

Модульный импульсный выпрямитель для гальванических процессов

"BVP Prof 15V 200A+200A" "BVP Prof 15V 150A+150A Reverse"



*Инструкция по
эксплуатации*

Важная информация!



В выпрямителе BVP Prof используется высокое напряжение, которое при контакте может вызвать поражение электрическим током, ожоги или смерть.

Выпрямитель предназначен для использования в качестве источника постоянного тока для питания промышленного оборудования в гальванических процессах и оборудования электрохимической обработки металла.

Инструкция по эксплуатации должна быть прочитана до установки выпрямителя и использоваться во время работы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: К установке и обслуживанию данного оборудования допускаются только квалифицированные специалисты, которые обязаны следовать указаниям инструкции по эксплуатации и требованиям техники безопасности на предприятии.

Срок службы выпрямителя, установленный производителем, в условиях гальваники с агрессивной окружающей средой составляет - 5 лет. В нормальной окружающей среде, при условии соблюдения правил эксплуатации, срок службы может составить 10-15 лет.

Если при эксплуатации изделий проблемы все же возникнут, рекомендуем Вам обращаться к уполномоченному сервисному центру изготовителя, фирмы-продавца, а также на вебсайт <http://www.bvp.com.ua>.

Во избежание недоразумений убедительно просим внимательно изучить Инструкцию по эксплуатации и проверить правильность заполнения гарантийного талона. Гарантийный талон действителен при наличии правильно и четко указанных: модели, серийного номера изделий, даты продажи, гарантийного срока, печати фирмы-продавца, подписи покупателя.

Гарантийным талоном BVP Electronics подтверждает принятие на себя обязательств по удовлетворению требований потребителей, установленных действующим законодательством о защите прав потребителей, в случае обнаружения недостатков изделия. Однако BVP Electronics оставляет за собой право отказа от бесплатного гарантийного ремонта в случае несоблюдения изложенных ниже требований безопасности и условий эксплуатации. Все условия гарантии действуют в рамках законодательства, обеспечивающего защиту прав потребителей.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСНОВНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ВЫПРЯМИТЕЛЯ	6
2. ТРЕБОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ.....	7
3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	9
4. СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ВЫПРЯМИТЕЛЯ	13
5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	14
5.1 блок управления.....	14
5.2 силовой модуль	17
6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	20
7. СОЕДИНЕНИЕ КАНАЛОВ СИЛОВЫХ МОДУЛЕЙ.....	21
8. РЕЖИМЫ РАБОТ ВЫПРЯМИТЕЛЯ.....	22
9. СИСТЕМНОЕ МЕНЮ ВЫПРЯМИТЕЛЯ	24
10. УСТАНОВКА ЛИМИТОВ НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА	25
11. УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ ТАЙМЕРА	27
12. УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ СЧЕТЧИКА	29
13. РАБОТА ВЫПРЯМИТЕЛЯ С РЕВЕРСОМ	32
14. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА КАНАЛА А И КАНАЛА В	34
15. РАБОТА ВЫПРЯМИТЕЛЯ В РЕЖИМЕ СТАБИЛИЗАЦИИ НАПРЯЖЕНИЯ ИЛИ ТОКА	35
16. СЕРВИСНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВЫПРЯМИТЕЛЯ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ	36
17. ВЫКЛЮЧЕНИЕ ВЫПРЯМИТЕЛЯ	37
18. СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗАЩИТЫ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ВЫПРЯМИТЕЛЯ	38
19. ОБСЛУЖИВАНИЕ ВЫПРЯМИТЕЛЯ	39
20. ПОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ВЫПРЯМИТЕЛЯ БЕЗ НАГРУЗКИ	40
21. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	41

1 ОСНОВНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ВЫПРЯМИТЕЛЯ

1.1 BVP Prof 15V 200A+200A (BVP Prof 15V 150A+150A Reverse) это источник постоянного тока (далее выпрямитель), собранный из одного или нескольких силовых модулей (рис. 1). Данный выпрямитель преобразует сетевое трехфазное напряжение 400В в постоянное напряжение до 15 вольт, с выходным током до 400А (300А). Особенностью силового модуля выпрямителя, состоящего из двух идентичных каналов А и В, является возможность соединения каналов как параллельно (для увеличения тока в два раза), так и последовательно (для увеличения напряжения). Модульная конструкция выпрямителя позволяет наращивать выходной ток до 2000 ампер на один блок управления. Во всех силовых модулях применяется принудительное воздушное охлаждение. Модель силового модуля BVP Prof 15V 150A+150A Reverse оборудована схемой реверса выходного тока.



Рис. 1. Импульсный выпрямитель BVP Prof 15V 200A+ 200A

Выпрямитель предназначен для профессионального использования, основное назначение – это подача электропитания к гальваническим ваннам. Выпрямитель рассчитан на работу в помещении с нормальными климатическими условиями. В помещении с высокой концентрацией химических веществ в воздухе, с высокой влажностью, а также с высокой запыленностью срок службы выпрямителя и некоторые его параметры несколько снижаются.

1.2 Рабочие условия эксплуатации:

- питающее напряжение трехфазной сети: 400 ± 40В, 50 Гц;
- температура окружающей среды: от +5 до +40°С;
- относительная влажность воздуха: 90% при температуре +25°С;
- атмосферное давление: 84 – 106.7 кПа.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- 2.1 По степени защиты от поражения электрическим током выпрямитель относится к классу 1.
- 2.2 Электробезопасность выпрямителя обеспечивается следующими факторами:
- электрическая прочность изоляции между входными и выходными цепями выпрямителя выдерживает без пробоя испытательное напряжение, среднеквадратичное значение которого равно 1.5 кВ в течение 5 мин;
 - величина сопротивления изоляции между входными и выходными цепями в условиях повышенной влажности – не менее 2 МОм;
 - величина сопротивления между металлическими нетоковедущими частями, доступными прикосновению, и входной нулевой цепью – не более 0.5 Ом.
 - В выпрямителе применена схема аварийного отключения питающей сети при появлении опасного напряжения (более 40В) на выходных шинах относительно земли.
- 2.3 В выпрямителе имеются опасные для жизни напряжения, поэтому при эксплуатации строго соблюдайте соответствующие меры предосторожности.
- 2.3.1 Выпрямитель (блок управления) следует подключать в питающую сеть с нулевым проводом (заземлением). На задней панели блока управления и на каждом силовом модуле расположены винты корпусного заземления, которые соединяются с заземляющей цепью.
- 2.3.2 Не допускайте работу выпрямителя без фильтров на передней панели силовых модулей особенно в помещении с высокой концентрацией химических веществ в воздухе. Внутрь корпуса не должны попадать **пары агрессивных химических веществ, жидкость, атмосферные осадки, посторонние предметы, металлические предметы, пыль.**
- 2.3.3 Не устанавливайте выпрямитель непосредственно вблизи гальванической ванны во избежание попадания на него **брызг и паров агрессивной жидкости.** Для удобства в работе возле гальванической ванны рекомендуем устанавливать съемную панель управления выпрямителем.
- 2.3.4 Следите за фильтром на передней части силового модуля, загрязнение фильтра препятствует вентиляции воздуха в приборе и может привести к его перегреву и аварийному отключению.

- 2.3.5 **Не допускайте работу выпрямителя со слабо зажатыми выходными клеммами.** Отверстия в шинах постоянного тока для подключения к нагрузке равны 8.5 мм в диаметре и рассчитаны на болты М8 на 20мм. В случае, если выпрямитель имеет более одного силового модуля, то токоотводящие провода должны быть подсоединены к каждому силовому модулю или равномерно распределены по вертикальной шине. **Запрещается** подсоединять токоотводящие провода только с одного конца шины, так как в этом случае могут перегреться болтовые соединения и вертикальные или горизонтальные шины.
- 2.3.6 Не применяйте соединяющие силовые шины, выходные токоотводящие провода, а также входные кабели, не соответствующие максимальной токовой нагрузке выпрямителя. При подборе сечения провода необходимо учитывать нормы: для медного проводника нужно подбирать сечение провода в расчете не более 10А на 1мм², для алюминиевого – не более 5А на 1мм².
- 2.3.7 Убедитесь, что питающие розетки 400В обеспечивают нагрузочную мощность выпрямителя (не менее 7600Вт или 6.5А по каждой фазе на один силовой модуль модели на 200А и 6000Вт или 5.2А по каждой фазе на один силовой модуль модели на 150А).
- 2.3.8 К установке и обслуживанию данного оборудования допускаются только квалифицированные специалисты, которые обязаны следовать указаниям инструкции по эксплуатации и требованиям техники безопасности на предприятии.
- 2.3.9 Ремонт выпрямителя рекомендуется производить в сервисном центре изготовителя либо торгового представителя.

