

ООО «Системы промавтоматики»

Торговая марка «ФОРПОСТ»

**ИСТОЧНИК
БЕСПЕРЕБОЙНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ**

ИБЭП-220(380)/60В-175А-3/7(1500)-8U-LAN

ИБЭП-220(380)/60В-175А-4/7(1500)-8U-LAN

ИБЭП-220(380)/60В-175А-5/7(1500)-8U-LAN

ИБЭП-220(380)/60В-175А-6/7(1500)-8U-LAN

ИБЭП-220(380)/60В-175А-7/7(1500)-8U-LAN

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РМЕВ.436337.400 РЭ



11.09.2024

Содержание

1 Описание источников бесперебойного электропитания.....	1.1
1.1 Назначение ИБЭП.....	1.1
1.2 Климатические условия работы ИБЭП.....	1.2
2 Технические характеристики ИБЭП.....	2.2
2.1 Электропитание ИБЭП.....	2.2
2.2 Основные технические характеристики ИБЭП.....	2.2
3 Состав ИБЭП.....	3.1
4 Перечень защит, используемых в ИБЭП.....	4.1
5 Устройство ИБЭП.....	5.1
6 Использование по назначению.....	6.1
6.1 Эксплуатационные ограничения.....	6.1
6.2 Подготовка ИБЭП к работе.....	6.1
6.2.1 Внешний осмотр и установка ИБЭП.....	6.1
6.2.2 Меры безопасности при подготовке и эксплуатации ИБЭП.....	6.1
6.3 Правила и условия монтажа ИБЭП.....	6.1
6.4 Включение и отключение ИБЭП.....	6.2
7 Работа с микропроцессорным УКУ.....	7.1
8 Аварийные и аномальные режимы работы ИБЭП.....	8.1
9 Измерение параметров ИБЭП.....	9.1
10 Проверка технического состояния.....	10.1
11 Характерные аварийные ситуации и неисправности и методы их устранения.....	11.1
Приложение 1 Общий вид ИБЭП.....	П1.1
Приложение 2 Габаритный чертеж ИБЭП	П2.1
Приложение 3 Структурная схема ИБЭП.....	П3.1
Приложение 4 Распиновка, разводка выводов ИБЭП.....	П4.1
Приложение 5 Используемые в ИБЭП автоматические выключатели(предохранители) и клеммные колодки.....	П5.1
Приложение 6 Установка порогов включения и отключения АКБ.....	П6.1
Приложение 7 Настройка параметров Ethernet.....	П7.1
Приложение 8 Описание Ethernet интерфейса с протоколом SNMP v1.....	П8.1
Приложение 9 Описание трапов ИБЭП.....	П9.1
Приложение 10 Описание WEB интерфейса с протоколом HTTP.....	П10.1
Приложение 11 Описание Ethernet интерфейса с протоколом ModBUS TCP и RS485 интерфейса с протоколом ModBUS RTU.....	П11.1
Приложение 12 Сводная таблица сигнализаций УКУ на различные события ИБЭП.....	П12.1
Приложение 13 Светодиодная индикация режимов работы БПС.....	П13.1

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

Данное руководство по эксплуатации распространяется на модификации ИБЭП:

ИБЭП-220(380)/60В-175А-3/7(1500)-8U-LAN;
ИБЭП-220(380)/60В-175А-4/7(1500)-8U-LAN;
ИБЭП-220(380)/60В-175А-5/7(1500)-8U-LAN;
ИБЭП-220(380)/60В-175А-6/7(1500)-8U-LAN;
ИБЭП-220(380)/60В-175А-7/7(1500)-8U-LAN.

В руководстве по эксплуатации изложены общие указания, правила и условия безопасной эксплуатации (использования), устройство и работа, указания по технике безопасности, правила монтажа, порядок контроля работоспособности, порядок проведения тестового контроля, порядок калибровки, действия в экстремальных ситуациях, информация о мерах, которые следует предпринять при обнаружении неисправности изделия, техническое обслуживание, а также указания по хранению, транспортированию и утилизации ИБЭП.

При эксплуатации **ИБЭП** необходимо использовать настоящее руководство по эксплуатации и паспорт.

К работе с ИБЭП допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности, аттестованные и имеющие квалификационную группу не ниже третьей для электроустановок до 1000В.

В настоящем руководстве по эксплуатации приняты следующие сокращения:

РЭ - руководство по эксплуатации;
ИБЭП - источник бесперебойного электропитания;
БПС – преобразователь напряжения стабилизированный (входят в состав ИБЭП);
УКУ – контроллер - устройство контроля и управления (входит в состав ИБЭП);
АКБ - аккумуляторная батарея;
АВ - автоматический выключатель;
ЖКИ - жидкокристаллический индикатор.

1 Описание источников бесперебойного электропитания

1.1 Назначение ИБЭП

ИБЭП является стационарной установкой и обеспечивает электропитание различной промышленной аппаратуры, средств связи и телекоммуникационного оборудования и бесперебойность (непрерывность) электропитания напряжением постоянного тока 60В в случае исчезновения энергоснабжения от источников электроэнергии однофазного или трехфазного переменного тока с номинальным фазным напряжением 220 (230) В или номинальным линейным 380 (400) В частотой 50 (60) Гц (электрической сети общего назначения и (или) резервных, автономных генераторов).

-ИБЭП обеспечивает заряд и содержание свинцово - кислотных аккумуляторных батарей (АКБ) в буферном режиме. ИБЭП имеет возможность работы с двумя независимыми группами АКБ.

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

-ИБЭП обеспечивает гальваническую развязку между входными и выходными цепями. Ни один из выходных полюсов не связан с корпусом, «землём» ИБЭП и при необходимости имеется возможность «заземления» любого из выходных полюсов.

-Недопустимо включение нескольких ИБЭП на параллельную работу.

-В случае выхода в ИБЭП контроллера УКУ, ИБЭП работает в автономном режиме, при котором продолжает обеспечивать подзаряд АКБ и питание нагрузки.

-ИБЭП реализован по модульной структуре, что обеспечивает «горячий резерв» и «горячую» замену модулей БПС.

-ИБЭП повышает качество электропитания напряжением постоянного тока 60В, стабилизируя его параметры в установленных пределах.

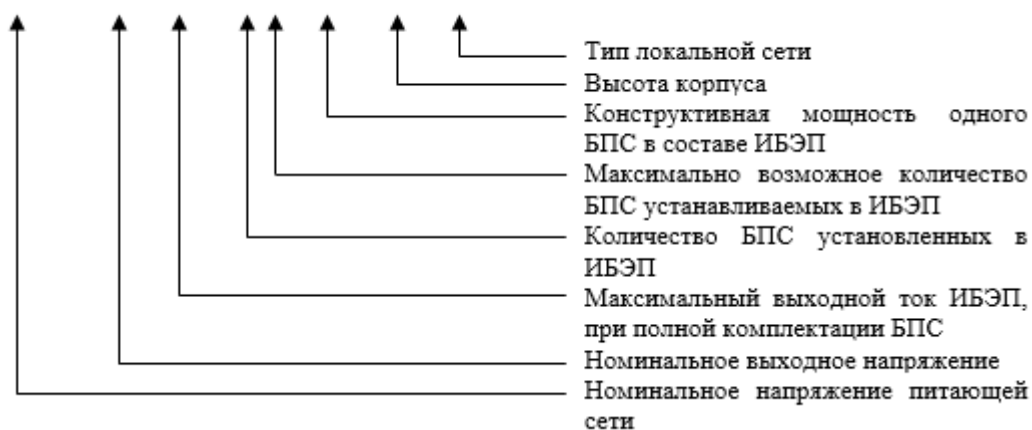
-ИБЭП имеет принудительное воздушное охлаждение. Вентиляторы встроены непосредственно в корзину ИБЭПа.

-В составе ИБЭП имеется встроенный узел распределения по нагрузке и контактор защиты АКБ от глубокого разряда.

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

Условное обозначение ИБЭП:

ИБЭП-220(380)/60В-175А-X/7(1500)-8U-LAN



1.2 Климатические и механические воздействия при эксплуатации ИБЭП

1.2.1 ИБЭП изготавливается для эксплуатации в условиях умеренно –холодного климата (УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150), по устойчивости к воздействию климатических факторов предназначен для работы при:

- температуре окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С;
- относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре плюс 25°С;
- атмосферном давлении, 84-106,7 кПа (630-800 мм.рт.ст.);
- окружающей атмосфере невзрывоопасной, не содержащей токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

1.2.2 ИБЭП должен обладать механической прочностью II степени жесткости по ГОСТ 16962 и противостоять воздействию вибрационных от 1 до 60 Гц с максимальным ускорением 1g и ударных нагрузок с максимальным ускорением 20g и длительностью удара от 20 до 50 мс .

1.2.3 Степень защиты от проникновения твердых тел и воды IP20 по ГОСТ 14254.

2 Технические характеристики ИБЭП

2.1 Электропитание ИБЭП

Питание ИБЭП осуществляется от сети переменного тока или резервного, автономного генератора с номинальным однофазным напряжением 220 (230)В или трехфазным напряжением 380 (400)В, частотой 50 (60)Гц.

2.2 Основные технические характеристики ИБЭП

Таблица 1 Основные технические характеристики ИБЭП.

Технические характеристики	ИБЭП-220(380)/60В-175А-3/7(1500)-8U-LAN	ИБЭП-220(380)/60В-175А-4/7(1500)-8U-LAN	ИБЭП-220(380)/60В-175А-5/7(1500)-8U-LAN	ИБЭП-220(380)/60В-175А-6/7(1500)-8U-LAN	ИБЭП-220(380)/60В-175А-7/7(1500)-8U-LAN
Диапазон входного напряжения, В	Фазное: от 187 до 265 Линейное: от 323 до 460				
Диапазон частоты питания, Гц	от 45 до 66				
Максимальная потребляемая мощность, ВА	5850	7800	9750	11700	13650
Максимальный потребляемый фазный ток, А Для однофазной сети	32,1	42,8	53,5	64,2	74,9
Максимальный потребляемый фазный ток, А Для трехфазной сети	10,7	21,4	21,4	21,4	32,1
Коэффициент мощности	0.99				
Номинальное выходное напряжение Uном, В/ Uб20, В	60/68,1				
Возможность работы с количеством групп АКБ	2				
Диапазон регулирования выходного напряжения, В	от 54 до 72				
Номинальный выходной ток ИБЭП, А	75	100	125	150	175
Количество БПС модулей в составе ИБЭП	3	4	5	6	7
Базовый тип модуля БПС	БПС-1500.04-220/60В-25А				
Уставка защиты перегрузки по току модуля БПС, А	27				
Габаритные размеры ШхГхВ, мм	480х370х345				
Масса, кг	30, не более	34, не более	38, не более	42, не более	46, не более

Возможность мониторинга по интерфейсу Ethernet и протоколу связи SNMP v1	+	+	+	+	+
Возможность мониторинга по интерфейсу WEB и протоколу связи HTTP	+	+	+	+	+
Возможность мониторинга по интерфейсу ETHERNET и протоколу связи ModBUS TCP	+	+	+	+	+
Возможность мониторинга по интерфейсу RS485 и протоколу связи ModBUS RTU	+	+	+	+	+

3 Состав ИБЭП

ИБЭП состоит из корпуса внутри которого размещены от одного до семи преобразователей БПС-1500.04-220/60В-25А, кросс-плата, устройство контроля и управления (процессор УКУ-207.14), узел коммутации. Состав ИБЭП приведен в таблице 2.

Таблица 2 состав ИБЭП

Боки входящие в состав ИБЭП	ИБЭП-220(380)/60В-175А-3/7(1500)-8U-LAN	ИБЭП-220(380)/60В-175А-4/7(1500)-8U-LAN	ИБЭП-220(380)/60В-175А-5/7(1500)-8U-LAN	ИБЭП-220(380)/60В-175А-6/7(1500)-8U-LAN	ИБЭП-220(380)/60В-175А-7/7(1500)-8U-LAN
Корпус высотой 8U, рассчитанный на установку в конструктив 19", в сборе, шт.	1				
Преобразователь БПС-1500.04-220/60В-25А, шт.	3	4	5	6	7
Устройство контроля и управления	УКУ-207.14	УКУ-207.14	УКУ-207.14	УКУ-207.14	УКУ-207.14
Кросс-плата, шт	1				
Узел коммутации, шт	1				
Выносной термодатчик АКБ, длина кабеля 1,5м. *, шт.	2				
Выносной датчик окружающей среды, длина кабеля 1,5 м. *, шт.	1				

*По согласованию возможна поставка датчика температуры с длиной кабеля, отличной от стандартного исполнения.

ИБЭП-220(380)/60В-175А-Х/7(1500)-8U-LAN работает с одной или двумя группами аккумуляторных батарей в буфере, каждая из которых состоит из 5 свинцово -кислотных аккумуляторов 12В. АКБ штатно в комплект поставки не входят.

Если задействуется только одна группа АКБ (у ИБЭПа задействован только один батарейный вход «АКБ1»), то рекомендуется использовать АКБ эквивалентной ёмкостью со следующими ограничениями:

1. Сэкв АКБ больше 600Ач при номинальном токе нагрузки менее 150А;
2. Сэкв АКБ меньше 1500Ач при номинальном токе нагрузки более 60А;

Если задействуется сразу две группы АКБ (у ИБЭПа задействованы оба батарейных входа: «АКБ1» и «АКБ2»), то рекомендуется использовать АКБ эквивалентной ёмкостью со следующими ограничениями:

1. Сэкв АКБ1 более 300Ач, Сэкв АКБ2 более 300Ач при номинальном токе нагрузки менее 150А;
2. Сэкв АКБ1 менее 1000Ач, Сэкв АКБ2 менее 1000Ач при номинальном токе нагрузки более 10А.

Перед началом эксплуатации ИБЭП потребитель-оператор должен ознакомиться с условиями эксплуатации, параметрами сети и характеристиками аккумуляторных батарей, при которых обеспечивается работа ИБЭП, а также выходными параметрами и выполняемыми ИБЭП функциями, изложенными в настоящем руководстве по эксплуатации и паспорте на АКБ.

4 Перечень защит, используемых в ИБЭП

Объект	Используемая защита
Нагрузка	- от недопустимого отклонения напряжения на выходе ИБЭП; - от исчезновения напряжения сети; - от перегрузок по току и короткого замыкания.
БПС	- от недопустимого отклонения напряжения в сети; - от токовых перегрузок преобразователя; - от перегрева; - от недопустимого отклонения напряжения на выходе; - от перегрузок по току и короткого замыкания.
АКБ	- от неправильной полярности подключения АКБ; - от разряда ниже минимально допустимого значения напряжения; - от превышения допустимого напряжения заряда; - от превышения током заряда заданной величины (ограничение тока заряда); - от перегрузок по току и короткого замыкания.
Сеть ~220В	- от перегрузок по току и короткого замыкания при аварии в ИБЭП; - от недопустимого отклонения фазного напряжения сети; - от перенапряжения.

5 Устройство ИБЭП

5.1 ИБЭП состоит из корпуса, от одного до семи преобразователей БПС, кросс-платы, устройства контроля и управления (процессор УКУ), узла коммутации.

5.2 На передней панели ИБЭП расположены см. Приложения № 1, 3, 4:

- Автоматический выключатель сетевого питания «сеть 380В» 3р С32 (включает питание БПС);

- Автоматический выключатель АКБ1 3р С63;

- Автоматический выключатель АКБ2 3р С63.

5.3 Узел коммутации состоит из автоматических выключателей (АВ), обеспечивающих защиту от короткого замыкания и перегрузок по току в ИБЭП (Приложения № 3,4), в том числе:

- Автоматический выключатель НАГРУЗКА 1 1р С63;

- Автоматический выключатель НАГРУЗКА 2 1р С40;

- Автоматический выключатель НАГРУЗКА 3 1р С25;

- Автоматический выключатель НАГРУЗКА 4 1р С25;

- Автоматический выключатель НАГРУЗКА 5 1р С16;

- Автоматический выключатель НАГРУЗКА 6 1р С16;

5.4 ИБЭП-220(380)/60В-175А-7/7(1500)-8U-LAN допускает установку до семи БПС, с маркировкой «1», «2», «3», «4», «5», «6» и «7». Адрес (номер) определяется в соответствии с посадочным местом в корпусе, нумерация ведется слева направо с лицевой стороны ИБЭП.

5.5 Каждый БПС обеспечивает:

- работу в режимах стабилизации напряжения или токоограничения;

- световую индикацию наличия сетевого напряжения, выходного напряжения или отключенного состояния БПС;

- регулировку величины выходного напряжения по сигналу УКУ для поддержания напряжения содержания батареи в соответствии с температурой окружающей среды или для ограничения тока заряда батареи.

5.6 На передней панели УКУ расположены (см. Приложение 4):

- жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для вывода контрольно-измерительной информации;

- пять кнопок для управления УКУ «Влево», «Вправо», «Вверх», «Вниз» и средняя кнопка «Ввод»;

- разъем контроллера LAN, обеспечивающего функции телеметрии и телеуправления;

- разъем miniUSB (только для обновления программного обеспечения УКУ);

- разъем интерфейса RS485, обеспечивающего функции телеметрии и телеуправления.

5.7 УКУ обеспечивает:

- цифровую индикацию параметров питающей сети, БПС, АКБ, НАГРУЗКИ;

- управление выходными напряжениями источников для обеспечения коррекции напряжения постоянного подзаряда в зависимости от температуры окружающего воздуха и для ограничения тока заряда АКБ;

- включение БПС на параллельную работу;

- выявление аварийных состояний БПС;

- отключение аварийного и включение резервного БПС;

- выявление исчезновения сети или недопустимого снижения её напряжения;

- выявление отсутствия АКБ или обрыва её цепи;

- формирование сигналов «АВАРИЯ» на релейных контактах телеметрии и соответствующих звуковых сигналов;

- выполнение двух специальных функций:

- 1) «Выравнивающий заряд» увеличение выходных напряжений БПС на заданное время для обеспечения выравнивающего заряда АКБ.

- 2) «Контроль ёмкости АКБ» с разрядом АКБ на нагрузку до заданного минимального напряжения и запоминанием полученной величины ёмкости АКБ;

- контроль состояния четырех дополнительных цифровых входов (внешних контактов);

- измерение температуры дополнительного датчика температуры;

- формирование сигналов телеметрии и команд посредством протокола Ethernet (SNMP v1), Ethernet (ModBUS TCP), RS485 (ModBUS RTU), Web (HTTP);

- отключение БПС1;
- отключение БПС2;
- отключение БПС3;
- отключение БПС4;
- отключение БПС5;
- отключение БПС6;
- отключение БПС7;
- включение спецфункции «Выравнивающий заряд» продолжительностью от 1-го до 24-х часов;
- включение спецфункции «Контроль ёмкости АКБ»;
- отключение всех спецфункций;
- ведение журнала событий;
- ведение батарейного журнала;
- часы реального времени;

5.8 На кросс-плате и в корзине расположены (см. Приложение 3):

- клеммные колодки для подключения сети, батарей, шести нагрузок и общий выход на нагрузку, интерфейса RS485, сигналов реле состояния контакторов АКБ, сигналов состояния реле, термодатчиков АКБ, термодатчика окружающей среды, элементов (аккумуляторов) в составе АКБ для измерения напряжения средней точки каждой батарейной группы, релейных контактов телеметрии сигналов «АВАРИЯ»;
- входной сетевой помехоподавляющий фильтр;
- выходной помехоподавляющий фильтр;
- блок контроля правильности подключения АКБ и отключения АКБ при глубоком разряде;
- разделительные понижающие трансформаторы для измерения напряжения сети;
- разъемы для подключения УКУ, БПС.

5.9 Функции ИБЭП.

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

При глубоком разряде АКБ схема контроля состояния АКБ отключает АКБ от нагрузки и отключает питание УКУ.

На кросс-плате есть переключки, с помощью которых задаются пороги включения и отключения АКБ.

В ИБЭП обеспечивается регулирование напряжения постоянного подзаряда в зависимости от температуры окружающей среды в соответствии с ниже приведённой характеристикой. Характерные точки задаются пользователем в подменю «Установки» путем задания напряжений при 0 °C (U_{60}) и 20 °C (U_{620}) согласно техдокументации на АКБ. Изготовителем устанавливаются для $U_{60} = 70,1\text{В}$ и $U_{620} = 68,1\text{В}$.

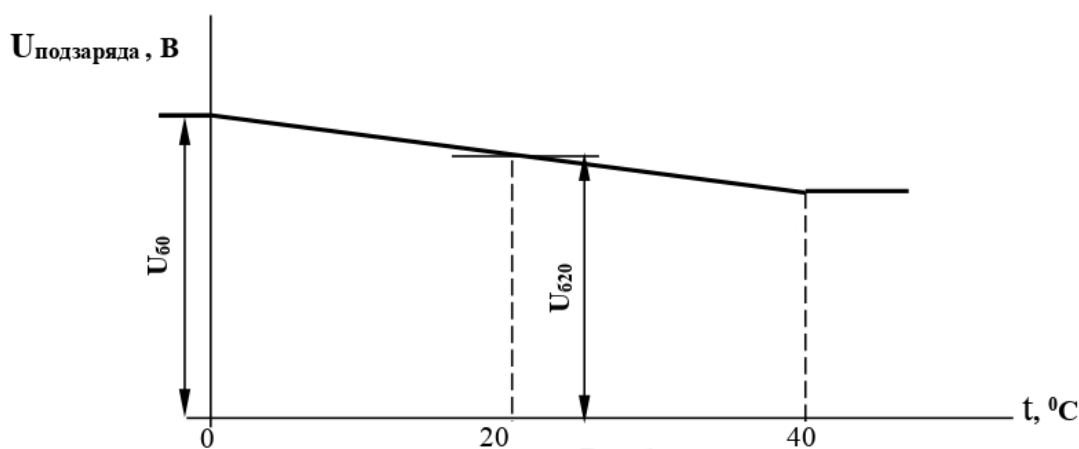


Рис. 1

В ИБЭП предусмотрен режим контроля ёмкости АКБ. При включении этого режима автоматически отключаются БПС и батарея разряжается на штатную нагрузку. За ёмкость батареи принимаются $A \cdot \text{Час}$, отданные в нагрузку при разряде батареи до $U_{\text{сигн}}$. При окончании разряда БПС автоматически включаются, а полученная величина ёмкости запоминается в УКУ.

Для обеспечения достоверности показаний ИБЭП в этом режиме следует его включать минимум после 50-80 часов заряда АКБ. Если ток заряда АКБ больше I_{bk} (задается в подменю «Установки»), то режим контроля емкости не включится.

