

ИСТОЧНИК БЕСПЕРЕБОЙНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

**ИБЭП-220(380)/60(48)В-100А-4/4(1500)-6U-LAN
ИБЭП-220(380)/24В-160А-4/4(1500)-6U-LAN**

руководство по эксплуатации

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Калининград +7 (4012) 72-21-36	Новороссийск +7 (8617) 30-82-64	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астана +7 (7172) 69-68-15	Калуга +7 (4842) 33-35-03	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Киров +7 (8332) 20-58-70	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сызрань +7 (8464) 33-50-64
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Сыктывкар +7 (8212) 28-83-02
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Курск +7 (4712) 23-80-45	Первоуральск +7 (3439) 26-01-18	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владимир +7 (4922) 49-51-33	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Воронеж +7 (4732) 12-26-70	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Иваново +7 (4932) 70-02-95	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саранск +7 (8342) 22-95-16	Чебоксары +7 (8352) 28-50-89
Иркутск +7 (3952) 56-24-09	Нижневартовск +7 (3466) 48-22-23	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
Йошкар-Ола +7 (8362) 38-66-61	Нижнекамск +7 (8555) 24-47-85	Смоленск +7 (4812) 51-55-32	Череповец +7 (8202) 49-07-18
Казань +7 (843) 207-19-05			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

**сайт: forpost.pro-solution.ru | эл. почта: frp@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70**

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	10
7 РАБОТА С МИКРОПРОЦЕССОРНЫМ УКУ	12
8 АВАРИЙНЫЕ И АНОМАЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ ИБЭП.....	22
9 ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИБЭП	23
10 ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ.....	24
11 ХАРАКТЕРНЫЕ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ И НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	24
12 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1. ВИД СПЕРЕДИ ИБЭП-220(380)/60(48)В-100А-4/4(1500)- 6U.....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.2.ВИД СПЕРЕДИ ИБЭП-220(380)/24В-160А-4/4(1500)-6U..	27
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. РАСПОЛОЖЕНИЕ КЛЕММНИКОВ И РАЗЪЕМОВ..... (КРЫШКИ СНЯТЫ).....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.1. СХЕМА ОБЩАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ	29
ИБЭП-220(380)/60(48)В-100А-4/4(1500)-6U.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.2. СХЕМА ОБЩАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ	30
ИБЭП-220(380)/24В-160А-4/4(1500)-6U.	30
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ETHERNET	31
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ И КЛЕММНЫЕ. КОЛОДКИ	33

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.

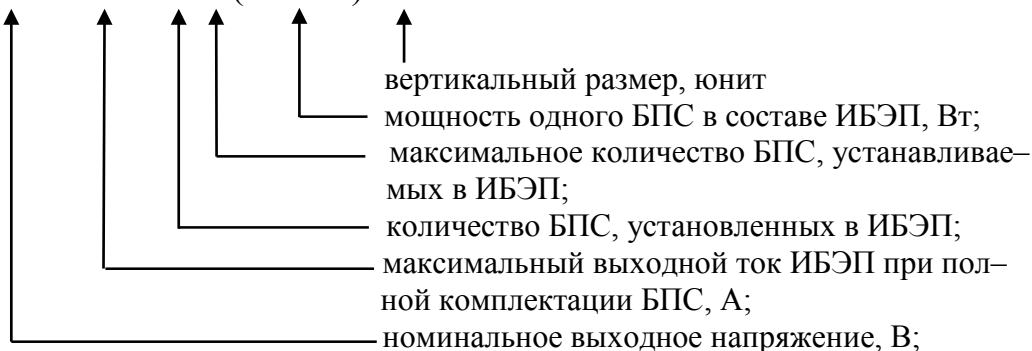
2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

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–ХХА–Х/Х(XXXX)–ХХ



2.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

ИБЭП предназначен для эксплуатации в закрытых отапливаемых и вентилируемых помещениях(шкафах) с температурой окружающего воздуха от +5°С до +40 °С и относительной влажностью воздуха до 80% (при температуре +25 °С) (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, 60(48)
Диапазон регулирования выходного напряжения, В	21÷29, 55÷72 (42÷58)
Установившееся отклонение выходного напряжения, %	±1
Максимальный выходной ток, А (при 4–х БПС)	160, 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-100А-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;
- 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

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

АКБ

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

2.4 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 перемычки 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_{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 (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», ≈ 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», ≈ 15 секунд вне зависимости от того, в каком меню вы находитесь, при этом включить звуковую сигнализацию аварии будет возможно только через служебное меню «УСТАНОВКИ».
 - «Разряд батареи» или $t_{\text{ист. сигн}}^{\circ\text{C}} > t_{\text{сигн}}^{\circ\text{C}}$ - короткие звуковые сигналы каждые $2 \div 3$ с (снимается одновременным нажатием кнопок «Влево», «Вправо»);
 - $t_{\text{АКБ}}^{\circ\text{C}} > t_{\text{бат.сигн}}^{\circ\text{C}}$ - короткие звуковые сигналы каждые $5 \div 7$ с (снимается одновременным нажатием кнопок «Влево», «Вправо»);
 - «Напряжение АКБ ниже $U_{\text{сигн}}$ » - 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 или RS-232 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 $U_{сигн}$, заданного пользователем в УКУ, замыкаются контакты реле сигнализации. При глубоком разряде АКБ (до $52 \pm 1В$) для ИБЭП-220/60В или $(40 \pm 1В)$ для ИБЭП-220/48В, или $(21 \pm 1В)$ для ИБЭП-220/24В схема контроля состояния АКБ отключает её от ИБЭП и, соответственно, отключается УКУ.