3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 3.1 Питание выпрямителя осуществляется от трехфазной сети переменного тока напряжением 400 ± 40 В, частотой 50 Гц.
- 3.2 Максимальная потребляемая мощность одного силового модуля выпрямителя – 7600 Вт (модель на 200А) и 6000 Вт (модель на 150А).
- 3.3 Потребляемая мощность блока управления – не более 15Вт; силового модуля без нагрузки – не более 40Вт, в режиме ожидания – не более 5Вт.
- 3.4 КПД выпрямителя – не менее 85 % (модель на 200А) и не менее 80% (модель 150А с реверсом).
- 3.5 Степень защиты оболочки – IP:21 (защита от попадания внутрь посторонних предметов, имеющих в диаметре более 12.5мм, и вертикально каплющая вода не нарушает работу устройства);
- 3.6 Выпрямитель может работать в режиме стабилизации напряжения или в режиме стабилизации тока. Переключение режимов – автоматическое и зависит от установленных параметров выпрямителя и внешней нагрузки. Индикаторы режимов стабилизации выпрямителя: *напряжения* - “Constant Voltage” (“Constant V”) – **зеленый светодиод**; *тока* - “Constant Current” (“Constant C”) – **красный светодиод**. Состояние каждого канала силового модуля также сигнализируется цветовыми индикаторами, находящимися под воздушным фильтром.
- 3.7 В силовых модулях выпрямителя используется принудительное воздушное охлаждение.
- 3.8 Допустимое количество подсоединения силовых модулей к блоку управления – пять. Силовые модули между собой допускаются только к параллельному соединению.
- 3.9 Выпрямитель состоит из блока управления и одного (нескольких) силового модуля. Силовой модуль в свою очередь состоит из двух одинаковых источников питания (канал А и канал В), которые могут работать как самостоятельно так и совместно, могут соединяться между собой параллельно (увеличивая выходной ток модуля) или последовательно (увеличивая выходное напряжение модуля).
- 3.10 В выпрямителе, собранном из нескольких силовых модулей, одноименные каналы модулей допускаются только к параллельному подключению, т.к. они соединены между собой одной схемой управления через сигнальный шлейф.
- 3.11 Индикация выходных параметров на панели управления осуществляется на четырех цифровых индикаторах, вверху слева

- на право – вольтметра и амперметра, внизу – таймера и счетчика, в зависимости от установок правый нижний индикатор может отображать время работы прямого и реверсного токов с автоматическим управлением реверса.
- 3.12 Диапазон установки выходного напряжения каждого канала: от 1.0 до 15.7В; дискретность установки и отображения напряжения – 0.1В.
 - 3.13 Диапазон установки лимита выходного тока каждого канала: от 2.0 до 210А; для модели с реверсом: от 2А до 157А с дискретностью установки – 1А; Установка значения лимита тока осуществляется с помощью автоматического переключения разряда, зависящего от времени нажатия кнопки *Limit* больше (меньше). Автопереключение разряда индицируется соответственно смещением дополняющих разделительных знаков.
 - 3.14 Дискретность отображения тока составляет:
 - **при параллельном соединении каналов:** для 1 модуля – 2А; для 2-3 модулей – 5А; для 4-5 модулей – 10А;
 - **при последовательном соединении каналов:** для 1 модуля – 1А; для 2-х модулей – 2А; для 3-5 модулей – 5А.
 - 3.15 Доступный лимит тока выпрямителя устанавливается автоматически в зависимости от количества подключенных к блоку управления силовых модулей и схемы их соединения.
 - 3.16 Основная погрешность установки и отображения величины выходного напряжения блока управления: $\pm 1,5\% U_{вых} \pm$ одна дискрета младшего разряда.
 - 3.17 Основная погрешность отображения величины выходного тока блока управления: $\pm 2,5\% I_{вых} \pm$ одна дискрета младшего разряда.
 - 3.18 В блок управления выпрямителя встроены таймер/секундомер (в дальнейшем **таймер**) и счетчик ампер-часов (в дальнейшем – **счетчик**) с энергонезависимой памятью и индивидуальными звуковыми сигналами по окончании работы таймера или счетчика.
 - 3.19 Управление выпрямителем осуществляется с блока управления, панель управления которого съемная и укомплектована сигнальным кабелем длиной 5м. Изготовитель гарантирует работоспособность панели управления с аналогичным кабелем, удлинненным до 15м.
 - 3.20 Сигналы управления от блока управления и обратно поступают одновременно во все силовые модули канала А (канала В) и имеют общий провод, поэтому **одноименные каналы соединять последовательно запрещается.**

- 3.21 Диапазон установки времени таймера: от 1 секунды до 99 часов 59 минут 59 секунд. Таймер работает в часовом исчислении.
- 3.22 Единица измерения встроенного счетчика: ампер-часы.
- 3.23 Встроенный счетчик состоит из двух счетчиков:
- 1) *накопительный счетчик*. Диапазон работы: от 0.01 до 9 999 99. (10^6) ампер-часов. Стабильный разделительный знак отделяет ампер-часы, мерцающий – кило-ампер-часы;
 - 2) *дневной счетчик*. Дневной счетчик может работать как накопительный со счетом вперед, так и как счетчик-дозатор. В счетчике-дозаторе идет обратный счет от стартового значения до нуля. Диапазон работы дневного счетчика: от 0.01 до 9 999.99 (10^4) ампер-часов.
- Примечание 1: Секундомер, накопительный и дневной счетчик имеют прямой счет на увеличение, а таймер и счетчик-дозатор имеют стартовое значение и счет идет на уменьшение до нуля.
- Примечание 2: При достижении накопительным и дневным счетчиком с прямым счетом максимальных значений они обнуляются и начинают считать заново.
- 3.24 В блоке управления выпрямителя предусмотрен выбор действий по окончанию работы таймера и счетчика-дозатора, который при достижении нулевого значения включит звуковой сигнал (разный для таймера и дозатора) и в зависимости от установок:
- а) выходной ток полностью отключится;
 - б) лимит тока снизится до 10% от установленного значения;
 - в) выходной ток останется на прежнем уровне.
- Примечание: При достижении нулевого значения включится звуковой сигнал: для таймера - повторяющиеся два коротких сигнала, для счетчика – повторяющийся длинный сигнал.
- 3.25 Выпрямитель допускает непрерывную работу на максимальной мощности в рабочих условиях круглосуточно при сохранении технических характеристик.
- Примечание: при загрязнении воздушного фильтра и снижении потока воздушного охлаждения соответственно снижается максимальная мощность для непрерывной работы выпрямителя.
- 3.26 В силовых модулях BVP Prof 15V 150A+150A Reverse каждый канал (А и В) оборудован схемой реверса выходного тока с одновременным управлением. Управление реверсным током может быть как автоматическое, так и ручное.
- 3.27 Диапазон установки таймера прямого и реверсного (обратного) токов с автоматическим управлением: от 0.1 до 999 секунд (17 минут). Прямой и реверсный ток имеют два независимых лимита.

- 3.28 Время переключения прямого на обратный ток и наоборот с автоматическим управлением составляет 0.05 секунд.
- 3.29 Пульсации выходного напряжения модулей в режиме стабилизации напряжения при нагрузке $0.9 I_{max}$ не превышают 1.5% эффективного значения от максимального выходного напряжения.
- 3.30 Пульсации выходного тока силовых модулей в режиме стабилизации тока при напряжении на нагрузке $0.9 U_{вых}$ не превышают 2.5% эффективного значения от максимального выходного тока.
- 3.31 Вторичная цепь силовых модулей заземлена отдельным видимым проводом снаружи в блоке управления через схему защиты от появления опасного напряжения. При появлении на выходной цепи опасного напряжения более 40В любой полярности относительно нулевого провода (заземления) произойдет автоматическое отключение внутреннего пускателя подачи питающего напряжения 400В (см. пп. 18).
- 3.32 Во всех силовых модулях предусмотрены защиты от бросков входного напряжения, пропадания фазы, перегрева радиатора.
- 3.33 На передней панели силового модуля находится легко снимаемый синтетический воздушный фильтр, предназначенный для предотвращения попадания во внутрь корпуса паров агрессивных веществ, жидкостей, посторонних предметов, пыли. Через светлую ткань воздушного фильтра проходит цветовая индикация состояния модуля.
- 3.34 Среднее время безотказной работы выпрямителя в рабочих условиях: не менее 10 000 часов.
- 3.35 Средний срок службы в условиях агрессивной окружающей среды - 5 лет; в нормальных условиях 10-15 лет.
- 3.36 Диапазон рабочих температур: от + 5°C до + 40°C.
- 3.37 Габаритные размеры блока управления (ширина x высота x глубина): 400 x 135 x 300 мм.
- 3.38 Габаритные размеры силового модуля (ширина x высота x глубина): 400 x 135 x 470 мм.
- 3.39 Габаритные размеры основания (поддона) (ширина x высота x глубина): 400 x 130 x 410мм.
- 3.40 Масса блока управления: 6 кг.
- 3.41 Масса силового модуля: 12 кг.
- 3.42 Масса основания (поддона): 2 кг.

4 СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ВЫПРЯМИТЕЛЯ

- 4.1 Блок управления BVP DC Power Supply Control Unit (с сигнальным 8-ми жильным кабелем, длиной 5м с 9-pin разъемами (прямая распайка, 1й pin свободный), находится внутри блока управления) – 1шт.
- 4.2 Силовой модуль BVP MOD 15V 200A+200A (BVP MOD 15V 150A+150A Reverse) – 1шт (или до 5-ти модулей по согласованию с производителем).
- 4.3 Основание (поддон) – 1 шт в разобранном виде.
- 4.4 Горизонтальные алюминиевые шины на параллельное подключение каналов – 2 шт на один силовой модуль.
Горизонтальная алюминиевая шина на последовательное соединение – 1 шт на один силовой модуль (по согласованию с производителем).
Вертикальные алюминиевые шины для определенного количества силовых модулей – согласно количеству силовых модулей.
- 4.5 Сигнальные шлейфы – на определенное количество каналов.
- 4.6 Комплект соединительного крепежа – согласно количеству силовых модулей.
- 4.7 Инструкция по эксплуатации – 1 шт.
- 4.8 Упаковка – 1 коробка на блок управления; и 1-5 коробок на силовые модули.



Рис. 2. Составные части выпрямителя

5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1 Блок управления

Блок управления BVP DC Power Supply Control Unit предназначен для силового питания и оперативного управления выпрямителем. Один блок управления может питать и управлять выпрямителем, состоящим от одного до пяти силовых модулей. Блок управления универсальный и обеспечивает работу выпрямителя, укомплектованного силовыми модулями по 200А в канале, а также может управлять выпрямителем, укомплектованным реверсными силовыми модулями по 150А на один канал.

