

ИСТОЧНИК БЕСПЕРЕБОЙНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

для телекоммуникационного оборудования

**ИБЭП-220/48В-12А
(ИБЭП-220/60В-12А)**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ.

| | |
|--|-----------|
| 1. Введение. | 3 |
| 2. Основные технические характеристики ИБЭП. | 3 |
| 3. Указания по безопасности. | 4 |
| 4. Устройство и основные функции ИБЭП. | 5 |
| 5. Порядок установки ИБЭП. | 6 |
| 6. Включение и отключение ИБЭП. | 7 |
| 7. Работа с микропроцессорным УКУ. | 8 |
| 8. Аварийные режимы работы ИБЭП. | 12 |
| 9. Перевод ИБЭП-220/48В-12А в ИБЭП-220/60В-12А. | 13 |
| 10. Регулирования параметров ИБЭП. | 14 |
| 11. Измерение параметров ИБЭП. | 15 |
| 12. Проверка технического состояния. | 15 |
| 13. Характерные неисправности и методы их устранения. | 16 |
| 14. Хранение и транспортирование. | 16 |

1. Введение.

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) является руководящим документом при установке и эксплуатации источника бесперебойного питания (ИБЭП).

В руководстве изложены общие указания, указания по технике безопасности, порядок установки, подготовки и проведения работ, регулировка и контроль выходного напряжения и тока ограничения, возможные неисправности и способы их устранения, контроль технического состояния, а также указания по хранению и транспортированию.

При эксплуатации ИБЭП необходимо использовать настоящее руководство по эксплуатации и паспорт.

2. Основные технические характеристики ИБЭП.

2.1. Источник бесперебойного питания ИБЭП выпускается в двух модификациях :

| Модификация | Тип ИБЭП | Выходное напряжение $U_{ном}$, В | Выходной ток, А | Макс. выходная мощность, Вт | Тип преобразователей (БПС), входящих в ИБЭП | Кол-во БПС, шт. | Габариты (Г-Ш-В), мм | Масса, Кг |
|-------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------|---|-----------------|----------------------|-------------|
| 1 | ИБЭП-220/48В-12А* | 54,4*** | 0-12 | 650 (1300)** | БПС-800 220/48-12А | 2 | 400х480х130 | не более 17 |
| 2 | ИБЭП-220/60В-12А | 68*** | 0-12 | 800 (1600)** | БПС-800 220/60-12А | 2 | 400х480х130 | не более 17 |

*Модификация ИБЭП получается путем удаления перемычек, установленных на предприятии изготовителе.

** При одновременной параллельной работе основного и резервного источников.

***При токе нагрузки 3А.

После доставки ИБЭП потребитель должен провести внешний осмотр, убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить комплектность поставки.

Перед началом эксплуатации ИБЭП потребитель-оператор должен ознакомиться с условиями эксплуатации, параметрами сети и аккумуляторных батарей, при которых обеспечивается работа ИБЭП, а также выходными параметрами и выполняемыми ИБЭП функциями, изложенными в паспорте и настоящем руководстве по эксплуатации.

2.2. Климатические условия работы ИБЭП.

| | |
|---|---------------------------|
| Температура окружающей среды | + (5 - 40) ⁰ С |
| Атмосферное давление, не ниже | 60 Кпа (450 мм.рт.ст.) |
| Относительная влажность при температуре окружающей среды +30 ⁰ С, не более | 95% |

2.3. Основные технические характеристики преобразователей напряжения стабилизированных (БПС) в составе ИБЭП.

| Параметры | БПС-220В/60В | БПС-220В/48В |
|---|--------------|--------------|
| Номинальное выходное напряжение $U_{ном.}, В^*$ | 68* | 54,4* |
| Диапазон регулирования выходного напряжения, В | 62...72 | 50...60 |
| Максимальный выходной ток, А | 12 | 12 |

* При температуре окружающего воздуха 20 °С и токе нагрузки 3А.

БПС-220В/60В предназначен для работы в комплекте с аккумуляторными батареями (АКБ), состоящей из 5 кислотных батарей по 6 элементов емкостью до 100 А/ч.

БПС-220В/48В предназначен для работы в комплекте с АКБ, состоящей из 4 кислотных батарей по 6 элементов емкостью до 100 А/ч.

2.4. Перечень защит, используемых в ИБЭП:

| Объект | Используемая защита |
|------------|--|
| Нагрузка | – от недопустимого отклонения напряжения на выходе ИБЭП; – от исчезновения напряжения сети; |
| БПС | – от недопустимого отклонения напряжения в сети; – от токовых перегрузок преобразователя; – от недопустимого отклонения напряжения на выходе. |
| АКБ | – от неправильной полярности подключения АКБ; – при разряде ниже минимально допустимого значения напряжения; – при превышении допустимого напряжения заряда; – ограничение тока заряда. |
| Сеть ~220В | – от перегрузок по току при аварии в ИБЭП |

В приложении 1 приведен вид на переднюю панель ИБЭП.

В приложении 2 приведен вид на панель подключения кабелей ИБЭП.

В приложении 3 приведена общая схема ИБЭП.

В приложении 4 приведен паспорт ИБЭП.

3. Указания по безопасности.

3.1. ИБЭП соответствует общим требованиям безопасности согласно ГОСТ Р МЭК 536-94 класс 0, а также «Правилам технической эксплуатации электроустановок» и «Правилам технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями».

3.2. К работе с ИБЭП допускаются лица, ознакомившиеся с паспортом и настоящим руководством по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности, аттестованные и имеющие квалификационную группу не ниже третьей для электроустановок до 1000В.