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

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

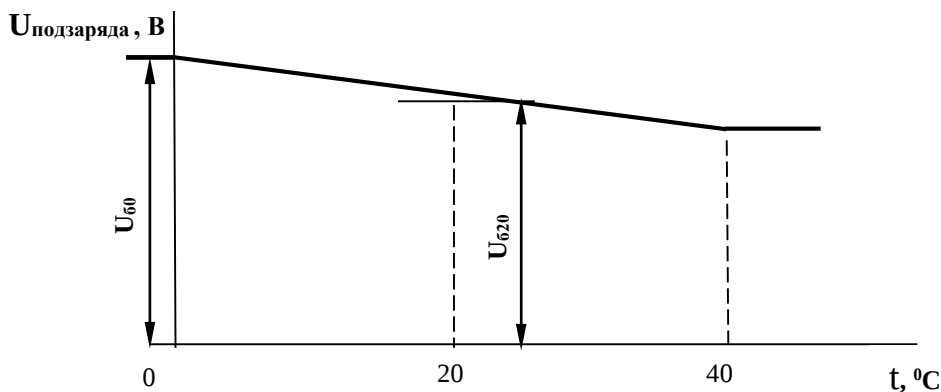


Рис.1

- 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_{бк}** (задается в меню «УСТАНОВКИ»). Период проверки задается в меню «УСТАНОВКИ» параметром «**Т проверки цепи батареи**».

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

1-й этап:

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

2-й этап:

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

3-й этап:

Выходное напряжение БПС плавно уменьшается до $U_{\text{сигн}}$ 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.

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_{бк}** больше максимального измеренного значения помех.

Надо помнить, что завышенное значение **I_{бк}** приводит к определению исправности цепи АКБ в два или три этапа, а это приводит к излишним колебаниям напряжения питания оборудования. Очень высокое значение **I_{бк}** 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 $A \cdot \text{Часы}$, 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_{выр.зар.}**, величина которого устанавливается (программируется) в меню «УСТАНОВКИ» в соответствии с эксплуатационной документацией на АКБ.

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

- В ИБЭП предусмотрено ведение журнала АКБ.

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

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

- В ИБЭП предусмотрено ведение журнала событий.

5 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 – $U_{бат1} = * * . * В$, $I_{бат1} = * * . * А$; через $1 \div 2с$ – величины напряжения и тока АКБ2 – $U_{бат2} = * * . * В$, $I_{бат2} = * * . * А$, в третьей – величины напряжения и тока нагрузки – $U_{нагр} = * * . * В$, $I_{нагр} = * * . * А$, в нижней строке ЖКИ постоянно отображаются текущие дата и время;

- включить АВ «СЕТЬ», на ЖКИ должна появиться информация о включенных БПС: «В работе №X, X, X,X» и величины напряжения и тока АКБ и нагрузки;

- включить АВ «Нагрузка».

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

- «Батарея №1» *

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

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

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

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

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

7 РАБОТА С МИКРОПРОЦЕССОРНЫМ УКУ

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

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

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

а) При наличии сетевого напряжения

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

где N – количество (1,2,3,4) БПС;

б) При исчезновении сетевого напряжения

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

7.3 Вход в основное меню осуществляется кратковременным нажатием кнопки «Вниз». Это меню имеет приведенные 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».

Назначение пунктов основного меню:

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

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

«БАТАРЕЯ №1(№2)»
Заряжается(разряжается)
U_{бат.}=XX.X В
I_{зар} = XX.X А или
I_{разр}=XX.X А
t_{бат}=XX °С
Заряд = XX %
С_{бат} =XX А*ч
Выход

Назначение пунктов подменю «БАТАРЕЯ»:

Напряжение АКБ.
I_{зар} – ток заряда батареи.
I_{разр} – 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.

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

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

а) При наличии сетевого напряжения:

«БПС №1»
БПС№1 XXXX
U_{ист}=XX.X В
I_{ист}=XX.X А
t_{ист}=XX °С
Сброс аварий
Выход

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:

БПС № 1
ВЫКЛЮЧЕН
Отсутствует первичное
питание

в) При наличии сети и аварии БПС №1:

БПС№ 1 ВЫКЛ
XXXX
U_{ист}=XX.X В
I_{ист}=XX.X А
t_{ист}=XX °С
Выход

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

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

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

«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.

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

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

«Нагрузка»
Унагр= XX.X В
Інагр=XX.X А
Выход

Назначение пунктов подменю «Нагрузка»:

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

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

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

Назначение пунктов меню «Внешние датчики»:

Показания внешнего датчика температуры.
Состояние контактов первого датчика в данный момент времени.
Состояние контактов второго датчика в данный момент времени.
Состояние контактов третьего датчика в данный момент времени.
Состояние контактов четвертого датчика в данный момент времени.
Выход в основное меню.

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

«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:

ВЫРАВНИВАЮЩИЙ ЗАРЯД
Длит-сть XX ч
Включен/Выключен
Выход

Назначение пунктов подменю «ВЫРАВНИВАЮЩИЙ. ЗАРЯД»:

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

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫРАВНИВАЮЩИЙ ЗАРЯД
Раз в XXXX
Длит.-сть XX,ч
Выход

Назначение пунктов подменю «АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫРАВНИВАЮЩИЙ ЗАРЯД»:

Периодичность режима (один раз в месяц, в 2 месяца, в 3 месяца, в полгода, в год или выключен).

Длительность режима, час.

Выход в подменю «Спецфункции».

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

Назначение пунктов подменю «КОНТРОЛЬ ЁМКОСТИ АКБ»:

Включение или отключение режима

Выход в подменю «Спецфункции».

