

**ИСТОЧНИК  
БЕСПЕРЕБОЙНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ**

**ИБЭП-220(380)/60В-100А-4/4(1500)-6U-LAN**

**ИБЭП-220(380)/48В-120А-4/4(1500)-6U-LAN**

**ИБЭП-220(380)/24В-160А-4/4(1500)-6U-LAN**

**руководство по эксплуатации**

**15.07.2021г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение.....	3
2 Техническое описание.....	3
3 Указания по безопасности.....	6
4 Устройство и основные функции ИБЭП.....	6
5 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ ИБЭП.....	10
6 Включение и ОТКЛЮЧЕНИЕ ИБЭП.....	11
7 Работа с микропроцессорным УКУ.....	13
8 Аварийные и аномальные режимы работы ИБЭП.....	32
9 Измерение параметров ИБЭП.....	33
10 Проверка технического состояния.....	33
11 Характерные аварийные ситуации и неисправности и методы их устранения .....	34
12 Хранение и транспортирование.....	35
Приложение 1.1. ВИД СПЕРЕДИ ИБЭП-220(380)/60В-100А-4/4(1500)-6U.....	36
Приложение 1.2.ВИД СПЕРЕДИ ИБЭП-220(380)/24В-160А-4/4(1500)-6U.....	37
Приложение 2. РАСПОЛОЖЕНИЕ клеммников И РАЗЪЕМОВ (КРЫШКИ СНЯТЫ).....	38
Приложение 3.1. СХЕМА ОБЩАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ.....	39
ИБЭП-220(380)/60В-100А-4/4(1500)-6U.....	39
Приложение 3.2. СХЕМА ОБЩАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ.....	40
ИБЭП-220(380)/24В-160А-4/4(1500)-6U.....	40
Приложение 4. АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ И КЛЕММНЫЕ КОЛОДКИ.....	41
Приложение 5. Настройка параметров Ethernet.....	42
Приложение 6. Описание MIB-файла для ИБЭП с УКУ207.xx.....	44
Приложение 7. Описание трапов ИБЭП.....	49
Приложение 8. Веб страница.....	50
Приложение 9. Регистры MODBUS.....	55
Приложение 10. Сводная таблица сигнализаций УКУ на различные события ИБЭП.....	67
Приложение 11. Светодиодная индикация режимов работы БПС.....	73

# 1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации является руководящим документом при установке и эксплуатации источника бесперебойного электропитания.

В руководстве изложены общие указания, указания по технике безопасности, устройство и основные функции ИБЭП, порядок установки, подготовки и проведения работ, возможные неисправности и способы их устранения, контроль технического состояния, а также указания по хранению и транспортированию.

При эксплуатации источника бесперебойного электропитания необходимо использовать настоящее руководство по эксплуатации и паспорт.

В настоящем руководстве по эксплуатации приняты следующие сокращения:

**РЭ** - руководство по эксплуатации;

**ИБЭП** - источник бесперебойного электропитания;

**БПС** – блок питания стабилизированный (входят в состав ИБЭП);

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

**АКБ** - аккумуляторная батарея;

**АВ** - автоматический выключатель;

**ЖКИ** - жидкокристаллический индикатор.

**СК** - «сухой» контакт, вход для контроля состояния «сухого» контакта различных устройств.

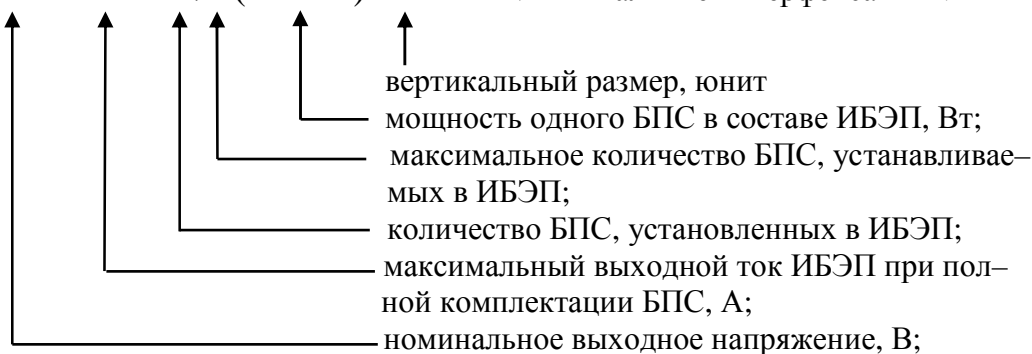
## 2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

### 2.1 НАЗНАЧЕНИЕ

ИБЭП предназначен для питания аппаратуры, заряда и содержания АКБ в буферном режиме и питания потребителя от АКБ при пропадании сетевого напряжения постоянным током номинального напряжения 60 (48, 24)В.

Условное обозначение ИБЭП:

ИБЭП–220(380)/XXВ–XXА–X/X(XXXX)–XX LAN → наличие интерфейса LAN



### 2.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

ИБЭП предназначен для эксплуатации в закрытых отапливаемых и вентилируемых помещениях (шкафах) 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 фазным напряжением (187–253)В частотой (47,5–63)Гц .

Основные технические характеристики ИБЭП приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры	Величина
Тип БПС	БПС–1500.04
Номинальное выходное напряжение $U_{ном}$ , В	24, 48, 60
Диапазон регулирования выходного напряжения, В	21÷29, 42÷58, 55÷72
Установившееся отклонение выходного напряжения, %	±1
Максимальный выходной ток, А (при 4–х БПС)	160, 120, 100
Коэффициент мощности, не менее	0,96
КПД, не менее	0,9
Количество БПС, шт.	до 4
Габариты (ширина(ширина с крепежом) x высота x глубина), мм	432(480) x 266 x 330
Масса, кг	не более 27

ИБЭП-220/24В-160А-4/4(1500)-6U предназначен для работы в комплекте с одной или двумя АКБ, каждая из которых состоит из двух кислотных аккумуляторов ёмкостью до 500А/ч.

ИБЭП-220/48В-120А-4/4(1500)-6U предназначен для работы в комплекте с одной или двумя АКБ, каждая из которых состоит из четырёх кислотных аккумуляторов ёмкостью до 500А/ч.

ИБЭП-220/60В-100А-4/4(1500)-6U предназначен для работы в комплекте с одной или двумя АКБ, каждая из которых состоит из пяти кислотных аккумуляторов ёмкостью до 500А/ч.

ИБЭП автоматически контролирует:

- напряжение, ток и температуру каждого БПС;
- напряжение, ток и температуру АКБ;
- напряжения фаз питающей сети переменного тока;
- **напряжение и ток нагрузки (опционально возможен вариант с измерением тока нагрузки с помощью внешнего модуля измерения тока АКБ, представляющий собой обычный шунт 100А (300А) 75 мВ с платой сопряжения, обеспечивающей передачу измеренного тока нагрузки в контроллер УКУ по гальванически развязанному интерфейсу CAN);**
- 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;
- 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.

## **2.3 ПЕРЕЧЕНЬ ЗАЩИТ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ИБЭП**

### **Нагрузка**

- от недопустимого отклонения напряжения на выходе ИБЭП.

### **БПС**

- двух пороговая 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.

## **2.4 ПЕРЕЧЕНЬ СИГНАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В БПС**

### **2.4.1 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).

## 2.4.2 Анормальный режим

- свечение зелёного светодиода, редкое мигание красного светодиода – перегрев БПС до температуры  $t_{\text{сигн}}$  °С;

- мигание зелёного и красного светодиода – отключение микроконтроллера БПС при наладке путём установки переключки JP1 в БПС.

## 2.4.3 Аварийный режим

- погасший зелёный светодиод, мигание (1 раз в 2 сек.) красного светодиода – отключение БПС при перегреве свыше  $t_{\text{max}}$  °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 УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

**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 УСТРОЙСТВО И ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ИБЭП

**4.1** ИБЭП состоит из корпуса с кросс-платой, клеммным блоком, панелями АВ, и устанавливаемых 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 батарей» или  $\langle t_{\text{ист. сигн}} \cdot C > t_{\text{сигн}} \cdot C \rangle$  - короткие звуковые сигналы каждые  $2 \div 3$ с (снимается одновременным нажатием кнопок «Влево», «Вправо»);
  - $\langle t_{\text{АКБ}} \cdot C > t_{\text{бат.сигн}} \cdot C \rangle$  - 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 CAN;
- 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  $U_{\text{сигн}}$ , заданного пользователем в УКУ, замыкаются контакты реле сигнализации. При глубоком разряде АКБ (до  $52 \pm 1\text{В}$ ) для ИБЭП-220/60В или  $(40 \pm 1\text{В})$  для ИБЭП-220/48В, или  $(21 \pm 1\text{В})$  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.

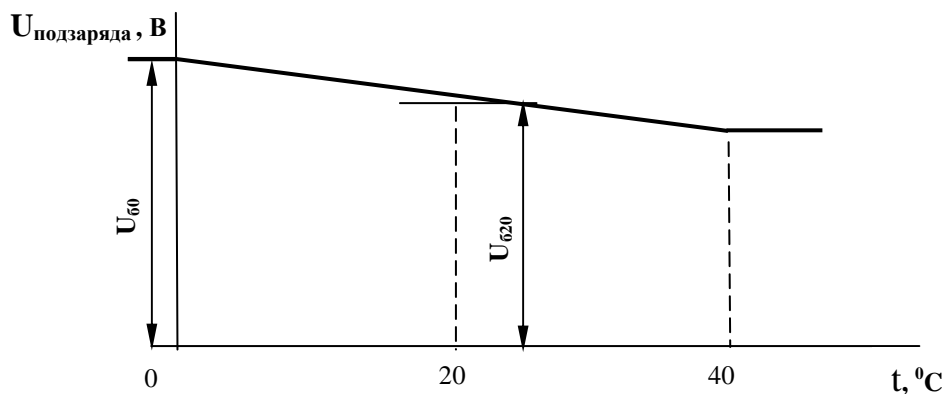


Рис.1



- В ИБЭП предусмотрен режим автоматического контроля исправности цепей АКБ во время работы и передача сигнала при неисправности цепей АКБ. Проверка цепей АКБ во время 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<sub>бк</sub>**, 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<sub>бк</sub>**, УКУ считает результат проверки положительным и изменение напряжения прекращается.

#### **3-й этап:**

Выходное напряжение БПС плавно уменьшается до  $U_{\text{сигн}}$  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>** = 0,1А. 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  $U_{\text{сигн.}}$  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 ёмкости) следует включать минимум после 48 часов заряда АКБ.

**Внимание! Если введена и используется одна АКБ, то при измерении ёмкости 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 **U<sub>выр.зар.</sub>**, 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.

**4.7** ИБЭП может работать с внешними устройствами, которые в стандартную комплектацию не входят:

- «Монитор АКБ». Возможна работа с двумя модулями. Каждый модуль измеряет напряжение и температуру каждого элемента двух групп батарей, состоящих из 4 или 5 12-вольтовых элементов;
- «Модуль сбора дискретных сигналов». К ИБЭП можно подключить до 8 блоков ЭНМВ-1-24 или БДВ-48 для контроля состояния приборов, имеющих «сухие» контакты (доп.контакты АВ и др.). Если в составе ИБЭП имеется блок ДС, то линия RS485 используется для связи с блоком и связь с УКУ по MODBUS RTU не доступна. Скорость соединения с блоком задается в «Установках», адреса блоков задаются в отдельном меню в «Установках»;
- «Блок дополнительных реле». Возможна работа с одним блоком, в котором находятся 4 реле. Для каждого реле можно назначить состояние и сигнализацию определенного события.

## **5 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ 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 И ОТКЛЮЧЕНИЕ ИБЭП

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

- включить АВ «АКБ1», «АКБ2» – на четырехстрочном ЖКИ в первой строке должна появиться информация: «Работа от батарей», во второй – величины напряжения и тока АКБ1 –  $U_{\text{бат1}} = * * . * \text{ В}$ ,  $I_{\text{бат1}} = * * . * \text{ А}$ ; через 1÷2с – величины напряжения и тока АКБ2 –  $U_{\text{бат2}} = * * . * \text{ В}$ ,  $I_{\text{бат2}} = * * . * \text{ А}$ , в третьей – величины напряжения и тока нагрузки –  $U_{\text{нагр}} = * * . * \text{ В}$ ,  $I_{\text{нагр}} = * * . * \text{ А}$ , 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 №n»;- количество пунктов соответствует количеству БПС в структуре ИБЭП.
- «Монитор АКБ Nn»;- количество пунктов соответствует количеству мониторов АКБ в структуре ИБЭП.
- «Сеть»;
- «Нагрузка»;
- «Внешние датчики»;
- «Спецфункции»;
- «Установки»;
- «Журнал событий»;
- «Выход»;
- «Журнал батареи №1»;
- «Журнал батареи №2»;
- «Тест»;
- «Специформация».

\* 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» зафиксированная 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.

**6.4** В верхней строке ЖКИ поочередно отображаются названия аварий, если таковые имеются. При нажатии кнопки «Ввод» аварии, отображаются в отдельном меню. Перебор аварий осуществляется кнопкой «Ввод».

**6.5** Отключение ИБЭП осуществляется в обратном порядке, отключить АВ нагрузки, затем АВ АКБ и сети.

## 7 РАБОТА С МИКРОПРОЦЕССОРНЫМ УКУ (ДЛЯ ПО УКУ ВЕРСИИ 10.19.884, СБОРКА 2021.07.15 И НОВЕЕ)

**7.1** Доступ к информации и управление ИБЭП осуществляется с помощью меню, вывешиваемому 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** При возникновении аварий в верхней строке меню по очереди появляются сообщения об аварии:

а) При аварии сети:

<b>Авария сети!!!</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

б) При аварии батареи №1

<b>Авария батареи №1</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

При нажатии кнопки «Ввод» происходит поочередное отображение на ЖКИ статуса аварий:

а) При аварии сети:

<b>Авария сети не устранена</b>
-------------------------------------

б) При аварии батареи №1

<b>Авария бат. №1 не устранена</b>
--

После просмотра аварий, просмотренные аварии в дальнейшем не отображаются.

**7.4** 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 №n
- > Монитор АКБ N1
  
- > Монитор АКБ Nn
  
- > Сеть
- > Нагрузка
- > Внешние датчики
- > Спецфункции
- > Установки
- > Журнал событий
- > Выход
- > Журнал батареи №1
- > Журнал батареи №2
- > Тест
  
- > Специнформация

*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 №n.
- Просмотр измеренных параметров внешнего блока «Монитор АКБ №1». Пункт появляется, если в структуре ИБЭП количество «Мониторов АКБ» отлично от нуля. Мониторы АКБ в стандартную комплектацию ИБЭП не входят и поставляются отдельно.
- Просмотр измеренных параметров внешнего блока «Монитор АКБ №n». Пункт появляется, если в структуре ИБЭП количество «Мониторов АКБ» отлично от нуля. Мониторы АКБ в стандартную комплектацию ИБЭП не входят и поставляются отдельно.
- 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).
- В подменю указаны параметры работы ИБЭП. Данная информация актуальна для разработчиков программного обеспечения.

**7.5** 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.

- «БАТАРЕЯ №1(№2)»
- Заряжается(разряжается)
- Убат.=XX.X В
- Убат.с.т.=XX.X В
- Изар = XX.X А или
- Иразр=XX.X А
- t<sub>бат</sub>=XX °С
- Заряд = XX %
- Сбат =XX А\*ч
- Выход

*Назначение пунктов подменю «БАТАРЕЯ»:*

- Напряжение АКБ.
- Напряжение средней точки АКБ.
- Изар – ток заряда батареи.
- Иразр – 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 ёмкости АКБ») в УКУ автоматически записывается реальная ёмкость АКБ, полученная в результате её разряда током штатной нагрузки.

**7.6** 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.

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

**7.8** Подменю «Монитор АКБ N1, 2, 3, 4» появляются, если в «Установках» в «Структура» введены мониторы АКБ. Монитор АКБ – это внешний блок и в стандартную комплектацию ИБЭП не входит. В подменю «Монитор АКБ Nn» отображаются следующие параметры:

<b>МОНИТОР АКБ N n</b> <b>U61 = XX.X В</b> <b>U62 = XX.X В</b> <b>U63 = XX.X В</b> <b>U64 = XX.X В</b> <b>U65 = XX.X В</b> <b>t61 = XX °С</b> <b>t61 = XX °С</b> <b>t61 = XX °С</b> <b>t61 = XX °С</b> <b>t61 = XX °С</b> <b>Выход</b>
---

*Назначение пунктов подменю «Монитор АКБ №n»:*  
Напряжение первого элемента АКБ.  
Напряжение второго элемента АКБ.  
Напряжение третьего элемента АКБ.  
Напряжение четвертого элемента АКБ.  
Напряжение пятого элемента АКБ.  
Температура первого элемента АКБ.  
Температура второго элемента АКБ.  
Температура третьего элемента АКБ.  
Температура четвертого элемента АКБ.  
Температура пятого элемента АКБ.  
Выход в основное меню.

**7.9** 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.

«Сеть»
UфА = XXX В
UфВ = XXX В
UфС = XXX В
f = XX.X Гц
Выход

*Назначение пунктов подменю «Сеть»:*

Фазное напряжение (L1) сети.  
Фазное напряжение (L2) сети.  
Фазное напряжение (L3) сети.  
Частота напряжения сети.  
Выход в основное меню.

