

Введение

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

ИБЭП соответствует «Правилам применения оборудования электропитания средств связи», утвержденным Приказом Мининформсвязи России от 03.03.2006г. №21 (зарегистрированы Минюстом России 27.03.2006г., регистрационный №7638) и имеет утвержденные технические условия 037-00-00 ТУ. Система качества, действующая на предприятии, сертифицирована на соответствие ГОСТ Р ИСО 9001-2001.

Руководство включает описание, техническое обслуживание, типовые неисправности и методы их устранения, транспортирование и хранение ИБЭП.

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

1. Описание и работа ИБЭП

1.1. Назначение

Источник бесперебойного электропитания (ИБЭП) предназначен для питания телекоммуникационного и промышленного оборудования, содержания и заряда аккумуляторной батареи (АБ) в буферном режиме.

1.2. Технические данные

1.2.1. Источники бесперебойного электропитания (ИБЭП), выпускаемые в конструктиве 36U 19" стандарта имеют 28 модификаций исполнения. Технические характеристики ИБЭП приведены в табл. 1.

Таблица

1.

№	Тип ИБЭП	Выход. Напр-е (В)	Выход. ток (А)	Макс. Выход. Мощность (Вт)	Тип ПНС, Входящих в ИБЭП	Кол. ПНС (шт)	Габариты (Г Ш В) (мм)	Масса (кг)	Вых. ток I ^н (А)	Резервирование
1	220В/60В-90А	52-72	0-90	6480	60В-10А	9	600x600x1800	116	80	N+1
2	220В/60В-100А		0-100	7200		10		122	90	N+1
3	220В/60В-110А		0-110	7920		11		128	100	N+1
4	220В/60В-120А		0-120	8640		12		134	110	N+1
5	220В/60В-225А	52-72	0-225	16200	60В-25А	9		134	200	N+1
6	220В/60В-250А		0-250	18000		10		142	225	N+1
7	220В/60В-275А		0-275	19800		11		150	250	N+1
8	220В/60В-300А		0-300	21600		12		158	275	N+1
9	220В/48В-112.5А	41-58	0-112.5	6480	48-12.5А	9		116	100	N+1
10	220В/48В-125А		0-125	7200		10		122	112.5	N+1
11	220В/48В-137.5А		0-137.5	7920		11		128	125	N+1
12	220В/48В-150А		0-150	8640		12		134	137.5	N+1
13	220В/48В-281А	41-58	0-281	16200	48В-31А	9		134	250	N+1
14	220В/48В-310А		0-310	18000		10		142	281	N+1
15	220В/48В-341А		0-341	19800		11		150	310	N+1
16	220В/48В-372А		0-372	21600		12		158	341	N+1
17	220В/24В-225А	20-29	0-225	6480	24В-25А	9		116	200	N+1
18	220В/24В-250А		0-250	7200		10		122	225	N+1
19	220В/24В-275А		0-275	7920		11		128	250	N+1
20	220В/24В-300А		0-300	8640		12		134	275	N+1
21	220В/24В-562.5А	20-29	0-562.5	16200	24В-62,5А	9		134	500	N+1
22	220В/24В-625А		0-625	18000		10		142	562.5	N+1
23	220В/24В-687.5А		0-687.5	19800		11		150	625	N+1
24	220В/24В-750А		0-750	21600		12		158	687.5	N+1
25	220В/12В-270А	10-15	0-270	3888	12В-30А	9		116	240	N+1
26	220В/12В-300А		0-300	4320		10		122	270	N+1
27	220В/12В-330А		0-330	4752		11		128	300	N+1
28	220В/12В-360А		0-360	5184		12		134	330	N+1

Инв. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

037-00-00 РЭ

где I*н – ток нагрузки ИБЭП, включающий в себя ток заряда АБ и максимальный ток потребителей.

1.2.2. Климатические условия работы ИБЭП.

ИБЭП обеспечивает требуемые параметры и выполняемые функции при следующих климатических условиях:

- температура окружающей среды.....(минус 10 – плюс 45) °С
- атмосферное давление.....(84-107)кПа
- относительная влажность при температуре окружающей среды 25 °С.....до 85%

1.2.3. Электропитание ИБЭП осуществляется от сети переменного тока напряжением от 176 до 264В и частоты от 47,5 до 63 Гц. В ИБЭП возможно как трехфазное, так и однофазное подключение сетевого напряжения. Воздействующие факторы при переходных режимах сети переменного тока согласно ГОСТ13109-78.

1.2.4. ИБЭП автоматически обеспечивает:

- включение ПНС при появлении напряжения питающей сети для заряда или содержания АБ, если они выключились в результате пропавания этого напряжения;
- ограничение тока заряда АБ от 10 до 25% (регулируемая величина) от емкости АБ (С20) при ее заряде;
- изменение выходного напряжения при окончании заряда АБ с напряжения 2,3В/элемент аккумуляторной батареи до напряжения подзаряда 2,23В/элемент при 20°С;
- температурную компенсацию напряжения АБ;
- отключение части потребителей при разряде АБ на (50-80)% (дополнительная опция) и подключение при появлении напряжения питающей сети;
- отключение АБ от ИБЭП при разряде до напряжения 1,8В/элемент и подключение АБ к потребителю при включении входного сетевого напряжения;
- отключение АБ от ИБЭП при токе разряда АБ больше максимального значения тока ИБЭП. Подключение АБ осуществляется после нажатия на кнопку «СБРОС» на передней панели УКУ;
- селективное отключение ПНС при понижении ниже (171-165)В или при повышении выше (270-276)В его входного напряжения сети и включение выше (170-176)В или ниже (269-265)В;
- селективное отключение только неисправного ПНС при повышении его выходного напряжения выше 2,45В/элемент АБ;
- выравнивание токов параллельно включенных ПНС с отклонением не более 4% от максимального значения тока одного ПНС при изменении тока нагрузки в пределах от 5 до 100%.

1.2.5. ИБЭП обеспечивает местную индикацию:

- напряжения АБ (U АБ), тока заряда АБ со знаком плюс(+I АБ), тока разряда АБ со знаком минус (-I АБ), суммарного тока потребителей (I потр.);
- исправного состояния каждого ПНС;
- аварийного состояния фаз входной сети А, В,С;
- аварийного состояния ИБЭП;
- отключенного состояния любого из АБ «Потребитель»;
- разряда АБ до значения напряжения ниже 2,2В\элемент;
- перегрузки тока разряда АБ;
- отключенного состояния АБ от потребителя.

1.2.6. ИБЭП обеспечивает дистанционную сигнализацию:

- ЗАРЯД АБ – ток заряда АБ больше (2-3)А;
- РАЗРЯД АБ – разряд АБ до значения напряжения ниже 2,2В\элемент;
- АВАР. ПНС – отключенное или аварийное состояние ПНС;
- ОТКЛ. АБ – отключенное состояние АБ;
- ОТКАЗ ПОТРЕБ. – отключенное состояние любого из автоматических выключателей потребителей или аварийное отключение контактора АБ.

1.2.7. При любой аварии или неисправности ИБЭП издает прерывистый звуковой сигнал. Звуковой сигнал можно отключить, переключив переключатель «ОТКЛ. ЗУМ.» на передней панели УКУ в верхнее положение.

