

ИСТОЧНИК БЕСПЕРЕБОЙНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

**для телекоммуникационного оборудования
(ИБЭП-220/48(60)В-8А-М1**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ.

1. Введение.....	3
2.Основные технические характеристики ИБЭП.....	3
3. Указания по безопасности.....	4
4.Устройство и основные функции ИБЭП.....	4
5. Порядок установки ИБЭП.....	6
6. Включение и отключение ИБЭП.....	7
7. Работа с микропроцессорным УКУ.....	7
8. Аварийные режимы работы ИБЭП.....	13
9. Перевод ИБЭП-220/48(60)В-8А в ИБЭП-220/60(48)В-8А.....	14
10. Измерение параметров ИБЭП.....	15
11. Проверка технического состояния.....	15
12. Характерные неисправности и методы их устранения.....	16
13. Хранение и транспортирование.....	17

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 четырёх модификациях в соответствии с ТУ6659-003-14769626-2005:

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
ИБЭП-220/48В-4А	48	0-4	250	БПС-300М1 220/48-4А	1	330х480х44	не более 4
ИБЭП-220/60В-4А	60	0-4	300	БПС-300М1 220/60-4А	1	330х480х44	не более 4
ИБЭП-220/48В-8А	48	0-8	500	БПС-300М1 220/48-4А	2	330х480х44	не более 5
ИБЭП-220/60В-8А	60	0-8	600	БПС-300М1 220/60-4А	2	330х480х44	не более 5

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	$+(5 - 40)^{\circ}\text{C}$
Атмосферное давление, не ниже	60 Кпа (450 мм.рт.ст.)
Относительная влажность при температуре окружающей среды $+30^{\circ}\text{C}$, не более	95%

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

Параметры	БПС300М1-220В/48В-4А	БПС300М1-220В/60В-4А
Номинальное выходное напряжение $U_{ном}$, В*	48	60
Диапазон регулирования выходного напряжения, В	40...60	52,5...72,5
Максимальный выходной ток, А	4	4

ИБЭП-220В/48(60)В предназначен для работы в комплекте с аккумуляторными батареями (АКБ), состоящей из 4(5) кислотных аккумуляторов емкостью до 50 А/ч.

2.4. Перечень защит, используемых в ИБЭП:

Объект	Используемая защита
Нагрузка	<ul style="list-style-type: none">– от недопустимого отклонения напряжения на выходе ИБЭП;– от исчезновения напряжения сети.– контроль исправности предохранителей нагрузки
БПС	<ul style="list-style-type: none">– от недопустимого отклонения напряжения в сети;– от токовых перегрузок преобразователя;– от недопустимого отклонения напряжения на выходе.
АКБ	<ul style="list-style-type: none">– от неправильной полярности подключения АКБ;– при разряде ниже минимально допустимого значения напряжения;– при превышении допустимого напряжения заряда;– ограничение тока заряда.
Сеть ~220В	<ul style="list-style-type: none">– 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 приведен паспорт ИБЭП.

3. Указания по безопасности.

- 3.1. ИБЭП соответствует общим требованиям безопасности согласно ГОСТ 12.2.003 и ГОСТ 12.2.007, а также «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 50(60)Гц 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 ИБЭП расположены:
 - выключатель сетевого питания ИБЭП(подключает питание 220В,50Гц к ИБЭП);
 - двухстрочный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для вывода контрольно-измерительной информации;
 - четыре кнопки («Влево», «Вправо», «Вверх», «Вниз») для управления УКУ;
 - контроллер CAN или RS232, обеспечивающий функции телеметрии и телеуправления.
- 4.3. Узел коммутации состоит из плавких предохранителей(ПП), обеспечивающих защиту от короткого замыкания и перегрузок по току в ИБЭП, в том числе:
 - по сети - два ПП;
 - по нагрузке ИБЭП - четыре ПП (по выходам « -48(-60) В »);
 - по цепи подключения АКБ - два ПП (по шинам « +АКБ » и « - АКБ »).
- 4.4. В ИБЭП установлены два БПС (с маркировкой – «1» и «2»), при этом второй БПС находится в горячем резерве. При отказе рабочего БПС УКУ отключает его и включает второй. УКУ также включает второй БПС при превышении током потребления ИБЭП запрограммированного в «Установках» значения I_{max} . При отсутствии УКУ оба источника включены и работают параллельно на нагрузку. При этом выходное напряжение БПС составляет 54В для БПС-300М1 220/48 и 68В для БПС-300М1 220/60(напряжения содержания батареи при 20⁰С)
- 4.5. Каждый БПС обеспечивает:
 - работу в режимах стабилизации напряжения или токоограничения;
 - регулировку величины выходного напряжения по сигналу УКУ для поддержания напряжения содержания батареи в соответствии с температурой окружающей среды или для ограничения тока заряда батареи.

4.6. УКУ обеспечивает:

- цифровую индикацию параметров питающей сети, **БПС, АКБ, НАГРУЗКИ**;
- управление выходными напряжениями источников для обеспечения коррекции напряжения постоянного подзаряда в зависимости от температуры окружающего воздуха и для ограничения тока заряда **АКБ**;
- включение **БПС** на параллельную работу;
- 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 нажатием любой кнопки) ;
 - «**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**»);
- 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 полученной величины ёмкости **АКБ**.
- контроль состояния плавких предохранителей нагрузок;
- контроль состояния двух дополнительных цифровых входов (внешних контактов);
- измерение температуры дополнительного датчика температуры;
- управление дополнительным реле по программируемому пользователем алгоритму;
- формирование посредством протокола **CAN** или **RS-232** 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**».