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

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

«Нагрузка»
Uнагр= XX.X В
Iнагр=XX.X А
Выход

*Назначение пунктов подменю «Нагрузка»:*

Напряжение на нагрузке.  
Ток в нагрузке.  
Выход в основное меню.

**7.11** 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.

«Внешние датчики»
t1 XX °С
tn XX °С
СК1 НОРМА
СК2 АВАРИЯ
СК3 НОРМА
СК4 НОРМА
Выход

*Назначение пунктов меню «Внешние датчики»:*

Показания внешнего датчика температуры №1.  
Показания внешнего датчика температуры №n.  
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.

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

«Спецфункции»
Выр. заряд
Авт. выр. заряд
К.Е.батареи №1
К.Е.батареи №2
Выход

*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>
Длит-сть <b>XX ч</b>
<b>Включен/Выключен</b>
<b>Выход</b>

Назначение пунктов подменю «ВЫРАВНИВАЮЩИЙ.  
ЗАРЯД»:

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

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

Назначение пунктов подменю «АВТОМАТИЧЕСКИЙ  
ВЫРАВНИВАЮЩИЙ ЗАРЯД»:

Периодичность режима (один раз в месяц, в 2месяца,  
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.

**7.13 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 «▶», перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз». Параметры задаются кнопками «Влево» и «Вправо» или в подменю, вход в которое осуществляется нажатием кнопки «Ввод».

<b>Стандартные</b>	Вход в подменю выбора стандартных установок для соответствующего ИБЭП.
<b>Время и дата</b>	Установка текущих даты и времени.
<b>Синхронизация времени и даты</b>	В подменю устанавливается период синхронизации и часовой пояс.
<b>Структура</b>	Вход в подменю задания количества БПС и просмотра количества батарей.
<b>Выход</b>	Выход в основное меню.
<b>Зв.сигн. вык./вкл.</b>	Включение или отключение звукового сигнала УКУ.
<b>Отключение сигнала аварии автом./ручн.</b>	Установка автоматического или ручного съёма аварийного сигнала (звукового и сигнала телеметрии).
<b>АПВ источников</b>	Автоматическое повторное включение аварийного БПС.
<b>Паралл. работа вык./вкл.</b>	Включение /отключение БПС на параллельную работу.
<b>T проверки цепи батареи XX мин</b>	Периодичность проверки наличия цепи АКБ (выкл, или от 5 до 60 мин.)
<b>U<sub>max</sub> =XX.X В</b>	Уставка защиты от повышения выходного напряжения БПС.
<b>U<sub>min</sub> =XX.X В</b>	Уставка защиты от понижения выходного напряжения БПС.
<b>U<sub>60°</sub> = XX.X В</b>	Напряжение подзаряда АКБ при t = 0 °С.
<b>U<sub>620°</sub> = XX.X В</b>	Напряжение подзаряда АКБ при t = 20 °С.

<b>U<sub>сигн</sub>=XX.X В</b>	Параметр используется при контроле емкости АКБ, задает значение напряжения, до которого разряжается АКБ.
<b>U<sub>min.сети</sub>=XXX В</b>	Уставка аварийной сигнализации о недопустимом снижении сетевого напряжения.
<b>U<sub>max.сети</sub>=XXX В</b>	Уставка аварийной сигнализации о недопустимом повышении сетевого напряжения.
<b>U<sub>06</sub> = XX.X В</b>	Выходное напряжение БПС при отсутствии АКБ в структуре ИБЭП.
<b>I<sub>бк.</sub> =X.XX А</b>	Уставка порогового значения тока заряда (разряда) АКБ для аварийной сигнализации, индикации о неподключенной АКБ, индикации о разряде АКБ.
<b>I<sub>з.max.</sub> = X.X А</b>	Максимальный ток заряда АКБ (рекомендуемое значение <b>I<sub>з.max.</sub> = 0,1* C<sub>10</sub></b> , где C <sub>10</sub> –ёмкость аккумулятора при десятичасовом разряде).
<b>I<sub>max</sub> = XX.X А</b>	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 ( <b>I<sub>max</sub> * количество работающих БПС</b> ), то включается БПС, находящийся в резерве с меньшим номером.
<b>I<sub>min</sub> = XX.X А</b>	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 ( <b>I<sub>min</sub> * количество работающих БПС</b> ), то работающий БПС с большим номером переводится в резервный режим работы.
<b>U<sub>выр.зар.</sub> = XX.X В</b>	Напряжение выравнивающего заряда. Параметр используется для установки напряжения в режимах «Выравнивающий заряд», «Автоматический выравнивающий заряд»
<b>T<sub>з.вкл.а.с.</sub> X сек</b>	Время задержки включения БПС в работу после подачи напряжения питающей сети (0÷10сек).
<b>t<sub>и.max</sub> =XX °С</b>	Уставка защиты от превышения температуры БПС.
<b>t<sub>и.сигн</sub> =XX °С</b>	Уставка сигнала от превышения температуры БПС.
<b>t<sub>бат.max</sub> =XX °С</b>	Уставка защиты от превышения температуры АКБ. (при превышении ток заряда АКБ уменьшается до 0,1 от <b>I<sub>з.max</sub></b> ).
<b>t<sub>бат.сигн</sub> =XX °С</b>	Уставка сигнализации о превышении температуры АКБ.
<b>t<sub>вент.вкл.</sub> =XX °С</b>	Уставка температуры включения дополнительного вентилятора.
<b>t<sub>вент.выкл.</sub> =XX °С</b>	Уставка температуры выключения дополнительного вентилятора.
<b>Сигнал для вентилятора</b>	Выбор датчика температуры, определяющего управление дополнительным вентилятором: -Т <sub>вн.датч.</sub> - используется датчик внешней температуры; -Т <sub>акб.макс.</sub> – используется максимальная температура датчиков АКБ; -Т <sub>бпс.макс.</sub> - используется максимальная температура БПС.
<b>Отключение низкоприоритетной нагрузки</b>	В подменю задаются условия отключения низкоприоритетной нагрузки при разряде АКБ.
<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 5)
<b>Серийный №</b>	Заводской номер ИБЭП.
<b>Тип батареи</b>	В подменю выбирается тип батареи, которая входит в состав ИБЭП. Для данного ИБЭП используется свинцово-кислотная АКБ.
<b>Время ротации источников выкл./хх часов</b>	Время задается кнопками «Влево» и «Вправо». Параметр используется при выключенном параллельном режиме работы

	БПС (см. выше). Задается период смены источника находящегося во включенном состоянии на источник из дежурного режима. Это необходимо для равномерного использования ресурса вентилятора охлаждения в БПС при выключенном параллельном режиме работы БПС.
<b>Контроль ср.точки батареи выкл./xx%</b>	Порог срабатывания сигнализаций о недопустимом отклонении средней точки АКБ.
<b>MODBUS ADDRESS</b>	Кнопками «Влево» и «Вправо» задается адрес УКУв протоколе MODBUS.
<b>MODBUS BAUDRATE</b>	Кнопками «Влево» и «Вправо» задается скорость обмена по линии RS485. Доступные скорости 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200.
<b>Блок допреле</b>	В подменю назначается условие срабатывания реле во внешнем блоке дополнительных реле.
<b>Модуль сбора ДС</b>	В подменю назначаются адреса внешних блоков сбора дискретных сигналов.
<b>Выход</b>	Выход в основное меню.
<b>Калибровки</b>	Вход в подменю «Калибровки» (пароль 873).

Ниже приведены описания подменю и уставок.

- **«Стандартные».**

Содержит подменю со списком различных ИБЭП. Кнопками «Вверх» и «Вниз» выбирается строка с нужным ИБЭП, нажимается кнопка «Ввод» и параметры содержания АКБ, пороги срабатывания защит устанавливаются, как рекомендует предприятие-изготовитель:

**Стандартные установки:**

	<b>Uном=24В</b>	<b>Uном=48В</b>	<b>Uном=60В</b>
<b>Структура</b>	<b>Источников – 4шт.</b>	<b>Источников – 4шт.</b>	<b>Источников – 4шт.</b>
<b>Мнемоника</b>	<b>Не используется</b>	<b>Не используется</b>	<b>Не используется</b>
<b>Зв.сигн.</b>	<b>Выкл.</b>	<b>Выкл.</b>	<b>Выкл.</b>
<b>Отключение сигнала авария</b>	<b>автом.</b>	<b>автом.</b>	<b>автом.</b>
<b>АПВ источников</b>	<b>АПВ 1–ый уровень – ВКЛ. АПВ 2–ой уровень – ВКЛ. Период АПВ 2 – 1ч.</b>	<b>АПВ 1–ый уровень – ВКЛ. АПВ 2–ой уровень – ВКЛ. Период АПВ 2 – 1ч.</b>	<b>АПВ 1–ый уровень – ВКЛ. АПВ 2–ой уровень – ВКЛ. Период АПВ 2 – 1ч.</b>
<b>Паралл. работа</b>	<b>Вкл.</b>	<b>Вкл.</b>	<b>Вкл.</b>
<b>Umax , В</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>75</b>
<b>Umin, В</b>	<b>13.7</b>	<b>27.3</b>	<b>34.1</b>
<b>U60°, В</b>	<b>28.2</b>	<b>56.4</b>	<b>70.5</b>
<b>U620°, В</b>	<b>27.3</b>	<b>54.5</b>	<b>68.1</b>
<b>Uсигн, В</b>	<b>22</b>	<b>44</b>	<b>66</b>
<b>Uminсети, В</b>	<b>187</b>	<b>187</b>	<b>187</b>
<b>U0б, В</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	<b>60</b>
<b>Iбк., А</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>
<b>Iз.мах.,А</b>	<b>16.0</b>	<b>16.0</b>	<b>16.0</b>
<b>Iмах, А</b>	<b>15.0</b>	<b>10.0</b>	<b>10.0</b>
<b>Imin , А</b>	<b>12.0</b>	<b>8.0</b>	<b>8.0</b>
<b>Uвыр.зар , В</b>	<b>28.8</b>	<b>57.6</b>	<b>72</b>

Тз.вкл.а.с. , сек	3	3	3
ti.max, °C	80°C	80°C	80°C
ti.сигн	70°C	70°C	70°C
tбат.max	50°C	50°C	50°C
tбат.сигн	40°C	40°C	40°C
tвент.вкл.	50°C	50°C	50°C
tвент.выкл.	40°C	40°C	40°C

- **«Время и дата».**

В подменю данного пункта производится установка времени и даты. Кнопками «Влево» и «Вправо» происходит выбор параметра. Кнопками «Вверх» и «Вниз» - изменение параметра. По нажатию кнопки «Ввод» происходит выход из подменю. Часы в УКУ энергонезависимы от сети, питание часов осуществляется от литиевого элемента CR2032 или подобного с напряжением 3 вольта. Элемент питания требует замены один раз в год. Для этого нужно снять УКУ с ИБЭП и на задней плате УКУ заменить элемент питания.

- **«Синхронизация времени и даты».**

В подменю данного пункта задается:

Синхронизация времени (SNTP)	Название подменю
> Период xx ч	Период синхронизации часов ИБЭП с сигналом точного времени. Кнопками «Влево» и «Вправо» выбираются значения: «Выключено», «1 час», «1 сутки», «1 неделя».
>Часовой пояс GMT±x	Кнопками «Влево» и «Вправо» выбирается часовой пояс.
>Выход	Выход из подменю.

- **«Структура».**

В подменю данного пункта кнопками «Влево» и «Вправо» задается количество блоков и датчиков, которое входит в состав ИБЭП:

>Батарей	Отображается текущее значение введенных в работу АКБ.
>Источников	Задается количество БПС.
>Датчиков темпер.	Задается количество датчиков температуры (без учета датчиков АКБ).
>Сухих контактов	Задается количество входов для «сухих» контактов у ИБЭП.
>Фазность питающей сети 1 (3)	Задается количество фаз питающей сети. 1- однофазная сеть, 3- трехфазная сеть с нейтралью.
>Мониторов АКБ*	Задается количество мониторов АКБ (один монитор АКБ контролирует две АКБ): поэлементный контроль напряжения для батареи 48 вольт (4 элемента по 12 вольт) или 60 вольт (5 элементов по 12 вольт).
>Модуль сбора ДС*	Задается количество блоков дискретных сборов ЭНМВ-1-24 или БДВ-48 в составе ИБЭП. Если в составе ИБЭП имеется блок ДС, то линия RS485 используется для связи с блоком и связь с УКУ по MODBUS RTU не доступна. Адрес и скорость соединения с блоком ДС задаются в установках и описаны ниже.
>Блоков доп.реле*	Задается наличие (1) или отсутствие (0) в составе ИБЭП блока дополнительных реле. В блоке дополнительных реле находится четыре реле. Условия срабатывания реле задаются в установках.

>Внеш. шунт нагр.	<p>Задается наличие (1) или отсутствие (0) в составе ИБЭП встроенного модуля измерения тока нагрузки (опциональное исполнение). Модуль измерения тока нагрузки представляет собой шунт 100А(300А) с платой сопряжения с передачей по гальванически развязанной шине CAN в контроллер УКУ данных о измеренном токе нагрузки.</p> <p>Если «Внеш. шунт нагр.» установлено в «0», то измерение тока нагрузки происходит путем арифметических вычислений контроллером УКУ:</p> $I \text{ бпс } \text{№}1 + I \text{ бпс } \text{№}2 + \dots + I \text{ бпс } \text{№}N - I \text{ акб } \text{№}1 - I \text{ акб } \text{№}2.$ <p>Точность измерения с помощью внешнего шунта значительно выше, чем при арифметических вычислениях.</p> <p>При выходе модуля измерения тока нагрузки из строя (например неисправность CAN интерфейса или внутреннего источника питания DC 5В) показания тока нагрузки автоматически становятся нулевыми. В этом случае необходимо заменить модуль на исправный либо вручную с УКУ задать штатный метод измерения тока нагрузки («Внеш. шунт нагр. = 0»).</p>
>Выход	Выход из подменю.

\*Данные устройства в стандартный состав ИБЭП не входят и заказываются отдельно.

- **«Выход».**

При нажатии кнопки «Ввод» на данном пункте происходит выход из подменю «Установки».

- **«Зв.сигн. ВЫК./ВКЛ».**

При нажатии кнопки «Влево», «Вправо» или «Ввод» на данном пункте происходит выключение или включение работы звуковой сигнализации аварий. Прерывистый звуковой сигнал включается при пропадании сети.

- **«Отключение сигнала аварии автом./ручн.».**

При нажатии кнопки «Влево», «Вправо» или «Ввод» на данном пункте отключение сигнала аварии будет принимать значение «автоматически» или «ручное». В автоматическом режиме, если авария устранена, то и сигналы аварии отключаются. В ручном режиме сигналы аварии можно сбросить только вручную, даже если авария устранена. Сброс происходит после просмотра аварий в главном меню, нажимая кнопку «Ввод».

- **«АПВ источников»**

В подменю данного пункта производится настройка параметров автоматического повторного включения (АПВ) БПС.

АПВ источников воздействует раздельно 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.

- «Паралл. работа ВЫК./ВКЛ.»

При нажатии кнопки «Влево», «Вправо» или «Ввод» на данном пункте происходит выключение или включение параллельной работы БПС в ИБЭП.

**Параллельная работа БПС включена**, означает, что все БПС включены и работают на нагрузку 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.

**Параллельная работа БПС выключена**, означает, что в этом случае включается только то количество БПС, которое необходимо для питания нагрузки. Так при токе 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  $N * I_{min}$ , где  $N$  - количество включенных БПС.

Уставки включения/отключения БПС задаются в пунктах « $I_{max} = XX.X A$ », « $I_{min} = XX.X A$ » и описаны ниже.

- «Т проверки цепи батарей».

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 батарей». 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.

- **« $U_{max} = XX.X$  В».**

Уставка защиты от повышения выходного напряжения БПС. При нажатии кнопки «Влево», «Вправо» задается значение максимального напряжения на выходе БПС, при превышении которого БПС отключается, зеленый светодиод на лицевой панели гаснет, а красный мигает двумя вспышками (см. Приложение «Светодиодная индикация режимов работы БПС»).

- **« $U_{min} = XX.X$  В»**

Уставка защиты от пониженного выходного напряжения БПС. При нажатии кнопки «Влево», «Вправо» задается значение минимального напряжения на выходе БПС, ниже которого БПС отключается, зеленый светодиод на лицевой панели гаснет, а красный мигает тремя вспышками (см. Приложение «Светодиодная индикация режимов работы БПС»).

- **« $U_{сигн}$ »** – величина напряжения, до которого разряжается АКБ при измерении емкости батареи и сигнализации о полном разряде АКБ. Значение  $U_{сигн}$  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.

- **«Отключение низкоприоритетной нагрузки»**

Отключение Н.П.Н.	Название подменю.
>Вывод	Кнопками «Влево» и «Вправо» выбирается реле для отключения низкоприоритетной нагрузки при разряде АКБ: -Выкл – отключение НПН не используется; -Реле вент-ра – используется реле вентилятора; -Реле АВ.БАТ2 - используется реле индикации аварии АКБ№2; -Реле БДР - используется реле внешнего блока дополнительных реле.
>Uоткл.н.п.н.	Напряжение отключения НПН.
> Uоткл.н.п.н.	Напряжение включения НПН.
>Тз.н.п.н.	Время задержки отключения, включения НПН.
>Выход	Выход из подменю.