Примечание: нельзя одним блоком управлять разными модулями с реверсом и без реверса одновременно.

Блок управления состоит из двух частей – силового отсека и панели управления. Панель управления можно отдалить от выпрямителя на расстояние до 15м (изготовитель по умолчанию комплектует панель управления удлиняющим кабелем до 5м). Для снятия панели с блока управления достаточно открутить два удерживающих винта на боковой панели блока.

На лицевой части панели управления размещены оперативные органы управления выходными параметрами, цифровые индикаторы встроенных измерительных приборов вольтметра, амперметра, таймера и счетчика, световые индикаторы режима работы. На рис. 3 показан внешний вид панели управления и расположение на ней всех органов управления и индикации.

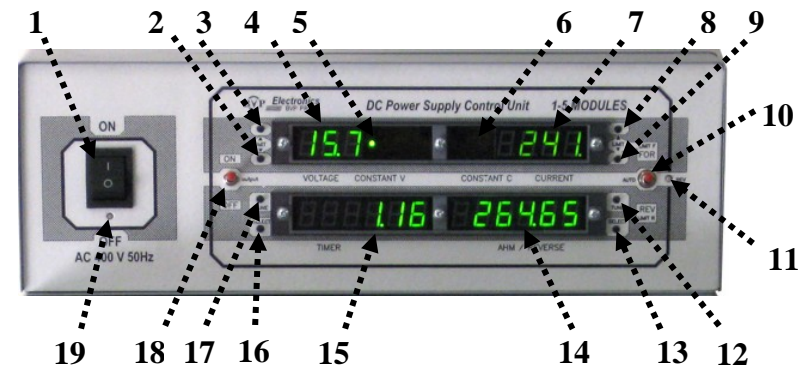


Рис. 3. Расположение органов управления на лицевой части панели управления

5.1.1 Органы управления при совместной работе канала А и канала В (при параллельном или последовательном подключении каналов)

- 1 выключатель питания выпрямителя "ON/OFF";
- 2 - 3 кнопки соответственно уменьшения и увеличения значения лимита стабилизации напряжения;
- 4 цифровой индикатор напряжения (выходного или лимита);
- 5 индикатор режима стабилизации напряжения "Constant V" (зеленый);
- 6 индикатор режима стабилизации тока "Constant C" (красный);
- 7 цифровой индикатор тока (выходного, лимита прямого или лимита реверсного);
- 8-9 кнопки соответственно увеличения и уменьшения значения лимита прямого или реверсного токов;
- 10 трехпозиционный тумблер переключения тока:
 - 1) верхнее положение – прямой ток и лимит прямого тока;
 - 2) положение посередине - автоматическое переключение токов в зависимости от установленных таймеров реверса;
 - 3) нижнее положение – реверсный (обратный) ток и лимит реверсного тока;
- 11 индикатор включения реверса и отображения лимита тока и выходного реверсного тока;
- 12 кнопка "tune" настройки и управления счетчиком или таймерами реверса;
- 13 кнопка "select" выбор цифрового разряда для настройки и управления счетчиком или таймерами реверса;
- 14 цифровой индикатор счетчика или таймеров прямого и реверсного токов;
- 15 цифровой индикатор таймера;
- 16 кнопка "select" выбор цифрового разряда для настройки и управления таймером;
- 17 кнопка "tune" настройки и управления таймером;
- 18 оперативный выключатель нагрузки выпрямителя "ON/OFF";
- 19 индикатор готовности питающего напряжения.

5.1.2 Органы управления при самостоятельной работе канала А и канала В (два отдельно работающих канала на разные нагрузки)

- 2 - 3 кнопки изменения значения лимита стабилизации напряжения канала А;
- 4 цифровой индикатор напряжения (выходного или лимита) канала А;
- 5 индикатор режима стабилизации напряжения "Constant V" (зеленый) или стабилизации тока "Constant C" (красный) канала А;
- 6 индикатор режима стабилизации напряжения "Constant V" (зеленый) или стабилизации тока "Constant C" (красный) канала В;

- 7 цифровой индикатор напряжения (выходного или лимита) канала В;
- 8 - 9 кнопки изменения значения лимита стабилизации напряжения канала В;
- 10 оперативный выключатель нагрузки "ON/OFF" канала В (среднее положение тумблера также включает работу канала В);
- 12 – 13 кнопки изменения значения лимита тока канала В;
- 14 цифровой индикатор тока канала В;
- 15 цифровой индикатор тока канала А;
- 16 – 17 кнопки изменения значения лимита тока канала А;
- 18 оперативный выключатель нагрузки "ON/OFF" канала А.

На задней части блока управления расположены сигнальные разъемы шлейфов управления каналами А и В, клеммная колодка *INPUT* подключения питающего напряжения 400В выпрямителя, клеммная колодка *OUTPUT* подключения напряжения для питания силовых модулей, автомат подачи питающего напряжения выпрямителя, видимый винт заземления, видимый повод заземления выходной цепи, который проходит через анализатор опасного напряжения на выходных клеммах, шлейфы управления каналами А и В.

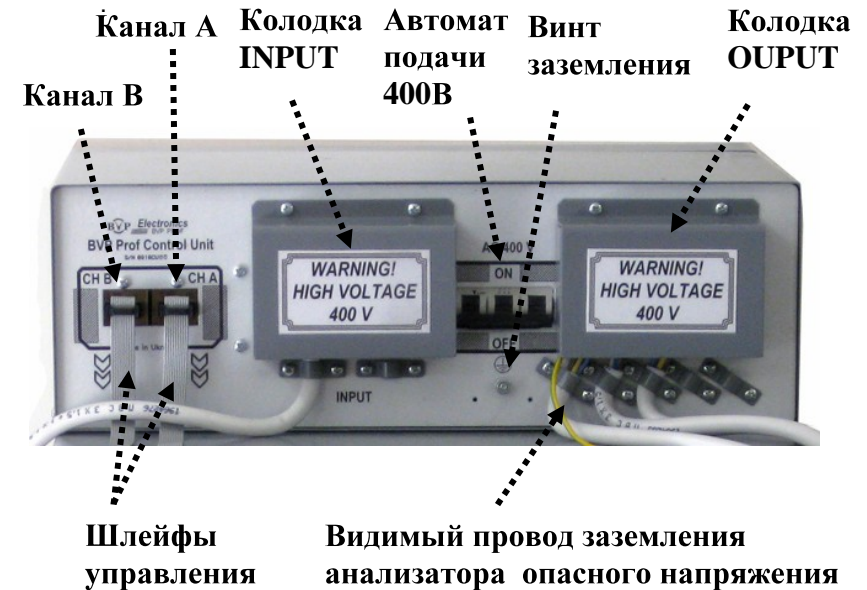


Рис. 4. Внешний вид задней части блока управления

5.2 Силовой модуль

Силовой модуль BVP MOD 15V 200A + 200A (BVP MOD 15V 150A + 150A Reverse) преобразует сетевое напряжение 400В в постоянное напряжение на выходных клеммах до 15.7В и в постоянный ток каждого канала до 210А (157А). Особенностью модели BVP MOD 15V 150A+150A Reverse является возможность дополнительного управления полярностью и лимитом реверсного тока. Во всех силовых модулях предусмотрена возможность увеличения выходного тока до 400А (300А Reverse) путем параллельного подключения каналов А и В, или выходного напряжения до 30В путем последовательного соединения каналов А и В. Силовые модули между собой можно соединять только параллельно (с целью увеличения выходного тока).

Воздушный фильтр на передней панели силового модуля предназначен для уменьшения действия на элементную базу паров агрессивных веществ, а также для предотвращения попадания вовнутрь посторонних предметов. В зависимости от агрессивности воздуха окружающей среды, запыленности рабочего помещения фильтр необходимо периодически промывать в теплой воде с мощным средством, или менять на новый.

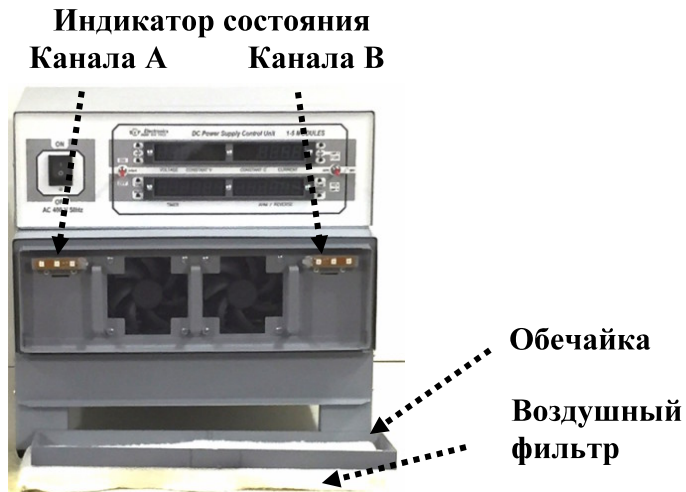


Рис. 5. Передняя панель силового модуля без фильтра

Для отвода тепла с радиаторов внутри силового модуля установлены продувочные вентиляторы, скорость работы которых определяется датчиком температуры радиатора.