Исходное состояние режимов – отключенное.

Для включения любого из этих режимов необходимо маркером «►», перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз», выбрать пункт меню «Включен/Выключен» и нажать кнопку «Ввод». Подтверждением включения режима служит изменение надписи «выключен» на «включен».

Отключение данных режимов производится аналогично.

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

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

Стандартные	Вход в подменю выбора стандартных установок для соответствующего ИБЭП
Время и дата	Установка текущих даты и времени.
Структура	Вход в подменю задания количества БПС и просмотра количества батарей (см. ниже А).
Выход	Выход в основное меню.
Мнемоника через XX с.	В данной модификации ИБЭП не используется.
Зв.сигн. выкл./вкл.	Включение или отключение звукового сигнала.
Отключение сигнала авария автом./ручн.	Установка автоматического или ручного съёма аварийного сигнала (звукового и сигнала телеметрии).
АПВ источников	Автоматическое повторное включение аварийного БПС (см. ниже Б).
Паралл. работа выкл./вкл.	Включение /отключение БПС на параллельную работу (см. ниже В).
Т проверки цепи бата- реи XX мин	Периодичность проверки наличия цепи АКБ (выкл, или от 5 до 300 мин.)
U_{max} = XX.X В	Уставка защиты от повышения выходного напряжения БПС.
U_{min} = XX.X В	Уставка защиты от понижения выходного напряжения БПС.
U_{60°} = XX.X В	Напряжение подзаряда АКБ при t = 0 °С.
U_{620°} = XX.X В	Напряжение подзаряда АКБ при t = 20 °С.
U_{сигн} = XX.X В	Параметр используется при контроле емкости АКБ, задает значение напряжения, до которого разряжается АКБ (см. ниже Г).
U_{min.сети} = XXX В	Уставка аварийной сигнализации о недопустимом снижении сетевого напряжения.
U_{0б} = XX.X В	Выходное напряжение БПС при отсутствии АКБ в структуре ИБЭП.
I_{бк.} = X.XX А	Уставка порогового значения тока заряда (разряда) АКБ для аварийной сигнализации о неподключенной АКБ или о разряде АКБ (см. ниже Д).
I_{з.мах.} = X.X А	Максимальный ток заряда АКБ (рекомендуемое значение I _{з.мах.} = 0,1* C ₁₀ , где C ₁₀ –ёмкость аккумулятора при десятичасовом разряде).

I_{max} = XX.X А	Параметр используется при выключенном параллельном режиме работы БПС, задает условие включения БПС, находящихся в резерве. Если суммарный ток потребления от БПС вырос и превышает значение (I_{max} * количество работающих БПС), то включается БПС, находящийся в резерве с меньшим номером.
I_{min} = XX.X А	Параметр используется при выключенном параллельном режиме работы БПС, задает условие выключения БПС и перевод его в резерв. Если суммарный ток потребления от БПС стал ниже значения (I_{min} * количество работающих БПС), то работающий БПС с большим номером переводится в резервный режим работы.
U_{выр.зар.} = XX.X В	Напряжение выравнивающего заряда. Параметр используется для установки напряжения в режимах «Выравнивающий заряд», «Автоматический выравнивающий заряд»
T_{з.вкл.а.с.} X сек	Время задержки включения БПС в работу после подачи напряжения питающей сети.
t_{и.max} =XX °С	Уставка защиты от превышения температуры БПС.
t_{и.сигн} =XX °С	Уставка сигнала от превышения температуры БПС.
t_{бат.max} =XX °С	Уставка защиты от превышения температуры АКБ. (при превышении ток заряда АКБ уменьшается до 0,1 от I_{з.max}).
t_{бат.сигн} =XX °С	Уставка сигнализации о превышении температуры АКБ.
t_{вент.вкл.} =XX °С	Уставка температуры включения дополнительного вентилятора.
t_{вент.выкл.} =XX °С	Уставка температуры выключения дополнительного вентилятора.
Сигнал для вентилятора	Датчик температуры, определяющий управление дополнительным вентилятором.
Отключение низкоприоритетной нагрузки	В данной модификации ИБЭП не используется.
Внешние датчики	Установка положения контактов внешних датчиков при аварийной ситуации и управляющих воздействий на реле и ЖКИ.
Ethernet	Установка параметров Ethernet (см. Приложение 4)
Серийный №	Заводской номер ИБЭП.
Выход	Выход в основное меню.
Калибровки	Вход в подменю «Калибровки» (пароль 873).

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

Б) 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 ВКЛ.»), при этом АПВ аварийного БПС не работает, БПС отключается, а авария по заниженному или завышенному выходному напряжению фиксируется в журнале событий. 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 ВКЛ.»), 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 Xч.»), при этом АПВ аварийного по заниженному или завышенному выходному напряжению БПС будет трижды пытаться его включить и, в случае неуспешного АПВ, авария фиксируется в

журнале аварий. Спустя выдержку времени, установленную в «Период АПВ2 Хч.» АПВ аварийного БПС вновь трижды будет пытаться его включить. В случае неуспешного АПВ авария опять фиксируется в журнале аварий. Включение БПС будет происходить при сбросе аварий.

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

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

Г) $U_{сигн}$ – величина напряжения, до которого разряжается АКБ при измерении емкости батареи. 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±1В, 40±1В, 52±1В соответственно.

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

1–й этап:

Выходное напряжение БПС плавно изменяется примерно в пределах ±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 ±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÷5 А, на предприятии – изготовителе устанавливается $I_{бк} = 0,1$ А. При необходимости значение $I_{бк}$ подбирается опытным путем.