3.3. Питание ИБЭП осуществляется от сети переменного напряжения 220В 50Гц и АКБ .

4. Устройство и основные функции ИБЭП.

- 4.1. ИБЭП состоит из корпуса, двух преобразователей БПС, кросс-платы, устройства контроля и управления (УКУ) с контроллером, узла коммутации.
- 4.2. На передней панели каждого БПС расположены:
- выключатель сетевого питания БПС (включает питание схемы управления БПС);
 - светодиодный индикатор (жёлтый) «СЕТЬ» (показывает включение БПС в сеть);
 - светодиодный индикатор (красный) «АВАРИЯ» (показывает аварийное состояние БПС);
 - светодиодный индикатор (зелёный) «РАБОТА» (указывает включенное состояние БПС).
- 4.3. УКУ включает в себя:
- двухстрочный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для вывода контрольно-измерительной информации;
 - пять кнопок («Влево», «Вправо», «Вверх», «Вниз», «Ввод») для управления УКУ;
 - контроллер CAN, обеспечивающий функции телеметрии и телеуправления.
- 4.4. Узел коммутации состоит из автоматических выключателей (АВ), обеспечивающих включение(отключение) сети, нагрузки, батареи(АКБ), а также защиту от короткого замыкания и перегрузок по току в ИБЭП, в том числе:
- по сети - два АВ ;
 - по нагрузке ИБЭП - восемь АВ (по четыре на каждую из шин «+» и «-»);
 - по цепи подключения АКБ - два АВ (по шинам «+АКБ» и «-АКБ»).
- 4.5. ИБЭП обеспечивает подключение двух БПС (с маркировкой на лицевой панели – «1» и «2»), при этом второй БПС находится в горячем резерве, т.е. при отказе первого БПС, первый автоматически отключается, а второй БПС автоматически включается. Выявление и отключение аварийного БПС и включение резервного производит УКУ.
При отсутствии УКУ оба источника включены и работают параллельно на нагрузку.
- 4.6. Каждый БПС обеспечивает:
- работу в режимах стабилизации напряжения или токоограничения;
 - световую индикацию наличия сетевого напряжения, выходного напряжения (или аварии БПС);
 - регулировку величины выходного напряжения или тока ограничения.
- 4.7. УКУ обеспечивает:
- цифровую индикацию параметров питающей сети, БПС, АКБ, НАГРУЗКИ;
 - выявление аварийных состояний БПС;
 - отключение аварийного и включение резервного БПС;
 - выявление исчезновения сети или недопустимого снижения её напряжения;
 - выявление отсутствия АКБ или обрыва её цепи;
 - формирование сигналов «АВАРИЯ» на релейных контактах телеметрии и соответствующих звуковых сигналов :
 - «АВАРИЯ» -непрерывный звуковой сигнал(снимается любой одной кнопкой) ;
 - «Разряд батареи»-короткие звуковые сигналы каждые 2-3с(снимается одновременным нажатием кнопок «Влево», «Вправо»);
 - «Напряжение АКБ ниже Усигн»-короткие ежесекундные звуковые сигналы (снимаются одновременным нажатием кнопок «Влево», «Вправо»);
 - управление выходными напряжениями источников для обеспечения коррекции напряжения постоянного подзаряда в зависимости от температуры окружающего воздуха;
 - выполнение двух специальных функций :
 - «Выравнивающий заряд» с управлением выходными напряжениями БПС для обеспечения выравнивающего заряда АКБ;
 - «Контроль ёмкости АКБ» с отключением двух БПС и разрядом АКБ на нагрузку до заданного минимального напряжения и запоминанием величины ёмкости АКБ.

- формирование контроллером **CAN** сигналов телеметрии и команд:
 - переключение приоритета **БПС1** или **БПС2**;
 - отключение **БПС1**;
 - отключение **БПС2**;
 - включение специальной функции «**Выравнивающий заряд**» продолжительностью от 1-го до 24-х часов;
 - включение специальной функции «**Контроль ёмкости АКБ**».

4.8. На кросс-плате расположены:

- входной сетевой помехоподавляющий фильтр;
- блок контроля правильности подключения **АКБ** и отключения **АКБ** при глубоком разряде;
- реле подключения **АКБ**, два реле сигнализации «**АВАРИЯ**» и «**АКБ отключена**»;
- два источника питания вентиляторов(+12В,200мА);
- разделительный трансформатор для измерения напряжения и частоты сети;
- разъемы подключения двух **БПС** и **УКУ**;
- шины для подключения автоматов.

4.9. Сервисные функции **ИБЭП**.

- **АКБ** содержится и заряжается от **ИБЭП** и работает на нагрузку при исчезновении сетевого напряжения или при отказе обоих **БПС**.
При разряде **АКБ** до напряжения $U_{\text{мин.}}$, заданного пользователем в **УКУ**, замыкаются контакты реле сигнализации «**АВАРИЯ**».
При глубоком разряде **АКБ** (до 1,6В на элемент) схема контроля состояния **АКБ** отключает **АКБ** от нагрузки и отключает питание **УКУ**. При этом замыкаются контакты реле сигнализации «**АКБ отключена**» .
Подключение батареи к нагрузке произойдет при увеличении напряжения на ней более, чем на 5...8 В напряжения отключения или при включении одного из **БПС**.
- В **ИБЭП** обеспечивается корректировка напряжения постоянного подзаряда в зависимости от температуры окружающей среды: при $T=(0 - +15) ^\circ\text{C}$ – $U=1,015U_{\text{ном}}$;
при $T=(+15 - +25) ^\circ\text{C}$ – $U=U_{\text{ном}}$;
при $T=(+25 - +40) ^\circ\text{C}$ – $U=0,985U_{\text{ном}}$.
- В **ИБЭП** предусмотрен режим контроля ёмкости **АКБ**. При включении этого режима автоматически отключаются источники и батарея разряжается на штатную нагрузку. За ёмкость батареи принимаются **А*Час** , отданные в нагрузку при разряде батареи до $U_{\text{сигн.}}$. При окончании разряда **БПС** автоматически включаются, а полученная величина ёмкости запоминается в **УКУ**.
Для обеспечения достоверности показаний **ИБЭП** в этом режиме следует его включать минимум после 50-80 часов заряда **АКБ**.
В **ИБЭП** предусмотрен режим выравнивающего заряда. Выравнивающий заряд включается на время от 1 до 24 часов. В течение этого времени напряжение подзаряда **АКБ** увеличивается на 1,5% относительно напряжения постоянного подзаряда.