Внимание! После окончания режима контроля емкости АКБ есть промежуток времени, когда АКБ полностью разряжена, и обеспечить бесперебойным питанием нагрузку станет невозможным!

В ИБЭП предусмотрен режим выравнивающего заряда. Выравнивающий заряд включается на время от 1 до 24 часов. В течение этого времени напряжение подзаряда АКБ увеличивается на 1,5-3% относительно напряжения постоянного подзаряда. Время и коэффициент увеличения напряжения при подзаряде задаются пользователем в подменю «Установки».

В ИБЭП предусмотрен режим контроля исправности цепи батареи, который производится при включении ИБЭП и далее с периодичностью, заданной пользователем в подменю «Установки».

В ИБЭП предусмотрено ведение журнала АКБ «Батарейный журнал».

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

В ИБЭП предусмотрено ведение «Журнал событий».

6 Использование по назначению

6.1 Эксплуатационные ограничения

6.1.1 Температура окружающей среды в месте ИБЭП должна быть от плюс 5 °С до плюс 40°С и относительной влажностью воздуха до 80%.

6.1.2 Не допускается попадание на корпус и внутренние части устройства агрессивных химических веществ и их паров.

6.2 Подготовка ИБЭП к работе

6.2.1 Внешний осмотр и установка ИБЭП

6.2.1.1 Произвести внешний осмотр ИБЭП. При внешнем осмотре контролировать:

- отсутствие механических повреждений и нарушений покрытий;
- надежность крепления оборудования в корпусе ИБЭП;
- надежность крепления разъемов;
- затяжку винтовых соединений;
- наличие и состояние маркировки оборудования;
- комплектность поставки;
- соответствие заводского номера с паспортом.

6.2.1.2 Установить ИБЭП в соответствующий отсек шкафа 19" и зафиксировать к раме.

6.2.1.3 Контур заземления подключить к клемме заземления ИБЭП проводом с сечением не менее 2,5 кв.мм.

6.2.2 Меры безопасности при подготовке и эксплуатации ИБЭП

Установка, монтаж, пуско-наладочные работы и эксплуатация ИБЭП должны выполняться в соответствии с:

- эксплуатационной документацией;
- "Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок", утвержденными приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н;
- «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденными приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003 № 6.

Перед началом эксплуатации ИБЭП потребитель-оператор должен ознакомиться с условиями эксплуатации, параметрами сети и аккумуляторных батарей, при которых обеспечивается работа ИБЭП, а также выходными параметрами и выполняемыми ИБЭП функциями, изложенными в настоящем руководстве по эксплуатации.

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.

Подключение (отключение) кабелей к клеммам должно производиться только при отключенном силовом питании и АКБ.

При подсоединении кабелей к клеммам необходимо соблюдать полярность и маркировку.

6.3 Правила и условия монтажа ИБЭП

При установке ИБЭП рекомендуется обеспечить защиту входа сетевого напряжения от импульсных и коммутационных перенапряжений. Устройство защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) должно выбираться в соответствии с нормативными документами по защите от перенапряжений и молниезащите.

Рекомендуется установка УЗИП класса II с уровнем напряжения защиты не выше 2,5кВ в непосредственной близости к шкафу, в котором будет установлен ИБЭП.

Питание ИБЭП должно производиться от сети переменного тока 220В частотой 50Гц

Установка ИБЭП у заказчика производится в соответствии со схемами его подключения.

Проложить кабели к клеммному блоку ИБЭП, при монтаже использовать кабели следующих сечений:

- провод защитного заземления - не менее 2,5 кв.мм;
 - от сети переменного тока 220В 50Гц - двухжильный кабель с сечением медных проводов не менее 16 кв. мм (объединить внешней перемычкой клеммы L1, L2, L3);
 - от сети переменного тока 380В 50Гц - четырехжильный кабель с сечением фазных медных проводов не менее 4 кв. мм и с сечением медного провода нейтрали не менее 4 кв.мм;
 - от АКБ к ИБЭП – с сечением медных проводов не менее 35 кв.мм;
 - от НАГРУЗКИ к ИБЭП:
 - 1. С сечением медных проводов не менее 35 кв.мм (2х16 кв.мм) для общего выхода;
 - 2. С сечением медных проводов не менее 10 кв.мм для выхода НАГРУЗКА 1;
 - 3. С сечением медных проводов не менее 6 кв.мм для выхода НАГРУЗКА 2;
 - 4. С сечением медных проводов не менее 2,5 кв.мм для выходов НАГРУЗКА 3 и 4;
 - 5. С сечением медных проводов не менее 1,5 кв.мм для выходов НАГРУЗКА 5 и 6;
- При подсоединении кабелей к клеммам необходимо соблюдать полярность и маркировку.
- Подключение кабелей к ИБЭП выполняется в следующем порядке:
- подсоединить провод защитного заземления к клемме защитного заземления;
 - установить выносной датчик температуры АКБ на наружной поверхности АКБ;
 - установить выносной датчик температуры окружающей среды;
 - установить в положение «откл» сетевой выключатель ИБЭП и выключатель АКБ;
 - подсоединить нагрузку к клеммам « Увых + », « Увых - » и/или «НАГРУЗКА 1(2..6) +» и «НАГРУЗКА 1(2..6) -»;
 - подсоединить необходимые провода к клеммам дистанционной сигнализации «РЕЛЕ», провода для измерения напряжения средней точки на каждой группе АКБ «0,5АКБ1», «0,5АКБ2», провода «сухих» контактов внешних датчиков;
 - подсоединить АКБ к клеммам « АКБ1 + », « АКБ1 - » и « АКБ2 + », « АКБ2 - »;
 - подсоединить обесточенный сетевой кабель 220В 50 Гц или 3х380/220В к клеммам « Сеть ~380В ».

По окончании подключения необходимо внимательно проверить правильность внешних соединений цепей, соблюдение полярности и маркировку

6.4 Включение и отключение ИБЭП

6.4.1 Подать напряжения в указанном ниже порядке:

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

6.4.2 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»;
- «Специнформация».

* 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.

6.4.3 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» зафиксироваться 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.

6.4.4 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».

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

7 РАБОТА С МИКРОПРОЦЕССОРНЫМ УКУ **(ДЛЯ ПО УКУ ВЕРСИИ 10.19.1492, СБОРКА 03.11.2023 И НОВЕЕ)**

7.1 Доступ к информации и управление ИБЭП осуществляется с помощью меню, выводимому 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
Журнал событий – 691

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.	
$U_{61(2)} = XX.X\text{ В}$	$I_{61(2)} = XX.X\text{ А}$
$U_n = XX.X\text{ В}$	$I_n = XX.X\text{ А}$
Время	Дата

где N – количество (1,2,3,4) БПС;

б) При исчезновении сетевого напряжения

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

7.3 При возникновении аварий в верхней строке меню по очереди появляются сообщения об аварии:

а) При аварии сети:

Авария сети!!!	
$U_{61(2)} = XX.X\text{ В}$	$I_{61(2)} = XX.X\text{ А}$
$U_n = XX.X\text{ В}$	$I_n = XX.X\text{ А}$
Время	Дата

б) При аварии батареи №1

Авария батареи №1	
$U_{61(2)} = XX.X\text{ В}$	$I_{61(2)} = XX.X\text{ А}$
$U_n = XX.X\text{ В}$	$I_n = XX.X\text{ А}$
Время	Дата

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

а) При аварии сети:

Авария сети не устранена

б) При аварии батареи №1

Авария бат. №1 не устранена
--

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	<i>Назначение пунктов основного меню:</i> 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) Uбат.=XX.X В Uбат.с.т.= XX% XX.X В Uб.с.т.1 = XX% XX.X В Uб.с.т.2 = XX% XX.X В Несимметрия – XXX	<i>Назначение пунктов подменю «БАТАРЕЯ»:</i> Напряжение АКБ. Во второй и/или третьей строке в зависимости от настроек отображаются след параметры: 1) Процент асимметрии и напр. средней точки АКБ (актуально для штатного варианта с анализом только по одной средней точке для каждой АКБ, то есть в подменю «Установки» - «Структура» параметр «Ср.точек/бат» = «1» и при отсутствии внешних доп устройств «Мониторов АКБ»). Если фиксируется авария АКБ по асимметрии средней точки, то есть текущий расчетный процент асимметрии ср. точки АКБ стал более уставки «Контроль ср. точки батареи» с выдержкой по времени непрерывно в течение 5 мин, то фиксируется сигнал «Авария АКБ» и данная строка (вся) начинает периодически мигать. Сброс аварии и сброс мигания строки происходит только после того, как вышеописанное условие перестает выполняться также с выдержкой по времени непрерывно 5 мин. Расчет процента асимметрии по средней точке АКБ производится по след формуле: $(U_{\text{бат.с.т}} - (U_{\text{бат}}/2)) / (U_{\text{бат}}/2) * 100\%$ (значение берется по модулю, то есть без учета знака). 2) Процент асимметрии и напр. средней точки №1 и №2 АКБ соответственно. (актуально только для варианта спец.исполнения с анализом одновременно двух средних точек для каждой АКБ, то есть в подменю «Установки» - «Структура» параметр «Ср.точек/бат» = «2» и при отсутствии внешних доп устройств «Мониторов АКБ»). Если фиксируется авария АКБ по асимметрии средней точки, то есть текущий расчетный процент асимметрии ср. точки №1 ИЛИ №2 АКБ стал более уставки «Контроль ср. точки батареи» с выдержкой по времени непрерывно в течение 5 мин, то фиксируется сигнал «Авария АКБ» и соответствующая строка (вся) начинает периодически мигать. Сброс аварии и сброс мигания строки происходит только после того, как вышеописанное условие перестает выполняться также с выдержкой по времени непрерывно 5 мин. Расчет процента асимметрии по средней точке АКБ производится по след формуле: $(U_{\text{бат.с.т}} - (U_{\text{бат}}/2)) / (U_{\text{бат}}/2) * 100\%$ (значение берется по модулю, то есть без учета знака). 3) Отображение статуса несимметрии АБ в виде норма/авария. (актуально для варианта спец исполнения при наличии внешних доп устройств «Монитор АКБ»
---	--

Несимметрия – XXX
Несимметрия – XXX

только по 1-му на каждую АКБ, то есть в подменю «Установки» - «Структура» параметр «Мониторов АКБ» = «1» или «2», а также параметр «Ср.точек/бат» = «1»). Если фиксируется авария АКБ по несимметрии хотя бы одного или нескольких элементов, то есть текущий расчетный процент несимметрии любого из привязанных к соответствующей АКБ элементов (согласно данным от монитора АКБ) стал более уставки «Контроль ср. точки батареи» (или полностью аналогичной уставки «Аварийное отклонение» из подменю «Поэлементный к-роль») с выдержкой по времени непрерывно в течение 5 мин, то фиксируется сигнал «Авария АКБ» и в данной строке прописывается статус «авария». Сброс статуса в «норма» происходит только после того, как вышеописанное условие перестает выполняться также с выдержкой по времени непрерывно 5 мин.

Расчет процента несимметрии элемента АКБ производится по след формуле:
$$|(U_{бп} - (U_{б.ср.расч.макб}))| / (U_{б.ср.расч.макб}) * 100\%$$

(значение берется по модулю, то есть без учета знака). $U_{бп}$ – арифметически рассчитанное значение на элементе по данным с МАКБ; $U_{б.ср.расч.макб}$ – расчетное среднее значение напряжения на элементе по данным с МАКБ (в зависимости от уставки «Напр. батареи» из подменю «Поэлементный к-роль» расчет среднего значения производится по след алгоритму – если уставка «Напр. батареи» = 60В, то берется измеренное МАКБ напряжение на всех 5-ти элементах и делится на 5 и тд по аналогии для 48В и 24В.

4) Отображение статуса несимметрии АБ в виде норма/авария.

(актуально для варианта спец исполнения при наличии внешних доп устройств «Монитор АКБ» только по 2 на каждую АКБ, то есть в подменю «Установки» - «Структура» параметр «Мониторов АКБ» = «4», а также параметр «Ср.точек/бат» = «2»). Если фиксируется авария АКБ по несимметрии хотя бы одного или нескольких элементов, то есть текущий расчетный процент несимметрии любого из привязанных к соответствующей АКБ элементов (согласно данным от монитора АКБ) стал более уставки «Контроль ср. точки батареи» (или полностью аналогичной уставки «Аварийное отклонение» из подменю «Поэлементный к-роль») с выдержкой по времени непрерывно в течение 5 мин, то фиксируется сигнал «Авария АКБ» и в данной строке прописывается статус «авария». Сброс статуса в «норма» происходит только после того, как вышеописанное условие перестает выполняться также с выдержкой

Iзар = XX.X А или
Iразр=XX.X А
tбат=XX °C

Заряд = XX %
Сбат =XX А*ч
Выход

по времени непрерывно 5 мин.
Расчет процента несимметрии элемента АКБ производится по след формуле:
$$|(U_{бп} - (U_{б.ср.расч.макб}))| / (U_{б.ср.расч.макб}) * 100\%$$

(значение берется по модулю, то есть без учета знака). $U_{бп}$ – арифметически рассчитанное значение на элементе по данным с МАКБ; $U_{б.ср.расч.макб}$ – расчетное среднее значение напряжения на элементе по данным с МАКБ (в зависимости от уставки «Напр. батареи» из подменю «Поэлементный к-роль» расчет среднего значения производится по след алгоритму – если уставка «Напр. батареи» = 60В, то берется измеренное МАКБ напряжение на всех 5-ти элементах и делится на 5 и тд по аналогии для 48В и 24В.

Отображение статуса дублируется 2 раза (программное упрощение визуализации, связанное с заменой отображения параметр, согласно варианту №2).

Iзар – ток заряда батареи.

Iразр – ток разряда батареи.

Температура воздуха в месте установки АКБ.

Данные о температуре АКБ в этой строке отображаются в зависимости от следующих вариантов настроек:

1) Данные о температуре анализируются с внешнего термодатчика, подключенного к клеммам «Т АКБ №1(2)», расположенным на кросс-плате ИБЭПа (актуально только для штатного варианта, то есть при отсутствии внешних доп устройств «Монитор АКБ»).

2) Данные о температуре анализируются с внешнего термодатчика, подключенного к клеммам «Т1», расположенным на плате доп устройства «Монитор АКБ» (актуально для варианта спец исполнения при наличии внешних доп устройств «Монитор АКБ»). В случае неисправности МАКБ, например при неисправности CAN интерфейса, данные о температуре АБ берутся по умолчанию со штатного термодатчика согласно варианту №1.

Процент заряда АКБ *.

Ёмкость АКБ **.

Выход в основное меню.

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

** Ёмкость АКБ первоначально устанавливается по паспортным данным АКБ. После проведения контрольного разряда (режим «Контроль емкости АКБ») в УКУ

автоматически записывается реальная ёмкость АКБ, полученная в результате её разряда током штатной нагрузки.

7.6 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:

«БПС №1» БПС№1 XXXX Уист=XX.X В Иист=XX.X А t_{ист}=XX °С Сброс аварий Выход Версия ПО БПС	<i>Назначение пунктов подменю «БПС №1»:</i> 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. Отображение текущей версии программного обеспечения модуля БПС (актуально только для УКУ с версией ПО 10.19.1492 и новее и версии ПО модуля БПС 21.9.10 и новее).
--	---

б) При отсутствии сетевого напряжения:

БПС № 1 ВЫКЛЮЧЕН Отсутствует первичное питание
--

в) При наличии сети и аварии БПС №1:

БПС№1 ВЫКЛ XXXX Уист=XX.X В Иист=XX.X А t_{ист}=XX °С Выход	где XXXX – одна из нижеприведённых аварий: -занижено U_{вых}. -завышено U_{вых}. -перегрев БПС. Выход в основное меню.
---	---

7.7 Подменю «БПС №2..7» 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:

МОНИТОР АКБ N n U61 = XX.XВ (XX%) U62 = XX.XВ (XX%) U63 = XX.XВ (XX%) U64 = XX.XВ (XX%) U65 = XX.XВ (XX%) t61 = XX °С t62 = XX °С t63 = XX °С t64 = XX °С	<i>Назначение пунктов подменю «Монитор АКБ Nn»:</i> Напряжение (процент несимметрии) первого элемента монитора АКБ. Напряжение (процент несимметрии) второго элемента монитора АКБ. Напряжение (процент несимметрии) третьего элемента монитора АКБ. Напряжение (процент несимметрии) четвертого элемента монитора АКБ. Напряжение (процент несимметрии) пятого элемента монитора АКБ. Температура первого элемента монитора АКБ. Температура второго элемента монитора АКБ. Температура третьего элемента монитора АКБ. Температура четвертого элемента монитора АКБ.
---	---

t65 = XX °C

Выход

Версия ПО

Температура пятого элемента монитора АКБ.

Выход в основное меню.

Отображение текущей версии программного обеспечения монитора АКБ (актуально только для УКУ с версией ПО 10.19.1492 и новее и версии ПО монитора АКБ 25.1.12 и новее).

Напряжения на элементах вычисляются контроллером УКУ арифметически из данных, передаваемых монитором АКБ по CAN интерфейсу в УКУ. Монитор АКБ измеряет напряжения на группе элементов в АБ относительно -АКБ (общего минуса АБ)). То есть, например, для группы АБ, состоящей из 5 последовательно включенных моноблоков по 12В каждый, Монитор АКБ измеряет 5 напряжений: +Uэл1 относительно «-АКБ», +Uэл2 относительно «-АКБ» (то есть сумму на первом и втором элементе вместе) и тд. Далее контроллер УКУ по этим данным производит арифметическое вычисление напряжения на каждом отдельном элементе как разницу напряжений между измеренными значениями:

$$U_{б2} = U_{эл1+2} - U_{эл1}$$

$$U_{б3} = U_{эл1+2+3} - U_{эл1+2} \text{ и тд.}$$

Также контроллер УКУ арифметически рассчитывает процент несимметрии каждого элемента по формуле:

$$|(U_{бп} - (U_{б.ср.расч.макб}))| / (U_{б.ср.расч.макб}) * 100\%$$

(значение берется по модулю, то есть без учета знака). $U_{бп}$ – арифметически рассчитанное значение на элементе по данным с МАКБ; $U_{б.ср.расч.макб}$ – расчетное среднее значение напряжения на элементе по данным с МАКБ (в зависимости от уставки «Напр. батареи» из подменю «Позлементный к-роль» расчет среднего значения производится по след алгоритму – если уставка «Напр. батареи» = 60В, то берется измеренное МАКБ напряжение на всех 5-ти элементах и делится на 5 и тд по аналогии для 48В и 24В.

Если фиксируется авария АКБ по несимметрии хотя бы одного или нескольких элементов, то есть текущий расчетный процент несимметрии любого из привязанных к соответствующей АКБ элементов (согласно данным от монитора АКБ) стал более уставки «Контроль ср. точки батареи» (или полностью аналогичной уставки «Аварийное отклонение» из подменю «Позлементный к-роль») с выдержкой по времени непрерывно в течение 5 мин, то фиксируется сигнал «Авария АКБ» и у соответствующих элементов процент несимметрии начинает моргать.

Как только зафиксирована авария АКБ по несимметрии, то далее уже без задержки в режиме реального времени производится сравнение процента несимметрии каждого конкретного элемента и уставки. Если процент несимметрии превысил уставку – это считается аварией у этого конкретного элемента и параметр процента несимметрии будет мигать, пока условие выполняется, и перестает сразу же моргать, как только условие перестает выполняться. Общая авария акб по несимметрии сбросится только после того, как процент несимметрии по всем привязанным к этой АКБ элементам перестает выполняться с выдержкой по времени непрерывно 5 мин. Привязка мониторов АКБ в зависимости от установленного адреса по CANу, введенных в работу непосредственно АКБ и настроек УКУ (подменю «Установки» - «Структура» производится по следующим вариантам:

1) Если введена только 1 АКБ, в подменю «Установки» - «Структура» задано число «Мониторы АКБ» = 1 и «Ср.точек/бат» = 1, то для поэлементного контроля контроллер УКУ будет брать данные с Монитора АКБ с адресом по CAN = 1.

2) Если введена только 1 АКБ, в подменю «Установки» - «Структура» задано число «Мониторы АКБ» = 2 и «Ср.точек/бат» = 2, то для поэлементного контроля контроллер УКУ будет брать данные одновременно с Монитора АКБ с адресом по CAN = 1 и 2. То есть авария АКБ по несимметрии будет анализироваться по условию «ИЛИ» с МАКБ 1 и МАКБ 2. Аналогично при проведении контроля емкости учитываются данные с МАКБ1 и МАКБ2 одновременно, то есть по логике «ИЛИ». Как только у любого из элементов и ряда МАКБ1 ИЛИ МАКБ2 напряжение на элементе стало менее уставки «Усигн.элемент.», то запускается счетчик на автоматическое завершение контроля емкости.

3) Если введены сразу 2 АКБ, в подменю «Установки» - «Структура» задано число «Мониторов АКБ» = 2 и «Ср.точек/бат» = 1, то для поэлементного контроля АКБ №1 контроллер УКУ будет брать данные с Монитора АКБ с адресом по CAN = 1, а для АКБ №2 соответственно с МАКБ с адресом по CAN = 2. Аналогично при проведении контроля емкости для АКБ №1 учитываются данные с МАКБ №1, для АКБ №2 соответственно данные с МАКБ №2.

4) Если введены сразу 2 АКБ, в подменю «Установки» - «Структура» задано число «Мониторов АКБ» = 4 и «Ср.точек/бат» = 2, то для поэлементного контроля АКБ №1 контроллер УКУ будет брать данные одновременно с Монитора АКБ с адресом по CAN = 1 и 2, а для АКБ №2 соответственно с МАКБ с адресами по CAN = 3 и 4. То есть авария АКБ №1 по несимметрии будет анализироваться по условию «ИЛИ» с МАКБ 1 и МАКБ 2, а авария АКБ №2 соответственно с МАКБ3 и МАКБ4. Аналогично при проведении контроля емкости для АКБ №1 учитываются данные с МАКБ1 и МАКБ2 одновременно, то есть по логике «ИЛИ», а для АКБ №2 соответственно данные с МАКБ3 и МАКБ4. Как только у любого из элементов и ряда МАКБ1 ИЛИ МАКБ2 напряжение на элементе стало менее уставки «Усигн.элемент.», то запускается счетчик на автоматическое завершение контроля емкости для АКБ №1. Как только у любого из элементов и ряда МАКБ3 ИЛИ МАКБ4 напряжение на элементе стало менее уставки «Усигн.элемент.», то запускается счетчик на автоматическое завершение контроля емкости для АКБ №2 соответственно.