- **«Внешние датчики»**

При нажатии кнопки «Ввод» на данном пункте появляется подменю:

УСТАНОВКИ
> Сухой контакт №1
> Сухой контакт №2
> Сухой контакт №3
> Сухой контакт №4

Пункты «Сухой контакт №1-4» имеют следующее подменю:

Сухой контакт №1(2,3,4)	Название подменю, отображение номера «сухого» контакта.
Состояние – замкн/разомкн.	Отображает текущее состояние входа для сухого контакта: замкнутое или разомкнутое.
>аварийное состояние-замкн/разомкн.	Кнопкой «Ввод» на данном пункте устанавливается аварийное состояние входа для сухого контакта: замкнутое или разомкнутое.
>Звук вкл/выкл	Кнопкой «Ввод» на данном пункте включается или выключается звуковой сигнал (если включен звук в меню «Зв.сигн. ВЫК./ВКЛ», см. выше) в аварийном состоянии сухого контакта.
>Дисплей вкл/выкл	Кнопкой «Ввод» на данном пункте включается или выключается отображение на дисплее аварийное состояние сухого контакта.
>Выход	Выход из подменю.

При нажатии кнопки «Ввод» на пунктах «Выход» происходит возврат в предыдущее меню.

#### • «Блок допреле»

В подменю выбирается номер реле (1÷4) затем в следующем меню кнопками «Влево», «Вправо» и «Ввод» ставятся «галки» напротив нужных условий срабатывания данного реле:

Реле Nn срабатьв.	<i>Название подменю, где n-номер реле в блоке дополнительных реле.</i>
>АБ разряжена	Реле переключается в активное состояние при напряжении АКБ ниже уставки Usигн.
>Выравнивающий заряд	Реле переключается в активное состояние при включении выравнивающего заряда.
>Общая авария ИБЭП	Реле переключается в активное состояние когда происходит любая из аварий: авария сети, авария АКБ или аварии БПС.
>Ток АКБ<-0,5А	Реле переключается в активное состояние при токе АКБ меньше значения -0,5 ампер.
>Отключение НПП	Реле используется для отключения низкоприоритетной нагрузки, если в меню «Отключение низкоприоритетной нагрузки» выбрано «реле БДР» (см. пункт Е). В активном состоянии реле НПП отключается.
>К.Е. АКБ №1	Реле переключается в активное состояние при включении контроля емкости АКБ №1.
> К.Е. АКБ №2	Реле переключается в активное состояние при включении контроля емкости АКБ №2.
>Активное состояние реле вкл./выкл.	Активное состояние реле (условия, выбранные выше, выполняются): Вкл- на обмотку реле подано напряжение, замыкаются нормально разомкнутые контакты реле; Выкл- обмотка реле находится в обесточенном состоянии, замыкаются нормально разомкнутые контакты реле.
>Выход	Выход из подменю.



- **«Модуль сбора ДС»**

В подменю задаются адреса MODBUS для внешних модулей дискретных сборов. Выбор модуля осуществляется кнопками «Вверх» и «Вниз». Адрес устанавливается кнопками «Влево» и «Вправо». Долгое удержание кнопок приводит к увеличению или уменьшению адреса на 10, кратковременное нажатие кнопки «Ввод» - увеличению адреса на 50. В подменю отображается заданное в меню «Структура» количество модулей ДС.

УСТАНОВКИ модуля ДС	<i>Название подменю.</i>
> Адрес ДС №1	Задается адрес ДС №1.
> Адрес ДС №2	Задается адрес ДС №2.
> Адрес ДС №3	Задается адрес ДС №3.
> Адрес ДС №n	Задается адрес ДС №n.
> Выход	Выход из подменю.

- **«Калибровка»**

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 токов запоминаются при нажатии кнопки «Ввод». 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».

<b>«Калибровки»</b>	<i>Назначение пунктов подменю «Калибровки»:</i>
<b>Сеть</b>	Калибровка параметров сети.
<b>Батареи</b>	Калибровка параметров АКБ.
<b>БПС</b>	Калибровка параметров БПС.
<b>Нагрузка</b>	Калибровка параметров нагрузки.
<b>Внешние датчики</b>	Калибровка внешнего датчика температуры.
<b>Мониторы АКБ</b>	Калибровка внешних блоков «мониторы АКБ».
<b>Выход</b>	Выход в подменю «Установки».
<b>Кварц RS485</b>	Частота кварцевого резонатора для формирования скорости обмена по RS485.

<b>СЕТЬ</b>	
<b>УфА = XXX В</b>	Напряжение фазы А(L1).
<b>УфВ = XXX В</b>	Напряжение фазы В(L2).
<b>УфС = 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>
<b>I<sub>бат</sub>=XX.X А</b>
<b>t<sub>бат</sub> = XX °С</b>
<b>Выход</b>

Напряжение АКБ.  
Ток АКБ.  
Температура АКБ.  
Выход в подменю «Калибровки».

<b>БПС</b>
<b>U<sub>ист</sub>=XX.X В</b>
<b>U<sub>нагр</sub>=XX.X В</b>
<b>U<sub>автон.</sub>=XX.X В</b>
<b>I<sub>ист</sub>=XX.X А</b>
<b>t<sub>ист</sub> = XX °С</b>
<b>Выход</b>

Напряжение БПС.  
Напряжение на нагрузке (на клеммах подключения нагрузки ИБЭП).  
Напряжение БПС при автономной работе (без УКУ)\*  
Ток БПС.  
Температура БПС.  
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>
<b>I=XX.X А *</b>
<b>Выход</b>

Напряжение на нагрузке (на клеммах подключения нагрузки ИБЭП).  
Ток нагрузки, измеренный с помощью внешнего шунта нагрузки (актуально только для условия, что ИБЭП имеет встроенный модуль измерения тока нагрузки и в структуре метод измерения тока нагрузки задан как «Внеш. шунт нагр.» = «1»).

Выход в подменю «Калибровки».

<b>Внешние датчики</b>
<b>t1 XX °С</b>
<b>Выход</b>

Температура внешнего воздуха.  
Выход в подменю «Калибровки».

<b>Калибровка</b>
<b>МОНИТОР АКБ N n</b>
<b>U<sub>б1</sub> = XX.X В</b>
<b>U<sub>б2</sub> = XX.X В</b>
<b>U<sub>б3</sub> = XX.X В</b>
<b>U<sub>б4</sub> = XX.X В</b>
<b>U<sub>б5</sub> = XX.X В</b>
<b>t<sub>б1</sub> = XX °С</b>
<b>t<sub>б2</sub> = XX °С</b>
<b>t<sub>б3</sub> = XX °С</b>
<b>t<sub>б4</sub> = XX °С</b>
<b>t<sub>б5</sub> = XX °С</b>

*Назначение пунктов подменю «Монитор АКБ №n»:*

Напряжение первого элемента АКБ.  
Напряжение второго элемента АКБ.  
Напряжение третьего элемента АКБ.  
Напряжение четвертого элемента АКБ.  
Напряжение пятого элемента АКБ.  
Температура первого элемента АКБ.  
Температура второго элемента АКБ.  
Температура третьего элемента АКБ.  
Температура четвертого элемента АКБ.  
Температура пятого элемента АКБ.

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 вольтметра, 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</b>	<b>Ч:М:С</b>
<b>Устранена</b>	
<b>Ч/М/Г</b>	<b>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». Для быстрого перехода вниз журнала следует долго удерживать кнопку «Вниз».

**7.15 Выход.** При нажатии кнопки «Ввод» происходит возврат в основное меню.

**7.16 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 ёмкость батареи. Далее при проведении режима «Контроль ёмкости АКБ» значение ёмкости автоматически корректируется.

**7.17 Меню «Версия ПО»**

В подменю указаны версия программы и дата сборки программы УКУ.

**7.18 Меню «Тест»**

Пункт «Тест» имеет подменю, вход в которое осуществляется через пароль 999:

ТЕСТ		Название меню
>Реле аварии сети	РАБОЧ./ВКЛ./ВЫКЛ.	Кнопкой «Ввод» переключается состояние реле аварии сети: РАБОЧ.- состояние реле соответствует рабочему. ВКЛ.- у реле замкнуты нормально разомкнутые контакты. ВЫКЛ.- у реле замкнуты нормально замкнутые контакты.
>Реле аварии батареи N1	РАБОЧ./ВКЛ./ВЫКЛ.	Кнопкой «Ввод» переключается состояние реле аварии АКБ1: РАБОЧ.- состояние реле соответствует рабочему. ВКЛ.- у реле замкнуты нормально разомкнутые контакты. ВЫКЛ.- у реле замкнуты нормально замкнутые контакты.
>Реле аварии батареи N2	РАБОЧ./ВКЛ./ВЫКЛ.	Кнопкой «Ввод» переключается состояние реле аварии АКБ2: РАБОЧ.- состояние реле соответствует рабочему. ВКЛ.- у реле замкнуты нормально разомкнутые контакты. ВЫКЛ.- у реле замкнуты нормально замкнутые контакты.
>Реле аварии БПСов	РАБОЧ./ВКЛ./ВЫКЛ.	Кнопкой «Ввод» переключается состояние реле аварии БПС: РАБОЧ.- состояние реле соответствует рабочему. ВКЛ.- у реле замкнуты нормально разомкнутые контакты. ВЫКЛ.- у реле замкнуты нормально замкнутые контакты.
>Реле вент.	РАБОЧ./ВКЛ./ВЫКЛ.	Кнопкой «Ввод» переключается состояние реле вентилятора: РАБОЧ.- состояние реле соответствует рабочему. ВКЛ.- у реле замкнуты нормально разомкнутые контакты. ВЫКЛ.- у реле замкнуты нормально замкнутые контакты.
Реле самокалибровки	/ I <sub>бат1</sub> = 0,00А / I <sub>бат2</sub> = 0,00А	Поочередно мигают надпись и значение токов АКБ. Включить реле и убедиться, что токи АКБ равны нулю.
Реле бат.N1	РАБОЧ./ВКЛ./ВЫКЛ.	Проверка срабатывания реле АКБ№1
Реле бат.N2	РАБОЧ./ВКЛ./ВЫКЛ.	Проверка срабатывания реле АКБ№2

>БПС№1   >БПС№	Кнопкой «Ввод» осуществляется вход в подменю, см. ниже. Количество пунктов соответствует количеству БПС.
*Реле №1(2,3,4) выносного блока РАБОЧ./ВКЛ./ВЫКЛ.	Кнопками «Влево», «Вправо» или «Ввод» изменяется положение контактов реле №1, №2, №3, №4 БДР: ВКЛ- замыкаются нормально разомкнутые контакты реле; ВЫКЛ - замыкаются нормально замкнутые контакты реле; РАБОЧ – положение контактов реле соответствует рабочему состоянию.
Сброс	Кнопкой «Ввод» активируется проверка WDT таймера, в результате УКУ должно перезагрузиться.
>Выход	Кнопкой «Ввод» осуществляется выход из подменю.

\*пункты появляются, если в составе ИБЭП имеется блок дополнительных реле (БДР) и в меню «Структура» определен БДР.

Подменю теста БПС:

ТЕСТ БПС№	Название подменю и номер тестируемого БПС.
>Включен/Выключен/Автономно	Кнопками «Влево» и «Вправо» меняется режим работы БПС.
>ШИМ U <sub>min</sub> /U <sub>темпер231,4В</sub> /U <sub>max</sub>	Кнопками «Влево» и «Вправо» меняется выходное напряжение БПС: U <sub>min</sub> -минимальное напряжение на выходе БПС. U <sub>темпер231,4В</sub> – напряжение на выходе БПС соответствует напряжению при 20°С ( <b>U<sub>620</sub></b> ). U <sub>max</sub> - максимальное напряжение на выходе БПС. <b>В данном режиме работы БПС АКБ должна быть отключена, для избегания превышения тока заряда АКБ.</b>
U= xxx.xВ      I= xx.xА	Текущие показания напряжения и тока АКБ.
>Выход	Кнопкой «Ввод» осуществляется выход из подменю.

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 вентилятора, для его срабатывания нажать кнопку «Ввод» (на ЖКИ индикация «Реле вент. ВКЛ.») и проверить 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».

## 7.19 Пункт «Специнформация»

В подменю указаны параметры работы ИБЭП. Данная информация актуальна для разработчиков программного обеспечения.

Специнформация	Название подменю.
>ШИМ	Текущее значение ШИМ, которое подается на выпрямители и задает их выходное напряжение. 0 соответствует минимальному значению выходного напряжения БПС, 1024-максимальному выходному напряжению. Меняя значение ШИМ, УКУ обеспечивает ограничение тока заряда АКБ, термокомпенсацию, специальные заряды.
>Уподдерж.	Напряжение, которое УКУ должно поддерживать в данном режиме. Обусловлено содержанием батареи - функцией от U60 до U620 или спецрежимами.
>Зар.макс. = xx.xA	Максимальный ток заряда АКБ, которое УКУ не должно превысить в данном режиме.
>Спец.реж. выключен/включен	Отображает включены или выключены специальные режимы заряда АКБ.
>Выравн.токов.                    связь	Индикация данных для выравнивания токов двух параллельно работающих ИПС. В ИБЭП не используется.
>MODBUS-RTU                    да/нет	
>Ранг                    ведомый/ведущий	
>Контр.выравн.                    0.0	
>Ибпс.сумм                    х.хА	Суммарный ток БПС.
>Сумм.заряд                    xxx.xA*ч	дополнительный сервисный счетчик ампер*часов, от данных батарей (-) или в батарею (+). Счетчик сбрасывается в ноль длительным нажатием центральной кнопки «Ввод».
>Выход	Кнопкой «Ввод» осуществляется выход из подменю.

## 8 АВАРИЙНЫЕ И АНОРМАЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ ИБЭП

### 8.1 Сетевое напряжение ниже допустимого уровня или отсутствует.

- *Признак аварии:* напряжение сети меньше уставки **U<sub>min</sub>** сети (см. подменю «Установки»).

- *Индикация ЖКИ:* «Авария! Сеть отсутствует»

- *Звуковой сигнал* непрерывный.

### 8.2 Выход из строя БПС.

- *Признаки аварии:* выходное напряжение БПС больше уставки **U<sub>max</sub>** (см. подменю «Установки»)

- или* – выходное напряжение БПС меньше напряжения батареи на 10÷20В,

- или* – температура радиатора охлаждения БПС выше уставки **T<sub>max</sub>** (см. подменю «Установки»).

- *Индикация ЖКИ:* «Авария БПС X! Завышено **U<sub>вых</sub>** .»

- или* – «Авария БПС X! Занижено **U<sub>вых</sub>** .»,

- или* – «Авария БПС X! Перегрев источника»

- В этом случае аварийный БПС отключается УКУ.*

- *Звуковой сигнал* непрерывный.

### 8.3 Авария АКБ.

- *Признаки аварии:* при включении ИБЭП напряжение от АКБ равно нулю (обрыв цепи АКБ или неправильная полярность её подключения);

- или* при контроле исправности цепи АКБ **I<sub>б</sub>** < **I<sub>бк</sub>**.

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

- *Звуковой сигнал* непрерывный.

### 8.4 Работа от батареи.

- *Признаки режима* – ток разряда батареи больше значения уставки **I<sub>бк</sub>** (см. подменю «Установки»), т.е. АКБ разряжается (при этом звуковой сигнал прерывистый, см. п.4.3.)

- или* напряжение АКБ меньше уставки **U<sub>сигн</sub>** (см. подменю «Установки»),

- т.е. АКБ разряжена* (при этом звуковой сигнал прерывистый, см. п.4.3.).

#### **Внимание!**

- *Индикация характера аварии на ЖКИ выводится при кратковременном нажатии кнопки «ВВОД» в основном меню.*

- *Звуковой сигнал и сигнал телеметрии «АВАРИЯ» снимаются при кратковременном нажатии кнопки «ВВОД» после просмотра списка произошедших аварий.*

- *Звуковые сигналы «Работа от батареи» и «Напряжение АКБ ниже U<sub>сигн</sub>» снимаются одновременным нажатием кнопок «Влево», «Вправо».*

**Информация обо всех авариях фиксируется в журнале событий (см.п.7.14).**

Информация о текущем состоянии для мониторинга и управления с помощью удаленного компьютера передается на основе Ethernet–интерфейса ИБЭП.

Информация о состоянии ИБЭП может передаваться по каналу телеметрии. При нормальной работе «сухие» нормально замкнутые контакты реле аварий 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 подключенным внешним вольтметрам контроля выходного напряжения и тока ИБЭП, а также по световой сигнализации на БПС «АВАРИЯ» и «РАБОТА».



## 9 ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИБЭП

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

№п/п	Наименование	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%

**9.1** Условия проведения проверки должны соответствовать п.2.2 настоящего руководства.

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

**9.3** 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.

**9.4** Зафиксировать измеренные параметры в форме рекомендуемой таблицы:

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

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

## 10 ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

**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 ЖКИ ИБЭП и вольтметра не должна превышать  $\pm 2\%$   $U_{вых.}$ ;
- 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 ХАРАКТЕРНЫЕ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ И НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

№ п/п	Вид неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
1.	Не светятся индикаторы «Сеть» на БПС	-Отсутствие напряжения сети; -Отключен АВ «Сеть».	– Выяснить причину отсутствия сети; – Выяснить причину отключения АВ «Сеть», включить АВ.
2.	Не светится индикатор «Работа» на БПС.	-БПС отключен командой УКУ в связи с неисправностью. -БПС отключен контроллером LAN.	– В подменю «БПС№» выяснить причину отключения БПС. При необходимости заменить БПС на исправный.
3.	Сигнал телеметрии «Авария».	– Работа от батареи; – Авария сети;  – Авария БПС;	– Подать сетевое напряжение; – Проверить величину напряжения сети; – Заменить неисправный БПС;
4.	При эксплуатации появляется сигнал «Авария АКБ» 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 <b>Ибк</b> в подменю «Установки».