5. Порядок установки **ИБЭП**.

Установка **ИБЭП** у заказчика производится в соответствии со схемами его подключения. Перед монтажом необходимо выполнить прокладку кабелей к **ИБЭП**:

- от сети переменного тока 220В 50Гц к автоматическим выключателям - два кабеля с сечением медных проводов не менее 1,5 кв.мм или алюминиевых проводов не менее 2,5 кв.мм. Сечение провода защитного заземления не менее 2,5 кв.мм.
- от **АКБ** к автоматическим выключателям - два кабеля сечением проводов не менее 10 кв.мм.
- от **НАГРУЗКИ** к автоматическим выключателям - по четыре кабеля по «+» и «-» сечением из расчета для медных проводов не более 2,5 А/кв.мм, для алюминиевых –1,0 А/кв.мм.

Подключение кабелей к **ИБЭП** выполняется в следующем порядке:

- подсоединить провод защитного заземления сечением не менее 2,5 кв.мм. к колодке защитного заземления;
- установить в положение «ОТКЛ» все автоматические выключатели и сетевые выключатели на БПС;
- подсоединить нагрузку к АВ « Нагрузка + », « Нагрузка - »;
- подсоединить АКБ к АВ « Батарея + », « Батарея - »;
- подсоединить сеть 220В 50 Гц к АВ « Сеть 220В ».

Убедиться в отсутствии механических повреждений ИБЭП.

6. Включение и отключение ИБЭП.

6.1. Подать напряжения в указанном ниже порядке:

- включить АВ « Батарея + », « Батарея - », на ЖКИ должна появиться информация: «Работа от батареи» и величины напряжения и тока АКБ - $U = * * . * В$, $I_b = * . * * А$;
- включить АВ « Сеть 220В »;
- включить сетевые выключатели БПС №1 и №2, на ЖКИ должна появиться информация: «Раб. от ист. №1» и величины напряжения и тока АКБ - $U = * * . * В$, $I_b = * . * * А$;
- включить АВ « Нагрузка + », « Нагрузка - ».

6.2. После включения ИБЭП нажать кратковременно кнопку «Вниз», на ЖКИ должно появиться меню «Сервис» со следующими пунктами:

- « Батарея »;
- « Источник №1 »;
- « Источник №2 »;
- « Сеть »;
- « Нагрузка »;
- « Спец. функции »;
- « Выход »;
- « Установки ».

6.3. При наличии данной информации на ЖКИ, при свечении индикаторов «СЕТЬ», «РАБОТА», а также при отсутствии свечения индикатора «АВАРИЯ» на панелях БПС ИБЭП можно приступить к работе с УКУ.

6.4. Порядок отключения ИБЭП .

- отключить АВ « Сеть 220В »;
- отключить АВ « Батарея + », « Батарея - »;
- отключить АВ « Нагрузка + », « Нагрузка - ».

Внимание! Сетевые выключатели на БПС при штатной работе с ИБЭП должны постоянно находиться в положении «ВКЛ». При этом отключение питания необходимо производить АВ « Сеть 220В » и АВ « Батарея + », « Батарея - ».

6.5. При первоначальном включении ИБЭП после монтажа или после замены АКБ рекомендуется выполнить следующее:

- занести в подменю «Установки» (см.п.7.10) величину номинальной ёмкости АКБ, установленной с ИБЭП;
- выполнить длительный заряд АКБ, включив ИБЭП на 24-48 часов при штатной нагрузке;
- включить режим контроля ёмкости АКБ (см.п.7.9), при этом БПС отключатся, а АКБ разрядится

до Усигн, в подменю «Батарея» зафиксируется реальная ёмкость АКБ при разряде на штатную нагрузку и БПС включатся. Значение ёмкости необходимо внести в журнал технического обслуживания АКБ. Ежегодные проверки ёмкости обеспечивают контроль за наработкой АКБ и позволяют сделать своевременный вывод о необходимости её замены.

7. Работа с микропроцессорным УКУ.

7.1. Доступ к информации и управление ИБЭП осуществляется с помощью меню, высвечиваемому на ЖКИ УКУ. Выбор нужного пункта меню осуществляется кнопками: «Влево», «Вправо», «Вверх», «Вниз», «Ввод».

7.2. Начальная индикация (основное меню) появляется при включении питания, ЖКИ отображает источник, который в настоящее время питает нагрузку, напряжение на АКБ и ток АКБ.

