



**Общество с ограниченной ответственностью  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД  
«ГЭКСАР»**

**СОГЛАСОВАНО**

Генеральный директор  
ООО ЭТЗ «ГЭКСАР»

Э.А. Ганеев

« 22 » 04 201\_ г.



**УТВЕРЖДАЮ**

Начальник Управления  
автоматики и телемеханики  
ЦДИ ОАО «РЖД»

Г.Ф. Насонов

« 22 » 04 201\_ г.

*На период ознакомления*  
*изменяющейся*  
Утверждено для постоянной эксплуатации  
Актные премодельные испытания от 20.11.2013г.  
за подписью

ЧЧЧГ Анонисанов В.В.

Главный инженер  
ООО ЭТЗ «ГЭКСАР»

Главный инженер  
ПКТБ ЦШ ОАО «РЖД»

Б.Ф. Безродный

« 22 » 04 201\_ г.



А.Ю. Грайфер

« 22 » 04 201\_ г.

Руководство по эксплуатации

22404-00-00 РЭ

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Описание и работа .....	4
1.1 Назначение изделия.....	4
1.2 Технические характеристики.....	6
1.3 Состав изделия.....	9
1.4 Устройство и работа.....	12
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	15
1.6 Маркировка и пломбирование.....	15
2. Использование по назначению.....	15
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	15
2.2 Подготовка изделия к использованию.....	16
2.3 Использование изделия.....	16
2.4 Порядок действий эксплуатационного штата в экстремальных условиях.....	20
3. Техническое обслуживание изделия.....	21
3.1 Общие указания.....	21
3.2 Методы проверки основных параметров.....	21
4. Хранение.....	23
5. Транспортирование.....	23
6. Утилизация.....	23
<i>7. Лист регистрации изменений</i>	<i>25</i>

### ПРИЛОЖЕНИЯ:

Приложение А. Перечень контрольно-измерительных приборов и оборудования- 1 лист.

Приложение Б. 22404-00-00 Э3. БПСМ-30В/15А. Схема электрическая принципиальная – 1экз.

Приложение В. 22404-20-00 Э3. Контроллер ККМ. Схема электрическая принципиальная – 1экз.

Приложение Г. 22404-10-00 Э3. Контроллер ШИМ и МКУ. Схема электрическая принципиальная – 1экз.

Приложение Д. 22404-00-00 СБ БПСМ-30В/15А. Сборочный чертеж – 1 экз.

Приложение Е. 22404-01-00 СБ Модуль силовой. Сборочный чертеж – 1 экз.

Приложение Ж. 22404-20-00 СБ Контроллер ККМ. Сборочный чертеж – 1 экз.

Приложение З. 22404-10-00 СБ Контроллер ШИМ и МКУ. Сборочный чертеж – 1 экз.

Приложение И. 22352-00-00 Э3. Стенд проверки БПС. Схема электрическая принципиальная – 1экз.

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения и правильной эксплуатации блоков питания типа БПСМ-30В/15А 22404-00-00, (в дальнейшем БПСМ, блок или изделие) и распространяется на все модификации изделия.

В данном документе содержатся сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках (свойствах) изделия и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия, а также сведения по его утилизации.

К работе с изделием допускаются работники, изучившие настоящее РЭ и имеющие группу по электробезопасности не ниже третьей.

БПСМ не является изделием, отказ которого может привести к последствиям катастрофического характера для движения поездов.

По способу защиты человека от поражения электрическим током БПСМ относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0.

**Внимание! При наладке изделия может возникнуть опасность поражения электрическим током напряжением 400 В.**

## 1. Описание и работа

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Блок питания типа БПСМ-30В/15А предназначен для использования в качестве вторичного источника электропитания устройств железнодорожной автоматики взамен блоков БПС-30В/10А и БПС-80, а также для общепромышленного применения.

1.1.2 БПСМ имеет следующие настройки по назначению:

- БПСМ-30В/15А-12 предназначен для эксплуатации в панелях питания электрической централизации, имеющих 12 аккумуляторов в составе резервной батареи, в качестве источника стабилизированного напряжения;

- БПСМ-30В/15А-14 предназначен для эксплуатации в панелях питания электрической централизации, имеющих 14 аккумуляторов в составе резервной батареи, в качестве источника стабилизированного напряжения;

- БПСМ-30В/15А-Т предназначен для эксплуатации в панелях питания электрической централизации в качестве источника стабилизированного тока;

1.1.3 Охлаждение естественное (воздушная конвекция).

1.1.4 Корпус БПСМ обеспечивает степень защиты IP20 по ГОСТ 14254-96.

1.1.5 БПСМ по способу защиты человека от поражения электрическим током относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0.-75.

1.1.6 Масса блока не более 3,8 кг.

1.1.7 Общий вид и габаритные размеры блока приведен на рис. 1.

1.1.8 БПСМ по климатическому исполнению соответствует классу К1, по механическому воздействию МС1 (ОСТ 32.146-2000) и исполнению УХЛ категории размещения 4 по ГОСТ 15150-69, но при верхнем значении предельной рабочей температуры + 60°C и нижнем значении предельной рабочей температуры – минус 20°C.

1.1.9 Электропитание БПСМ осуществляется от однофазной цепи переменного тока напряжением 220 В ± 10% частотой (50±1) Гц с диапазоном допустимых рабочих значений напряжения от 160 до 260 В.