На передней панели модуля под ткань фильтра расположены светодиоды для отображения следующей информации:

- левая светодиодная лента отображает состояние канала А, правая – канала В;
- **синий цвет** светодиодов указывает, что канал находится в режиме ожидания и готов к работе;
- **синий мигающий** – недопустимое питающее напряжение канала (пропажа фазы, высокое межфазное напряжение более 440В);
- **зеленый цвет** светодиодов указывает на то, что соответствующий канал силового модуля работает в режиме стабилизации напряжения;
- **красный цвет** светодиодов указывает на то, что соответствующий канал силового модуля работает в режиме стабилизации тока;
- **отдельный белый светодиод** указывает на включение схемы реверса выходного тока (у модулей со встроенным реверсом);
- **мигающие по очереди светодиод красного и зеленого цвета** одного из каналов силового модуля указывают на аварийное отключение канала, связанное с перегревом его радиатора. Для восстановления работоспособности выпрямителя после охлаждения и устранения причины перегрева необходимо перезагрузить выпрямитель выключателем питания 1 "ON/OFF" на панели управления. Как правило, перегрев выпрямителя происходит при снижении скорости вращения или остановки вентилятора, а также при сильной загрязненности воздушного фильтра.

На задней панели силового модуля (см. рис. 6) расположены выходные клеммы каналов А и В, сигнальные разъемы каналов А и В, продувочные вентиляторы, колодка входного сетевого питания 400В, винт видимого заземления.

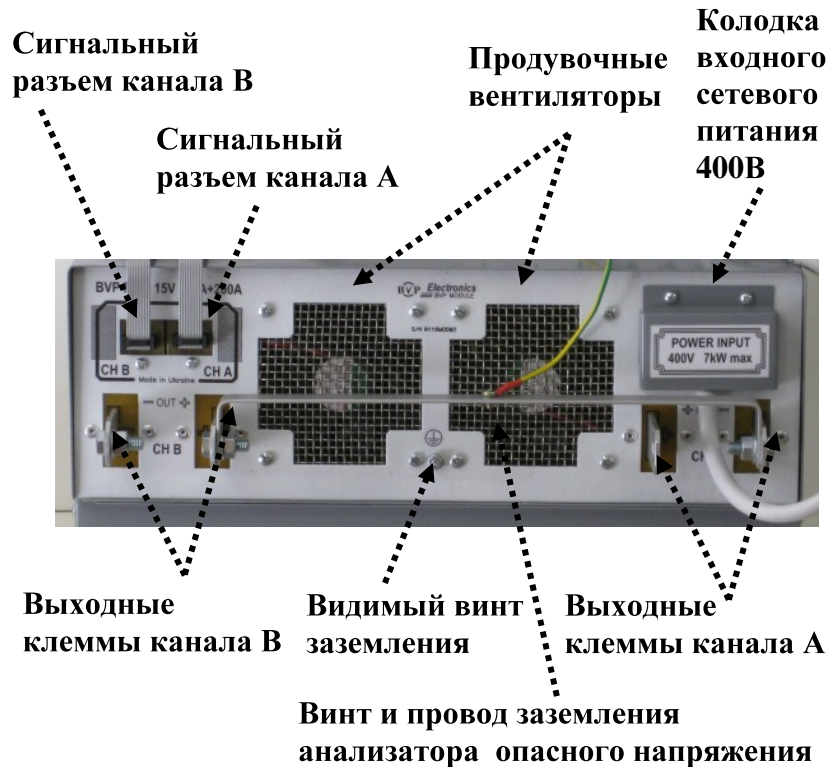


Рис. 6. Внешний вид задней панели силового модуля

6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

- 6.1 Распакуйте силовой модуль (модули) и блок управления выпрямителя.
- 6.2 Проверьте комплектность выпрямителя (пп. 4).
- 6.3 Выберите стационарное место установки выпрямителя, которое позволит осуществлять техническое обслуживание выпрямителя и будет иметь свободное пространство для естественного охлаждения выпрямителя. Рекомендуем обеспечить свободное пространство спереди и сзади выпрямителя не менее 0.5м, а также высоту установки – не ниже верхней кромки гальванической ванны.
- 6.4 Установите силовые модули на собранное основание (поддон) выпрямителя. Силовые модули равносильны и очередность их установки одного на другой не контролируется.
- 6.5 Установите блок управления на верхний силовой модуль, при необходимости панель блока управления можно установить в другом месте, удаленном от выпрямителя до 15м. Закрепите установленные модули и блок управления крепежными пластинами на боковых панелях. Убедитесь, что все модули достаточно надежно соединены между собой.
- 6.6 Подсоедините питающее напряжение силовых модулей от клеммной колодки "OUTPUT" на задней панели блока управления ко всем клеммным колодкам "INPUT" силовых модулей.
- 6.7 Подсоедините питающее напряжение 400В в клеммной колодке "INPUT" на задней панели блока управления. Убедитесь, что питающие токопроводы обеспечивает максимальную нагрузочную мощность - не менее 7600Вт на один силовой модуль 200А или 6000Вт на один силовой модуль 150А.

Предупреждение: Выпрямитель необходимо подключить к защитному заземлению. Видимые винты заземления присутствуют на блоке управления и на каждом силовом модуле.

Примечание Данное оборудование к очередности фаз не чувствительно.

- 6.10 Закрепите вертикальные алюминиевые силовые шины на выходных клеммах каналов силовых модулей, горизонтальные шины закрепите в параллельном (или в последовательном) направлении (пп. 7). Одновременно соедините токоотводящие провода с выходными клеммами согласно комплектации болтами и гайками М8. В случае, когда выпрямитель имеет более одного силового модуля, то токоотводящие провода должны быть подсоединены к каждому силовому модулю или равномерно распределены по вертикальной шине.

- Запрещается** подсоединять токоотводящие провода только с одного конца шины, так как в этом случае могут перегреться болтовые соединения и вертикальные или горизонтальные шины.
- 6.9 Убедитесь в том, что все силовые шины и токоотводящие провода зажаты с усилием, соответствующему крепежу M8.
 - 6.10 Подсоедините сигнальные шлейфы одноименных каналов ко всем разъемам, находящимся на задних панелях силовых модулей.
 - 6.11 Соедините земляной провод (желто-зеленого цвета) анализатора опасного напряжения с верхней горизонтальной шиной винтом M4 верхнего силового блока.
 - 6.12 Установите выключатели **1** и **18** на панели управления в положении "OFF".
 - 6.13 Включите питающее напряжение всех силовых модулей автоматом сетевого питания, находящимся на задней панели блока управления. При этом на панели управления загорится синяя лампочка индикатора готовности выключателя питания **19**.
 - 6.14 Включите выключатель питания выпрямителя "ON/OFF" **1** без нагрузки на токоотводящих проводах. При этом загорятся цифровые индикаторы панели управления и световые индикаторы синего цвета силовых модулей. Выпрямитель готов к настройке выходных параметров. При этом напряжения на выходных клеммах нет, пока выключатель **18** находится в положении "OFF".

7 СОЕДИНЕНИЕ КАНАЛОВ СИЛОВЫХ МОДУЛЕЙ

Если выпрямитель состоит из нескольких силовых модулей, то одноименные каналы (все А или все В) силовых модулей соединяются между собой только параллельно вертикальными алюминиевыми шинами, а каналы (А и В) между собой могут соединяться горизонтальными алюминиевыми шинами как параллельно (двумя большой и малой алюминиевой шиной), так и последовательно с помощью одной средней алюминиевой шиной (рис. 7) или работать самостоятельно: отдельно канал А и отдельно канал В.

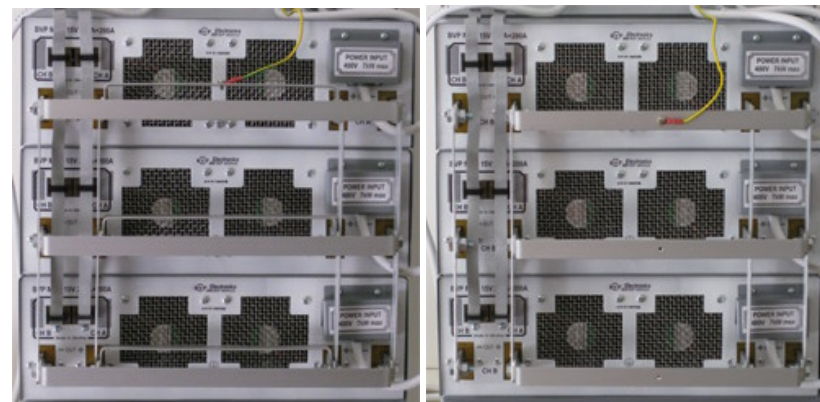
При **параллельном** соединении каналов одного силового модуля увеличивается выходной ток вдвое до 400А (300А), а выходное напряжение остается на уровне 15В. Две алюминиевые шины подключаются: одна - плюс канала А с плюсом канала В, вторая – минус канала А с минусом канала В.

При **последовательном** соединении каналов одного силового модуля увеличивается выходное напряжение силового модуля до 30В, а выходной ток остается на уровне 200А (150А). Одна алюминиевая шина подсоединяется к плюсу канала В и минусу канала А (рис. 7). Провод

анализатора опасного напряжения необходимо соединить с одной из шин.

Примечание: При последовательном соединении количество включенных каналов А и каналов В должно совпадать, в противном случае выпрямитель не будет включаться, а на индикаторах 15 и 14 будет отображаться не одинаковое количество каналов ChA и ChB.

При **самостоятельной** работе каналов необходимо соединить одной шиной между собой два любых полюса канала А и В и присоединить к этой шине провод-анализатор опасного напряжения.



Параллельное соединение каналов А и В

Последовательное соединение каналов А и В

Рис. 7. Параллельное соединение силовых модулей с параллельным и последовательным соединением каналов

После параллельного (последовательного) соединения каналов, или самостоятельной работы каналов для правильной работы выпрямителя и отображения индикации параметров необходимо в системном меню выбрать вариант соединения (см. пп. 9.1).