а) При наличии сетевого напряжения

| | |
|--|---|
| Раб. от XXXX U=XX,X В Iб=X,XX А | где XXXX – может быть : Ист.№1 Ист.№2 |
|--|---|

б) При исчезновении сетевого напряжения

| | |
|---|-------------------|
| Раб. от батареи U=XX,X В Iб=X,XX А | Работа от батареи |
|---|-------------------|

в) При наличии сети и аварии основного БПС, например БПС №1

| | |
|---|---------------------------------|
| Ав.№1, Раб.№2 U=XX,X В Iб=X,XX А | Авария БПС №1, Работа БПС №2 |
|---|---------------------------------|

7.3. Вход в меню первого уровня «Сервис» осуществляется кратковременным нажатием кнопки «Вниз». Это меню имеет приведённые ниже пункты, которые выбираются маркером «4», перемещаемым по кольцу кнопками «Вверх» или «Вниз». Вход в выбранный пункт меню осуществляется нажатием кнопки «Ввод». Если оператор не работает с кнопками в течение 5-10 сек., то происходит выход в основное меню (см. предыдущий пункт).

| «СЕРВИС» | Назначение пунктов меню «Сервис» : |
|----------------|--|
| > Батарея | Просмотр измеренных параметров батареи. |
| > Ист.№1 | Просмотр измеренных параметров БПС №1. |
| > Ист.№2 | Просмотр измеренных параметров БПС №2. |
| > Сеть | Просмотр измеренных параметров сети. |
| > Нагрузка | Просмотр измеренных параметров нагрузки. |
| > Спец.функции | Вход в меню 2-го уровня «специальные функции». |
| > Выход | Выход в основное меню. |
| > Установки | Вход в меню 2-го уровня «задание установок». |

7.4. Подменю «Батарея» содержит приведённые ниже параметры АКБ, которые выбираются маркером «4», перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз». Нажатие кнопки «Ввод» приводит к возврату в меню «Сервис».

| «Батарея» | Назначение пунктов меню «Батарея»: |
|------------------|---|
| Uбат.=XX,X В | Напряжение АКБ |
| Iзар.=XX,X А или | Iзар. – ток заряда батареи |
| Iразр.=XX,X А | Iразр.– ток разряда батареи |
| Tбат.=XX °С | Температура воздуха в зоне всасывания вентиляторами |
| Заряд=XX % | Процент заряда АКБ * |
| Сбат =XX А*Ч | Ёмкость батареи** |
| Выход | Выход в основное меню. |

* Текущий заряд в % отражает реальное состояние батареи только после проведения контрольного разряда (режим «Контроль ёмкости АКБ»).

** Ёмкость батареи первоначально устанавливается по паспортным данным батареи. После проведения контрольного разряда (режим «Контроль ёмкости АКБ») в УКУ автоматически записывается реальная ёмкость батареи, полученная в результате разряда батареи током штатной нагрузки.

7.5. Подменю «Ист.№1» содержит приведённые ниже параметры БПС №1, которые выбираются маркером «4», перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз».

Нажатие кнопки «Ввод» приводит к возврату в меню «Сервис».

а) При наличии сетевого напряжения

| Ист.№1 | Назначение пунктов меню «Ист.№1»: |
|-------------|---|
| Ист.№1 XXXX | XXXX может быть: 'в резерве' или 'в работе' |
| Уист=XX,X В | Напряжение БПС №1 |
| Иист=XX,X А | Ток БПС №1 |
| Тист=XX °С | Температура радиатора охлаждения БПС №1 |
| Выход | Выход в основное меню. |

б) При отсутствии сетевого напряжения

| Авария сети | |
|-------------|------------------------|
| Уист=XX,X В | |
| Иист=XX,X А | |
| Тист=XX °С | |
| Выход | Выход в основное меню. |

в) При наличии сети и аварии БПС №1

| > XXXX | где XXXX – причина аварии любая из: |
|-------------|-------------------------------------|
| Уист=XX,X В | Занижено Uвых. |
| Иист=XX,X А | Завышено Uвых. |
| Тист=XX °С | Перегрев источника. |
| Выход | Выход в основное меню. |

7.6. Подменю «Ист.№2» содержит приведённые ниже параметры БПС №2, которые выбираются маркером «4», перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз».

Нажатие кнопки «Ввод» приводит к возврату в меню «Сервис».

а) При наличии сетевого напряжения

| Ист.№2 | Назначение пунктов меню «Ист.№2»: |
|-------------|---|
| Ист.№2 XXXX | XXXX может быть: 'в резерве' или 'в работе' |
| Уист=XX,X В | Напряжение БПС №2 |
| Иист=XX,X А | Ток БПС №2 |
| Тист=XX °С | Температура БПС №2 |
| Выход | Выход в основное меню. |

б) При отсутствии сетевого напряжения

| Авария сети | |
|-------------|-------------------------------|
| Уист=XX,X В | |
| Иист=XX,X А | |
| Тист=XX °С | |
| Выход | Выход в меню в основное меню. |

в) При наличии сети и аварии БПС №2

| > XXXX | где XXXX – причина аварии любая из: |
|-------------|-------------------------------------|
| Уист=XX,X В | Занижено Uвых. |
| Иист=XX,X А | Завышено Uвых. |
| Тист=XX °С | Перегрев источника. |
| Выход | Выход в основное меню. |

7.7. Подменю «Сеть» содержит приведённые ниже параметры сети питания , которые выбираются маркером «4 » , перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз» .
Нажатие кнопки «Ввод» приводит к возврату в меню «Сервис» .

| | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| а) При наличии сетевого напряжения | |
| «Сеть» | Назначение пунктов меню «Сеть»: |
| Uсети=XXX В | Напряжение сети |
| Fсети=XX,X Гц | Частота сети |
| Выход | Выход в основное меню. |

| | |
|---------------------------------------|------------------------|
| б) При отсутствии сетевого напряжения | |
| Авария!!! | |
| Сеть отсутствует | |
| Выход | Выход в основное меню. |