Стандартные установки:

	U _{ном} =24В	U _{ном} =48В	U _{ном} =60В
Структура	Источников – 4шт.	Источников – 4шт.	Источников – 4шт.
Мнемоника	Не используется	Не используется	Не используется
Зв.сигн.	Выкл.	Выкл.	Выкл.
Отключение сигнала авария	автом.	автом.	автом.
АПВ источников	АПВ 1–ый уровень – ВКЛ. АПВ 2–ой уровень – ВКЛ. Период АПВ 2 – 1ч.	АПВ 1–ый уровень – ВКЛ. АПВ 2–ой уровень – ВКЛ. Период АПВ 2 – 1ч.	АПВ 1–ый уровень – ВКЛ. АПВ 2–ой уровень – ВКЛ. Период АПВ 2 – 1ч.
Паралл. работа	Вкл.	Вкл.	Вкл.
U_{max}, В	30	60	75
U_{min}, В	13.7	27.3	34.1
U_{60°}, В	28.2	56.4	70.5
U_{620°}, В	27.3	54.5	68.1
U_{сигн}, В	22	44	66
U_{минсети}, В	187	187	187
U_{0б}, В	24	48	60
I_{бк.}, А	0.1	0.1	0.1
I_{з.мах.},А	16.0	16.0	16.0
I_{мах}, А	15.0	10.0	10.0
I_{min}, А	12.0	8.0	8.0
U_{выр.зар}, В	28.8	57.6	72
Тз.вкл.а.с., сек	3	3	3
t_{и.мах}, °С	80°С	80°С	80°С
t_{и.сигн}	70°С	70°С	70°С
t_{бат.мах}	50°С	50°С	50°С
t_{бат.сигн}	40°С	40°С	40°С
t_{вент.вкл.}	50°С	50°С	50°С
t_{вент.выкл.}	40°С	40°С	40°С

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

Вход в подменю «Калибровки» осуществляется нажатием кнопки «Ввод» и набором установленного номера пароля (873). Пункты подменю выбираются маркером «▶», перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз». Нули запоминаются при одновременном нажатии кнопок «Влево» и «Вправо». Значение калибруемого параметра подстраивается кнопками «Влево» (меньше) и «Вправо» (больше). Запоминание изменённых параметров производится при переходе к следующему параметру. Нажатие кнопки «Ввод» в пункте «Выход» приводит к возврату в меню «Установки».

«Калибровки»

Назначение пунктов подменю «Калибровки»:

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

СЕТЬ UфА = XXX В UфВ = XXX В UфС = XXX В Выход	Напряжение фазы А(L1). Напряжение фазы В(L2). Напряжение фазы С(L3). Выход в подменю «Калибровки».
Батареи Uбат=XX.X В Iбат=XX.X А tбат = XX °С Выход	Напряжение АКБ. Ток АКБ. Температура АКБ. Выход в подменю «Калибровки».
БПС Uист=XX.X В Uнагр=XX.X В Uавтон.=XX.X В Iист=XX.X А tист = XX °С Выход	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».	
Нагрузка U=XX.X В Выход	Напряжение на нагрузке (на клеммах подключения нагрузки ИБЭП). Выход в подменю «Калибровки».
Внешние датчики t1 XX °С Выход	Температура внешнего воздуха. Выход в подменю «Калибровки».

7.13 Полная калибровка в лабораторных условиях.

- Подключить последовательно реостат 5–10 Ом с амперметром (вместо амперметра можно использовать токовые клещи) к клеммам любой из нагрузок.
- Включить АВ «АКБ 1» и «АКБ 2», АВ «СЕТЬ», АВ «Нагрузка», войти в подменю «Установки» (**пароль 184**) и далее в подменю «Калибровки» (**пароль 873**).
- Войти в подменю «Сеть». Откалибровать напряжения сети, для этого кнопками «Влево», «Вправо» добиться соответствия показания ЖКИ показанию образцового 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**⁰С, 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:

Авария сети! ! !	
Ч/М/Г	Ч:М:С
Устранена	
Ч/М/Г	Ч:М:С

Момент аварии в формате:

число/месяц/год час : минута : секунда

Момент устранения аварии в формате:

число/месяц/год час : минута : секунда

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

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

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

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.

7.16 Порядок проведения тестового контроля.

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

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

- Проверить работоспособность реле включения вентиляторов, для его срабатывания нажать кнопку «Ввод» (на ЖКИ индикация «**Реле вент. ВКЛ.**») и проверить замыкание его контактов на соответствующем разъёме ИБЭП. Отключить реле кнопкой «Ввод».

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

8 АВАРИЙНЫЕ И АНОРМАЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ ИБЭП

8.1 Сетевое напряжение ниже допустимого уровня или отсутствует.

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

8.2 Выход из строя БПС.

- *Признаки аварии:* выходное напряжение БПС больше уставки **U_{max}** (см. подменю «Установки») или – выходное напряжение БПС меньше напряжения батареи на 10÷20В, или – температура радиатора охлаждения БПС выше уставки **T_{max}** (см. подменю «Установки»).
- *Индикация ЖКИ:* «Авария БПС X! Завышено **U_{вых}** .» или – «Авария БПС X! Занижено **U_{вых}** .», 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_б < I_{бк}**.
- *Индикация ЖКИ:* «Авария! Батарея не подключена».
- *Звуковой сигнал* непрерывный.

8.4 Работа от батареи.

