

**ИСТОЧНИК  
БЕСПЕРЕБОЙНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ**

**ИБЭП-220/24В-120А-1/4(1000)-6U LAN  
ИБЭП-220/24В-120А-2/4(1000)-6U LAN  
ИБЭП-220/24В-120А-3/4(1000)-6U LAN  
ИБЭП-220/24В-120А-4/4(1000)-6U LAN**

**руководство по эксплуатации**

**ЕАС**

## Оглавление

Введение .....	3
1. Назначение.....	3
2. Характеристики и параметры ИБЭП.....	4
3. Правила и условия безопасной эксплуатации (использования).....	6
4. Сведения о конструкции, принципе действия и основных функций ИБЭП. ....	6
5. Правила и условия монтажа ИБЭП.....	10
6. Включение ИБЭП .....	10
7. Работа с микропроцессорным УКУ .....	11
8. Аварийные режимы работы ИБЭП .....	22
9. Измерение параметров ИБЭП.....	23
10. Оценка технического состояния при определении необходимости отправки изделия в ремонт и техническое обслуживание. ....	23
11. Информация о мерах, которые следует предпринять при обнаружении неисправности изделия. ....	24
12. Правила и условия хранения и перевозки (транспортирования).....	25
13. Правила и условия реализации. ....	25
14. Правила и условия утилизации .....	25
15. Срок службы.....	25
16. Информация о месте нанесения года изготовления. ....	25
17. Наименование и местонахождение изготовителя и информация для связи с ним. ....	26
18. Сведения о подтверждении соответствия.....	26

## Введение

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

Данное руководство по эксплуатации распространяется на модификации ИБЭП:

ИБЭП-220/24В-120А-1/4(1000)-6U LAN;

ИБЭП-220/24В-120А-2/4(1000)-6U LAN;

ИБЭП-220/24В-120А-3/4(1000)-6U LAN;

ИБЭП-220/24В-120А-4/4(1000)-6U LAN.

В руководстве изложены описание и работа, общие указания, правила и условия безопасной эксплуатации (использования), указания по технике безопасности, порядок установки, подготовки и проведения работ, регулировка и контроль выходного напряжения и тока ограничения, информация о мерах, которые следует предпринять при обнаружении неисправности изделия, контроль технического состояния, а также указания по хранению, транспортированию и утилизации.

В настоящем руководстве по эксплуатации приняты следующие сокращения:

РЭ - руководство по эксплуатации;

ИБЭП - источник бесперебойного электропитания;

БПС – преобразователь напряжения стабилизированный (входят в состав ИБЭП);

УКУ - устройство контроля и управления (входит в состав ИБЭП);

АКБ - аккумуляторная батарея;

АВ - автоматический выключатель;

ЖКИ - жидкокристаллический индикатор.

## 1. Назначение

ИБЭП предназначен для электропитания напряжением 24В постоянного тока различной промышленной аппаратуры, а также электропитания средств связи и телекоммуникационного оборудования. ИБЭП является стационарной установкой электропитания напряжением постоянного тока и обеспечения бесперебойности (непрерывности) электропитания промышленной аппаратуры в случае исчезновения энергоснабжения (электрической сети общего назначения и (или) резервных (автономных) источников электроэнергии однофазного переменного тока с номинальным напряжением 220В частотой 50 Гц).

ИБЭП обеспечивает заряд и содержание аккумуляторной батареи (АКБ) в буферном режиме.

ИБЭП повышает качество электропитания, стабилизируя его параметры в установленных пределах.

ИБЭП работает как с АКБ, так и без неё. (АКБ в состав ИБЭП не входит.)

ИБЭП не является источником бесперебойного питания, подключаемым к электронной вычислительной машине.

Условное обозначение ИБЭП:

ИБЭП-220/24В-120А-Х/4(1000)-6 U LAN



ИБЭП предназначен для эксплуатации в закрытых отапливаемых и вентилируемых помещениях с температурой окружающего воздуха от +5°C до +40 °C и относительной влажностью воздуха до 80% (при температуре +25 °C) (ГОСТ 15150 – исполнение УХЛ, категория 4.2).

Питание ИБЭП осуществляется от трехфазной (однофазной) сети переменного тока с фаз-ным напряжением (187–253)В частотой (47,5–63)Гц

## 2. Характеристики и параметры ИБЭП.

Основные технические характеристики ИБЭП приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Параметры	Величина
Тип БПС	БПС–1000.04
Номинальное выходное напряжение $U_{ном}$ , В	24
Диапазон регулирования выходного напряжения, В	от 21 до 29
Установившееся отклонение выходного напряжения, %	$\pm 1$
Максимальный выходной ток, А (при 4-х БПС)	120
Коэффициент мощности, не менее	0,96
КПД, не менее	0,9
Количество БПС, шт.	4
Габариты (ширина(ширина с крепежом) x высота x глубина), мм	432(480) x 266 x 330
Масса, кг, не более	25

ИБЭП-220/24В-120А-4/4(1000)-6U предназначен для работы в комплекте с одной или двумя АКБ, каждая из которых состоит из двух кислотных аккумуляторов ёмкостью до 400А/ч.

ИБЭП автоматически контролирует:

- напряжение, ток и температуру каждого БПС;
- напряжение, ток и температуру АКБ;
- напряжение питающей сети переменного тока;
- напряжение и ток нагрузки;
- температуру окружающей среды.

ИБЭП автоматически обеспечивает:

- распределение нагрузки между параллельно работающими БПС;
- включение БПС при появлении напряжения сети переменного тока, если они выключились в результате пропадания этого напряжения;
- защиты нагрузки, АКБ и БПС от аварийных и аномальных режимов (см. п.2.3);
- селективное отключение неисправного БПС;
- отключение АКБ от нагрузки при разряде АКБ до заданной величины напряжения и автоматическое подключение АКБ при появлении напряжения сети;
- ограничение тока заряда АКБ заданной величиной;
- содержание АКБ в зависимости от ее температуры, а именно изменение выходного напряжения БПС в соответствии с заданной температурной зависимостью;
- проведение выравнивающего заряда АКБ;
- контроль емкости АКБ;

- ведение журнала АКБ;
- ведение журнала событий;
- срабатывание сигнальных реле дистанционной сигнализации аварий сети, АКБ и БПС;
- мониторинг посредством протокола Ethernet (SNMP) следующих параметров:
  - СЕТЬ – напряжения трех фаз;
    - частота;
  - БПС – выходное напряжение;
    - выходной ток;
    - температура;
    - аварии с указанием вида;
  - АКБ – напряжение;
    - ток заряда или разряда;
    - температура;
    - аварии с указанием вида;
  - Нагрузка – напряжение на клеммах нагрузки;
    - суммарный ток нагрузки;
- формирование посредством протокола Ethernet (SNMP) следующих команд:
  - отключение БПС;
  - включение БПС;
  - включение/отключение параллельной работы БПС;
  - включение специальной функции «Выравнивающий заряд» продолжительностью от 1–го до 24–х часов;
  - включение специальной функции «Контроль ёмкости АКБ»
- формирование и автоматическая отправка по заданным адресам сообщений о выявленных авариях и событиях:
  - авария сети;
  - авария АКБ;
  - авария БПС.

## 2.1. Перечень защит, используемых в ИБЭП

### Нагрузка

- от недопустимого отклонения напряжения на выходе ИБЭП.

### БПС

- двухпороговая защита от перегрева преобразователя с программируемыми значениями порогов срабатывания;
- быстродействующая токовая защита от короткого замыкания на выходе;
- защита от токовых перегрузок БПС (при перегрузке переход в режим ограничения тока);
- защита от недопустимого превышения выходного напряжения с программируемым значением максимального напряжения;
- защита от недопустимого снижения выходного напряжения с программируемым значением минимального напряжения;
- защита от недопустимого отклонения напряжения питающей сети;
- защита от выключения БПС при отсутствии связи с центральным процессором (переход БПС в автономный режим работы).

### АКБ

- от неправильной полярности подключения АКБ;
- отключение АКБ при разряде до напряжения ниже минимально допустимой величины;
- от превышения допустимого напряжения заряда;
- от превышения допустимой температуры АКБ при заряде;
- программируемое ограничение тока заряда АКБ.

## 2.2. ПЕРЕЧЕНЬ СИГНАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В БПС

### 2.2.1. Нормальный режим

- свечение жёлтого светодиода – наличие напряжения питания сети ~220В.

- свечение зелёного светодиода – БПС в работе, выходное напряжение в норме;
- мигание зелёного светодиода – БПС отключен командой УКУ (находится в резерве).