4.7. На кросс-плате расположены:

- клеммные колодки для подключения сети, батареи, 4х нагрузок, термодатчика батареи, дополнительного термодатчика, релейных выходов(трех) и входов (двух);
- плавкие предохранители цепей «**СЕТЬ**», «**Батарея**», «**Нагрузка№1,2,3,4**»
- входной сетевой помехоподавляющий фильтр;
- блок контроля правильности подключения **АКБ** и отключения **АКБ** при глубоком разряде;
- реле подключения **АКБ**, два реле сигнализации- «**АВАРИЯ**» и « **Авария АКБ(батарея не подключена)** », дополнительное программируемое реле;
- разделительный трансформатор для измерения напряжения сети;
- разъем для подключения **УКУ**.

4.8. Сервисные функции **ИБЭП**.

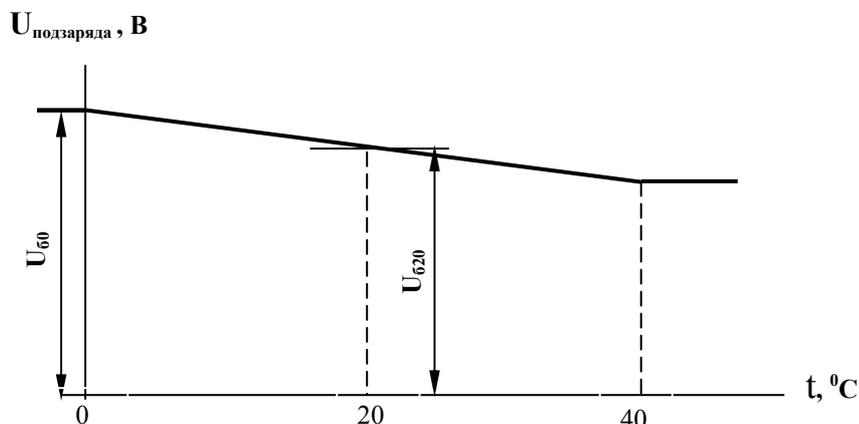
- **АКБ** содержится и заряжается от **ИБЭП** и работает на нагрузку при исчезновении сетевого напряжения или при отказе обоих **БПС**.

При работе **АКБ** на нагрузку и разряде её до напряжения **Усигн**, заданного пользователем в **УКУ**, замыкаются контакты реле сигнализации «**Авария** ».

При глубоком разряде **АКБ** (до 1,7В на элемент, что соответствует напряжению 41±1В для **АКБ** из четырёх аккумуляторов и напряжению 52±1В для **АКБ** из пяти аккумуляторов) схема контроля состояния **АКБ** отключает **АКБ** от нагрузки и отключает питание **УКУ**.

Подключение батареи к нагрузке произойдет при увеличении напряжения на ней более, чем на 8...10 В напряжения отключения или при появлении напряжения сети.

В ИБЭП обеспечивается корректировка напряжения постоянного подзаряда в зависимости от температуры окружающей среды в соответствии с ниже приведённой характеристикой, которая задается пользователем в «установках» путем задания напряжений при 0 °С (U_{60}) и 20 °С (U_{620}) согласно ТУ на АКБ. Для ИБЭП-220/48В-10А изготовителем устанавливаются $U_{60} = 56,4В$ и $U_{620} = 54,5В$, для ИБЭП-220/60В-10А - $U_{60} = 70,5В$ и $U_{620} = 68,1В$.



- В ИБЭП предусмотрен режим контроля ёмкости АКБ. При включении этого режима автоматически отключаются БПС и батарея разряжается на штатную нагрузку. За ёмкость батареи принимаются $A \cdot \text{Час}$, 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 1,5-3% относительно напряжения постоянного подзаряда. Время и коэффициент увеличения напряжения при подзаряде задаются пользователем в меню «Установки».
- В ИБЭП предусмотрен режим контроля исправности цепи батареи, который производится при включении ИБЭП и далее - каждый час.

5. Порядок установки ИБЭП.

Распаковать ИБЭП и убедиться в отсутствии механических повреждений ИБЭП.

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

- провод защитного заземления;
- от сети переменного тока 220В 50Гц к клеммному блоку - два кабеля с сечением медных проводов не менее 1,5 кв.мм. Сечение провода защитного заземления не менее 2,5 кв.мм.;
- от АКБ к клеммному блоку - два кабеля сечением проводов не менее 2,5 кв.мм;
- от НАГРУЗКИ к клеммному блоку - четыре кабеля сечением из расчета для медных проводов не более 2,5 А/кв.мм.

Подключение кабелей к ИБЭП выполняется в следующем порядке:

- подсоединить провод защитного заземления сечением к клемме защитного заземления;
- закрепить выносной датчик температуры АКБ на наружной поверхности АКБ;
- установить в положение «ОТКЛ» сетевой выключатель ИБЭП и выключатель АКБ (если он установлен на лицевой панели ИБЭП)

подсоединить нагрузку к клеммам «Нагрузка +», «Нагрузка -»;

- подсоединить АКБ к клеммам «Батарея +», «Батарея -» (рекомендуется для включения и отключения батареи в цепь между АКБ и ИБЭП установить автоматические выключатели $I_{\text{ном}} = 16-20А$ (например АВВ 232С16(С20) или SH202L16(20));
- подсоединить сеть 220В 50 Гц к клеммам «Сеть 220В».

6. Включение и отключение ИБЭП.

6.1. Подать напряжения в указанном ниже порядке:

- включить АВ « Батарея + », « Батарея - »(если они установлены) и выключатель «АКБ» на лицевой панели(если он установлен в данной модификации ИБЭП), на ЖКИ должна появиться информация: «Работа от батареи» и величины напряжения и тока АКБ - $U = * * . * В$, $I_b = * . * * А$;
- включить выключатель « Сеть 220В ». Появится информация: «Работа от источника №1 ...»

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 »;
- « Установки »;
- « Сброс аварий »;

6.3. При наличии данной информации на ЖКИ и при свечении выключателя «СЕТЬ» можно приступать к работе с УКУ.

6.4. Порядок отключения ИБЭП.