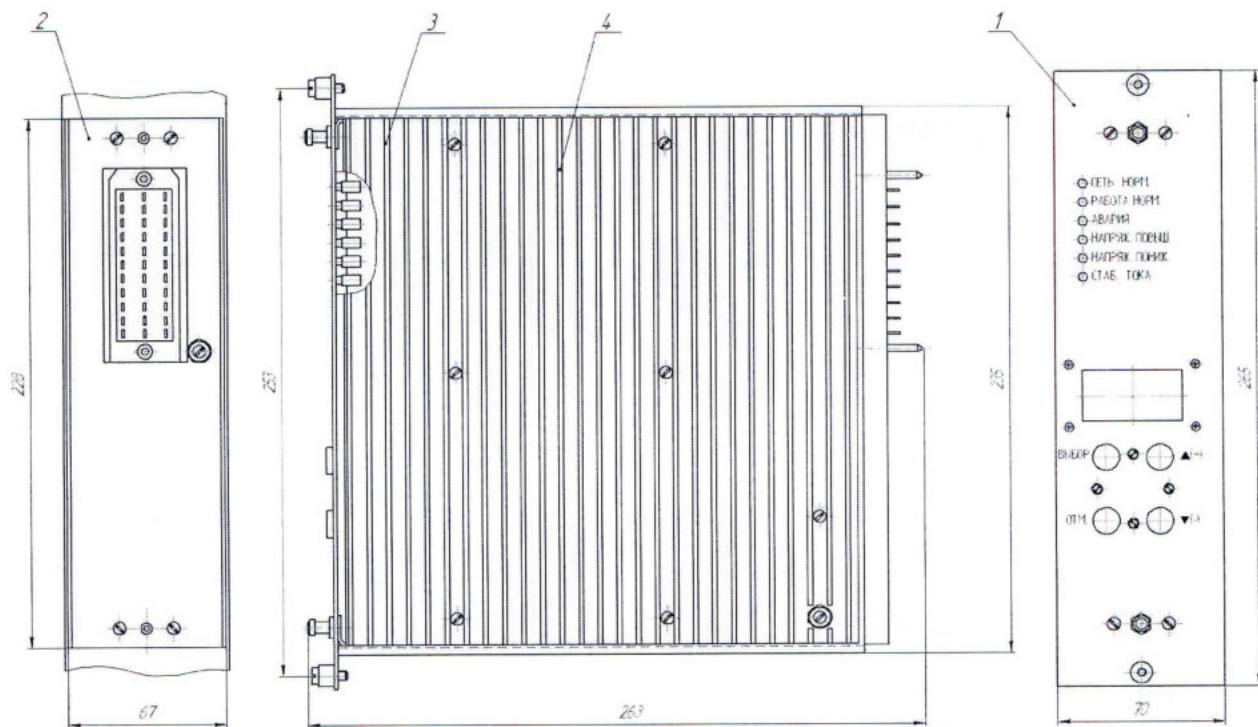


Рис. 1. Общий вид и габаритные размеры БПСМ.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Блоки типа БПСМ-30В/15А-12 и БПСМ-30В/15А-14 работают в режиме стабилизации напряжения (режим СН). Значение и диапазон плавного регулирования выходного напряжения в режиме СН, при:

а) отсутствии внешних управляющих приведены в табл. 2.

Таблица 2

Настройки по назначению БПСМ	Выходное напряжение на нагрузке, В	Диапазон регулирования выходного напряжения, В
БПСМ-30В/15А-12	26,4	от 25,5...26,0 до 27,0...27,5
БПСМ-30В/15А-14	30,8	от 29,8... до 30,3 до 31,5...32,0

б) при наличии внешнего сигнала дистанционного управления «включение повышенного напряжения», (12±1 В), приведены в табл. 3;

Таблица 3

Настройки по назначению БПСМ	Выходное напряжение на нагрузке, В	Диапазон регулирования выходного напряжения, В
БПСМ-30В/15А-12	28,0	от 27,0...27,5 до 28,5...29,0
БПСМ-30В/15А-14	32,7	от 31,6...32,1 до 33,3...33,8

в) при наличии внешнего сигнала дистанционного управления «включение пониженного напряжения», (12±1) В, значения выходного напряжения (диапазон регулирования отсутствует) приведены в табл. 4.

Настройки по назначению БПСМ	Выходное напряжение на нагрузке
БПСМ-30В/15А-12	22,0±0,5
БПСМ-30В/15А-14	25,7±0,5

1.2.2 Блоки БПСМ-30В/15А-12 и БПСМ-30В/15А-14 переходят в режим ограничения тока нагрузки при токе от 15 до 15,5 А. Блок допускает длительную работу в режиме ограничения тока, а при снижении выходного тока до значения менее (15,0±0,5) А автоматически переходит в режим стабилизации напряжения.

1.2.3 Суммарная нестабильность выходного напряжения блока в режиме СН, при изменении входного напряжения и тока нагрузки в допустимых пределах не более ±1%. Нестабильность выходного напряжения в режиме СН при изменении входного напряжения в допустимых пределах и токе нагрузки 0,05 А не более ±0,5%.

1.2.4 Величина пульсаций выходного напряжения блока от пика до пика в режиме СН при изменении входного напряжения и тока нагрузки в случае резистивной нагрузки – не более 150 мВ.

1.2.5 Для работы в режиме СН блок (кроме БПСМ-30В/15А-Т) имеет обратную связь (далее ОС) от нагрузки. При отсутствии ОС выходное напряжение на нагрузке не превышает 31 В для БПСМ-30В/15А-12, 36 В для БПСМ-30В/15А-14.

1.2.6 Блок типа БПСМ-30В/15А-Т работает в режиме стабилизации тока (режим СТ) и включается/выключается при подаче/снятии сигнала ДУ (дистанционное управление) напряжением  $(12\pm1)$  В от внешнего источника постоянного тока на соответствующие контакты разъема. Значение стабилизированного выходного тока равно  $(10,0 \pm 0,3)$  А.

1.2.7 Напряжение на выходе блока БПСМ-30В/15А-Т при увеличении сопротивления нагрузки не превышает 36,0 В.

1.2.8 Нестабильность выходного тока для блока БПСМ-30В/15А-Т при изменении входного напряжения в допустимых пределах не более  $\pm 2\%$ .

1.2.9 Нестабильность выходного напряжения блоков БПСМ-30В/15А-12 (14) в режиме СН и нестабильность выходного тока БПСМ-30В/15А-Т в режиме СТ при изменении температуры окружающей среды в допустимых пределах не превышает  $\pm 2\%$ .

1.2.10 Блок имеет электронные блокировки, обеспечивающие защиту нагрузки и пожаробезопасность блока, при которых происходит отключение блока и вырабатывается сигнал «авария источника питания» (далее АИП) высокого уровня, от:

- аварийного повышения напряжения до значения более: для БПСМ-30В/15А-12 –  $(34+0,5)$  В, для БПСМ-30В/15А-14 (Т) –  $(36+0,5)$  В. При этом гаснет индикатор РАБОТА НОРМ;

- повышения температуры на радиаторе внутри блока до значения более  $110^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . При этом гаснет индикатор РАБОТА НОРМ;

- сигнал АИП вырабатывается также при отказе блока.

1.2.11 На лицевой панели блоков находится индикатор для отображения наличия напряжения на выходе блока.

1.2.12 На лицевой панели блоков находится индикатор для отображения наличия выходного тока блока.

1.2.13 Мощность, потребляемая блоком, не более 520 Вт для БПСМ-30В/15А-12 и 600 Вт для БПСМ-30В/15А-14 и БПСМ-30В/15А-Т. Коэффициент полезного действия при номинальном напряжении питания и токе нагрузки 15 А: не менее 88%.

1.2.14 Электрическое сопротивление изоляции между гальванически изолированными группами цепей электрической схемы, объединенными вместе (согласно таблице 5) должно быть не менее:

- в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 — 200 МОм;
- при воздействии повышенной рабочей температуры среды — 40 МОм;
- при воздействии верхнего значения относительной влажности воздуха — 10 МОм.

Испытательное напряжение мегаомметра — 0,5 кВ.

Время выдержки при воздействии испытательного напряжения — 1 мин.

Допускаемая погрешность измерения сопротивления изоляции  $\pm 10\%$ .

1.2.15 Электрическая изоляция между выводами электрической схемы, объединенными вместе (согласно таблице 5) должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера (поверхностного перекрытия изоляции) испытательные напряжения (согласно таблице 6) переменного тока частотой 50 Гц от источника мощностью не менее 0,5 кВА в течение 1 мин в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69. Допускаемая погрешность измерения испытательного напряжения -  $\pm 5\%$ . (Проверяется на заводе изготовителе).