### 2.2.2. Анормальный режим

- свечение зелёного светодиода, редкое мигание красного светодиода – перегрев БПС до температуры  $t_{сигн}$  °С;
- мигание зелёного и красного светодиода – отключение микроконтроллера БПС при наладке путём установки переключки JP1 в БПС.

### 2.2.3. Аварийный режим

- погасший зелёный светодиод, мигание (1 раз в 2 сек.) красного светодиода – отключение БПС при перегреве свыше  $t_{max}$  °С;
- погасший зелёный светодиод, мигающее (по два импульса) свечение красного светодиода – отключение БПС защитой, при недопустимом превышении выходного напряжения;
- погасший зелёный светодиод, мигающее (по три импульса) свечение красного светодиода – отключение БПС защитой, при недопустимом снижении выходного напряжения;
- свечение зелёного светодиода, частое мигание красного светодиода – исчезновение связи с УКУ, работа БПС в автономном режиме.

## 3. Правила и условия безопасной эксплуатации (использования).

**3.1.** Организация эксплуатации ИБЭП должна соответствовать требованиям «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», а также «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

**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.

## 4. Сведения о конструкции, принципе действия и основных функций ИБЭП.

### 4.1 ИБЭП СОСТОИТ ИЗ КОРПУСА С КРОСС-ПЛАТОЙ, КЛЕММНЫМ БЛОКОМ, ПАНЕЛЯМИ АВ, И УСТА- НАВЛИВАЕМЫХ В КОРПУС:

- БПС в количестве от 1-го до 4-х штук, в зависимости от типа исполнения;
- УКУ.

### 4.2 НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ КАЖДОГО БПС РАСПОЛОЖЕНЫ:

- светодиодный индикатор (зелёный) « РАБОТА » (индицирует включенное состояние БПС и наличие напряжения на его выходе);
- светодиодный индикатор (красный) « АВАРИЯ » (индицирует аварийное состояние БПС);
- светодиодный индикатор (жёлтый) « СЕТЬ 220В » (индицирует включение БПС в сеть).

ИБЭП обеспечивает подключение до четырёх БПС. При отсутствии УКУ все БПС включены и работают параллельно на нагрузку. Величина выходного напряжения автономного режима программируется в установках (п.7.11).

Каждый БПС обеспечивает:

- работу в режимах стабилизации напряжения или токоограничения;
- выявление анормальных и аварийных режимов и отключение аварийного БПС;
- световую индикацию наличия сетевого напряжения, наличия выходного напряжения (или отключенного состояния БПС), индикацию вида аварии;
- регулировку величины выходного напряжения по сигналу с УКУ;
- работу в автономном режиме (без УКУ или отсутствии связи с УКУ). Величина напряжения автономной работы программируется.

### 4.3 УКУ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ:

- микропроцессор для обработки контрольно-измерительной информации и управления ИБЭП;
- ЖКИ для вывода контрольно-сервисной информации;
- пять кнопок («Влево», «Вправо», «Вверх», «Вниз», «Ввод») для управления УКУ;
- контроллер LAN, обеспечивающий функции телеметрии и телеуправления;
- контроллер RS-232 для связи с компьютером (только для программирования УКУ);
- преобразователь напряжения для питания процессора.

УКУ обеспечивает:

- цифровую индикацию параметров питающей сети, БПС, АКБ, НАГРУЗКИ;
- включение БПС на параллельную работу и выравнивание токов 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, при этом звуковой сигнал снимается: коротким нажатием кнопки «Ввод», если вы находитесь в главном меню; при длительном удержании кнопки «Ввод»,  $\approx 5$  секунд вне зависимости от того, в каком меню вы находитесь, при этом на экране ЖКИ поочередно отображаются типы аварий; при более длительном удержании кнопки «Ввод»,  $\approx 15$  секунд вне зависимости от того, в каком меню вы находитесь, при этом включить звуковую сигнализацию аварии будет возможно только через служебное меню «УСТАНОВКИ».
  - «Разряд батареи» или « $t_{\text{ист. сигн}}^{\circ\text{C}} > t_{\text{сигн}}^{\circ\text{C}}$ » - короткие звуковые сигналы каждые  $2 \div 3$ с (снимается одновременным нажатием кнопок «Влево», «Вправо»);
  - « $t_{\text{АКБ}}^{\circ\text{C}} > t_{\text{бат.сигн}}^{\circ\text{C}}$ » - короткие звуковые сигналы каждые  $5 \div 7$ с (снимается одновременным нажатием кнопок «Влево», «Вправо»);
  - «Напряжение АКБ ниже Усигн» - короткие ежесекундные звуковые сигналы (снимаются одновременным нажатием кнопок «Влево», «Вправо»);
    - управление выходными напряжениями БПС для обеспечения коррекции напряжения постоянного подзаряда в зависимости от температуры АКБ;
    - выполнение специальных функций:
  - «Выравнивающий заряд» - увеличение выходных напряжений БПС на заданное время для обеспечения выравнивающего заряда АКБ;
  - «Контроль ёмкости АКБ» - отключение БПС и разряд одной АКБ (при полностью заряженной второй) на нагрузку до заданного минимального напряжения и запоминание полученной величины ёмкости АКБ.
    - автоматический программируемый контроль ёмкости АКБ;
    - автоматический программируемый выравнивающий заряд;
    - заполнение журнала аварий;
    - заполнение журнала АКБ;
    - часы реального времени;
    - формирование посредством протокола LAN сигналов телеметрии о состоянии БПС и АКБ, просмотр журнала аварий, журнала АКБ и формирование команд:
      - отключение БПС1, БПС2, БПС3, БПС4;
      - включение спецфункции «Выравнивающий заряд» продолжительностью от 1-го до 24-х часов;
      - включение специальной функции «Контроль ёмкости АКБ».

#### 4.4 ПАНЕЛИ АВ, КОТОРЫЕ ОБЕСПЕЧИВАЮТ ВКЛЮЧЕНИЕ (ОТКЛЮЧЕНИЕ) СЕТИ, НАГРУЗКИ, АКБ, А ТАКЖЕ ЗАЩИТУ ОТ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ И ПЕРЕГРУЗОК ПО ТОКУ В ИБЭП, В ТОМ ЧИСЛЕ:

- по сети – трехполюсный АВ;
- по нагрузке ИБЭП–шесть АВ (по выходу «-60(48)В» или по выходу «+24В») в соответствии с номинальным выходным напряжением ИБЭП;
- по цепи подключения АКБ1 и АКБ2 – два двухполюсных АВ (по шинам «+АКБ 60(48)В» и «- АКБ 60(48)В») или два однополюсных (по шине «+АКБ 24В») в соответствии с номинальным выходным напряжением ИБЭП .

#### 4.5 НА КРОСС-ПЛАТЕ РАСПОЛОЖЕНЫ:

- входной сетевой помехоподавляющий фильтр;
- блоки контроля правильности подключения АКБ и отключения АКБ при глубоком разряде;
- контакторы подключения двух АКБ;
- реле сигнализации;
- разделительные трансформаторы для измерения напряжения сети;
- разъемы подключения БПС, УКУ, шлейфов САН;
- выходной фильтр.

#### 4.6 ФУНКЦИИ ИБЭП.

- ИБЭП осуществляет электропитание нагрузки, содержание и заряд АКБ.
- При исчезновении сетевого напряжения или при отказе БПС нагрузка питается от АКБ.

При работе АКБ на нагрузку и разряде её до напряжения  $U_{сигн}$ , заданного пользователем в УКУ, замыкаются контакты реле сигнализации. При глубоком разряде АКБ (до  $52 \pm 1В$ ) для ИБЭП-220/60В или ( $40 \pm 1В$ ) для ИБЭП-220/48В, или ( $21 \pm 1В$ ) для ИБЭП-220/24В схема контроля состояния АКБ отключает её от ИБЭП и, соответственно, отключается УКУ.