## 12 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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

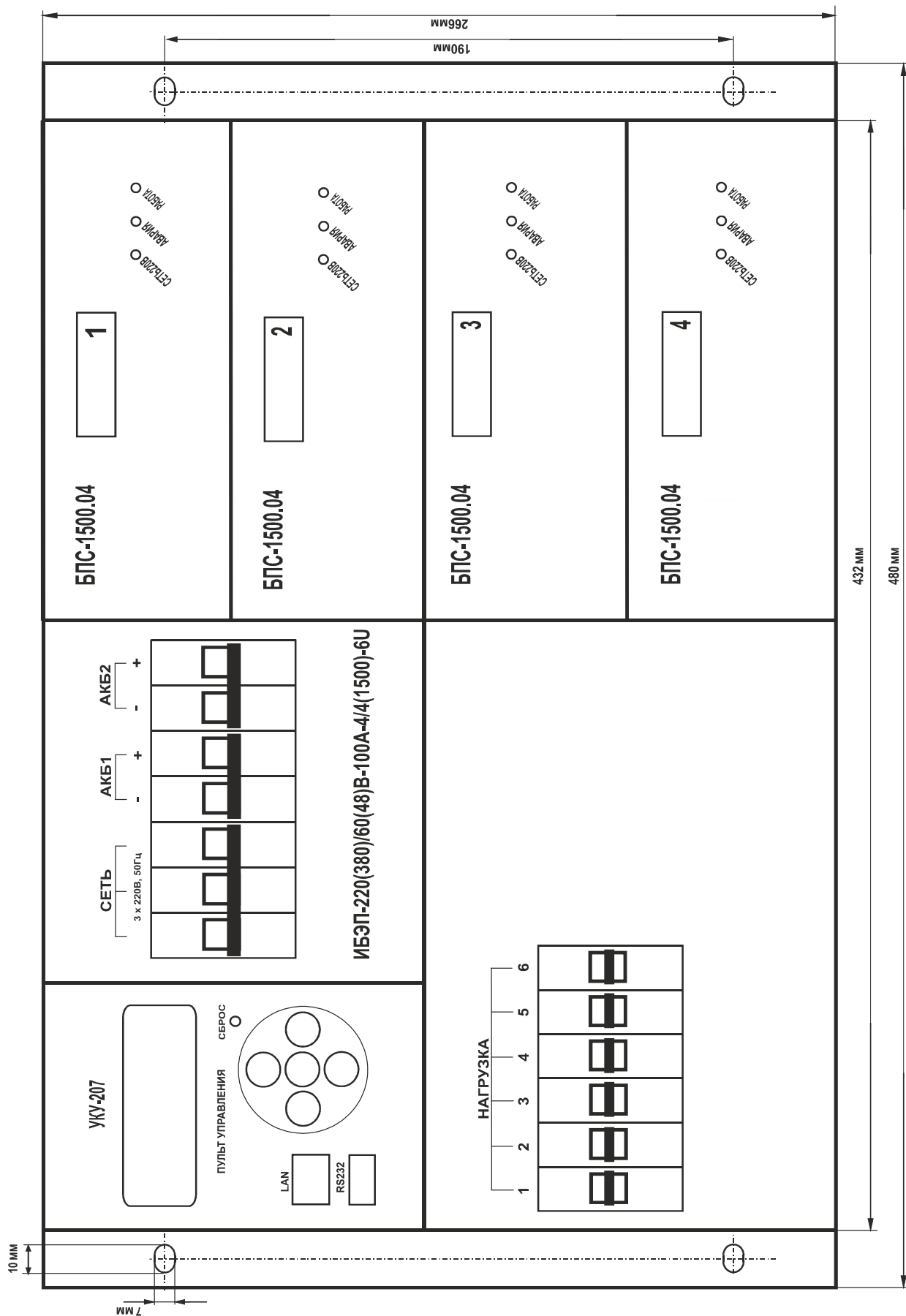
ИБЭП могут храниться только в упакованном виде в закрытых помещениях при соблюдении следующих условий:

- температура окружающей среды в диапазоне. . . . .  $-30 \div +50^{\circ}\text{C}$
- относительная влажность при температуре окружающей среды  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ , не более. . . . . 80%
- отсутствие в помещении химически активных веществ, вызывающих коррозию металлов.

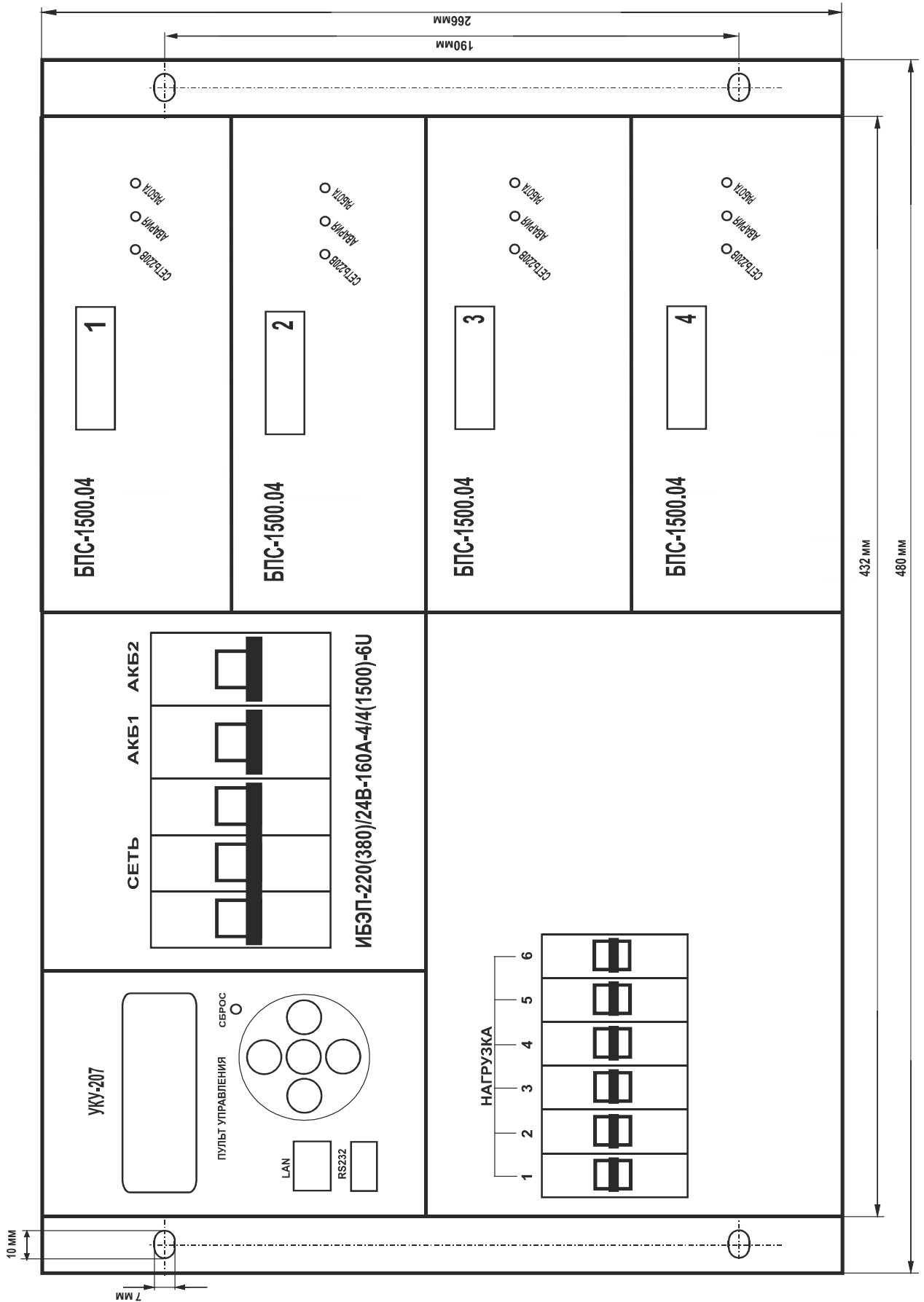
Предприятие - производитель оставляет за собой право на внесение технических изменений и совершенствований, не ухудшающих характеристик ИБЭП в соответствии с техническими условиями. Данные изменения производитель вносит в новые версии руководств по эксплуатации.

**Предприятие – изготовитель: ООО «Системы промавтоматики»**  
**тел/факс: (383)-325-12-35**  
**E-mail: spa3000@gmail.com**  
**www.vorpostnsk.ru**

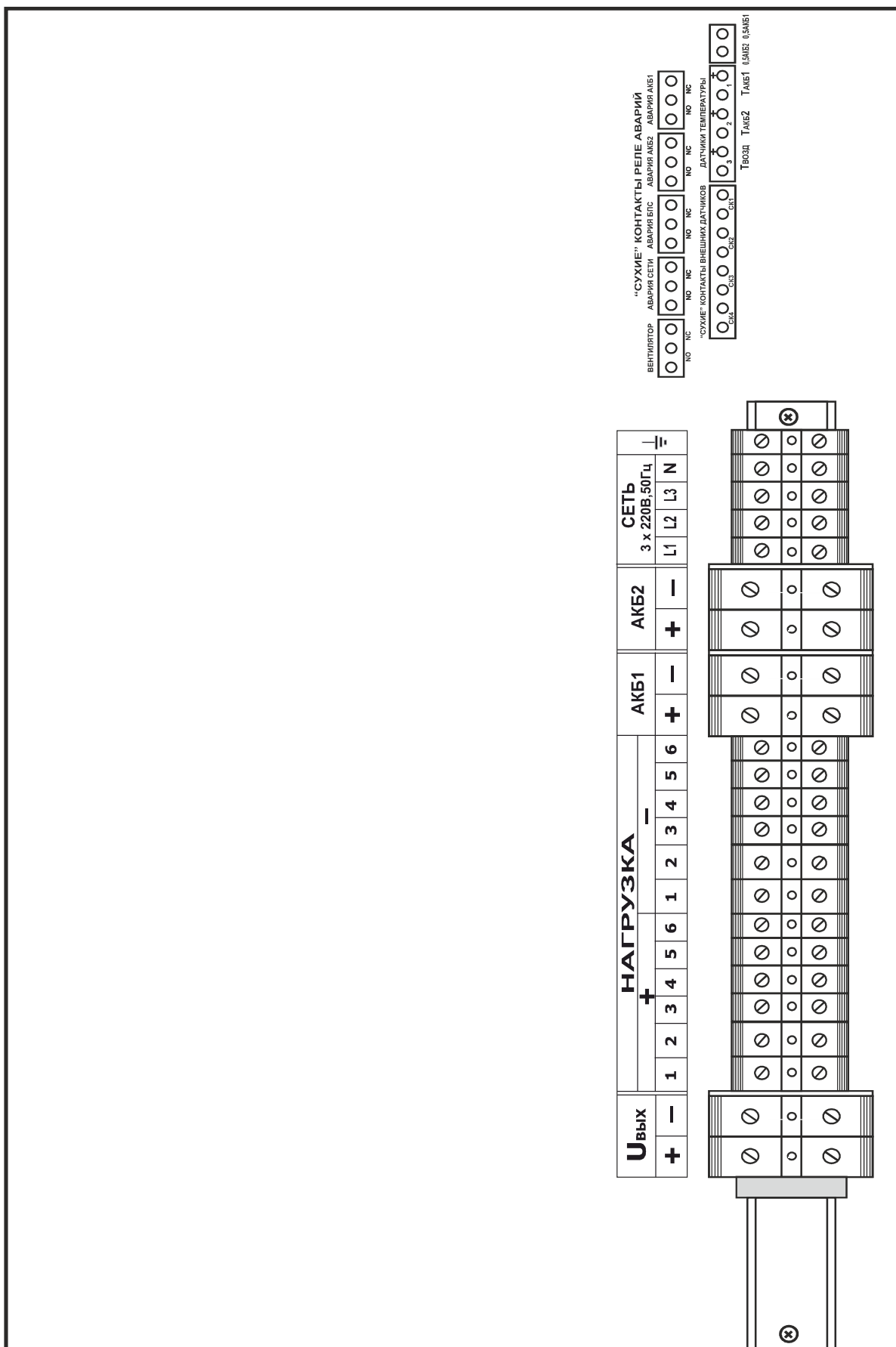
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1. ВИД СПЕРЕДИ ИБЭП-220(380)/60В-100А-4/4(1500)-6U.



ПРИЛОЖЕНИЕ 1.2.ВИД СПЕРЕДИ ИБЭП-220(380)/24В-160А-4/4(1500)-6U.

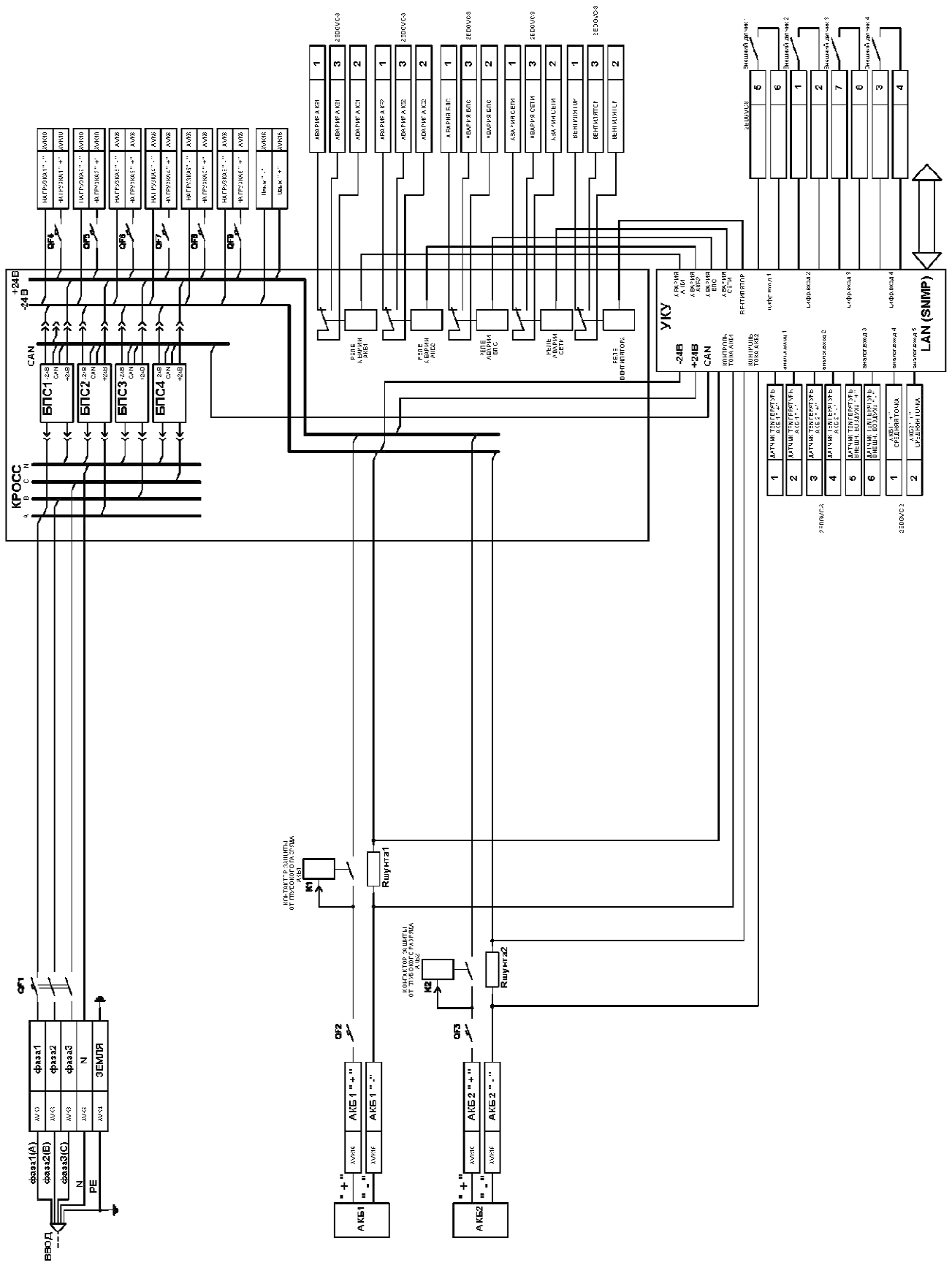


## ПРИЛОЖЕНИЕ 2. РАСПОЛОЖЕНИЕ КЛЕММНИКОВ И РАЗЪЕМОВ (КРЫШКИ СНЯТЫ).





# ПРИЛОЖЕНИЕ 3.2. СХЕМА ОБЩАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ИБЭП-220(380)/24В-160А-4/4(1500)-6U.





## ПРИЛОЖЕНИЕ 4. АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ И КЛЕММНЫЕ КОЛОДКИ

### Автоматические выключатели

Таблица 1

Цепь	Тип	Номинальный ток, А
Сеть 3 х 220В, 50Гц	LS BKN 3P	16А
Аккумуляторная батарея 1,2 (48В или 60В)	LS BKN 2P	63А
Аккумуляторная батарея 1,2 (24В)	LS BKN 1P	125А
Нагрузка1 48(60)В / 24В	LS BKN 1P	63А / 40А
Нагрузка2 48(60)В / 24В	LS BKN 1P	40А / 40А
Нагрузка3 48(60)В / 24В	LS BKN 1P	25А / 16А
Нагрузка4 48(60)В / 24В	LS BKN 1P	25А / 16А
Нагрузка5 48(60)В / 24В	LS BKN 1P	16А / 16А
Нагрузка6 48(60)В / 24В	LS BKN 1P	16А / 16А

### Клеммные колодки

Таблица 2

Цепь	Тип	Макс. сечение проводника, кв.мм
Корпус («Земля»)	AVK 2,5/4T	4
Сеть 3 х 220В, 50Гц	AVK 6	6
Аккумуляторная батарея 1, 2 +	AVK 16 RD	16
Аккумуляторная батарея 1, 2 -	AVK 16 RD	16
Нагрузка1 +	AVK 10	10
Нагрузка2 +	AVK 10	10
Нагрузка3 +	AVK 6	6
Нагрузка4 +	AVK 6	6
Нагрузка5 +	AVK 6	6
Нагрузка6 +	AVK 6	6
Нагрузка1 -	AVK 10	10
Нагрузка2 -	AVK 10	10
Нагрузка3 -	AVK 6	6
Нагрузка4 -	AVK 6	6
Нагрузка5 -	AVK 6	6
Нагрузка6 -	AVK 6	6
Увых +	AVK 16 RD	16
Увых -	AVK 16 RD	16

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ETHERNET

ИБЭП с устройством контроля и управления УКУ-207 предоставляет возможность мониторинга и управления по сети Ethernet (LAN).