1.3. Состав и назначение основных частей ИБЭП

1.3.1. Структурная схема ИБЭП представлена в приложении 4.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	037-00-00 РЭ	Лист
						3

1.3.2. В состав ИБЭП входят:

- от 2 до 4 включенных в параллель преобразователей напряжения стабилизирующих (ПНС) на выходную мощность 720Вт, или 1800Вт, или 432Вт;
- устройство контроля и управления (УКУ);
- устройство управления магнитным пускателем (УУМП);
- кросс-плата;
- плата телеметрии;
- элементы коммутации (автоматические выключатели и проходные клеммы);

1.3.3. Преобразователь напряжения стабилизирующий (ПНС) имеет следующие технические характеристики:

- номинальное значение выходного напряжения.....66,9В, или 53,5В, или 26,8В, или 13,4В;
- диапазон регулирования выходного напряжения...(52-72)В, или (41-59)В, или (20-29)В, или (10-15)В;
- точность установки выходного напряжения.....±0,1В;
- максимальный выходной ток.....10А, или 12,5А, или 25А, или 31А, или 62,5А или 30А;
- минимальный выходной ток.....0А;
- суммарная нестабильность выходного напряжения.....+1%U вых ном.
- пульсации выходного напряжения:
 - в полосе частот от 25 Гц до 150 кГц по действующему значению суммы гармонических составляющих не более 50мВ;
 - в полосе частот до 300 Гц по действующему значению п-й гармонической составляющей не более 50мВ;
 - в полосе частот от 300 Гц до 150 кГц по действующему значению п-й гармонической составляющей не более 7мВ;
- псофометрическое значение не более 2мВ;
- точность установки тока ограничения.....±0,1А;
- суммарная нестабильность тока ограничения..... ±2% Iогр.;
- действующее значение переменной составляющей тока ограничения.....±1% Iогр.

Преобразователь напряжения стабилизирующий (ПНС) обеспечивает:

- параллельную работу в режимах стабилизации напряжения или тока ограничения при обеспечении разности токов не более 4%;
- светодиодную индикацию «ИСПР. ПНС» исправного состояния ПНС. При нормальной работе ПНС индикатор ПНС ИСПР. горит, а при аварии или отключении ПНС – гаснет;
- стабилизацию выходного напряжения или тока ограничения;
- регулировку величины выходного напряжения и выравнивания тока при заряде АБ;
- отключение ПНС при напряжении сети более/менее (270-276)В/(171-165)В, в том числе при бросках/провалах сетевого напряжения до ±40% Uсети номинального значения длительностью до 3 с и при бросках до 1000В длительностью до 10 мкс;
- автоматический возврат ПНС в рабочий режим при вхождении входного напряжения сети в зону допуска;
- отключение ПНС при выходном напряжении более 2,4В/элемент АБ, а включение только при снятии входного напряжения и повторном включении, либо по сигналу «СБРОС»;
- отключение ПНС при выходном напряжении менее 1,5В/элемент АБ через 10 с, а включение только при снятии входного напряжения и повторном включении, либо по сигналу «СБРОС»;
- ступенчатую коррекцию выходного напряжения ПНС (напряжения заряда АБ) в зависимости от температуры АБ;
- защиту от перегрузок и коротких замыканий на выходе.

В корпусе ИБЭП может содержаться до четырех ПНС. В ИБЭП с расширением вместо отсутствующих ПНС поставлены заглушки.

На передней панели ПНС расположены: потенциометр «U» регулировки выходного напряжения, потенциометр «I» регулировки выходного тока в режиме заряда АБ, три гнезда «ОБЩ.», «U», «I» (для подключения внешнего вольтметра) и индикатор «ПНС ИСПР.».

1.3.4. Устройство контроля-управления АБ обеспечивает:

- автоматический заряд и содержание АБ;
- заряд АБ напряжением 2,3В на элемент АБ при токе заряда АБ превышающем 0,5 - 2А (регулируемая величина устанавливается по требованию Заказчика, исходя из применяемой АБ);
- содержание АБ напряжением 2,23В (регулируемая величина) на элемент при токе заряда меньше величины 0,5 - 2А;
- защиту АБ от глубокого разряда, отключением АБ от потребителя при напряжении ниже 1,8В (регулируемая величина) на элемент АБ;

Инд. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	037-00-00 РЭ	Лист
						4

- защиту АБ от превышения выходного напряжения более 2,4В на элемент АБ;
- ограничение тока заряда АБ от 10 до 25% (регулируемая величина) от емкости АБ (С20);
- управление температурной компенсацией напряжения АБ в диапазонах:
 - от минус 10 до 0°С выдает сигнал на переключение выходного напряжения ПНС 2,28В/элемент АБ;
 - от 0 до 15°С выдает сигнал на переключение выходного напряжения ПНС 2,25В/элемент АБ;
 - от 15 до 25°С выдает сигнал на переключение выходного напряжения ПНС 2,23В/элемент АБ;
 - от 25 до 35°С выдает сигнал на переключение выходного напряжения ПНС 2,2В/элемент АБ;
 - больше 35°С выдает сигнал на переключение выходного напряжения ПНС 2,18В/элемент АБ;
- цифровую индикацию напряжения АБ, токов заряда-разряда АБ и суммарного тока потребителя. Индикация напряжения и токов осуществляется переключением переключателя Iаb-Iаb-Iпотр в соответствующее положение;
- световую индикацию контроля АВАРИИ СЕТИ, то есть снижения напряжения сети ниже допустимого значения или пропадания напряжения сети фазы А, В или С, либо увеличение напряжения сети выше допустимого значения;
- световую индикацию АВАРИИ ИБЭП. Индикатор АВАРИЯ ИБЭП загорается при аварии ПНС или его отключении по сети, отключении любого из АВ «ПОТРЕБИТЕЛИ ВКЛ.», обрыве датчика контроля температуры АБ, аварийном отключении контактора АБ;
- световую индикацию АВАРИИ ПОТРЕБИТЕЛЯ. Индикатор АВАРИЯ ПОТР. загорается при отключении любого из АВ «Потребитель», аварийном отключении контактора АБ;
- световую индикацию РАЗРЯД. АБ контроля разряда АБ при разряде ее ниже напряжения 2,2В/элемент. Имеется возможность изменить порог срабатывания РАЗРЯД АБ по требованию Заказчика,
- регулировка величины тока ограничения заряда АБ потенциометром I АБ;
- световую индикацию I АБ> при токе разряда АБ, превышающем максимальный ток ИБЭП.

УКУ содержит также ЗУММЕР, который издает прерывистый звуковой сигнал при отказе ПНС или ПОТРЕБИТЕЛЯ, когда переключатель ОТКЛ. ЗУМ установлен в нижнее положение. Индикатор ОТКЛ. ЗУМ горит, когда выключатель ОТКЛ. ЗУМ находится в верхнем положении, при этом зуммер во время любой из аварий не звучит. Индикатор ОТКЛ. ЗУМ гаснет, когда выключатель ОТКЛ. ЗУМ находится в нижнем положении, при этом зуммер во время любой из аварий звучит.

Кнопка СБРОС обеспечивает повторное включение ПНС и подключение контактора АБ в случае их отключения по верхнему или нижнему порогу срабатывания.

При установке переключателей ОТКЛ. АБ1 или ОТКЛ. АБ2, расположенных на панели УКУ, в верхнее положение загораются индикаторы ОТКЛ. АБ1 или ОТКЛ. АБ2 и обеспечивается отключение АБ1 или АБ2 от потребителей, при установке в нижнее положение индикаторы ОТКЛ. АБ1 или ОТКЛ. АБ2 гаснут, а АБ1 или АБ2 подключаются к потребителям.