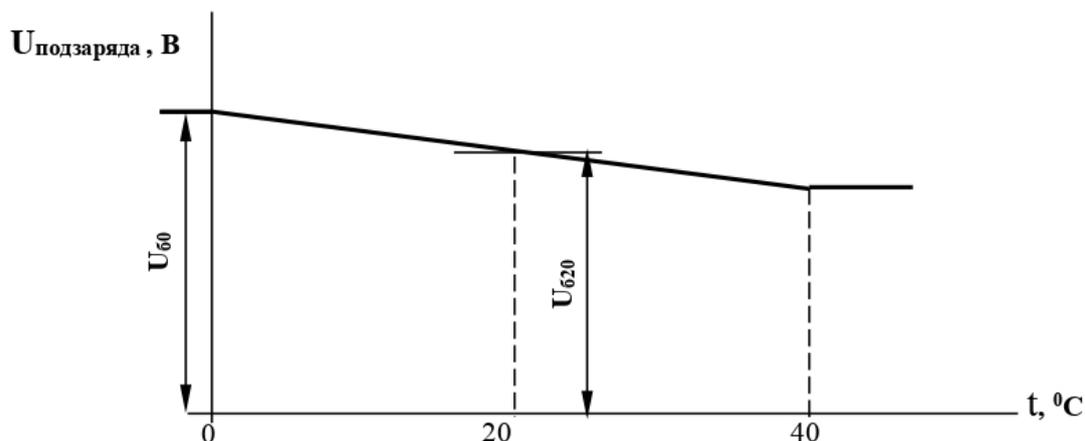
Подключение батареи к нагрузке произойдет при увеличении напряжения на ней более, чем на 5...8 В напряжения отключения или при включении хотя бы одного из БПС.

В ИБЭП обеспечивается корректировка напряжения постоянного подзаряда в зависимости от температуры той батареи, у которой в данный момент наибольшая температура, в соответствии с ниже приведённой характеристикой.

Для ИБЭП-220/24В-120А-4/4(1000)-6U изготовителем устанавливаются  $U_{60} = 28,2В$  и  $U_{620} = 27,3В$ , для ИБЭП-220/60В-80А-4/4(1000)-6U  $U_{60} = 70,5В$  и  $U_{620} = 68,1В$ , для ИБЭП-220/48В-80А-4/4(1000)-6U  $U_{60} = 56,4В$  и  $U_{620} = 54,5В$ .

Пользователь может устанавливать другие значения  $U_{60}$  и  $U_{620}$ , соответствующие технической документации на используемые аккумуляторы.

Пользователь может отключить температурную корректировку напряжения подзаряда, установив равные значения  $U_{60}$  и  $U_{620}$ .



В ИБЭП предусмотрен режим автоматического контроля исправности цепей АКБ во время работы и передача сигнала при неисправности цепей АКБ. Проверка цепей АКБ вовремя работы ИБЭП осуществляется с целью выявления отключения автомата АКБ, неисправности цепей АКБ или контактора АКБ. Проверка необходима, так как АКБ подключены к шинам ИБЭП и напряжение на колодках АКБ будет даже при неисправной цепи АКБ, а ее ток при полном заряде может снижаться практически до нуля. Проверка производится только в случае, если ток АКБ меньше пороговой величины **I<sub>бк</sub>** (задается в меню «УСТАНОВКИ»). Период проверки задается в меню «УСТАНОВКИ» параметром «**T проверки цепи батареи**».

Для проверки изменяется напряжение на шинах ИБЭП для того, чтобы УКУ зафиксировало появление тока АКБ. Для того, чтобы минимизировать изменение напряжения проверка производится в один, два или три этапа, в зависимости от результата проверки на каждом этапе. Если проверка на данном этапе дает положительный результат, т.е. УКУ фиксирует ток АКБ (аварии нет), то последующие этапы проверки не проводятся.

#### **1-й этап:**

Выходное напряжение БПС плавно изменяется примерно в пределах  $\pm 3\%$  и измеряется ток АКБ. Как только ток АКБ превысит  $2 * I_{бк}$ , УКУ считает результат проверки положительным и изменение напряжения прекращается. Если на первом этапе проверки УКУ не зафиксировало тока АКБ, то производится второй этап проверки.

#### **2-й этап:**

Выходное напряжение БПС плавно изменяется примерно в пределах  $\pm 6\%$  и измеряется ток АКБ. Как только ток АКБ превысит  $2 * I_{бк}$ , УКУ считает результат проверки положительным и изменение напряжения прекращается.

#### **3-й этап:**

Выходное напряжение БПС плавно уменьшается до  $U_{сигн}$  и измеряется ток АКБ. Если ток превысит значение **I<sub>бк</sub>**, то УКУ считает результат проверки положительным. Если ток АКБ не выявлен – формируется сигнал о неисправности АКБ.

Диапазон установки **I<sub>бк</sub>** лежит в пределах  $0,01 \div 5$  А, на предприятии – изготовителе устанавливается **I<sub>бк</sub>** = 0,1 А. При необходимости значение **I<sub>бк</sub>** подбирается опытным путем.

Минимальное значение ограничивается шумами и помехами при измерении тока АКБ. Уровень помех можно определить, отключив автомат АКБ. Значение тока АКБ на ЖКИ показывает уровень помех. Измерение нужно производить при различных токах нагрузки. В меню «УСТАНОВКИ» задается значение **I<sub>бк</sub>** больше максимального измеренного значения помех.

Надо помнить, что завышенное значение **I<sub>бк</sub>** приводит к определению исправности цепи АКБ в два или три этапа, а это приводит к излишним колебаниям напряжения питания оборудования. Очень высокое значение **I<sub>бк</sub>** приводит к ложному срабатыванию сигнализации о неисправности АКБ.

- В ИБЭП предусмотрен режим контроля ёмкости АКБ. Алгоритм измерения емкости АКБ1 следующий:

В меню «СПЕЦФУНКЦИИ» включить контроль емкости АКБ1. УКУ разрешает включение этого режима только при полностью заряженных и исправных АКБ. При включении этого режима автоматически отключаются БПС, АКБ2 (если такая имеется). АКБ1 разряжается на штатную нагрузку. За ёмкость батареи принимаются  $A * \text{Часы}$ , отданные в нагрузку при разряде батареи до  $U_{сигн.}$ , значение которого задается в меню «УСТАНОВКИ». При окончании разряда АКБ1 БПС автоматически включаются, а полученная величина ёмкости запоминается в УКУ.

Для обеспечения достоверности показаний ИБЭП в этом режиме, его (контроль емкости) следует включать минимум после 48 часов заряда АКБ.

### **Внимание!**

**Если введена и используется одна АКБ, то при измерении емкости АКБ есть промежуток времени, когда АКБ полностью разряжена!**

- В ИБЭП предусмотрен режим выравнивающего заряда. Выравнивающий заряд включается на время от 1 до 24 часов (программируется в меню «УСТАНОВКИ»). В течение этого времени напряжение подзаряда АКБ увеличивается до напряжения **Uвыр.зар.**, величина которого устанавливается (программируется) в меню «УСТАНОВКИ» в соответствии с эксплуатационной документацией на АКБ.

- В ИБЭП предусмотрена возможность автоматического включения режима контроля ёмкости АКБ и режима выравнивающего заряда через заданные интервалы времени с фиксацией результатов в журнале АКБ.

- В ИБЭП предусмотрено ведение журнала АКБ.

- В ИБЭП предусмотрен контроль напряжения питающей сети и формирование и передача сигнала при аварии сети.

- В ИБЭП предусмотрен контроль и передача информации от трех датчиков температуры.

- В ИБЭП предусмотрено ведение журнала событий.

## **5. Правила и условия монтажа ИБЭП.**

Установить ИБЭП в соответствующий отсек шкафа 19" и зафиксировать к раме. Подключение кабелей к клеммнику ИБЭП выполняется в следующем порядке:

- установить в положение «ОТКЛ» все АВ;
- подсоединить провод защитного заземления к клемме защитного заземления ИБЭП;
- подключить к соответствующим разъемам выносные датчики температуры АКБ и закрепить их на наружной поверхности АКБ1 и АКБ2;
- при необходимости подключить выносной датчик температуры окружающей среды и закрепить его в помещении с аппаратурой;
- при необходимости подключить цепи дистанционной сигнализации к соответствующим разъемам реле аварийной сигнализации;
- при необходимости подключить к соответствующим разъемам цепи «средних точек» АКБ (опция контроля «средних точек» запрашивается заказчиком дополнительно);
- подсоединить ранее проложенные кабели НАГРУЗКИ;
- подсоединить ранее проложенные кабели АКБ;
- подсоединить ранее проложенный кабель СЕТЬ.

## **6. Включение ИБЭП**

### **6.1** Подать напряжения в указанном ниже порядке:

- включить АВ «АКБ1», «АКБ2» – на четырехстрочном ЖКИ в первой строке должна появиться информация: «Работа от батареек», во второй – величины напряжения и тока АКБ1 –  $U_{бат1} = * . * В$ ,  $I_{бат1} = * * . * А$ ; через 1÷2с – величины напряжения и тока АКБ2 –  $U_{бат2} = * * . * В$ ,  $I_{бат2} = * * . * А$ , в третьей – величины напряжения и тока нагрузки –  $U_{нагр} = * * . * В$ ,  $I_{нагр} = * * . * А$ , в нижней строке ЖКИ постоянно отображаются текущие дата и время;
- включить АВ «СЕТЬ», на ЖКИ должна появиться информация о включенных БПС: «В работе №X, X, X, X» и величины напряжения и тока АКБ и нагрузки;
- включить АВ «Нагрузка».