Связь УКУ по сети Ethernet осуществляется по протоколу SNMP версии 1. Для мониторинга и управления по этому протоколу на компьютере оператора необходимо установить соответствующее программное обеспечение (ПО) и присоединить к нему MIB-файл, описывающий структуру управляющей информации ИБЭП. MIB-файл поставляется по запросу. Описание и структура MIB-файла приведено в приложении 6. В УКУ ИБЭП необходимо произвести правильную настройку параметров работы Ethernet (LAN).

ПО для SNMP мониторинга является коммерческим продуктом, с ИБЭП не поставляется и приобретается отдельно.

В УКУ настройка параметров **Ethernet** выполняется в подменю «**Ethernet**» меню «**Установки**». Это подменю имеет приведённые ниже пункты, которые выбираются маркером «▶», перемещаемым кнопками «Вверх», «Вниз» устройства контроля и управления (УКУ) ИБЭП.

### «Ethernet»

<b>Ethernet</b> <b>вкл./выкл.</b>	Включение (отключение) <b>Ethernet</b> .
<b>DHCPклиент</b> <b>вкл./выкл.</b>	Включение (отключение) функции автоматического получения IP – адреса от сервера. (Рекомендуемое состояние – <b>выкл.</b> )
<b>IP адрес</b> <b>XXX.XXX.XXX.XXX</b>	IP – адрес данного ИБЭП из определенного администратором диапазона адресов вашей локальной сети.*
<b>Маска подсети</b> <b>XXX.XXX.XXX.XXX</b>	Задание маски подсети, при локальной сети не более 254 устройств маска 255.255.255.0.
<b>Шлюз</b>	IP – адрес сетевого шлюза.
<b>Порт чтения</b>	См. **
<b>Порт записи</b>	См. **
<b>Community</b>	Задание пароля доступа к чтению и записи.***
<b>Адресат для TRAP №1</b> <b>XXX.XXX.XXX.XXX</b> <b>или неактивен</b>	IP – адрес компьютера №1, осуществляющего через SNMP протокол мониторинг и управление ИБЭП.
<b>Адресат для TRAP №2</b> <b>XXX.XXX.XXX.XXX</b> <b>или неактивен</b>	IP – адрес компьютера №2, осуществляющего через SNMP протокол мониторинг и управление ИБЭП.
<b>Адресат для TRAP №3</b> <b>XXX.XXX.XXX.XXX</b> <b>или неактивен</b>	IP – адрес компьютера №3, осуществляющего через SNMP протокол мониторинг и управление ИБЭП.
<b>Адресат для TRAP №4</b> <b>XXX.XXX.XXX.XXX</b> <b>или неактивен</b>	IP – адрес компьютера №4, осуществляющего через SNMP протокол мониторинг и управление ИБЭП.
<b>Адресат для TRAP №5</b>	IP – адрес компьютера №5, осуществляющего

<b>XXX.XXX.XXX.XXX</b>	через SNMP протокол мониторинг и управление ИБЭП.
<b>или неактивен</b>	
<b>Пароль установок</b>	
<b>WEB интерфейса</b>	
<b>Выход</b>	Задается три знака пароля согласно *
<b>XXX</b>	Выход из подменю <b>«Ethernet»</b> .

*Чтобы введенные установки вступили в силу УКУ необходимо перезагрузить с помощью кнопки «Сброс» на лицевой панели УКУ.*

\* Установка начинается с высшего разряда с помощью кнопок «Влево», «Вправо» устройства контроля и управления (УКУ) ИБЭП. Фиксация набранного значения и переход к следующему разряду осуществляется кратковременным удержанием нажатой ( $\approx 1 \div 1,5$ сек.) кнопки «Ввод» УКУ.

\*\* Порт чтения, определяемый используемым ПО. Для работы с коммерческим ПО возможно любое значение, совпадающее с установками этого ПО.

Порт записи, определяемый используемым ПО. Для работы с коммерческим ПО возможно любое значение, совпадающее с установками этого ПО.

\*\*\* Имеет восемь разрядов, каждый из которых можно задать цифрой от 0 до 9 либо буквой латинского алфавита. Установка начинается с высшего разряда с помощью кнопок «Влево», «Вправо» УКУ. Фиксация набранного значения и переход к следующему разряду осуществляется кратковременным удержанием нажатой ( $\approx 1 \div 1,5$ сек.) кнопки «Ввод» УКУ.

Мониторинг ИБЭП позволяет контролировать следующие параметры:

- выходное напряжение и выходной ток;
- параметры работы БПС (выходное напряжение, выходной ток, температуру);

Кроме мониторинга УКУ позволяет выполнить по сети Ethernet изменение установок:

- задавать выходное напряжение и ток;
- задавать максимальные значения выходного напряжения и тока;
- задавать длительность процесса;
- изменять параметры установок (количество БПС, максимальное время процесса, прямое/обратное отображение времени процесса)

Кроме того, по всем аварийным ситуациям формируются и посылаются сообщения (traps).

По IP адресу доступна веб-страница, на которой отображаются текущие параметры и имеется возможность задавать установки работы ИБЭП.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6. ОПИСАНИЕ MIB-ФАЙЛА ДЛЯ ИБЭП С УКУ207.XX.

(для ПО УКУ версии 10.19.732, сборка от 04.03.2021 и новее)

(mib-файл - UKU207v017\_ИБЭП.mib)

### *displayDeviceInfo:(информация о структуре ИБЭП)*

displayDeviceInfoSerial OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.1.2	Серийный номер ИБЭП.
displayDeviceInfoLocation OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.1.3	Географическое расположение ИБЭП. Устанавливается пользователем.
displayDeviceInfoNumOfBat OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.1.4	Количество введенных АКБ в структуру ИБЭП.
displayDeviceInfoNumOfBps OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.1.5	Количество введенных БПС в структуру ИБЭП.
displayDeviceInfoNumOfDt OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.1.8	Количество введенных датчиков температуры в структуру ИБЭП.
displayDeviceInfoNumOfSk OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.1.9	Количество введенных «сухих» контактов в структуру ИБЭП.

### *dipslayMains:(параметры питающей сети)*

dipslayMainsVoltage OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.2.1	Сетевое напряжение. Точность 1В.
dipslayMainsFrequency OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.2.2	Частота сетевого напряжения. Точность 0,1Гц.
dipslayMainsAlarm OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.2.4	0-нет аварии сети; 1-авария сети;
dipslayMainsPhaseA OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.2.5	Напряжение фазы А (для трёхфазной сети). Точность 1В.
dipslayMainsPhaseB OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.2.6	Напряжение фазы В (для трёхфазной сети). Точность 1В.
dipslayMainsPhaseC OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.2.7	Напряжение фазы С (для трёхфазной сети). Точность 1В.

### *displayLoad:(выходные параметры ИБЭП)*

displayLoadVoltage OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.3.1	Выходное напряжение ИБЭП. Точность 0,1В.
displayLoadCurrent OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.3.2	Ток в нагрузке ИБЭП. Точность 0,1А.

### *displayPSUTable:(таблица параметров БПС)*

displayPSUNumber OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.4.1.1	Номер БПС в таблице.
displayPSUVoltage OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.4.1.2	Выходное напряжение БПС. Точность 0,1В.
displayPSUCurrent OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.4.1.3	Выходной ток БПС. Точность 0,1А.
displayPSUTemperature OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.4.1.4	Температура БПС. Точность 1°С.
displayPSUStatus OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.4.1.5	Статус работы БПС: -единица в нулевом бите – перегрев БПС; -единица в первом бите – выходное напряжение БПС превышает максимальное напряжение ИБЭП; -единица во втором бите – выходное напряжение БПС ниже допустимого напряжения ИБЭП; -единица в третьем бите – отсутствие связи между БПС и УКУ.

### *displayBatTable:(таблица параметров кислотной АКБ)*

displayBatteriesMassNumber OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.5.1.1	Номер АКБ в таблице.
displayBatteriesMassVoltage OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.5.1.2	Текущее выходное напряжение АКБ. Точность 0,1В.

displayBatteriesMassCurrent OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.5.1.3	Текущий выходной ток АКБ. Точность 0,1А.
displayBatteriesMassTemperature OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.5.1.4	Температура АКБ. Точность 1°С.
displayBatteriesMassCapacity OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.5.1.5	Емкость АКБ. В ампер*часах.
displayBatteriesMassCharge OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.5.1.6	Заряд АКБ. В процентах.
displayBatteriesMassStatus OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.5.1.7	Статус работы АКБ: 0-норма; 1-Авария АКБ; 255 - АКБ не введена.
displayBatteriesMassFlag OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.5.1.8	Флаги режимов работы АКБ. Анализируются биты в регистре. Если статус работы АКБ не равен нулю, то все флаги в регистре равны нулю. Бит 0- равен 1, если напряжение на АКБ ниже устав-ки Усигн., иначе равен нулю. Бит 1- равен 1, если показание датчика температуры АКБ выше уставки t бат.сигн., иначе равен нулю. Бит 2- равен 1, если показание датчика температуры АКБ выше уставки t бат.мах., иначе равен нулю. Бит 3- равен 1, если ток АКБ меньше нуля (АКБ раз-ряжается), иначе равен нулю. Бит 4- равен 1, если включена функция контроля емкости АКБ, иначе равен нулю. Бит 5- равен 1, если включен выравнивающий заряд АКБ, иначе равен нулю. Бит 6- равен 1, если блокирован выравнивающий заряд АКБ, иначе равен нулю.
displayBatteriesMassMidVoltage OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.5.1.10	Напряжение средней точки АКБ.

### **commands:(команды)**

<b>sendCommand</b> OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.8.1	<b>commandParameter</b> OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.8.2
5-выключить БПС;	Номер выключаемого БПС(1,2,3)
8-включить выключенные источники.	Нет параметров.
3-включить выравнивающий заряд.	Продолжительность часы 1÷24.
4-включить контроль емкости.	Нет параметров.
7-выключение спецфункций.	Нет параметров.

### **sysParams:(установки ИБЭП)**

sysParamsSoundAlarmEn OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.1	0-звук при аварии выключен. 1-звук при аварии включен.
sysParamsAlarmAutoDisable OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.2	0-ручное отключение аварийного сигнала (звукового и сигнала телеметрии). 1-автоматическое отключение аварийного сигнала (звукового и сигнала телеметрии).
sysParamsBattTestTime OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.3	Периодичность проверки наличия цепи АКБ, в ми-нутах, от 5 до 60, или выключено (0).
sysParamsUmax OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.4	Порог защиты от превышения выходного напряже-ния БПС. Точность 0,1В.
sysParamsUmin OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.5	Порог защиты от пониженного выходного напряже-ния БПС. Точность 0,1В.
sysParamsU0 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.6	Напряжение заряда АКБ при температуре 0°С. Точ-ность 0,1В.
sysParamsU20 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.7	Напряжение заряда АКБ при температуре 20°С. Точность 0,1В.
sysParamsUsign OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.8	Значение напряжения до которого разряжается АКБ при измерении ее емкости. Точность 1В.
sysParamsUminPower OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.9	Порог, ниже которого срабатывает сигнализация о недопустимом снижении сетевого напряжения. Точ-

	ность 1В.
sysParamsUWithothBatt OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.10	Напряжение на выходе ИБЭП при отсутствии АКБ. Точность 0,1В.
sysParamsControlCurrent OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.11	Пороговое значение тока заряда или разряда для аварийной сигнализации о разрыве цепи АКБ. Точность 0,01А.
sysParamsMaxChargeCurrent OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.12	Максимальный ток заряда. Точность 0,1А.
sysParamsMaxCurrent OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.13	Величина среднего тока БПСов, при превышении которой происходит увеличение количества (из резерва) работающих БПС. Актуально при выключенной параллельной работе БПС. Точность 0,1А.
sysParamsMinCurrent OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.14	Величина среднего тока БПСов при снижении ниже которой происходит отключение работающих БПС. Актуально при выключенной параллельной работе БПС. Точность 0,1А.
sysParamsUpChargeVoltage OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.15	Напряжение заряда АКБ при включении выравнивающего заряда. Точность 0,1В.
sysParamsPowerupPSUTimeout OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.16	Время задержки включения БПС в работу после подачи напряжения питающей сети, в секундах.
sysParamsBatSignTemperature OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.17	Уставка сигнализации о превышении температуры АКБ. Точность 1°C.
sysParamsBatMaxTemperature OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.18	Уставка защиты от превышения температуры АКБ (при превышении ток заряда АКБ уменьшается до 0,1 от <b>Iz.max</b> ). Точность 1°C.
sysParamsBpsSignTemperature OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.19	Уставка сигнала от превышения температуры БПС, после превышения которой, мигает красный светодиод на лицевой панели БПС. Точность 1°C.
sysParamsBpsMaxTemperature OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.20	Уставка защиты от превышения температуры БПС, после превышения которой, БПС отключается. Точность 1°C.
sysParamsBatAssimetyAlarmPercent OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.21	Включение или отключение контроля средней точки АКБ. Возможные значения: 1-50% или выкл (0).

***displaySKTable:(таблица «сухих» контактов)***

displaySKNumber OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.15.1.1	Номер контакта в таблице.
displaySKAktivity OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.15.1.2	Физическое состояние «сухого» контакта (0-разомкнут, 1-замкнут).
displaySKAlarmAktivity OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.15.1.3	Аварийное состояние «сухого» контакта (0-разомкнутое или 1-замкнутое).
displaySKAlarm OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.15.1.4	0-нет аварии «сухого» контакта. 1-наличие аварии «сухого» контакта.

***displayMakbTable:(таблица блока «монитор АКБ»)***

displayMakbNumber OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.1.1	Номер монитора АКБ в таблице.
displayMakbConnectStat OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.1.2	0-нет соединения с модулем по шине CAN. 1-есть соединение с модулем по шине CAN.
displayMakbVoltage1 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.1.3	Напряжение на первом элементе АКБ. Точность 0,1В.
displayMakbVoltage2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.1.4	Напряжение на втором элементе АКБ. Точность 0,1В.
displayMakbVoltage3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.1.5	Напряжение на третьем элементе АКБ. Точность 0,1В.
displayMakbVoltage4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.1.6	Напряжение на четвертом элементе АКБ. Точность 0,1В.
displayMakbVoltage5 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.1.7	Напряжение на пятом элементе АКБ. Точность 0,1В.
displayMakbTemper1	Температура на первом элементе АКБ. Точность 1°C.

OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.1.8	
displayMakbTemper2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.1.9	Температура на втором элементе АКБ. Точность 1°C.
displayMakbTemper3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.1.10	Температура на третьем элементе АКБ. Точность 1°C.
displayMakbTemper4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.1.11	Температура на четвертом элементе АКБ. Точность 1°C.
displayMakbTemper5 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.1.12	Температура на пятом элементе АКБ. Точность 1°C.
displayMakbTemperStat1 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.1.13	0-нет аварии по температуре на первом элементе АКБ. 1-авария по температуре на первом элементе АКБ.
displayMakbTemperStat2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.1.14	0-нет аварии по температуре на втором элементе АКБ. 1-авария по температуре на втором элементе АКБ.
displayMakbTemperStat3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.1.15	0-нет аварии по температуре на третьем элементе АКБ. 1-авария по температуре на третьем элементе АКБ.
displayMakbTemperStat4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.1.16	0-нет аварии по температуре на четвертом элементе АКБ. 1-авария по температуре на четвертом элементе АКБ.
displayMakbTemperStat5 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.1.17	0-нет аварии по температуре на пятом элементе АКБ. 1-авария по температуре на пятом элементе АКБ.

***displayDTTable:(таблица температурных датчиков)***

displayDTNumber OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.17.1.1	Номер термодатчика.
displayDTTemperature OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.17.1.2	Показание термодатчика. Точность 1°C.