В случае, если в схеме используется 2 группы АКБ, в одной из которых всего 1 ветка из последовательно включенных элементов, а в другой 2 ветки, включенные параллельно (то есть всего 3 ветки, не 2 и не 4), то необходимо настраивать структуру ИБЭПа согласно варианту №4 и для 2х сопряженных МАКБ полностью дублировать обвязку, чтобы они дублировали свои показания и измерения.

Внимание !!! В случае настройки параметров (структуры) ИБЭПа, отличных от вышеописанных 4х вариантов, возможен некорректный анализ данных по поэлементному контролю.

Если в процессе работы МАКБ возникает неисправность CAN интерфейса в этом устройстве, то автоматически при фиксации этого события все параметры МАКБ становятся = 0 и соответственно автоматически этот МАКБ выключается из анализа на несимметрию АБ и не участвует при проведении контроля емкости. Тогда при заходе в подменю «Монитор АКБ №X» появляется сообщение вида:

**МОНИТОР АКБ №X
НЕ ПОДКЛЮЧЕН!!!**

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»	<i>Назначение пунктов подменю «Нагрузка»:</i>
Унагр= XX.X В	Напряжение на нагрузке.
Инагр=XX.X А	Ток в нагрузке.
Выход	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»	<i>Назначение пунктов меню «Внешние датчики»:</i>
t1 XX °C	Показания внешнего датчика температуры №1.
tn XX °C	Показания внешнего датчика температуры №n.
СК1 НОРМА	Состояние контактов первого датчика в данный момент времени.
СК2 АВАРИЯ	Состояние контактов второго датчика в данный момент времени.
СК3 НОРМА	Состояние контактов третьего датчика в данный момент времени.
СК4 НОРМА	Состояние контактов четвертого датчика в данный момент времени.
Выход	Выход в основное меню.

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

«Спецфункции»	<i>Назначение пунктов подменю «Спецфункции»:</i>
Выр. заряд	Включение режима «Выравнивающий заряд».
Авт. выр. заряд	Включение режима «Автоматический выравнивающий заряд».
К.Е.батареи №1	Включение и настройка режима «Контроль ёмкости АКБ1».
К.Е.батареи №2	Включение режима и настройка «Контроль ёмкости АКБ2».
Выход	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	<i>Назначение пунктов подменю «ВЫРАВНИВАЮЩИЙ. ЗАРЯД»:</i>
Длит-сть XX ч	Длительность режима, час.
Включен/Выключен	Включение или отключение режима.
Выход	Выход в подменю «Спецфункции».

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫРАВНИВАЮЩИЙ ЗАРЯД	<i>Назначение пунктов подменю «АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫРАВНИВАЮЩИЙ ЗАРЯД»:</i>
Раз в XXXX	Периодичность режима (один раз в месяц, в 2месяца, в 3 месяца, в полгода, в год или выключен).
Длит.-сть XX ,ч	Длительность режима, час.
Выход	Выход в подменю «Спецфункции».

**КОНТРОЛЬ ЁМКОСТИ
БАТАРЕИ №1(№2)**

Убпс.ке.

XXXX

Назначение пунктов подменю «КОНТРОЛЬ ЁМКОСТИ АКБ»:

Напряжение, которое будет на выходе модулей БПС, на всё время проведения контроля емкости АКБ.

Уставка может принимать значение «ВЫКЛ.» либо в % от 1 до 100, где «ВЫКЛ.» - модули БПС штатно уходят в резерв (вых напряжение = 0В); 1..100% - уровень вых напряжения модуля БПС, задаваемый в процентах по следующему соотношению:

1% - минимальное рабочее напряжение БПС

100% - максимальное рабочее напряжение БПС.

Оценочное соответствие:

для номинала 24В: 0% ~ 20В; 100% ~ 29В;

для номинала 48В: 0% ~ 44В; 100% ~ 58В;

для номинала 60В: 0% ~ 54В; 100% ~ 72В;

для номинала 220В (17х12В): 0% ~ 187В; 100% ~ 245В;

для номинала 220В (18х12В): 0% ~ 195В; 100% ~ 260В.

Более точно установить значение Убпс.ке. в процентах можно путем проведения след эксперимента: заходим в подменю «Установки», ищем уставку «Стартовый ШИМ», задаем требуемое значение в %, перезагружаем контроллер УКУ и сразу после перезагрузки фиксируем на УКУ напряжение каждого модуля БПС и вычисляем среднее. Таким образом более точно определяется/подбирается соответствие процента и реального уровня вых напряжения БПС.

На уставку Убпс.ке. для вариантов с номиналами 24В, 48В и 60В введено программное ограничение (как с кнопок на УКУ, так и при задании по интерфейсам связи) по следующему условию:

Убпс.ке. нельзя задать более, чем «Усигн» - 2В.

Например, для номинала 24В если Усигн задано 24В, то Убпс.ке. нельзя задать более, чем 22% ($1\% \text{ соответствует } (29-20)\text{В} / 100 = 0.09\text{В}$; $\text{Усигн} - 2\text{В} = 24-2 = 22\text{В} = 0\% (20\text{В}) + 22\% (2\text{В} / 0.09)$).

Также следует учитывать, что дополнительно введено программное ограничение на уставки Ulvbd и Усигн по условию:

Усигн нельзя задать меньше, чем Ulvbd, где Ulvbd – задается соответствие, на какой уровень напряжения настроена защита АБ от глубокого разряда (порог задается непосредственно на кросс плате ИБЭПа с помощью джамперов-перемычек, то есть в аналоговом виде).

Ограничение на вышеуказанные уставки срабатывает только тогда, когда уставка переприменяется. То есть, если изменилась уставка Ulvbd, то ограничение на Усигн и соответственно на Убпс.ке. автоматически не применится до тех пор, пока эти уставки не перезададутся вручную с кнопок на УКУ или по интерфейсам связи. Поэтому, если необходимо изменить какой-то из этих сопряженных параметров, то рекомендуется следующая последовательность действий:

Включен/Выключен Ulvbd XX.XB Выход	
---	--

1. Задается Ulvbd.
2. Задается Усигн и Усигн.элемент.
3. Задается Убпс.ке.

Только при соблюдении такой последовательности корректно будут работать программные ограничения. Если хотя бы одна из уставок изменилась, то по цепочке необходимо перепривести и все остальные уставки.

Включение или отключение режима.

Отображение уставки, на какой уровень напряжения настроена защита АБ от глубокого разряда (порог задается непосредственно на кросс плате ИБЭПа с помощью джамперов-перемычек, то есть в аналоговом виде). Сама уставка задается в подменю «Установки» - «Калибровки». Задание возможно только с кнопок на УКУ. Уставку следует изменять только в том случае, если физически изменяется порог на отключение АБ. На уставку введены программные ограничения (подробнее см. выше, описание уставку «Убпс.ке.»).

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.

Контроль емкости АБ запустится только в том случае, если цепь АБ исправна (не зафиксирована авария цепи АКБ или асимметрия средней точки АБ **или несимметрия по данным с МАКБ**) и текущий ток АБ менее уставки $I_{бк}$.

Контроль емкости может быть завершен как штатно, так и не штатно.

ВНИМАНИЕ !!! В случае работы ИБПЭа с 2-мя группами АКБ и активации контроля емкости для одной из АБ при возникновении неисправности входной сети **или фиксируется неисправность CAN интерфейса в любом из модулей БПС или в УКУ**, то в автоматическом режиме контроллер **УКУ аварийно завершает контроль емкости** и автоматически обеспечивает подключение другой АБ к общей шине для обеспечения резерва питания нагрузки, так как одна из АБ при пропадании входной сети может быть полностью разряжена, а другая АБ полностью заряжена. Также следует иметь в виду, что в таком режиме могут возникать перетоки с одной АБ в другую в виду разницы их текущего состояния (одна из АБ может быть полностью заряжена, другая полностью разряжена). **При этом в журнале событий фиксируется сообщение о том, что контроль емкости завершен нештатно («аварийное прерывание»)** и измеренная в ходе разряда АБ емкость не считается номинальной и параметр «Сбат» в подменю «Батарея» (и соответствующие данные в интерфейсах связи) остаются без изменений.

Контроль емкости считается штатно завершенным по условиям: Убат стало менее уставки Усигн ИЛИ напряжение любого из элементов внешнего доп устройства МАКБ (или внешних, в зависимости от числа и настройки структуры ИБЭПа) стало менее уставки Усигн.элемент с выдержкой по времени непрерывно в течение 30...80 сек. То есть при проведении контроля емкости учитывается как общее батарейное напряжение, которое измеряет сам контроллер УКУ, так и учитываются данные с мониторов АКБ, которые мониторят напряжение на каждом элементе АБ.

Как при штатном, так и при нештатном завершении контроля емкости в журнал событий заносятся данные о времени и дате начала контроля емкости, начальное напряжение на АБ (указывается напряжение, которое было непосредственно ДО момента начала контроля емкости с задержкой от 1.5... до 2х минут), время и дата окончания контроля емкости со статусом, конечное напряжение на АБ (указывается напряжение, которое было непосредственно ДО момента окончания контроля емкости с задержкой от 1.5... до 2х минут), измеренная за время проведения алгоритма емкость АКБ, а также, если введены мониторы АКБ то дополнительно указывается и конечное напряжение на каждом из элементов (указывается напряжение, которое было непосредственно ДО момента окончания контроля емкости с задержкой от 1.5... до 2х минут).

Пример заполнения журнала событий при проведении контроля емкости без МАКБ и при штатном завершении:

ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ	
Бат1ке ДД:ММ:ГГ (Бат2ке ДД:ММ:ГГ) Краткое наименование зафиксированного события с указанием времени фиксации начала события. При нажатии на цент. кнопку «Ввод» осуществляется заход в более подробное подменю.	
Контроль емкости батарей Начало Ч/М/Г Ч:М:С УбатXXX.XB Конец Ч/М/Г Ч:М:С УбатXXX.XB ёмкость X.Xa*ч	Наименование события Момент фиксации начала контроля емкости в формате: число/месяц/год час:минута:секунда Зафиксированное напряжение на АКБ, которое было от 1.5 до 2х минут назад с момента начала контроля емкости. Статус успешного окончания контроля емкости. Момент фиксации окончания контроля емкости в формате: число/месяц/год час:минута:секунда Зафиксированное напряжение на АКБ, которое было от 1.5 до 2х минут назад с момента окончания контроля емкости. Зафиксированное значение суммарноотданной емкости в Ач за время проведения контроля емкости.

Пример заполнения журнала событий при проведении контроля емкости без МАКБ и при нештатном (аварийном) завершении:

ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ	
Бат1ке ДД:ММ:ГГ (Бат2ке ДД:ММ:ГГ) Краткое наименование зафиксированного события с указанием времени фиксации начала события. При нажатии на цент. кнопку «Ввод» осуществляется заход в более подробное подменю.	

Контроль емкости батареи	Наименование события
Начало	
Ч/М/Г Ч:М:С	Момент фиксации начала контроля емкости в формате: число/месяц/год час:минута:секунда
UбатXXX.XB	Зафиксированное напряжение на АКБ, которое было от 1.5 до 2х минут назад с момента начала контроля емкости.
Аварийное прерывные	Статус нештатного окончания контроля емкости.
Ч/М/Г Ч:М:С	Момент фиксации окончания контроля емкости в формате: число/месяц/год час:минута:секунда
UбатXXX.XB	Зафиксированное напряжение на АКБ, которое было от 1.5 до 2х минут назад с момента окончания контроля емкости.
Измеренная до прерыв ёмкость X.Xa*ч	Зафиксированное значение суммарноотданной емкости в Ач за время проведения контроля емкости.

Пример заполнения журнала событий при проведении контроля емкости с МАКБ и при штатном завершении:

ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ	
Бат1ке/м ДД:ММ:ГГ (Бат2ке/м ДД:ММ:ГГ)	

Краткое наименование зафиксированного события с указанием времени фиксации начала события. При нажатии на цент. кнопку «Ввод» осуществляется заход в более подробное подменю. Вторая строка с «--...--» зарезервирована под данные, заносимые в событие (при заходе в эту строку отображается пустой экран).	
Контроль емкости батар. (поэлем.контр)	Наименование события
Начало	
Ч/М/Г Ч:М:С	Момент фиксации начала контроля емкости в формате: число/месяц/год час:минута:секунда
UбатXXX.XB	Зафиксированное напряжение на АКБ, которое было от 1.5 до 2х минут назад с момента начала контроля емкости.
Конец	Статус успешного окончания контроля емкости.
Ч/М/Г Ч:М:С	Момент фиксации окончания контроля емкости в формате: число/месяц/год час:минута:секунда
UбатXXX.XB	Зафиксированное напряжение на АКБ, которое было от 1.5 до 2х минут назад с момента окончания контроля емкости.
ёмкость X.Xa*ч	Зафиксированное значение суммарноотданной емкости в Ач за время проведения контроля емкости.

Uэле1.1 = X.XB Uэле1.2 = X.XB Uэле1.Y = X.XB Uэле2.1 = X.XB Uэле2.Y = X.XB	Зафиксированные напряжения на каждом из элементов МАКБ, которые были от 1.5 до 2х минут назад с момента окончания контроля емкости.
---	---

Пример заполнения журнала событий при проведении контроля емкости с МАКБ и при нештатном (аварийном) завершении:

ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ Бат1ке/м ДД:ММ:ГГ (Бат2ке/м ДД:ММ:ГГ) ----- Краткое наименование зафиксированного события с указанием времени фиксации начала события. При нажатии на цент. кнопку «Ввод» осуществляется заход в более подробное подменю. Вторая строка с «--...--» зарезервирована под данные, заносимые в событие (при заходе в эту строку отображается пустой экран).	
Контроль емкости батар. (поэлемент.контр) Начало Ч/М/Г Ч:М:С UбатXXX.XB Аварийное прерывание Ч/М/Г Ч:М:С UбатXXX.XB Измеренная до прерыв ёмкость X.Xa*ч Uэле1.1 = X.XB Uэле1.2 = X.XB Uэле1.Y = X.XB Uэле2.1 = X.XB Uэле2.Y = X.XB	Наименование события Момент фиксации начала контроля емкости в формате: число/месяц/год час:минута:секунда Зафиксированное напряжение на АКБ, которое было от 1.5 до 2х минут назад с момента начала контроля емкости. Статус нештатного окончания контроля емкости. Момент фиксации окончания контроля емкости в формате: число/месяц/год час:минута:секунда Зафиксированное напряжение на АКБ, которое было от 1.5 до 2х минут назад с момента окончания контроля емкости. Зафиксированное значение суммарноотданной емкости в Ач за время проведения контроля емкости. Зафиксированные напряжения на каждом из элементов МАКБ, которые были от 1.5 до 2х минут назад с момента окончания контроля емкости.

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».

Стандартные	Вход в подменю выбора стандартных установок для соответствующего ИБЭП.
Время и дата	Установка текущих даты и времени.
Синхронизация времени и даты	В подменю устанавливается период синхронизации и часовой пояс.
Структура	Вход в подменю задания количества БПС и просмотра количества батарей.
Выход	Выход в основное меню.
Зв.сигн. вык./вкл.	Включение или отключение звукового сигнала УКУ.
Отключение сигнала авария автом./ручн.	Установка автоматического или ручного съёма аварийного сигнала (звукового и сигнала телеметрии).
АПВ источников	Автоматическое повторное включение аварийного БПС.
Паралл. работа вык./вкл.	Включение /отключение БПС на параллельную работу.
Т проверки цепи батареи XX мин	Периодичность проверки наличия цепи АКБ (выкл, или от 5 до 60 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. Точность 0.1В. Введено программное ограничение на задание уставки: U_{сигн} ≥ U_{lvbd}.
U_{min.сети} = XXX В	Уставка аварийной сигнализации о недопустимом снижении сетевого напряжения.
U_{max.сети} = XXX В	Уставка аварийной сигнализации о недопустимом повышении сетевого напряжения.
U₀₆ = 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, индикации о неподключенной АКБ, индикации о разряде АКБ.
I_{з.мах.} = X.X А	Максимальный ток заряда АКБ (рекомендуемое значение I_{з.мах.} = 0,1 * C₁₀ , где C ₁₀ –ёмкость аккумулятора при десятичасовом разряде).
I_{мах} = 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_{мах} * количество работающих БПС), то включается БПС, находящийся в резерве с меньшим номером.
I_{мин} = 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_{мин} * количество работающих БПС), то работающий БПС с большим номером переводится в резервный режим работы.

Uвыр.зар. = XX.X В	Напряжение выравнивающего заряда. Параметр используется для установки напряжения в режимах «Выравнивающий заряд», «Автоматический выравнивающий заряд»
Тз.вкл.а.с. X сек	Время задержки включения БПС в работу после подачи напряжения питающей сети (0÷10сек).
ti.max =XX °C	Уставка защиты от превышения температуры БПС.
ti.сигн =XX °C	Уставка сигнала от превышения температуры БПС.
tбат.max =XX °C	Уставка защиты от превышения температуры АКБ. (при превышении ток заряда АКБ уменьшается до 0,1 от Iз.max).
tбат.сигн =XX °C	Уставка сигнализации о превышении температуры АКБ.
tвент.вкл. =XX °C	Уставка температуры включения дополнительного вентилятора.
tвент.выкл. =XX °C	Уставка температуры выключения дополнительного вентилятора.
Сигнал для вентилятора	Выбор датчика температуры, определяющего управление дополнительным вентилятором: -Твн.датч.- используется датчик внешней температуры; -Такб.макс. – используется максимальная температура датчиков АКБ; -Тбпс.макс.- используется максимальная температура БПС.
Отключение низкоприоритетной нагрузки	В подменю задаются условия отключения низкоприоритетной нагрузки при разряде АКБ.
Внешние датчики	Установка положения контактов внешних датчиков при аварийной ситуации и управляющих воздействий на реле и ЖКИ.
Ethernet	Установка параметров Ethernet (см. Приложение 5)
Серийный №	Заводской номер ИБЭП.
Тип батареи	Используется только свинцово-кислотный тип АКБ. Возможность изменить на другой тип АБ заблокирована программно.
Время ротации источников выкл./хх часов	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.
Контроль ср.точки батареи выкл./хх%	Порог срабатывания сигнализаций о недопустимом отклонении средней точки АКБ.
Стартовый ШИМ, %	Величина выходного напряжения при старте ИБЭПа (при появлении входного питания или при перезагрузке УКУ). Величина в относительных единицах (%), где 0% соответствует минимальному напряжению БПС 100% - максимальному напряжению БПС. Для номинала 24В: мин/макс = 20В / 29В Для номинала 48В: мин/макс = 44В / 58В Для номинала 24В: мин/макс = 54В / 72В
MODBUS ADDRESS	Кнопками «Влево» и «Вправо» задается адрес УКУ в протоколе MODBUS.
MODBUS BAUDRATE	Кнопками «Влево» и «Вправо» задается скорость обмена по линии RS485. Доступные скорости 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200.
Блок допреле	В подменю назначается условие срабатывания реле во внешнем блоке дополнительных реле.

Модуль сбора ДС	В подменю назначаются адреса внешних блоков сбора дискретных сигналов.
Поэлементный к-роль	В подменю задаются уставки для работы с внешними доп устройствами «Монитор АКБ».
Выход	Выход в основное меню.
Калибровки	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 ИБЭП 24В:

Настройки	3Ф-24-4х30А-2-100 – ИБЭП с фазностью питающей сети = 3, выход ДС 24В, 4 БПС по 30А каждый, 2 АБ по 12В, ном емкость АБ = 100Ач (С10)
<u>Синхронизация времени и даты</u>	
Период	-
Часовой пояс	-
<u>Структура</u>	
Батарей	-
Источников	4
Датчиков темпер.	1
Сухих контактов	4
Фазность питающей сети	3
Мониторов АКБ	0
Модуль сбора ДС	0
Блоков доп. реле	0
Внеш.шунт нагр.	0
Ср.точек/бат	1
Зв.сигн.	Выкл.
Отключение сигнала аварии	автом.
АПВ источников	АПВ 1й уровень – ВКЛ. АПВ 2й уровень – ВКЛ. Период АПВ 2 – 1ч.
Паралл. работа	ВКЛ.
Т проверки цепи батареи	60 мин.
U_{max}	30.0 В
U_{min}	12.0 В
U₆₀	28.1 В
U₆₂₀	27.3 В
U_{сигн}	21.6 В
U_{min.сети}	187 В
U_{max.сети}	265 В
U₀₆	24.0 В
I_{бк.}	0.1 А
I_{з.max.}	10.0 А
I_{max}	18.0 А
I_{min}	12.0 А
U_{выр.зар}	28.8 В
Т_{з.вкл.а.с.}	3 с.
t_{и.max}	80°C
t_{и.сигн}	70°C
t_{бат.max}	50°C

tбат.сигн	40°C
tвен.вкл.	60°C
tвент.выкл.	50°C
Сигнал для вентилятора	Твн.датч.
Отключение низкоприоритетной нагр.	ВЫВОД – ВЫКЛ.
<u>Внешние датчики</u> Сухой контакт №1	состояние – разомкн. (НЕ УСТАВКА !!!) аварийное состояние – замкнут Звук – ВЫКЛ. Дисплей – ВЫКЛ.
Сухой контакт №2	состояние – разомкн. (НЕ УСТАВКА !!!) аварийное состояние – замкнут Звук – ВЫКЛ. Дисплей – ВЫКЛ.
Сухой контакт №3	состояние – разомкн. (НЕ УСТАВКА !!!) аварийное состояние – замкнут Звук – ВЫКЛ. Дисплей – ВЫКЛ.
Сухой контакт №4	состояние – разомкн. (НЕ УСТАВКА !!!) аварийное состояние – замкнут Звук – ВЫКЛ. Дисплей – ВЫКЛ.
Ethernet	-
Серийный №	-
Тип батареи	-
Время ротации источников	24 ч.
Контроль ср.точки батареи	ВЫКЛ..
Стартовый ШИМ	60%
MODBUS ADDRESS	-
MODBUS BAUDRATE	-
Блок допреле	-
Модуль сбора ДС	-
Поэлементный к-роль	Напр.батареи – 24В Аварийное отклонение – ВЫКЛ. Усигн.элем. – 10.8В
Спецфункции: К.Е. батареи №1(2)	Убпске - ВЫКЛ.