### **6.2** После включения ИБЭП нажать кратковременно кнопку «Вниз», на ЖКИ должен появиться первый пункт основного меню:

- «Батарея №1» \*

Для дальнейшего просмотра основного меню надо нажимать кнопку «Вниз», при этом должны последовательно появляться пункты:

- «Батарея №2»\* ;
- «БПС №1»;
- «БПС №2»;
- «БПС №3»;
- «БПС №4»;
- «Сеть»;
- «Нагрузка»;
- «Внешние датчики»;
- «Спецфункции»;
- «Установки»;
- «Журнал событий»;
- «Выход»;
- «Журнал батареи №1»;
- «Журнал батареи №2»;
- Тест.

\* Ввод в работу или вывод АКБ из работы выполняется в журнале АКБ в следующей последовательности на примере выведенной из работы АКБ1. Подвести маркер «▶» к пункту меню «Журнал батареи №1» и войти в журнал, нажав кнопку «Ввод». Нажать повторно кнопку «Ввод» и на запрос пароля задать **722**. Нажать еще раз «Ввод». Таким образом, АКБ введена в работу и вносится в основное меню. Аналогично можно, при необходимости, вывести АКБ1.

**6.3** При первоначальном включении ИБЭП после монтажа или после замены АКБ рекомендуется выполнить следующее:

- проверить и при необходимости установить текущие дату и время (см.п.7.11);
- в подменю «Журнал батареи №1» ввести батарею (см.п.7.15).
- занести в подменю «Журнал батареи №1» (см.п.7.15) величину номинальной ёмкости АКБ, установленной с ИБЭП;
- выполнить длительный заряд АКБ, включив ИБЭП на 24÷48 часов при штатной нагрузке;
- включить режим контроля ёмкости (см.п.7.10), при этом БПС отключатся, а АКБ1 разрядится до **Усигн**, в подменю «Батарея №1» зафиксируется реальная ёмкость АКБ1 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;
- зарядить АКБ1 в течение 24÷48 часов;
- провести аналогичную проверку для АКБ2.

## **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». Пароли для доступа в закрытые подменю следующие:

**Установки – 184**  
**Калибровки – 873**  
**Контроль емкости АКБ – 125**  
**Выравнивающий заряд – 126**  
**Тест –999**  
**Ввод, вывод АКБ –722**

**7.2** При включении питания появляется начальная индикация основного меню. ЖКИ отображает БПС, которые в настоящее время работают на нагрузку, напряжение на АКБ и ток АКБ, напряжение на нагрузке и ток в нагрузке.

а) При наличии сетевого напряжения

<b>В работе N ист.</b>	
$U_{61(2)} = XX.X В$	$I_{61(2)} = XX.X А$
$U_n = XX.X В$	$I_n = XX.X А$
Время	Дата

где **N** – количество (1,2,3,4) БПС;

б) При исчезновении сетевого напряжения

<b>Работа от батареи</b>	
$U_{61(2)} = XX.X В$	$I_{61(2)} = XX.X А$
$U_n = XX.X В$	$I_n = XX.X А$
Время	Дата

**7.3** Вход в основное меню 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 «Ввод». Выход в начальную индикацию основного меню (см. предыдущий пункт) осуществляется кратковременным нажатием кнопки «Влево» или через пункт меню «Выход».

> Батарея№1
> Батарея№2
> БПС №1
> БПС №2
> БПС №3
> БПС №4
> Сеть
> Нагрузка
> Внешние датчики
> Спецфункции
> Установки
> Журнал событий
> Выход
> Журнал батареи №1
> Журнал батареи №2
>Тест

*Назначение пунктов основного меню:*

Просмотр измеренных параметров АКБ1.  
 Просмотр измеренных параметров АКБ2.  
 Просмотр измеренных параметров БПС №1.  
 Просмотр измеренных параметров БПС №2.  
 Просмотр измеренных параметров БПС №3.  
 Просмотр измеренных параметров БПС №4.  
 Просмотр измеренных параметров сети.  
 Просмотр измеренных параметров нагрузки.  
 Просмотр температуры дополнительных термодатчиков.  
 Вход в подменю «Специальные функции».  
 Вход в подменю «Установки».  
 Вход в просмотр журнала аварий.  
 Выход в основное меню.  
 Вход в просмотр журнала АКБ1.  
 Вход в просмотр журнала АКБ2.  
 Вход в подменю «Тест» для контроля исправности ИБЭП (пароль 999)

**7.4** Подменю «Батарея №1(№2)» содержит приведённые ниже параметры АКБ, которые выбираются маркером «▶», перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз». Нажатие кнопки «Влево» приводит к возврату в основное меню.

<b>«БАТАРЕЯ №1(№2)»</b>	
<b>Заряжается(разряжается)</b>	
$U_{бат.} = XX.X В$	
$I_{зар} = XX.X А$ или	
$I_{разр} = XX.X А$ $t_{бат} = XX$	
$^{\circ}C$	
<b>Заряд = XX %</b>	
<b>Сбат = XX А*ч</b>	
<b>Выход</b>	

*Назначение пунктов подменю «БАТАРЕЯ»:*

Напряжение АКБ.  
**I<sub>зар</sub>** – ток заряда батареи.  
**I<sub>разр</sub>** – ток разряда батареи.  
 Температура воздуха в месте установки АКБ.  
 Процент заряда АКБ \*.  
 Ёмкость АКБ \*\*.  
 Выход в основное меню.

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

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

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

Нажатие кнопки «Влево» приводит к возврату в основное меню.

а) При наличии сетевого напряжения:

<b>«БПС №1»</b>
<b>БПС№1 XXXX</b>
<b>Uист=XX.X В</b>
<b>Iист=XX.X А</b>
<b>t<sub>ист</sub>=XX °С</b>
<b>Сброс аварий</b>
<b>Выход</b>

*Назначение пунктов подменю «БПС №1»:*  
**XXXX** может быть: 'в резерве' или 'в работе'.  
 Напряжение БПС №1.  
 Ток БПС №1.  
 Температура в корпусе БПС.  
 Сброс зафиксированной аварии данного БПС.  
 Выход в основное меню.

б) При отсутствии сетевого напряжения:

<b>БПС № 1</b>
<b>ВЫКЛЮЧЕН</b>
<b>Отсутствует первичное</b>
<b>питание</b>

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

<b>БПС№ 1 ВЫКЛ</b>
<b>XXXX</b>
<b>Uист=XX.X В</b>
<b>Iист=XX.X А</b>
<b>t<sub>ист</sub>=XX °С</b>
<b>Выход</b>

,где XXXX – одна из нижеприведённых причин аварии:  
 -занижено Uвых.  
 -завышено Uвых.  
 -перегрев БПС. Выход в основное меню.

**7.6** Подменю «БПС №2», «БПС №3», «БПС №4» аналогично подменю «БПС №1».

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

<b>«Сеть»</b>
<b>UфА = XXX В</b>
<b>UфВ = XXX В</b>
<b>UфС = XXX В f</b>
<b>= XX.X Гц</b>
<b>Выход</b>

*Назначение пунктов подменю «Сеть»:*  
 Фазное напряжение (L1) сети.  
 Фазное напряжение (L2) сети.  
 Фазное напряжение (L3) сети.  
 Частота напряжения сети.  
 Выход в основное меню.

**7.8** Подменю «Нагрузка» содержит приведённые ниже параметры нагрузки, которые выбираются маркером «▶», перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз».

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

<b>«Нагрузка»</b>
<b>Uнагр= XX.X В</b>
<b>Iнагр=XX.X А</b>
<b>Выход</b>

*Назначение пунктов подменю «Нагрузка»:*  
 Напряжение на нагрузке.  
 Ток в нагрузке.  
 Выход в основное меню.

**7.9** Подменю «Внешние датчики» появляется при задании их количества в структуре в подменю «Установки». При этом можно задать только один внешний датчик температуры (например, датчик температуры окружающей среды (**t1**)), а «сухих» контактов внешних датчиков (например, датчик дыма и т.п.) можно задать до четырех штук.