8 РЕЖИМЫ РАБОТ ВЫПРЯМИТЕЛЯ

- 8.1 Выпрямитель обеспечивает один из следующих режимов работ:
 - режим стабилизации напряжения "Constant V" – зеленый индикатор **5** (рис. 3) панели управления и соответственно зеленый цвет состояния на всех подключенных силовых модулях;

- режим стабилизации тока "Constant C" – красный индикатор **6** панели управления и соответственно красный цвет состояния на всех подключенных силовых модулях.
- 8.2 Работа выпрямителя осуществляется следующим образом:
- если предполагается работа в режиме стабилизации напряжения, то устанавливается необходимый лимит напряжения, а лимит тока устанавливается в максимальное значение. Если предполагается работа в режиме стабилизации тока, то устанавливается необходимый лимит тока, а лимит напряжения устанавливается в максимальное значение.
 - если предполагается работа на строго определенный промежуток времени, то выбирается функция таймера и устанавливается стартовое значение таймера, по истечению времени работы которого будет подаваться звуковой сигнал, а выходной ток, в зависимости от выбранного действия, будет иметь одно из трех состояний (см. пп. 11.2):
 - а) полностью выключится;
 - б) уменьшит лимит тока до 10% от первоначального значения, и в режиме стабилизации тока соответственно уменьшит ток. Данное снижение тока предотвращает пассивацию деталей без тока в некоторых гальванических процессах;
 - в) не изменится;
 - если предполагается работа на строго определенное количество ампер-часов, то выбирается счетчик-дозатор и устанавливается значение дозатора, по истечению которого будет подаваться звуковой сигнал, а выходной ток, в зависимости от выбранного действия по окончании работы, будет иметь одно из трех состояний, аналогичных таймеру.
 - если предполагается одновременная работа счетчика-дозатора и таймера, то устанавливаются стартовые значения счетчика-дозатора и таймера. При включении выключателя **18** одновременно включается работа и таймера и счетчика с разным звуковым оповещением окончания работы.
 - если предполагается работа выпрямителя с использованием прямого и реверсного тока (модель BVP Prof 15V 150A+150A Reverse), то можно использовать реверс как с ручным переключением полярности токов, так и с автоматическим с использованием таймеров прямого и реверсного токов. Для автоматического управления реверсом в меню выпрямителя необходимо выбрать отображение таймеров реверса на индикаторе **14**, при этом счетчик ампер-часов работать не будет.

9 СИСТЕМНОЕ МЕНЮ ВЫПРЯМИТЕЛЯ

Перед началом работы необходимо в системном меню блока управления настроить работу выпрямителя. Выбрать последовательное или параллельное соединение каналов силового модуля (15 или 30В), совместная работа каналов или раздельная; работа с счетчиком ампер или работа с реверсом с автоматическим управлением таймеров прямого и обратного тока. Для входа в системное меню необходимо нажать и удерживать одновременно кнопки **8** и **9** на блоке управления в течении 5 секунд (переключатель **18** в положении "OFF"). После входа в меню на верхнем левом индикаторе отображается номер пункта меню, а на верхнем правом – его значение и соответствующая символика-подсказка. Кнопки **2** и **3** меняют номер пункта меню, а кнопками **7** и **8** выбирают значение пункта.

На нижних индикаторах будет отображаться количество подключенных силовых модулей в каждом из каналов ChA и ChB.

Примечание: При последовательном подключении каналов количество подключенных каналов силовых модулей должны совпадать $ChA = ChB$.

9.1 Выбор параллельного, последовательного соединения или самостоятельной работы каналов A и B силового модуля .

На индикаторе **4** (слева) отображается единица - первый пункт меню; на индикаторе **7** (справа) выбирается соединение каналов:

1 - параллельное соединение канала A и канала B силового модуля с соответствующей символикой-подсказкой – две параллельные прямые, отображенные сегментами. Выходной ток на амперметре будет отображаться в виде суммы токов каналов $A+B$, а напряжение вольтметра будет равным $A=B$;

2 - последовательное соединение канала A и канала B силового модуля с соответствующей символикой-подсказкой – два последовательных сегмента. Выходной ток на амперметре будет равным токам каналов $A=B$, а напряжение вольтметра будет равным сумме напряжений каналов $A+B$.

3 - самостоятельная независимая друг от друга работа каналов A и B с индивидуальным управлением и отображением выходных параметров, символика-подсказка - два квадратика вверх индикатора. При этом функции таймера и счетчика будут недоступны.

9.2 *Выбор отображения на индикаторе 14 счетчика ампер-часов или таймеров реверса с автоматическим управлением.*

На индикаторе 4 отображается двойка – второй пункт меню; на индикаторе 7 выбирается:

1 - отображение на индикаторе 14 значений счетчика (символика-подсказка – один квадратик слева внизу на индикаторе 7);

2 - отображение на индикаторе 14 времени работы прямого и реверсного токов (символика-подсказка – чередующиеся квадратиков слева внизу на индикаторе 7).

9.3 Выход из меню и сохранение всех значений происходит по нажатию двух кнопок 2 и 3 одновременно.

10 УСТАНОВКА ЛИМИТОВ НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА

Установка выходных параметров выпрямителя при совместной работе канала А и канала В с панели управления осуществляется при помощи кнопками 2, 3, 8, 9 (рис.3), и отображается цифровыми индикаторами напряжения 4 и тока 7.

Установка и регулировка лимита напряжения и тока доступно как во включенном состоянии оперативного выключателя 18, так и в выключенном. При начальных установках выходных параметров рекомендуем регулировать параметры при отключенной нагрузке (выключатель 18 в положении "OFF").

10.1 Установка значения лимита напряжения.

Для регулировки лимита напряжения зайдите в настройку лимита: кратковременно и одновременно нажмите кнопки 2 и 3. При этом на индикаторе 4 появится **мигающий разделительный знак** и отобразится последнее значение установленного лимита напряжения. Кнопками 2 и 3 установите необходимое значение лимита напряжения.

Примечание: Если лимит напряжения ограничен до 15.7 вольт, значит в меню выпрямителя каналы А и В подсоединены параллельно. Лимит напряжения до 31.4 вольт доступно только при последовательном соединении каналов.

Чтобы вернуть отображение лимита на реальное выходное напряжение на клеммах выпрямителя выйдите из настройки лимита. Для этого повторно кратковременно и одновременно нажмите кнопки 2 и 3. При этом на индикаторе 4 отобразится реальное значение напряжения со **стабильным (не мигающим) разделительным знаком**.

10.2 Установка значения лимита тока.

Установка лимита выходного тока осуществляется аналогично установке лимита напряжения соответственно кнопками 8 и 9, с отображением на цифровом индикаторе 7. Отличительной особенностью выпрямителя является наличие двух лимитов выходного тока – лимит прямого тока и лимит реверсного (обратного) токов.

Отображение и установка лимита прямого тока доступна в положение тумблера 10 «FORWARD» (верхнее положение). Отображение и установка лимита реверсного (обратного) тока доступна в положении тумблера 10 «REVERSE» (нижнее положение), при этом должен светиться синим цветом индикатор реверса 11.

Если используется выпрямитель без встроенного реверса (BVP Prof 15V 200A+200A), то тумблер 10 может использоваться для оперативного выбора одного из двух настраиваемых значений лимита тока с ручным переключением, без смены полярности выходного тока.

Максимально доступное значение лимита тока выпрямителя определяется автоматически в зависимости от количества включенных каналов и схемы их подсоединения.

Для удобства установки значения лимита тока применено автоматическое увеличение скорости выбора (разряда индикатора), зависящей от времени нажатия кнопки больше (меньше) и дополнительной индикацией «шагающим» разделительным знаком.

Примечание: мигающий разделительный знак всегда означает отображение лимита напряжения (тока).

Примечание: если показания лимита напряжения и тока ограничены значением до 1.00 и на индикаторе 7 в крайнем разряде отображается символ минуса - это означает, что к блоку управления не подключен сигнальный шлейф от силового модуля, либо количество включенных каналов А при последовательном соединении не совпадает с количеством включенных каналов В. Значение до 1.00 отображает коэффициент установки выходного параметра: значение около нуля – лимит параметров установлен в минимальное значение; 0.5 – по середине лимита; 1.0 – в максимальное значение. Если коэффициент напряжения умножить на максимальное напряжение 15.7В, то получим установленный лимит напряжения, аналогично если коэффициент тока умножим на максимальное значение тока - получим лимит тока каждого канала.

11 УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ ТАЙМЕРА

Установка начального значения и управление таймером-секундомером осуществляется при помощи кнопок **16** и **17** (рис.3), оперативным выключателем **18** и отображается нижним левым шестизначным цифровым индикатором **15**.

Таймер может работать как секундомер - прямой счет времени работы или как таймер (обратный счет) от начального значения до нуля с последующим звуковым уведомлением об окончании работы таймера. Помните, что таймер работает в часовой системе счета.

11.1 Описание работы таймера.

На рисунке 8 показан символ секундомера с прямым счетом и начальным значением равным нулю. Работа секундомера успешно сочетается с непрерывной работой выпрямителя без отключения по времени. В данном случае, при включении выпрямителя на цифровом индикаторе **15** будет отображаться длительность работы, начиная от секунд, с дальнейшим переходом на минуты и часы.

На рисунках 9, 10, 11 показаны символы окончания работы таймера с обратным счетом: от начального значения до нулевого. При достижении нулевого значения включится звуковой сигнал (для таймера повторяющиеся два коротких сигнала) и:

- выходной ток полностью отключится (рис. 9);
- лимит тока снизится до 10% от установленного значения (рис. 10);
- выходной ток не изменится после окончания работы таймера (рис. 11).

11.2 Выбор действия по окончании времени работы таймера.

Нажмите кнопку **17** "tune", удерживая ее переведите переключатель **18** в положение "ON" и отпустите кнопку.

При этом, напряжение на выходных клеммах выпрямителя не включится, а на индикаторе **15** начнет мерцать символ текущего окончания работы таймера.