Таблица 5

№№ групп	Гальванически изолированные группы цепей на ХР1
1	A1, A2, C1, C2 (вход)
2	A0, B0, C0, A9, B9, C9, A8, C8, A7, B6, C6, A6, C7
3	B1, B2

1.2.14 Электрическое сопротивление изоляции между гальванически изолированными группами цепей, указанных в табл. 5 не менее значений, указанных в табл. 6.

Таблица 6

Место измерения	Значение испытательного напряжения, В(эфф.)
Группы 1-2	1500
Группы 1-3	
Группы 2-3	500

1.2.16 Уровень эмиссии индустриальных радиопомех (ИРП) при нормальном функционировании БПСМ не превышает норм установленных ГОСТ Р 50656 для напольных устройств.

1.2.17 БПСМ рассчитан для работы в непрерывном режиме эксплуатации, восстанавливаемый и в период эксплуатации до предельного состояния может находиться в работоспособном состоянии.

1.2.18 Критерием отказа БПСМ считается внезапный выход из строя любого из комплектующих элементов, приводящих к несоответствию его параметров: пп. 1.2.1, 1.2.2, 1.2.5, 1.2.6, 1.2.14.

1.2.19 Средняя наработка на отказ блока Т<sub>о</sub> не менее 40000ч.

1.2.20 Средний срок службы до списания блока Т<sub>сл.ср.сп.</sub> не менее 20 лет.

1.2.21 Отказ БПСМ не приводит к его возгоранию.

1.2.22 Функциональное назначение и обозначение контактов разъема ХР1 БПСМ приведены в табл. 7.

1.2.23 БПСМ соответствует классу безотказности Н2 по ОСТ 32.146-2000 и является изделием, отказ которого не может непосредственно привести к последствиям катастрофического характера. Возможно нарушение графика движения поездов или производственного цикла предприятий.

Таблица 7

Наименование цепи	№ контакта соединителя XP1
Сеть 220В, 50Гц	A1, A2
Сеть 220В, 50Гц	C1, C2
Корпус	B1, B2
+ Выход	A9, B9, C9
- Выход	A0, B0, C0
АИП (авария источника питания)	A7
ДУ (дистанционное включение БПС-30В/10А-Т)	B6
Включение повышенного напряжения (кроме БПС-30В/10А-Т)	C6
Включение пониженного напряжения (кроме БПС-30В/10А-Т)	A6
Общ. упр. (общий для АИП, ДУ, вкл. повыш. напряж., вкл. пониж. напряж.)	C7
+ ОС (плюсовый контакт обратной связи)	A8
- ОС (минусовый контакт обратной связи)	C8
CSH (сигнал выравнивания токов)	B8
GND (общий блока для цепи CSH)	B7

Примечание. 1. Используется соединитель – вилка РП14-30Л бРО.364.024ТУ.

2. При работе двух и более блоков питания на одну нагрузку (кроме блоков типа БПСМ-30В/15А-Т) для автоматического выравнивания выходных токов рекомендуется соединить между собой контакты В8 всех блоков и контакты В7 (использование сигнала выравнивания токов CSH).

### 1.3. Состав изделия

1.3.1 Структурная схема блока питания представлена на рис. 3 и является единой для всех блоков питания: БПСМ-30В/15А-12, БПСМ-30В/15А-14 и БПСМ-30В/15А-Т.

1.3.2 Назначение и состав основных функциональных узлов:

А1 - плата силовая:

А1.1 - фильтр сетевой, предназначен для подавления кондуктивных синфазных помех от источника в сеть, из сети и сетевых импульсных перенапряжений.

А1.2 - корректор коэффициента мощности, состоящий из входного выпрямителя со сглаживающим конденсатором, повышающего преобразователя и накопительного конденсатора. Предназначен для улучшения гармонического состава потребляемого тока.

А1.3 – мостовой инвертор управляемый ШИМ контроллером с фазовым сдвигом. Преобразует постоянное напряжение 385 В в переменное напряжение, поступающее на первичную обмотку силового трансформатора.

А1.4 - синхронный выпрямитель с LC фильтром. Выпрямитель предназначен для преобразования переменного напряжения в импульсное напряжение одной полярности. Фильтр выходной – для получения сглаженного выходного напряжения.

A1.5 – выходной каскад. Содержит выходной защитный ключ, токовый шунт, выходной синфазный фильтр с синфазным дросселем снабженным дополнительными обмотками для получения отрицательной обратной связи по напряжению.

A1.6 - вспомогательный источник питания (ВИП), предназначен для получения вспомогательных напряжений, питающих различные функциональные узлы БПСМ.

A2 – контроллер ККМ.

A3 – ШИМ контроллер с фазовым сдвигом и микроконтроллерное устройство.

A4 – вводное устройство. Предназначено для задания блоку необходимых параметров.

A5 – устройство индикации. Это двух строчный светодиодный дисплей, предназначен для отображения различной информации во время регулировки блока и эксплуатации.