На передней панели УКУ размещена индикация режимов АВАРИИ входной сети - фазы А, В и С, ИБЭП, ПОТРЕБ.; разряд АБ ниже напряжения 2,2В/элемент; перегрузка по току АБ; работа и отключение ЗУММЕРА при аварии; отключение АБ1 или АБ2; цифровой индикатор контроля напряжения АБ, тока заряда (знак плюс) и разряда (знак минус) АБ, суммарного тока потребителя.

1.3.5. Устройство управления магнитным пускателем (УУМП) обеспечивает подключение и отключение АБ к ИБЭП. При использовании устройства контроля потребителей (УКП) дополнительный УУМП при разряде АБ отключает часть потребителей (дополнительная опция);

1.3.6. Кросс-плата обеспечивает коммутацию и передачу сигналов между основными частями ИБЭП.

1.3.7. На плату телеметрии поступают сигналы пяти сухих переключающихся контактов:

- ЗАРЯД АБ – ток заряда АБ больше (2-3)А;
- РАЗРЯД АБ – разряд АБ до значения напряжения ниже 2,2В/элемент;
- АВАР. ПНС – отключенное или аварийное состояние ПНС;
- ОТКЛ. АБ – отключенное состояние АБ;
- ОТКАЗ ПОТРЕБ. – отключенное состояние любого из автоматических выключателей потребителей или аварийное отключение контактора АБ.

При работе Заказчик может использовать как нормально-замкнутые, так и нормально-разомкнутые контакты. При аварийной ситуации нормально-разомкнутые контакты замыкаются, а нормально-замкнутые размыкаются. Цоколевка контактов телеметрии и расположение клемм подключения приведены в приложении 1а.

На плате телеметрии предусмотрен разъем датчика температуры для осуществления температурной компенсации напряжения АБ.

Инд. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № подл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	037-00-00 РЭ	Лист
						5

1.3.8. Элементы коммутации обеспечивают коммутацию сетевого напряжения на ПНС «ПНС ВКЛ. ВХОД», коммутацию выходного напряжения ПНС «ПНС ВКЛ. ВЫХОД», коммутацию АБ «ВКЛ. АБ», коммутацию потребителей «ПОТРЕБИТЕЛИ ВКЛ.», а также защиту их от перегрузок по току и пожарной ситуации в источнике, в том числе:

- по сети – АБ отдельно по фазам А, В и С;
- по выходу ПНС - АБ каждого ПНС;
- по цепям подключения АБ - АБ подключения АБ;
- по выходу ИБЭП - АБ включения потребителей.

1.4. Работа ИБЭП

1.4.1. Работа ИБЭП при наличии напряжения питающей сети.

При наличии напряжения питающей сети и включенных автоматических выключателей «ПНС ВКЛ, ВХОД(1-4)» напряжение сети поступает на ПНС. Напряжение с выходов ПНС через автоматические выключатели «ПНС ВКЛ, ВЫХОД(1-4)» поступает на шину «-Увых.». Электропитание потребителей постоянным током осуществляется через автоматические выключатели «ПОТРЕБИТЕЛИ ВКЛ.(1-6)». На каждом ПНС горит индикатор «ПНС ИСПР.». Цифровой индикатор «Uаб-Iаб-Iпотр» на передней панели УКУ позволяет определить напряжение АБ, ток АБ или суммарный ток потребителей. Выбор режима индикатора осуществляется переключателем «Uаб-Iаб-Iпотр». Выходное напряжение на выходе ИБЭП определяется напряжением содержания АБ. Через главные контакты контактора АБ подключена к ПНС и к потребителю. Через шунт тока АБ проходит ток содержания аккумуляторной батареи. Через шунт тока потребителя проходит суммарный ток всех потребителей. При отсутствии аварийных ситуаций все остальные индикаторы на передней панели УКУ не горят.

1.4.2. Работа ИБЭП при пропадании напряжения питающей сети.

При пропадании сетевого напряжения ПНС выключаются и потребитель получает питание от АБ. На передней панели УКУ загораются индикаторы «АВАРИЯ А», «АВАРИЯ В», «АВАРИЯ С», «АВАРИЯ ИБЭП», переключаются сухие контакты «АВАР. ПНС» платы телеметрии.

При разряде АБ ниже напряжения 2,2В/элемент загорается индикатор «РАЗРЯД АБ» на передней панели УКУ и переключаются сухие контакты «РАЗРЯД АБ» платы телеметрии.

При дальнейшем разряде АБ до напряжения 1,8В/элемент отключается контактор, отключая АБ от потребителя. При этом загораются индикаторы «ОТКЛ. АБ1», «ОТКЛ. АБ2» на передней панели УКУ и переключаются сухие контакты «ОТКЛ. АБ» платы телеметрии.

1.4.3. Работа ИБЭП при восстановлении напряжения питающей сети.

При восстановлении напряжения питающей сети ПНС включаются и напряжение подается на потребитель. Гаснут индикаторы «АВАРИЯ А», «АВАРИЯ В», «АВАРИЯ С», «АВАРИЯ ИБЭП» на передней панели УКУ, переключаются сухие контакты «АВАР. ПНС» платы телеметрии. Через (2-5)с автоматически замыкаются главные контакты контактора, подключая АБ к потребителям и к выходам ПНС. Через шунт тока АБ протекает ток заряда батареи. Ток заряда АБ ограничивается на уровне 10% от ее емкости. В режиме ограничения тока заряда АБ не зависимо от тока потребителей ПНС работают в режиме ограничения тока. При работе в режиме заряда на передней панели УКУ горит индикатор «ЗАРЯД АБ» и сухие контакты «ЗАРЯД АБ» находятся в переключенном состоянии.

При повышении напряжения АБ выше 2,2В/элемент гаснет индикатор «РАЗРЯД АБ» на передней панели УКУ и переключаются сухие контакты «РАЗРЯД АБ» платы телеметрии.

В процессе заряда напряжение на АБ увеличивается, а ток заряда остается постоянным. При достижении напряжения 2,3В/элемент АБ ток заряда уменьшается, а напряжение остается постоянным, а ПНС переходят в режим стабилизации напряжения.

При уменьшении тока заряда (1-2)А происходит переключение напряжения заряда АБ с 2,3В/элемент на напряжение подзаряда 2,23В/элемент. Гаснет индикатор «ЗАРЯД АБ» на передней панели УКУ и переключаются сухие контакты «ЗАРЯД АБ» платы телеметрии.

1.4.4. Резервирование ПНС в ИБЭП осуществляется их избыточностью, т.е. в нормальном режиме работы включены и работают на нагрузку все ПНС. При аварии ПНС гаснет его индикатор «ПНС ИСПР.». Загорается индикатор «АВАРИЯ ИБЭП» на передней панели УКУ и переключаются сухие контакты «АВАР. ПНС» платы телеметрии. Исправные ПНС продолжают питать потребитель и АБ, распределяя ток нагрузки между собой. Если ток нагрузки и ток АБ превысит максимальный ток оставшихся ПНС, то ПНС перейдут в режим ограничения тока. Напряжение на нагрузке при этом понизится. При понижении напряжения АБ ниже 2,2В/элемент загорается индикатор «РАЗРЯД АБ» на передней панели УКУ и переключаются сухие контакты «РАЗРЯД АБ» платы телеметрии.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	037-00-00 РЭ	Лист
						6

2. Техническое обслуживание

2.1. Указание мер безопасности

2.1.1. ИБЭП соответствует общим требованиям безопасности согласно ГОСТ 12.2.007.0-75 класс 0, а также "Правилам технической эксплуатации электроустановок" и "Правилам технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями".

