

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»:
Усети=XXX В	Напряжение сети
Фсети=XX,Х 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»:
Унагр.= XX,Х В		Напряж. на нагрузке.
Инагр.=XX,Х 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 уставки $I_{бк}$ (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.

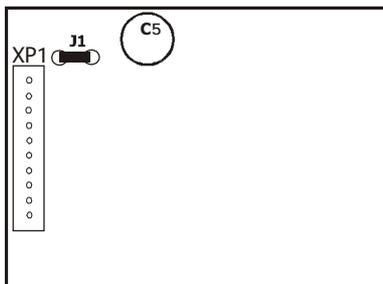
Внимание!

- *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 Usигн» 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».

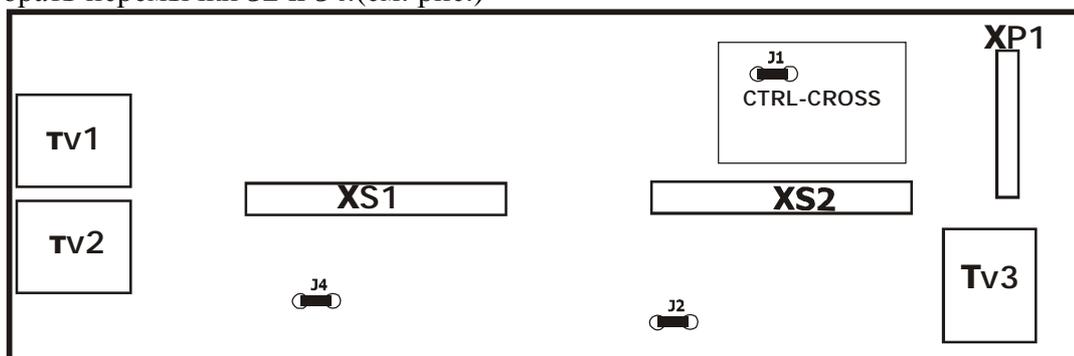
9. Перевод ИБЭП-220/48В-12А в ИБЭП-220/60В-12А.

- 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.

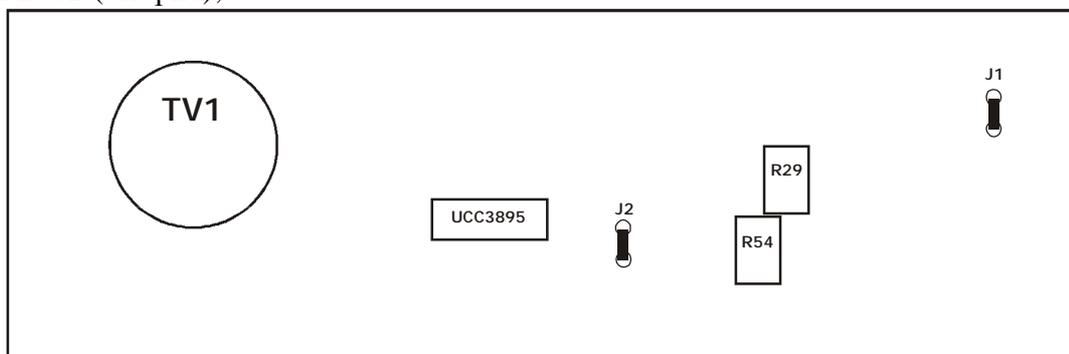
9. Убрать перемычки **J2** и **J4**. (см. рис.)



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.