***displayLiBatTable:(таблица параметров литиевой АКБ)***

displayLBTNumber OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.1	Номер литиевой АКБ в таблице.
displayLBTmaxcellvoltage OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.2	Максимальное напряжение на элементах АКБ. Точность 0,1В
displayLBTmincellvoltage OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.3	Минимальное напряжение на элементах АКБ.
displayLBTmaxcelltemperature OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.4	Максимальная температура на элементах АКБ.
displayLBTmincelltemperature OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.5	Минимальная температура на элементах АКБ.
displayLBTVoltage OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.6	Напряжение на АКБ.
displayLBTChargeCurrent OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.7	Ток АКБ (отрицательный - идет разряд АКБ)
displayLBTDischARGECurrent OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.8	Не используется.
displayLBTRatedCapacity OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.9	Заряд АКБ в процентах.
displayLBTSOH OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.10	Реальная (остаточная) емкость АКБ. Точность 0,1А*ч.
displayLBTSOC OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.11	Заряд АКБ. Точность 0,1А*ч.
displayLBTChargecurrentlimitingvalue OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.12	Максимально допустимый ток заряда АКБ. Точность 0,1А
displayLBTResidualbackuptime OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.13	Предполагаемое время разряда АКБ. Точность 0,1ч.
displayLBTFlags1 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.14	Отладочная информация.
displayLBTFlags2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.15	Отладочная информация.
displayLBTcelltemperature1 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.16	Температура АКБ датчика 1. Точность 1°C.
displayLBTcelltemperature2	Температура АКБ датчика 2. Точность 1°C.

OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.17	
displayLBTcelltemperature3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.18	Температура АКБ датчика 3. Точность 1°C.
displayLBTcelltemperature4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.19	Температура АКБ датчика 4. Точность 1°C.
displayLBTcelltemperatureambient OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.20	Температура АКБ окружающей среды. Точность 1°C.
displayLBTcelltemperaturepower OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.21	Температура АКБ силовой части. Точность 1°C.
displayLBTchargeAndDischargeCurrentAlarmStatus OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.22	Передается из регистра АКБ с одноименным названием. См. мануал на АКБ.
displayLBTbatteryTotalVoltageAlarmStatus OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.23	Передается из регистра АКБ с одноименным названием. См. мануал на АКБ.
displayLBTcustomAlarmQuantity OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.24	Передается из регистра АКБ с одноименным названием. См. мануал на АКБ.
displayLBTbalancedEventCode OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.25	Передается из регистра АКБ с одноименным названием. См. мануал на АКБ.
displayLBTvoltageEventCode OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.26	Передается из регистра АКБ с одноименным названием. См. мануал на АКБ.
displayLBTtemperatureEventCode OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.27	Передается из регистра АКБ с одноименным названием. См. мануал на АКБ.
displayLBTcurrentEventCode OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.28	Передается из регистра АКБ с одноименным названием. См. мануал на АКБ.
displayLBTfetStatusCode OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.29	Передается из регистра АКБ с одноименным названием. См. мануал на АКБ.
displayLBTbalancedStatusCode OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.30	Передается из регистра АКБ с одноименным названием. См. мануал на АКБ.
displayLBTsystemStatusCode OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.31	Передается из регистра АКБ с одноименным названием. См. мануал на АКБ.
displayLBTDump1 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.32	Отладочная информация.
displayLBTDump2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.33	Отладочная информация.
displayLBTDump3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.34	Отладочная информация.
displayLBTDump4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.35	Отладочная информация.
displayLBTDump5 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.36	Отладочная информация.

***displayENMV:(данные модуля дискретного ввода ЭНМВ-1 или БДВ-48)***

displayENMVTable OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.21.1.1	Номер дискретного входа.
displayENMVData1 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.21.1.2	Состояния дискретных входов модуля №1.*
displayENMVData2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.21.1.3	Состояния дискретных входов модуля №2.*
displayENMVData3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.21.1.4	Состояния дискретных входов модуля №3.*
displayENMVData4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.21.1.5	Состояния дискретных входов модуля №4.*
displayENMVData5 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.21.1.6	Состояния дискретных входов модуля №5.*
displayENMVData6 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.21.1.7	Состояния дискретных входов модуля №6.*
displayENMVData7 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.21.1.8	Состояния дискретных входов модуля №7.*
displayENMVData8 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.21.1.9	Состояния дискретных входов модуля №8.*

\*:  
0-норма;  
1-аварийное состояние;  
-1-нет связи с блоком.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 7. ОПИСАНИЕ ТРАПОВ ИБЭП.

Main power alarm, voltage increased	Авария сети, напряжение выше уставки.
Main power alarm, voltage reduced	Авария сети, напряжение ниже уставки.
Main power alarm clear	Авария сети устранена
BPS #x Alarm, overheat	Температура радиатора БПС №x (где x= 1÷3) превысила уставку $t_{i.max}$ .
BPS #x Alarm, voltage is up	Выходное напряжение БПС №x (где x= 1÷3) превысила уставку $U_{max}$ .
BPS #x Alarm, voltage is down	Выходное напряжение БПС №x (где x= 1÷3) стало ниже уставки $U_{min}$ .
BPS #x Alarm, connect is lost	Отсутствует связь с БПС №x (где x= 1÷3).
BAT #x Alarm, lost	АКБ №x (где x= 1÷2) не обнаружена.
BAT #x detected	АКБ №x (где x= 1÷2) обнаружена.
BAT #x Alarm, asymmetry	Асимметрия у АКБ №x (где x= 1÷2).
BAT #x Asymmetry alarm clear	Асимметрия у АКБ №x (где x= 1÷2) устранена.
BAT #x Alarm, battery is low	Напряжение на АКБ №x (где x= 1÷2) ниже уставки $U_{сигн}$ .
BAT #x Alarm clear, battery is not low	Напряжение на АКБ №x (где x= 1÷2) выше уставки $U_{сигн}$ .
BAT #x Alarm, is heated	Температура АКБ №x (где x= 1÷2) выше уставки $t_{бат.сигн}$
BAT #x Alarm, heating eliminated	Температура АКБ №x (где x= 1÷2) ниже уставки $t_{бат.сигн}$
BAT #x Alarm, is overheated	Температура АКБ №x (где x= 1÷2) выше уставки $t_{бат.max}$ .
BAT #x Alarm, overheating eliminated	Температура АКБ №x (где x= 1÷2) ниже уставки $t_{бат.max}$ .
BAT #x capacity test started	Контроль емкости АКБ №x (где x= 1÷2) включен.
BAT #x capacity test stopped	Контроль емкости АКБ №x (где x= 1÷2) отключен.
BAT #x leveling charge is started	Выравнивающий заряд АКБ №x (где x= 1÷2) включен.
BAT #x leveling charge is stopped	Выравнивающий заряд АКБ №x (где x= 1÷2) отключен.
BAT #x leveling charge is blocked	Выравнивающий заряд АКБ №x (где x= 1÷2) заблокирован.
BAT #x leveling charge is unblocked	Выравнивающий заряд АКБ №x (где x= 1÷2) разблокирован.
SK #x Alarm	«Сухой контакт» №x (где x= 1÷4) переведен в аварийное состояние.
SK #x Alarm is off	«Сухой контакт» №x (где x= 1÷4) переведен в нормальное состояние.
BDI #x, DI #y Alarm	Состояние входа #y у модуля сбора дискретов номер #x стало аварийным.
BDI #x, DI #y Alarm is off	Состояние входа #y у модуля сбора дискретов номер #x стало не аварийным.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 8. ВЕБ СТРАНИЦА.

Веб страница состоит из четырех частей: главная, установки, журнал событий и блок внешних вводов. Выбор осуществляется курсором на панели слева.

Страница «Главная» выглядит следующим образом:

The screenshot shows the main page of the device's web interface. At the top, the device name 'ИБЭП220/48-80А-4/4' and location 'Новосибирск' are displayed. A left sidebar contains navigation links: Главная, Установки, Журнал событий, and Блок внешних вводов. The main content area is divided into several sections, each with a title and a table of data.

**СЕТЬ**

Напряжение	0В
Частота	0Гц
Статус	Авария! Заниженное напряжение!

**Выпрямители**

№	Увых.	Ивых.	Трад.	Статус
1	0В	0А	0°С	Отсутствует первичное питание
2	0В	0А	0°С	Отсутствует первичное питание

**Аккумуляторные батареи**

Параметр	Батарея №1
Напряжение	0В
Ток	0А
Температура	Датчик неисправен
Емкость	20А*ч (номинальная)
Заряд	5%
Наработка	Зч.
Напряжение средней точки	0В
Статус	Авария цепи батареи!!!

**Логические входы**

№	Физическое состояние	Активность
1	Выключен	Пассивен
2	Выключен	Пассивен
3	Выключен	Пассивен
4	Выключен	Пассивен

**Датчики температуры**

№	Температура
1	Датчик неисправен
2	Датчик неисправен
3	Датчик неисправен

**Нагрузка**

Напряжение	0В
Ток	0А

В заголовке указано: название ИБЭП, серийный номер и размещение ИБЭП. Далее отображаются текущие параметры сети, БПС, АКБ, логических входов для контроля «сухих» контактов, датчиков температуры и нагрузки.

Для доступа к странице «Установки» нужно ввести пароль:

The screenshot shows the password entry screen. At the top, the device name 'ИБЭП220/48-80А-4/4' and location 'Новосибирск' are displayed. A left sidebar contains navigation links: Главная, Установки, Журнал событий, and Блок внешних вводов. The main content area has a password input field with the placeholder text 'Введите пароль' and a 'Ввести' button.

Пароль задается пользователем в УКУ, в «Установки», в меню «Ethernet».

SNP14567	ИБЭП220/48-80А-4/4		Новосибирск
Параметр	Значение	Изменение	
<b>Общие установки</b>			
Серийный номер	14567	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
Размещение	Новосибирск	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
Звуковой сигнал ИБЭП.	ВЫКЛ.	<input type="radio"/> ВЫКЛ. <input type="radio"/> ВКЛ.	<input type="button" value="Вести"/>
Отключение сигнала аварии.	ВКЛ.	<input type="radio"/> ВЫКЛ. <input type="radio"/> ВКЛ.	<input type="button" value="Вести"/>
<b>Структура</b>			
Фазность питающей сети	1 фаза	<input type="radio"/> 1 фаза <input type="radio"/> 3 фазы	<input type="button" value="Вести"/>
Выпрямители	2	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
Сухие контакты	4	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
Дополнительные датчики температуры	3	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
Блок дискретных вводов	Есть	<input type="radio"/> Нет <input type="radio"/> Есть	<input type="button" value="Вести"/>
Поэлементный мониторинг АКБ	3	<input type="radio"/> Нет <input type="radio"/> Есть	<input type="button" value="Вести"/>
<b>Выпрямители</b>			
Параллельная работа выпрямителей	ВКЛ.	<input type="radio"/> ВЫКЛ. <input type="radio"/> ВКЛ.	<input type="button" value="Вести"/>
Время ротации выпрямителей	0ч.	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
I <sub>max</sub>	10А	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
I <sub>min</sub>	8А	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
U <sub>max</sub>	60В	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
U <sub>min</sub>	27.4В	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
U <sub>06</sub>	48В	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
t <sub>и.сигн</sub>	70°C	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
t <sub>и.мак</sub>	80°C	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
АПВ1	ВКЛ.	<input type="radio"/> ВЫКЛ. <input type="radio"/> ВКЛ.	<input type="button" value="Вести"/>
АПВ2	ВКЛ.	<input type="radio"/> ВЫКЛ. <input type="radio"/> ВКЛ.	<input type="button" value="Вести"/>
АПВ2период	1ч.	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
<b>Сеть</b>			
U <sub>min.сети</sub>	187	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
U <sub>max.сети</sub>	280	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
<b>Время</b>			
Год	20	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
Месяц	7	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
День	29	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
Час	11	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
Минуты	28	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
Часовой пояс	-1	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
Синхронизация по SNTP	12	<input type="text"/>	<input type="button" value="Выполнить"/>
Источник синхронизации SNTP	пользовательский сервер SNTP	<input type="radio"/> 'ntp4.stratum2.ru' <input type="radio"/> пользовательский сервер SNTP	<input type="button" value="Вести"/>
Адрес сервера SNTP	0.255.255.255	<input type="text"/>	<input type="button" value="Вести"/>
<b>Батареи</b>			

- [Главная](#)
- [Установки](#)
- [Журнал событий](#)
- [Блок внешних вводов](#)

Umin.сети	187	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ввести"/>
Umax.сети	280	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ввести"/>
<b>Время</b>			
Год	20	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ввести"/>
Месяц	7	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ввести"/>
День	29	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ввести"/>
Час	11	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ввести"/>
Минуты	29	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ввести"/>
Часовой пояс	-1	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ввести"/>
Синхронизация по SNTP	50		<input type="button" value="Выполнить"/>
Источник синхронизации SNTP	пользовательский сервер SNTP	<input type="radio"/> 'ntp4.stratum2.ru' <input type="radio"/> пользовательский сервер SNTP	<input type="button" value="Ввести"/>
Адрес сервера SNTP	0.255.255.255	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ввести"/>
<b>Батареи</b>			
U620	54.6В	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ввести"/>
U60	56.4В	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ввести"/>
Uсигн	44В	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ввести"/>
Iз.мах	16А	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ввести"/>
tбат.сигн	40°C	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ввести"/>
tбат.мах	50°C	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ввести"/>
Tа.а.с.	3с	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ввести"/>
Tбат.	60мин.	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ввести"/>
Iбк.	0.1А	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ввести"/>
Uвыр.зар	57.6В	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ввести"/>
Tвыр.зар	1ч.	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ввести"/>
Автоматический выравнивающий заряд	Выкл.	<input type="radio"/> Выкл. <input type="radio"/> 1м. <input type="radio"/> 2м. <input type="radio"/> 3м. <input type="radio"/> 6м. <input type="radio"/> 12м.	<input type="button" value="Ввести"/>
<b>Внешние датчики</b>			
Сухой контакт №1, физическое состояние	разомкнут		
Сухой контакт №1, аварийное состояние	замкнут	<input type="radio"/> разомкнут <input type="radio"/> замкнут	<input type="button" value="Ввести"/>
Сухой контакт №1, отображение на экран УКУ	Выкл.	<input type="radio"/> Выкл. <input type="radio"/> Вкл.	<input type="button" value="Ввести"/>
Сухой контакт №1, звуковой сигнал УКУ	Выкл.	<input type="radio"/> Выкл. <input type="radio"/> Вкл.	<input type="button" value="Ввести"/>
Сухой контакт №2, физическое состояние	разомкнут		
Сухой контакт №2, аварийное состояние	замкнут	<input type="radio"/> разомкнут <input type="radio"/> замкнут	<input type="button" value="Ввести"/>
Сухой контакт №2, отображение на экран УКУ	Выкл.	<input type="radio"/> Выкл. <input type="radio"/> Вкл.	<input type="button" value="Ввести"/>
Сухой контакт №2, звуковой сигнал УКУ	Выкл.	<input type="radio"/> Выкл. <input type="radio"/> Вкл.	<input type="button" value="Ввести"/>
Сухой контакт №3, физическое состояние	разомкнут		
Сухой контакт №3, аварийное состояние	замкнут	<input type="radio"/> разомкнут <input type="radio"/> замкнут	<input type="button" value="Ввести"/>
Сухой контакт №3, отображение на экран УКУ	Выкл.	<input type="radio"/> Выкл. <input type="radio"/> Вкл.	<input type="button" value="Ввести"/>
Сухой контакт №3, звуковой сигнал УКУ	Выкл.	<input type="radio"/> Выкл. <input type="radio"/> Вкл.	<input type="button" value="Ввести"/>
Сухой контакт №4, физическое состояние	разомкнут		
Сухой контакт №4, аварийное состояние	замкнут	<input type="radio"/> разомкнут <input type="radio"/> замкнут	<input type="button" value="Ввести"/>

Чтобы сменить параметр, нужно в столбце справа выбрать или ввести данные, затем нажать кнопку «Ввести». Дробные числа в качестве разделителя используют точку.

**ИБЭП220/48-80А-4/4**

Новосибирск

SN#14567

- [Главная](#)
- [Установки](#)
- [Журнал событий](#)
- [Блок внешних вводов](#)

### ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ

№	Начало	Окончание	Событие
1	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
2	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
3	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
4	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
5	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
6	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
7	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
8	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
9	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
10	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
11	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
12	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
13	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
14	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
15	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
16	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
17	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
18	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
19	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
20	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
21	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
22	11-01-59 29-июл-20	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено
23	11-01-59	Не устранена	Авария питающей сети, напряжение занижено



## ПРИЛОЖЕНИЕ 9. РЕГИСТРЫ MODBUS.

(ДЛЯ ПО УКУ ВЕРСИИ 10.19.884 СБОРКА 2021.07.15 И НОВЕЕ)

Настройки RS485 для MODBUS RTU следующие:

Данные – 8

Стоп бит – 1

Паритет – нет

Управление потоком – нет

Скорость обмена – задается в установках УКУ.

Адрес устройства – задается в установках УКУ.

Настройки LAN для MODBUS TCP следующие:

Адрес устройства – задается в установках УКУ.

IP адрес устройства – задается в установках УКУ.

Номер порта – 502.

Максимальное количество запрошенных регистров – 13.

Все регистры двухбайтные (16 бит). Нумерация битов в байте начинается с нуля. Далее приведено описание регистров, единицы измерения и точность данных находящихся в регистре.