Рис. 8. Символ секундомера (дневного счетчика с прямым счетом)



Рис. 9. Символ таймера (дозатора) с отключением тока

Кратковременным нажатием кнопки **16** "select" при мерцающей символике выберите необходимый символ работы таймера или секундомера, затем сохраните его, переведя оперативный выключатель **18** в положение "OFF". Далее выпрямитель будет работать с выбранным Вами окончанием работы таймера.

Примечание 1. При переключении работы с секундомера на таймер будет установлено ранее используемое начальное значение. Для секундомера начальным значением всегда будет ноль.

Примечание 2. При окончании времени работы таймера не зависимо от выбора окончания работы (рис. 9-11) будет подаваться звуковой сигнал: чередующиеся два коротких сигнала.



Рис. 10. Символ таймера (дозатора) снижения лимита тока до 10%



Рис. 11. Символ таймера (дозатора) без отключения тока

11.3 Установка начального значения таймера.

Убедитесь, что на индикаторе **15** отображается значение таймера (пп. 11.2). Для установки начального значения таймера кратковременным нажатием кнопки **16** "select" активируйте нужную цифру на индикаторе **15**. Мерцающая цифра означает доступ к ее изменению. **Пока мерцает цифра**, кратковременно нажимая кнопку **17** "tune", установите необходимое значение таймера (слева на право: первые две цифры – часы, следующие две цифры – минуты, следующие две цифры – секунды). Кнопкой **17** "tune" установите необходимые значения. Сохранение значения происходит автоматически после прекращения мерцания цифр, после окончания цикла установки нажатиями кнопки **16** "select" или при включении выключателя **18**.

Примечание: Если на индикаторе отображается значение секундомера, то установка начального значения таймера не доступна.

Пример. Если Вам необходимо установить начальное значение таймера 1 час 23 минуты, то необходимо на индикаторе **15** установить значение **01.23.00**; для 12 минут 30 секунд – значение **00.12.30**; для 1 минуты 23 секунды – значение **00.01.23**.

11.4 **Особенности таймера/секундомера во время его работы** (оперативный выключатель **18** находится в положении "ON").

- А) При нажатии и удержании кнопки **16** "select" на индикаторе **15** отображается символ секундомера (рис. 8) или стартовое значение таймера, а при отпускании кнопки кратковременно покажется выбранный символ окончания работы таймера.
- Б) Если во время работы произошла остановка в электроснабжении, то выпрямитель возобновит работу после подачи электропитания: секундомер начнет работу с нуля, таймер начнет отсчет с установленного стартового значения (текущее значение таймера будет утеряно).

12 УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ СЧЕТЧИКА

Отображение значения счетчика ампер-часов доступно, если в системном меню в пункте 3 выбрано ручное управление работы реверса. В противном случае на шестирозрядном цифровом индикаторе **14** будет отображаться время работы прямого и реверсного токов.

Установка выходных значений счетчика осуществляется при помощи кнопок **12** "tune" и **13** "select" (рис.3), оперативным выключателем **18** и отображается индикатором **14** (нижним справа).

Счетчик состоит из двух счетчиков: накопительного счетчика (рис. 12) и дневного счетчика-дозатора (рис. 13), значение одного из которых отображаются на индикаторе **14**. Оба счетчика сохраняют текущее значение в энергонезависимую память выпрямителя (см. далее пп. 12.2.3).

Накопительный счетчик работает всегда, а дневной – когда он отображается на индикаторе **14**.

Диапазон работы накопительного счетчика ампер-часов от 0.01 до 9 999 99 (10^6) ампер-часов. Стабильный разделительный знак отделяет ампер часы, мерцающий - кило-ампер-часы. Диапазон работы счетчика-дозатора ампер-часов от 9 999.99 (10^4) до 0.01 ампер - часов.

Для проверки или перехода на отображение индикатором **14** необходимого счетчика нужно выполнить следующие действия



Рис. 12. Символ накопительного счетчика

Убедитесь, что выпрямитель выключен (выключатель **18** в положении "OFF") Нажмите и удерживайте кнопку **12** "tune" и сразу же кратковременно нажмите кнопку **13** "select", при этом на индикаторе **14** отобразится предыдущий символ работы – см. рис 12-13. Последующие нажатия кнопки **13** "select" поочередно переведет индикацию на следующий символ. Отпустите кнопку **12** "tune" в том момент, когда на индикаторе отобразится необходимый для работы счетчика символ.



Рис. 13. Символ дневного счетчика

12.1 Работа с накопительным счетчиком (рис. 10).

Накопительный счетчик предназначен для длительного учета общего расхода электричества.

Убедитесь или переведите индикатор **14** в отображение накопительного счетчика (пп. 12, рис. 12).

12.1.1 Сброс накопительного счетчика.

Убедитесь, что выпрямитель выключен (выключатель **18** находится в положении "OFF"). Нажмите кнопку **12** "tune", удерживайте ее в нажатом состоянии, затем переведите переключатель **18** в положение "ON" и отпустите кнопку. При этом, напряжение на выходных клеммах выпрямителя не включится, а на индикаторе показания накопительного счетчика начнут мерцать – предупреждая о доступе к сбросу. Кратковременно нажимайте кнопку **13** "select" – поочередно будет меняться показания накопительного счетчика или нули. Если Вы действительно хотите сбросить информацию накопительного счетчика, то переведите выключатель **18** в положение "OFF" при мерцающих нулях, а если Вы хотите оставить прежние показания накопительного счетчика, то верните выключатель **18** в положение "OFF" при мерцающем показании накопительного счетчика.

Примечание. При работе выпрямителя (оперативный выключатель **18** в положении "ON") с отображением на индикаторе информации накопительного счетчика, дневной счетчик - дозатор не доступен и не работает.

12.2 Работа с дневным счетчиком –дозатором (рис. 11).

Дневной счетчик-дозатор предназначен для контроля за толщиной покрытия детали, учета количества электричества для дозировки электролитов гальванической ванны.

Дневной счетчик может работать как накопительный, так и счетчик-дозатор с выбором действия после окончания работы, аналогично работе таймера, которые в приборе отображаются символами, указанными на рисунках 8 – 11. Выбор окончания работы дозатора – аналогичен, как и при выборе окончания работы таймера (пп. 11.2).

Убедитесь или переведите индикатор **14** в отображение дневного счетчика (пп. 12). На рисунке 8 показан символ дневного счетчика с прямым счетом и стартовым значением, равным нулю. Счетчик с прямым счетом предназначен для непрерывной работы выпрямителя без отключения (аналогично как при работе с секундомером).

На рисунках 9, 10, 11 показаны символы работы дневного счетчика-дозатора электричества с обратным счетом: от стартового значения до нулевого. При достижении нулевого значения появится звуковое оповещение (повторяющийся длинный сигнал) и произойдет отключение согласно выбранному окончанию работы дозатора.

Сброс звукового сигнала и установка дозатора на стартовое значение производится переводом оперативного выключателя **18** в положение "OFF".

12.2.1 Сброс дневного счетчика.

Сброс дневного счетчика происходит при переключении от дозатора (символ рис. 9-10-11) к дневному счетчику (символ рис. 8). При включении тока на выпрямителе учет счетчика начнется с нуля. При переключении обратно к дозатору установится предыдущее стартовое значение дозатора.

12.2.2 Изменение стартового значения дозатора.

А) *Выбор действия по окончанию работы счетчика-дозатора.*

Изменение стартового значения дозатора доступно только в одном из символов дозатора (рис. 9, 10, 11). Выберите один из символов счетчика-дозатора, для этого: нажмите кнопку **12** "tune", удерживайте ее в нажатом состоянии, затем переведите переключатель **18** в положение "ON" и отпустите кнопку.

При этом, напряжение на выходных клеммах выпрямителя не включится, а на индикаторе **14** начнет мерцать символ текущего окончания работы счетчика-дозатора.

Кратковременным нажатием кнопки **12** "select" при мерцающей символике выберите необходимый символ окончания работы счетчика-дозатора, затем переведите оперативный выключатель **18** в положение "OFF". Далее выпрямитель будет работать с выбранным окончанием работы счетчика-дозатора.

Б) *Установка стартового значения дозатора.*

Убедитесь, что выпрямитель выключен (оперативный выключатель **18** находится в положении "OFF").

Кнопкой **12** "select" вызовите стартовое значение, нажимая ее далее активируйте поочередно каждый из шести разрядов числа, а кнопкой **13** "tune" во время мерцания разряда установите нужную цифру. После окончания мерцания или после перевода выключателя **18** в положение "ON" произойдет сохранение нового стартового значения. Если изменение цифр не производилось, то стартовое значение не изменится.

12.2.3 Энергонезависимое сохранение текущих значений счетчиков.

Сохранение текущих значений счетчиков в энергонезависимую память происходит автоматически при каждом отключении оперативного выключателя **18**. Для снижения погрешности при внезапном пропадании электропитания сохранение всех текущих значений происходит дополнительно через каждую минуту.

12.4 Дополнительные возможности счетчика.

А) Во время работы дозатора (оперативный выключатель **18** находится в положении "ON") при нажатии кнопки **13** "select" на индикаторе **14** отображается стартовое значение дозатора, а при отпуске кнопки кратковременно покажется выбранный символ окончания работы дозатора.

Б) Во время работы дозатора (оперативный выключатель **18** находится в положении "ON") при нажатии кнопки **12** "tune" на индикаторе **14** отображается состояние накопительного счетчика.

Пример. Если вы работаете в системе исчисления ампер-часы, но нужно задать для работы определенное значение в ампер-минутах или ампер-секундах, то это значение необходимо перевести в ампер-часы. Например, 200 ампер минут – это $200/60\text{мин} = 3.33$ ампер-часа, 200 ампер-секунд: $200/3600\text{сек} = 0.056$ ампер-часа.