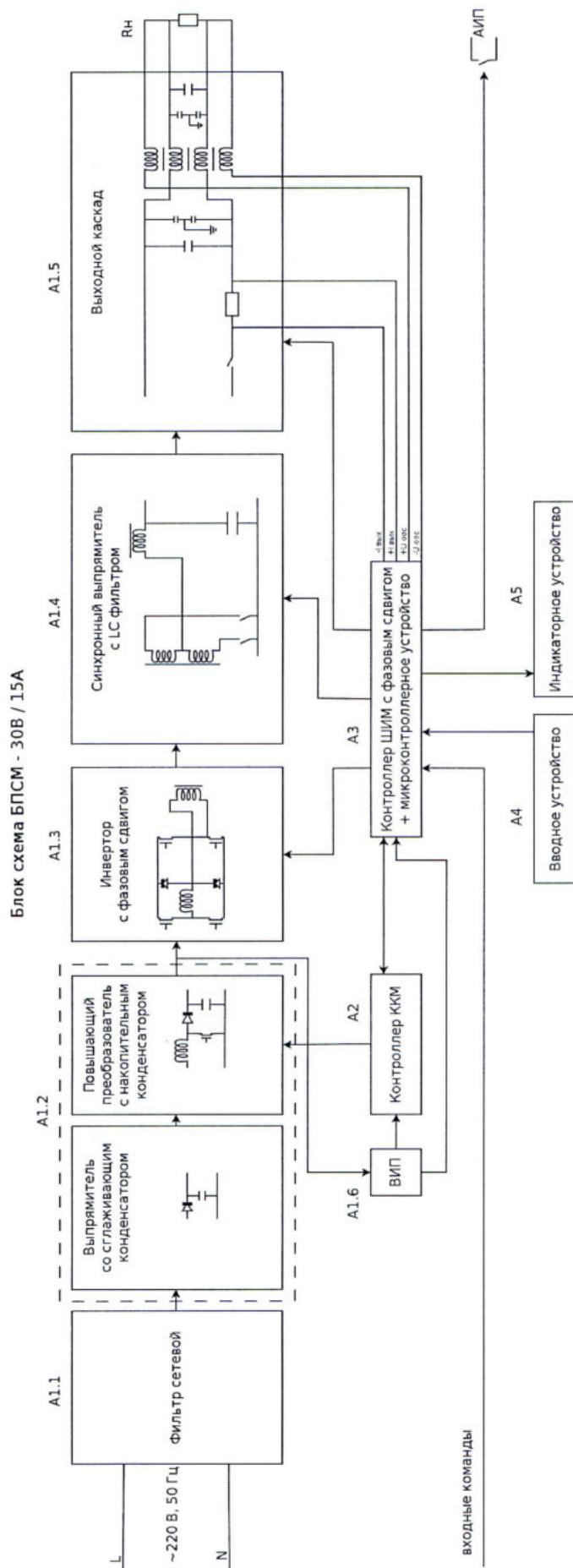


Рис. 3. Структурная схема БПСМ.

#### **1.4. Устройство и работа.**

Для ознакомления необходимо пользоваться рис.3 и схемой электрической принципиальной 22404-00-00 Э3.

1.4.1 Фильтр сетевой. Фильтр сетевой состоит из синфазного дросселя L1, конденсаторов C10, C22 и 4-х конденсаторов C14, C15 и C20, C21, которые совместно с синфазным дросселем L1 образуют входной синфазный фильтр, предназначенный для подавления кондуктивных высокочастотных синфазных помех от блока в сеть и от сети в блок, а также от высоковольтных импульсных перенапряжений за счет подключения к выходам фильтра варистора RU1 и разрядника F1.

1.4.2 Корректор коэффициента мощности (ККМ). Сетевое напряжение после фильтра сетевого поступает на выпрямительный мост VD7. На конденсаторе C26 выделяется однополупериодное напряжение частотой 100Гц и амплитудой 310 В, при номинальном напряжении сети питания 220 В. C26 «убирает» из этого напряжения высокочастотную составляющую. ККМ преобразует переменное однополупериодное напряжение в постоянное напряжение  $385 \pm 5$  В, являясь при этом предварительным стабилизатором напряжения для остальной части схемы и приближая огибающую среднего потребляемого тока к форме входного напряжения, увеличивая тем самым коэффициент мощности и улучшая гармонический состав потребляемого тока. Это напряжение подается на вспомогательный источник питания и через предохранитель FU2 на силовой инвертор, управляемый контроллером ШИМ с фазовым сдвигом.

1.4.3 Вспомогательный источник питания (ВИП). Представляет собой обратноходовый преобразователь, управляемый микросхемой (MC) DA5. ВИП вырабатывает следующие напряжения +15V, +12V, +3.3V, -12V, +15V\_485, +12VK.

1.4.4 Контроллер ККМ. Предназначен для управления силовой частью ККМ. Выполнен в виде отдельного устройства, установленного на плате силовой. Основой является MC DA3 UC2854BDW с управлением по среднему току. Контроллер ККМ выполняет вспомогательные функции необходимые для работы блока. С помощью делителя  $R1 \div R5$  и MC DA1-преобразователя напряжение-частота (ПНЧ) осуществляет контроль входного напряжения. Компаратор MC DA2 (выводы 8, 9, 14) дает разрешение на запуск таймера при достижении входным сетевым напряжением значения  $95 \pm 5$  В и выключает его при снижении значения входного напряжения до  $85 \pm 5$  В. Таймер реализован на MC DA2 (выводы 10, 11, 13), дает выдержку времени между срабатыванием компаратора и включением реле KV1 и контроллера ККМ. Таймер реализованный на MC DA2 (выводы 6, 7, 1) дает выдержку времени между началом работы ККМ и началом работы ШИМ контроллера, при условии что напряжение на выходе ККМ не ниже 340 В. Реализация проверки этого условия осуществлена на MC DA2 (выводы 4, 5, 2).

1.4.4 Контроллер ШИМ с фазовым сдвигом и микроконтроллерное устройство. Контроллер ШИМ с фазовым сдвигом реализован на MC DA20 UCC28950PW, который включает в себя схему управления синхронным выпрямителем. Время плавного старта задается величиной суммарной емкости конденсаторов C148, C149. На вход усилителей рассогласования (УР) MC DA16 (выводы 9, 10, 8) и DA16

(выводы 13, 12, 14) с выходов 12-ти разрядных ЦАП микроконтроллерного устройства поступают входные задающие сигналы, пропорциональные заданным напряжению UZ и току IZ, а также сигналы отрицательных обратных связей по напряжению -UOOC и току -IOOC. С помощью дифференциального приемника, реализованном на МС DA14 (выводы 13, 12, 14), формируется сигнал отрицательной обратной связи по напряжению, а так же осуществляется привязка его к местной "земле". При этом при напряжении +UOC равном 40,95 В на выводе 8 МС DA14 формируется сигнал +UOOC, равный 3 В. Для защиты выхода от перенапряжения при обрыве обратной связи, к цепи +UOC1 подсоединенна цепь +UO1 источника через диоды VD33, VD34 и резистор R185. При обрыве обратной связи диоды VD33, VD34 открываются и к инвертирующему входу дифференциального приемника подсоединеняется выход +UO1 источника, при этом напряжение на выходе блока увеличивается на двойное падение напряжения на диоде, компенсируя тем самым падение напряжения на защитном диоде на выходе блока, включенном последовательно с нагрузкой. Аналогично к сигналу -UOC1 подсоединен выход -U источника через диод VD32 и резистор R184. При обрыве обратной связи диод VD32 открывается и к неинвертирующему входу дифференциального приемника подсоединеняется выход -U источника, при этом напряжение на выходе блока уменьшается на одинарное падение напряжения на диоде. Таким образом, при обрыве обоих цепей обратной связи напряжение на нагрузке остается близким к тому, что выдавал блок при целостности цепей обратной связи. Сигналы +I и -I снимаемые с измерительных шунтов RS1-RS5 поступают на дифференциальный приемник, реализованный на МС DA13 (выводы 2, 3, 6). При этом формируется сигнал отрицательной обратной связи по току, а так же осуществляется привязка его к местной "земле". При этом, при выходном токе 20,475A, напряжение сигнала отрицательной обратной связи по току, формируемое на эмиттере транзистора VT24, равно 3 В.

В зависимости от соотношения этих сигналов УР переходит либо в режим стабилизации по току, либо в режим стабилизации по напряжению. Принудительное выключение контроллера ШИМ осуществляется сигналом OFF\_PWM, который поступает из контроллера ККМ.