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

2.1.3. При работе ИБЭП опасными являются элементы, находящиеся под напряжением 220В или 380В переменного тока: клеммы АВ «ПНС ВКЛ. ВХОД(1-4)».

2.1.4. В целях обеспечения безопасности обслуживающего персонала все металлические части, входящие в состав ИБЭП, не находящиеся под напряжением должны быть заземлены. Для этой цели имеется болт заземления.

2.1.5. Обслуживающим персоналом периодически должна производиться проверка надежности мест соединений панелей с болтом заземления.

2.2. Подготовка ИБЭП к включению

2.2.1. Снять заводскую упаковку. В соответствии с проектом установить стойку ИБЭП.

2.2.2. Снять верхнюю, заднюю крышки и фальшь-панель ИБЭП. Проверить места соединения шины «+Увых.» с элементами конструкции, при необходимости подтянуть резьбовые соединения. Установить все автоматические выключатели (АВ) в выключенное положение.

2.2.3. Установить АВ на стеллажи и произвести соединение батареи. Соединить проводами сечением не менее 25 мм² «+» батарей с шиной «+Увых.» ИБЭП, «-» батарей с автоматическим выключателем «ВКЛ. АВ» согласно структурной схеме, приведенной в приложении 4.

ВНИМАНИЕ! Падение напряжения на двух проводах АВ при максимальном токе не должно быть более 0,5В.

2.2.4. Подключить сетевые провода к ИБЭП:

- при однофазном включении провода от фазы А к АВ «ПНС ВКЛ. ВХОД1» сечением не менее 10 мм². Между АВ «ПНС ВКЛ. ВХОД(1-4)» поставить перемычки сечением не менее 6 мм²;

- при трехфазном включении провода от фаз А, В, С к АВ «ПНС ВКЛ. ВХОД(1-3)» сечением каждого не менее 10 мм². Между АВ «ПНС ВКЛ. ВХОД(1)» и «ПНС ВКЛ. ВХОД(4)» поставить перемычку сечением не менее 6 мм². Расположение элементов подключения ИБЭП приведено в приложении 1а.

- от нуля к проходной клемме «Ноль» проводом сечением не менее 10 мм²;

ВНИМАНИЕ! Потенциальные провода фаз А, В и С подключать только через АВ «ПНС ВКЛ. ВХОД(1-4)», а нулевой провод через проходную клемму «НОЛЬ». Перед подключением проверять щупом-индикатором. ПОДТЯНУТЬ винтовые крепления проводов выходного напряжения, расположенные на передней панели ПНС.

2.2.5. Подключить к ИБЭП провод от контура заземления:

- от заземления к болту заземления, расположенному на шине «+Увых.» сечением провода не менее 10 мм².

2.2.6. При необходимости дистанционного контроля состояния ИБЭП заказчик может использовать как нормально-замкнутые, так и нормально-разомкнутые переключающиеся в аварийных ситуациях контакты телеметрии. Цоколевка контактов телеметрии и расположение клемм подключения приведены в приложении 1а.

2.2.7. Подключить активную нагрузку на ток 30% от максимального выходного тока ПНС. Один провод от нагрузки соединить с шиной «+Увых.» ИБЭП, другой с одним из АВ «ПОТРЕБИТЕЛИ ВКЛ.».

2.3. Включение ИБЭП

2.3.1. Установить переключатели «ОТКЛ. ЗУМ.», ОТКЛ. АВ1», ОТКЛ. АВ2» на передней панели УКУ в нижнее положение. Установить все АВ в выключенное положение.

2.3.2. Проверить выходные напряжения каждого из ПНС:

- подключить к ИБЭП нагрузку, включив АВ «ПОТРЕБИТЕЛИ ВКЛ.» с подключенной нагрузкой;

Инд. и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Инд. № инв.	
Инд. № подл.	

									Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	037-00-00 РЭ				8

- включить АВ «ПНС ВКЛ ВХОД(1)» и убедиться, что загорелся индикатор (через 3-5 с) «ПНС ИСПР.» на передней панели ПНС;
- включить АВ «ПНС ВКЛ ВЫХОД(1)» и проконтролировать выходное напряжение ПНС при помощи цифрового индикатора на передней панели УКУ в положении его переключателя «УАБ»;
- выключить АВ «ПНС ВКЛ ВХОД(1)», а затем «ПНС ВКЛ ВЫХОД(1)»;
- проверить, таким образом выходные напряжения всех ПНС, входящих в состав ИБЭП. Выходные напряжения ПНС не должны различаться более чем на 0,1В.

2.3.3. Проверить автоматическое отключение АВ при снижении её напряжения ниже 1,8В/элемент и ее подключение при появлении входного напряжения сети:

- включить первый ПНС в соответствии с методикой п.2.3.2. На передней панели УКУ должны гореть индикаторы «АВАРИЯ В», «АВАРИЯ С», «АВАРИЯ ИБЭП» и не должны гореть индикаторы «РАЗРЯД АБ», «АБ», «ОТКЛ. АБ1», «ОТКЛ. АБ2». Зуммер ИБЭП должен издавать прерывистый звуковой сигнал. При переключении переключателя «ОТКЛ. ЗУМ.» в верхнее положение звуковой сигнал должен прекратиться;
- плавно уменьшать выходное напряжение ПНС при помощи регулировки Uвых. При напряжении ПНС ниже 2,2В/элемент должен загореться индикатор «РАЗРЯД АБ» на передней панели УКУ и переключиться сухие контакты «РАЗРЯД АБ» платы телеметрии. Проконтролировать вольтметром В7-38, включенным в режиме измерения сопротивления переключение сухих контактов. При напряжении ПНС ниже 1,8В/элемент должен отключиться контактор АБ, загореться индикаторы «ОТКЛ. АБ1», «ОТКЛ. АБ2» на передней панели УКУ и переключиться сухие контакты «ОТКЛ. АБ» платы телеметрии. Проконтролировать вольтметром В7-38, включенным в режиме измерения сопротивления переключение сухих контактов;
- повысить выходное напряжение ПНС на (1-2)В;
- включить АВ «ВКЛ. АБ»;
- выключить АВ «ПНС ВКЛ ВХОД(1)»;
- включить АВ «ПНС ВКЛ ВХОД(1)», контролировать через (2-5)с подключение контактора АБ, гашение индикаторов «ОТКЛ. АБ1», «ОТКЛ. АБ2» на передней панели УКУ и переключение сухих контактов «ОТКЛ. АБ» платы телеметрии. Проконтролировать вольтметром В7-38, включенным в режиме измерения сопротивления переключение сухих контактов;
- выключить АВ «ВКЛ. АБ»;
- выставить номинальное выходное напряжение ПНС;
- выключить АВ «ПНС ВКЛ ВХОД(1)» и «ПНС ВКЛ ВЫХОД(1)».