13 РАБОТА ВЫПРЯМИТЕЛЯ С РЕВЕРСОМ

Реверс встроен в силовые модули только в модель BVP 15V 150A+150A Reverse. Встроенный в выпрямитель реверс выполняет функцию электронного переключателя направления выходного тока (на прямой или реверсный), с возможностью установки лимитов прямого и реверсного токов соответственно. Ток в цепи нагрузки реверс не отключает. Работа выпрямителя с прямым и реверсным током возможна как с ручным, так и автоматическим управлением.

Ручное переключение направления тока осуществляется оператором гальванической ванны путем переключения тумблера **10** «*REVERSE – FORWARD*». Ручное управление реверсным током доступно всегда при помощи тумблера **10**, при этом синхронно с прямым и реверсным током переключается соответственно и отображение прямого и реверсного токов. Автоматическое переключение направления тока осуществляется автоматически по истечению заданных значений таймеров. Начальное направление тока при переходе с ручного управления на автоматическое определяется исходным положением тумблера «*REVERSE – FORWARD*».

Отображение значения выходного прямого или реверсного токов осуществляется индикатором **7**. В зависимости от положения трехпозиционного тумблера **10** на индикаторе **14** будет отображаться соответственно значения протекающего прямого или реверсного, а также соответственно лимитов тока. Изменение лимитов прямого или реверсного тока осуществляется кнопками **8** и **9** соответственно.

13.1 Ручное управление реверсом.

Ручное переключение на реверс тока доступно всегда, не зависимо от того что отображается на индикаторе **14** (счетчик ампер-часов или таймеры работы прямого и обратного токов). При включенном выпрямителе с нагрузкой для переключения направления тока пользуйтесь трехпозиционным тумблером **10**. Обратите внимание, что тумблер трехпозиционный и работа реверса в положении «*AUTO*» в ручном управлении не работает.

13.2 Автоматическое управление реверсом.

Для работы выпрямителя с автоматическим управлением реверса необходимо в системном меню в пункте 3 выбрать автоматическое управление работой реверса (пп. 9.3) и установить трехпозиционный тумблер **10** в положение «*AUTO*». На индикаторе **14** отобразятся два бегущих времени – таймер работы прямого (три разряда слева) и реверсного (три разряда справа) токов. Для изменения времени работы таймера прямого тока и лимита прямого тока – установите тумблер **10** в положение «*FORWARD*» (вверх). Кнопками **12** и **13** установите необходимое значение таймера в секундах. Для изменения времени работы таймера реверсного тока и лимита реверсного тока – установите тумблер **10** в положение «*REVERSE*» (вниз). Кнопками **12** и **13** установите необходимое значение времени в секундах. В зависимости от того, какое направление тока необходимо для начала работы - в том положение оставьте тумблер **10**. Включите нагрузку включателем **18**, и верните тумблер **10** в положение «*AUTO*». Выпрямитель автоматически будет чередовать протекание прямого и реверсного токов по таймерам по

кругу до тех пор, пока выпрямитель не будет выключен, при этом автоматическое включение реверсного тока будет индцироваться синим цветом индикатора **11**.

Примечание. Схема реверсного переключения не выключает ток в цепи нагрузки, а меняет лишь его направление, и синхронно переключает значение лимита тока с прямого на реверсный и обратно.

14 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА КАНАЛ А И КАНАЛА В

Канал А и канал В силового модуля могут работать как совместно друг с другом с общим управлением и суммированием выходных параметров (по умолчанию устанавливается заводом изготовителем), так и самостоятельно с индивидуальным управлением и индивидуальным отображением параметров.

Для работы с каждым каналом индивидуально необходимо выбрать в меню выпрямителя самостоятельную независимую друг от друга работу каналов (пп. 9.1).

При выходе из меню индикация слева будет отображать параметры канала А: вверху – напряжения, внизу – тока; индикация справа будет отображать параметры канала В: вверху – напряжения, внизу – тока. Отличительной особенностью отображения самостоятельной работы каналов является выравнивание по левому краю значений тока канала А.

Управление параметрами канала А будет осуществляться кнопками и выключателем, расположенными слева, канала В – соответственно кнопками и выключателем справа. Для регулировки лимитов параметров необходимо зайти в меню настройки лимитов - мигающие разделительные знаки на соответствующей индикации параметров аналогично описанным в пп.10 и установить необходимый лимит при помощи кнопок, описанных в пп. 5.1.2.

При работе с каждым из каналов самостоятельно рекомендуем анодную цепь (катодную) соединить вместе шиной, оставив подключенным к ней видимый провод заземления (анализатор опасного напряжения) (рис. 4)

Примечание: При самостоятельной работе каналов таймер и счетчик ампер не работают.

15 РАБОТА ВЫПРЯМИТЕЛЯ В РЕЖИМЕ СТАБИЛИЗАЦИИ НАПРЯЖЕНИЯ ИЛИ ТОКА

В режиме стабилизации напряжения рабочая точка выпрямителя будет находиться на **горизонтальной линии** вольт-амперной характеристики. В режиме стабилизации тока рабочая точка выпрямителя будет находиться на суммарной токовой **вертикальной линии** (рис. 14).

О работе выпрямителя с нагрузкой в режиме стабилизации напряжения "Constant V" будут свидетельствовать зеленые индикаторы на всех или нескольких передних панелях силовых модулей и зеленый индикатор 5 панели управления, а также выходное напряжение на индикаторе 4 и показания протекающего тока на индикаторе 7. При этом показания "V limit" и "V out" будут иметь одинаковые значения.

О работе выпрямителя с нагрузкой в режиме стабилизации тока "Constant C" будут свидетельствовать красные индикаторы на передних панелях все силовых модулях (всех каналов), и красный светодиод на панели управления 6, показания напряжения и протекающего тока на индикаторах 4 и 7. При этом, показания "A limit" и "A out" будут иметь одинаковые или близкие по величине значения.

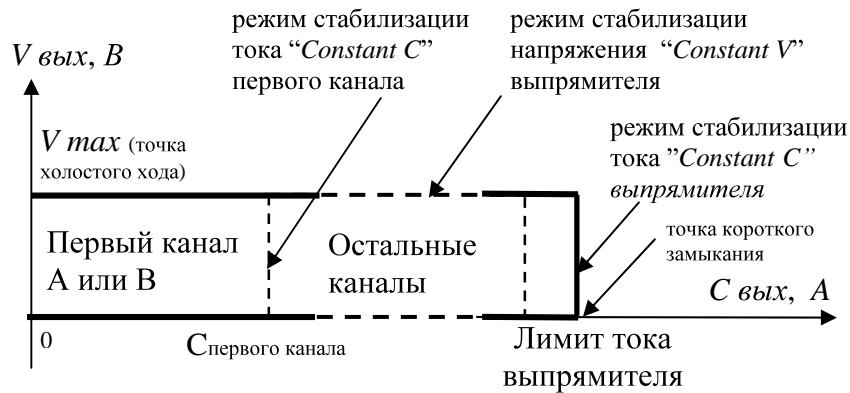


Рис. 14 Вольт-амперная характеристика работы выпрямителя с параллельным соединением силовых модулей

На рисунке 14 показана вольт-амперная характеристика работы выпрямителя с параллельным соединением модулей. Если плавно изменять сопротивление нагрузки от бесконечности до нуля, то рабочая точка сначала от оси напряжения (точка холостого хода) будет перемещаться вправо по горизонтальной линии режима "Constant V". При достижении лимита тока вначале один канал, а затем и остальные каналы всех работающих модулей перейдут в режим стабилизации тока "Constant C" (загорятся красные светодиоды на всех каналах силовых модулей). При дальнейшем уменьшении сопротивления нагрузки ток будет стабилизирован на уровне суммы лимитов токов всех каналов силовых модулей, а напряжение будет уменьшаться (последняя вертикальная линия на вольт-амперной характеристике). Достижение напряжением нулевого значения будет соответствовать точке короткого замыкания. При изменении сопротивления в обратном направлении (от нуля до бесконечности) переключение произойдет соответственно в обратном направлении.

Примечание. При параллельном соединении силовых модулей, для работы на малых токах допускается отключение некоторых силовых модулей или каналов, путем отсоединения сигнального шлейфа.

16 СЕРВИСНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВЫПРЯМИТЕЛЯ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

- 16.1 Изменять значения лимита напряжения и лимита тока можно как во время работы выпрямителя, так и перед включением (выключателем 18 – в любом положении). Для изменения лимита необходимо войти в настройку лимита (кратковременное нажатие двух соответствующих кнопок 2 - 3 (8 - 9) переводит поочередно индикатор на отображение напряжения (тока) или лимита напряжения (тока), который визуально отличается мерцающим разделительным знаком. Стабильный разделительный знак означает отображение реального напряжения (тока), соответственно кнопки 2 - 3 и 8 - 9 работать не будут.
- 16.2 Во время работы выпрямителя с таймером, кнопка 16 "select" в нажатом положении позволяет посмотреть стартовое значение или символику секундомера, при отпускании кнопки кратковременно покажется символика окончания работы таймера.

- 16.3 При работе дозатора (оперативный выключатель **18** находится в положении "ON") нажатие кнопки **13** "select" на индикаторе **14** отобразит стартовое значение дозатора, а при отпускании кратковременно покажется выбранный символ окончания работы дозатора.
- 16.4 При работе дневного счетчика (выпрямитель включен) нажатие кнопки **12** "tune" на индикаторе **14** отобразит информацию о состоянии работающего накопительного счетчика.
- 16.5 При аварийном отключении выпрямителя от питающего напряжения и последующем его включении, выпрямитель автоматически продолжит работу с последними установленными параметрами напряжения и тока, секундомер начнет отчет с нуля, таймер с установленного стартового значения, накопительный и дневной счетчик продолжат с последнего сохраненного значения.

