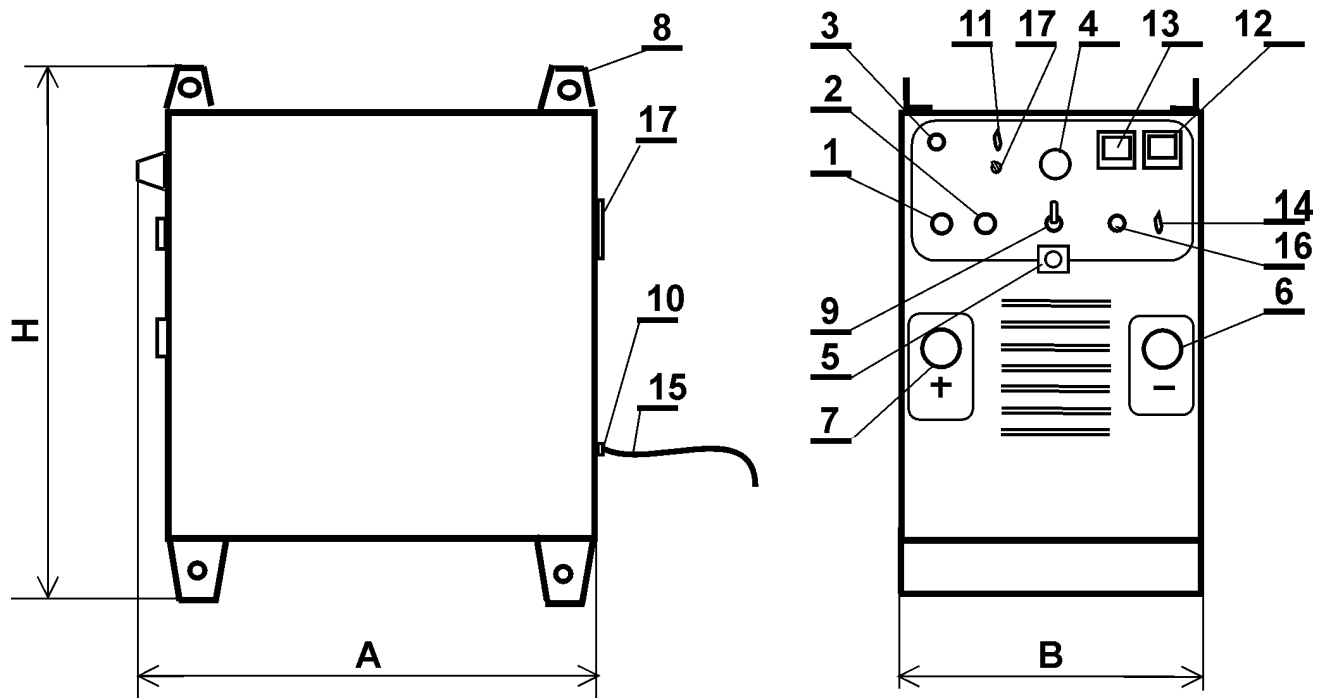
изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

М.П. _____
личная подпись

расшифровка подписи

число, месяц, год

Внешний вид, габаритные размеры и масса
выпрямителей ВД-306 ДК И ВД-506 ДК



| Наименование | Обозначение | Норма | |
|--------------|-------------|-----------|-----------|
| | | ВД-306 ДК | ВД-506 ДК |
| Длина, мм | A | 630 | 700 |
| Ширина, мм | B | 390 | 390 |
| Высота, мм | H | 600 | 690 |
| Масса, кг | - | 126 | 192 |

1. Кнопка "ПУСК".
2. Кнопка "СТОП".
3. Индикатор "СЕТЬ".
4. Потенциометр "Регулирование сварочного тока".
5. Разъем "Дистанционное управление".
6. Выходной разъем "-".
7. Выходной разъем "+".
8. Скоба для подъема грузозахватными устройствами.
9. Тумблер "Местное/дистанционное" управление.
10. Место ввода сетевого кабеля.
11. Переключатель режимов "ММА/ТИГ/МАГ".
12. Вольтметр.
13. Амперметр.
14. Переключатель "Угол наклона внешней вольтамперной характеристики".
15. Сетевой кабель.
16. Потенциометр "Регулирование тока короткого замыкания".
17. Переключатель выбора режима работы выпрямителя в ММА "Электроды с газозащитным (целлюлозным) или основным покрытием".
18. Разъемы с выходными напряжениями 380В (1А), 36В (5А), 24В (2А).