2.3.4. Проверить выравнивание токов ПНС:

- включить все АВ «ПНС ВКЛ ВХОД» и контролировать включение индикаторов ПНС «ПНС ИСПР.». Включить все АВ «ПНС ВКЛ ВЫХОД» и контролировать гашение индикаторов «АВАРИЯ А», «АВАРИЯ В», «АВАРИЯ С». При выключении одного из АВ «ПНС ВКЛ ВХОД» на передней панели УКУ будут загораться индикаторы соответствующей отключенной фазы сетевого напряжения и «АВАРИЯ ИБЭП» и переключаться сухие контакты «АВАР. ПНС» платы телеметрии. Проконтролировать вольтметром В7-38, включенным в режиме измерения сопротивления переключение сухих контактов;
- включить все АВ «ПНС ВКЛ ВХОД»;
- включить все АВ «ПНС ВКЛ ВЫХОД»;
- внешним вольтметром В7-38, включенным в режиме измерения постоянного напряжения, проверить выравнивание токов ПНС путем измерения на гнезде «I» относительно гнезда «Общ.» выходного напряжения, соответствующее протекающему через конкретный ПНС току. Ток ПНС определяется по формуле:

$$I = (U_{дт} - 2,0В) * I_{н.макс} / 1,86В,$$

где Uдт – напряжение на гнезде «I» относительно гнезда «Общ.»;
 Iн.макс – максимальный ток нагрузки ПНС.

Выходное напряжение включенных ПНС на гнезде «I» относительно гнезда «Общ.» не должно различаться более, чем на 0,15В. Если выходное напряжение отличается больше чем на 0,15В, то следует произвести действия в соответствии с п.7 таблицы «Характерных неисправностей и методов их устранения».

2.3.5. Проверить ток заряда АБ:

- включить АВ «ВКЛ. АБ»;
- выключить все АВ «ПНС ВКЛ. ВХОД» и разрядить АБ до 2,2В/элемент;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата								Лист
												9
037-00-00 РЭ												
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата								

- включить все АВ «ПНС ВКЛ. ВХОД» и по цифровому индикатору, при установке его переключателя в положение IАБ проконтролировать ток заряда АВ, который должен быть от 10 до 20% от емкости АВ. Регулировка тока осуществляется при помощи потенциометра «IАБ» на передней панели УКУ. При работе в режиме заряда сухие контакты «ЗАРЯД АВ» должны находиться в переключенном состоянии. Проконтролировать вольтметром В7-38, включенным в режиме измерения сопротивления переключение сухих контактов;
- проверить выравнивание токов ПНС путем измерения на гнезде «I» относительно гнезда «Общ.» выходного напряжения, соответствующее протекающему через конкретный ПНС току. Выходное напряжение включенных ПНС на гнезде «I» относительно гнезда «Общ.» не должно различаться более, чем на 0,15В. Если выходное напряжение отличается больше чем на 0,15В, то следует произвести действия в соответствии с п.7 таблицы «Характерных неисправностей и методов их устранения».

ВНИМАНИЕ! Потенциометром «I» на передней панели ПНС производится регулировка тока выравнивания в режиме тока ограничения заряда АВ. Вращать потенциометр «I» в режиме стабилизации напряжения (ток заряда АВ меньше 0,1С20) не допускается. Это может привести к разбалансировке выравнивания выходных токов ПНС в режиме ограничения тока заряда АВ.

2.3.6. Проверить включение/отключение АВ к/от потребителя при помощи переключателей «ОТКЛ. АБ1» или «ОТКЛ. АБ2»:

- включить в ИБЭП все АВ «ПНС ВКЛ. ВХОД», «ПНС ВКЛ. ВЫХОД» (контролировать свечение светодиодов ПНС ИСПР соответствующих ПНС и наличие выходного напряжения ИБЭП Uаб), «ПОТРЕБИТЕЛИ ВКЛ», «ВКЛ АВ» (контролировать ток АВ Iаб);
- установить переключатель ОТКЛ АБ1 в верхнее положение и зафиксировать отключение АВ, загорание светодиода ОТКЛ АБ1 и отсутствие тока АВ Iаб;
- установить переключатель ОТКЛ АБ1 в нижнее положение и зафиксировать подключение АВ, гашение светодиода ОТКЛ АБ1 и наличие тока АВ Iаб;
- если в ИБЭП используются две группы АВ, то повторить перечисленные выше операции для АБ2.

2.3.7. Выключить ИБЭП, отключив все АВ. Отключить активную нагрузку от ИБЭП.

2.3.8. Подключить оборудование к шине «+Uвых.» ИБЭП и к автоматическим выключателям «ПОТРЕБИТЕЛИ ВКЛ.» согласно структурной схеме, приведенной в приложении 4.

Установить верхнюю, заднюю крышки и фальшь-панель ИБЭП.

Подать сетевое напряжение на вход ИБЭП, включив АВ «ПНС ВКЛ. ВХОД(1-4)». Включить АВ «ПНС ВКЛ. ВЫХОД(1-4)». Подать напряжение на подключенное оборудование, включив все АВ потребителей «ПОТРЕБИТЕЛИ ВКЛ.(1-6)». Подключить АВ, установив АВ «ВКЛ. АВ» во включенное положение. При исправной работе ИБЭП и оборудования индикаторы аварийных ситуаций гореть не должны.

ВНИМАНИЕ! Нарушение очередности подключения ПНС может привести к нарушению работоспособности ИБЭП.

2.4. Обслуживание ИБЭП в процессе эксплуатации

Работа одного или нескольких ИБЭП осуществляется автономно без обслуживающего персонала.

Информация о состоянии ИБЭП передается по каналам телеметрии. При аварийной ситуации нормально-разомкнутые контакты замыкаются, а нормально-замкнутые размыкаются и оператор на центральном пульте, получив ту или иную информацию, принимает решение о дальнейшей работе ИБЭП.

Проверка выходных параметров и выполняемых функций в нормальном и аварийном режимах работы осуществляется как цифровым индикатором ИБЭП, так и подключением внешних вольтметров контроля выходного напряжения и тока ПНС, а также световой индикацией АВАРИЯ, звуковой сигнализацией об аварии и каналами телеметрии.

2.4.1. Замена ПНС.

При замене неисправных ПНС необходимо провести следующие операции:

- убедиться, что АВ «ПНС ВКЛ. ВХОД», «ПНС ВКЛ. ВЫХОД» неисправного ПНС находятся в выключенном состоянии;
- отстыковать разъемы интерфейса, сети;
- отвернуть провод заземления от втулки заземления на передней панели ПНС;
- отсоединить выходные провода ПНС;
- отвинтить крепежные винты и удалить ПНС;
- в освободившееся место вставить ПНС до совпадения крепежных отверстий на передней панели ИБЭП;
- привернуть провод заземления к втулке заземления на передней панели ПНС;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист
037-00-00 РЭ					10

- к выходу ПНС подсоединить выходные провода, соблюдая полярность;
- состыковать разъемы интерфейса и сети;
- привинтить крепежные винты;
- включить АВ «ПНС ВКЛ. ВХОД» и убедиться, что загорелся индикатор «ПНС ИСПР.» на передней панели ПНС (через 3-5 с). Вольтметром В7-38 измерить выходное напряжение ПНС на гнезде «U» относительно «ОБЩ.» и убедиться, что оно находится в допустимых пределах;
- включить АВ «ПНС ВКЛ. ВЫХОД» и убедиться, что индикаторы «ПНС ИСПР.» светятся на всех ПНС. Если хотя бы один из индикаторов погас, то следует провести действия по выравниванию токов параллельно включенных ПНС в соответствии с п. 2.3.4.

2.4.2. Замена УКУ:

- отвинтить крепежные винты и снять фальшь – панель ИБЭП;
- отвинтить крепежные винты УКУ;
- удерживая кнопку «СБРОС» на передней панели отстыковать неисправное УКУ от разъема на кросс - плате и удалить его;
- в освободившееся место вставить резервное УКУ и, удерживая кнопку «СБРОС» на передней панели, подстыковать его к разъему на кросс - плате;
- убедиться в отсутствии свечения индикаторов аварий на передней панели УКУ;
- убедиться в правильности показаний цифрового индикатора УКУ;
- привинтить крепежные винты УКУ;
- установить фальшь –панель ИБЭП и привинтить ее.