7.8. Подменю «Нагрузка» содержит приведённые ниже параметры нагрузки , которые выбираются маркером «4 » , перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз» .
Нажатие кнопки «Ввод» приводит к возврату в меню «Сервис» .

| | | |
|-----------------------|--|-------------------------------------|
| «Нагрузка» | | Назначение пунктов меню «Нагрузка»: |
| Uнагр.= XX,X В | | Напряж. на нагрузке. |
| Iнагр.=XX,X А | | Ток в нагрузке |
| Выход | | Выход в основное меню. |

7.9. Подменю «Спец.функции» содержит приведённые ниже функции, которые выбираются маркером «4 » , перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз» .

| | | |
|-----------------------|--|---|
| «Спец.функции» | | Назначение пунктов меню «Спец.функции» |
| Проверка Сбат | | Включение режима «Контроль ёмкости АКБ» |
| Выравн. заряд | | Включение режима «Выравнивание заряда» |
| Выход | | Выход в основное меню. |

Нажатие кнопки «Ввод» приводит к запросу пароля .Кнопками «Вверх», «Вниз», «Влево», «Вправо» набирается установленный пароля (400 для «Контроль ёмкости батареи» и 500 для «Выравнивание заряда»).Ввод пароля производится нажатием кнопки «Ввод» . При правильном пароле открывается меню выбранного режима

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Контроль ёмкости | | Назначение пунктов функции «Проверка Сбат»: |
| Включен/Выключен | | Включение или отключение режима |
| Выход | | Выход в основное меню. |

| | | |
|-------------------------|--|--|
| Выравн. заряд | | Назначение пунктов меню «Выравн. заряд»: |
| Время XX ,ч | | Время продолжительности режима |
| Включен/Выключен | | Включение или отключение режима |
| Выход | | Выход в основное меню. |

Исходное состояние режимов – отключенное.

Для включения любого из этих режимов необходимо маркером «4 » , перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз», выбрать пункт меню « Включен/Выключен » и нажать кнопку «Ввод».

Подтверждением включения режима служит изменение надписи «выкл.» на «вкл.».

Отключение данных режимов производится аналогично.

7.10. Вход в подменю «Установки» осуществляется нажатием кнопки «Ввод» и набором установленного номера пароля (100). Пункты подменю выбираются маркером «4», перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз». Нажатие кнопки «Ввод» в любом подпункте, кроме «Калибровки», приводит к возврату в меню «Сервис».

| «Установки» | Назначение пунктов меню «Установки»: |
|-----------------------------------|---|
| Осн. ист. XXX | Задание основного источника, где XXX может быть: '№1' или '№2' кнопками «Влево», «Вправо». |
| U_{max} =XX,X В | Уставка порога защиты от превышения выходного напряжения БПС |
| T_{max} =XX °С | Уставка порога защиты от превышения температуры БПС |
| Сбат =XX А*ч | Установка емкости АКБ * |
| Усигн =XX В | Напряжение на АКБ, при разряде до которого формируется сигнал «АВАРИЯ» |
| U_{min.сети}=XXX В | Уставка порога аварийной сигнализации о недопустимом снижении сетевого напряжения |
| Звук.сигнал Вкл./Выкл | Включение или отключение звукового сигнала. |
| I_{бк} =X,XX А | Уставка минимального тока заряда(разряда) АКБ для аварийной сигнализации о неподключенной АКБ или о разряде АКБ |
| Выход | Выход в основное меню. |
| Калибровки | Вход в подменю «Калибровки» |

*при первом включении ИБЭП или при замене батареи устанавливается паспортная емкость батареи. Далее при проведении режима «Контроль ёмкости АКБ» значение Сбат. автоматически корректируется.

7.11. Вход в подменю «Калибровки» осуществляется нажатием кнопки «Ввод» и набором установленного номера пароля (200). Пункты подменю выбираются маркером «4», перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз». Нули запоминаются при одновременном нажатии кнопок «Влево» и «Вправо». Значение калибруемого параметра подстраивается кнопками «Влево»(меньше) и «Вправо»(больше). Запоминание изменённых параметров производится при переходе к следующему параметру. Нажатие кнопки «Ввод» в пункте «Выход» приводит к возврату в основное меню. В меню «Калибровка» устанавливаются «нули» и значения параметров, измеренные образцовыми измерительными приборами при калибровке измерительных трактов АЦП.

| «Калибровки» | Назначение пунктов меню «Калибровки»: |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| U_{бат}=XX,X В | Напряжение АКБ |
| I_{бат}=XX,X А | Ток АКБ |
| U_{ист1}=XX,X В | Напряжение БПС №1 |
| I_{ист1}=XX,X А | Ток БПС №1 |
| U_{ист2}=XX,X В | Напряжение БПС №1 |
| I_{ист2}=XX,X А | Ток БПС №1 |
| U_{сеть}=XXX В | Напряжение сети |
| Выход | Выход в основное меню. |

7.12. Порядок калибровки.

- Подключить к ИБЭП эталонные вольтметры для измерения напряжения сети и нагрузки и реостат 5-6 Ом последовательно с амперметром вместо нагрузки.
- Включить ИБЭП, включить автоматы АКБ, войти в меню «Калибровки».
- Отключить реостат.