- *Признаки режима* – ток разряда батареи больше значения уставки **I_{бк}** (см. подменю «Установки»), т.е. АКБ разряжается (при этом звуковой сигнал прерывистый, см. п.4.3.)
или напряжение АКБ меньше уставки **U_{сигн}** (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_{сигн}»* 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	$\pm 0,2\%$
2	Вольтметр–амперметр постоянного тока М2038	ТУ25–043.109–78	$\pm 0,5\%$
3	Токовые клещи АРРА А12	Госреестр 41611-09	$\pm 1,5\%$

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 данным 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 $\pm 1,5\%$, по току $\pm 2,5\%$.

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 $\pm 2\%$ $U_{\text{вых.}}$;
- контроль отсутствия аварийной сигнализации на БПС;
- проверка сигнализации по каналам телеметрии состояния сети, БПС, АКБ, нагрузки;
- контроль звуковой сигнализации.

10.5 При проведении ежегодной проверки, в дополнение к операциям квартальной проверки, производятся работы, определяемые эксплуатационной документацией АКБ.

10.6 При производстве работ, связанных с отключением оборудования и снятием напряжения с ИБЭП необходимо заменить элемент питания часов УКУ типа CR2032, для этого отключить ИБЭП, вывинтить винты крепления УКУ, вынуть его и заменить элемент, соблюдая полярность. Затем закрепить УКУ, включить ИБЭП и в меню «Установки» установить текущие дату и время.

11 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 $I_{\text{бк}}$ в подменю «Установки».

12 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

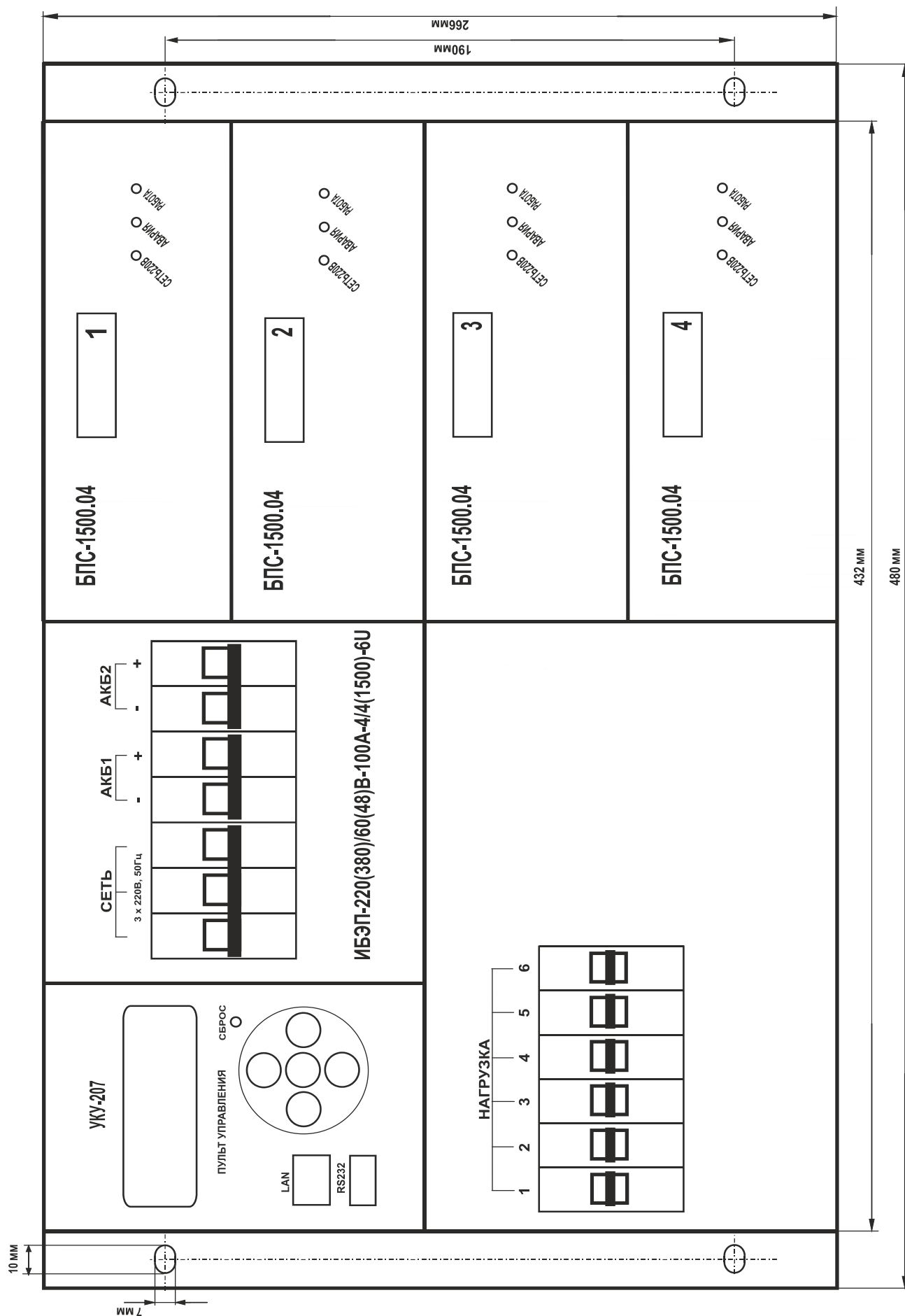
Транспортирование ИБЭП на значительные расстояния осуществляется в транспортной таре автомобильным и железнодорожным транспортом в закрытых отсеках.