<b>«Внешние датчики»</b>	
t1	XX °C
СК1	НОРМА
СК2	АВАРИЯ
СК3	НОРМА
СК4	НОРМА
<b>Выход</b>	

*Назначение пунктов меню «Внешние датчики»:*  
Показания внешнего датчика температуры.  
Состояние контактов первого датчика в данный момент времени. Состояние контактов второго датчика в данный момент времени. Состояние контактов третьего датчика в данный момент времени. Состояние контактов четвертого датчика в данный момент времени. Выход в основное меню.

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

<b>«Спецфункции»</b>	
<b>Выр. заряд</b>	
<b>Авт. выр. заряд</b>	
<b>К.Е.батареи №1</b>	
<b>К.Е.батареи №2</b>	
<b>Выход</b>	

*Назначение пунктов подменю «Спецфункции»:* Включение режима «Выравнивающий заряд». Включение режима «Автоматический выравнивающий заряд». Включение режима «Контроль ёмкости АКБ1». Включение режима «Контроль ёмкости АКБ2». Выход в основное меню.

Для включения любого из этих режимов необходимо выбрать соответствующий пункт подменю и нажать кнопку «Ввод».

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

<b>ВЫРАВНИВАЮЩИЙ ЗАРЯД</b>	
<b>Длит-сть</b>	<b>XX ч</b>
<b>Включен/Выключен</b>	
<b>Выход</b>	
<b>АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫРАВНИВАЮЩИЙ ЗАРЯД</b>	
<b>Раз в</b>	<b>XXXX</b>
<b>Длит.-сть</b>	<b>XX ,ч</b>
<b>Выход</b>	

*Назначение пунктов подменю «ВЫРАВНИВАЮЩИЙ ЗАРЯД»:*

Длительность режима, час. Включение или отключение режима. Выход в подменю «Спецфункции».

*Назначение пунктов подменю «АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫРАВНИВАЮЩИЙ ЗАРЯД»:*

Периодичность режима (один раз в месяц, в 2 месяца, в 3 месяца, в полгода, в год или выключен). Длительность режима, час. Выход в подменю «Спецфункции».

<b>КОНТРОЛЬ ЁМКОСТИ БАТАРЕИ №1(№2)</b>	
<b>Включен/Выключен</b>	
<b>Выход</b>	

*Назначение пунктов подменю «КОНТРОЛЬ ЁМКОСТИ АКБ»:*

Включение или отключение режима. Выход в подменю «Спецфункции».

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

Отключение данных режимов производится аналогично.

**7.11** Установки ИБЭП задают все параметры, необходимые для правильного функционирования электропитания оборудования. Предприятием-изготовителем предусмотрены рекомендуемые установки по умолчанию, так называемые *СТАНДАРТНЫЕ УСТАНОВКИ*.

Вход в подменю «Установки» осуществляется нажатием кнопки «Ввод» и набором установленного номера пароля (184). Пункты подменю выбираются маркером «▶», переключаемым кнопками «Вверх» или «Вниз» и нажатием кнопки «Ввод».

Стандартные	Вход в подменю выбора стандартных установок для соответствующего ИБЭП
Время и дата	Установка текущих даты и времени.
Структура	Вход в подменю задания количества БПС и просмотра количества батарей (см. ниже А).
Выход	Выход в основное меню.
Мнемоника через XX с.	В данной модификации ИБЭП не используется.
Зв.сигн. вык./вкл.	Включение или отключение звукового сигнала.
Отключение сигнала авария автом./ручн.	Установка автоматического или ручного съёма аварийного сигнала (звукового и сигнала телеметрии).
АПВ источников	Автоматическое повторное включение аварийного БПС (см. ниже Б).
Паралл. работа вык./вкл.	Включение /отключение БПС на параллельную работу (см. ниже В).
Т проверки цепи батареи XX мин	Периодичность проверки наличия цепи АКБ (выкл, или от 5 до 300 мин.)
U <sub>max</sub> =XX.X В	Уставка защиты от повышения выходного напряжения БПС.
U <sub>min</sub> =XX.X В	Уставка защиты от понижения выходного напряжения БПС.
U <sub>60°</sub> = XX.X В	Напряжение подзаряда АКБ при t = 0 °С.
U <sub>620°</sub> = XX.X В	Напряжение подзаряда АКБ при t = 20 °С.
U <sub>сигн</sub> =XX.X В	Параметр используется при контроле емкости АКБ, задает значение напряжения, до которого разряжается АКБ (см. ниже Г).
U <sub>min.сети</sub> =XXX В	Уставка аварийной сигнализации о недопустимом снижении сетевого напряжения.
U <sub>06</sub> = XX.X В	Выходное напряжение БПС при отсутствии АКБ в структуре ИБЭП.
I <sub>бк.</sub> =X.XX А	Уставка порогового значения тока заряда (разряда) АКБ для аварийной сигнализации о неподключенной АКБ или о разряде АКБ (см. ниже Д).
I <sub>з.мах.</sub> = X.X А	Максимальный ток заряда АКБ (рекомендуемое значение I <sub>з.мах.</sub> = 0,1* C <sub>10</sub> , где C <sub>10</sub> –ёмкость аккумулятора при десятичасовом разряде).
I <sub>мах</sub> = XX.X А	Параметр используется при выключенном параллельном режиме работы БПС, задает условие включения БПС, находящихся в резерве. Если суммарный ток потребления от БПС вырос и превышает значение ( I <sub>мах</sub> * количество работающих БПС), то включается БПС, находящийся в резерве с меньшим номером.
I <sub>мин</sub> = XX.X А	Параметр используется при выключенном параллельном режиме работы БПС, задает условие выключения БПС и перевод его в резерв.Если суммарный ток потребления от БПС стал ниже значения (I <sub>мин</sub> * количество работающих БПС), то работающий БПС с большим номером переводится в резервный режим работы.
U <sub>выр.зар.</sub> = XX.X В	Напряжение выравнивающего заряда. Параметр используется для установки напряжения в режимах «Выравнивающий заряд», «Автоматический выравнивающий заряд»
T <sub>з.вкл.а.с.</sub> X сек	Время задержки включения БПС в работу после подачи напряжения питающей сети.
t <sub>и.мах</sub> =XX °С	Уставка защиты от превышения температуры БПС.
t <sub>и.сигн</sub> =XX °С	Уставка сигнала от превышения температуры БПС.
t <sub>бат.мах</sub> =XX °С	Уставка защиты от превышения температуры АКБ. (при превышении ток заряда АКБ уменьшается до 0,1 от I <sub>з.мах</sub> ).
t <sub>бат.сигн</sub> =XX °С	Уставка сигнализации о превышении температуры АКБ.
t <sub>вент.вкл.</sub> =XX °С	Уставка температуры включения дополнительного вентилятора.

<b>tвент.выкл. =XX °C</b>	Уставка температуры выключения дополнительного вентилятора.
<b>Сигнал для вентилятора</b>	Датчик температуры, определяющий управление дополнительным вентилятором.
<b>Отключение низкоприоритетной нагрузки</b>	В данной модификации ИБЭП не используется.
<b>Внешние датчики</b>	Установка положения контактов внешних датчиков при аварийной ситуации и управляющих воздействий на реле и ЖКИ.
<b>Ethernet</b>	Установка параметров Ethernet (см. Приложение 4)
<b>Серийный №</b>	Заводской номер ИБЭП.
<b>Выход</b>	Выход в основное меню.
<b>Калибровки</b>	Вход в подменю «Калибровки» (пароль 873).

А) в пункте «Структура» количество батарей изменяется при вводе или выводе батареи в журнале батареи.

Б) АПВ источников воздействует отдельно на каждый БПС и предусматривает один из трех режимов:

1) АПВ выключено (при этом в меню АПВ источников индикация – «АПВ 1й уровень ВЫКЛ.»), при этом АПВ аварийного БПС не работает, БПС отключается, а авария по заниженному или завышенному выходному напряжению фиксируется в журнале аварий. Включение БПС будет происходить при сбросе аварий.

2) АПВ включено на первый уровень (при этом в меню АПВ источников индикация – «АПВ 1й уровень ВКЛ.», «АПВ 2й уровень ВЫКЛ.»), при этом АПВ аварийного по заниженному или завышенному выходному напряжению БПС будет его трижды пытаться включить и, в случае неуспешного АПВ, авария фиксируется в журнале аварий. Включение БПС будет происходить при сбросе аварий.

3) АПВ включено на второй уровень (при этом в меню АПВ источников индикация – «АПВ 1й уровень ВКЛ.», «АПВ 2й уровень ВКЛ.», «Период АПВ2 Хч.»), при этом АПВ аварийного по заниженному или завышенному выходному напряжению БПС будет трижды пытаться его включить и, в случае неуспешного АПВ, авария фиксируется в журнале аварий. Спустя выдержку времени, установленную в «Период АПВ2 Хч.» АПВ аварийного БПС вновь трижды будет пытаться его включить. В случае неуспешного АПВ авария опять фиксируется в журнале аварий. Включение БПС будет происходить при сбросе аварий.