- Отключить оба **БПС** сетевыми выключателями на их лицевых панелях.
- Откалибровать **Убат.**(кнопками «**Влево**» , «**Вправо**» добиться соответствия показаний **ЖКИ** показаниям образцового вольтметра).
- Включить источники, отключить автоматы **АКБ**.
- Откалибровать «**0**» **Ибат.** одновременно нажав кнопки «**Влево**» , «**Вправо**» .
- Включить автоматы **АКБ** , подключить реостат и отключить оба **БПС** сетевыми выключателями.
- Добиться соответствия показания тока батареи **ЖКИ** эталонному амперметру, перейти к калибровке напряжения **БПС №1**.
- Включить **БПС №1**, отключить **АКБ** и реостат. Откалибровать напряжение **БПС №1**, перейти к калибровке тока **БПС №1** .
- Откалибровать «**0**» тока **БПС №1**, включить реостат и откалибровать ток **БПС №1**. Перейти к калибровке напряжения **БПС №2** .
- Включить **БПС №2** . Отключить реостат и **БПС №1** . Откалибровать напряжение **БПС №2**, перейти к калибровке тока источника №2.
- Откалибровать «**0**» тока **БПС №2** , включить реостат и откалибровать ток **БПС №2** . Перейти к калибровке напряжения сети.
- Откалибровать **Усети**.
- Выйти из режима калибровок.

8. Аварийные режимы работы ИБЭП.

8.1. Сетевое напряжение ниже допустимого уровня или отсутствует.

- **Признак аварии:** напряжение сети меньше уставки $U_{\min \text{ сети}}$ (см.подменю «**Установки**»).
- **Индикация ЖКИ:** «Авария! Сеть отсутствует.»

В случае, если напряжение сети снижается менее 150В, то **БПС** отключаются и питание потребителей осуществляется от **АКБ** (при этом на **ЖКИ** индицируется напряжение на **АКБ** и ток разряда (со знаком минус)).

При достижении величины сетевого напряжения 170-180В, основной **БПС** автоматически включается и заряжает батарею.

8.2. Выход из строя основного БПС.

- **Признаки аварии:** - выходное напряжение **БПС** больше уставки U_{\max} (см.подменю «**Установки**») или
- выходное напряжение **БПС** меньше напряжения батареи на 2В и более или
- температура радиатора охлаждения **БПС** выше уставки T_{\max} (см.подменю «**Установки**»).
- **Индикация ЖКИ:** «Авария ист. № X! Завышено $U_{\text{вых}}$.» или
«Авария ист. № X! Занижено $U_{\text{вых}}$.» или
«Авария ист. № X! Перегрев источника.»

В этом случае основной **БПС** отключается **УКУ** и включается резервный **БПС**.

Если основной источник восстановлен , а появились признаки аварии у резервного, **УКУ** отключает резервный **БПС** и включает основной.

8.3. Авария АКБ.

- **Признаки аварии:** - ток батареи при автоматическом периодическом контроле АКБ путём кратко временного последовательного переключения выходного напряжения БПС на минимальное ($0,985U_{ном}$) и максимальное рабочее ($1,015U_{ном}$) меньше значения устав-
тав-
ки $I_{бк}$ (см.подменю«Установки»), т.е. батарея не подключена или перепутана полярность подключения (при этом звуковой сигнал непрерывный см. п.4.7.2) **или**
- ток разряда батареи больше значения уставки $I_{бк}$ (см.подменю«Установки»), т.е. батарея разряжается (при этом звуковой сигнал прерывистый, см. п.4.7.2) **или**
- напряжение батареи меньше уставки $U_{сигн}$ (см.подменю«Установки»), т.е. батарея разряжена (при этом звуковой сигнал прерывистый, см. п.4.7.2).
- **Индикация ЖКИ:** «Авария! Батарея не подключена.»
При снятии напряжения сети с ИБЭП стирается информация обо всех авариях и новое включение начинается с включения основного БПС .

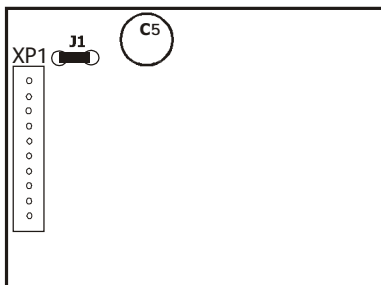
8.4. Информация о состоянии ИБЭП передается по каналу телеметрии. При нормальной работе сухие контакты телеметрии «АВАРИЯ» , «АКБ отключена» - разомкнуты. При аварийной ситуации или снятии питания с ИБЭП контакты замыкаются и оператор на центральном пульте получает информацию для принятия решения.

Внимание!

- *Индикация характера аварии на ЖКИ выводится при 3-5-секундном нажатии кнопки «Ввод».*
 - *Звуковой сигнал и сигнал телеметрии «АВАРИЯ» снимаются при кратковременном нажатии любой кнопки.*
 - *Звуковые сигналы «Работа от батареи» и «Напряжение АКБ ниже $U_{сигн}$ » снимаются одновременным нажатием кнопок «Влево», «Вправо».*
- 8.5. Проверка выходных параметров и выполняемых функций в нормальном и аварийном режимах работы может осуществляться как по ЖКИ , так и по подключенным внешним вольтметрам контроля выходного напряжения и тока БПС, а также по световой сигнализации «АВАРИЯ» и «РАБОТА».