2.4.3. Увеличение выходной мощности ИБЭП (ИБЭП с расширением).

При необходимости увеличить выходную мощность ИБЭП необходимо провести следующие операции:

- убедиться, что АВ «ПНС ВКЛ. ВХОД», «ПНС ВКЛ. ВЫХОД» вставляемого ПНС находятся в выключенном состоянии;
- снять заглушку на месте вставляемого ПНС;
- вставить ПНС до совпадения крепежных отверстий на передней панели ИБЭП;
- повернуть провод заземления к втулке заземления на передней панели ПНС;
- к выходу ПНС подсоединить выходные провода, соблюдая полярность;
- состыковать разъемы интерфейса и сети;
- повернуть крепежные винты;
- включить АВ «ПНС ВКЛ. ВХОД» вставленного ПНС и убедиться, что загорелся индикатор «ПНС ИСПР.» на передней панели ПНС (через 3-5 с). Вольтметром В7-38 измерить выходное напряжение ПНС на гнезде «U» относительно «ОБЩ.» и убедиться, что оно находится в допустимых пределах;
- включить АВ «ПНС ВКЛ. ВЫХОД» вставленного ПНС и убедиться, что индикаторы «ПНС ИСПР.» светятся на всех ПНС. Если хотя бы один из индикаторов погас, то следует провести действия по выравниванию токов параллельно включенных ПНС в соответствии с п. 2.3.4.

ВНИМАНИЕ! Нарушение очередности подключения ПНС может привести к нарушению работоспособности ИБЭП.

2.4.3. Замена АБ.

Выключить АВ «ВКЛ. АБ». Снять верхнюю, заднюю крышки и фальшь-панель ИБЭП. Отсоединить провода от аккумуляторов.

Заменить аккумуляторы на стеллажах и соединить их в батарею. Подсоединить провода к АБ, соблюдая полярность. Включить АВ «ВКЛ. АБ». Установить верхнюю, заднюю крышки и фальшь-панель ИБЭП.

2.4.4. Действия оператора при возникновении аварийной ситуации с отключением контактора АБ:

- установить переключатель режима индикации «УАБ-ИАБ-Ипотр.» на передней панели УКУ в положение «УАБ» и проконтролировать выходное напряжение ИБЭП;
- нажать и удерживая кнопку «СБРОС» на передней панели УКУ выключить АВ «ПНС ВКЛ. ВХОД», «ПНС ВКЛ. ВЫХОД», отстыковать интерфейсный разъем неисправного ПНС. После нажатия на кнопку «СБРОС» должен подключиться контактор АБ, погаснуть индикаторы «ОТКЛ. АБ1», «ОТКЛ. АБ2», включиться ПНС, которые выключились при возникновении аварийной ситуации (должны загореться индикаторы «ПНС ИСПР.» на передних панелях ПНС);
- проконтролировать при помощи цифрового индикатора, находящегося на передней панели УКУ, напряжение и ток АБ, ток потребителей. Если параметры находятся в допустимых пределах, то отпустить кнопку «СБРОС».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Лист
037-00-00 РЭ						11

3. Типовые неисправности и методы их устранения

3.1. Типовые неисправности и методы их устранения приведены в табл. 2

Таблица

2

№	Вид неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1.	Не горит индикатор ПНС ИСПР (АВ "ПНС ВКЛ ВХОД" включен, напряжение сети в допуске, АВ "ПНС ВКЛ ВЫХОД" включен, ИБЭП находится под нагрузкой): а) на гнезде «I» относительно «Общ.» ПНС нет напря-я б) на гнезде «I» относительно «Общ.» ПНС присутствует на-пряжение 2В	а) отказ служебного источника питания ПНС б) ПНС отключен по защите от превышения/понижения выходного напряжения или тепловой защите	а) заменить ПНС б) нажать на кнопку «СБРОС»
2.	Горит индикатор АВАРИЯ фазы А или индикаторы фаз А, В и С	Отсутствие напряжения фа-зы А или одной- двух фаз сети Пе-ре/недонапряжения фаз	Выяснить причину отказа или отключение одной-двух фаз
3.	Горит индикатор АВАРИЯ ИБЭП	Отказ одного из ПНС и сра-батывание его АВ. Обрыв датчика контроля температуры АВ	Отключить АВ и заменить отказавший ПНС. Устранить обрыв датчика контроля температуры АВ
4.	Горит индикатор ОТКАЗ ПОТРЕБИТЕЛЯ и АВАРИЯ ИБЭП	а) Отключение одного из АВ «ПОТРЕБИТЕЛИ ВКЛ.» б) Если все АВ «ПОТРЕБИТЕЛИ ВКЛ.» на-ходятся во включенном со-стоянии, а контактор АВ на-ходится в выключенном со-стоянии	а) Устранить причину от-ключения АВ «ПОТРЕБИТЕЛИ ВКЛ.» б) Устранить причину от-ключения контактора АВ
5.	Горит индикатор РАЗРЯД АВ	Разряд АВ ниже напряже-ния 2,2В\элемент	Отсутствие напряжение сети. Предупреждение о том, что АВ близка к разряду. Зарядить АВ.
6.	Горит индикатор I АВ >.	Короткое замыкание на вы-ходе ИБЭП или потреби-теля. Короткое замыкание в цепи подключения АВ или в са-мой АВ.	Отключить АВ и потреби-тель и выяснить причину короткого замыкания, проверкой цепи подключе-ния потребителя, потреби-теля, АВ и саму АВ.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

037-00-00 РЭ

Лист

12

7.	На гнезде «I» относительно «Общ.» напряжение больше на 0,15В относительно параллельно работающих ПНС	Уход выходного напряжения ПНС в большую или меньшую сторону при условии тока заряда АБ < 10% от её ёмкости <i>Либо</i> уход рабочей точки ограничения тока ПНС в большую или меньшую сторону при условии тока заряда АБ от 10% до 20% от её ёмкости	Вращая винт подстроечного резистора «U» ПНС привести напряжения на гнезде «I» относительно «Общ.» к величине напряжений остальных ПНС; <i>либо</i> вращая винт подстроечного резистора «I» ПНС привести напряжения на гнезде «I» относительно «Общ.» к величине напряжений остальных ПНС;
8.	АВ «ПНС ВКЛ. ВЫХОД» отключен	Перегрузка по выходному току	Выяснить причину отключения АВ «ПНС ВКЛ. ВЫХОД»

3.2. Если устранение указанных в разделе 3.1 неисправностей не приводит к восстановлению работоспособности ИБЭП, то необходимо проконсультироваться на предприятии-изготовителе.

4. Транспортирование и хранение

4.1. Транспортирование ИБЭП на значительные расстояния осуществляется в транспортной таре автомобильным и железнодорожным транспортом в соответствии с «Правилами перевозки грузов», издательство Транспорт, 1983г. и «Правила перевозки грузов автомобильным транспортом», издательство Транспорт, 1984г.

4.2. Транспортирование ИБЭП морским транспортом осуществляется в соответствии с «Правилами безопасности морской перевозки грузов», издательство ЦРИА, Морфлот, 1984

4.3. Транспортирование воздушным транспортом должно осуществляться в герметизированных отсеках в соответствии с «Правилами перевозки багажа и грузов по воздушным линиям», утвержденными Министерством гражданской авиации.