Схема включения сварочных выпрямителей ВД-306ДК и ВД-506ДК для сварки плавящимся покрытым электродом (ММА)

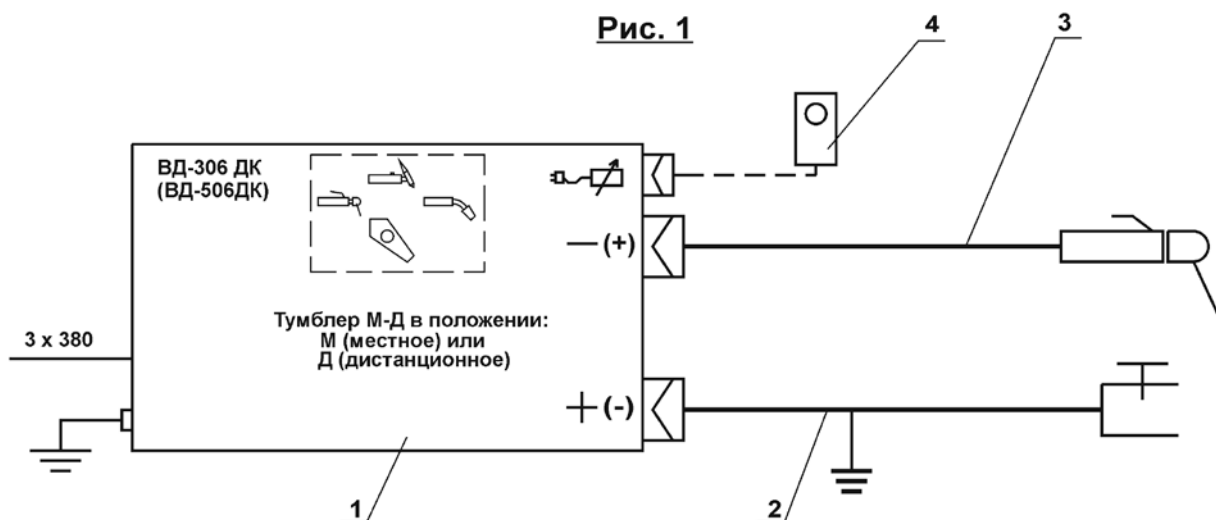
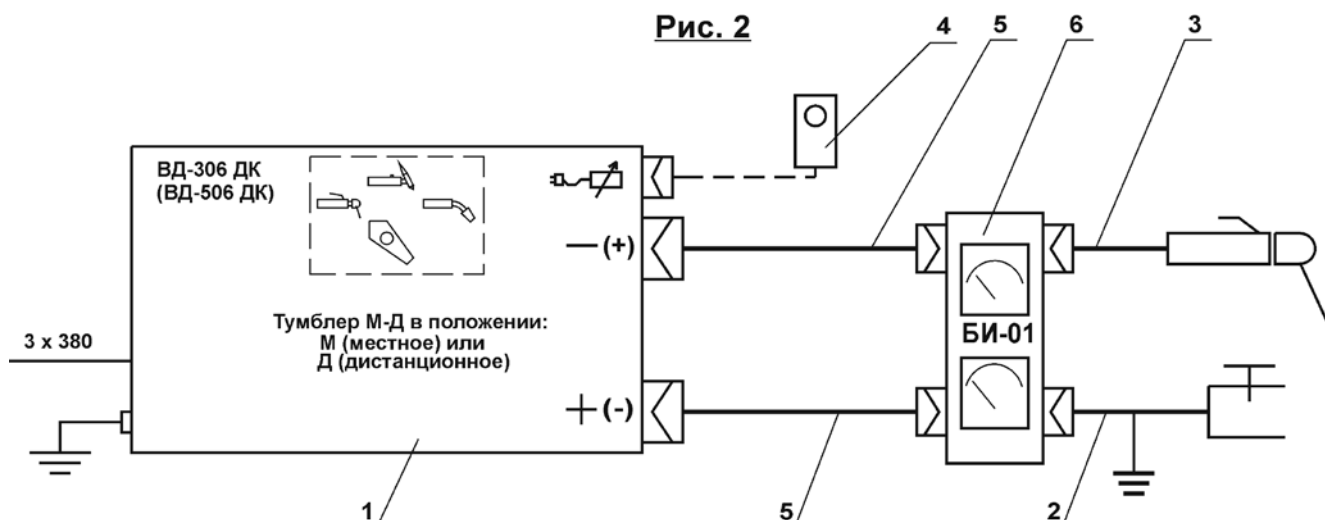
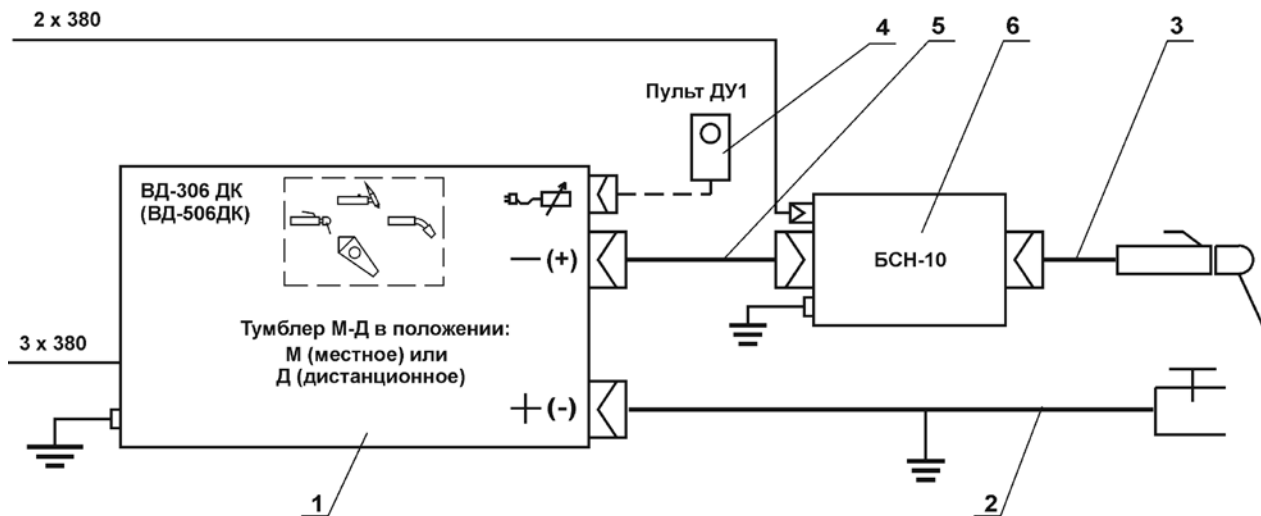