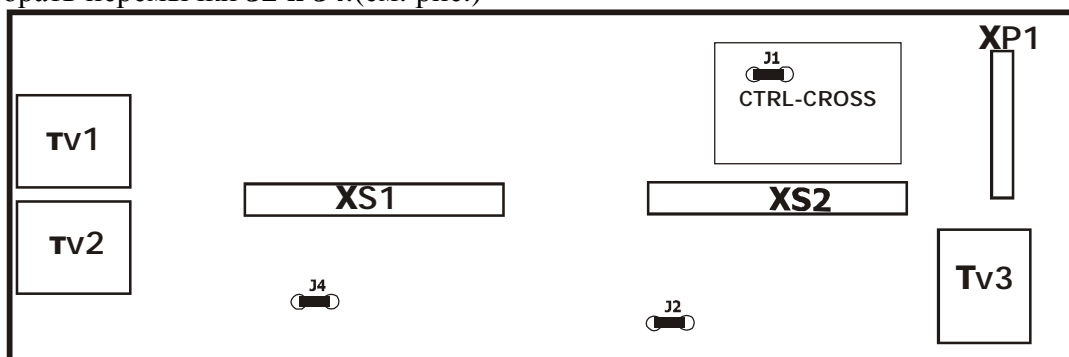
9. Перевод ИБЭП-220/48В-12А в ИБЭП-220/60В-12А.

- 1.Подать напряжение питания на ИБЭП-220/48В-12А.
- 2.Войти в меню «УСТАНОВКИ».
- 3.Изменить уставку порога защиты от превышения выходного напряжения БПС U_{max} с 58В до 72,5В.
- 4.Изменить $U_{сигн}$ с 40В до 50В (напряжение на батарее, при разряде до которого формируется сигнал «АВАРИЯ».
- 5.Снять напряжение питания и напряжение аккумуляторной батареи с ИБЭП-220/48В-12А.
- 6.Вывернув два винта снять верхнюю малую крышку ИБЭП, прикрывающую автоматические выключатели (автоматы).
- 7.На малой плате CTRL-CROSS убрать перемычку J1.(см.рис)



8. Вывернуть четыре винта, крепящие панель автоматов, аккуратно отогнуть панель для доступа к кросс-плате.

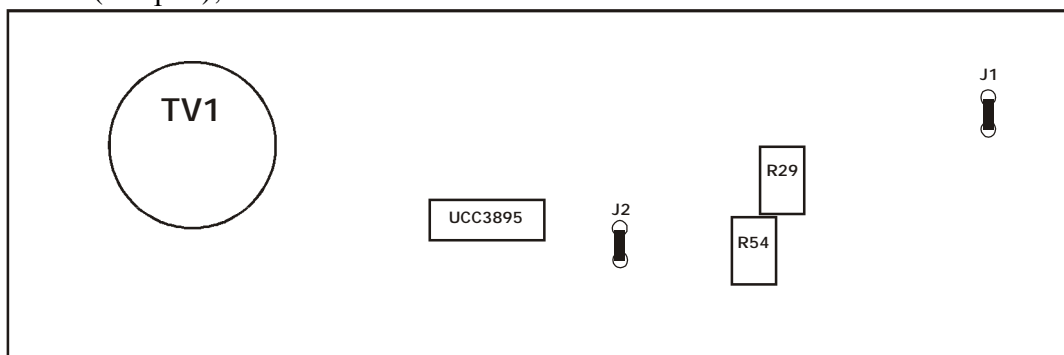
9. Убрать перемычки **J2** и **J4**. (см. рис.)



10. Произвести сборку **ИБЭП** в обратном порядке.

11. Установить номинальное выходное напряжение **БПС-800** $U_{ном} = 60V$, для этого:

- вывернуть крепёжные винты блоков питания **БПС-800** ;
- снять заглушку с ручки и вывернуть крепёжные винты ручки ;
- вывернуть четыре крепёжных винта лицевой панели **БПС-800** (один из них – под наклейкой и два под ручкой);
- аккуратно отвести в сторону лицевую панель и на плате управления **УСС3895** убрать перемычки **J1** и **J2** (см. рис);



- установить лицевую панель в обратном порядке;

Подать напряжение на **ИБЭП** и на холостом ходу измерить вольтметром постоянного тока класса точности не ниже 0,5% выходное напряжение ($U_{ном}$) на автоматах нагрузки (при наличии в **ИБЭП** двух **БПС-800** тумблер «СЕТЬ» второго должен быть отключен). Величина напряжения должна равна $68V \pm 0,1V$ быть при температуре окружающей среды от $+15^{\circ}C$ до $25^{\circ}C$.

При необходимости изменить $U_{ном}$ **БПС-800** в небольшом диапазоне регулировка производится резистором **R29** на плате управления **УСС3895** (для увеличения $U_{ном}$ вращать движок **R29** по часовой стрелке).

При наличии второго (резервного) **БПС-800** произвести на нём вышеперечисленные операции.

Восстановление перемычек и уставок в меню «УСТАНОВКИ» позволяет вернуться к исходным параметрам **ИБЭП-220/48В-12А**.

10. Регулирования параметров **ИБЭП**.

10.1. Заказчику поставляется изделие настроенное и проверенное на соответствие требованиям к **ИБЭП**, приведенным в паспорте. Органы управления величинами тока I ограничения заряда и выходного напряжения U каждого **БПС** используются только при необходимости их изменения .

10.2. Регулирование величины выходного напряжения в диапазоне **U_{вых.мин.}- U_{вых.макс.}** каждого

БПС осуществляется при отключенной плате **УКУ** (разъём расстыкован!) подстроечным резистором **R29** «РЕГ U_{вых.}», находящимся на плате модуля управления **БПС**. Для доступа к подстроечным резисторам необходимо отвернуть ручки, четыре винта на лицевой панели, один из которых находится под наклейкой, и четыре винта крепления **БПС**. Контроль величины напряжения осуществляется по эталонному вольтметру.

Внимание! Увеличение *U_{вых.}* может привести к выходу из строя **АКБ** и необходимости регулировки порога защиты от перенапряжения *U_{вых.}*. Данную регулировку проводит представитель предприятия изготовителя или сам потребитель при консультации предприятия-изготовителя.