1.4.5 Микроконтроллерное устройство (МКУ) осуществляет следующие функции:

1) Задание значения стабилизируемого напряжения осуществляется установкой уровня сигнала UZ с соответствующего выхода 12-и разрядного ЦАП микроконтроллерного устройства;

2) Задание значения стабилизируемого тока осуществляется установкой уровня сигнала IZ с соответствующего выхода 12-и разрядного ЦАП микроконтроллерного устройства;

3) Принимает входные команды, работает с задающим устройством, с индикаторным устройством, формирует внешний сигнал АИП в систему диагностики. Узел приема входных команд имеет гальванические развязки на оптранах V12, V13, V14, расположенных на плате силовой. V12 принимает команду

– «повышенное напряжение U>», V13 – «пониженное напряжение U<», V14 принимает команду ДУ – вкл./выкл. источника.

Узел имеет гальванически связанный выход АИП (авария источника питания), на опто-реле KV2. При подсоединении к контакту A7 вилки ХР1 внешнего источника питания постоянного тока напряжением до 30 В через ограничительный резистор (ток коллектора фототранзистора не должен превышать 50 мА), узел вырабатывает сигнал АИП "высокого уровня" в случаях описанных в п. 1.4.8.

– при аварии источника питания – сигнал АИП высокого уровня, (24 В) появляющийся при превышении допустимого значения любого из 2 параметров: 1) T>, 2) U>;

1.4.6 Инвертор. Формирователь на трансформаторах TV1, TV2 осуществляет гальваническую развязку сигналов OUTA, OUTB, OUTC, OUTD управления мостовым преобразователем, управляющих транзисторами инвертора. Инвертор представляет собой мостовой преобразователь, управляемый методом фазового сдвига, преобразующий постоянное напряжение 385 В с выхода ККМ в прямоугольные импульсы разной полярности ±385 В и подающий их на первичную обмотку силового трансформатора TV4.

1.4.7 Синхронный выпрямитель со сглаживающим LC фильтром, служит для получения однополярного выходного напряжения, а LC фильтр для сглаживания пульсаций выходного напряжения.

1.4.8 Выходной каскад состоит из выходного ключа, токового шунта, фильтра выходного. Выходной ключ служит для защиты системы питания от короткого замыкания в случае выхода из строя элементов синхронного выпрямителя. Токовый шunt служит для контроля выходного тока. Выходной синфазный фильтр служит для подавления кондуктивных высокочастотных синфазных помех от блока в нагрузку. Элементы фильтра - синфазный дроссель L8, конденсаторы C112, C113, C114, C116, C117, C119.

1.4.9 Вводное устройство представляет собой клавиатуру с четырьмя тактовыми кнопками. Служит для задания режимов работы блока, а также для задания режимов отображения информации.

1.4.10 Индикаторное устройство. Представляет собой двух строчный светодиодный дисплей. Служит для отображения следующей информации во время регулировки и эксплуатации блока:

- 1) Выходное напряжение блока;
- 2) Выходной ток блока;

3) Индикаторное устройство служит также для ввода номера исполнения, калибровочных данных во время заводской настройки, а также других параметров.

1.4.11 На плате силовой находятся светодиоды, индицирующие следующие состояния блока:

1) светодиод зеленого цвета HL8 – «СЕТЬ НОРМ», индицирует, что действующее значение напряжения сети находится в пределах 160÷253 В. Светодиод медленно мигает (период T=1,2 с) - действующее значение напряжения сети <160 В. Светодиод быстро мигает (период T=0,64 с) - действующее значение напряжения сети >253 В. Управляется от МКУ.

2) светодиод зеленого цвета HL4 «РАБОТА НОРМ», индицирует нормальную работу блока. Управляется от МКУ.

3) светодиод красного цвета HL2 – «АВАРИЯ». Управляется от МКУ.

Возникает в следующих случаях: а) ошибка инициализации периферии контроллера; б) авария выходного защитного ключа; в) перегрев выше 110°C; г) напряжение на нагрузке выше 34+0,5 В для БПС-30В/10А-12 и 36+0,5 В для БПС-30В/10А-14(Т);

4) светодиод желтого цвета HL5 – «U>». Управляется от внешней команды «включение повышенного напряжения», поступает в МКУ.

5) светодиод желтого цвета HL6 – «U<». Управляется от внешней команды «включение пониженного напряжения», поступает в МКУ.

6) светодиод желтого цвета HL8 – «Стабилизация тока». Управляется от МС DA12 (выводы 6, 7, 1), поступает в МКУ.

### **1.5. Средства измерения, инструмент и принадлежности**

② 1.5.1 Основные параметры БПСМ проверяются на стенде проверки блока БПС (22352-00-00 Э3), поставляемом изготовителем по отдельному заказу, схема стенда приведена в приложении И.

### **1.6. Маркировка и пломбирование.**

1.6.1 На корпусе БПСМ установлена заводская табличка с нанесенными на нее данными об изделии:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- код изделия;
- заводской номер;
- год выпуска.

1.6.2. Пломбирование изделия производится мастичной пломбой на винтах крепления защитного кожуха к основанию БПСМ.

## **2. Использование по назначению**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

2.1.1 Запрещается использовать БПСМ без кожуха.

2.1.2 Запрещается подавать на БПСМ электропитание более чем 260 В.

2.1.3 Запрещается использовать БПСМ при уменьшении допустимого значения сопротивления изоляции.

2.1.4. Запрещается использовать БПСМ:

- при механических повреждениях основания и кожуха;
- при погнутых контактных выводах устройства;
- при неполной комплектности винтов для крепления кожуха.

2.1.5. Запрещается использовать БПСМ, если при подготовке к установке допущено падение устройства. После падения блок подлежит возврату в

ремонтно-технологический участок дистанции СЦБ для его проверки, даже если не обнаружено его видимых повреждений.

## **2.2 Подготовка изделия к использованию**

2.2.1 При производстве работ с БПСМ каждый исполнитель должен соблюдать общие правила по технике безопасности: «Инструкцию по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств СЦБ в ОАО РЖД 136 Р от 31.01.2007 г.».

Исполнитель должен иметь квалификационную группу не ниже III, допускающую работу с электроустановками напряжением до 1000 В.

2.2.2 Перед началом работы с БПСМ необходимо провести их осмотр на предмет сохранения целостности конструкции и пломбировки.

## **2.3 Использование изделия**

2.3.1 БПСМ имеет следующие настройки по назначению: БПСМ-30В/15А-12, БПСМ-30В/15А-14, БПСМ-30В/15А-Т, и может заменять три модификации блока БПС-30В/10А-12, БПС-30В/10А-14, БПС-30В/10А-Т.

2.3.2 Контроль работоспособности блока осуществляется проверкой БПСМ согласно п. 3.2 РЭ и визуально, по горящим светодиодам СЕТЬ НОРМ., РАБОТА НОРМ. Отсутствие свечения любого из этих светодиодов говорит о неисправности блока.

Свечение светодиода РЕЖИМ – «Стаб. тока» означает переход в режим стабилизации по току: источника стабилизированного напряжения со значением стабилизируемого тока  $(15\pm0,5)$  А; источника стабилизированного тока  $(10\pm0,3)$  А.