Схема включения сварочных выпрямителей ВД-306ДК и ВД-506ДК с блоком измерительным БИ-01 для сварки плавящимся покрытым электродом (ММА)



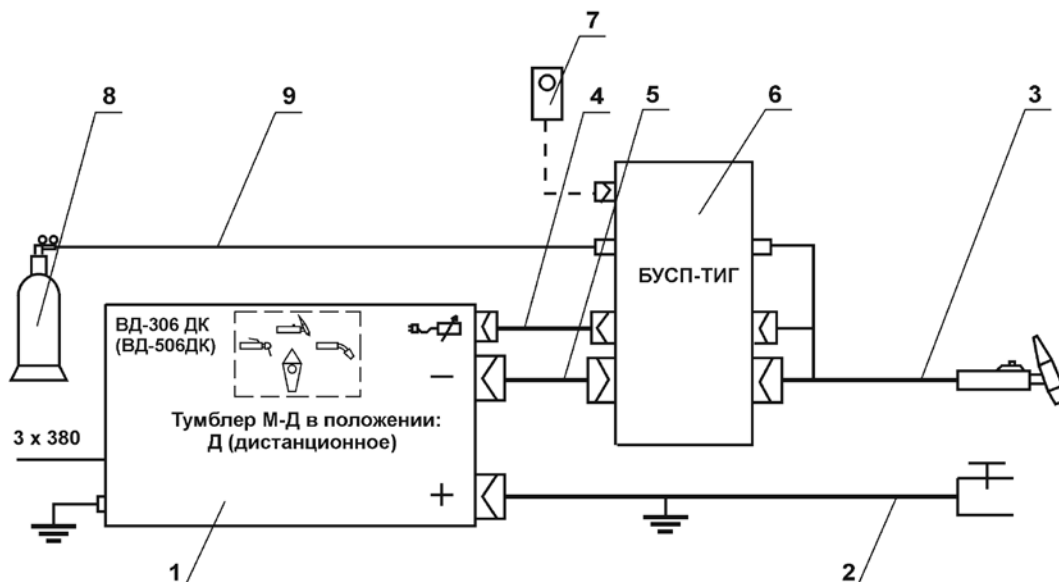
1. Выпрямитель.
2. Кабель сварочный с клеммой.
3. Кабель с электрододержателем.
4. Пульт дистанционного управления.
5. Кабель сварочный соединительный.
6. Блок измерительный БИ-01.

Схема включения сварочных выпрямителей ВД-306ДК и ВД-506ДК для сварки плавящимся покрытым электродом (ММА) с использованием блока снижения сварочного напряжения БСН-10



1. Выпрямитель.
2. Кабель сварочный с клеммой.
3. Кабель с электрододержателем.
4. Пульт дистанционного управления.
5. Кабель сварочный соединительный.
6. Блок БСН-10.