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

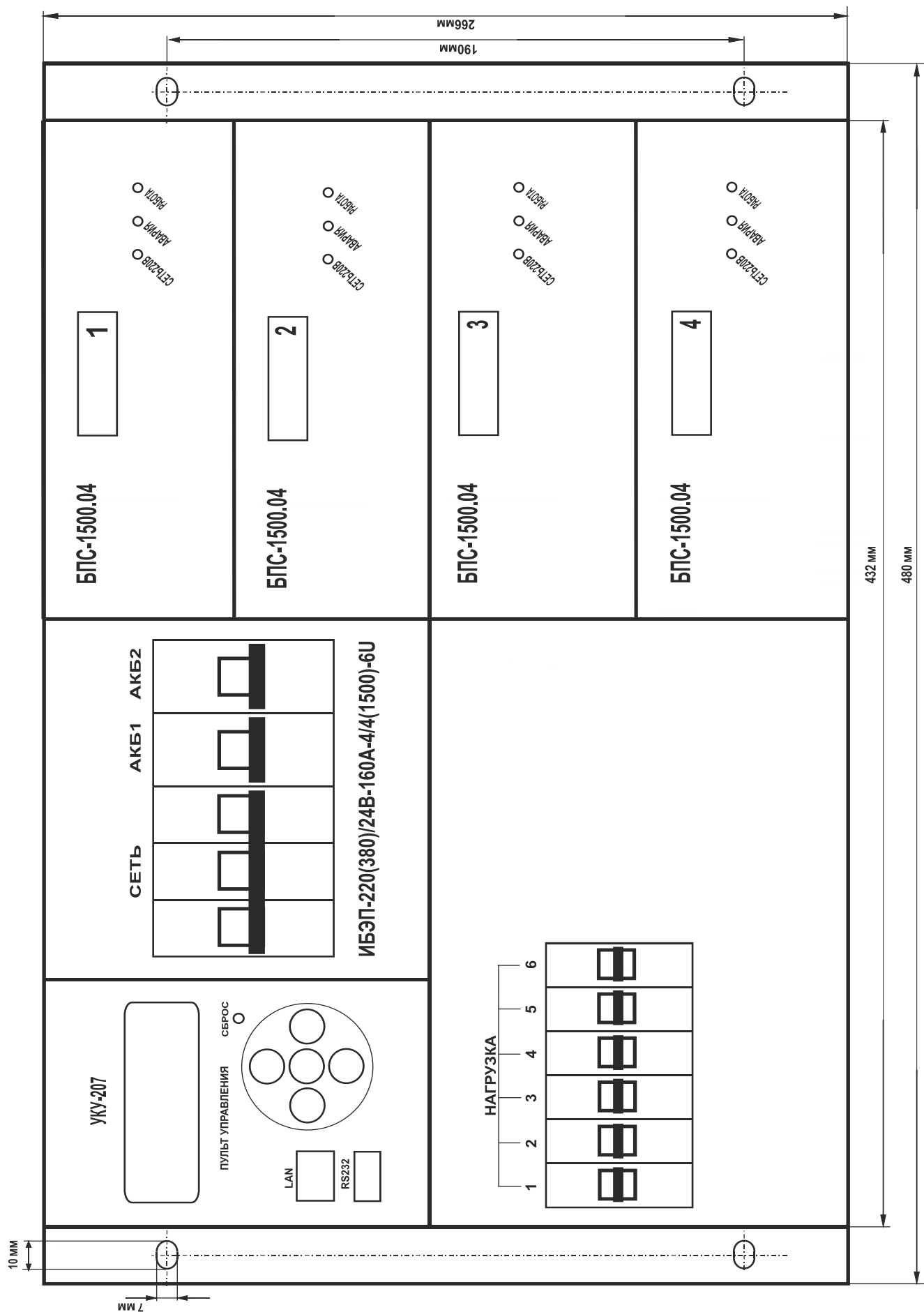
- температура окружающей среды в диапазоне. $-30 \div +50^{\circ}\text{C}$
- относительная влажность при температуре окружающей среды
 $\pm 25^{\circ}\text{C}$, не более. 80%
- отсутствие в помещении химически активных веществ, вызывающих коррозию металлов.

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.

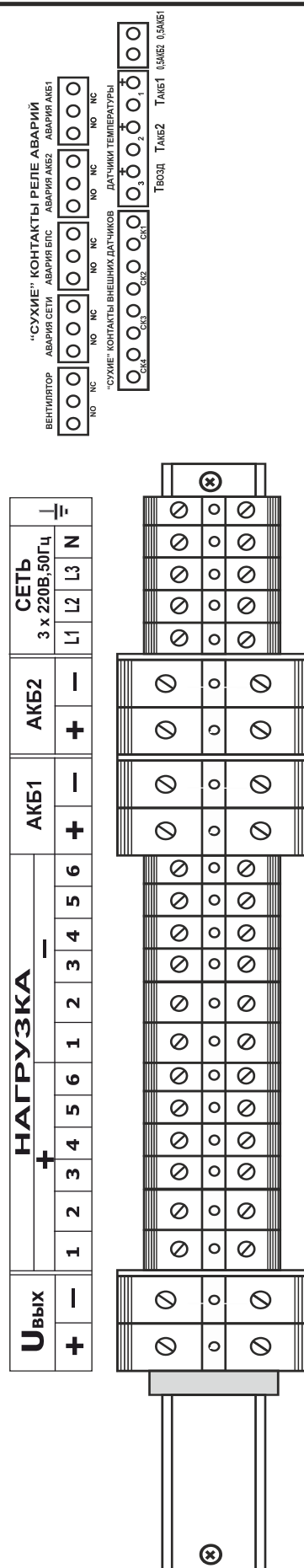
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1. ВИД СПЕРЕДИ ИБЭП-220(380)/60(48)В-100А-4/4(1500)-6У.