Отсутствие свечения светодиода РЕЖИМ – «Стаб. тока» на источнике стабилизированного тока, в случае подачи команды "Вкл." и токе потребления нагрузки меньше 10 А, означает, что блок находится в режиме стабилизации напряжения со значением верхнего предела напряжения не превышающего 36 В.

Свечение светодиода РЕЖИМ – «Напр. повыш.» означает подачу внешнего управляющего сигнала «включение повышенного напряжения».

Свечение светодиода РЕЖИМ – «Напр. пониж.» означает подачу внешнего управляющего сигнала «включение пониженного напряжения».

### **2.3.3 Работа с дисплеем**

2.3.3.1 При включении блока (при включении дисплея) в течении пяти секунд отображается строка с типом блока БПСМ-12, БПСМ-14, БПСМ-Т рис.4,5,6. При отсутствии нажатий на кнопки, по истечении пяти секунд, дисплей отображает значения выходного напряжения и тока блока рис. 7.

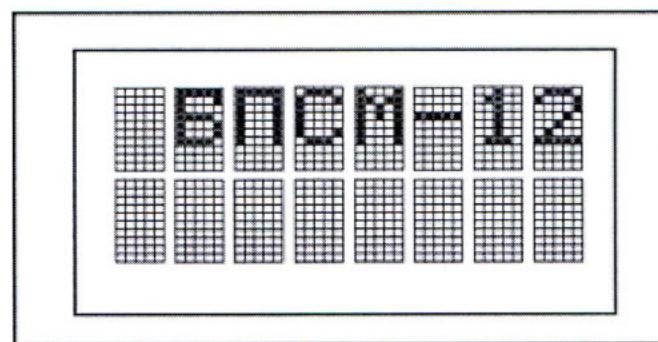


Рис. 4 Тип блока БPCM-12

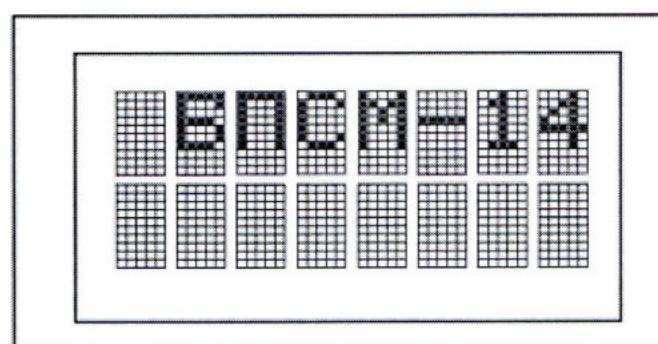


Рис. 5 Тип блока БPCM-14

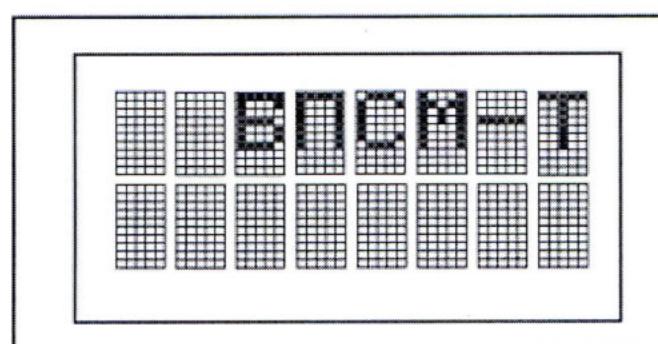


Рис. 6 Тип блока БPCM-T

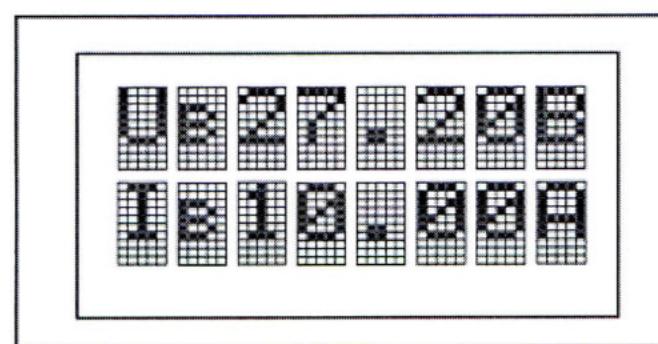


Рис. 7 Основные параметры блока

2.3.3.2 Нажатие кнопки «Отмена» при показе типа блока отключает дисплей. Нажатие на любую из кнопок во время индикации типа блока приводит к немедленному показу основных параметров.

2.3.3.3 Индикация основных параметров при отсутствии нажатий на кнопки осуществляется в течении десяти минут, после чего происходит отключение дисплея. Включить дисплей можно нажатием на любую из кнопок.

2.3.3.4 Нажатие на кнопку «Выбор» в течении двух секунд во время индикации основных параметров блока приводит к переходу к основному меню управления параметрами (первая строка дисплея отображает краткое название параметра, вторая - его значение и размерность при ее наличии) рис. 8, 9, 10, 11, 12. Нажатие кнопки «Отмена» при нахождении в основном меню управления параметрами производит переход к индикации основных параметров блока.