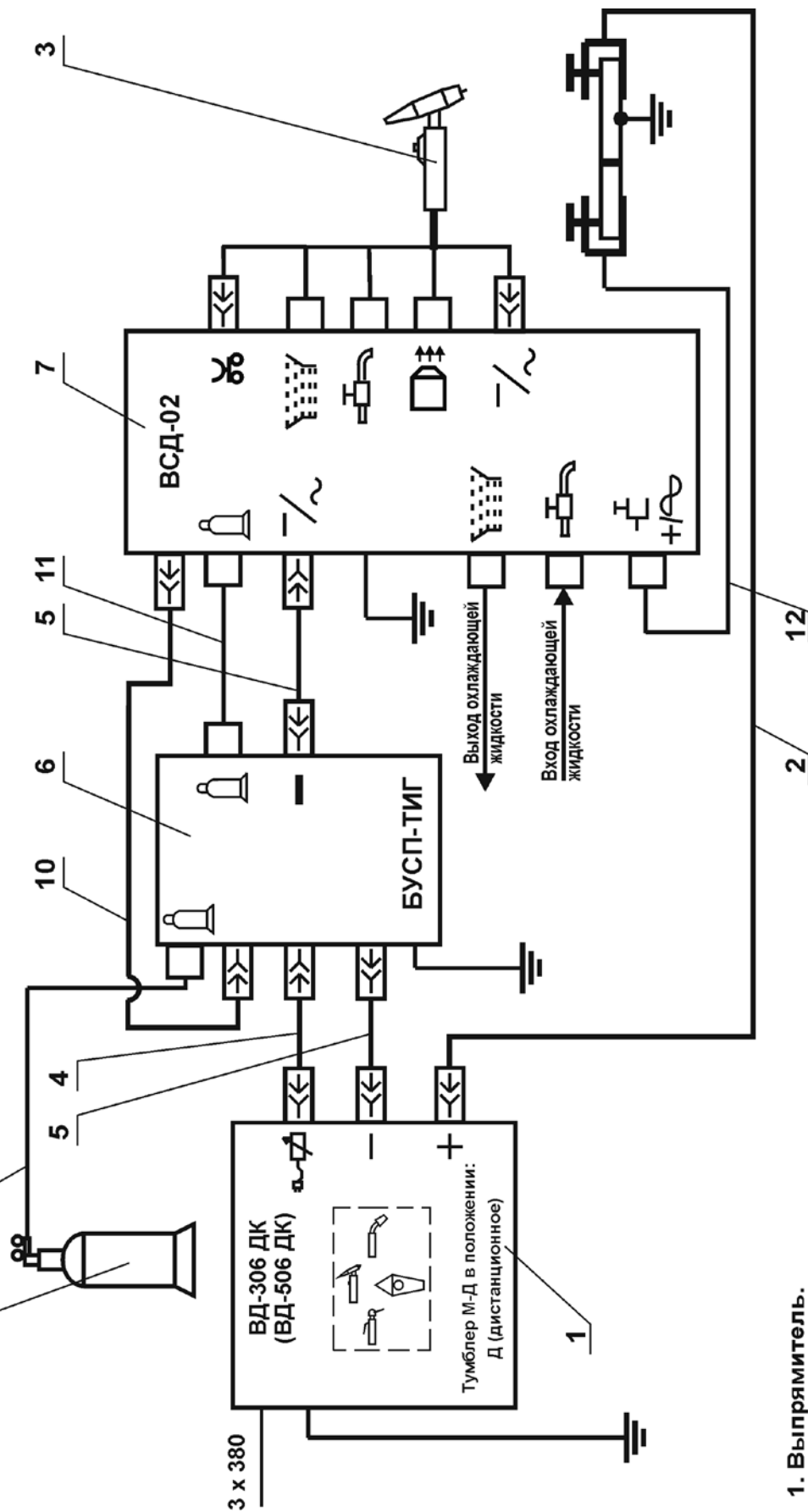
Схема включения сварочных выпрямителей ВД-306ДК и ВД-506ДК для сварки неплавящимся электродом (TIG) с использованием блока БУСП-ТИГ



1. Выпрямитель.
2. Кабель сварочный с клеммой.
3. Горелка.
4. Кабель управления №1*.
5. Кабель сварочный соединительный.
6. Блок БУСП-ТИГ.
7. Пульт дистанционного управления блока БУСП-ТИГ.
8. Газовый баллон с редуктором.
9. Шланг газовый с внутренним диаметром 9,0 мм.

* - Схема электрическая принципиальная кабеля управления №1 приведена в приложении 7.

Схема включения сварочных выпрямителей ВД-306ДК и ВД-506ДК для сварки неплавящимся электродом (ТИГ) с использованием блоков БУСП-ТИГ и ВСД-02



1. Выпрямитель.
2. Кабель сварочный с клеммой.
3. Горелка.
4. Кабель управления №1*.
5. Кабель сварочный соединительный.
6. Блок БУСП-ТИГ.
7. Блок ВСД-02.

8. Газовый баллон с редуктором.
9. Шланг газовый с внутренним диаметром 9,0 мм.
10. Кабель управления №2*.
11. Шланг газовый с внутренним диаметром 6,0 мм.
12. Изолированный провод сечением не менее 1,5 мм².

* - Схемы электрические принципиальные кабелей управления №1 и №2 приведены в приложении 7.