**Изменяемые (установочные) параметры, чтение - команда 0x03, запись - команда 0x06:**

Номер регистра	Параметр	Единицы измерения, точность, диапазон значений
11	Время	1 год
12	Время	1 месяц
13	Время	1 день месяца
14	Время	1 час
15	Время	1 минута
16	Время	секунды
20	Количество выпрямителей в структуре	1 штука
21	Параллельная работа выпрямителей	вкл. - 1 выкл. - 0
22	Звуковая аварийная сигнализация	вкл. - 1 выкл. - 0
24	Аварийный уровень отклонения напряжения средней точки батареи. 0-функция отключена.	1%, 0÷50.

30	Период проверки цепи батареи. При обнаружении отсутствия подключения АКБ к ИБЭП устанавливается бит №0 в регистре 215 команда 4 и устанавливается бит №1 в регистре 60 команда 4.	минуты, 5÷60, 0-отключено.
31	Максимальное (аварийное) напряжение выпрямителей ( $U_{max}$ ). При превышении выходного напряжения выпрямителя данной уставки устанавливается бит №1 в соответствующем байте флагов выпрямителя (см. команда 4 регистры 25, 29, 33, 37, 41, 45, 49, 53). Также установится соответствующий номеру БПС бит (№3÷№10) в регистре 60 команда 4.	0.1В
32	Минимальное (аварийное) напряжение выпрямителей ( $U_{min}$ ). При понижении выходного напряжения выпрямителя ниже данной уставки устанавливается бит №2 в соответствующем байте флагов выпрямителя (см. команда 4 регистры 25, 29, 33, 37, 41, 45, 49, 53). Также установится соответствующий номеру БПС бит (№3÷№10) в регистре 60 команда 4.	0.1В
33	Напряжение содержания батареи при 0°C ( $U_{б0}$ )	0.1В
34	Напряжение содержания батареи при 20°C ( $U_{б20}$ )	0.1В
35	Минимальное (сигнальное) напряжение батареи ( $U_{сигн}$ ). При разряде АКБ ниже данной уставки устанавливается бит №0 в регистре 218 команда 4. Также устанавливается бит №1 в регистре 60 команда 4.	1В
36	Минимальное (аварийное) напряжение питающей сети ( $U_{min.сети}$ ). При понижении напряжения сети ниже данной уставки устанавливается бит №0	1В
37	Рабочее напряжение при не введенных батареях ( $U_{об}$ )	0.1В
38	Ток контроля наличия батареи ( $I_{бк}$ )	0.01А
39	Ток заряда батареи максимальный ( $I_{з.мах}$ )	0.1А
40	Ток переключения на большее кол-во выпрямителей ( $I_{мах}$ )	0.1А
41	Ток переключения на меньшее кол-во выпрямителей ( $I_{мин}$ )	0.1А
42	Напряжение выравнивающего заряда ( $U_{выр.зар}$ )	0.1В
43	Время задержки включения выпрямителей ( $T_{з.вкл.а.с.}$ )	1 секунда
44	Температура выпрямителей аварийная ( $t_{и.мах}$ ). При превышении температуры БПС данной уставки и по истечении времени примерно 1 минуты после превышения устанавливается бит №0 в соответствующем байте флагов выпрямителя (см. команда 4 регистры 25, 29, 33, 37, 41, 45, 49, 53).	1°C*



	Также установится соответствующий номеру БПС бит (№3÷№10) в регистре 60 команда 4.	
45	Температура выпрямителей сигнальная (ti.сигн)	1°C*
46	Температура батареи аварийная (tбат.мах). При превышении температуры АКБ данной уставки устанавливается бит №2 в регистре 218 команда 4. Также устанавливается бит №1 в регистре 60 команда 4.	1°C*
47	Температура батареи сигнальная (tбат.сигн). При превышении температуры АКБ данной уставки устанавливается бит №1 в регистре 218 команда 4. Также устанавливается бит №1 в регистре 60 команда 4.	1°C*
56	Период синхронизации времени: 0-выкл; 1-1 час; 2-1 сутки; 3-1 неделя.	0÷3
57	Часовой пояс	1 час, -12÷13
58	Первое число IP адреса синхронизации времени.	0÷255
59	Второе число IP адреса синхронизации времени.	0÷255
60	Третье число IP адреса синхронизации времени.	0÷255
61	Четвертое число IP адреса синхронизации времени.	0÷255
62	Количество АКБ в структуре ИБЭП.	0÷2
63	Количество внешних датчиков температуры в структуре ИБЭП.	0÷3
64	Количество внешних блоков для мониторинга АКБ (один блок содержит 2 монитора АКБ) в структуре ИБЭП.	0, 2, 4.
65	Количество входов для контроля внешних устройств с «сухими» контактами в структуре ИБЭП.	0÷4
69	Количество внешних блоков ЭНМВ-1-24 или БДВ для контроля внешних устройств с «сухими» контактами в структуре ИБЭП.	0÷8
88	Время работы выравнивающего заряда.	1ч, 1÷24.
107	Отключение сигнала аварии, если авария устранена: 0-вручную; 1-автоматически.	0÷1
108	Первый уровень автоматического повторного включения (АПВ) БПС: 0-выключено; 1-включено.	0÷1
109	Второй уровень автоматического повторного включения (АПВ) БПС: 0-выключено;	0÷1

	1-включено.	
110	Период работы АПВ второго уровня.	1ч, 1÷24
111	Аварийное состояние входа контроля СК1: 0-СК1 разомкнут; 1-СК1 замкнут.	0÷1
112	Звуковая сигнализация при аварийном состоянии СК1: 0-выключено; 1-включено.	0÷1
113	Отображение аварийного состояния СК1:на дисплее УКУ: 0-выключено; 1-включено.	0÷1
114	Аварийное состояние входа контроля СК2: 0-СК2 разомкнут; 1-СК2 замкнут.	0÷1
115	Звуковая сигнализация при аварийном состоянии СК2: 0-выключено; 1-включено.	0÷1
116	Отображение аварийного состояния СК2:на дисплее УКУ: 0-выключено; 1-включено.	0÷1
117	Аварийное состояние входа контроля СК3: 0-СК3 разомкнут; 1-СК3 замкнут.	0÷1
118	Звуковая сигнализация при аварийном состоянии СК3: 0-выключено; 1-включено.	0÷1
119	Отображение аварийного состояния СК3:на дисплее УКУ: 0-выключено; 1-включено.	0÷1
120	Аварийное состояние входа контроля СК4: 0-СК4 разомкнут; 1-СК4 замкнут.	0÷1
121	Звуковая сигнализация при аварийном состоянии СК4: 0-выключено; 1-включено.	0÷1
122	Отображение аварийного состояния СК4:на дисплее УКУ: 0-выключено; 1-включено.	0÷1
124	Время ротации БПС (при выключенной параллельной работе БПС).	1ч, 0÷500. 0- выключено.
128	Адрес MODBUS.	1÷100
129	Скорость передачи данных по MODBUS /10, бод: 120-1200;	

	240-2400; 480-4800; 960-9600; 1920-19200; 3840-38400; 5760-57600; 11520-115200.	
130	Ethernet: 0-выключено; 1-включено.	0÷1
131	DHCP: 0-выключено; 1-включено.	0÷1
132	Первое число IP адреса УКУ.	0÷255
133	Второе число IP адреса УКУ.	0÷255
134	Третье число IP адреса УКУ.	0÷255
135	Четвертое число IP адреса УКУ.	0÷255
136	Первое число маски сети УКУ.	0÷255
137	Второе число маски сети УКУ.	0÷255
138	Третье число маски сети УКУ.	0÷255
139	Четвертое число маски сети УКУ.	0÷255
140	Первое число IP шлюза.	0÷255
141	Второе число IP шлюза.	0÷255
142	Третье число IP шлюза.	0÷255
143	Четвертое число IP шлюза.	0÷255
144	Порт чтения SNMP.	0÷65535
145	Порт записи SNMP.	0÷65535
146	Первый знак пароля (Community). Значение регистра соответствует кодировке ASCII символа.	0÷255
147	Второй знак пароля (Community). Значение регистра соответствует кодировке ASCII символа.	0÷255
148	Третий знак пароля (Community). Значение регистра соответствует кодировке ASCII символа.	0÷255
149	Четвертый знак пароля (Community). Значение регистра соответствует кодировке ASCII символа.	0÷255
150	Пятый знак пароля (Community). Значение регистра соответствует кодировке ASCII символа.	0÷255
151	Шестой знак пароля (Community). Значение регистра соответствует кодировке ASCII символа.	0÷255
152	Седьмой знак пароля (Community). Значение регистра соответствует кодировке ASCII символа.	0÷255

153	Восьмой знак пароля (Community). Значение регистра соответствует кодировке ASCII символа.	0÷255
154	Первое число IP адреса адресата №1 для отправки трапа.	0÷255
155	Второе число IP адреса адресата №1 для отправки трапа.	0÷255
156	Третье число IP адреса адресата №1 для отправки трапа.	0÷255
157	Четвертое число IP адреса адресата №1 для отправки трапа. Если все цифры IP адреса равны 255, то отправка трапа по данному адресу отключена.	0÷255
158	Первое число IP адреса адресата №2 для отправки трапа.	0÷255
159	Второе число IP адреса адресата №2 для отправки трапа.	0÷255
160	Третье число IP адреса адресата №2 для отправки трапа.	0÷255
161	Четвертое число IP адреса адресата №2 для отправки трапа. Если все цифры IP адреса равны 255, то отправка трапа по данному адресу отключена.	0÷255
162	Первое число IP адреса адресата №3 для отправки трапа.	0÷255
163	Второе число IP адреса адресата №3 для отправки трапа.	0÷255
164	Третье число IP адреса адресата №3 для отправки трапа.	0÷255
165	Четвертое число IP адреса адресата №3 для отправки трапа. Если все цифры IP адреса равны 255, то отправка трапа по данному адресу отключена.	0÷255
166	Первое число IP адреса адресата №4 для отправки трапа.	0÷255
167	Второе число IP адреса адресата №4 для отправки трапа.	0÷255
168	Третье число IP адреса адресата №4 для отправки трапа.	0÷255
169	Четвертое число IP адреса адресата №4 для отправки трапа. Если все цифры IP адреса равны 255, то отправка трапа по данному адресу отключена.	0÷255
170	Первое число IP адреса адресата №5 для отправки трапа.	0÷255
171	Второе число IP адреса адресата №5 для отправки трапа.	0÷255
172	Третье число IP адреса адресата №5 для отправки трапа.	0÷255
173	Четвертое число IP адреса адресата №5 для отправки трапа. Если все цифры IP адреса равны 255, то отправка трапа по данному адресу отключена.	0÷255
174	Первый знак пароля для доступа к WEB странице.. Значение регистра соответствует кодировке ASCII символа.	0÷255
175	Второй знак пароля для доступа к WEB странице.. Значение регистра соответствует кодировке ASCII символа.	0÷255
176	Третий знак пароля для доступа к WEB странице.. Значение регистра соответствует кодировке ASCII символа.	0÷255
177	При записи 1 происходит перезагрузка УКУ. Новые параметры Ethernet (регистры 130÷173) вступают в силу. При чтении значение регистра всегда равно 0.	0÷1

191	Количество фаз питающей сети: 1-однофазная сеть; 3-трехфазная сеть.	1, 3
192	Температура включения вентилятора.	1 °С , 10÷100
193	Температура выключения вентилятора.	1 °С , 10÷100
194	Датчик температуры для управления вентилятором: 0-датчик температуры АКБ; 1-датчик внешней температуры; 2-максимальная температура БПС.	0÷2
195	Отключение низкоприоритетной нагрузки с помощью реле: 0-функция отключена; 1-реле вентилятора; 2-реле аварии АКБ№2.	0÷2
196	Напряжение отключения низкоприоритетной нагрузки.	0.1В, 100÷2500
197	Напряжение включения низкоприоритетной нагрузки.	0.1В, 100÷2500
198	Задержка отключения низкоприоритетной нагрузки.	1сек, 10÷60
210	Номинальная (паспортная) емкость АКБ №1.	0.1 Ач
211	Номинальная (паспортная) емкость АКБ №2.	0.1 Ач

**Примечания:**

1) Чтобы новые настройки интернет вступили в силу нужно записать 1 в регистр 177.

2) Единицы измерения помеченные \* могут принимать отрицательные значения. Если значение данного регистра превышает 32767, то это означает, что число является отрицательным и его значение равно (X-65536), где X-значение регистра. Данное число двухбайтное, знаковое.

**Параметры работы (измеряемые, вычисляемые), чтение - команда 0x04:**

Номер регистра	Параметр	Единицы измерения, точность, диапазон значений
1	Напряжение на выходе ИБЭП	0.1В
2	Ток нагрузки	0.1А
3	Напряжение сети питания	1В
4	Частота сети питания	0.1Гц
5	Напряжение сети питания фаза А	1В
6	Напряжение сети питания фаза В	1В
7	Напряжение сети питания фаза С	1В
8	Напряжение батареи №1	1В
9	Ток батареи №1	0.01А*
10	Температура батареи №1. Если значение меньше -200°C, то датчик неисправен или не подключен.	1°C*
11	Заряд батареи №1	1%
12	Напряжение средней точки батареи №1	0.1В
13	Ошибка средней точки батареи №1	1%
14	Реальная емкость батареи №1, если равна 0x5555, то не измерялась.	0.1А*ч
15	Напряжение батареи №2	1В
16	Ток батареи №2	0.01А*
17	Температура батареи №2. Если значение меньше -200°C, то датчик неисправен или не подключен.	1°C*
18	Заряд батареи №2	1%
19	Напряжение средней точки батареи №2	0.1В
20	Ошибка средней точки батареи №2	1%
21	Реальная емкость батареи №2, если равна 0x5555, то не измерялась.	0.1А*ч
22	Выходное напряжение выпрямителя №1	0.1В
23	Выходной ток выпрямителя №1	0.1А
24	Температура радиатора выпрямителя №1	1°C*
25	Байт флагов выпрямителя №1, см табл.1.	
26	Выходное напряжение выпрямителя №2	0.1В

27	Выходной ток выпрямителя №2	0.1А
28	Температура радиатора выпрямителя №2	1°С*
29	Байт флагов выпрямителя №2, см табл.1.	
30	Выходное напряжение выпрямителя №3	0.1В
31	Выходной ток выпрямителя №3	0.1А
32	Температура радиатора выпрямителя №3	1°С*
33	Байт флагов выпрямителя №3, см табл.1.	
34	Выходное напряжение выпрямителя №4	0.1В
35	Выходной ток выпрямителя №4	0.1А
36	Температура радиатора выпрямителя №4	1°С*
37	Байт флагов выпрямителя №4 , см табл.1.	
38	Выходное напряжение выпрямителя №5	0.1В
39	Выходной ток выпрямителя №5	0.1А
40	Температура радиатора выпрямителя №5	1°С*
41	Байт флагов выпрямителя №5, см табл.1.	
42	Выходное напряжение выпрямителя №6	0.1В
43	Выходной ток выпрямителя №6	0.1А
44	Температура радиатора выпрямителя №6	1°С*
45	Байт флагов выпрямителя №6, см табл.1.	
46	Выходное напряжение выпрямителя №7	0.1В
47	Выходной ток выпрямителя №7	0.1А
48	Температура радиатора выпрямителя №7	1°С*
49	Байт флагов выпрямителя №7, см табл.1.	
50	Выходное напряжение выпрямителя №8	0.1В
51	Выходной ток выпрямителя №8	0.1А
52	Температура радиатора выпрямителя №8	1°С*
53	Байт флагов выпрямителя №8, см табл.1.	
56	Индикация включения выравнивающего заряда.	1-вкл, 0-выкл
60	<p>Флаги состояния ИБЭП (если бит равен 1-авария, бит равен 0 – норма):</p> <p>Бит 0 – авария питающей сети (порог задается в регистре 36 команда б);</p> <p>Бит 1 – авария АКБ №1;</p> <p>Бит 2 – авария АКБ №2;</p> <p>Бит 3 – авария БПС №1;</p> <p>Бит 4 – авария БПС №2;</p> <p>Бит 5 – авария БПС №3;</p> <p>Бит 6 – авария БПС №4;</p>	

	Бит 7 – авария БПС №5; Бит 8 – авария БПС №6; Бит 9 – авария БПС №7; Бит 10 – авария БПС №8.	
70	Аппаратная версия УКУ.	
71	Версия ПО УКУ	
72	Номер компиляции ПО УКУ.	
73	Год компиляции ПО УКУ.	
74	Месяц компиляции ПО УКУ.	
75	День компиляции ПО УКУ.	
76	Заводской номер изделия. Младшие 2 байта.	
77	Заводской номер изделия. Старшие 2 байта.	
201	Температура внешнего датчика №1. Если значение меньше -200°C, то датчик неисправен или не подключен.	1°C*
202	Температура внешнего датчика №2. Если значение меньше -200°C, то датчик неисправен или не подключен.	1°C*
203	Температура внешнего датчика №3. Если значение меньше -200°C, то датчик неисправен или не подключен.	1°C*
204	Температура внешнего датчика №4. Если значение меньше -200°C, то датчик неисправен или не подключен.	1°C*
211	Состояние сухого контакта №1, контроль внешнего устройства №1. нулевой бит - физическое состояние: 1 - замкнут, 0 – разомкнут; первый бит – наличие аварии: 1 - авария, 0 – норма. Аварийное состояние сухого контакта задается в установках УКУ.	
212	Состояние сухого контакта №2, контроль внешнего устройства №2. нулевой бит - физическое состояние: 1 - замкнут, 0 – разомкнут; первый бит – наличие аварии: 1 - авария, 0 – норма. Аварийное состояние сухого контакта задается в установках УКУ.	
213	Состояние сухого контакта №3, контроль внешнего устройства №3. нулевой бит - физическое состояние: 1 - замкнут, 0 – разомкнут; первый бит – наличие аварии: 1 - авария, 0 – норма. Аварийное состояние сухого контакта задается в установках УКУ.	
214	Состояние сухого контакта №4, контроль внешнего устройства №4. нулевой бит - физическое состояние: 1 - замкнут, 0 – разомкнут; первый бит – наличие аварии:	