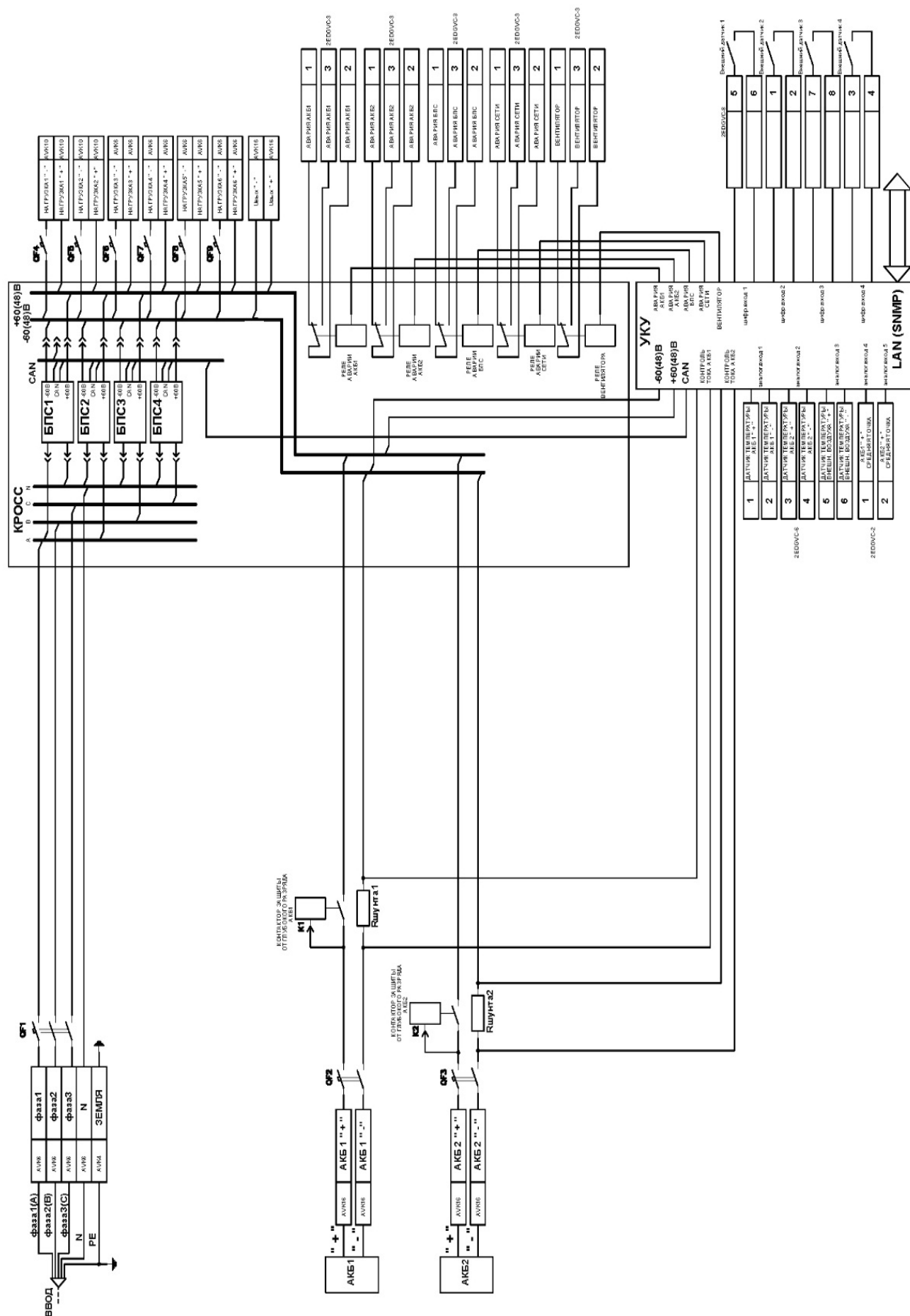
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.2.ВИД СПЕРЕДИ ИБЭП-220(380)/24В-160А-4/4(1500)-6U.