- отключить выключатель « Сеть 220В » ;
- отключить АВ « Батарея + », « Батарея - » или выключатель «АКБ» на лицевой панели (в зависимости от того, что установлено) ;

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 48-72 часов при штатной нагрузке; включить режим контроля ёмкости АКБ (см.п.7.9), при этом БПС отключатся, а АКБ разрядится на штатную нагрузку до $U_{сигн.}$. В подменю «Батарея» зафиксированная 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 состояния АКБ и позволяют сделать своевременный вывод о необходимости её замены.

7. Работа с ИБЭП.

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

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

* при отключенной батарее на ЖКИ отображается напряжение нагрузки и ток батареи, если ИБЭП используется без батареи (в структуре ИБЭП батарея отсутствует), то на ЖКИ отображается напряжение и ток нагрузки.

а) При наличии сетевого напряжения

Раб. от XXXX U=XX.X В I_b=X.XX А

где XXXX – может быть:
«Ист.№1» или «Ист.№2» или «№1 и №2» .

б) При исчезновении сетевого напряжения

Раб. от батареи U=XX.X В I_b=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 «▶», перемещаемым по кольцу кнопками «Вверх» или «Вниз». Вход в выбранный пункт меню осуществляется нажатием кнопки «Вправо».

«СЕРВИС»	Назначение пунктов меню «Сервис»:
> Батарея	Просмотр измеренных параметров батареи.
> Источник №1	Просмотр измеренных параметров БПС №1.
> Источник №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».
> Установки	Вход в меню 2-го уровня «задание установок».
> Сброс аварий	Сброс(обнуление) памяти аварий БПС, АКБ и сети.
> Выход	Выход в основное меню.

7.4. Подменю «Батарея» содержит приведённые ниже параметры АКБ, которые выбираются маркером «▶», перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз». Нажатие кнопки «Влево» приводит к возврату в меню «Сервис». Выйти в меню «Сервис» можно нажав кнопку «Вправо» при маркере «▶» на строке «Выход»

«Батарея»	Назначение пунктов меню «Батарея»:
Убат.=XX.X В	Напряжение АКБ.
Iзар.=XX.XX А или	Iзар. – ток заряда батареи
Iразр.=XX.XX А	Iразр.– ток разряда батареи
tбат.=XX °С	Температура воздуха в месте установки АКБ.
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 на штатную нагрузку (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 «Источник №1» содержит приведённые ниже параметры БПС №1, которые выбираются маркером «▶», перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз». Нажатие кнопки «Влево» приводит к возврату в меню «Сервис».

а) При наличии сетевого напряжения	Источник №1	Назначение пунктов меню «Источник №1»:
	Ист.№1 XXXX	XXXX может быть: 'в резерве' или 'в работе'
	Uист=XX.X В	Напряжение БПС №1
	Iист=XX.X А	Ток БПС №1
	tист=XX °С	Температура радиатора БПС
	Выход	Выход в основное меню.

б) При отсутствии сетевого напряжения	Авария сети	Назначение пунктов меню «Источник №1»:
	Uист=XX.X В	Напряжение БПС №1
	Iист=XX.X А	Ток БПС №1
	tист=XX °С	Температура радиатора БПС
	Выход	Выход в основное меню.

в) При наличии сети и аварии **БПС №1**

XXXX	,где XXXX – одна из причин аварии:
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 «**Источник №2**» аналогично подменю «**Источник №1**».

7.7. Подменю «**Сеть**» содержит приведённые ниже параметры сети питания, которые выбираются маркером «**▶**», перемещаемым кнопками «**Вверх**» или «**Вниз**».

Нажатие кнопки «**Влево**» приводит к возврату в меню «**Сервис**».

А) При наличии сетевого напряжения

«Сеть»	<u>Назначение пунктов меню «Сеть»:</u>
Усети=XXX В	Напряжение сети
Фсети=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 «**▶**», перемещаемым кнопками «**Вверх**» или «**Вниз**».

Нажатие кнопки «**Влево**» приводит к возврату в меню «**Сервис**».

«Нагрузка»	<u>Назначение пунктов меню «Нагрузка»:</u>
Унагр.= XX.X В	Напряженье на нагрузке.
Инагр.=XX.X А	Ток нагрузки.
Выход	Выход в основное меню.

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

«Спец.функции»	<u>Назначение пунктов меню «Спец.функции»:</u>
Проверка Сбат	Включение режима « Контроль ёмкости АКБ »
Выравн. Заряд	Включение режима « Выравнивающий заряд »
Выход	Выход в основное меню.

Нажатие кнопки «**Вправо**» приводит к запросу пароля. Кнопками «**Вверх**», «**Вниз**» и «**Вправо**» набирается установленный пароля (125 для «**Контроль ёмкости батареи**» и 126 для «**Выравнивающий заряд**»). Ввод пароля производится нажатием кнопки «**Вправо**». При правильном пароле открывается меню выбранного режима.

Контроль ёмкости	<u>Назначение пунктов функции «Проверка Сбат»:</u>
Включен/Выключен	Включение или отключение режима
Выход	Выход в основное меню.
Выравн. Заряд	<u>Назначение пунктов меню «Выравн. заряд»:</u>
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 «**▶**», перемещаемым кнопками «**Вверх**» или «**Вниз**», выбрать пункт меню «**Включен/Выключен**» и нажать кнопку «**Вправо**».

Подтверждением включения режима служит изменение надписи «**выключен**» на «**включен**».

Отключение данных режимов производится аналогично.

7.10. Вход в подменю «**Установки**» осуществляется нажатием кнопки «**Вправо**» и набором установленного номера пароля (184). Пункты подменю выбираются маркером «**▶**», перемещаемым кнопками «**Вверх**» или «**Вниз**». Нажатие кнопки «**Влево**» в любом подпункте, кроме «**Калибровки**», приводит к возврату в меню «**Сервис**».