Стандартные установки ИБЭП 48В:

Настройки	3Ф-48-4х20А-4-100 – ИБЭП с фазностью питающей сети = 3, выход ДС 48В, 4 БПС по 20А каждый, 4 АБ по 12В, ном емкость АБ = 100Ач (С10)
<u>Синхронизация времени и даты</u>	
Период	-
Часовой пояс	-
<u>Структура</u>	
Батарей	-
Источников	4
Датчиков темпер.	1
Сухих контактов	4
Фазность питающей сети	3
Мониторов АКБ	0
Модуль сбора ДС	0
Блоков доп. реле	0
Внеш.шунт нагр.	0
Ср.точек/бат	1
Зв.сигн.	Выкл.
Отключение сигнала аварии	автом.
АПВ источников	АПВ 1й уровень – ВКЛ. АПВ 2й уровень – ВКЛ. Период АПВ 2 – 1ч.
Паралл. работа	ВКЛ.
Т проверки цепи батареи	60 мин.
U_{max}	60.0 В
U_{min}	24.0 В
U₆₀	56.1 В
U₆₂₀	54.5 В
U_{сигн}	43.2 В
U_{min.сети}	187 В
U_{max.сети}	265 В
U₀₆	48.0 В
I_{бк.}	0.1 А
I_{з.max.}	10.0 А
I_{max}	12.0 А
I_{min}	8.0 А
U_{выр.зар}	57.6 В
Т_{з.вкл.а.с.}	3 с.
t_{и.max}	80°C
t_{и.сигн}	70°C
t_{бат.max}	50°C

tбат.сигн	40°C
tвен.вкл.	60°C
tвент.выкл.	50°C
Сигнал для вентилятора	Твн.датч.
Отключение низкоприоритетной нагр.	ВЫВОД – ВЫКЛ.
<u>Внешние датчики</u> Сухой контакт №1	состояние – разомкн. (НЕ УСТАВКА !!!) аварийное состояние – замкнут Звук – ВЫКЛ. Дисплей – ВЫКЛ.
Сухой контакт №2	состояние – разомкн. (НЕ УСТАВКА !!!) аварийное состояние – замкнут Звук – ВЫКЛ. Дисплей – ВЫКЛ.
Сухой контакт №3	состояние – разомкн. (НЕ УСТАВКА !!!) аварийное состояние – замкнут Звук – ВЫКЛ. Дисплей – ВЫКЛ.
Сухой контакт №4	состояние – разомкн. (НЕ УСТАВКА !!!) аварийное состояние – замкнут Звук – ВЫКЛ. Дисплей – ВЫКЛ.
Ethernet	-
Серийный №	-
Тип батареи	-
Время ротации источников	24 ч.
Контроль ср.точки батареи	ВЫКЛ..
Стартовый ШИМ	60%
MODBUS ADDRESS	-
MODBUS BAUDRATE	-
Блок допреле	-
Модуль сбора ДС	-
Поэлементный к-роль	Напр.батареи – 48В Аварийное отклонение – ВЫКЛ. Усигн.элем. – 10.8В
Спецфункции: К.Е. батареи №1(2)	Убпске - ВЫКЛ.

Стандартные установки ИБЭП 60В:

Настройки	3Ф-60-4х20А-5-100 – ИБЭП с фазностью питающей сети = 3, выход ДС 60В, 4 БПС по 20А каждый, 5 АБ по 12В, ном емкость АБ = 100Ач (С10)
<u>Синхронизация времени и даты</u>	
Период	-
Часовой пояс	-
<u>Структура</u>	
Батарей	-
Источников	4
Датчиков темпер.	1
Сухих контактов	4
Фазность питающей сети	3
Мониторов АКБ	0
Модуль сбора ДС	0
Блоков доп. реле	0
Внеш.шунт нагр.	0
Ср.точек/бат	1
Зв.сигн.	Выкл.
Отключение сигнала аварии	автом.
АПВ источников	АПВ 1й уровень – ВКЛ. АПВ 2й уровень – ВКЛ. Период АПВ 2 – 1ч.
Паралл. работа	ВКЛ.
Т проверки цепи батареи	60 мин.
U_{max}	75.0 В
U_{min}	30.0 В
U₆₀	70.1 В
U₆₂₀	68.1 В
U_{сигн}	54.0 В
U_{min.сети}	187 В
U_{max.сети}	265 В
U₀₆	60.0 В
I_{бк.}	0.1 А
I_{з.max.}	10.0 А
I_{max}	12.0 А
I_{min}	8.0 А
U_{выр.зар}	72.0 В
T_{з.вкл.а.с.}	3 с.
t_{и.max}	80°C
t_{и.сигн}	70°C
t_{бат.max}	50°C

tбат.сигн	40°C
tвен.вкл.	60°C
tвент.выкл.	50°C
Сигнал для вентилятора	Твн.датч.
Отключение низкоприоритетной нагр.	ВЫВОД – ВЫКЛ.
Внешние датчики Сухой контакт №1	состояние – разомкн. (НЕ УСТАВКА !!!) аварийное состояние – замкнут Звук – ВЫКЛ. Дисплей – ВЫКЛ.
Сухой контакт №2	состояние – разомкн. (НЕ УСТАВКА !!!) аварийное состояние – замкнут Звук – ВЫКЛ. Дисплей – ВЫКЛ.
Сухой контакт №3	состояние – разомкн. (НЕ УСТАВКА !!!) аварийное состояние – замкнут Звук – ВЫКЛ. Дисплей – ВЫКЛ.
Сухой контакт №4	состояние – разомкн. (НЕ УСТАВКА !!!) аварийное состояние – замкнут Звук – ВЫКЛ. Дисплей – ВЫКЛ.
Ethernet	-
Серийный №	-
Тип батареи	-
Время ротации источников	24 ч.
Контроль ср.точки батареи	ВЫКЛ..
Стартовый ШИМ	60%
MODBUS ADDRESS	-
MODBUS BAUDRATE	-
Блок допреле	-
Модуль сбора ДС	-
Поэлементный к-роль	Напр.батареи – 60В Аварийное отклонение – ВЫКЛ. Усигн.элем. – 10.8В
Спецфункции: К.Е. батареи №1(2)	Убпске - ВЫКЛ.

Стандартные установки ИБЭП 220 17 АКБ x 12В:

Настройки	3Ф-220-4х5А-17-100 – ИБЭП с фазностью питающей сети = 3, выход ДС 220В, 4 БПС по 5А каждый, 17 АБ по 12В, ном емкость АБ = 100Ач (С10)
<u>Синхронизация времени и даты</u>	
Период	-
Часовой пояс	-
<u>Структура</u>	
Батарей	-
Источников	4
Датчиков темпер.	1
Сухих контактов	4
Фазность питающей сети	3
Мониторов АКБ	0
Модуль сбора ДС	0
Блоков доп. реле	0
Внеш.шунт нагр.	0
Ср.точек/бат	1
Зв.сигн.	Выкл.
Отключение сигнала аварии	автом.
АПВ источников	АПВ 1й уровень – ВКЛ. АПВ 2й уровень – ВКЛ. Период АПВ 2 – 1ч.
Паралл. работа	ВКЛ.
Т проверки цепи батарей	60 мин.
U_{max}	260.0 В
U_{min}	110.0 В
U₆₀	238.3 В
U₆₂₀	231.5 В
U_{сигн}	183.6 В
U_{min.сети}	187 В
U_{max.сети}	265 В
U₀₆	220.0 В
I_{бк.}	0.1 А
I_{з.max.}	10.0 А
I_{max}	3.0 А
I_{min}	2.0 А
U_{выр.зар}	244.8 В
Т_{з.вкл.а.с.}	3 с.
t_{и.max}	80°C
t_{и.сигн}	70°C
t_{бат.max}	50°C

tбат.сигн	40°C
tвен.вкл.	60°C
tвент.выкл.	50°C
Сигнал для вентилятора	Твн.датч.
Отключение низкоприоритетной нагр.	ВЫВОД – ВЫКЛ.
<u>Внешние датчики</u> Сухой контакт №1 Сухой контакт №2 Сухой контакт №3 Сухой контакт №4	состояние – разомкн. (НЕ УСТАВКА !!!) аварийное состояние – замкнут Звук – ВЫКЛ. Дисплей – ВЫКЛ. состояние – разомкн. (НЕ УСТАВКА !!!) аварийное состояние – замкнут Звук – ВЫКЛ. Дисплей – ВЫКЛ. состояние – разомкн. (НЕ УСТАВКА !!!) аварийное состояние – замкнут Звук – ВЫКЛ. Дисплей – ВЫКЛ. состояние – разомкн. (НЕ УСТАВКА !!!) аварийное состояние – замкнут Звук – ВЫКЛ. Дисплей – ВЫКЛ.
Ethernet	-
Серийный №	-
Тип батареи	-
Время ротации источников	24 ч.
Контроль ср.точки батареи	ВЫКЛ..
Стартовый ШИМ	60%
MODBUS ADRESS	-
MODBUS BAUDRATE	-
Блок допреле	-
Модуль сбора ДС	-
Поэлементный к-роль	Напр.батареи – 60В Аварийное отклонение – ВЫКЛ. Усигн.элем. – 10.8В
Спецфункции: К.Е. батареи №1(2)	Убпске - ВЫКЛ.

Стандартные установки ИБЭП 220 18 АКБ x 12В:

Настройки	3Ф-220-4х5А-18-100 – ИБЭП с фазностью питающей сети = 3, выход ДС 220В, 4 БПС по 5А каждый, 18 АБ по 12В, ном емкость АБ = 100Ач (С10)
<u>Синхронизация времени и даты</u>	
Период	-
Часовой пояс	-
<u>Структура</u>	
Батарей	-
Источников	4
Датчиков темпер.	1
Сухих контактов	4
Фазность питающей сети	3
Мониторов АКБ	0
Модуль сбора ДС	0
Блоков доп. реле	0
Внеш.шунт нагр.	0
Ср.точек/бат	1
Зв.сигн.	Выкл.
Отключение сигнала аварии	автом.
АПВ источников	АПВ 1й уровень – ВКЛ. АПВ 2й уровень – ВКЛ. Период АПВ 2 – 1ч.
Паралл. работа	ВКЛ.
Т проверки цепи батарей	60 мин.
U_{max}	260.0 В
U_{min}	110.0 В
U₆₀	252.4 В
U₆₂₀	245.2 В
U_{сигн}	194.4 В
U_{min.сети}	187 В
U_{max.сети}	265 В
U₀₆	220.0 В
I_{бк.}	0.1 А
I_{з.max.}	10.0 А
I_{max}	3.0 А
I_{min}	2.0 А
U_{выр.зар}	259.2 В
T_{з.вкл.а.с.}	3 с.
t_{и.max}	80°C
t_{и.сигн}	70°C
t_{бат.max}	50°C

tбат.сигн	40°C
tвен.вкл.	60°C
tвент.выкл.	50°C
Сигнал для вентилятора	Твн.датч.
Отключение низкоприоритетной нагр.	ВЫВОД – ВЫКЛ.
<u>Внешние датчики</u> Сухой контакт №1 Сухой контакт №2 Сухой контакт №3 Сухой контакт №4	состояние – разомкн. (НЕ УСТАВКА !!!) аварийное состояние – замкнут Звук – ВЫКЛ. Дисплей – ВЫКЛ. состояние – разомкн. (НЕ УСТАВКА !!!) аварийное состояние – замкнут Звук – ВЫКЛ. Дисплей – ВЫКЛ. состояние – разомкн. (НЕ УСТАВКА !!!) аварийное состояние – замкнут Звук – ВЫКЛ. Дисплей – ВЫКЛ. состояние – разомкн. (НЕ УСТАВКА !!!) аварийное состояние – замкнут Звук – ВЫКЛ. Дисплей – ВЫКЛ.
Ethernet	-
Серийный №	-
Тип батареи	-
Время ротации источников	24 ч.
Контроль ср.точки батареи	ВЫКЛ..
Стартовый ШИМ	60%
MODBUS ADRESS	-
MODBUS BAUDRATE	-
Блок допреле	-
Модуль сбора ДС	-
Поэлементный к-роль	Напр.батареи – 60В Аварийное отклонение – ВЫКЛ. Усигн.элем. – 10.8В
Спецфункции: К.Е. батареи №1(2)	Убпске - ВЫКЛ.

- **«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 внешних доп устройств мониторов АКБ. Возможные варианты задания числа мониторов АКБ: 0,1,2,3,4. Настройка производится в соответствии с особенностями, описанным в п.7.8 (смотреть выше, описание подменю «Монитор АКБ»).
>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.	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. Если «Внеш. шунт нагр.» установлено в «0», то измерение тока нагрузки происходит путем арифметических вычислений контроллером УКУ: $I_{\text{бпс №1}} + I_{\text{бпс №2}} + \dots + I_{\text{бпс №N}} - I_{\text{акб №1}} - I_{\text{акб №2}}.$ Точность измерения с помощью внешнего шунта значительно выше, чем при арифметических вычислениях. 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»).
>Ср.точек/бат.	Задается кол-во средних точек для каждой группы АКБ для анализа и формирования сигнала «авария АКБ». Возможные варианты задания уставки: 1 – штатное исполнение (анализируется только по одной средней точке для каждой группы АКБ); 2 – только для спец. исполнения (анализируется одновременно по две средние точки для каждой группы АКБ);
>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 ($30 \div 40$) % 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 $N \cdot I_{min}$, где N - количество включенных БПС.

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

- «Т проверки цепи батареи».

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

1-й этап:

Выходное напряжение БПС плавно изменяется примерно в пределах $\pm 3\%$ и измеряется ток АКБ. Как только ток АКБ превысит $2 \cdot I_{бк}$, 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 $2 \cdot I_{бк}$, 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 $20,5 \pm 1$ В, 40 ± 1 В, 52 ± 1 В соответственно. Введено программное ограничение на уставку по условию $U_{сигн} \geq U_{lvbd}$ (подробнее смотреть выше, п.7.12 описание подменю «Контроль емкости батареи»).

- **«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 срабатыв.	<i>Название подменю, где n-номер реле в блоке дополнительных реле.</i>
>АБ разряжена	Реле переключается в активное состояние при напряжении АКБ ниже уставки Усигн.
>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	Название подменю.
> 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.

- **«Поэлементный к-роль»**

Поэлементный к-роль	Название подменю.
Напр.батареи ХХВ	Задается структура анализа напряжений монитора АКБ. Возможные варианты задания 24В, 48В и 60В. Если задано 24В, то анализируются напряжения на элементе №1 и №2 в МАКБ. Если 48В, то соответственно напряжения на элементах №1...№4. Для номинала 60В – все напряжения (№1...№5). Аналогично и по анализу термодатчиков.
Аварийное отклонение ХХ%	Задается порог на анализ по несимметрии элементов МАКБ. Возможные варианты задания: ВЫКЛ (анализ по несимметрии неактивен) либо в % от 1 до 50. Если текущий расчетный процент несимметрии любого из привязанных к соответствующей АКБ элементов (согласно данным от монитора АКБ) стал более уставки «Контроль ср. точки батареи» (или полностью аналогичной уставки «Аварийное отклонение» из подменю «Поэлементный к-роль») с выдержкой по времени непрерывно в течение 5 мин, то фиксируется сигнал «Авария АКБ» и авария несимметрии данного элемента. Как только зафиксирована авария АКБ по несимметрии, то далее уже без задержки в режиме реального времени производится сравнение процента несимметрии каждого конкретного элемента и уставки. Если процент несимметрии превысил уставку – это считается аварией у этого конкретного элемента, и авария у элемента сбрасывается, как только условие перестает выполняться. Общая авария акб по несимметрии сбросится только после того, как процент несимметрии по всем привязанным к этой АКБ элементам перестает выполняться с выдержкой по времени непрерывно 5 мин.
Усигн.элемент ХХ.ХВ	Задается напряжение элемента МАКБ, при котором начнется отсчет времени на штатное завершение контроля емкости. Возможные варианты задания уставки: 9.0В....14.0В. На уставку введено программное ограничение по условию

	Усигн.элемент $\geq U_{lvbd} / N_{акб}$, где $N_{акб}$ определяется в соответствии с уставкой «Напр. батареи», то есть если «Напр.батарей» = «24В», то $N = 2$, если 48В, то $N = 4$, если 60, то $N=5$. Более подробно логику работы уставки см. выше в п.7.8 (Монитор АКБ) и 7.12 (Контроль емкости батареи).
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».

«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.
Мониторы АКБ	Калибровка внешних блоков «мониторы АКБ».
Выход	Выход в подменю «Установки».
Кварц RS485	Частота кварцевого резонатора для формирования скорости обмена по RS485.
Ulvbd XXX.XB	Задаётся соответствие уровня напряжения, на который настроено срабатывание защиты АБ от глубокого разряда. Изменение уставки производится только в том случае, если физически на кросс плате ИБЭПа с помощью джамперов-перемычек изменен порог на отключение АКБ. После изменения уставки Ulvbd обязательно необходимо переприменить уставки Усигн, Усигн.элемент и Убпс.ке, так как на эти уставки введены программные ограничения на задание уставок (подробнее смотреть выше, п.7.12 описание раздела «Контроль емкости батареи»).

СЕТЬ	
УфА = XXX В	Напряжение фазы А(L1).
УфВ = XXX В	Напряжение фазы В(L2).
УфС = XXX В	Напряжение фазы С(L3).
Выход	Выход в подменю «Калибровки».

Батарея №1 (№2) U_{бат} = XX.X В I_{бат} = XX.X А t_{бат} = XX °С U_{бат.с.т.} = XX.X В (U_{б.с.т.1} = XX.X В) (U_{б.с.т.2} = XX.X В) Выход	Напряжение АКБ. Ток АКБ. Температура АКБ. Напряжение средней точки АКБ (штатное исполнение при заданном анализе только по одной средней точке для каждой группы АКБ); Напряжение средней точки №1 и №2 соответственно для соответствующей группы АКБ (актуально только для варианта спец. исполнения при заданном анализе одновременно двух средних точек для каждой группы АКБ); Выход в подменю «Калибровки».
БПС U_{ист}=XX.X В U_{нагр}=XX.X В U_{автон.}=XX.X В I_{ист}=XX.X А t_{ист} = 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».
Нагрузка U=XX.X В I=XX.X А * Выход	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».
Внешние датчики t1 XX °С Выход	Температура внешнего воздуха. 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.**».

Калибровка МОНИТОР АКБ N n	
U61	= XX.X В
U62	= XX.X В
U63	= XX.X В
U64	= XX.X В
U65	= XX.X В
t61	= XX °С
t61	= XX °С
t61	= XX °С
t61	= XX °С
t61	= XX °С
Выход	

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.

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 **tбат**, 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 **тист⁰С**, 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». 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 батарей №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	

Назначение пунктов меню «Журнал батарей №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.

Разряды Выход

Даты и время разряда выполнения разрядов АКБ.
Выход в основное меню.

*при первом включении ИБЭП или при замене АКБ устанавливается паспортная емкость батареи. Далее при проведении режима **«Контроль ёмкости АКБ»** значение емкости 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 / I _{бат1} = 0,00А самокалибровки / I _{бат2} = 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№2	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 _{min} /U _{темпер231,4В} /U _{max}	Кнопками «Влево» и «Вправо» меняется выходное напряжение БПС: U _{min} -минимальное напряжение на выходе БПС.

	Утепер231,4В – напряжение на выходе БПС соответствует напряжению при 20°C (U620). Umax- максимальное напряжение на выходе БПС. В данном режиме работы БПС АКБ должна быть отключена, для избегания превышения тока заряда АКБ.
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 выпрямителю 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	
>Ипс.сумм	x.xA	Суммарный ток БПС.
>Сумм.заряд	xxx.xA*ч	дополнительный сервисный счетчик ампер*часов, отданных батареями (-) или в батарею (+). Счетчик сбрасывается в ноль длительным нажатием центральной кнопки «Ввод».
>Выход		Кнопкой «Ввод» осуществляется выход из подменю.

8 АВАРИЙНЫЕ И АНОМАЛЬНЫЕ 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 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 $\pm 1,5\%$, 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.

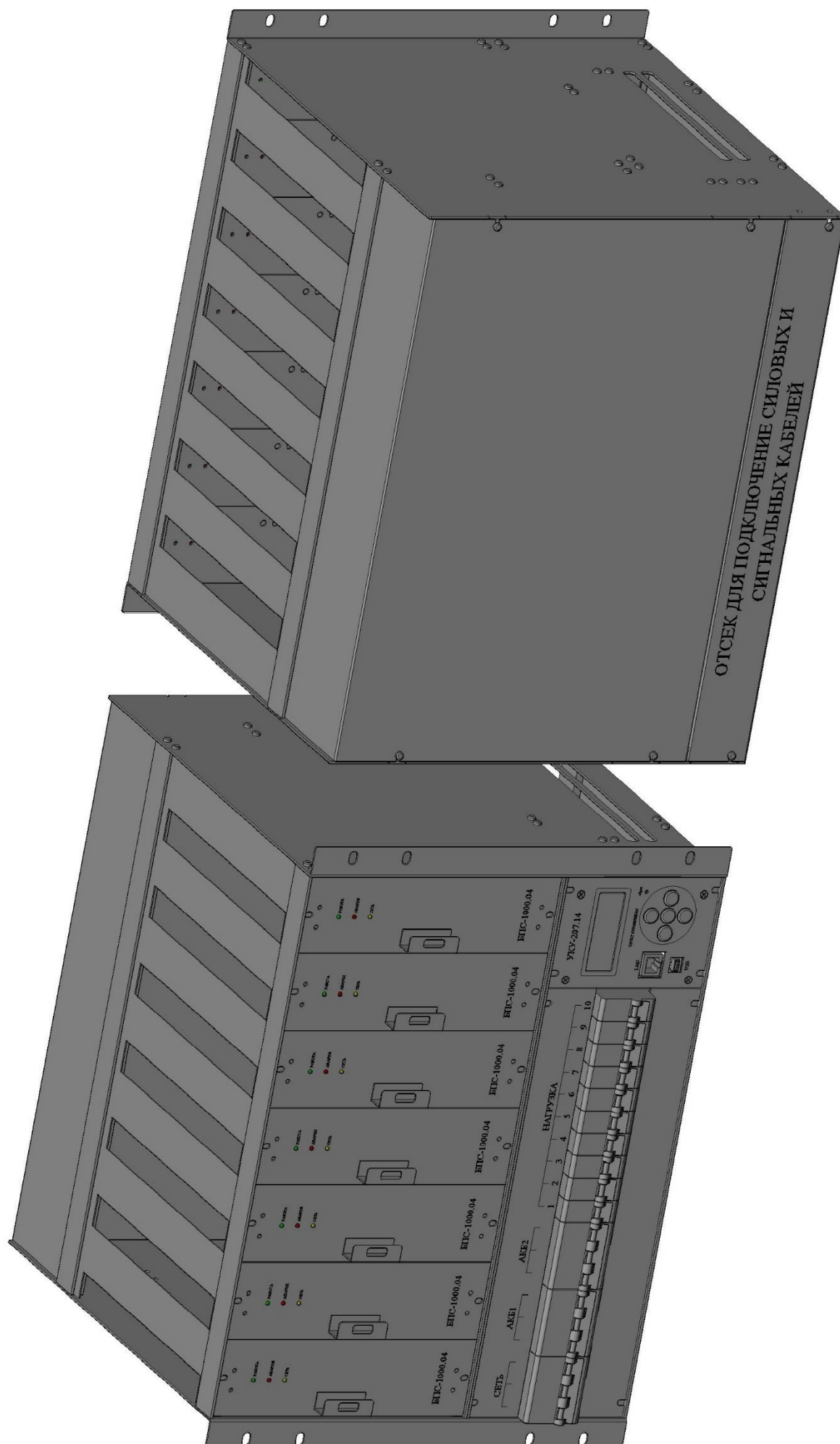
10.5 При проведении ежегодной проверки, в дополнение к операциям квартальной проверки, производятся работы, определяемые эксплуатационной документацией АКБ.