4.4. Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики с источниками не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

4.5. Температура окружающей среды при транспортировании не должна превышать $\pm 50^\circ\text{C}$.

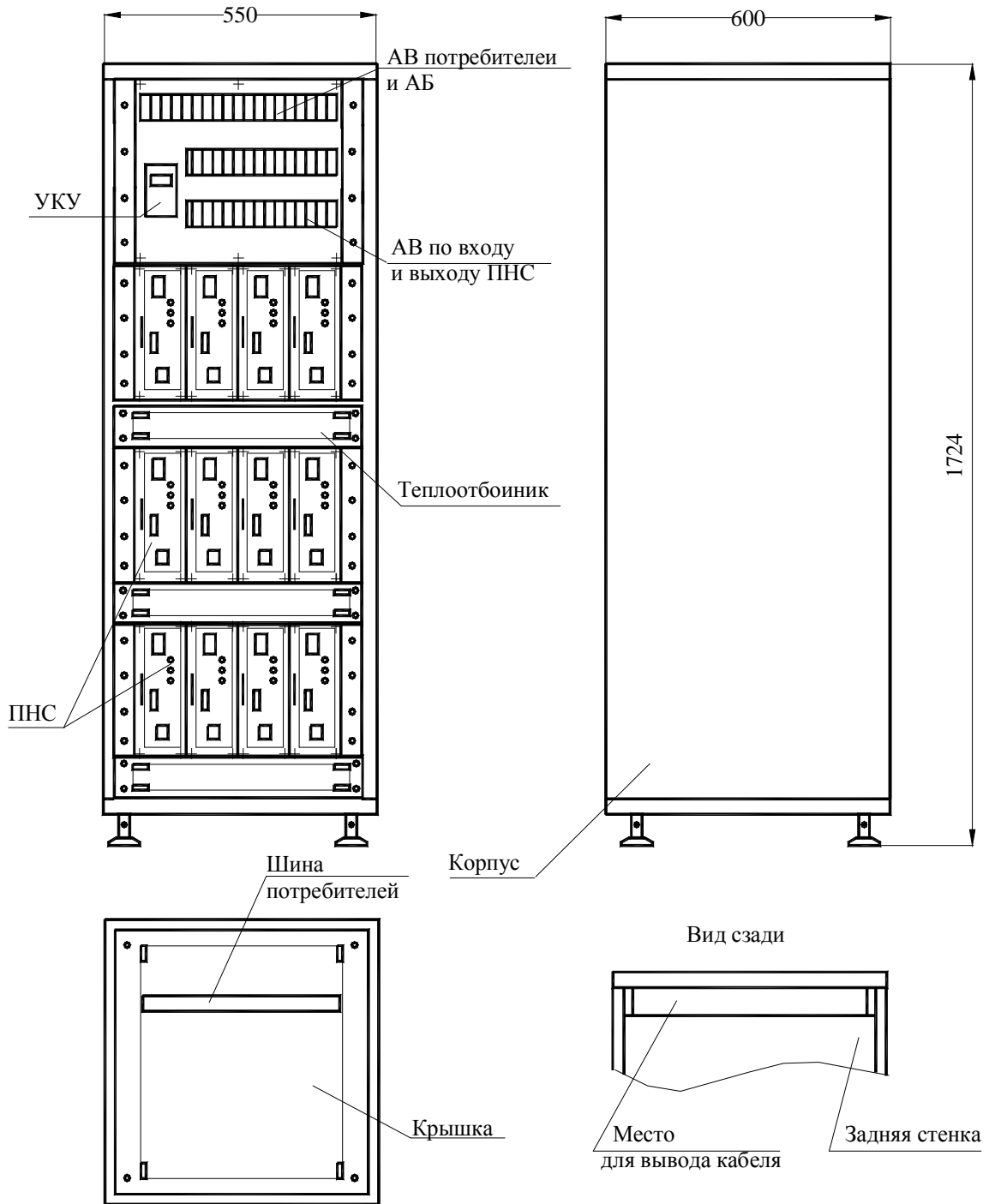
4.6. ИБЭП могут храниться только в упакованном виде в закрытых помещениях при соблюдении следующих условий:

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

Инв. № подл.	Подп. и дата					037-00-00 РЭ	Лист
	Инв. № дубл.						
	Взам. инв. №						
	Подп. и дата						
	Инв. № подл.						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
						13	

Приложение 1. Общий вид и габаритные размеры ИБЭП.

ИБЭП мощностью 21600Вт, с максимальной установкой до 12-ти ПНС



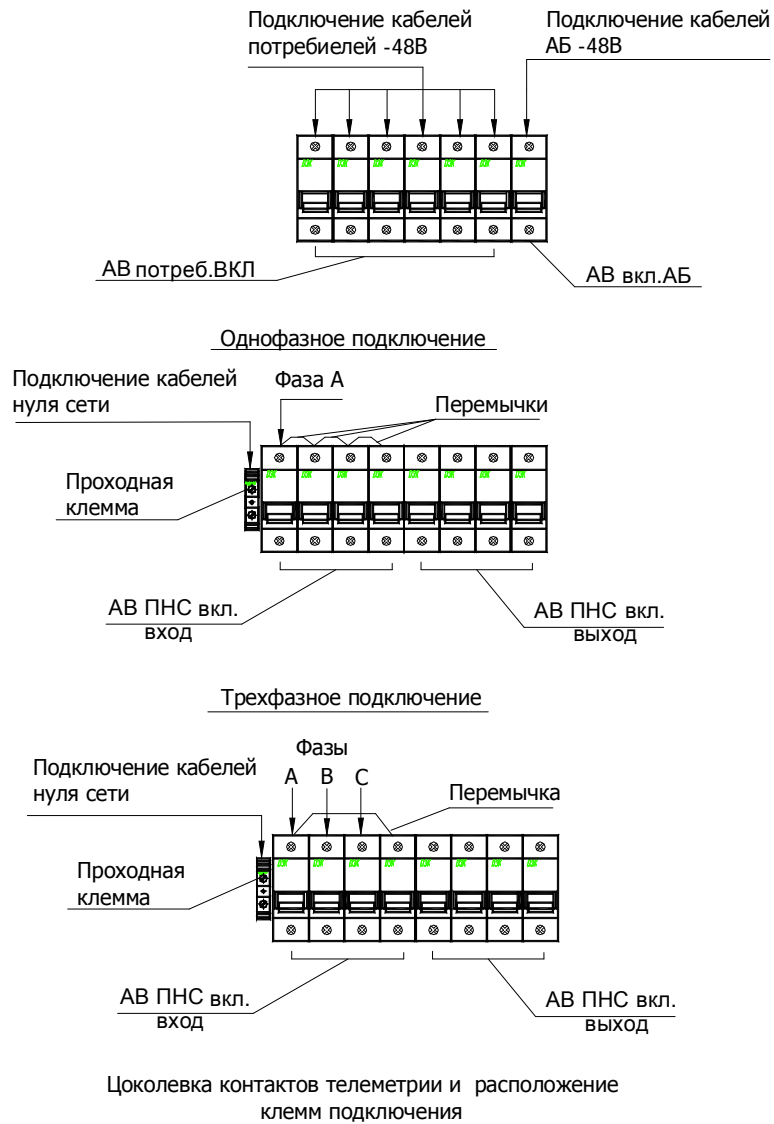
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

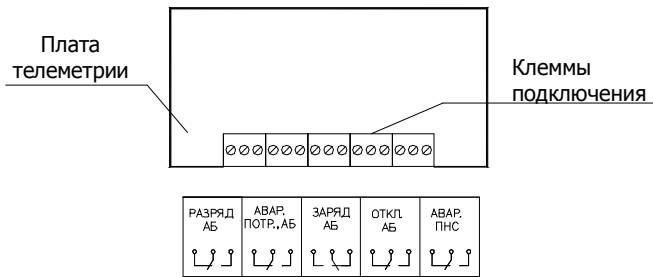
037-00-00 РЭ

Лист
14

Приложение 1а. Расположение элементов подключения ИБЭП.