«Установки»	Назначение пунктов меню «Установки»:
«Стандартные»	Выбор стандартных установок. Пароль 295
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.
U ₆₀ = XX.X В	Напряжение подзаряда АКБ при t = 0 °С.
U ₆₂₀ = XX.X В	Напряжение подзаряда АКБ при t = 20 °С.
T _{max} = XX °С	Уставка порога защиты от превышения температуры БПС.
С _{бат} = XX А*ч	Установка величины ёмкости АКБ *.
Усигн = XX В	Напряжение 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 звуковой сигнализации.
I _{бк} = X.XX А	Уставка порогового значения тока заряда(разряда) АКБ для аварийной сигнализации о неподключенной АКБ или о разряде АКБ.
К _{выр.зар.} = X.XXX	Коэффициент выравнивающего заряда, увеличивающий напряжение подзаряда АКБ при данной температуре в К _{выр.зар.} раз.(К _{выр.зар.} > 1)
I _{max} = X.X А	Суммарный ток потребления от БПС, при превышении которого происходит автоматическое включение второго БПС на параллельную работу (пароль 318).
K _{imax} = X.X	Коэффициент возврата к питанию от одного БПС. При условии (I _{потребления} /I _{max})< K _{imax} происходит автоматическое отключение резервного БПС (рекомендуемое значение 0,8÷0,9).
АПВав.ист. Выкл./Вкл.	Автоматическое повторное включение аварийного БПС при превышении суммарным током потребления величины I _{max} .
I _{з.max.} = X.X А	Максимальный ток заряда АКБ (рекомендуемое значение I _{з.max.} = 0,1* C ₁₀ , где C ₁₀ -ёмкость аккумулятора при десятичасовом разряде(номинальная ёмкость)).
U ₀₆ = XX.X В	Выходное напряжение БПС при отсутствии АКБ в структуре ИБЭП.
T _{з.вкл.а.с.} = X сек	Время задержки включения БПС в работу после ликвидации аварии сети.
Структура	Задание структуры ИБЭП, количество АКБ(0 или 1) и БПС(0,1,2).
Внешние датчики	Вход в меню внешних датчиков (датчика температуры и двух цифровых)
Доп. реле	Вход в меню программирования дополнительного реле***
Выход	Выход в основное меню.
Калибровки	Вход в подменю «Калибровки» (пароль 873).
Версия ПО	Наименование и дата версии программы УКУ.
Тест	Тест контроля исправности ИБЭП (пароль 999).

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

Рекомендуемые установки:

(устанавливаются автоматически через пункт «Стандартные» при выборе в нем типа ИБЭП, кнопкой «Вправо»)

ИБЭП - 220/48В -4А
ИБЭП - 220/48В -8А

ИБЭП - 220/60В -4А
ИБЭП - 220/60В -8А

Осн. ист. №1
U_{max} =60 В
U₆₀ = 56.4 В
U₆₂₀ = 54.5 В
T_{max} =60 °С
U_{сигн} =44 В
U_{min.сети}=180 В
I_{бк} =0.05 А
K_{выр.зар.} = 1.03
I_{max} =3,0 А
K_imax = 0.8
АПВав.ист. Вкл
U_{0б} = 48 В
T_{з.вкл.а.с.} =3 сек
I_{з.мах.} = 2.0 А**

Осн. ист. №1
U_{max} =75 В
U₆₀ = 70.5 В
U₆₂₀ = 68.1 В
T_{max} =60 °С
U_{сигн} =55 В
U_{min.сети}=180 В
I_{бк} =0.05 А
K_{выр.зар.} = 1.03
I_{max} = 3,0 А
K_imax = 0.8
АПВав.ист. Вкл.
U_{0б} = 60 В
T_{з.вкл.а.с.} =3 сек
I_{з.мах.} = 2.0 А**

** - устанавливается пользователем исходя из рекомендаций производителя аккумуляторов, как правило, **I_{з.мах.} = 0,1* C₁₀**, где C₁₀ - номинальная ёмкость аккумулятора.

Рекомендуемые установки устанавливаются автоматически через пункт «Стандартные» при выборе в нем типа ИБЭП, кнопкой «Вправо». Далее, любой параметр может быть откорректирован.

***- для входа в меню установок дополнительного реле необходимо выбрать в общем меню установок пункт «ДОП.РЕЛЕ» и нажать кнопку «Вправо».

В первой строке меню установок дополнительного реле кнопками вправо или влево выбирается режим работы реле:

1. **Выключено** – реле отключено;
2. **Регулир. по t_{бат}** - управление нагревателем или охладителем для поддержания температуры батареи на заданном уровне (установки далее);
3. **Регулир. по t_{вн.}** – управление нагревателем или охладителем для поддержания внешней температуры на заданном уровне (установки далее);
4. **Авария t_{внешн.}** – реле выдаёт сигнал при выявлении аварии по внешней температуре (установки в меню «Внешние датчики -> Датчик температуры»).

При выборе режимов «**Выключено**» или «**Авария t_{внешн.}**» второй строкой в меню будет «**Выход**», которая возвращает в общее меню установок

При выборе режимов «**Регулир. по t_{бат}**» или «**Регулир. по t_{вн.}**» появляются пункты меню, позволяющие настроить работу этих режимов:

1. **t_{уст}** XX°C – заданная температура;
2. **гистерезис** X°C - гистерезис работы терморегулятора;
3. **логика - охлад(нагрев)** – выбирается в зависимости от рода воздействия на объект поддержания температуры(нагрев или охлаждение).

Пример работы дополнительного реле: **Регулир. по t_{вн.}**

t_{уст} 10°C
гистерезис 5°C
логика - нагрев

им температуры 15°C.

7.11. В подменю «Калибровка» устанавливаются «нули» и значения параметров, измеренные образцовыми измерительными приборами при калибровке измерительных трактов АЦП.