Схема кабеля управления №1

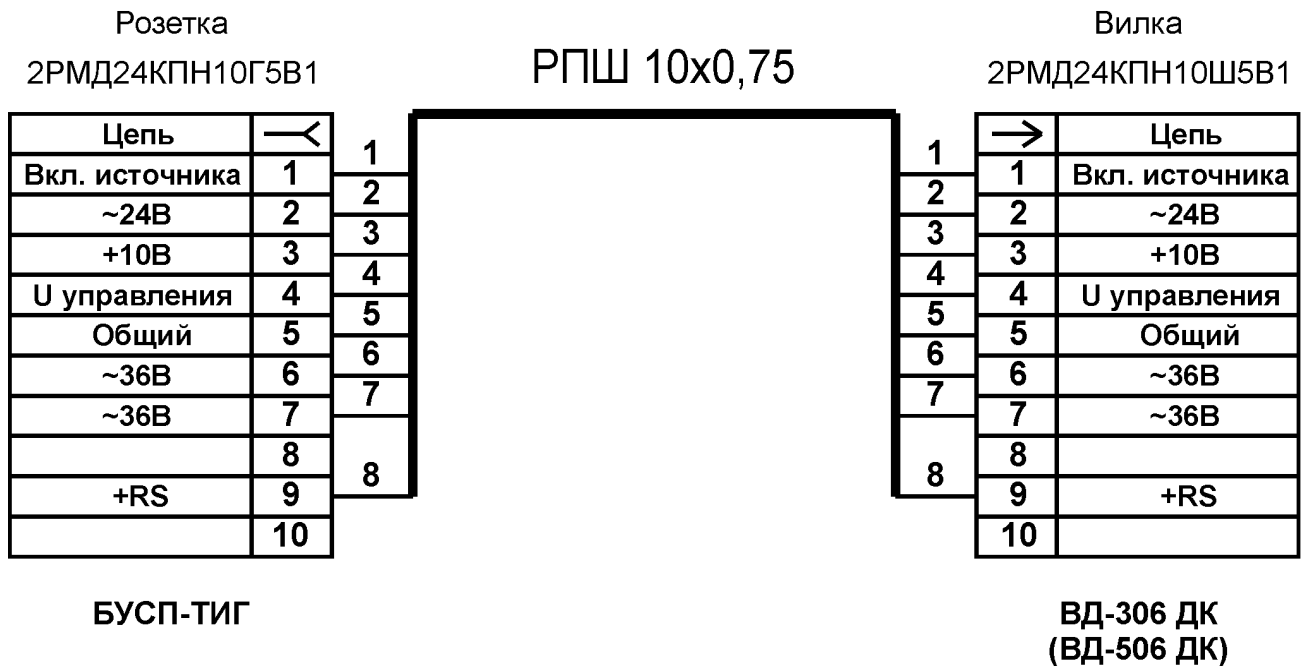
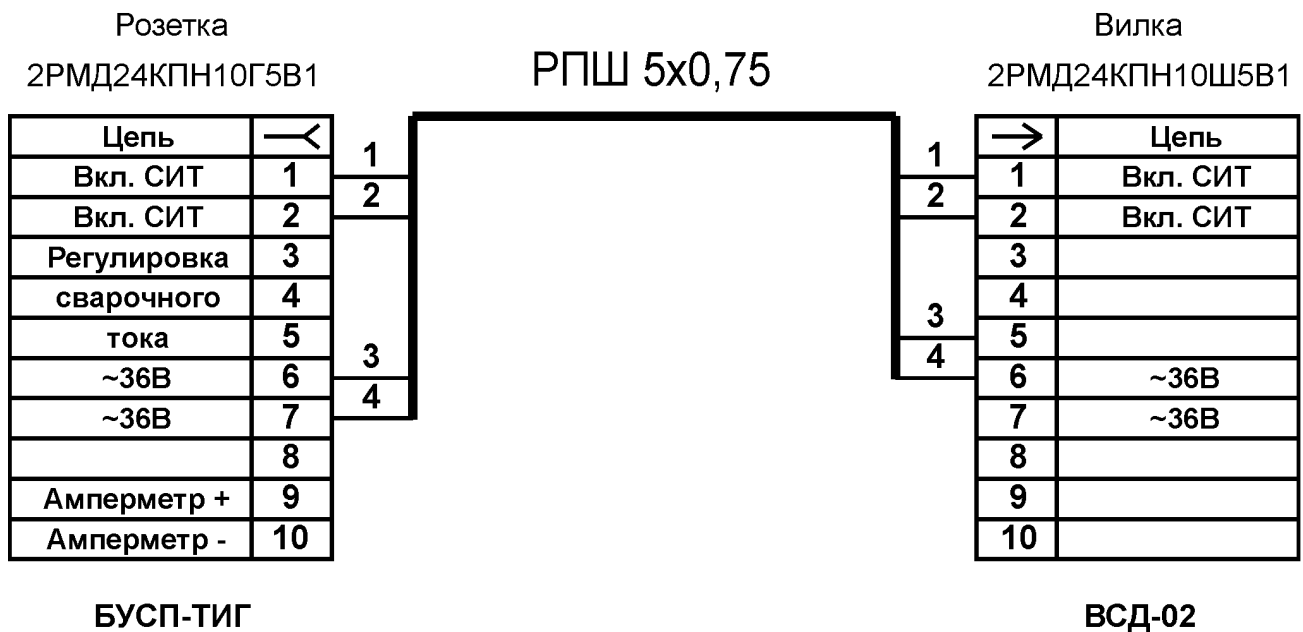
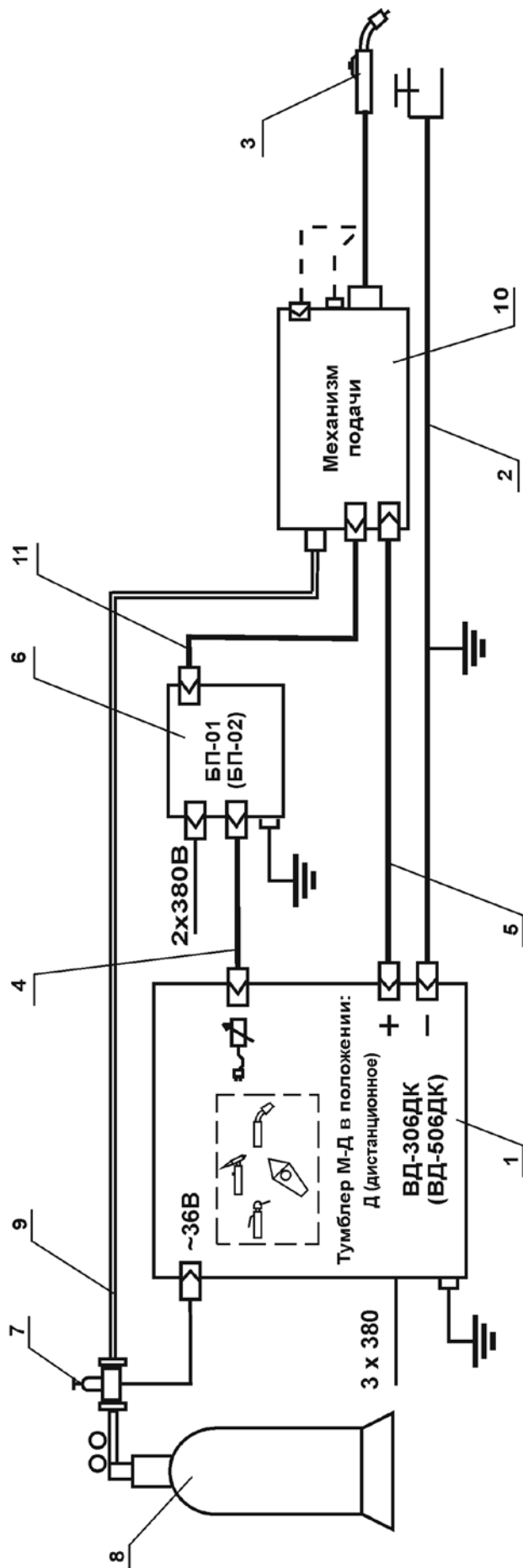