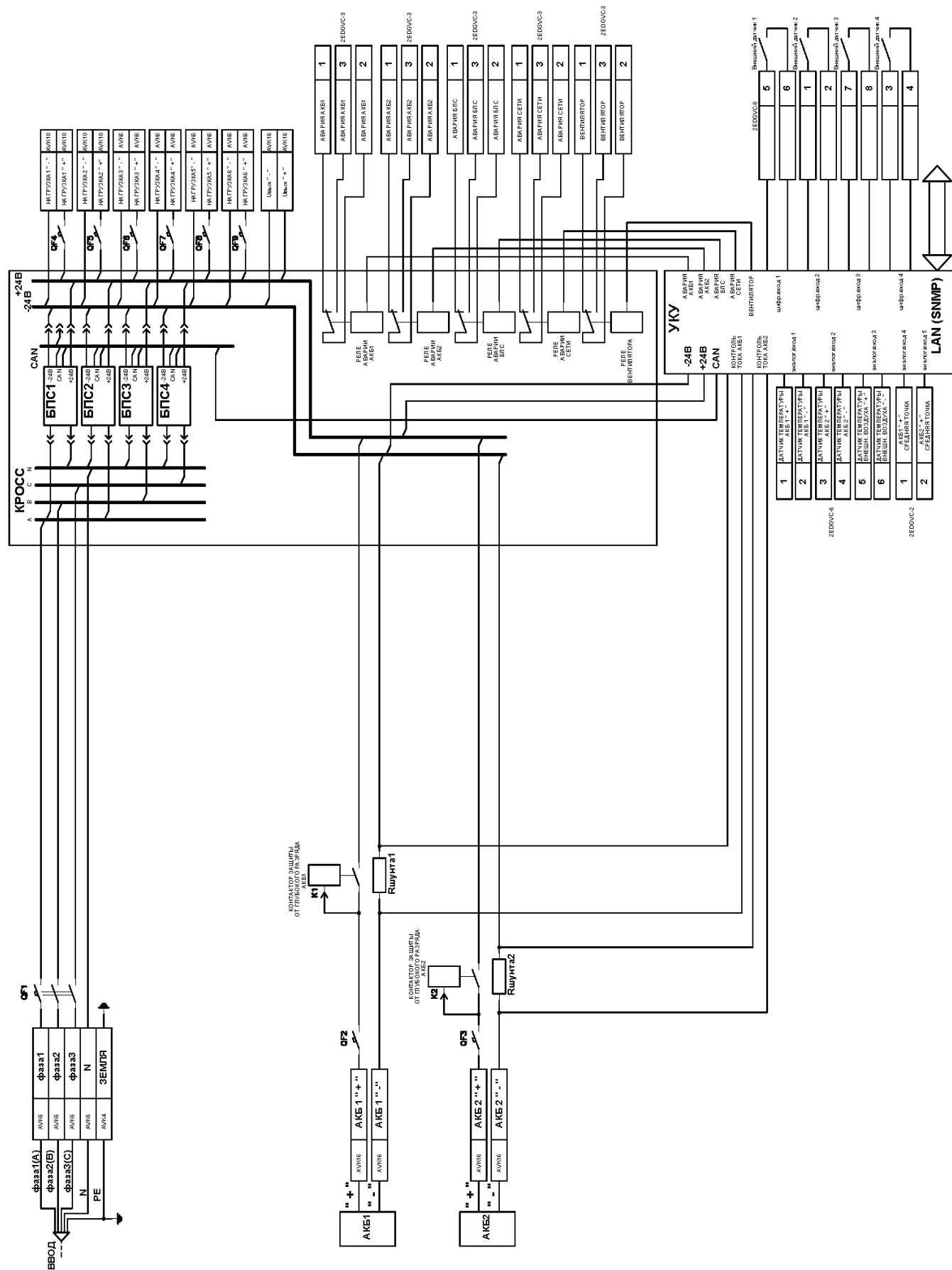
(КРЫШКИ СНЯТЫ).



ПРИЛОЖЕНИЕ 3.1. СХЕМА ОБЩАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ИБЭП-220(380)/60(48)В-100А-4/4(1500)-6U.



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



ПРИЛОЖЕНИЕ 4. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ETHERNET

Источник бесперебойного электропитания (ИБЭП) с устройством контроля и управления УКУ-207.04 предоставляет возможность мониторинга и управления по сети Ethernet (LAN).

Связь УКУ-207.04 по сети Ethernet осуществляется по протоколу SNMP. 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. 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-207.04 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»

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

Адресат для TRAP №3
XXX.XXX.XXX.XXX
или неактивен
Адресат для TRAP №4
XXX.XXX.XXX.XXX
или неактивен
Адресат для TRAP №5
XXX.XXX.XXX.XXX
или неактивен
Выход

IP – адрес компьютера №3, осуществляющего через SNMP протокол мониторинг и управление ИБЭП.
 IP – адрес компьютера №4, осуществляющего через SNMP протокол мониторинг и управление ИБЭП.
 IP – адрес компьютера №5, осуществляющего через SNMP протокол мониторинг и управление ИБЭП.
 Выход из подменю «Ethernet».

* 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 со встроенной Java -программой (при ее наличии) установить значение **161**. Для работы с коммерческим ПО возможно любое другое значение, совпадающее с установками этого ПО.

Порт записи, определяемый используемым ПО. Для работы со встроенной Java –программой (при ее наличии) установить значение **162**. Для работы с коммерческим ПО возможно любое другое 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:

Сеть – напряжение;
 – частота.

БПС – выходное напряжение;
 – выходной ток;
 – температура.

АКБ – напряжение;
 – ток заряда или разряда;
 – температура.

Нагрузка – напряжение;
 – ток.

Журнал событий позволяет посмотреть перечень событий БПС, АКБ, сети и ИБЭП в целом с указанием вида, даты и времени события.

Кроме мониторинга УКУ позволяет выполнить по сети Ethernet изменение установок ИБЭП, включить (отключить) спецфункции, включить (отключить) параллельную работу БПС, включить (отключить) БПС.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. 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

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Калининград +7 (4012) 72-21-36	Новороссийск +7 (8617) 30-82-64	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астана +7 (7172) 69-68-15	Калуга +7 (4842) 33-35-03	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Киров +7 (8332) 20-58-70	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сызрань +7 (8464) 33-50-64
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Сыктывкар +7 (8212) 28-83-02
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Курск +7 (4712) 23-80-45	Первоуральск +7 (3439) 26-01-18	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владимир +7 (4922) 49-51-33	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Воронеж +7 (4732) 12-26-70	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Иваново +7 (4932) 70-02-95	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саранск +7 (8342) 22-95-16	Чебоксары +7 (8352) 28-50-89
Иркутск +7 (3952) 56-24-09	Нижневартонск +7 (3466) 48-22-23	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
Йошкар-Ола +7 (8362) 38-66-61	Нижнекамск +7 (8555) 24-47-85	Смоленск +7 (4812) 51-55-32	Череповец +7 (8202) 49-07-18
Казань +7 (843) 207-19-05			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: forpost.pro-solution.ru | эл. почта: frp@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70