Вход в подменю «Калибровки» осуществляется нажатием кнопки «Вправо» и набором установленного номера пароля (873). Пункты подменю выбираются маркером «▶», 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.

«Калибровки»	Назначение пунктов меню «Калибровки»:
Убат = XX.X В	Напряжение АКБ.
Ибат=XX.X А	Ток АКБ.
Уист1=XX.X В	Напряжение БПС №1.
Иист1=XX.X А	Ток БПС №1.
Уист2=XX.X В	Напряжение БПС №2.
Иист2=XX.X А	Ток БПС №2.
Усеть=XXX В	Напряжение питающей сети.
tбат = XX °С	Температура АКБ(информация от выносного датчика t °С)
Выход	Выход в основное меню.

7.8. Порядок калибровки.

- Подключить к ИБЭП эталонные вольтметры для измерения напряжения сети и нагрузки и реостат 15-20 Ом последовательно с амперметром вместо нагрузки.
- Включить тумблер «Сеть» ИБЭП, включить автоматы АКБ и тумблер «АКБ» (если предусмотрены), войти в меню «Калибровки» (Установки – пароль 184, Калибровки – пароль 873).
- Войти в меню «Сеть» и откалибровать Усети. (кнопками «Влево», «Вправо» добиться соответствия показаний ЖКИ показаниям образцового вольтметра). Нажать кнопку «Вниз». Откалибровать показания сети. Нажать кнопку «Вниз» и нажав кнопку «Вправо» выйти из меню «Сеть».
- Войти в меню «Батарея».
- Откалибровать Убат. (кнопками «Влево», «Вправо» добиться соответствия показаний ЖКИ показаниям образцового вольтметра). Нажать кнопку «Вниз».
- Откалибровать «0» Ибат. одновременно нажав кнопки «Влево», «Вправо». После этого автоматически выключатся оба источника и ток батареи станет равен току нагрузки. Далее необходимо добиться соответствия показания тока батареи ЖКИ эталонному амперметру и перейти к калибровке температуры батареи.
- При выходе из меню «Батарея» источники автоматически включатся.
- Войти в меню «Источник №1» (при этом отключатся источник №2 и АКБ) и откалибровать показания напряжения источника. Нажав кнопку «Вниз» перейти к калибровке нуля тока источника. При этом автоматически включатся БПС 2 и АКБ.
- Откалибровать «0» тока БПС 1 одновременным нажатием кнопок «Влево» и «Вправо». После этого включается БПС1 и отключается БПС 2 и АКБ, ток источника №1 становится равен току нагрузки. Откалибровать ток БПС 1, затем откалибровать температуру радиатора БПС 1.
- Выйти из меню «Источник №1» и войти в меню «Источник №2».
- Откалибровать величину напряжения, нуля тока, величину тока и температуру БПС №2.
- Войти в меню «Внешняя температура» и откалибровать датчик внешней температуры.
- Выйти из режима калибровок.

7.9. Порядок проведения тестового контроля.

- Включить ИБЭП, включить автоматы или выключатель АКБ, войти в меню «Установки» (пароль 184) и далее в подменю «ТЕСТ» (пароль 999).

- Проверить работоспособность реле «АВАРИЯ», для его срабатывания нажать кнопку «Вправо» (на ЖКИ индикация «Реле ав. ВКЛ.») и проверить замыкание контактов на клеммном блоке ИБЭП. Отключить реле кнопкой «Вправо».
- Аналогичным образом проверить работу дополнительного реле и реле АКБ.
- Проверить работоспособность реле самокалибровки нуля тока АКБ, для этого перейти к пункту меню «Реле самок.» и нажать кнопку «Вправо» (на ЖКИ должна быть ежесекундно меняющаяся индикация «Реле самок. ВКЛ.» - «I_{бат}=0,00А», допускается «I_{бат}=0,04А»). Отключить реле кнопкой «Вправо». Желательно, чтобы во время этой проверки ток АКБ не был равен нулю, т.е. при «Реле самок. ВЫКЛ.» - «I_{бат}≠0,00А».
- Проверить работоспособность регулирования выходного напряжения БПС1, для этого перейти к пункту меню «БПС1» (на ЖКИ должна быть индикация «U_{max}»). Измерить напряжение на клеммных колодках «НАГРУЗКА». Нажать кнопку «Вправо» (на ЖКИ должна быть индикация «U_{min}») и измерить напряжение на клеммах нагрузки. Диапазон изменения напряжения должен соответствовать значению, указанному в п.2.3. Нажать кнопку «Вправо» (на ЖКИ должна быть индикация «U₂₀⁰») и измерить напряжение на клеммах нагрузки. Величина напряжения должна соответствовать величине, указанной в установках.
- Проверить работоспособность регулирования выходного напряжения БПС2 аналогично проверке БПС1.
- Проверить работоспособность регулирования выходного напряжения включенных одновременно БПС1 и БПС2 аналогично проверке БПС1.
- Выйти из режима тестирования.

8. Аварийные режимы работы ИБЭП.

8.1. Сетевое напряжение ниже допустимого уровня или отсутствует.

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

БПС имеет защиту от недопустимого снижения напряжения сети.

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 БПС.

- **Признаки аварии:** - выходное напряжение БПС больше уставки U_{\max} (см.подменю «Установки») **или**
- выходное напряжение БПС меньше напряжения батареи на 10-15В 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 появились признаки аварии у резервного БПС, УКУ отключает его и снова включает основной БПС.

8.3. Авария АКБ.

- **Признаки аварии:** - ток батареи при автоматическом периодическом контроле АКБ путём кратко временного последовательного переключения выходного напряжения БПС на пониженное ($0,95U_{\text{ном}}$) и повышенное рабочее ($1,05U_{\text{ном}}$) меньше значения уставки $I_{\text{бк}}$ (см.подменю«Установки»), т.е. батарея не подключена **или** перепутана полярность подключения (при этом звуковой сигнал непрерывный см. п.4.7)

или

- **Индикация ЖКИ:** «Авария! Батарея не подключена»

8.4. Работа от батареи.