Схема кабеля управления №2



Приложение 8

Схема включения сварочных выпрямителей ВД-306ДК и ВД-506ДК с полуавтоматом ПДГ-322М, ПДГ-312-5, ПДГ-401, ПДГ-421 исп.00, ПДГО-508С или ПДГО-510 серии 05, 06 для сварки в среде защитных газов (MAG)



1. Выпрямитель.
2. Кабель сварочный с клеммой.
3. Горелка.
4. Кабель управления №3*.
5. Кабель сварочный соединительный.
6. Блок БП-01 (БП-02).
7. Подогреватель газа.
8. Газовый баллон с редуктором.
9. Шланг газовый.
10. Механизм подачи полуавтомата.
11. Кабель управления №4*.

* - Схемы электрические принципиальные кабелей управления №3 и №4 приведены в приложении 9.

Схема кабеля управления №3

**Вилка
2РМД24КПН10Ш5В1**

| Цепь | ← |
|----------------|----|
| ВКЛ. ИСТОЧНИКА | 1 |
| ВКЛ. ИСТОЧНИКА | 2 |
| +10В | 3 |
| U ЗАДАНИЯ | 4 |
| ОБЩИЙ | 5 |
| ~36 В | 6 |
| ~36 В | 7 |
| +U ДУГИ | 8 |
| -U ДУГИ | 9 |
| ~24 В | 10 |

**ВД-306ДК
(ВД-506ДК)**

РПШ5x0,75



**Розетка
ШР20П5НШ10Н**

| ← | Цепь |
|---|----------------|
| 1 | ВКЛ. ИСТОЧНИКА |
| 2 | ВКЛ. ИСТОЧНИКА |
| 3 | ОБЩИЙ |
| 4 | U ЗАДАНИЯ |
| 5 | +10В |

**БП-01
(БП-02)**

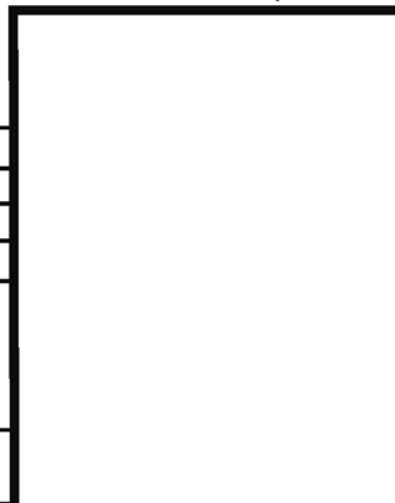
Схема кабеля управления №5

**Вилка
ШР32П12НГ1**

| Цепь | ← |
|--------------------------------------|----|
| ВКЛ. СИТ | 1 |
| ВКЛ. СИТ | 2 |
| ДИСТАНЦИОННАЯ РЕГУЛИРОВКА Усв. | 3 |
| | 4 |
| | 5 |
| | 6 |
| | 7 |
| ~27В | 8 |
| | 9 |
| | 10 |
| ~27В | 11 |
| | 12 |