В) **Параллельная работа БПС включена**, означает, что все БПС включены и работают на нагрузку и подзаряд АКБ постоянно. Рекомендуется включать этот режим в случае, если величина нагрузки в процессе эксплуатации резко переменна, т.е. часто изменяется в широком диапазоне (30÷40) % от максимального тока ИБЭП, или, если величина нагрузки в процессе эксплуатации постоянна, но превышает 50% максимального тока ИБЭП, или, если температура внутри шкафа выше 40°C.

**Параллельная работа БПС выключена**, означает, что в этом случае включается только то количество БПС, которое необходимо для питания нагрузки и подзаряд АКБ. Так при ток потребления от ИБЭП менее  $I_{max}$ , включен один БПС, при токе потребления  $I_{max} < I_{нагр} < 2 I_{max}$  включается второй БПС и т.д. При снижении нагрузки отключение излишне включенного БПС происходит при уменьшении тока потребления до величины  $N^* K_{imax} x^* I_{max}$ , где  $N$  - количество включенных БПС.

Г) **Усигн** – величина напряжения, до которого разряжается АКБ при измерении емкости батареи. Значение **Усигн** должно быть равным конечному напряжению разряда в соответствии с паспортом АКБ. Оно не должно быть ниже напряжения отключения АКБ при

глубоком разряде, которое устанавливается предприятием–изготовителем для ряда номинальных напряжений 24, 48, 60В в диапазоне  $20,5\pm 1В$ ,  $40\pm 1В$ ,  $52\pm 1В$  соответственно.

Д) Проверка цепей батарей во время работы ИБЭП осуществляется с целью выявления отключенного автомата АКБ или обрыва цепей АКБ. Период проверки задается параметром «**Т проверки цепи батареи**». Для проверки автоматически изменяется напряжение на шинах ИБЭП для того, чтобы зафиксировать протекание тока в АКБ или из АКБ. Проверка производится в один, два или три этапа, в зависимости от результата проверки в каждом этапе для того, чтобы минимизировать изменение напряжения на шинах ИБЭП. Если проверка дает положительный результат (аварии нет), то последующие этапы проверки не проводятся.

**1–й этап:**

Выходное напряжение БПС плавно изменяется примерно в пределах  $\pm 3\%$  и измеряется ток АКБ. Как только ток АКБ превысит  $2 * I_{бк}$ , УКУ считает результат проверки положительным и изменение напряжения прекращается. Если на первом этапе проверки УКУ не зафиксировало тока АКБ, то производится второй этап проверки.

**2–й этап:**

Выходное напряжение БПС плавно изменяется примерно в пределах  $\pm 6\%$  и измеряется ток АКБ. Как только ток АКБ превысит  $2 * I_{бк}$ , УКУ считает результат проверки положительным и изменение напряжения прекращается.

**3–й этап:**

Выходное напряжение БПС плавно уменьшается до  $U_{сигн}$  и измеряется ток АКБ. Если ток превысит значение  $I_{бк}$ , то УКУ считает результат проверки положительным. Если ток АКБ не выявлен – формируется сигнал о неисправности АКБ.

Диапазон установки  $I_{бк}$  лежит в пределах  $0,01 \div 5$  А, на предприятии – изготовителе устанавливается  $I_{бк} = 0,1$  А. При необходимости значение  $I_{бк}$  подбирается опытным путем.

**Стандартные установки:**

	<b>U<sub>ном</sub>=24В</b>	<b>U<sub>ном</sub>=48В</b>	<b>U<sub>ном</sub>=60В</b>
<b>Структура</b>	Источников – 4шт.	Источников – 4шт.	Источников – 4шт.
<b>Мнемоника</b>	Не используется	Не используется	Не используется
<b>Зв.сигн.</b>	Выкл.	Выкл.	Выкл.
<b>Отключение сигнала авария</b>	автом.	автом.	автом.
<b>АПВ источников</b>	АПВ 1–ый уровень – Вкл. АПВ 2–ой уровень – Вкл. Период АПВ 2 – 1ч.	АПВ 1–ый уровень – Вкл. АПВ 2–ой уровень – Вкл. Период АПВ 2 – 1ч.	АПВ 1–ый уровень – Вкл. АПВ 2–ой уровень – Вкл. Период АПВ 2 – 1ч.
<b>Паралл. работа</b>	Вкл.	Вкл.	Вкл.
<b>U<sub>max</sub> , В</b>	30	60	75
<b>U<sub>min</sub> , В</b>	13.7	27.3	34.1
<b>U<sub>60°</sub> , В</b>	28.2	56.4	70.5
<b>U<sub>620°</sub> , В</b>	27.3	54.5	68.1
<b>U<sub>сигн</sub> , В</b>	22	44	66
<b>U<sub>минсети</sub> , В</b>	187	187	187
<b>U<sub>06</sub> , В</b>	24	48	60
<b>I<sub>бк.</sub> , А</b>	0.1	0.1	0.1
<b>I<sub>з.мах.</sub>,А</b>	16.0	16.0	16.0
<b>I<sub>мах</sub> , А</b>	15.0	10.0	10.0
<b>I<sub>min</sub> , А</b>	12.0	8.0	8.0
<b>U<sub>выр.зар</sub> , В</b>	28.8	57.6	72
<b>Тз.вкл.а.с. , сек</b>	3	3	3
<b>t<sub>и.мах</sub> ,°С</b>	80°С	80°С	80°С
<b>t<sub>и.сигн</sub></b>	70°С	70°С	70°С
<b>t<sub>бат.мах</sub></b>	50°С	50°С	50°С
<b>t<sub>бат.сигн</sub></b>	40°С	40°С	40°С
<b>t<sub>вент.вкл.</sub></b>	50°С	50°С	50°С
<b>t<sub>вент.выкл.</sub></b>	40°С	40°С	40°С

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

Вход в подменю «Калибровки» осуществляется нажатием кнопки «Ввод» 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 меню «Установки».

**«Калибровки»**

*Назначение пунктов подменю «Калибровки»:*

<b>Сеть</b>	Калибровка параметров сети. Калибровка параметров сети.
<b>Батареи</b>	Калибровка параметров АКБ. Калибровка параметров АКБ.
<b>БПС</b>	Калибровка параметров БПС. Калибровка параметров БПС.
<b>Нагрузка</b>	Калибровка параметров нагрузки. Калибровка параметров нагрузки.
<b>Внешние датчики</b>	Калибровка внешнего датчика температуры. Калибровка внешнего датчика температуры.
<b>Выход</b>	Выход в подменю «Установки».

<b>СЕТЬ</b>	
<b>U<sub>фА</sub> = XXX В</b>	Напряжение фазы А(L1).
<b>U<sub>фВ</sub> = XXX В</b>	Напряжение фазы В(L2).
<b>U<sub>фС</sub> = XXX В</b>	Напряжение фазы С(L3).
<b>Выход</b>	Выход в подменю «Калибровки».

<b>Батареи</b>	
<b>U<sub>бат</sub> = XX.X В</b>	Напряжение АКБ.
<b>I<sub>бат</sub> = XX.X А</b>	Ток АКБ.
<b>t<sub>бат</sub> = XX °С</b>	Температура АКБ.
<b>Выход</b>	Выход в подменю «Калибровки».

<b>БПС</b>	
<b>U<sub>ист</sub> = XX.X В</b>	Напряжение БПС.
<b>U<sub>нагр</sub> = XX.X В</b>	Напряжение на нагрузке (на клеммах подключения нагрузки ИБЭП).
<b>U<sub>автон.</sub> = XX.X В</b>	Напряжение БПС при автономной работе (без УКУ)*
<b>I<sub>ист</sub> = XX.X А</b>	Ток БПС.
<b>t<sub>ист</sub> = XX °С</b>	Температура БПС.
<b>Выход</b>	Выход в подменю «Калибровки».

\*Устанавливается требуемое значение выходного напряжения БПС, нажимается и удерживается кнопка «Ввод» до появления индикации «**Установка напр. автон. работы БПС №1(2,3,4) произведена**».

<b>Нагрузка</b>	
<b>U = XX.X В</b>	Напряжение на нагрузке (на клеммах подключения нагрузки ИБЭП).
<b>Выход</b>	Выход в подменю «Калибровки».

<b>Внешние датчики</b>	
<b>t1        XX °С</b>	Температура внешнего воздуха.
<b>Выход</b>	Выход в подменю «Калибровки».