- **Признаки режима** - ток разряда батареи больше значения уставки $I_{\text{БК}}$ (см.подменю«Установки»), т.е. батарея разряжается (при этом звуковой сигнал прерывистый, редкий) (интервал 3сек), см. п.4.7 **или**
 - напряжение батареи меньше уставки $U_{\text{сигн}}$ (см.подменю«Установки»), т.е. батарея разряжена (при этом звуковой сигнал прерывистый, частый) (интервал 1 сек.), см. п.4.7).

Внимание!

- **Индикация характера аварии на ЖКИ выводится при 3-5-секундном нажатии кнопки «Ввод».**
- **Звуковой сигнал и сигнал телеметрии(возврат реле) «АВАРИЯ» снимаются при кратковременном нажатии любой кнопки.**

Звуковые сигналы «Работа от батареи» и «Напряжение АКБ ниже $U_{\text{сигн}}$ » снимаются одновременным нажатием кнопок «Влево», «Вправо».

Информация обо всех авариях стирается при снятии напряжения сети с ИБЭП или нажатием кнопки «Вправо» при положении курсора на «Сброс аварий». Новое включение начинается с включения основного БПС.

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

Проверка выходных параметров и выполняемых функций в нормальном и аварийном режимах работы может осуществляться как по ЖКИ, так и по каналам телеметрии(RS232 или CAN).

9. Перевод ИБЭП-220/48(60)В-8А в ИБЭП-220/60(48)В-8А.

9.1. Подать напряжение питания на ИБЭП-220/48(60)В-8А.

9.2. Войти в меню «УСТАНОВКИ»(Пароль 184) Далее «СТАНДАРТНЫЕ» (Пароль 295).Выбрать ИБЭП с необходимым напряжением (48 или 60В), нажать кнопку «Вправо» и выйти из меню «СТАНДАРТНЫЕ». Процессор установит установки напряжений соответствующие напряжению ИБЭП.

Можно, также, установить значения напряжений в соответствии с таблицей:

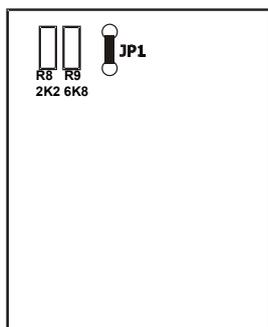
ИБЭП-220/48В	ИБЭП-220/60В
$U_{\text{max}} = 60\text{В}$	$U_{\text{max}} = 75\text{В}$
$U_{60} = 56.4\text{В}^*$	$U_{60} = 70.5\text{В}^*$
$U_{620} = 54.5\text{В}^*$	$U_{620} = 68.1\text{В}^*$
$U_{\text{сигн}} = 44\text{В}$	$U_{\text{сигн}} = 55\text{В}$
$U_{06} = 48\text{В}$	$U_{06} = 60\text{В}$

* данные напряжения могут отличаться в зависимости от ТУ на аккумуляторные батареи.

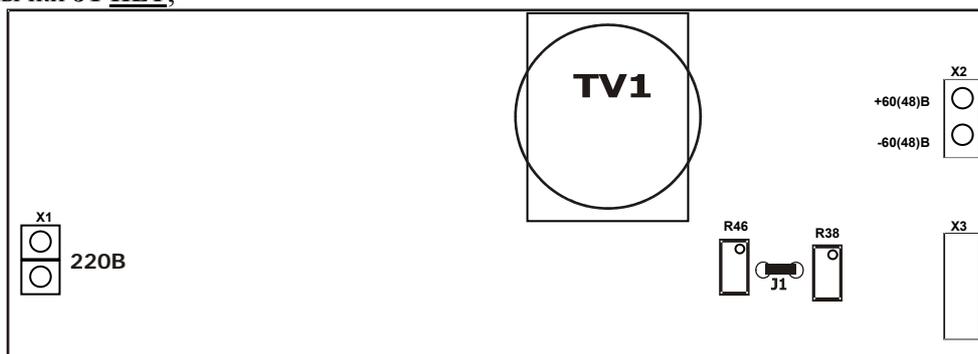
9.3. Снять напряжение питания и напряжение аккумуляторной батареи с ИБЭП-220/48(60)В.

9.4. Вывернув шесть винтов снять верхнюю крышку ИБЭП.

9.5. На малой плате CTRL-CROSS (см. рис) для ИБЭП-220/48В перемычки JP1 НЕТ, для ИБЭП-220/60В перемычка JP1 ЕСТЬ.



- 9.6. Настройка **БПС-300М1** на 48В или 60В осуществляется соответственно путем установки или удаления переключки **Ж1** на плате БПС (см. рис.):
- на плате управления **УСС3895** (см. рис) для **ИБЭП-220/48В** переключка **Ж1** ЕСТЬ, для **ИБЭП-220/60В** переключки **Ж1** НЕТ;



- подать напряжение на **ИБЭП** и на холостом ходу войти в режим «ТЕСТ»(Пароль 999) из режима «УСТАНОВКИ»(Пароль 184). Проверить в режиме «ТЕСТ» максимальное и минимальное напряжения БПС1 и БПС2. Для 48В ИБЭП это 58 и 40В±1В соответственно, для 60В ИБЭП – 73 и 51В±1В. Реле батареи при этой проверке отключается автоматически.

10. Измерение параметров ИБЭП.

- 10.1. При 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%

- 10.2. Условия проведения проверки должны соответствовать п.2.2 настоящего руководства.

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

- 10.4. Зафиксировать измеренные параметры в форме рекомендуемой таблицы:

№	Измеряемый параметр	ЖКИ-дисплей	Образцовый прибор	Погрешность контроля
1.	Напряжение на аккумуляторе (нагрузке)			
2.	Напряжение на ИБЭП			

Полученная погрешность не должна превышать паспортную величину.