17 ВЫКЛЮЧЕНИЕ ВЫПРЯМИТЕЛЯ

- 17.1 Переведите выключатель **18** в положение "OFF", текущая информация таймера сбросится, а счетчика - будет сохранена в энергонезависимую память панели управления, и при последующем включении счет будет продолжаться.
- 17.2 По истечении заданного времени работы таймера или дозатора будут подаваться индивидуальные звуковые сигналы и, произойдет отключение выпрямителя в зависимости и от выбранного окончания работы. Для выключения выпрямителя и снятия звуковой сигнализации переведите выключатель **18** в положение "OFF".
- 17.2 Выключите питающее напряжение выпрямителя выключателем питания **1** на передней части панели управления.
- 17.3 При длительном перерыве в эксплуатации выпрямителя рекомендуем отключать выпрямитель автоматом подачи питающего напряжения 400В.

18 СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗАЩИТЫ РАБОТСПОСОБНОСТИ ВЫПРЯМИТЕЛЯ

Блок управления оснащен схемой защиты от опасного напряжения на выходных клеммах более 40В. В случае появления опасного напряжения на входных клеммах выпрямителя внутренний пускатель подачи питающего напряжения 400В автоматически выключится. При этом выключатель питания **1** на панели управления «ON/OFF» не будет перезапускать блок, и при перезапуске выпрямителя автоматом подачи питающего напряжения 400В выпрямитель кратковременно включится и сразу выключится. Чтобы запустить выпрямитель снова необходимо устранить причину. Возможными причинами появления опасного напряжения на выходных цепях может быть химическое загрязнение внутренних поверхностей выпрямителя, приведшее к утечке или пробоем питающего напряжения на выходную цепь, либо поступление внешнего опасного напряжения на шины выпрямителя.

В каждом канале силового модуля предусмотрены следующие защиты работоспособности выпрямителя:

- плавный запуск. Между моментом включения и моментом, когда появится ток на силовых шинах, существует мягкий пуск выходного тока.
- защита от пропадания фазы. Если произошел сбой в системе питающего напряжения (потеря фазы, недопустимое напряжение в сети) силовой модуль автоматически отключится, а на световых индикаторах модуля будет мигать синий светодиод. После восстановления параметров питающей сети, выпрямитель продолжит работу, все параметры будут сохранены.
- защита от перегрева; В случае каких-либо отклонений в системе охлаждения происходит аварийное отключение канала модуля, что будет отображаться мигающими красным и зеленым цветами на передней панели соответствующего канала силового модуля. Снятие действия защиты после охлаждения возможно перезапуском питающего напряжения выключателем **1** на панели управления. При этом, работа выпрямителя возможна на меньшей мощности, но в дальнейшем необходимо выявить причину перегрева и устранить ее.

19 ОБСЛУЖИВАНИЕ ВЫПРЯМИТЕЛЯ

Предупреждение: К обслуживанию данного оборудования и текущему ремонту допускаются только квалифицированные специалисты. Всегда перед началом работ по обслуживанию или ремонту отключите подачу электроэнергии!

В каждом канале силового модуля основные радиаторы и другие элементы во время работы охлаждаются принудительно с помощью двух вентиляторов, работающих от 12В. Потому работоспособность модуля напрямую зависит от работоспособности этих вентиляторов.

Пористую синтетическую ткань воздушного фильтра необходимо содержать в чистоте и менять на аналогичную либо стирать имеющуюся в теплой воде с моющими средствами 2 раза в год или чаще, в зависимости от химической активности воздуха окружающей среды выпрямителя.

Примечание: Для снятия ткани воздушного фильтра необходимо с некоторым усилием равномерно стащить на себя обечайку фильтра. Заменить или постирать ткань фильтра и в сухом состоянии установить ткань и обечайку на место. Для установки ткани воздушного фильтра необходимо одновременно с четырех сторон натянуть ткань и надеть обечайку так, чтобы ткань была равномерно прижата по всему периметру.

Следите за соединениями питающих кабелей 400В. Не допускайте ослаблений винтов в соединительных колодках, которые могут привести к перегреву и обугливанню контактов и проводов.

Следите за тем, чтобы были надежно зажаты все болтовые соединения между выходными клеммами силовых модулей и алюминиевыми шинами, токоотводящими проводниками. Не зажатые болтовые соединения всегда ведут к локальному перегреву, обугливанню и прикипанию резьбовых соединений и отказу в работе.

Если выпрямитель работает в нормальных климатических условиях, то необходимо раз в 2 года произвести внутренний контроль выпрямителя:

- вскрыть корпус каждого модуля;
- с помощью сжатого воздуха выдуть накопившуюся пыль с радиатора и всех внутренних поверхностей элементов;
- проверить работоспособность каждого вентилятора от внешнего источника питания, в случае его слабого вращения, заедания, остановки или «гуденья» произвести профилактическую чистку и смазку подшипников, либо полную его замену;
- произвести замер сопротивления изоляции между первичными и вторичными цепями. Соответственно сопротивление должно быть не менее 2МОМ в каждом из каналов;
- произвести визуальную оценку состояния модуля, при необходимости произвести ремонт.

20 ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ВЫПРЯМИТЕЛЯ БЕЗ НАГРУЗКИ

Чтобы убедиться в работоспособности выпрямителя и соответствии установленного лимита тока с протекающим выходным током в режиме стабилизации тока необходимо выполнить следующие действия:

- 20.1 На выходные клеммы подсоединить 12-вольтовую лампу накаливания (например, от фар автомобиля) при помощи двух проводков;
- 20.2 Установите лимит напряжения 12 вольт;
- 20.3 Установите лимит тока на уровне 30-40 ампер;
- 20.4 Без нагрузки со стороны токоотводов включите выпрямитель оперативным выключателем **18**. При нормально работающем выпрямителе лампа должна засветиться.
- 20.5 Изменяя лимит напряжения в сторону уменьшения яркость лампы должна уменьшаться. Верните лимит напряжения на прежний уровень.
- 20.6 Подключив лампу к аноду и катоду (к штангам) на гальванической ванне. Лампа должна засветиться.
- 20.7 Выключите оперативный выключатель **18** и отсоедините лампу накаливания.
- 20.8 Закоротите штанги (анод и катод) проводником, выдерживающим ток около 40А. Включите выпрямитель оперативным выключателем **18**. Цветовые индикаторы всех работающих каналов должны засветиться красным цветом. Это будет говорить о том, что каждый канал дает долю своего тока и выходной ток будет совпадать с установленным лимитом 30-40А. Если же в одном из каналов не будет светиться красный цвет индикатора, то возможно данный канал не исправен и выходной ток будет меньше установленного лимита тока на долю этого канала. Канал не будет давать ток, если на нем сигнализируется мигающий синий цвет (недопустимое питающее напряжение), или не подключен шлейф управления, либо выходные клеммы этого канала не соединены с шинами выпрямителя.
- 20.9 Для удобства проверки работоспособности каждого канала отдельно (не раскручивая выходные шины) допускается отключение сигнальных шлейфов со всех каналов и подключение поочередно каждого канала на работающем выпрямителе с 12-ти вольтовой лампочкой на токоотводах. При этом лимит тока установить не более 30-40А.

21 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

BVP Electronics гарантирует работоспособность выпрямителя питания в течение 24-х месяцев со дня покупки, при правильной его эксплуатации и соблюдении мер безопасности. В течении указанного срока предприятие-изготовитель бесплатно устраняет обнаруженные дефекты либо заменяет на новое изделие. В случае отказа выпрямителя по причинам заводского брака или другим причинам, обратитесь по месту его приобретения, или на вебсайт: <http://www.bvp.com.ua>.

Условия гарантии:

1. Гарантия действительна только при наличии заполненного Гарантийного талона.
2. Гарантийный ремонт производится в течение гарантийного срока, указанного в Гарантийном талоне.
3. Серийный номер и модель изделия должны соответствовать указанным в Гарантийном талоне.
4. Изделие снимается с гарантии в случае нарушения правил, изложенных в Инструкции по эксплуатации.
5. Изделие снимается с гарантии в следующих случаях:
 - при наличии следов постороннего вмешательства (попытка ремонта изделия в неуполномоченном сервисном центре);
 - если обнаружены несанкционированные изменения конструкции или схемы изделия.
6. Гарантия не распространяется на следующие неисправности:
 - механические повреждения и повреждения в результате транспортировки;
 - повреждения, вызванные попаданием внутрь изделия посторонних предметов, атмосферных осадков, жидкостей, паров агрессивных веществ, металлических предметов, насекомых;
 - повреждения, вызванные стихией, пожаром, бытовыми факторами, внешними воздействиями, неправильным подключением, а также несчастными случаями;
 - повреждения, вызванные несоответствием параметров питающих, телекоммуникационных, кабельных сетей, внешними факторами;
 - оборудование эксплуатировалось без защитного заземления;
 - повреждения, вызванные использованием нестандартных расходных материалов, выходных кабелей, переходников, адаптеров.
7. BVP Electronics снимает с себя ответственность за возможный вред, прямо или косвенно нанесенный продукцией BVP Electronics людям, домашним животным, имуществу в случае, если это произошло в результате не соблюдения правил и условий эксплуатации, установки изделия, умышленных или неосторожных действий потребителя или третьих лиц.



Модульный импульсный
выпрямитель для гальванических
процессов, источник питания
постоянного тока

BVP Prof 15V 200A+200A

BVP Prof 15V 150A+150A Reverse

Украина, г. Киев-017
тел/факс: +38 (044) 492-13-28
E-mail: info@bvp.com.ua
<http://www.bvp.com.ua>