### 7.13 Полная калибровка в лабораторных условиях.

- Подключить последовательно реостат 5–10 Ом с амперметром (вместо амперметра можно использовать токовые клещи) к клеммам любой из нагрузок.
  - Включить АВ «АКБ 1» и «АКБ 2», АВ «СЕТЬ», АВ «Нагрузка», войти в подменю «Установки» (**пароль 184**) и далее в подменю «Калибровки» (**пароль 873**).
  - Войти в подменю «Сеть». Откалибровать напряжения сети, для этого кнопками «Влево», «Вправо» добиться соответствия показания ЖКИ показанию образцового вольт-метра, подключенного к соответствующим клеммам питающей сети.

- Выйти из подменю «Сеть». Перейти к калибровке АКБ1.
- Войти в подменю «Батареи», «Батарея№1» и откалибровать **Убат** (кнопками «Влево», «Вправо» добиться соответствия показания ЖКИ показанию образцового вольтметра). Перейти к калибровке тока АКБ1, нажав кнопку «Вниз».
- Откалибровать «**нуль**» **Ибат**, нажав кнопку «Ввод», после того, как значение тока на ЖКИ снизится до нуля (через 5–10сек).
- Откалибровать ток батареи **Ибат**, добившись соответствия показания тока батареи ЖКИ показанию эталонного амперметра в цепи нагрузки. Перейти к калибровке температуры АКБ1.
- Откалибровать **тбат**, приведя в соответствие показание ЖКИ показанию образцового выносного термометра АКБ1.
- Выполнить калибровку АКБ2 (при ее наличии), аналогично калибровке АКБ1.
- Перейти к калибровке БПС№1. Войти в подменю «БПС№1» и откалибровать **Уист** (кнопками «Влево», «Вправо» добиться показания ЖКИ на 0,5В больше, чем показание образцового вольтметра, подключенного к нагрузке, этим учитывается падение напряжения на выходном диоде БПС). Перейти к калибровке напряжения **Унагр**.
- Откалибровать **Унагр** (кнопками «Влево», «Вправо» добиться соответствия показания ЖКИ показанию образцового вольтметра, подключенного к клеммам нагрузки). Перейти к установке напряжения **Уавтон**.
- Кнопками «Влево», «Вправо» установить **Уавтон**. В этом режиме автоматика плавно изменяет выходное напряжение БПС. Когда показание на образцовом вольтметре, подключенного к клеммам нагрузки, совпадет с требуемым напряжением **Уавтон** необходимо зафиксировать это значение, удерживая кнопку «Ввод» до появления индикации «**Установка напр. автон. работы БПС №1 произведена**». Перейти к калибровке тока БПС№1.
- Откалибровать «**нуль**» **Иист** нажав кнопку «Ввод» после того, как значение тока на ЖКИ снизится до нуля.
- Откалибровать ток БПС №1 **Иист**, добившись соответствия показания тока БПС на ЖКИ показанию эталонного амперметра в цепи нагрузки. Перейти к калибровке температуры БПС №1.
- Откалибровать **тист<sup>0</sup>С**, приведя в соответствие показание ЖКИ показанию образцового термометра. Перейти к калибровке параметров БПС№2.
- Откалибровать БПС №2, БПС №3, БПС №4 аналогично БПС №1. Перейти к калибровке напряжения нагрузки.
- Откалибровать напряжение нагрузки и перейти к калибровке внешнего датчика температуры.
- Откалибровать температуру внешнего датчика температуры и выйти в подменю «Калибровки».
- Выйти из подменю «Калибровки».
- Выйти из подменю «Установки».

**7.14 Журнал событий** позволяет посмотреть перечень событий БПС, АКБ, сети и ИБЭП в целом с указанием вида, даты и времени события. События располагаются в хронологическом порядке, для просмотра информации о конкретном событии надо подвести маркер

« ▶ » к необходимой записи и нажать кнопку «Ввод».

В случае аварии сети, например, отображается следующая информация:

<b>Авария сети!!!</b>
<b>Ч/М/Г Ч:М:С</b>
<b>Устранена</b>
<b>Ч/М/Г Ч:М:С</b>

Момент аварии в формате:

число/месяц/год час : минута : секунда

Момент устранения аварии в формате:

число/месяц/год час : минута : секунда

Для стирания записей журнала надо маркером « ▶ » выбрать пункт меню «Очистить журнал» и нажать кнопку «Ввод».

**7.15** Подменю «Журнал батареи №1 (№2)» содержит приведённые ниже функции, которые выбираются маркером « ▶ », перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз».

<b>БАТАРЕЙНЫЙ ЖУРНАЛ</b>
<b>БАТАРЕЯ №1 (№2)</b>
<b>Введена (выведена) Ч/М/Г</b>
<b>Номин. емк. XX а*ч</b>
<b>Наработка</b>
<b>Контроль емк.</b>
<b>Выравнивающий заряд</b>
<b>Разряды</b>
<b>Выход</b>

*Назначение пунктов меню «Журнал батареи №1 (№2)»*

Дата ввода (вывода) АКБ в эксплуатацию (пароль **722**).

Установка величины ёмкости АКБ \*.

Продолжительность работы АКБ в составе ИБЭП.

Даты и результаты проведённых в процессе эксплуатации измерений ёмкости.

Даты выполнения выравнивающего заряда.

Даты и время разряда выполнения разрядов АКБ.

Выход в основное меню.

\*при первом включении ИБЭП или при замене АКБ устанавливается паспортная ем-кость батареи. Далее при проведении режима «Контроль ёмкости АКБ» значение ёмкости автоматически корректируется.

**7.16** Порядок проведения тестового контроля.

• Включить АВ «АКБ 1» и «АКБ 2», АВ «СЕТЬ», АВ «Нагрузка», войти в подменю «Тест» (пароль **999**).

• Проверить работоспособность реле «Авария сети», для его срабатывания нажать кнопку «Ввод» (на ЖКИ индикация «**Ав.сети ВКЛ.**») и проверить замыкание его контактов на соответствующем разъеме ИБЭП. Отключить реле кнопкой «Ввод».

• Проверить работоспособность реле «Авария батареи №1», для его срабатывания нажать кнопку «Ввод» (на ЖКИ индикация «**Реле аварии батареи №1 ВКЛ.**») и проверить замыкание его контактов на соответствующем разъеме ИБЭП. Отключить реле кнопкой «Ввод».

• Проверить работоспособность реле «Авария батареи №2», для его срабатывания нажать кнопку «Ввод» (на ЖКИ индикация «**Реле аварии батареи №2 ВКЛ.**») и проверить замыкание его контактов на соответствующем разъеме ИБЭП. Отключить реле кнопкой «Ввод».

• Проверить работоспособность реле «Авария БПС», для его срабатывания нажать кнопку «Ввод» (на ЖКИ индикация «**Реле аварии БПСов ВКЛ.**») и проверить замыкание его контактов на соответствующем разъеме ИБЭП. Отключить реле кнопкой «Ввод».

• Проверить работоспособность реле включения вентиляторов, для его срабатывания нажать кнопку «Ввод» (на ЖКИ индикация «**Реле вент. ВКЛ.**») и про-

вернуть замыкание его контактов на соответствующем разъеме ИБЭП. Отключить реле кнопкой «Ввод». Проверка работоспособности реле самокалибровки нуля тока АКБ производится на предприятии–изготовителе.

- Проверка работоспособности реле (контактора) АКБ производится на предприятии–изготовителе.
- Проверка работоспособности регулирования выходного напряжения БПС производится на предприятии-изготовителе.
- Выйти из подменю «Тест».

## 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»
- **Звуковой сигнал**, если включен, непрерывный.

**8.2** Выход из строя БПС.

- **Признаки аварии:** выходное напряжение БПС больше уставки  $U_{\max}$   
или выходное напряжение БПС меньше напряжения АКБ на  $10 \div 15\text{В}$ ,  
или температура радиатора охлаждения БПС выше уставки  $T_{\max}$ .
- **Индикация ЖКИ:** «Авария БПС X! Завышено  $U_{\text{вых}}$  .» или  
«Авария БПС X! Занижено  $U_{\text{вых}}$  .» или  
«Авария БПС X! Перегрев источника»

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

Если появились признаки аварии у резервного, УКУ отключает резервный БПС и включает основной.

- **Звуковой сигнал**, если включен, непрерывный.

**8.3** Авария АКБ.

- **Признаки аварии:** при включении ИБЭП напряжение от АКБ равно нулю (обрыв цепи АКБ или неправильная полярность её подключения);  
-при автоматическом периодическом контроле исправности цепи АКБ, состоящем из трех этапов (см. п. 7.13 В).
- **Индикация ЖКИ:** «Авария! Батарея не подключена».
- **Звуковой сигнал**, если включен, непрерывный.