10.3. Регулирование величины тока ограничения заряда **АКБ** осуществляется во время заряда **АКБ** (выходное напряжение **ИБЭП** ниже номинального, ток **АКБ** имеет положительную полярность) или при подключении в качестве нагрузки реостата с амперметром и отключении батареи. Регулировка тока осуществляется подстроечным резистором **R54** “РЕГ.Югр.”, находящимся на плате модуля управления **БПС**. Контроль величины тока осуществляется по **ЖКИ** и эталонному амперметру, включенному последовательно с реостатом или **АКБ** соответственно.

11. Измерение параметров **ИБЭП**.

11.1. При подготовке к работе, проверке технического состояния используются поверенные приборы (при отсутствии указанных ниже они могут быть заменены на аналогичные):

| №п/п | Наименование | ГОСТ, ТУ | Погрешность |
|------|--|-----------------|-------------|
| 1 | Вольтметр-амперметр переменного тока М2017 | ТУ25-043.109-78 | ±0,2% |
| 2 | Вольтметр-амперметр постоянного тока М2038 | ТУ25-043.109-78 | ±0,5% |
| 3 | Осциллограф С1-99 | И22.044.086 ТУ | ±10% |

11.2. Условия проведения проверки должны соответствовать п.2.2 настоящего руководства.

11.3. Подключение кабелей к сети, **АКБ**, нагрузке, каналам телеметрии, включение **ИБЭП**, измерение параметров производить в соответствии с п.5,6 настоящего руководства.

11.4. Зафиксировать измеренные параметры в форме рекомендуемой таблицы:

| № | Измеряемый параметр | ЖКИ -дисплей | Образцовый прибор | Погрешность контроля |
|----|---------------------------------------|---------------------|-------------------|----------------------|
| 1. | Напряжение на аккумуляторе (нагрузке) | | | |
| 2. | Напряжение на БПС | | | |
| 3. | Ток БПС | | | |
| 4. | Ток АКБ | | | |

Полученная погрешность не должна превышать паспортную величину.

12. Проверка технического состояния.

12.1. Проверка технического состояния проводится с целью обеспечения бесперебойной работы **ИБЭП** и предупреждения сбоев и отказов в его работе.

12.2. Устанавливаются следующие виды проверок:

- квартальная;
- годовая.

12.3. К работам по проверкам допускаются лица, сдавшие зачеты по правилам эксплуатации, входным и выходным параметрам, выполняемым **ИБЭП** функциям, технике безопасности и допущенные к самостоятельной работе.

12.4. Квартальная проверка состоит из следующих операций:

- контроль величины выходного напряжения **БПС** с помощью подключения внешнего вольтметра к автоматическим выключателям нагрузки при холостом ходе **ИБЭП**, разница показаний цифрового индикатора **ИБЭП** и вольтметра не должна превышать ±1% **U_{вых.}**;
- контроль отсутствия аварийной сигнализации на **БПС**;
- проверка сигнализации по каналам телеметрии состояния сети, **БПС**, **АКБ**, потребителей;

- контроль автоматического перехода на резервный **БПС** с подачей звукового сигнала «**Авария**», для этого отключается сетевой выключатель на лицевой панели основного **БПС** и контролируется включение резервного **БПС**;
- контроль звуковой сигнализации.

12.5. При проведении ежегодной проверки, в дополнение к операциям квартальной проверки, производится контроль ёмкости **АКБ** и после заряда **АКБ** в течении 50-80 часов производится выравнивающий заряд в течении 10-20 часов.

13. Характерные неисправности и методы их устранения.

| № п/п | Вид неисправности, внешнее проявление | Вероятная причина | Метод устранения |
|-------|--|---|---|
| 1. | Не светятся индикаторы « Сеть » на БПС | -Отсутствие напряжения сети; -Отключены АВ « Сеть » ; - БПС отключен сетевым выключателем БПС . | – Выяснить причину отсутствия сети; – Выяснить причину отключения АВ « Сеть » , включить АВ ; – Включить БПС . |
| 2. | Не светится индикатор « Работа » на основном БПС . | - БПС отключен сетевым выключателем БПС ; - БПС отключен командой УКУ в связи с неисправностью. - БПС отключен контроллером CAN . | – Включить БПС ; – В меню « Источник № » выяснить причину отключения БПС . При необходимости заменить БПС на исправный. |
| 3. | Сигнал телеметрии « Авария » | -Работа от батареи; -Авария сети; -Убат. < Умин; -Авария БПС ; - АКБ не подключена | – Подать сетевое напряжение; – Проверить величину напряжения сети; – Предупреждение о том, что АКБ близка к глубокому разряду и отключению; – Заменить неисправный БПС ; – Проверить подключение АКБ . |
| 4. | При первом включении появляется сигнал телеметрии « АКБ отключена » | -Перепутана полярность подключения батареи; -Батарея разряжена ниже 1,5 В на элемент. | – Проверить полярность подключения, при необходимости изменить; – Зарядить батарею от внешнего зарядного устройства. |
| 5. | При эксплуатации появляется сигнал телеметрии « АКБ отключена » | -Отсутствует напряжение сети, АКБ недопустимо разряжена и отключена. | – Включить БПС . |

14. Хранение и транспортирование.

13.1. Транспортирование **ИБЭП** на значительные расстояния осуществляется в транспортной таре автомобильным и железнодорожным транспортом в закрытых отсеках.

13.2. **ИБЭП** могут храниться только в упакованном виде в закрытых помещениях при соблюдении следующих условий:

- температура окружающей среды не более ±50град.С
- относительная влажность при температуре окружающей среды ±25 °С, не более 80%
- отсутствие в помещении химически активных веществ, вызывающих коррозию металлов.