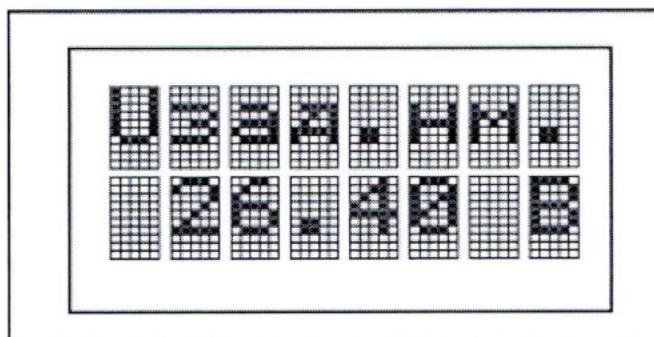


Рис. 8 Задание напряжения на нагрузке в режиме непрерывного подзаряда

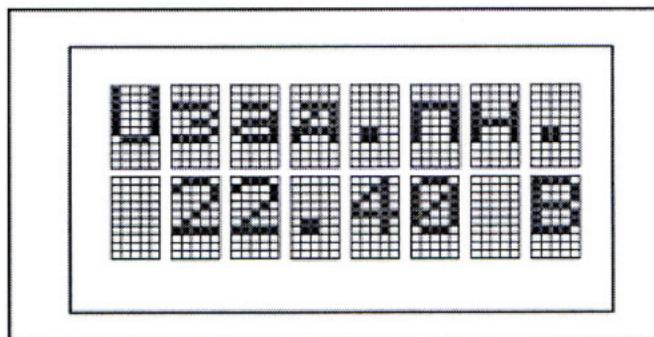


Рис. 9 Задание напряжения на нагрузке в режиме пониженного напряжения

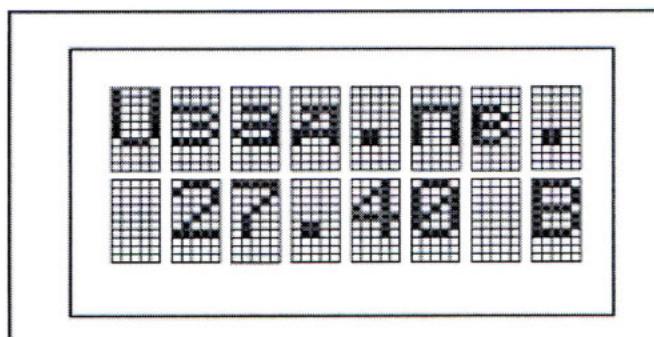


Рис. 10 Задание напряжения на нагрузке в режиме форсированного заряда

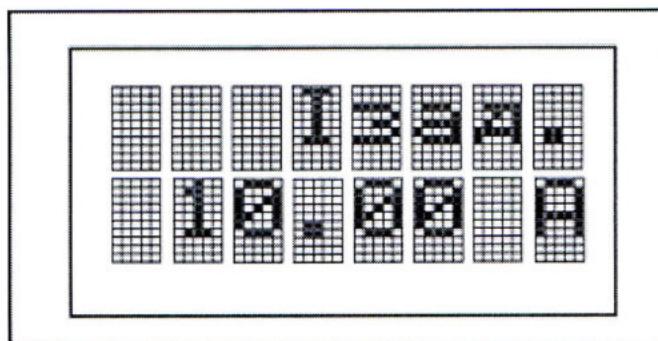


Рис. 11 Задание выходного тока для блоков БПСМ-Т

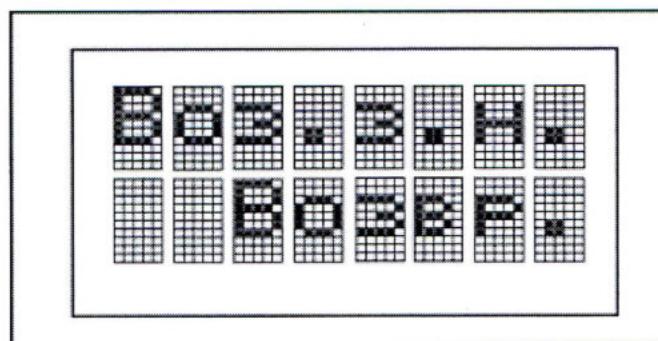


Рис. 12 Возврат всех заданий к заводским установкам

2.3.3.5 Нажатие на кнопки «Плюс» или «Минус» производит переход к следующему и предыдущему параметру. При нажатии кнопки «Выбор», для параметров значение которых можно изменить, на дисплее отображается диалог изменения параметра рис. 13, 14.

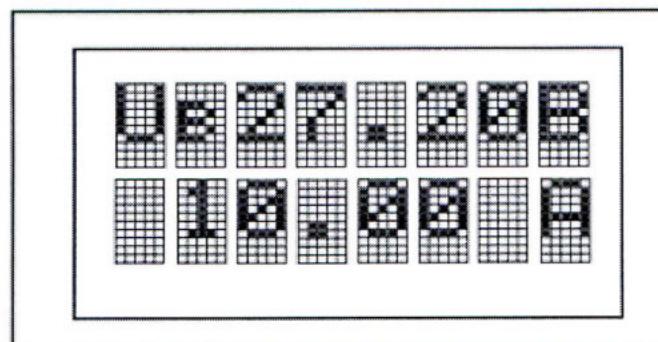


Рис. 13 Диалог изменения напряжения на нагрузке

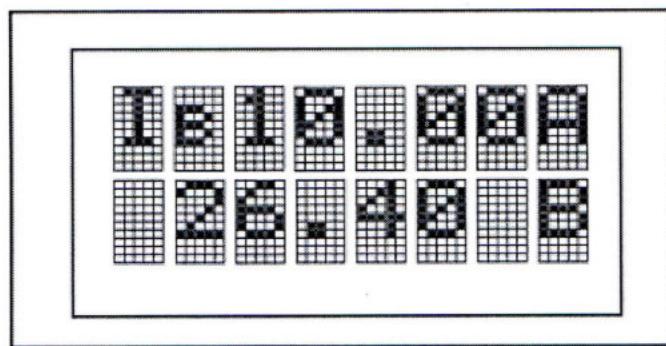


Рис. 14 Диалог изменения выходного тока блока

2.3.3.6 Изменение значения параметра осуществляется нажатием на кнопки «Плюс» или «Минус». При изменении значения напряжения первая строка отображает выходной ток блока. При изменении значения тока первая строка отображает выходное напряжение блока. Нажатие на кнопку «Выбор» в течении двух секунд производит запись заданного значение в энергонезависимую память.

2.3.3.7 Для настройки напряжения на нагрузке в режиме непрерывного подзаряда используется параметр «Uзад.нм.» (только для блоков БПСМ-12, БПСМ-14).

2.3.3.8 Для настройки напряжения на нагрузке в режиме пониженного напряжения используется параметр «Uзад.пн.» (только для блоков БПСМ-12, БПСМ-14).

2.3.3.9 Для настройки напряжения на нагрузке в режиме форсированного заряда используется параметр «Uзад.пв.» (только для блоков БПСМ-12, БПСМ-14).

2.3.3.10 Для настройка выходного тока блока используется параметр «I зад.» (только для блоков БПСМ-Т).

2.3.3.11 Для возврата значений всех параметров к заводским установкам используется параметр «Воз.з.н.».

2.3.3.12 После установки БПСМ проверяют его работу в следующей последовательности:

1. После подачи питания на блок на индикаторе лицевой панели высвечивается тип блока.

2. Через время не более 10 сек. на индикаторе появляются значения выходного напряжения и выходного тока, при этом на лицевой панели должны гореть светодиоды СЕТЬ НОРМ. и РАБОТА НОРМ.

## 2.4 Порядок действий эксплуатационного штата в экстремальных условиях.

В экстремальных ситуациях следует обесточить блок средствами, предусмотренными в изделиях, где установлены данные блоки.

### 3. Техническое обслуживание изделия

#### 3.1 Общие указания

3.1.1 Проверку технического состояния БПСМ выполняют периодически в процессе эксплуатации:

- двух раз в год непосредственно на месте эксплуатации (проверка индикации);
- одного раза в течение 5 лет - проверка параметров в соответствии с п. 3.2 РЭ;
- один раз в 10 лет производится замена электролитических конденсаторов: С38, С40, С93, С97, С110, С122 в резервированных на плате местах, имеются дополнительные контактные площадки на платах блока, позволяющие заменить конденсаторы, не меняя их месторасположения.

3.1.2 Проверку БПСМ производят в НКУ по ГОСТ 15150-69.

3.1.3 Проверку блока производят на стенде проверки БПС – 22352-00-00 Э3 (схема приведена в Приложении И) по нижеследующей методике.