**БП-01
(БП-02)**

РПШ12x1,0



**Розетка
ШР32П12НШ1**

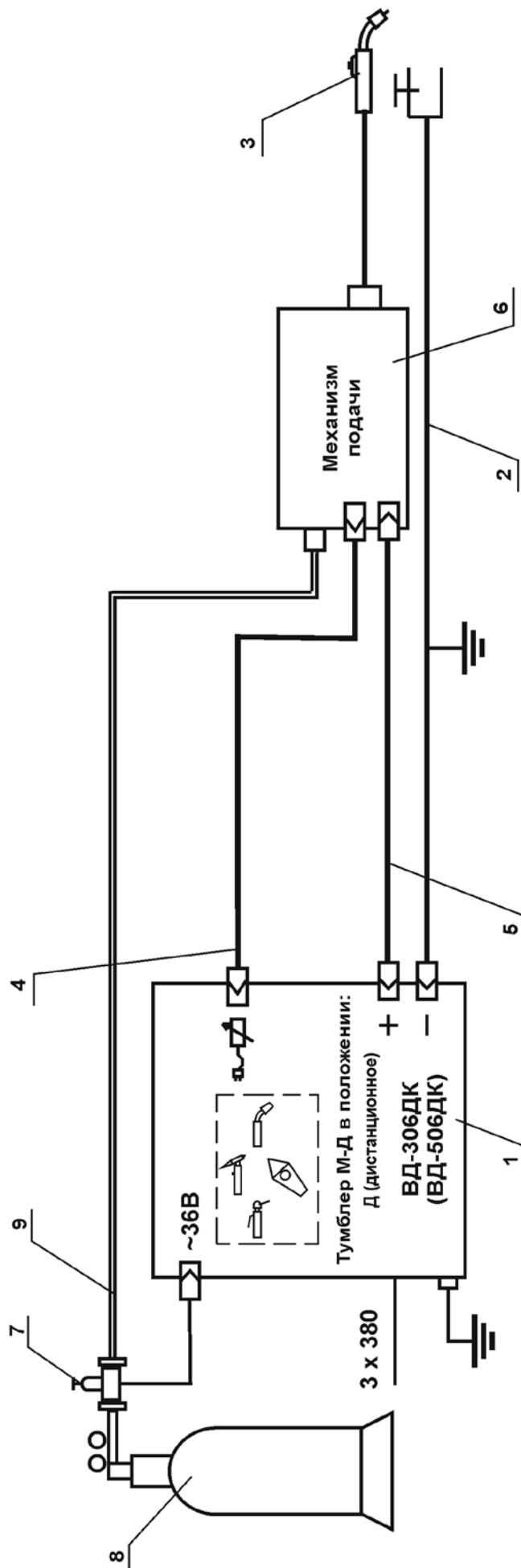
| ← | Цепь |
|----|--------------------------------------|
| 1 | ВКЛ. СИТ |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | ДИСТАНЦИОННАЯ РЕГУЛИРОВКА Усв. |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | ~27В |
| 10 | |
| 11 | ~27В |
| 12 | |

**Механизм
подачи***

* - Механизмы подачи ПДГ-322М, ПДГ-312-5, ПДГ-401, ПДГ-421 исп.00, ПДГО-508С или ПДГО-510 серии 05, 06.

Приложение 10

Схема включения сварочных выпрямителей ВД-306ДК и ВД-506ДК с полуавтоматом ПДГО-510 серия 02 для сварки в среде защитных газов (MAG)



1. Выпрямитель.
2. Кабель сварочный с клеммой.
3. Горелка.
4. Кабель управления №5.
5. Кабель сварочный соединительный.
6. Механизм подачи полуавтомата.
7. Подогреватель газа.
8. Газовый баллон с редуктором.
9. Шланг газовый.

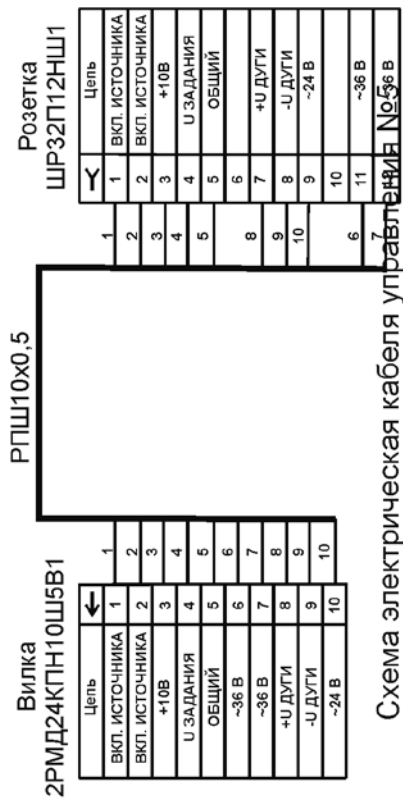
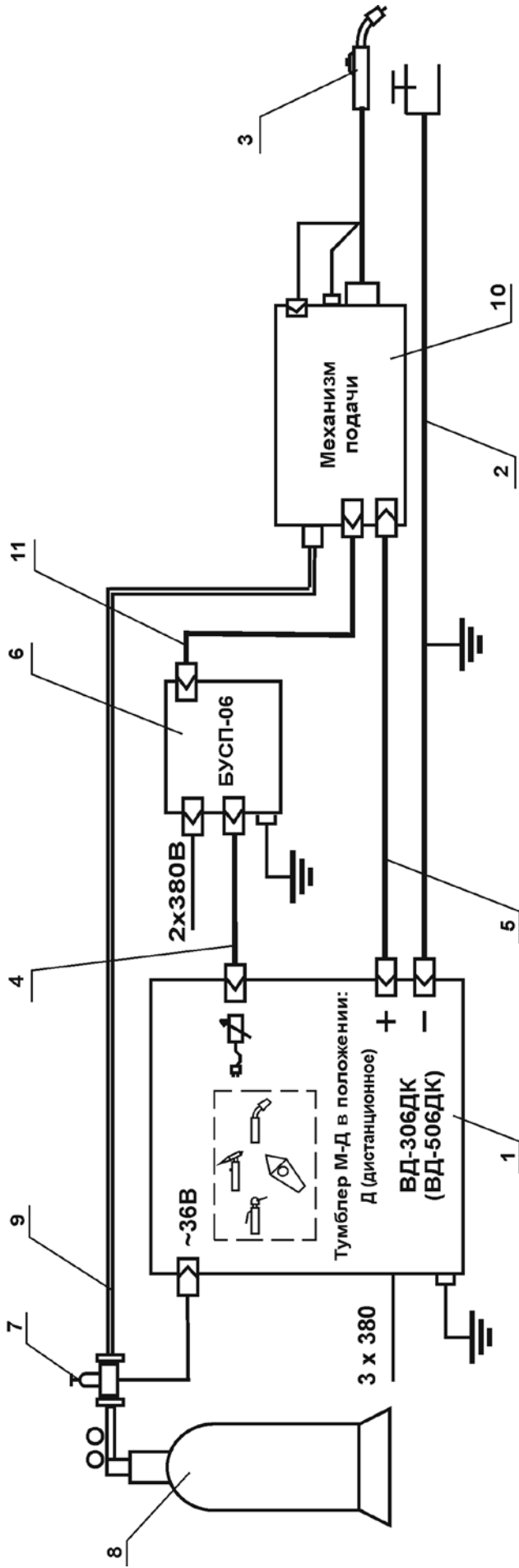