11. Проверка технического состояния.

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

Устанавливаются следующие виды проверок:

- квартальная;
- годовая.

- 11.2. 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.

- 11.3. Квартальная проверка состоит из следующих операций:

- контроль величины выходного напряжения **ИБЭП** с помощью подключения внешнего вольтметра к клеммным колодкам параллельно нагрузке. 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 звуковой сигнализации.

11.4. 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.

12. Характерные неисправности и методы их устранения.

№ п/п	Вид неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
1.	Не светится тумблер «Сеть»	-Отсутствие напряжения сети; -Отключен тумблер «Сеть»;	-Выяснить причину отсутствия сети; - включить тумблер «Сеть»
2.	Тумблер «Сеть» светится. ЖКИ не светится. Напряжение на нагрузке отсутствует.	Сгорел предохранитель(предохранители) 220В, При этом батарея отключена, разряжена или сгорели ее предохранители	Проверить внешнее состояние варистора. Заменить его, если он разрушен. Заменить предохранители, включить батарею.
3.	Тумблер «Сеть» светится, на ЖКИ сигнал «Авария сети»	-Сгорел предохранитель (предохранители) 220В	– Заменить предохранители, проконтролировав внешнее состояние варистора.
4.	Сигнал телеметрии «Авария».	-Работа от батареи; -Авария сети; -Авария БПС ; - АКБ не подключена -Убат. < Умин;	– Подать сетевое напряжение; – Проверить величину напряжения сети; – Заменить неисправный БПС или его предохранители; – Проверить подключение АКБ ; – Предупреждение о том, что АКБ близка к глубокому разряду и отключению;
5.	При первом включении появляется сигнал телеметрии «Авария АКБ» (батарея не подключена)	-Перепутана полярность подключения батареи; -Батарея разряжена ниже 1,7 В на элемент (Убат < Усигн.)	– Проверить полярность подключения, при необходимости изменить; – Зарядить батарею от внешнего зарядного устройства.
6.	При эксплуатации появляется сигнал телеметрии «Авария» и индикация ЖКИ «Авария! Батарея не подключена»	-Нарушена цепь подключения АКБ ; - ИБЭП при автоматическом периодическом контроле наличия АКБ ложно выявляет её отсутствие.	– Проверить цепь подключения АКБ и устранить неисправность; – Уменьшить величину Ибк в подменю «Установки» см.п.7.10.
7.	При эксплуатации появляется звуковой сигнал «Разряд батареи» при наличии напряжения сети.	- ИБЭП ложно выявляет разряд АКБ .	– Увеличить величину Ибк в подменю «Установки» см.п.7.10.

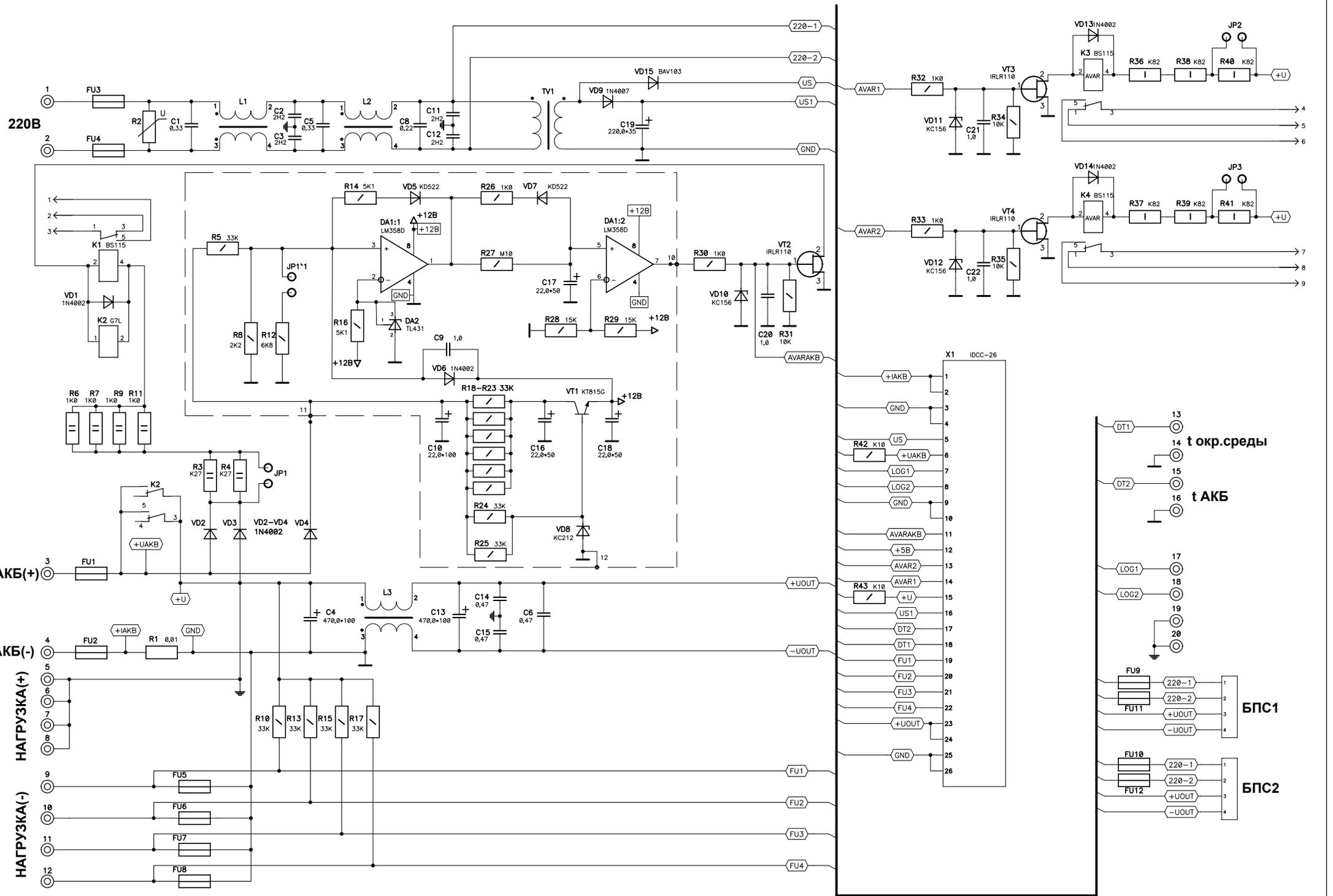
13. Хранение и транспортирование.