#### 3.2 Методы проверки основных параметров.

- проверка параметров БПСМ проводятся на стенде проверки, схема которого приведена в Приложение И;

- перечень рекомендуемого контрольно-измерительного оборудования, применяемого при испытаниях, приведён в приложении А настоящего руководства;

- перед проведением испытаний на соответствие требований к показателям назначения необходимо на регулируемых резисторах Rh1 – Rh14 стенда проверки, Приложение 3, установить с точностью не ниже  $\pm 5\%$  следующие сопротивления:

Общие сопротивления  $(Rh1+Rh2+Rh3)\|(Rh6+Rh7+Rh8)=1,65 \text{ Ом}$ ;  $(Rh4+Rh5)\|(Rh9+Rh10)=0,60 \text{ Ом}$ ;  $Rh11 + Rh12 = 3,00 \text{ Ом}$ ;  $Rh13 + Rh14 = 47,55 \text{ Ом}$ .

- переключатели SF1, SA1 - SA8 перед проверкой каждого пункта должны находиться в выключенном состоянии;

- точность измерений определяется погрешностью средств измерений: класс точности приборов по постоянному току не ниже 0,5 , по переменному току – не ниже 1,5.

3.2.1 Значения выходных напряжений БПСМ-30В/15А-12 (14), п.1.2.1, проверяют при номинальном напряжении питания (220 В), установленном автотрансформатором TV1 по вольтметру PV1, в следующей последовательности:

1) после включения напряжения питания блока проверяют включение на лицевой панели блока индикаторов СЕТЬ НОРМ., РАБОТА НОРМ., и дисплея с отображением типа блока;

2) включают тумблер SA7. Производят включение дисплея и переходят к списку доступных параметров блока (см. пункт 2.3). Осуществляют переход к параметру «Uзад.ном» и последовательно вводят и применяют нижнюю и верхнюю границы номинального выходного напряжения, вольтметром PV2 измеряют напряжения нижней и верхней границы номинального режима работы и проверяют, что диапазон регулирования выходного напряжения соответствует указанному в п. 1.2.1 а), вводят и применяют выходное напряжение равное номинальному;

3) включают тумблер SA3, на лицевой панели БПСМ проверяют включение индикатора повышенного выходного напряжения РЕЖИМ – «Напряж. повыш.». Производят включение дисплея и переходят к списку доступных параметров блока ⑦ (см. пункт 2.3). Осуществляют переход к параметру «Uзад.пв» и последовательно вводят и применяют нижнюю и верхнюю границы повышенного выходного напряжения, вольтметром PV2 измеряют напряжения нижней и верхней границы режима повышенного напряжения и проверяют, что диапазон регулирования выходного напряжения соответствует указанному в п. 1.2.1 б), вводят и применяют выходное напряжение равное номинальному повышенному напряжению;

4) выключают тумблер SA3 и включают тумблер SA4, на лицевой панели БПСМ проверяют включение индикатора пониженного выходного напряжения РЕЖИМ – «Напряж. пониж.» и вольтметром PV2 измеряют номинальное пониженное выходное напряжение и проверяют что оно соответствует указанному в п. 1.2.1 в);

3.2.2 Проверку ограничения тока нагрузки блока в режиме СН, п.1.2.2, проводят следующим образом: включить стенд переключателем SA1, включить питание блока с помощью автоматического выключателя SF1, установить входное напряжение равным 220 В, установить тумблером SA6 ток нагрузки 15 А. При этом выходное напряжение должно соответствовать значениям табл. 2. Световые индикаторы СЕТЬ НОРМ., РАБОТА НОРМ. должны гореть зеленым цветом. Включить тумблер SA5. Блок должен перейти в режим ограничения выходного тока (выходное напряжение ниже значений приведенных в табл. 2, ток нагрузки, измеряемый амперметром PA2, равен  $(15,0 \pm 0,5)$  А, горит световой индикатор РЕЖИМ– «Стаб. тока»). Выключить тумблер SA5. Блок должен автоматически перейти в режим стабилизации напряжения, значение выходного напряжения должно соответствовать табл. 2. п.1.2.1 а);

3.2.3 Проверку БПСМ при обрыве ОС в режиме СН, п.1.2.5, проводят следующим образом: включить питание блока с помощью автоматического выключателя SF1, установить входное напряжение равным 220 В. Включить тумблер SA3 «включение повышенного напряжения», тумблером SA8 установить ток нагрузки 0,5 А. Отключить тумблер SA9. При этом значение выходного напряжения, измеренного прибором PV2 не должно превышать 31 В для блока БПСМ-30В/15А-12, и 36 В для БПСМ-30В/15А-14.

3.2.4 Проверку значения стабилизированного выходного тока блока БПСМ-30В/15А-Т, п.1.2.6, проводят следующим образом: включить питание блока с помощью автоматического выключателя SF1, установить входное напряжение равным 220 В. Включить тумблеры SA5 и SA2 (ДУ), по показаниям амперметра PA2 значение стабилизированного выходного тока должно быть равно  $(10,0 \pm 0,3)$  А, световые индикаторы СЕТЬ НОРМ, и РАБОТА НОРМ, должны гореть зеленым цветом. Для проверки ограничения выходного напряжения, п.1.2.7, выключить тумблер SA5. Значение напряжения должно быть не более 36 В, должен гореть светодиод VD1 стенда.

3.2.5 Электрическое сопротивление изоляции, п.1.2.14, проверяют мегаомметром. Перед проверкой к разъему блока подключают ответную часть с контактами, соединенными согласно табл. 5.

## 4. Хранение

4.1 Условия хранения в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе «1(Л)» по ГОСТ 15150.

4.2 БПСМ допускает хранение в закрытых отапливаемых складах в течение 1 года в упаковке завода - изготовителя, а при установке в изделие - не менее срока хранения изделия.

## 5. Транспортирование

5.1 БПСМ допускает транспортирование всеми видами транспорта.

5.2 Условия транспортирования должны соответствовать в части воздействий: механических нагрузок – группе «С» по ГОСТ 23216; климатических факторов – группе «5 (ОЖ4)» по ГОСТ 15150;

5.3 БПСМ допускает транспортирование в изделии, в состав которого он входит, не снимая с места установки, по условиям транспортирования этого изделия.

## 6. Утилизация

6.1 Порядок утилизации блока должен соответствовать документации потребителя, составленной согласно Инструкции ЦФ/631 «Инструкция о порядке списания пришедших в негодность основных средств предприятий и учреждений железнодорожного транспорта».

Приложение А.  
**Перечень**  
**контрольно-измерительного оборудования и инструмента**

Наименование оборудования	Основные технические характеристики	Кол.	Примечание
1. Мегаомметр М4100/4 1000В.	(0-1000)Мом, 500В, 1000В, 2000В.	1	п. 1.2.15
2. Вольтметр В7-38	(0,01-300)В, Погр. – 0,5%	1	PV2
3. Стенд проверки блока питания БПС 22352-00-00 Э3			A1

**Примечание.** Допускается использование аналогичного оборудования и приборов по характеристикам не хуже приведенных в таблице.

## Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				№ документа	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных				
1	2, 15, 22		25		K.06-15	М.М.	20.03.2015г.	