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.

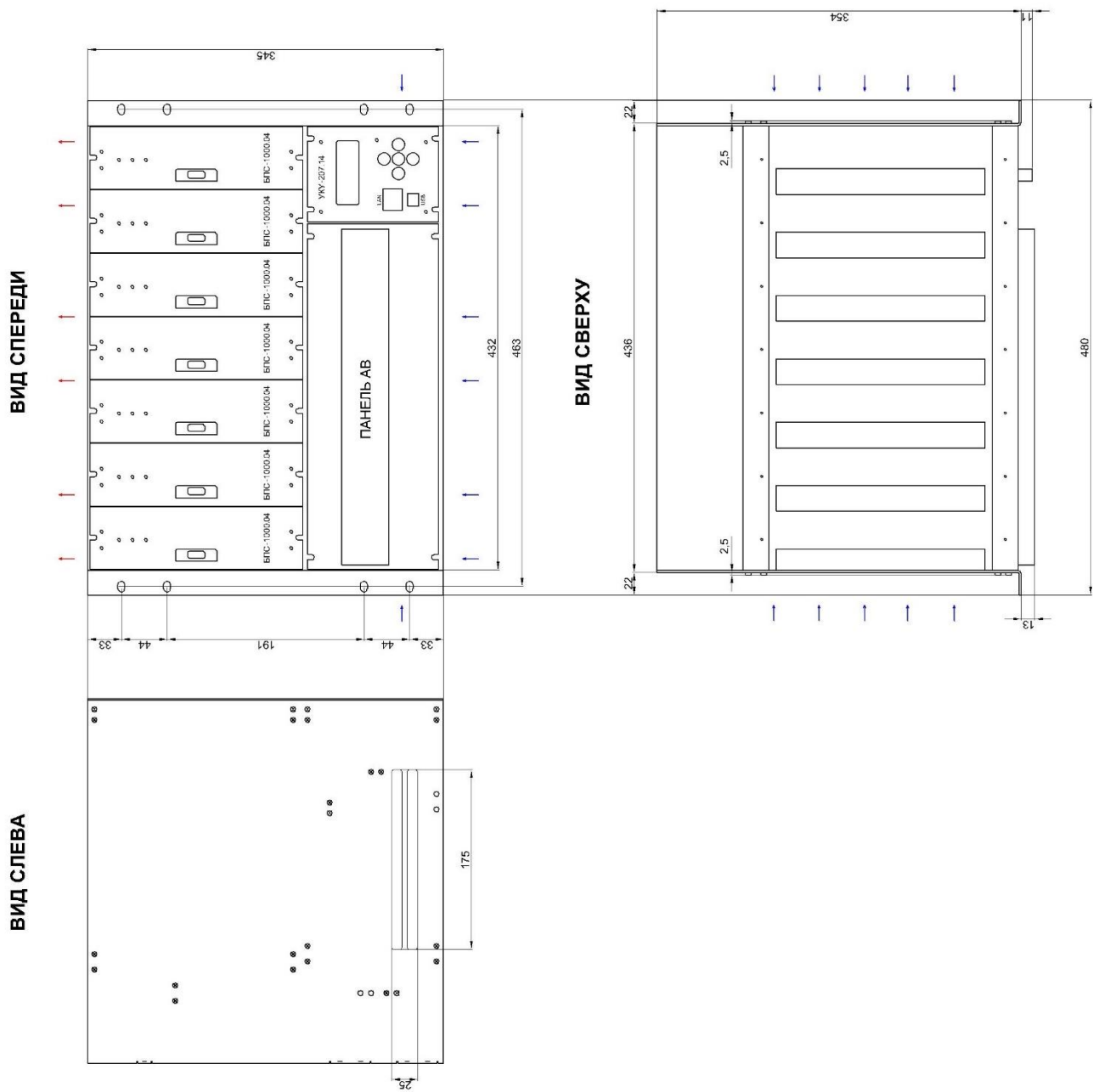
11 ХАРАКТЕРНЫЕ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ И НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

№ 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 Ибк в подменю «Установки».

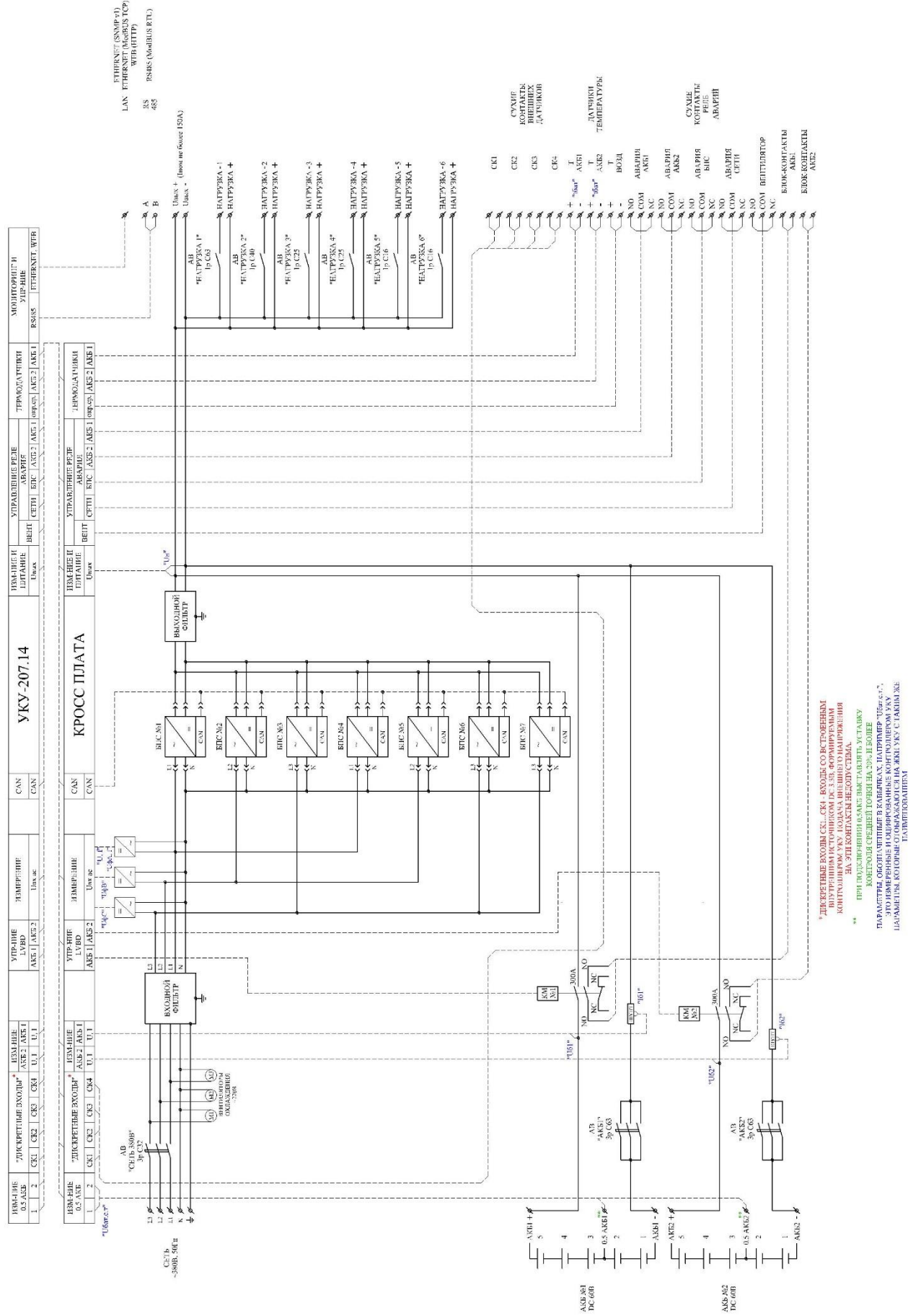
Приложение 1 Общий вид ИБЭП



Приложение 2 Габаритный чертеж ИБЭП



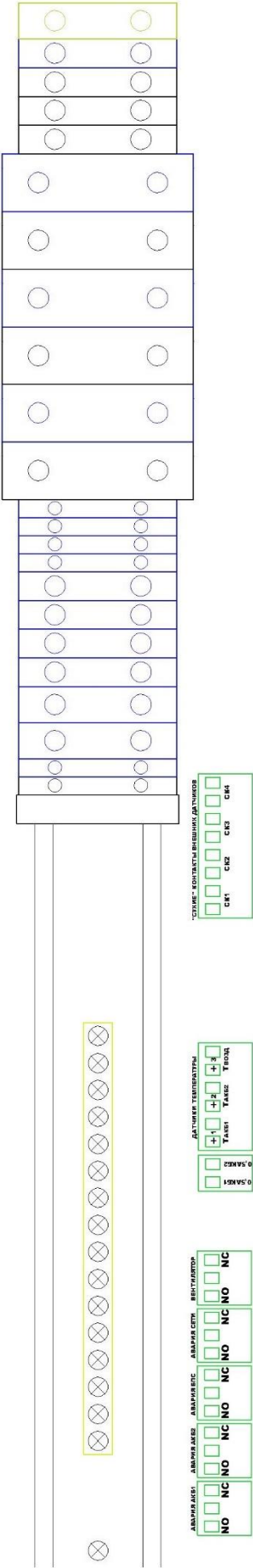
Приложение 3 Структурная схема ИБЭП



Приложение 4 Распиновка, разводка выводов ИБЭП

НАГРУЗКА +

RS 485	НАГРУЗКА —						БЛОК КОНТАКТЫ КОНТАКТОРА	УВЫХ		АКБ1	АКБ2	СЕТЬ ~380В, 50Гц
	AB	1	2	3	4	5		+	—			
							АКБ1	АКБ2				—
												L1L2L3N



Приложение 5 Используемые в ИБЭП автоматические выключатели (предохранители) и клеммные колодки

Автоматические выключатели

Цепь	Тип	Номинальный ток, А
СЕТЬ ~380В, 50Гц (L1, L2, L3)	3р С32	32 (хар-ка «С»)
АКБ1 (-DC 60В)	3р С63	63 (хар-ка «С»)
АКБ2 (-DC 60В)	3р С63	63 (хар-ка «С»)
НАГРУЗКА 1 (-DC 60В)	1р С63	20 (хар-ка «С»)
НАГРУЗКА 2 (-DC 60В)	1р С40	20 (хар-ка «С»)
НАГРУЗКА 3 (-DC 60В)	1р С25	20 (хар-ка «С»)
НАГРУЗКА 4 (-DC 60В)	1р С25	20 (хар-ка «С»)
НАГРУЗКА 5 (-DC 60В)	1р С16	20 (хар-ка «С»)
НАГРУЗКА 6 (-DC 60В)	1р С16	20 (хар-ка «С»)

Клеммные колодки

Цепь	Тип	Макс. сечение проводника, кв.мм
СЕТЬ ~380В, 50Гц L1	Клемма винтовая 6	6
СЕТЬ ~380В, 50Гц L2	Клемма винтовая 6	6
СЕТЬ ~380В, 50Гц L3	Клемма винтовая 6	6
СЕТЬ ~380В, 50Гц N	Клемма винтовая 6	6
РЕ	Клемма винтовая 6/10	10
АКБ1 +	Клемма винтовая 35	35
АКБ1 -	Клемма винтовая 35	35
АКБ2 +	Клемма винтовая 35	35
АКБ2 -	Клемма винтовая 35	35
НАГРУЗКА - 1	Клемма винтовая 10	10
НАГРУЗКА - 2	Клемма винтовая 10	10
НАГРУЗКА - 3	Клемма винтовая 6	6
НАГРУЗКА - 4	Клемма винтовая 6	6
НАГРУЗКА - 5	Клемма винтовая 6	6
НАГРУЗКА - 6	Клемма винтовая 6	6
НАГРУЗКА +	Шина латунная (12 точек под винт)	10
Uвых +	Клемма винтовая 35	35
Uвых -	Клемма винтовая 35	35
БЛОК-КОНТАКТ КОНТАКТОРА АКБ1	Клемма винтовая 2.5	2.5
БЛОК-КОНТАКТ КОНТАКТОРА АКБ1	Клемма винтовая 2.5	2.5
БЛОК-КОНТАКТ КОНТАКТОРА АКБ2	Клемма винтовая 2.5	2.5
БЛОК-КОНТАКТ КОНТАКТОРА АКБ2	Клемма винтовая 2.5	2.5
RS 485 A	Клемма винтовая 2.5	2.5
RS 485 B	Клемма винтовая 2.5	2.5
LAN	RJ-45	Согласно разъему

АВАРИЯ АКБ1 NO	Клемма винтовая 2.5	2.5
АВАРИЯ АКБ1 СОМ	Клемма винтовая 2.5	2.5
АВАРИЯ АКБ1 NC	Клемма винтовая 2.5	2.5
АВАРИЯ АКБ2 NO	Клемма винтовая 2.5	2.5
АВАРИЯ АКБ2 СОМ	Клемма винтовая 2.5	2.5
АВАРИЯ АКБ2 NC	Клемма винтовая 2.5	2.5
АВАРИЯ БПС NO	Клемма винтовая 2.5	2.5
АВАРИЯ БПС СОМ	Клемма винтовая 2.5	2.5
АВАРИЯ БПС NC	Клемма винтовая 2.5	2.5
АВАРИЯ СЕТИ NO	Клемма винтовая 2.5	2.5
АВАРИЯ СЕТИ СОМ	Клемма винтовая 2.5	2.5
АВАРИЯ СЕТИ NC	Клемма винтовая 2.5	2.5
ВЕНТИЛЯТОР NO	Клемма винтовая 2.5	2.5
ВЕНТИЛЯТОР СОМ	Клемма винтовая 2.5	2.5
ВЕНТИЛЯТОР NC	Клемма винтовая 2.5	2.5
ТАКБ1 +	Клемма винтовая 2.5	2.5
ТАКБ1 -	Клемма винтовая 2.5	2.5
ТАКБ2 +	Клемма винтовая 2.5	2.5
ТАКБ2 -	Клемма винтовая 2.5	2.5
ТВОЗД +	Клемма винтовая 2.5	2.5
ТВОЗД -	Клемма винтовая 2.5	2.5
СК1	Клемма винтовая 2.5	2.5
СК1	Клемма винтовая 2.5	2.5
СК2	Клемма винтовая 2.5	2.5
СК2	Клемма винтовая 2.5	2.5
СК3	Клемма винтовая 2.5	2.5
СК3	Клемма винтовая 2.5	2.5
СК4	Клемма винтовая 2.5	2.5
СК4	Клемма винтовая 2.5	2.5
0.5 АКБ1	Клемма винтовая 2.5	2.5
0.5 АКБ2	Клемма винтовая 2.5	2.5

Приложение 6 Установка порогов включения и отключения АКБ
(08.08.2024)

СТАНДАРТНЫЕ НОМИНАЛЫ ДЛЯ АКБ1

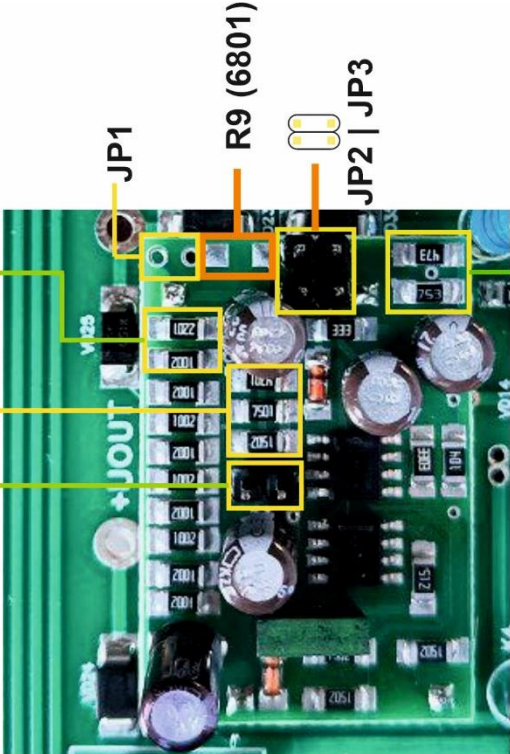
- R8 = 15K 1% (маркировка 1502)
- R4 = 18K 1% (маркировка 1802)
- R21=2K2 1% (маркировка 2201)
- R19=75K 5% (маркировка 753)
- R20=47K 1% (маркировка 4702)
- R1 = 7K5 5% (маркировка 752)
- R23=15K 1% (маркировка 1502)
- R9 = 6K8 1% (маркировка 6801)

РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ АКБ НА ВКЛЮЧЕНИЕ/ОТКЛЮЧЕНИЕ ИБЭП

U АКБ для включения контактора				
JP2	JP3	U откл	Без сети без JP4	Без сети с JP4
РАЗОМКНУТ	РАЗОМКНУТ	52,88 ± 0,3В	58,7В ± 0,3В	61,7В ± 0,3В
ЗАМКНУТ	РАЗОМКНУТ	54,0В ± 0,3В	59,8В ± 0,3В	62,8В ± 0,3В
РАЗОМКНУТ	ЗАМКНУТ	54,5В ± 0,3В	60,4В ± 0,3В	63,5В ± 0,3В
ЗАМКНУТ	ЗАМКНУТ	55,7В ± 0,3В	61,5В ± 0,3В	64,5В ± 0,3В

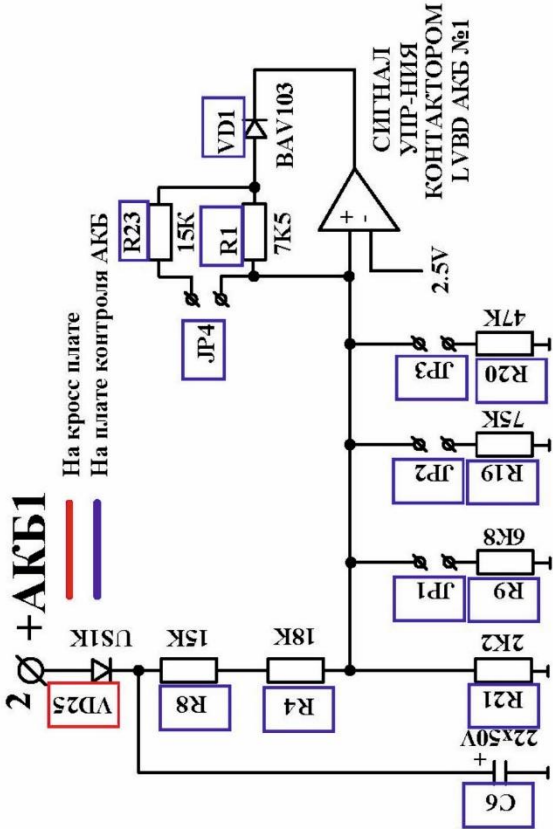
R23 (1502) | R1(752) | R4 (1802)

R8 (1502) | R21 (2201)



R19 (753) | R20 (4702)

Порог на включение рассчитывать с учетом, что
VD1 = R = Rэкв / 1.15, где Rэкв = R1 или
R1 || R23 в зависимости от состояния JP4



СТАНДАРТНЫЕ НОМИНАЛЫ ДЛЯ АКБ2

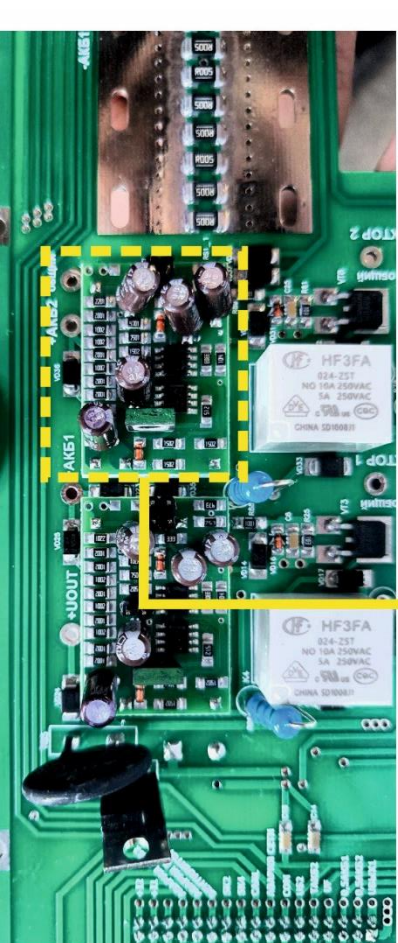
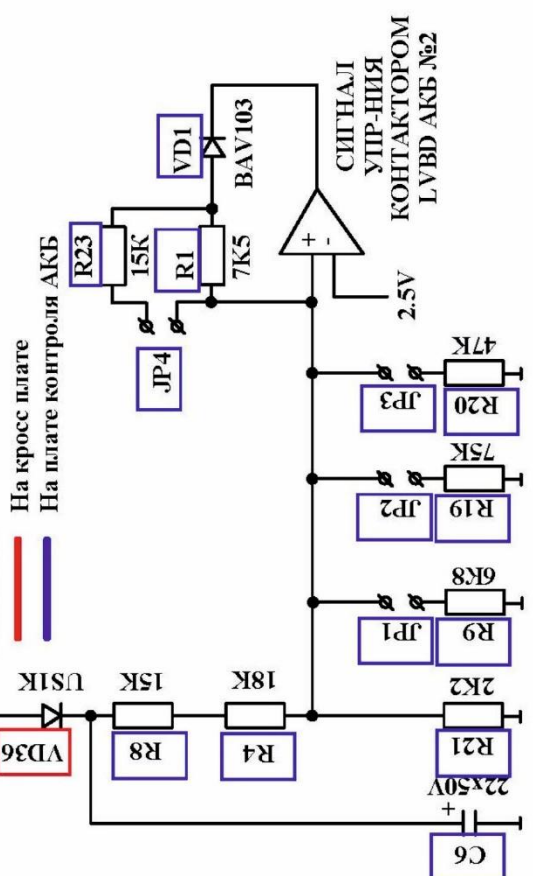
- R8 = 15K 1% (маркировка 1502)
- R4 = 18K 1% (маркировка 1802)
- R21=2K2 1% (маркировка 2201)
- R19=75K 5% (маркировка 753)
- R20=47K 1% (маркировка 4702)
- R1 = 7K5 5% (маркировка 752)
- R23=15K 1% (маркировка 1502)
- R9 = 6K8 1% (маркировка 6801)

РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ АКБ НА ВКЛЮЧЕНИЕ/ОТКЛЮЧЕНИЕ ИБЭП

JP2	JP3	U откл	U АКБ для включения контактора	
			Без сети без JP4	Без сети с JP4
РАЗОМКНУТ	РАЗОМКНУТ	52,8В ± 0,3В	58,7В ± 0,3В	61,7В ± 0,3В
ЗАМКНУТ	РАЗОМКНУТ	54,0В ± 0,3В	59,8В ± 0,3В	62,8В ± 0,3В
РАЗОМКНУТ	ЗАМКНУТ	54,5В ± 0,3В	60,4В ± 0,3В	63,5В ± 0,3В
ЗАМКНУТ	ЗАМКНУТ	55,7В ± 0,3В	61,5В ± 0,3В	64,5В ± 0,3В

Порог на включение рассчитывать с учетом, что VD1 = R = Rэкв / 1.15, где Rэкв = R1 или R1 || R23 в зависимости от состояния JP4

2 Ø + АКБ2



R23 (1502) | R1(752) | R4 (1802)

JP4

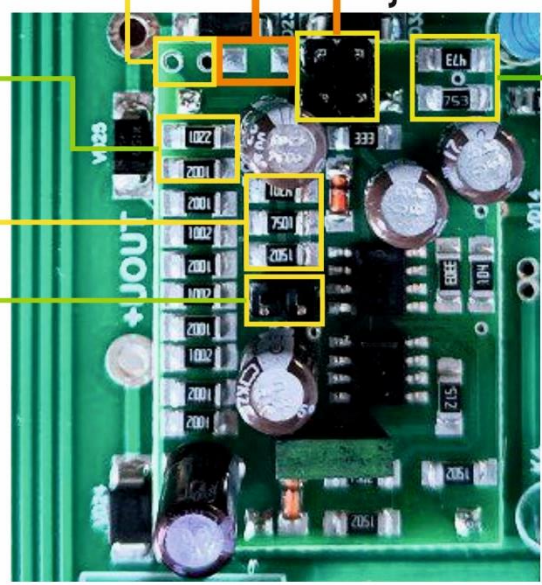
R8 (1502) | R21 (2201)

JP1

R9 (6801)

JP2 | JP3

R19 (753) | R20 (4702)



ПРИЛОЖЕНИЕ 7. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ETHERNET (ДЛЯ ПО УКУ ВЕРСИИ 10.19.1492, СБОРКА 03.11.2023 И НОВЕЕ)

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»

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		IP – адрес компьютера №3, осуществляющего через SNMP протокол мониторинг и управление ИБЭП.
XXX.XXX.XXX.XXX		
или неактивен		
Адресат для TRAP №4		IP – адрес компьютера №4, осуществляющего через SNMP протокол мониторинг и управление ИБЭП.
XXX.XXX.XXX.XXX		
или неактивен		

Адресат для TRAP №5
XXX.XXX.XXX.XXX
или неактивен
Пароль установок
WEB интерфейса
XXXXXXXXX
Выход

IP – адрес компьютера №5, осуществляющего через SNMP протокол мониторинг и управление ИБЭП.

Задается 8 знаков пароля согласно *

Выход из подменю «Ethernet».

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. **Возможно задать цифры от 0 до 9, буквы латинского алфавита большие и маленькие, а также спец символ окончания пароля «*». Если в каком-то разряде установить спец символ «*», то паролем будет считаться только те символы, которые стоят непосредственно ДО спец символа «*».**

** 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. **Возможно задать цифры от 0 до 9, буквы латинского алфавита большие и маленькие, а также спец символ окончания пароля «*». Если в каком-то разряде установить спец символ «*», то паролем будет считаться только те символы, которые стоят непосредственно ДО спец символа «*».** 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 8. ОПИСАНИЕ ETHERNET ИНТЕРФЕЙСА С ПРОТОКОЛОМ SNMP V1.

(для ПО УКУ версии 10.19.1492, сборка от 03.11.2023 и новее)

(mib-файл - UKU207v022_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	Текущее выходное напряжение АКБ. Точность 0,1В.

OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.5.1.2	
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: Бит 0: 1- авария цепи АКБ, 0 - норма. Бит 1: 1- авария средней точки АКБ, 0 - норма. 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 уставки 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 разряжается), 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 (штатное исполнение при заданном анализе только по одной средней точке для каждой группы АКБ).
displayBatteriesMassMidVoltagePercentError OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.5.1.11	Процент несимметрии средней точки АКБ (штатное исполнение при заданном анализе только по одной средней точке для каждой группы АКБ).
displayBatteriesMassMidVoltage2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.5.1.12	Напряжение дополнительной средней точки АКБ (актуально только для варианта спец. исполнения при заданном анализе одновременно двух средних точек для каждой группы АКБ).
displayBatteriesMassMidVoltage2PercentError OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.5.1.13	Процент несимметрии дополнительной средней точки АКБ (актуально только для варианта спец. исполнения при заданном анализе одновременно двух средних точек для каждой группы АКБ).

commands:(команды)

sendCommand OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.8.1	commandParameter 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.
21 – перезагрузка контроллера УКУ	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 минутах, от 5 до 60, или выключено (0).
sysParamsUmax OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.4	Порог защиты от превышения выходного напряжения БПС. Точность 0,1В.
sysParamsUmin OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.5	Порог защиты от пониженного выходного напряжения БПС. Точность 0,1В.
sysParamsU0 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.6	Напряжение заряда АКБ при температуре 0°С. Точность 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 0.1В. Введено программное ограничение по условию $Usign \geq Ulvbd$. Более подробно см. п.7.12 раздел «Контроль емкости батареи».
sysParamsUminPower OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.9	Порог, ниже которого срабатывает сигнализация о недопустимом снижении сетевого напряжения. Точность 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°С.
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 $I_{з.max}$). Точность 1°С.
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°С.
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°С.
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). Эта же уставка задает процент несимметрии для мониторов АКБ (уставка «Аварийное отклонение» из подменю «Поэлементный контроль»).
sysParamsUbpske OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.22	Напряжение, которое будет на выходе модулей БПС на время проведения контроля емкости. Возможные значения ВЫКЛ (0) или 1...100%. Введено программное ограничение по условию $U_{bps.ke} \leq (Usign - 2)$. Более подробно см. п.7.12 раздел «Контроль емкости батареи».
sysParamsBatteryVoltage OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.23	Задается структура анализа напряжений монитора АКБ. Возможные варианты задания 24В, 48В и 60В

	(точность 1В). Если задано 24В, то анализируются напряжения на элементе №1 и №2 в МАКБ. Если 48В, то соответственно напряжения на элементах №1...№4. Для номинала 60В – все напряжения (№1...№5). Аналогично и по анализу термодатчиков.
sysParamsMakbUsign OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.24	Задается напряжение элемента МАКБ, при котором начнется отсчет времени на штатное завершение контроля емкости. Возможные варианты задания уставки: 9.0В...14.0В (точность 0.1В). На уставку введено программное ограничение по условию $U_{сигн.эле} \geq U_{lvbd} / N_{акб}$, где $N_{акб}$ определяется в соответствии с уставкой «Напр. батареи», то есть если «Напр.батарей» = «24В», то $N = 2$, если 48В, то $N = 4$, если 60, то $N=5$. Более подробно логику работы уставки см. выше в п.7.8 (Монитор АКБ) и 7.12 (Контроль емкости батареи).
sysParamsULVBD OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.25	Отображается соответствие уровня напряжения, на который настроено срабатывание защиты АБ от глубокого разряда. ТОЛЬКО СЧИТЫВАНИЕ, без возможности задания уставки. Точность 0.1В.
sysParamsUmaxPower OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.39	Порог, выше которого срабатывает сигнализация о недопустимом повышении сетевого напряжения. Точность 1В.
sysParamsPWMStart OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.10.40	Величина выходного напряжения при старте ИБЭПа (при появлении входного питания или при перезагрузке УКУ). Величина в относительных единицах (%), где 0% соответствует минимальному напряжению БПС 100% - максимальному напряжению БПС. Для номинала 24В: мин/макс = 20В / 29В Для номинала 48В: мин/макс = 44В / 58В Для номинала 24В: мин/макс = 54В / 72В

displaySKTable:(таблица «сухих» контактов)

displaySKNumber OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.15.1.1	Номер контакта в таблице.
displaySKActivity OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.15.1.2	Физическое состояние «сухого» контакта (0-разомкнут, 1-замкнут).
displaySKAlarmActivity 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.

displayMakb:(таблица блока «монитор АКБ»)

displayMakbConnectStat1 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.1	0-есть соединение по шине CAN между МАКБ №1 и УКУ. 1-нет соединения по шине CAN между МАКБ №1 и УКУ.
displayMakbVoltage1_1 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.2	Напряжение на первом элементе МАКБ №1. Точность 0,1В.
displayMakbVoltage1_2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.3	Напряжение на втором элементе МАКБ №1. Точность 0,1В.
displayMakbVoltage1_3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.4	Напряжение на третьем элементе МАКБ №1. Точность 0,1В.
displayMakbVoltage1_4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.5	Напряжение на четвертом элементе МАКБ №1. Точность 0,1В.
displayMakbVoltage1_5 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.6	Напряжение на пятом элементе МАКБ №1. Точность 0,1В.

displayMakbErrPercent1_1 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.7	Процент несимметрии на первом элементе МАКБ №1. Точность 1%.
displayMakbErrPercent1_2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.8	Процент несимметрии на втором элементе МАКБ №1. Точность 1%.
displayMakbErrPercent1_3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.9	Процент несимметрии на третьем элементе МАКБ №1. Точность 1%.
displayMakbErrPercent1_4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.10	Процент несимметрии на четвертом элементе МАКБ №1. Точность 1%.
displayMakbErrPercent1_5 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.11	Процент несимметрии на пятом элементе МАКБ №1. Точность 1%.
displayMakbAsymmetryErrFlags1 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.12	Статус аварии по несимметрии у элементов МАКБ №1. Бит №0 = 1 : авария несимметрии у элемента №1 МАКБ №1 Бит №1 = 1 : авария несимметрии у элемента №2 МАКБ №1 Бит №2 = 1 : авария несимметрии у элемента №3 МАКБ №1 Бит №3 = 1 : авария несимметрии у элемента №4 МАКБ №1 Бит №4 = 1 : авария несимметрии у элемента №5 МАКБ №1
displayMakbTemper1_1 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.13	Температура на первом элементе МАКБ №1. Точность 1°C.
displayMakbTemper1_2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.14	Температура на втором элементе МАКБ №1. Точность 1°C.
displayMakbTemper1_3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.15	Температура на третьем элементе МАКБ №1. Точность 1°C.
displayMakbTemper1_4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.16	Температура на четвертом элементе МАКБ №1. Точность 1°C.
displayMakbTemper1_5 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.17	Температура на пятом элементе МАКБ №1. Точность 1°C.
displayMakbTemperatureErrFlags1 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.18	Статус аварии по термодатчикам у элементов МАКБ №1. Бит №0 = 1 : авария термодатчика у элемента №1 МАКБ №1 Бит №1 = 1 : авария термодатчика у элемента №2 МАКБ №1 Бит №2 = 1 : авария термодатчика у элемента №3 МАКБ №1 Бит №3 = 1 : авария термодатчика у элемента №4 МАКБ №1 Бит №4 = 1 : авария термодатчика у элемента №5 МАКБ №1

displayMakbConnectStat2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.19	0-есть соединение по шине CAN между МАКБ №2 и УКУ. 1-нет соединения по шине CAN между МАКБ №2 и УКУ.
displayMakbVoltage2_1 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.20	Напряжение на первом элементе МАКБ №2. Точность 0,1В.
displayMakbVoltage2_2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.21	Напряжение на втором элементе МАКБ №2. Точность 0,1В.
displayMakbVoltage2_3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.22	Напряжение на третьем элементе МАКБ №2. Точность 0,1В.
displayMakbVoltage2_4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.23	Напряжение на четвертом элементе МАКБ №2. Точность 0,1В.
displayMakbVoltage2_5 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.24	Напряжение на пятом элементе МАКБ №2. Точность 0,1В.
displayMakbErrPercent2_1 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.25	Процент несимметрии на первом элементе МАКБ №2. Точность 1%.
displayMakbErrPercent2_2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.26	Процент несимметрии на втором элементе МАКБ №2. Точность 1%.
displayMakbErrPercent2_3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.27	Процент несимметрии на третьем элементе МАКБ №2. Точность 1%.
displayMakbErrPercent2_4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.28	Процент несимметрии на четвертом элементе МАКБ №2. Точность 1%.
displayMakbErrPercent2_5 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.29	Процент несимметрии на пятом элементе МАКБ №2. Точность 1%.
displayMakbAsymmetryErrFlags2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.30	Статус аварии по несимметрии у элементов МАКБ №2. Бит №0 = 1 : авария несимметрии у элемента №1 МАКБ №2 Бит №1 = 1 : авария несимметрии у элемента №2 МАКБ №2 Бит №2 = 1 : авария несимметрии у элемента №3 МАКБ №2 Бит №3 = 1 : авария несимметрии у элемента №4 МАКБ №2 Бит №4 = 1 : авария несимметрии у элемента №5 МАКБ №2

displayMakbTemper2_1 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.31	Температура на первом элементе МАКБ №2. Точность 1°C.
displayMakbTemper2_2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.32	Температура на втором элементе МАКБ №2. Точность 1°C.
displayMakbTemper2_3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.33	Температура на третьем элементе МАКБ №2. Точность 1°C.
displayMakbTemper2_4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.34	Температура на четвертом элементе МАКБ №2. Точность 1°C.
displayMakbTemper2_5 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.35	Температура на пятом элементе МАКБ №2. Точность 1°C.
displayMakbTemperatureErrFlags2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.36	Статус аварии по термодатчикам у элементов МАКБ №2. Бит №0 = 1 : авария термодатчика у элемента №1 МАКБ №2 Бит №1 = 1 : авария термодатчика у элемента №2 МАКБ №2 Бит №2 = 1 : авария термодатчика у элемента №3 МАКБ №2 Бит №3 = 1 : авария термодатчика у элемента №4 МАКБ №2 Бит №4 = 1 : авария термодатчика у элемента №5 МАКБ №2

displayMakbConnectStat3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.37	0-есть соединение по шине CAN между МАКБ №3 и УКУ. 1-нет соединения по шине CAN между МАКБ №3 и УКУ.
displayMakbVoltage3_1 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.38	Напряжение на первом элементе МАКБ №3. Точность 0,1В.
displayMakbVoltage3_2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.39	Напряжение на втором элементе МАКБ №3. Точность 0,1В.
displayMakbVoltage3_3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.40	Напряжение на третьем элементе МАКБ №3. Точность 0,1В.
displayMakbVoltage3_4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.41	Напряжение на четвертом элементе МАКБ №3. Точность 0,1В.
displayMakbVoltage3_5 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.42	Напряжение на пятом элементе МАКБ №3. Точность 0,1В.
displayMakbErrPercent3_1 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.43	Процент несимметрии на первом элементе МАКБ №3. Точность 1%.
displayMakbErrPercent3_2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.44	Процент несимметрии на втором элементе МАКБ №3. Точность 1%.
displayMakbErrPercent3_3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.45	Процент несимметрии на третьем элементе МАКБ №3. Точность 1%.
displayMakbErrPercent3_4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.46	Процент несимметрии на четвертом элементе МАКБ №3. Точность 1%.
displayMakbErrPercent3_5 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.47	Процент несимметрии на пятом элементе МАКБ №3. Точность 1%.
displayMakbAsymmetryErrFlags3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.48	Статус аварии по несимметрии у элементов МАКБ №3. Бит №0 = 1 : авария несимметрии у элемента №1 МАКБ №3 Бит №1 = 1 : авария несимметрии у элемента №2 МАКБ №3 Бит №2 = 1 : авария несимметрии у элемента №3 МАКБ №3 Бит №3 = 1 : авария несимметрии у элемента №4 МАКБ №3 Бит №4 = 1 : авария несимметрии у элемента №5 МАКБ №3
displayMakbTemper3_1 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.49	Температура на первом элементе МАКБ №3. Точность 1°C.
displayMakbTemper3_2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.50	Температура на втором элементе МАКБ №3. Точность 1°C.
displayMakbTemper3_3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.51	Температура на третьем элементе МАКБ №3. Точность 1°C.
displayMakbTemper3_4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.52	Температура на четвертом элементе МАКБ №3. Точность 1°C.
displayMakbTemper3_5 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.53	Температура на пятом элементе МАКБ №3. Точность 1°C.
displayMakbTemperatureErrFlags3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.54	Статус аварии по термодатчикам у элементов МАКБ №3. Бит №0 = 1 : авария термодатчика у элемента №1 МАКБ №3 Бит №1 = 1 : авария термодатчика у элемента №2 МАКБ №3 Бит №2 = 1 : авария термодатчика у элемента №3 МАКБ №3 Бит №3 = 1 : авария термодатчика у элемента №4 МАКБ №3 Бит №4 = 1 : авария термодатчика у элемента №5 МАКБ №3
displayMakbConnectStat4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.55	0-есть соединение по шине CAN между МАКБ №4 и УКУ. 1-нет соединения по шине CAN между МАКБ №4 и УКУ.

displayMakbVoltage4_1 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.56	Напряжение на первом элементе МАКБ №4. Точность 0,1В.
displayMakbVoltage4_2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.57	Напряжение на втором элементе МАКБ №4. Точность 0,1В.
displayMakbVoltage4_3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.58	Напряжение на третьем элементе МАКБ №4. Точность 0,1В.
displayMakbVoltage4_4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.59	Напряжение на четвертом элементе МАКБ №4. Точность 0,1В.
displayMakbVoltage4_5 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.60	Напряжение на пятом элементе МАКБ №4. Точность 0,1В.
displayMakbErrPercent4_1 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.61	Процент несимметрии на первом элементе МАКБ №4. Точность 1%.
displayMakbErrPercent4_2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.62	Процент несимметрии на втором элементе МАКБ №4. Точность 1%.
displayMakbErrPercent4_3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.63	Процент несимметрии на третьем элементе МАКБ №4. Точность 1%.
displayMakbErrPercent4_4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.64	Процент несимметрии на четвертом элементе МАКБ №4. Точность 1%.
displayMakbErrPercent4_5 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.65	Процент несимметрии на пятом элементе МАКБ №4. Точность 1%.
displayMakbAsymmetryErrFlags4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.66	Статус аварии по несимметрии у элементов МАКБ №4. Бит №0 = 1 : авария несимметрии у элемента №1 МАКБ №4 Бит №1 = 1 : авария несимметрии у элемента №2 МАКБ №4 Бит №2 = 1 : авария несимметрии у элемента №3 МАКБ №4 Бит №3 = 1 : авария несимметрии у элемента №4 МАКБ №4 Бит №4 = 1 : авария несимметрии у элемента №5 МАКБ №4
displayMakbTemper4_1 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.67	Температура на первом элементе МАКБ №4. Точность 1°C.
displayMakbTemper4_2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.68	Температура на втором элементе МАКБ №4. Точность 1°C.
displayMakbTemper4_3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.69	Температура на третьем элементе МАКБ №4. Точность 1°C.
displayMakbTemper4_4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.70	Температура на четвертом элементе МАКБ №4. Точность 1°C.
displayMakbTemper4_5 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.71	Температура на пятом элементе МАКБ №4. Точность 1°C.
displayMakbTemperatureErrFlags4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.16.72	Статус аварии по термодатчикам у элементов МАКБ №4. Бит №0 = 1 : авария термодатчика у элемента №1 МАКБ №4 Бит №1 = 1 : авария термодатчика у элемента №2 МАКБ №4 Бит №2 = 1 : авария термодатчика у элемента №3 МАКБ №4 Бит №3 = 1 : авария термодатчика у элемента №4 МАКБ №4 Бит №4 = 1 : авария термодатчика у элемента №5 МАКБ №4

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°С.
displayLBTcelltemperature2 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.17	Температура АКБ датчика 2. Точность 1°С.
displayLBTcelltemperature3 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.18	Температура АКБ датчика 3. Точность 1°С.
displayLBTcelltemperature4 OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.19	Температура АКБ датчика 4. Точность 1°С.
displayLBTcelltemperatureambient OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.20	Температура АКБ окружающей среды. Точность 1°С.
displayLBTcelltemperaturepower OID .1.3.6.1.4.1.33183.14.18.1.21	Температура АКБ силовой части. Точность 1°С.
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.
displayLBTDump1 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 9. 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 №х (где х= 1÷3) превысила уставку $t_{i.max}$.
BPS #x Alarm, voltage is up	Выходное напряжение БПС №х (где х= 1÷3) превысила уставку U_{max} .
BPS #x Alarm, voltage is down	Выходное напряжение БПС №х (где х= 1÷3) стало ниже уставки U_{min} .
BPS #x Alarm, connect is lost	Отсутствует связь с БПС №х (где х= 1÷3).
BAT #x Alarm, lost	АКБ №х (где х= 1÷2) не обнаружена.
BAT #x detected	АКБ №х (где х= 1÷2) обнаружена.
BAT #x Alarm, asymmetry	Асимметрия у АКБ №х (где х= 1÷2).
BAT #x Asymmetry alarm clear	Асимметрия у АКБ №х (где х= 1÷2) устранена.
BAT #x Alarm, battery is low	Напряжение на АКБ №х (где х= 1÷2) ниже уставки $U_{сигн.}$.
BAT #x Alarm clear, battery is not low	Напряжение на АКБ №х (где х= 1÷2) выше уставки $U_{сигн.}$.
BAT #x Alarm, is heated	Температура АКБ №х (где х= 1÷2) выше уставки $t_{бат.сигн.}$
BAT #x Alarm, heating eliminated	Температура АКБ №х (где х= 1÷2) ниже уставки $t_{бат.сигн.}$
BAT #x Alarm, is overheated	Температура АКБ №х (где х= 1÷2) выше уставки $t_{бат.max.}$.
BAT #x Alarm, overheating eliminated	Температура АКБ №х (где х= 1÷2) ниже уставки $t_{бат.max.}$.
BAT #x capacity test started	Контроль емкости АКБ №х (где х= 1÷2) включен.
BAT #x capacity test stopped	Контроль емкости АКБ №х (где х= 1÷2) отключен.
BAT #x leveling charge is started	Выравнивающий заряд АКБ №х (где х= 1÷2) включен.
BAT #x leveling charge is stopped	Выравнивающий заряд АКБ №х (где х= 1÷2) отключен.
BAT #x leveling charge is blocked	Выравнивающий заряд АКБ №х (где х= 1÷2) заблокирован.
BAT #x leveling charge is unblocked	Выравнивающий заряд АКБ №х (где х= 1÷2) разблокирован.
SK #x Alarm	«Сухой контакт» №х (где х= 1÷4) переведен в аварийное состояние.
SK #x Alarm is off	«Сухой контакт» №х (где х= 1÷4) переведен в нормальное состояние.
BDI #x, DI #y Alarm	Состояние входа #у у модуля сбора дискретов номер #х стало аварийным.
BDI #x, DI #y Alarm is off	Состояние входа #у у модуля сбора дискретов номер #х стало не аварийным.