#### 8.4 Работа от батареи.

- **Признаки режима:** ток разряда батареи больше значения уставки  $I_{бк}$ , т.е. батарея разряжается (при этом звуковой сигнал прерывистый, см. п.4.7.) или
  - напряжение батареи меньше уставки  $U_{сигн}$т.е. батарея разряжена (при этом звуковой сигнал прерывистый, см. п.4.7.).

#### **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 Усигн» снимаются одновременным нажатием кнопок «Влево», «Вправо».

**Информация обо всех авариях стирается при снятии напряжения сети с ИБЭП или нажатием кнопки «Ввод» при положении курсора «Сброс аварий».**

Новое включение начинается с включения основного БПС.

Информация о состоянии ИБЭП передается по каналу телеметрии (для ИБЭП с функцией

LAN). 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 ин-

формацию для принятия решения.

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 «БПС откл.» и «РАБОТА».

### 9. Измерение параметров ИБЭП

9.1 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	Токовые клещи АРРА А12	Госреестр 41611-09	±1,5%

9.2 Условия проведения проверки должны соответствовать п.2 настоящего руководства.

9.3 Подключение кабелей к сети, АКБ, нагрузке (реостату), включение ИБЭП производить в соответствии с пп.5,6 настоящего руководства.

9.4 Величины напряжений сети, АКБ и нагрузки измерять на соответствующих клеммах ИБЭП.

Величину напряжения БПС определять как сумму (напряжение нагрузки + 0,5В), при этом в работе оставлять тот БПС, для которого производятся измерения. Величины токов АКБ и нагрузки измерять клещами в соответствующем проводе любого полюса. Величину тока БПС измерять в проводе нагрузки при отключенных АВ АКБ и оставленном в работе данном БПС.

9.5 Зафиксировать измеренные параметры в форме рекомендуемой таблицы:

№	Измеряемый параметр	ЖКИ–дисплей	Образцовый прибор	Погрешность контроля
1.	Напряжение СЕТЬ			
2.	Напряжение АКБ			
3.	Напряжение БПС			
4.	Напряжение на нагрузке			
5.	Ток АКБ			
6.	Ток БПС			
7.	Ток нагрузки			

Полученная погрешность по напряжению не должна превышать ±1,5%, по току - ±2,5%.

### 10. Оценка технического состояния при определении необходимости отправки изделия

### в ремонт и техническое обслуживание.

- 10.1** Проверка технического состояния проводится с целью обеспечения бесперебойной работы ИБЭП и предупреждения сбоев и отказов в его работе.
- 10.2** Устанавливаются квартальная и годовая виды проверок.
- 10.3** К работам по проверкам допускаются лица, допущенные к самостоятельной работе с ИБЭП.
- 10.4** Квартальная проверка состоит из следующих операций:
- чистка вентиляторов охлаждения от пыли;
  - контроль величины выходного напряжения БПС с помощью подключения внешнего вольтметра к клеммнику нагрузки при включенной нагрузке, разница показаний цифрового индикатора ИБЭП и вольтметра не должна превышать  $\pm 2\% U_{\text{вых.}}$ ;
  - контроль отсутствия аварийной сигнализации на БПС;
  - проверка сигнализации по каналам телеметрии состояния сети, БПС, АКБ, нагрузки;
  - контроль звуковой сигнализации.
- 10.5** При проведении ежегодной проверки, в дополнение к операциям квартальной проверки, производятся работы, определяемые эксплуатационной документацией АКБ.
- 10.6** При производстве работ, связанных с отключением оборудования и снятием напряжения с ИБЭП необходимо заменить элемент питания часов УКУ типа CR2032, для этого отключить ИБЭП, вывинтить винты крепления УКУ, вынуть его и заменить элемент, соблюдая полярность. Затем закрепить УКУ, включить ИБЭП и в меню «Установки» установить текущие дату и время.

### 11. Информация о мерах, которые следует предпринять при обнаружении неисправности изделия.

№ п/п	Вид неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
1.	Не включаются АВ «Сеть 220В».	-недопустимо повышенное напряжение сети; -короткое замыкание в одном из БПС.	– Измерить напряжение питания (не должно быть более 250В); поочерёдным исключением БПС (вынимая их из ИБЭП) выявить неисправный и заменить.
2.	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; –
3.	Не светится индикатор «Работа» на основном БПС.	-БПС отключен командой УКУ в связи с неисправностью. -БПС отключен по контроллером LAN.	– В меню «БПС №» выяснить причину отключения БПС. При необходимости заменить БПС на исправный.
4.	Сигнал телеметрии «Авария».	– Работа от батареи; – Авария сети;  – Авария БПС; – АКБ не подключена; – $U_{\text{бат.}} < U_{\text{мин.}}$	– Подать сетевое напряжение; – Проверить величину напряжения сети; – Заменить неисправный БПС; – Проверить подключение АКБ; – Предупреждение о том, что АКБ близка к глубокому разряду и отключению;

5.	При первом включении появляется сигнал телеметрии «Авария АКБ»	-Перепутана полярность подключения батареи; -Батарея разряжена ниже 1,5 В на элемент.	– 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 I <sub>бк</sub> в подменю «Установки» см.п.7.13.
7.	При эксплуатации появляется звуковой сигнал «Разряд батареи» при наличии напряжения сети.	-ИБЭП ложно выявляет разряд АКБ.	– Увеличить величину I <sub>бк</sub> в подменю «Установки» см.п.7.13.

## **12. Правила и условия хранения и перевозки (транспортирования).**

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

**12.2** Изделия, входящие в состав ИБЭП, должны храниться в отапливаемых помещениях при температуре воздуха от +5 до +40 град. С и относительной влажности воздуха не более 85 %.

Складские помещения и транспортные средства, в которых хранятся и перевозятся изделия, не должны содержать паров кислот, щелочей и других химически активных веществ. При этом распакованные изделия должны храниться в условиях установленных для эксплуатации продукции.

Срок хранения продукции (без проведения переконсервации) должен составлять 9 месяцев.

## **13. Правила и условия реализации.**

Реализация товара осуществляется непосредственно производителем к потребителю, на основании прямого контакта с ним, по договору купли-продажи.

## **14. ПРАВИЛА И УСЛОВИЯ УТИЛИЗАЦИИ**

Изделия и материалы, используемые при их изготовлении, не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды как в процессе эксплуатации, так и после её окончания.

Конструкция изделий не содержит химически и радиационно-опасных компонентов.

Продукция при хранении и эксплуатации не выделяет токсичных веществ, не испускает вредных излучений и не представляет опасности для окружающей среды, что обеспечивается выбором материалов для их изготовления.

По истечении срока службы (20 лет), изделие утилизируется путем разборки.

Утилизация отходов материалов – согласно СанПиН 2.1.3684-21.

Допускается утилизацию отходов материалов в процессе производства осуществлять на договорной основе с фирмой, имеющей соответствующую лицензию.

## **15. СРОК СЛУЖБЫ.**

Срок службы при соблюдении рекомендаций, указанных в данном руководстве составляет 20 лет.

## **16. ИНФОРМАЦИЯ О МЕСТЕ НАНЕСЕНИЯ ГОДА ИЗГОТОВЛЕНИЯ.**

Информация о месте нанесения месяца и года изготовления и серийного номера указана в паспорте на самом изделии, а также зашита в меню «Сервис» - подменю «Паспорт» в микропроцессоре УКУ.

## **17. НАИМЕНОВАНИЕ И МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ИЗГОТОВИТЕЛЯ И ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ СВЯЗИ С НИМ.**

Предприятие – изготовитель: ООО «Системы промавтоматики».

Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности: 630048, Россия, Новосибирская область, город Новосибирск, улица Немировича Данченко, дом 120/2, офисы 201, 202, 203, 217, 218, 220.

Номер телефона: +7(383) 325 12 35. Адрес электронной почты: [spa3000@gmail.com](mailto:spa3000@gmail.com);  
[www.vorpostnsk.ru](http://www.vorpostnsk.ru)

## **18. СВЕДЕНИЯ О ПОДТВЕРЖДЕНИИ СООТВЕТСТВИЯ.**

ИБЭП соответствуют требованиям технических условий ТУ 27.90.11-003-14769626-2020, техническим регламентам ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования"; ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств".

Декларация о соответствии ЕАЭС № RU Д-RU.НА99.В.01768/20 от 13.05.2020 действует до 12.05.2025.