	1 - авария, 0 – норма. Аварийное состояние сухого контакта задается в установках УКУ.	
215	Статус АКБ№1: Бит 0 – 1-авария цепи АКБ, 0-норма. Бит 1 – 1-авария средней точки АКБ, 0-норма.	
216	Статус АКБ№2: Бит 0 – 1-авария цепи АКБ, 0-норма. Бит 1 – 1-авария средней точки АКБ, 0-норма.	
218	Флаги АКБ№1. Бит 0: равен 1, если напряжение на АКБ ниже уставки Усигн. (АКБ разряжена), иначе равен нулю. Уставка задается в регистре 35 команда б. Бит 1: равен 1, если показание датчика температуры АКБ выше уставки t бат.сигн., иначе равен нулю. Уставка задается в регистре 47 команда б. Бит 2: равен 1, если показание датчика температуры АКБ выше уставки t бат.мах., иначе равен нулю. Уставка задается в регистре 46 команда б. Бит 3: равен 1, если ток АКБ меньше уставки Iбк (АКБ разряжается), иначе, если больше уставки Iбк, то равен нулю. Уставка Iбк задается в регистре 38 команда б. Бит 4: равен 1, если включена функция контроля емкости АКБ, иначе равен нулю. Бит 5: равен 1, если включен выравнивающий заряд АКБ, иначе равен нулю. Бит 6: равен 1, если режим выравнивающего заряда заблокирован.	
219	Флаги АКБ№2. Бит 0: равен 1, если напряжение на АКБ ниже уставки Усигн. (АКБ разряжена), иначе равен нулю. Уставка задается в регистре 35 команда б. Бит 1: равен 1, если показание датчика температуры АКБ выше уставки t бат.сигн., иначе равен нулю. Уставка задается в регистре 47 команда б. Бит 2: равен 1, если показание датчика температуры АКБ выше уставки t бат.мах., иначе равен нулю. Уставка задается в регистре 46 команда б. Бит 3: равен 1, если ток АКБ меньше уставки Iбк (АКБ разряжается), иначе, если больше уставки Iбк, то равен нулю. Уставка Iбк задается в регистре 38 команда б. Бит 4: равен 1, если включена функция контроля емкости АКБ, иначе равен нулю. Бит 5: равен 1, если включен выравнивающий заряд АКБ, иначе равен нулю. Бит 6: равен 1, если режим выравнивающего заряда заблокирован.	

### Примечания:

1) Единицы измерения помеченные \* могут принимать отрицательные значения. Если значение данного регистра превышает 32767, то это означает, что число является отрицательным и его значение равно  $(X-65536)$ , где X-значение регистра. Данное число двухбайтное, знаковое.

Табл.1. Расшифровка байта флагов выпрямителей:

Номер бита в байте	Событие, если бит равен 1:
0	Перегрев. Порог задается в регистре 44 командой 6.
1	БПС отключен, было превышено $U_{вых}$ . Порог задается в регистре 31 командой 6.
2	БПС отключен, было занижено $U_{вых}$ . Порог задается в регистре 32 командой 6.
3	отсутствует связь по CAN с выпрямителем

## ПРИЛОЖЕНИЕ 10. СВОДНАЯ ТАБЛИЦА СИГНАЛИЗАЦИЙ УКУ НА РАЗЛИЧНЫЕ СОБЫТИЯ ИБЭП.

	Отображение	Экран УКУ	Звуковая сигнализация (звуковая сигнализация должна быть включена в установках УКУ)	Реле	MODBUS	SNMP	TRAP	Запись в журнале событий УКУ
Событие								
1	Заряд АКБ №1(2)	В меню «Батарея» отображается положительный ток АКБ.	-	-	-	Третий бит в параметре displayBatteries-MassFlag в таблице displayBatTable становится равным 0.	-	-
2	Разряд АКБ №1(2)	В меню «Батарея» отображается отрицательный ток АКБ.	Короткие звуковые сигналы с длинной паузой.	-	-	Третий бит в параметре displayBatteries-MassFlag в таблице displayBatTable становится равным 1.	-	-
3	Асимметрия средней точки АКБ №1(2) стала больше уставки «Контроль ср.точки батареи».	В верхней строке время от времени появляется сообщение «Авария батареи №1(2)». В меню «Батарея №1(2)» мигает строка «Убат.с.т.= (xx%) xx.xВ».	Звуковой сигнал с короткими паузами.	Замыкаются нормально замкнутые контакты реле «Авария АКБ №1(2)».	-	Первый бит в параметре displayBatteries-MassStatus в таблице displayBatTable становится равным 1.	БАТ #1(2) Alarm, asymmetry.	AB.Бат1АС /dama/
4	Асимметрия средней точки АКБ №1(2) стала меньше уставки «Контроль ср.точки батареи».	В верхней строке не появляется сообщение «Авария батареи №1(2)». В меню «Батарея №1(2)» не мигает строка «Убат.с.т.= (xx%) xx.xВ».	Звуковая сигнализация прекращается.	Замыкаются нормально разомкнутые контакты реле «Авария АКБ №1(2)».	-	Первый бит в параметре displayBatteries-MassStatus в таблице displayBatTable становится равным 0.	-	AB.Бат1АС /dama/
7	Напряжение на АКБ №1(2) стало меньше уставки	-	Короткие звуковые сигналы с	-	-	Нулевой бит в параметре	БАТ #1(2) Alarm, bat-	-

	Отображение Событие	Экран УКУ	Звуковая сигнализация (звуковая сигнализация должна быть включена в установках УКУ)	Реле	MODBUS	SNMP	TRAP	Запись в журнале событий УКУ
	Усигн.		длинной паузой.			displayBatteries-MassFlag в таблице displayBatTable становится равным 1.	tery is low	
8	Напряжение на АКБ №1(2) стало больше уставки Усигн.	-	Звуковая сигнализация прекращается.	-	-	Нулевой бит в параметре displayBatteries-MassFlag в таблице displayBatTable становится равным 0.	BAT #1(2) Alarm clear, battery is not low	-
11	Температура АКБ №1(2) больше уставки tбат.сигн.	-	Два подряд коротких сигнала с длинной паузой.	-	-	Первый бит в параметре displayBatteries-MassFlag в таблице displayBatTable становится равным 1.	BAT #1(2) Alarm, high battery temperature	-
12	Температура АКБ меньше уставки tбат.сигн.	-	-	-	-	Первый бит в параметре displayBatteries-MassFlag в таблице displayBatTable становится равным 0.	BAT #1(2) Alarm clear, battery temperature is normal	-
13	Температура АКБ №1(2) больше уставки tбат.max	-	Два подряд коротких сигнала с длинной паузой.	-	-	Второй бит в параметре displayBatteries-MassFlag в таблице displayBatTable становится равным 1.	BAT #1(2) Alarm, maximum battery temperature	-
14	Температура АКБ №1(2)	-	-	-	-	Второй бит в пара-	BAT #1(2)	-

	Отображение Событие	Экран УКУ	Звуковая сигнализация (звуковая сигнализация должна быть включена в установках УКУ)	Реле	MODBUS	SNMP	TRAP	Запись в журнале событий УКУ
	меньше уставки tбат.max					метре displayBatteries-MassFlag в таблице displayBatTable становится равным 0.	Alarm clear, battery temperature is normal	
15	Нарушение целостности цепи АКБ №1(2).	В верхней строке время от времени появляется сообщение «Авария батареи №1(2)».	Звуковой сигнал с короткими паузами.	Замыкаются нормально замкнутые контакты реле «Авария АКБ №1».	-	Нулевой бит в параметре displayBatteries-MassStatus в таблице displayBatTable становится равным 1.	BAT #1(2) Alarm, lost	AB.БатN1(2) /dama/
16	Восстановление целостности цепи АКБ №1(2).	В верхней строке не появляется сообщение «Авария батареи №1(2)».	Звуковая сигнализация прекращается.	Замыкаются нормально разомкнутые контакты реле «Авария АКБ №1».	-	Нулевой бит в параметре displayBatteries-MassStatus в таблице displayBatTable становится равным 0.	-	AB.БатN1(2) /dama/
19	Включен «Выравнивающий заряд»	В верхней строке время от времени появляется сообщение «Выравн. заряд x:xx» x-время работы.	-	-	Функция 4, регистр 56 равен 1.	Пятый бит в параметре displayBatteries- MassFlag в таблице display-BatTable: 1- выравнивающий заряд включен; 0- выравнивающий заряд выключен.	BAT #1(2), leveling charge is on	B3. /dama/
20	Выключен «Выравнивающий заряд»	В верхней строке не появляется сообщение «Выравн. заряд x:xx» x-время работы.	-	-	Функция 4, регистр 56 равен 0.	Пятый бит в параметре displayBatteries- MassFlag в таблице display-BatTable: 1-	BAT #1(2), leveling charge is off	B3. /dama/

	Отображение  Событие	Экран УКУ	Звуковая сигнализация (звуковая сигнализация должна быть включена в установках УКУ)	Реле	MODBUS	SNMP	TRAP	Запись в журнале событий УКУ
						выравнивающий заряд включен; 0- выравнивающий заряд выключен.		
21	Включен контроль емкости батареи №1(2).	В верхней строке время от времени появляется сообщение «Контроль емк. бат. №1(2)».	-	-	-	Четвертый бит в параметре displayBatteries-MassFlag в таблице displayBatTable становится равным 1.	BAT #1(2), capacity check enabled	Бат1(2)ке /data/
22	Завершен контроль емкости батареи №1(2).	В верхней строке не появляется сообщение «Контроль емк. бат. №1(2)».	-	-	-	Четвертый бит в параметре displayBatteries-MassFlag в таблице displayBatTable становится равным 0.	BAT #1(2), capacity check disabled	Бат1(2)ке /data/
25	АКБ №1(2) не введена в структуре ИБЭП.	В меню отсутствует пункт «Батарея N1(2)»	-	-	-	Параметр displayBatteries-MassStatus в таблице displayBatTable равен 255.	-	-
27	Одна из фаз питающей сети меньше уставки U <sub>min</sub> .сети.	В верхней строке время от времени появляется сообщение «Авария сети!!!».	Звуковой сигнал с короткими паузами.	Замыкаются нормально замкнутые контакты реле «Авария сети».	-	Параметр displayMainsAlarm в displayMains равен 1.	Main power alarm.	АВ.ПС /data/
	Все фазы питающей сети больше уставки U <sub>min</sub> .сети.	В верхней строке не появляется сообщение «Авария сети!!!».	Звуковая сигнализация прекращается.	Замыкаются нормально разомкнутые контакты реле «Авария сети».	-	Параметр displayMainsAlarm в displayMains равен 0.	Main power alarm clear.	АВ.ПС /data/

	Событие / Отображение	Экран УКУ	Звуковая сигнализация (звуковая сигнализация должна быть включена в установках УКУ)	Реле	MODBUS	SNMP	TRAP	Запись в журнале событий УКУ
28	Переход в аварийное состояние входа СК1(2,3,4).	В верхней строке время от времени отображается «Сработал СК №1(2,3,4)», если в установках внешних датчиков включен дисплей.	Короткие звуковые сигналы с длинной паузой, если в установках внешних датчиков включен звук.	-	Функция 4, регистр 211, первый бит равен 1.	Параметр displaySKAlarm в таблице displaySKTable равен 1.	SK #1(2,3,4) Alarm	-
29	Выход из аварийного состояния входа СК1(2,3,4).	В верхней строке не отображается «Сработал СК №1(2,3,4)».	Звуковая сигнализация прекращается.	-	Функция 4, регистр 211, первый бит равен 0.	Параметр displaySKAlarm в таблице displaySKTable равен 0.	SK #1(2,3,4) Alarm is off	-
36	Температура БПС №х превысила уставку ti.sigH	-	-	-	-	-	-	-
37	Температура БПС №х понизилась ниже уставки ti.sigH	-	-	-	-	-	-	-
38	Температура БПС №х превысила уставку ti.max	В верхней строке время от времени отображается «Авария БПС №х»	Звуковой сигнал с короткими паузами.	Замыкаются нормально замкнутые контакты реле «Авария БПС».	Функция 4, регистр (21+4*номер БПС), нулевой бит равен 1.	Нулевой бит в параметре displayPSUStatus в таблице displayPSUTable равен 1.	BPS #1 Alarm, overheat	AB.БПС№х /data/
39	Температура БПС №х понизилась ниже уставки ti.max.	В верхней строке не отображается «Авария БПС №х»	Звуковая сигнализация прекращается.	Замыкаются нормально разомкнутые контакты реле «Авария БПС».	Функция 4, регистр (21+4*номер БПС), нулевой бит равен 0.	Нулевой бит в параметре displayPSUStatus в таблице displayPSUTable равен 0.	-	AB.БПС№х /data/
40	Выходное напряжение БПС №х повысилось выше уставки Umax	В верхней строке время от времени отображается «Авария БПС №х»	Звуковой сигнал с короткими паузами.	Замыкаются нормально замкнутые контакты реле	Функция 4, регистр (21+4*номер БПС), первый	Первый бит в параметре displayPSUStatus в таблице	BPS #x Alarm, voltage is up	AB.БПС№х /data/

	Отображение	Экран УКУ	Звуковая сигнализация (звуковая сигнализация должна быть включена в установках УКУ)	Реле	MODBUS	SNMP	TRAP	Запись в журнале событий УКУ
Событие								
				«Авария БПС».	бит равен 1.	displayPSUTable равен 1.		
41	После сброса аварии БПС вручную, выходное напряжение БПС №х стало ниже уставки Umax.	В верхней строке не отображается «Авария БПС №х»	Звуковая сигнализация прекращается.	Замыкаются нормально разомкнутые контакты реле «Авария БПС».	Функция 4, регистр (21+4*номер БПС), первый бит равен 0.	Первый бит в параметре displayPSUStatus в таблице displayPSUTable равен 0.	-	AB.БПС№х /data/
42	Выходное напряжение БПС №х понизилось ниже уставки Umin	В верхней строке время от времени отображается «Авария БПС №х»	Звуковой сигнал с короткими паузами.	Замыкаются нормально замкнутые контакты реле «Авария БПС».	Функция 4, регистр (21+4*номер БПС), второй бит равен 1.	Второй бит в параметре displayPSUStatus в таблице displayPSUTable равен 1.	BPS #x Alarm, voltage is down	AB.БПС№х /data/
43	После сброса аварии БПС вручную, выходное напряжение БПС №х повысилось выше уставки Umin.	В верхней строке не отображается «Авария БПС №х»	Звуковая сигнализация прекращается.	Замыкаются нормально разомкнутые контакты реле «Авария БПС».	Функция 4, регистр (21+4*номер БПС), второй бит равен 0.	Второй бит в параметре displayPSUStatus в таблице displayPSUTable равен 0.	-	AB.БПС№х /data/
44	Пропадание связи УКУ с БПС №х	В верхней строке время от времени отображается «Авария БПС №х»	Звуковой сигнал с короткими паузами.	Замыкаются нормально замкнутые контакты реле «Авария БПС».	Функция 4, регистр (21+4*номер БПС), третий бит равен 1.	Третий бит в параметре displayPSUStatus в таблице displayPSUTable равен 1.	BPS #x Alarm, connect is lost	AB.БПС№х /data/
45	Восстановление связи УКУ с БПС №х	В верхней строке не отображается «Авария БПС №х»	Звуковая сигнализация прекращается.	Замыкаются нормально разомкнутые контакты реле «Авария БПС».	Функция 4, регистр (21+4*номер БПС), третий бит равен 0.	Третий бит в параметре displayPSUStatus в таблице displayPSUTable равен 0.	-	AB.БПС№х /data/



## ПРИЛОЖЕНИЕ 11. СВЕТОДИОДНАЯ ИНДИКАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ БПС.

На лицевой панели БПС имеется три светодиода для индикации режимов работы или аварии БПС:

Светодиоды Режимы работы	желтый	красный	зеленый (напряжение на выходе БПС присутствует, только если све- тодиод включен)
Нормальный	включен	выключен	включен
Отсутствует связь с УКУ.	включен	мигает	включен
БПС находится в резерве.	включен	выключен	мигает
Отсутствует напряжение сети	выключен	выключен	выключен
Нагрев радиатора выше $t_{сигн}$	включен	загорается на короткое время один раз в три секунды	включен
Нагрев радиатора выше $t_{макс}$	включен	загорается на короткое время один раз в три секунды	выключен
Выходное напряжение БПС стало больше $U_{max}$ .	включен	мигает двумя вспышками	выключен
Выходное напряжение БПС стало меньше $U_{min}$ .	включен	мигает тремя вспышками	выключен
БПС не может определить свой адрес для шины CAN.	включен	мигает	мигает