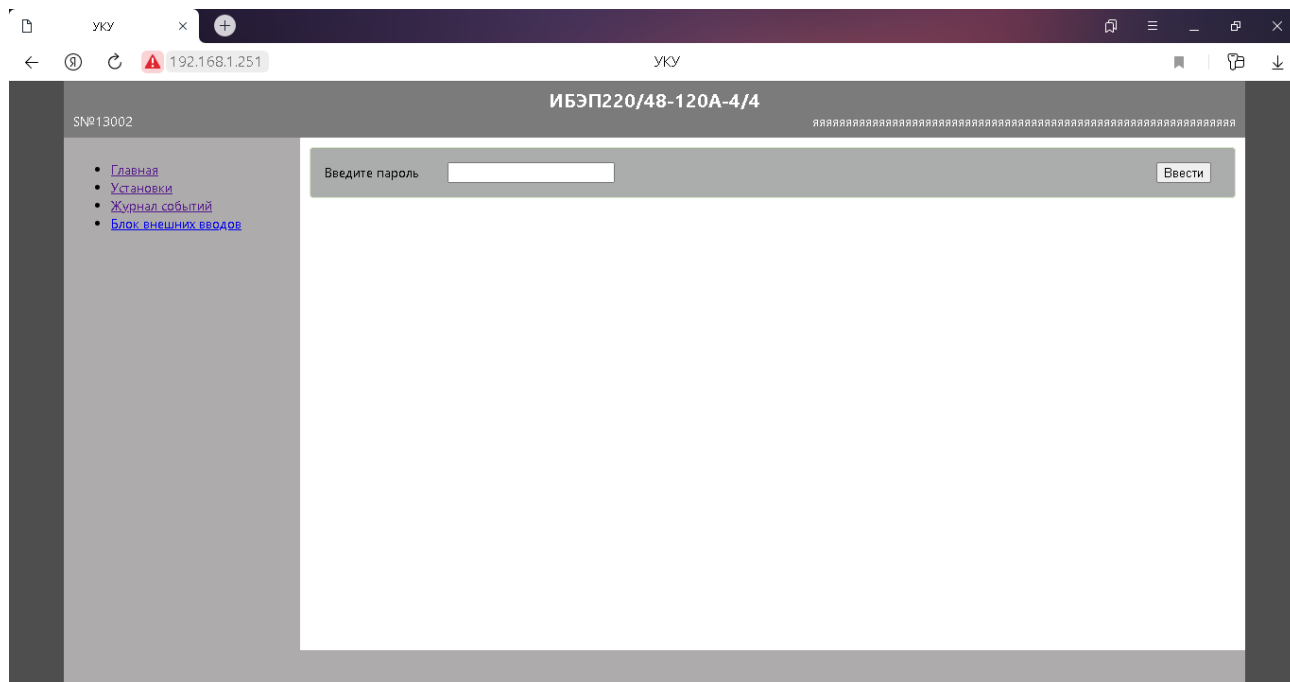
ПРИЛОЖЕНИЕ 10. ОПИСАНИЕ WEB ИНТЕРФЕЙСА С ПРОТОКОЛОМ HTTP.

(для ПО УКУ версии 10.19.1492, сборка от 03.11.2023 и новее)

Для мониторинга и параметрирования ИБЭПа по Web интерфейсу (протокол HTTP) необходимо в любом Web-браузере загрузить страницу с указанием IP адреса, который настраивается совместно с уставками по Ethernet в УКУ (подменю «Установки» - «Ethernet»).

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

При заходе на любую из страниц Web интерфейса запрашивается пароль доступа на просмотр. Пароль доступа задается в УКУ только вручную (с кнопок) в подменю «Установки» - «Ethernet» - уставка «Пароль WEB интер.-са».



После введения пароля в графу «Введите пароль» необходимо его применить активацией клавишей «Ввести» (находится правее). После успешного ввода пароля появляется доступ к просмотру и изменению параметров ИБЭПа. В течение последующих 10 минут можно переходить по вкладкам, просматривать и изменять параметры без ввода дополнительного пароля (в том числе и заходить в подменю «Установки» без ввода доп пароля). Спустя 10 минут после введения правильного пароля автоматически производится выход на стартовую страницу с требованием ввести пароль.

Страница «Главная» при отсутствии внешних доп устройств «Монитор АКБ» выглядит следующим образом:

The screenshot displays the main monitoring page for the IБЭП220/48-120А-4/4 device. The interface includes a sidebar with navigation links and a main content area with several data sections:

СЕТЬ

Напряжение фазы А	234В
Напряжение фазы В	234В
Напряжение фазы С	234В
Частота	50Гц
Статус	норма

Выпрямители

№	Увх.	Ивых.	Трад.	Статус
1	54.1В	0.6А	37°C	работает
2	54.1В	0.4А	36°C	работает
3	54В	0.4А	38°C	работает
4	54.1В	0.5А	35°C	работает
5	52.6В	0.1А	34°C	работает

Аккумуляторные батареи

Параметр	Батарея №1	Батарея №2
Напряжение	54.4В	54.4В
Ток	0.09А	0.09А
Температура	25°C	25°C
Емкость	0А*ч	0А*ч
Заряд	0%	0%
Наработка	50ч.	19ч.
Напряжение средней точки	26.1В(91.5В)	29.7В(91.7В)
Статус	заряжается	заряжается
Контроль ёмкости	Пароль: Активировать	Пароль: Активировать
Выравнивающий заряд	Пароль: Активировать	Активировать
Выключение спецфункций	Деактивировать	
Ulvbd	20В	
Ublksc	5%	
Uoign	47В	
Uoign.злем.	9В	

Логические входы

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

Датчики температуры

№	Температура
1	28°C

Нагрузка

Напряжение	53.9В
Ток	1.8А

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.

Отображение параметра «Напряжение средней точки» для АКБ возможны в 2-х вариантах:

- 1) Штатное исполнение при заданном анализе только по одной средней точке для каждой группы АКБ – при этом на веб-странице для каждой АКБ отображается соответственно по одному значению напряжения ср. точки.
Например, «Батарея №1» - «Напряжение средней точки - 10.8В».

- 2) Спец. исполнение при заданном анализе одновременно двух средних точек для каждой группы АКБ – при этом на веб-странице для каждой АКБ отображается соответственно последовательно напряжение средней точки №1 и (№2).
Например, «Батарея №1» - «Напряжение средней точки - 10.8В (11.9В)», где 10.8В – напряжение средней точки №1 АКБ №1 (11.8В) – напряжение средней точки №2 АКБ №1.

Для АКБ возможен удаленный запуск спец режимов, например таких как контроль емкости или выравнивающий заряд. Для активации сначала необходимо ввести в соответствующую ячейку выбранного спец режима пароль и нажать клавишу «активировать». В случае успешной активации в строке «статус» у АКБ 1 и(или) 2 будет отображаться соответствующее сообщение, например:

«контроль емкости батареи №1 (№2)»
«выравнивающий заряд».

Для удобства и оперативности настройки и запуска контроля емкости в таблицу основных параметров каждой из АКБ добавлено отображение таких параметров, как «Ulvbd», «Uбпс.ке», «Усигн».

При необходимости деактивации спец режима необходимо нажать клавишу «деактивировать». Также в строке «статус» могут на неск секунд появляться предупреждающие сообщения, например, если введен неправильный пароль для спец режима, то высветится сообщение вида «пароль неверный» или, например, при активации контроля емкости если зафиксирована авария акб, то высветится сообщение вида «контроль емкости невозможен, авария аб» и тд.

Страница «Главная» при наличии внешних доп устройств «Монитор АКБ» выглядит следующим образом:

УКУ

192.168.1.251

УКУ

ИБЭП220/48-120А-4/4

СЕТЬ

Напряжение фазы А	234В
Напряжение фазы В	234В
Напряжение фазы С	234В
Частота	50Гц
Статус	норма

Выпрямители

№	Uвых.	Iвых.	Трад.	Статус
1	54.1В	0.6А	37°С	работает
2	54.1В	0.4А	36°С	работает
3	54В	0.4А	38°С	работает
4	54.1В	0.5А	35°С	работает
5	52.6В	0.1А	34°С	работает

Аккумуляторные батареи

Параметр	Батарея №1	Батарея №2
Напряжение	54В	54.1В
Ток	0.09А	0.09А
Температура	28°С	28°С
Емкость	0А*ч	0А*ч
Заряд	0%	0%
Наработка	49ч.	18ч.
Авария несимметрии	26В	29.6В
Статус	заряжается	заряжается
Контроль емкости	Пароль: Активировать	Пароль: Активировать
Выравнивающий заряд	Пароль: Активировать	
Выключение спецфункций	Деактивировать	
Ulvbд	20В	
Uбпоке	5%	
Uоигп	47В	
Uоигп.элемент	9В	

Поэлементный контроль

Параметр	МАКБ №1	МАКБ №2	МАКБ №3	МАКБ №4
Напряжение 1-го элем.	11В (5%)	МАКБ №2 неисправен!	МАКБ №3 неисправен!	11.8В (4%)
Напряжение 2-го элем.	11.5В (0%)			11.6В (2%)
Напряжение 3-го элем.	12.4В (7%)			9.8В (14%)
Напряжение 4-го элем.	11.2В (3%)			12.3В (8%)
Температура 1-го элем.	23°С			12°С
Температура 2-го элем.	24°С			15°С
Температура 3-го элем.	28°С	19°С		
Температура 4-го элем.	31°С	20°С		

Логические входы

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

Датчики температуры

№	Температура
1	28°С

Нагрузка

Напряжение	53.9В
Ток	1.8А

После таблицы «Аккумуляторные батареи» добавлена сводная таблица по параметрам мониторов АКБ. В случае аварии по несимметрии у каких-либо элементов, или неисправности по

Для удобства и оперативности настройки и запуска контроля емкости в таблицу основных параметров каждой из АКБ добавлено отображение доп параметра «Усигн.элемент».

Установки

192.168.1.251

Установки

ИБЭП220/48-120А-4/4

SNP13002

Главная

Установки

Журнал событий

Блок внешних вводов

Параметр	Значение	Изменение
Общие установки		
Серийный номер	13002	Ввести
Размещение	aaaaaaaaaaaaaaaaaaaa	Ввести
Звуковой сигнал ИБЭП.	Выкл.	Выкл. Вкл. Ввести
Отключение сигнала аварии.	Вкл.	Выкл. Вкл. Ввести
Структура		
Фазность питающей сети	3 фазы	1 фаза 3 фазы Ввести
Выпрямители	5	Ввести
Суиye контакты	4	Ввести
Дополнительные датчики температуры	1	Ввести
Блок дискретных вводов	Нет	Нет Есть Ввести
Блок дополнительных реле	Нет	Нет Есть Ввести
Позлементный мониторинг АКБ	0	0 1 2 3 4 Ввести
Внешний шунт нагрузки	Нет	Нет Есть Ввести
Средних точек на батарее	1	1 2 Ввести
Выпрямители		
Стартовый шим выпрямителей	100%	Ввести
Убтске.	5%	Ввести
Параллельная работа выпрямителей	Вкл.	Выкл. Вкл. Ввести
Время ротации выпрямителей	24ч.	Ввести
Im ax.	12A	Ввести
Im in.	8A	Ввести
Umax	60В	Ввести
Umin	24В	Ввести
U06	48В	Ввести
ts.огн	70°C	Ввести
ts.max	80°C	Ввести
АГВ1	Вкл.	Выкл. Вкл. Ввести
АГВ2	Вкл.	Выкл. Вкл. Ввести
АГВ2период	1ч.	Ввести
Сеть		
Umin.сети	187	Ввести
Umax.сети	265	Ввести
Время		
Год	25	Ввести
Меcц	11	Ввести
День	8	Ввести
Час	15	Ввести
Минуты	24	Ввести
Часовой пояс	7	Ввести
Синхронизация по SNTP	47	Выполнить
Источник синхронизации SNTP	пользовательский сервер SNTP	ntp4.stratum2.ru пользовательский сервер SNTP Ввести
Адрес сервера SNTP	255.255.255.255	Ввести
Батареи		
U620	54.5В	Ввести
U60	56.1В	Ввести
Uогн	47В	Ввести
ts.max	10А	Ввести
ts6at.огн	40°C	Ввести
ts6at.max	50°C	Ввести
Тв.а.с	3с	Ввести
Т6ат.	60мин.	Ввести
ts.	1А	Ввести
Uвыр.зар	57.6В	Ввести
Твыр.зар	6ч.	Ввести
Автоматический выравнивающий заряд	Выкл.	Выкл. 1мес. 2мес. 3мес. 6мес. 12мес. Ввести
Позлементный контроль		
Номинальное напряжение батареи	48	24В 48В 60В Ввести
Uогн.зав.	9В	Ввести
Аварийное отклонение	Выкл.	Ввести
Внешние датчики		
Сухой контакт №1, физическое состояние	разомкнут	разомкнут замкнут Ввести
Сухой контакт №1, аварийное состояние	замкнут	разомкнут замкнут Ввести
Сухой контакт №1, отображение на экран УОУ	Выкл.	Выкл. Вкл. Ввести
Сухой контакт №1, звуковой сигнал УОУ	Выкл.	Выкл. Вкл. Ввести
Сухой контакт №2, физическое состояние	разомкнут	Ввести
Сухой контакт №2, аварийное состояние	замкнут	разомкнут замкнут Ввести
Сухой контакт №2, отображение на экран УОУ	Выкл.	Выкл. Вкл. Ввести
Сухой контакт №2, звуковой сигнал УОУ	Выкл.	Выкл. Вкл. Ввести
Сухой контакт №3, физическое состояние	разомкнут	Ввести
Сухой контакт №3, аварийное состояние	замкнут	разомкнут замкнут Ввести
Сухой контакт №3, отображение на экран УОУ	Выкл.	Выкл. Вкл. Ввести
Сухой контакт №3, звуковой сигнал УОУ	Выкл.	Выкл. Вкл. Ввести
Сухой контакт №4, физическое состояние	разомкнут	Ввести
Сухой контакт №4, аварийное состояние	замкнут	разомкнут замкнут Ввести
Сухой контакт №4, отображение на экран УОУ	Выкл.	Выкл. Вкл. Ввести
Сухой контакт №45, звуковой сигнал УОУ	Выкл.	Выкл. Вкл. Ввести
Команды		
Сброс УОУ		Выполнить

Добавилась уставка «Стартовый шим выпрямителей». Уставка в относительных единицах, в %. Задается пропорциональное значение напряжение, которое сформируют модули БПС при подаче первичного питания или сразу после перезагрузки УКУ. Значение рассчитывается исходя из соотношения:

Для номинала 24В: 0% = 20В; 100% = 29В.

Для номинала 48В: 0% = 44В; 100% = 58В.

Для номинала 60В: 0% = 54В; 100% = 72В.

Добавилась возможность задания в «Структуре» таких параметров, как:

Блок дополнительных реле, Внешний шунт нагрузки и Средних точек на батарею.

Добавилась возможность задания след вариантов числа внешних доп устройств «Мониторов АКБ» (оно же «Поэлементный мониторинг АКБ»): 0,1,2,3,4.

Добавлена возможность удаленного запуска процедуры перезагрузки контроллера УКУ (смотреть раздел «Команды», сброс УКУ – выполнить).

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

Добавлены новые уставки:

В подменю «Выпрямители» - «Убпс.ке».

Новое подменю «Поэлементный контроль» с уставками «номинальное напряжение батареи», «Усигн.элемент.» и «Аварийное отклонение».

Страница «Журнал событий»:

Добавлена возможность более подробно просматривать информацию о таких событиях, как контроль емкости (обычный и с поэлементным контролем), разряд батареи и авария питающей сети. При этом для просмотра более подробных сведений (напряжений на батареи и на каждом из элементов МАКБ, емкость, напряжение сети) необходимо навести курсор на наименование соответствующего события. Ниже приведены примеры для событий контроль емкости с поэлементным контролем, разряд батареи и авария питающей сети:

Журнал событий УКУ			
ИБЭП220/48-120А-4/4			
SN#13002	4	08-ноя-25	08-ноя-25
• Главная	5	12-44-36	12-46-04
• Установки		08-ноя-25	08-ноя-25
• Журнал событий	6	12-44-30	12-45-57
• Блок внешних вводов		08-ноя-25	08-ноя-25
	7	12-45-57	12-46-03
		08-ноя-25	08-ноя-25
	8	12-44-34	12-44-40
		08-ноя-25	08-ноя-25
	9	12-42-41	12-42-41
		08-ноя-25	08-ноя-25
	10	12-33-27	12-39-23
		08-ноя-25	08-ноя-25
	11	12-33-24	12-39-11
		08-ноя-25	08-ноя-25
	12	09-02-53	Не
		08-ноя-25	устранена
	13	09-02-47	Не
		08-ноя-25	устранена
	14	08-57-09	Не
		07-ноя-25	устранена
	15	08-57-05	Не
		07-ноя-25	устранена
	16	17-10-15	Не
		03-ноя-25	устранена

Контроль емкости батареи №1.

Разряд батареи №2.

Контроль емкости батареи №2 (поэлементный контроль). Аварийное завершение.

Авария источника №4. Потеряна связь с источником

Разряд батареи №1.

Контроль емкости батареи №2 (поэлементный контроль).

Разряд батареи №1.

Контроль емкости батареи №1 (поэлементный контроль).

Измеренная емкость батареи 0.5А*ч
Начальное напряжение батареи 54.6В
Конечное напряжение батареи 49.5В
Конечное напряжение элемента №1.1 11В Конечное напряжение элемента №2.1 0В
Конечное напряжение элемента №1.2 11.4В Конечное напряжение элемента №2.2 0В
Конечное напряжение элемента №1.3 12.5В Конечное напряжение элемента №2.3 0В
Конечное напряжение элемента №1.4 11.2В Конечное напряжение элемента №2.4 0В

Перезагрузка УКУ

Перезагрузка УКУ

Перезагрузка УКУ

Перезагрузка УКУ

Перезагрузка УКУ

Журнал событий УКУ

192.168.1.251

Журнал событий УКУ

ИБЭП220/48-120А-4/4

SN#13002

Главная

Установки

Журнал событий

Блок внешних вводов

4	08-ноя-25	08-ноя-25	Контроль емкости батареи №1.
5	12-44-36 08-ноя-25	12-46-04 08-ноя-25	Разряд батареи №2.
6	12-44-30 08-ноя-25	12-45-57 08-ноя-25	Контроль емкости батареи №2 (поэлементный контроль).Аварийное завершение.
7	12-45-57 08-ноя-25	12-46-03 08-ноя-25	Авария источника №4. Потеряна связь с источником
8	12-44-34 08-ноя-25	12-44-40 08-ноя-25	Разряд батареи №1.
9	12-42-41 08-ноя-25	12-42-41 08-ноя-25	Контроль емкости батареи №2 (поэлементный контроль).
10	12-33-27 08-ноя-25	12-39-23 08-ноя-25	Разряд батареи №1.
11	12-33-24 08-ноя-25	12-39-11 08-ноя-25	Контроль емкости батареи №2 (поэлементный контроль). Начальное напряжение батареи 54.6В Конечное напряжение батареи 49.4В Отданный заряд 0.6А*ч
12	09-02-53 08-ноя-25	Не устранена	Перезагрузка УКУ
13	09-02-47 08-ноя-25	Не устранена	Перезагрузка УКУ
14	08-57-09 07-ноя-25	Не устранена	Перезагрузка УКУ
15	08-57-05 07-ноя-25	Не устранена	Перезагрузка УКУ
16	17-10-15 03-ноя-25	Не устранена	Перезагрузка УКУ

Журнал событий УКУ

192.168.1.251

Журнал событий УКУ

ИБЭП220/48-120А-4/4

SN#13002

Главная

Установки

Журнал событий

Блок внешних вводов

ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ

№	Начало	Окончание	Событие
1	15-27-22 08-ноя-25	15-27-48 08-ноя-25	Авария питающей сети, напряжение занижено
2	15-27-01 08-ноя-25	15-27-11 08-ноя-25	Авария питающей сети, напряжение занижено Минимальное зафиксированное напряжение 0В
3	12-51-43 08-ноя-25	12-52-23 08-ноя-25	Контроль емкости батареи №2.Аварийное завершение.
4	12-52-23 08-ноя-25	12-52-30 08-ноя-25	Авария источника №4. Потеряна связь с источником
5	12-51-48 08-ноя-25	12-51-54 08-ноя-25	Разряд батареи №1.
6	12-49-00 08-ноя-25	12-50-30 08-ноя-25	Контроль емкости батареи №1.
7	12-44-36 08-ноя-25	12-46-04 08-ноя-25	Разряд батареи №2.
9	12-45-57 08-ноя-25	12-46-03 08-ноя-25	Авария источника №4. Потеряна связь с источником
10	12-44-34 08-ноя-25	12-44-40 08-ноя-25	Разряд батареи №1.
12	12-33-27 08-ноя-25	12-39-23 08-ноя-25	Разряд батареи №1.