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:

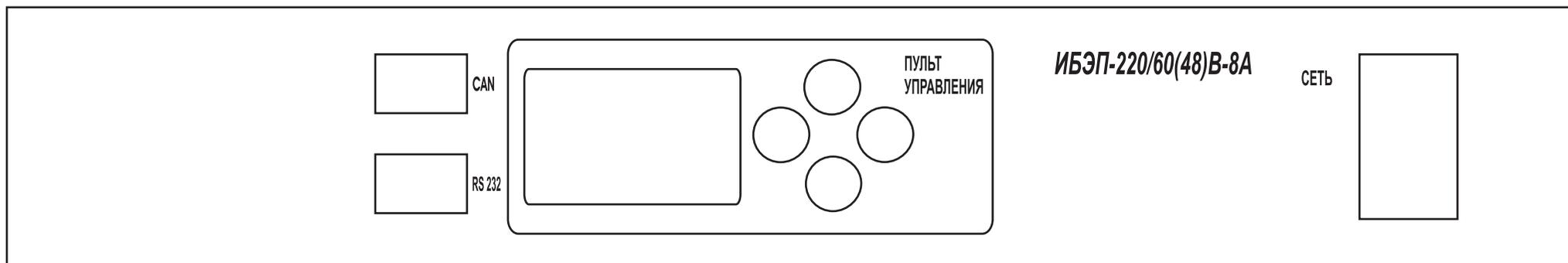
- Температура окружающей среды не более (не менее)..... $\pm 50^{\circ}\text{C}$
- относительная влажность при температуре окружающей среды $\pm 25^{\circ}\text{C}$, не более..... 80%
- отсутствие в помещении химически активных веществ, вызывающих коррозию металлов.

KPOCC

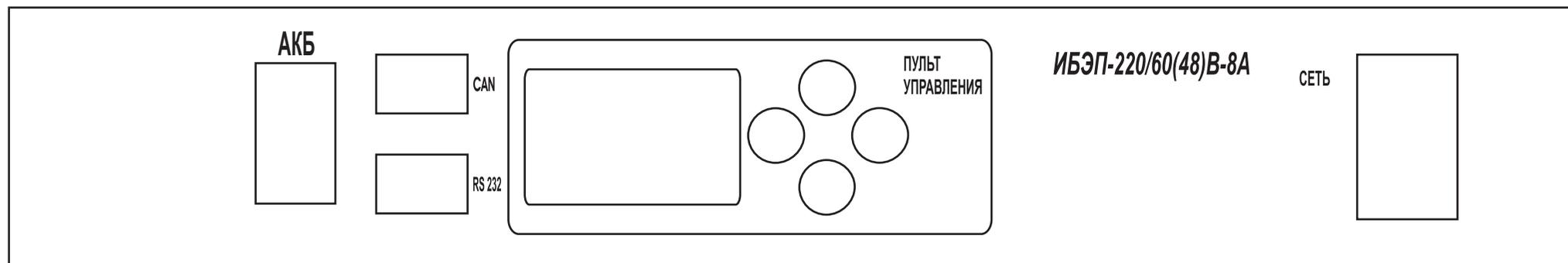


ВИД НА ПЕРЕДНЮЮ ПАНЕЛЬ

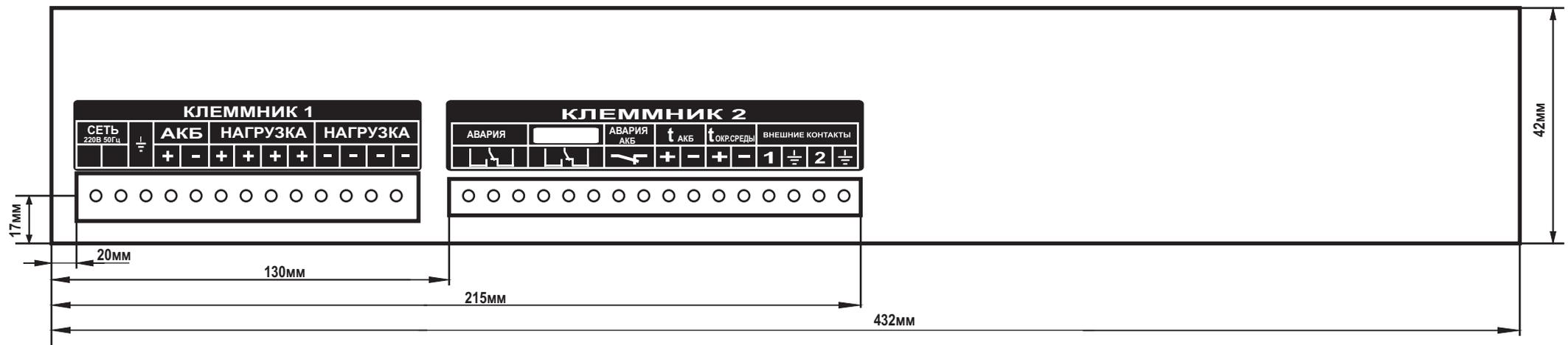
ВАРИАНТ1



ВАРИАНТ2



ВИД СО СТОРОНЫ КЛЕММНОГО БЛОКА



РАЗМЕЩЕНИЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ НА КРОСС-ПЛАТЕ