Схема электрическая кабеля управления №5 в

Приложение 11

Схема включения сварочных выпрямителей ВД-306ДК и ВД-506ДК с полуавтоматом ПДГ-322(М) с БУСП-06 или ПДГ-421 исп.01 для сварки в среде защитных газов (MAG)



1. Выпрямитель.
2. Кабель сварочный с клеммой.
3. Горелка.
4. Кабель управления №6*.
5. Кабель сварочный соединительный.
6. Блок БУСП-06.
7. Подогреватель газа.
8. Газовый баллон с редуктором.
9. Шланг газовый.
10. Механизм подачи полуавтомата.
11. Кабель управления №7*.

* - Схемы электрические принципиальные кабелей управления №6 и №7 приведены в приложении 12.

Схема кабеля управления №6

**Вилка
2РМД24КПН10Ш5В1**

| Цепь | ← |
|----------------|----|
| Вкл. ИСТОЧНИКА | 1 |
| Вкл. ИСТОЧНИКА | 2 |
| +10В | 3 |
| U ЗАДАНИЯ | 4 |
| ОБЩИЙ | 5 |
| ~36 В | 6 |
| ~36 В | 7 |
| +U дуги | 8 |
| -U дуги | 9 |
| ~24 В | 10 |

РПШ5x0,75

**Розетка
ШР20П5НШ10Н**

| ← | Цепь |
|---|----------------|
| 1 | Вкл. ИСТОЧНИКА |
| 2 | Вкл. ИСТОЧНИКА |
| 5 | ОБЩИЙ |
| 4 | U ЗАДАНИЯ |
| 3 | +10В |

БУСП-06

**ВД-306ДК
(ВД-506ДК)**

Схема кабеля управления №7

**Вилка
ШР32П12НГ1**

| Цепь | ← |
|----------------|----|
| Вкл. ИСТОЧНИКА | 1 |
| Вкл. ИСТОЧНИКА | 2 |
| РЕГУЛИРОВКА U. | 3 |
| РЕГУЛИРОВКА U. | 4 |
| РЕГУЛИРОВКА U. | 5 |
| РЕГУЛИРОВКА I. | 6 |
| РЕГУЛИРОВКА I. | 7 |
| РЕГУЛИРОВКА I. | 8 |
| Вкл. КЛАПАНА | 9 |
| Вкл. КЛАПАНА | 10 |
| "+" ДВИГАТЕЛЯ | 11 |
| "-" ДВИГАТЕЛЯ | 12 |

РПШ12x1,0

**Розетка
ШР32П12НШ1**

| ← | Цепь |
|----|----------------|
| 1 | Вкл. ИСТОЧНИКА |
| 2 | Вкл. ИСТОЧНИКА |
| 3 | РЕГУЛИРОВКА U. |
| 4 | РЕГУЛИРОВКА U. |
| 5 | РЕГУЛИРОВКА U. |
| 6 | РЕГУЛИРОВКА I. |
| 7 | РЕГУЛИРОВКА I. |
| 8 | РЕГУЛИРОВКА I. |
| 9 | Вкл. КЛАПАНА |
| 10 | Вкл. КЛАПАНА |
| 11 | "+" ДВИГАТЕЛЯ |
| 12 | "-" ДВИГАТЕЛЯ |

БУСП-06

**ПДГ-322(М)
(ПДГ-421 исп.01)**