Вкладка «Блок внешних вводов» отображает данные внешних блоков (в стандартную комплектацию не входят) ЭНМВ-1-24 или БДВ48(18-72)/48СК/1Р/RS485-v1:

[illegible]

**ПРИЛОЖЕНИЕ 11. ОПИСАНИЕ ETHERNET ИНТЕРФЕЙСА С
ПРОТОКОЛОМ MODBUS TCP И RS485 ИНТЕРФЕЙСА С
ПРОТОКОЛОМ MODBUS RTU.
(ДЛЯ ПО УКУ ВЕРСИИ 10.19.1492 СБОРКА 03.11.2023 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. Эта же уставка задает процент несимметрии для мониторов АКБ (уставка «Аварийное отклонение» из подменю «Поэлементный к-роль»).	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_{60})	0.1В
34	Напряжение содержания батареи при 20°C (U_{620})	0.1В
35	Минимальное (сигнальное) напряжение батареи ($U_{\text{сигн}}$). При разряде АКБ ниже данной уставки устанавливается бит №0 в регистре 218 команда 4. Также устанавливается бит №1 в регистре 60 команда 4.	0.1В
36	Минимальное (аварийное) напряжение питающей сети ($U_{\min.\text{сети}}$). При понижении напряжения сети ниже данной уставки устанавливается бит №0 в регистре 60 (команда 4)	1В
37	Рабочее напряжение при не введенных батареях (U_{06})	0.1В
38	Ток контроля наличия батареи ($I_{\text{бк}}$)	0.01А
39	Ток заряда батареи максимальный ($I_{\text{з.мах}}$)	0.1А
40	Ток переключения на большее кол-во выпрямителей ($I_{\max}$)	0.1А
41	Ток переключения на меньшее кол-во выпрямителей ($I_{\min}$)	0.1А
42	Напряжение выравнивающего заряда ($U_{\text{выр.зар}}$)	0.1В
43	Время задержки включения выпрямителей ($T_{\text{з.вкл.а.с.}}$)	1 секунда

44	Температура выпрямителей аварийная (ti.max). 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). Также устанавливается соответствующий номеру БПС бит (№3÷№10) в регистре 60 команда 4.	1°C*
45	Температура выпрямителей сигнальная (ti.сигн)	1°C*
46	Температура батареи аварийная (tбат.max). 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*
55	Максимальное (аварийное) напряжение питающей сети (Umax.сети). При повышении напряжения сети выше данной уставки устанавливается бит №0 в регистре 60 (команда 4)	1В
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. (кол-во АКБ вводится и выводится в основном меню через «Журнал батареи №1 (№2)». В этом регистре только отображается число введенных АБ.	0÷2 (только считывание, команда 0x03)
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
70	Напряжение, которое будет на выходе модулей БПС на время проведения контроля емкости. Возможные значения ВЫКЛ (0) или 1...100%. Введено программное ограничение по условию $U_{бпс.ке} \leq (U_{сигн} - 2)$. Более подробно см. п.7.12 раздел «Контроль емкости батареи».	1%, 0÷100
71	Задается структура анализа напряжений монитора АКБ. Возможные варианты задания 24В, 48В и 60В (точность 1В). Если задано 24В, то анализируются напряжения на элементе №1 и №2 в МАКБ. Если 48В, то соответственно напряжения на элементах №1...№4. Для номинала 60В – все напряжения (№1...№5). Аналогично и по анализу термодатчиков.	1В, 24,48,60
72	Задается напряжение элемента МАКБ, при котором начнется отсчет времени на штатное завершение контроля емкости. Возможные варианты задания уставки: 9.0В...14.0В (точность 0.1В). На уставку введено программное ограничение по условию $U_{сигн.эле} \geq U_{lvbd} / N_{акб}$, где $N_{акб}$ определяется в соответствии с уставкой «Напр. батареи», то есть если «Напр.батарей» = «24В», то $N = 2$, если 48В, то $N = 4$, если 60, то $N=5$. Более подробно логику работы уставки см. выше в п.7.8 (Монитор АКБ) и 7.12 (Контроль емкости батареи).	0.1В, 90÷140
73 (только 0x03)	Отображается соответствие уровня напряжения, на который настроено срабатывание защиты АБ от глубокого разряда. ТОЛЬКО СЧИТЫВАНИЕ, без возможности задания уставки. Точность 0.1В.	0.1В
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; 1-включено.	0÷1
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
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 °C , 10÷100
193	Температура выключения вентилятора.	1 °C , 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. 3-реле БДР.	0÷3
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
199	Величина выходного напряжения при старте ИБЭПа (при появлении входного питания или при перезагрузке УКУ). Величина в относительных единицах (%), где 0% соответствует минимальному напряжению БПС 100% - максимальному напряжению БПС. Для номинала 24В: мин/макс = 20В / 29В Для номинала 48В: мин/макс = 44В / 58В Для номинала 24В: мин/макс = 54В / 72В	%, 10÷100
210	Номинальная (паспортная) емкость АКБ №1.	1 Ач
211	Номинальная (паспортная) емкость АКБ №2.	1 Ач
325	Напряжение на первом элементе МАКБ №1. Точность 0,1В.	0.1В
326	Напряжение на втором элементе МАКБ №1. Точность 0,1В.	0.1В
327	Напряжение на третьем элементе МАКБ №1. Точность 0,1В.	0.1В
328	Напряжение на четвертом элементе МАКБ №1. Точность 0,1В.	0.1В
329	Напряжение на пятом элементе МАКБ №1. Точность 0,1В.	0.1В
330	Процент несимметрии на первом элементе МАКБ №1. Точность 1%.	1%
331	Процент несимметрии на втором элементе МАКБ №1. Точность 1%.	1%
332	Процент несимметрии на третьем элементе МАКБ №1. Точность 1%.	1%
333	Процент несимметрии на четвертом элементе МАКБ №1. Точность 1%.	1%
334	Процент несимметрии на пятом элементе МАКБ №1. Точность 1%.	1%
335	Температура на первом элементе МАКБ №1.	1С

	Точность 1°C.	
336	Температура на втором элементе МАКБ №1. Точность 1°C.	1С
337	Температура на третьем элементе МАКБ №1. Точность 1°C.	1С
338	Температура на четвертом элементе МАКБ №1. Точность 1°C.	1С
339	Температура на пятом элементе МАКБ №1. Точность 1°C.	1С
340	Статус аварии по термодатчикам у элементов МАКБ №1. Бит №0 = 1 : авария термодатчика у эл. №1 МАКБ №1 Бит №1 = 1 : авария термодатчика у эл. №2 МАКБ №1 Бит №2 = 1 : авария термодатчика у эл. №3 МАКБ №1 Бит №3 = 1 : авария термодатчика у эл. №4 МАКБ №1 Бит №4 = 1 : авария термодатчика у эл. №5 МАКБ №1	0÷31
341	Статус аварии по несимметрии у элементов МАКБ №1. Бит №0 = 1 : авария несимметрии у эл. №1 МАКБ №1 Бит №1 = 1 : авария несимметрии у эл. №2 МАКБ №1 Бит №2 = 1 : авария несимметрии у эл. №3 МАКБ №1 Бит №3 = 1 : авария несимметрии у эл. №4 МАКБ №1 Бит №4 = 1 : авария несимметрии у эл. №5 МАКБ №1	0÷31
342	Напряжение на первом элементе МАКБ №2. Точность 0,1В.	0.1В
343	Напряжение на втором элементе МАКБ №2. Точность 0,1В.	0.1В
344	Напряжение на третьем элементе МАКБ №2. Точность 0,1В.	0.1В
345	Напряжение на четвертом элементе МАКБ №2. Точность 0,1В.	0.1В
346	Напряжение на пятом элементе МАКБ №2. Точность 0,1В.	0.1В
347	Процент несимметрии на первом элементе МАКБ №2. Точность 1%.	1%
348	Процент несимметрии на втором элементе МАКБ №2. Точность 1%.	1%
349	Процент несимметрии на третьем элементе МАКБ №2. Точность 1%.	1%
350	Процент несимметрии на четвертом элементе МАКБ №2. Точность 1%.	1%
351	Процент несимметрии на пятом элементе МАКБ №2. Точность 1%.	1%
352	Температура на первом элементе МАКБ №2. Точность 1°C.	1С
353	Температура на втором элементе МАКБ №2. Точность 1°C.	1С
354	Температура на третьем элементе МАКБ №2. Точность 1°C.	1С

355	Температура на четвертом элементе МАКБ №2. Точность 1°C.	1C
356	Температура на пятом элементе МАКБ №2. Точность 1°C.	1C
357	Статус аварии по термодатчикам у элементов МАКБ №2. Бит №0 = 1 : авария термодатчика у эл. №1 МАКБ №2 Бит №1 = 1 : авария термодатчика у эл. №2 МАКБ №2 Бит №2 = 1 : авария термодатчика у эл. №3 МАКБ №2 Бит №3 = 1 : авария термодатчика у эл. №4 МАКБ №2 Бит №4 = 1 : авария термодатчика у эл. №5 МАКБ №2	0÷31
358	Статус аварии по несимметрии у элементов МАКБ №2. Бит №0 = 1 : авария несимметрии у эл. №1 МАКБ №2 Бит №1 = 1 : авария несимметрии у эл. №2 МАКБ №2 Бит №2 = 1 : авария несимметрии у эл. №3 МАКБ №2 Бит №3 = 1 : авария несимметрии у эл. №4 МАКБ №2 Бит №4 = 1 : авария несимметрии у эл. №5 МАКБ №2	0÷31
359	Напряжение на первом элементе МАКБ №3. Точность 0,1В.	0.1В
360	Напряжение на втором элементе МАКБ №3. Точность 0,1В.	0.1В
361	Напряжение на третьем элементе МАКБ №3. Точность 0,1В.	0.1В
362	Напряжение на четвертом элементе МАКБ №3. Точность 0,1В.	0.1В
363	Напряжение на пятом элементе МАКБ №3. Точность 0,1В.	0.1В
364	Процент несимметрии на первом элементе МАКБ №3. Точность 1%.	1%
365	Процент несимметрии на втором элементе МАКБ №3. Точность 1%.	1%
366	Процент несимметрии на третьем элементе МАКБ №3. Точность 1%.	1%
367	Процент несимметрии на четвертом элементе МАКБ №3. Точность 1%.	1%
368	Процент несимметрии на пятом элементе МАКБ №3. Точность 1%.	1%
369	Температура на первом элементе МАКБ №3. Точность 1°C.	1C
370	Температура на втором элементе МАКБ №3. Точность 1°C.	1C
371	Температура на третьем элементе МАКБ №3. Точность 1°C.	1C
372	Температура на четвертом элементе МАКБ №3. Точность 1°C.	1C
373	Температура на пятом элементе МАКБ №3. Точность 1°C.	1C
374	Статус аварии по термодатчикам у элементов МАКБ №3. Бит №0 = 1 : авария термодатчика у эл. №1 МАКБ №3	0÷31

	Бит №1 = 1 : авария термодатчика у эл. №2 МАКБ №3 Бит №2 = 1 : авария термодатчика у эл. №3 МАКБ №3 Бит №3 = 1 : авария термодатчика у эл. №4 МАКБ №3 Бит №4 = 1 : авария термодатчика у эл. №5 МАКБ №3	
375	Статус аварии по несимметрии у элементов МАКБ №3. Бит №0 = 1 : авария несимметрии у эл. №1 МАКБ №3 Бит №1 = 1 : авария несимметрии у эл. №2 МАКБ №3 Бит №2 = 1 : авария несимметрии у эл. №3 МАКБ №3 Бит №3 = 1 : авария несимметрии у эл. №4 МАКБ №3 Бит №4 = 1 : авария несимметрии у эл. №5 МАКБ №3	0÷31
376	Напряжение на первом элементе МАКБ №4. Точность 0,1В.	0.1В
377	Напряжение на втором элементе МАКБ №4. Точность 0,1В.	0.1В
378	Напряжение на третьем элементе МАКБ №4. Точность 0,1В.	0.1В
379	Напряжение на четвертом элементе МАКБ №4. Точность 0,1В.	0.1В
380	Напряжение на пятом элементе МАКБ №4. Точность 0,1В.	0.1В
381	Процент несимметрии на первом элементе МАКБ №4. Точность 1%.	1%
382	Процент несимметрии на втором элементе МАКБ №4. Точность 1%.	1%
383	Процент несимметрии на третьем элементе МАКБ №4. Точность 1%.	1%
384	Процент несимметрии на четвертом элементе МАКБ №4. Точность 1%.	1%
385	Процент несимметрии на пятом элементе МАКБ №4. Точность 1%.	1%
386	Температура на первом элементе МАКБ №4. Точность 1°С.	1С
387	Температура на втором элементе МАКБ №4. Точность 1°С.	1С
388	Температура на третьем элементе МАКБ №4. Точность 1°С.	1С
389	Температура на четвертом элементе МАКБ №4. Точность 1°С.	1С
390	Температура на пятом элементе МАКБ №4. Точность 1°С.	1С
391	Статус аварии по термодатчикам у элементов МАКБ №4. Бит №0 = 1 : авария термодатчика у эл. №1 МАКБ №4 Бит №1 = 1 : авария термодатчика у эл. №2 МАКБ №4 Бит №2 = 1 : авария термодатчика у эл. №3 МАКБ №4 Бит №3 = 1 : авария термодатчика у эл. №4 МАКБ №4 Бит №4 = 1 : авария термодатчика у эл. №5 МАКБ №4	0÷31
392	Статус аварии по несимметрии у элементов МАКБ №4. Бит №0 = 1 : авария несимметрии у эл. №1 МАКБ №4	0÷31

	Бит №1 = 1 : авария несимметрии у эл.№2 МАКБ №4 Бит №2 = 1 : авария несимметрии у эл.№3 МАКБ №4 Бит №3 = 1 : авария несимметрии у эл.№4 МАКБ №4 Бит №4 = 1 : авария несимметрии у эл.№5 МАКБ №4	
--	--	--

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 (только для конфигурации ИБЭПа с фазностью питающей сети = 1)	1В
4	Частота сети питания	0.1Гц
5	Напряжение сети питания фаза А (только для конфигурации ИБЭПа с фазностью питающей сети = 3)	1В
6	Напряжение сети питания фаза В (только для конфигурации ИБЭПа с фазностью питающей сети = 3)	1В
7	Напряжение сети питания фаза С (только для конфигурации ИБЭПа с фазностью питающей сети = 3)	1В
8	Напряжение батареи №1	0.1В
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 (штатное исполнение при заданном анализе только по одной средней точке для каждой группы АКБ).	0.1В
320	Напряжение дополнительной средней точки батареи №1 (актуально только для варианта спец. исполнения при заданном анализе одновременно двух средних точек для каждой группы АКБ).	0.1В
13	Ошибка средней точки батареи №1 (штатное исполнение при заданном анализе только по одной средней точке для каждой группы АКБ).	1%
321	Ошибка дополнительной средней точки батареи №1 (актуально только для варианта спец. исполнения при заданном анализе одновременно двух средних точек для каждой группы АКБ).	1%
14	Реальная емкость батареи №1, если равна 0x5555, то не измерялась.	0.1А*ч
15	Напряжение батареи №2	0.1В

16	Ток батареи №2	0.01A*
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 (штатное исполнение при заданном анализе только по одной средней точке для каждой группы АКБ).	0.1В
322	Напряжение дополнительной средней точки батареи №2 (актуально только для варианта спец. исполнения при заданном анализе одновременно двух средних точек для каждой группы АКБ).	0.1В
20	Ошибка средней точки батареи №2 (штатное исполнение при заданном анализе только по одной средней точке для каждой группы АКБ).	1%
323	Ошибка дополнительной средней точки батареи №2 (актуально только для варианта спец. исполнения при заданном анализе одновременно двух средних точек для каждой группы АКБ).	1%
21	Реальная емкость батареи №2, если равна 0х5555, 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°C*
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°C*
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°C*
37	Байт флагов выпрямителя №4 , см табл.1.	
38	Выходное напряжение выпрямителя №5	0.1В

39	Выходной ток выпрямителя №5	0.1A
40	Температура радиатора выпрямителя №5	1°C*
41	Байт флагов выпрямителя №5, см табл.1.	
42	Выходное напряжение выпрямителя №6	0.1В
43	Выходной ток выпрямителя №6	0.1A
44	Температура радиатора выпрямителя №6	1°C*
45	Байт флагов выпрямителя №6, см табл.1.	
46	Выходное напряжение выпрямителя №7	0.1В
47	Выходной ток выпрямителя №7	0.1A
48	Температура радиатора выпрямителя №7	1°C*
49	Байт флагов выпрямителя №7, см табл.1.	
50	Выходное напряжение выпрямителя №8	0.1В
51	Выходной ток выпрямителя №8	0.1A
52	Температура радиатора выпрямителя №8	1°C*
53	Байт флагов выпрямителя №8, см табл.1.	
56	Индикация включения выравнивающего заряда.	1-вкл, 0-выкл
60	Флаги состояния ИБЭП (если бит равен 1-авария, бит равен 0 – норма): Бит 0 – авария питающей сети (порог задается в регистре 36 команда 6); Бит 1 – авария АКБ №1; Бит 2 – авария АКБ №2; Бит 3 – авария БПС №1; Бит 4 – авария БПС №2; Бит 5 – авария БПС №3; Бит 6 – авария БПС №4; 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 6. Бит 1: равен 1, если показание датчика температуры АКБ выше уставки t бат.сигн., иначе равен нулю. Уставка задается в регистре 47 команда 6.	

	Бит 2: равен 1, если показание датчика температуры АКБ выше уставки $t_{\text{бат.мах.}}$, иначе равен нулю. Уставка задается в регистре 46 команда 6. Бит 3: равен 1, если ток АКБ меньше уставки $I_{\text{бк}}$ (АКБ разряжается), иначе, если больше уставки $I_{\text{бк}}$, то равен нулю. Уставка $I_{\text{бк}}$ задается в регистре 38 команда 6. 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 $U_{\text{сигн.}}$ (АКБ разряжена), иначе равен нулю. Уставка задается в регистре 35 команда 6. Бит 1: равен 1, если показание датчика температуры АКБ выше уставки $t_{\text{бат.сигн.}}$, иначе равен нулю. Уставка задается в регистре 47 команда 6. Бит 2: равен 1, если показание датчика температуры АКБ выше уставки $t_{\text{бат.мах.}}$, иначе равен нулю. Уставка задается в регистре 46 команда 6. Бит 3: равен 1, если ток АКБ меньше уставки $I_{\text{бк}}$ (АКБ разряжается), иначе, если больше уставки $I_{\text{бк}}$, то равен нулю. Уставка $I_{\text{бк}}$ задается в регистре 38 команда 6. 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 завышено $U_{\text{вых.}}$. Порог задается в регистре 31 командой 6.
2	БПС отключен, было занижено $U_{\text{вых.}}$. Порог задается в регистре 32 командой 6.
3	отсутствует связь по CAN с выпрямителем

ПРИЛОЖЕНИЕ 12. СВОДНАЯ ТАБЛИЦА СИГНАЛИЗАЦИЙ УКУ НА РАЗЛИЧНЫЕ СОБЫТИЯ ИБЭП.

	Отображение Событие	Экран УКУ	Звуковая сигнализация (звуковая сигнализация должна быть включена в установках УКУ)	Реле	MODBUS	SNMP	TRAP	Запись в журнале событий УКУ
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» непрерывно в течение 5 мин. Штатное исполнение - анализ только одной средней точки для каждой группы АКБ. Спец. исполнение – анализ одновременно двух средних точек для каждой группы АКБ. При этом для фиксации аварийного состояния используется логика «ИЛИ», то есть асимметрия любой из ср. точек приводит к фиксации аварийного состояния соответствующей АБ.	В верхней строке время от времени появляется сообщение «Авария батареи №1(2)». В меню «Батарея №1(2)» мигает строка «Uбат.с.т.= (xx%) xx.xВ» (штатное исполнение с анализом только одной ср. точки) или «Uб.с.т.1(2) = (xx%) xx.xВ» соответственно (спец. исполнение с анализом 2-х ср. точек).	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.	BAT #1(2) Alarm, asymetry.	AB.Бат1АС /dama/

4	Асимметрия средней точки АКБ №1(2) стала меньше уставки «Контроль ср.точки батареи» непрерывно в течение 5 мин. Штатное исполнение - анализ только одной средней точки для каждой группы АКБ. Спец. исполнение – анализ одновременно двух средних точек для каждой группы АКБ. При этом для фиксации аварийного состояния используется логика «ИЛИ», то есть асимметрия любой из ср. точек приводит к фиксации аварийного состояния соответствующей АБ. Спец исполнение – анализ несимметрии элементов АКБ с применением доп устройств «Монитор АКБ». При этом для фиксации аварийного состояния используются данные с МАКБ в зависимости от настроек структуры АКБ, кол-ва применяемых МАКБ, кол-ва введенных в работу АБ. Если хотя бы у одного из элементов из МАКБ (привязанных к соответствующей АКБ) процент несимметрии превысил уставку «Аварийное отклонение» или равнозначную уставку «Контроль ср.точки батареи» непрерывно в течение 5 мин, то фиксируется Авария АКБ.	В верхней строке не появляется сообщение «Авария батареи №1(2)». В меню «Батарея №1(2)» не мигает строка «Убат.с.т.= (хх%) хх.хВ» (штатное исполнение с анализом только одной ср. точки) или «Уб.с.т.1(2) = (хх%) хх.хВ» соответственно (спец. исполнение с анализом 2-х ср. точек). Для варианта с применением МАКБ в подменю «Батарея №1(2)» статус «Авария несимметрии» изменяется с «норма» на «авария», а в подменю «Монитор АКБ №Х» у соответствующих элементов процент несимметрии начинает мигать.	Звуковая сигнализация прекращается.	Замыкаются нормально разомкнутые контакты реле «Авария АКБ №1(2)».	-	Первый бит в параметре displayBatteries-MassStatus в таблице displayBatTable становится равным 0.	-	АВ.Бат1АС /data/
---	--	--	-------------------------------------	--	---	---	---	---------------------

7	Напряжение на АКБ №1(2) стало меньше уставки Усигн.	-	Короткие звуковые сигналы с длинной паузой.	-	-	Нулевой бит в параметре displayBatteries-MassFlag в таблице displayBatTable становится равным 1.	BAT #1(2) Alarm, battery 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) меньше уставки tбат.max	-	-	-	-	Второй бит в параметре displayBatteries-MassFlag в таблице displayBatTable становится равным 0.	BAT #1(2) 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 displayBatTable: 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	-	-	Функция 4, регистр 56 равен 0.	Пятый бит в параметре displayBatteries-MassFlag в таблице displayBatTable:	BAT #1(2), leveling charge is off	B3. /dama/

		х:хх» х-время работы.				1-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 /dama/
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 /dama/
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 _{min} .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 /dama/
	Все фазы питающей сети больше уставки U _{min} .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 /dama/
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.сигн	-	-	-	-	-	-	-
37	Температура БПС №х понизилась ниже уставки ti.сигн	-	-	-	-	-	-	-
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 /dama/
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 /dama/
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 «Авария БПС».	Функция 4, регистр (21+4*номер БПС), первый бит равен 1.	Первый бит в параметре displayPSUStatus в таблице displayPSUTable равен 1.	BPS #x Alarm, voltage is up	AB.БПС№х /dama/
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 /dama/
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 /dama/

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 /dama/
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 /dama/
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 /dama/

ПРИЛОЖЕНИЕ 13. 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 свето- диод 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