Цоколевка контактов телеметрии и расположение клемм подключения

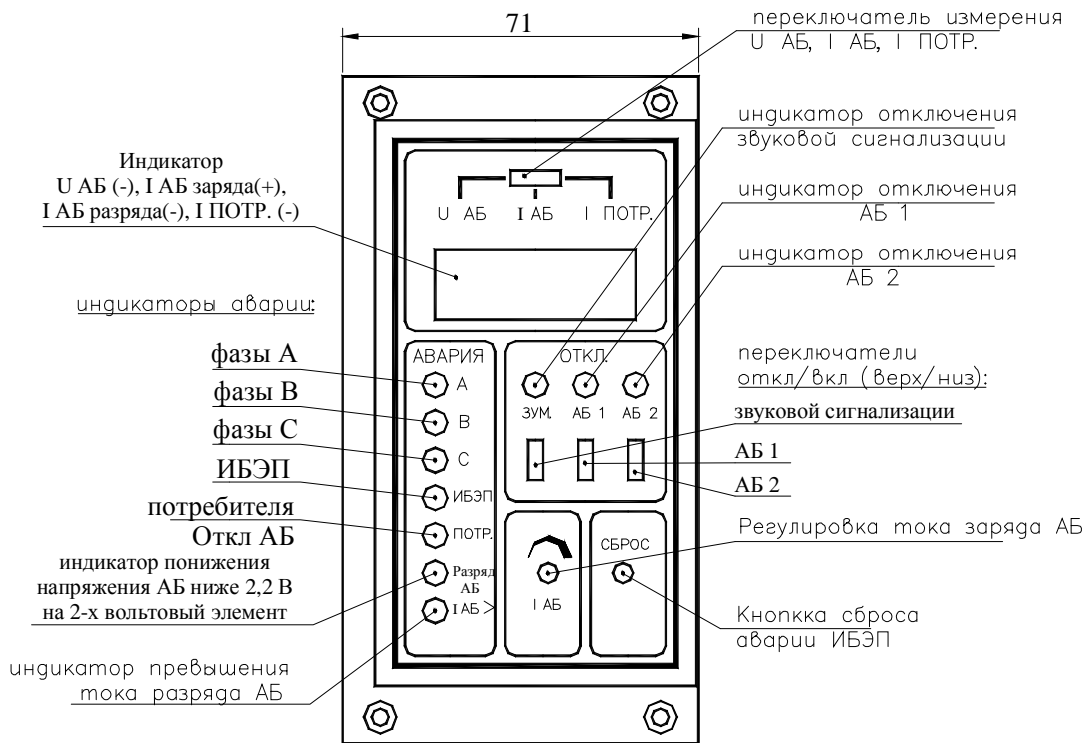


Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

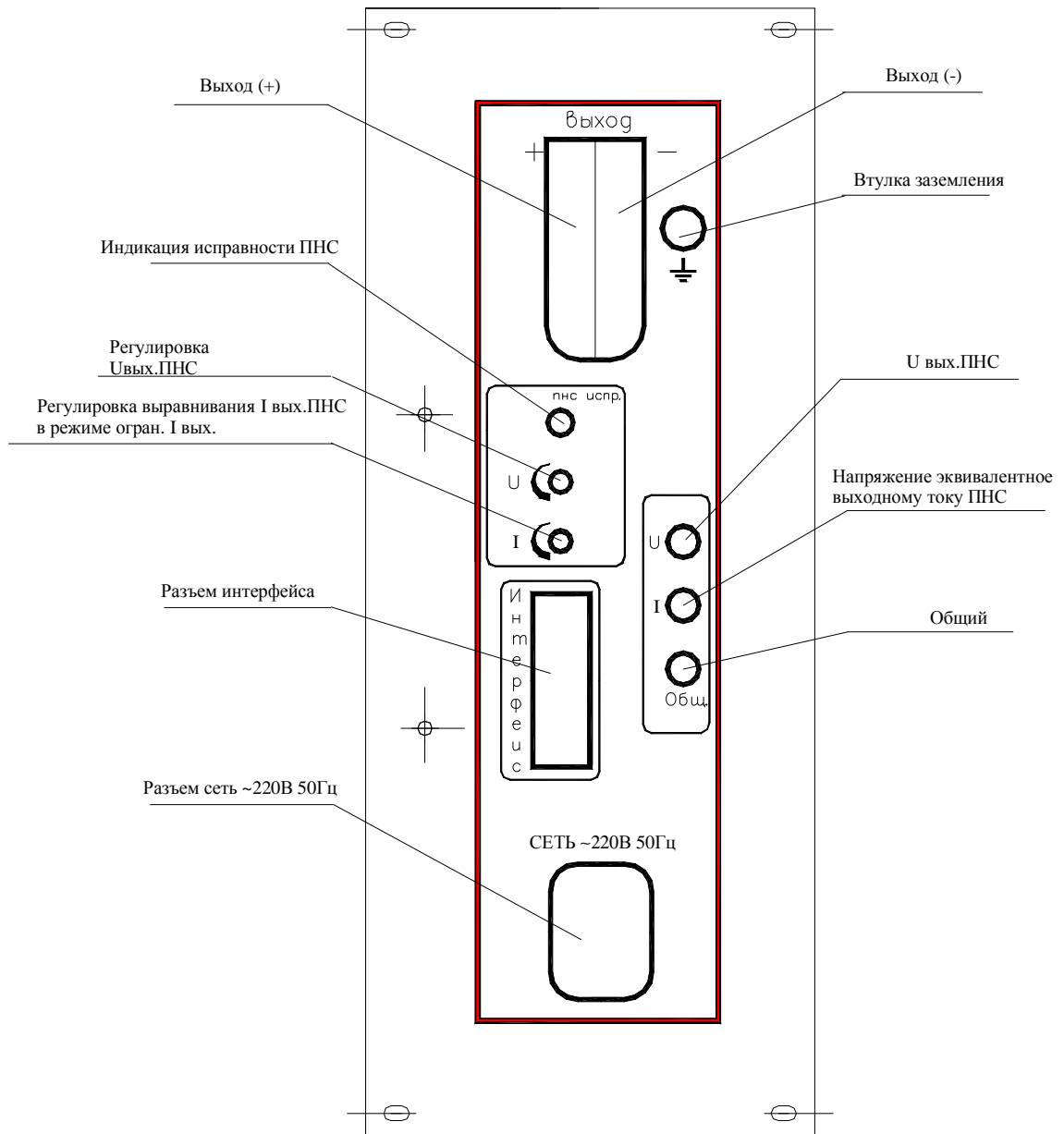
037-00-00 РЭ

Приложение 2. Вид на переднюю панель УКУ.



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	037-00-00 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

Приложение 3. Вид на переднюю панель ПНС.



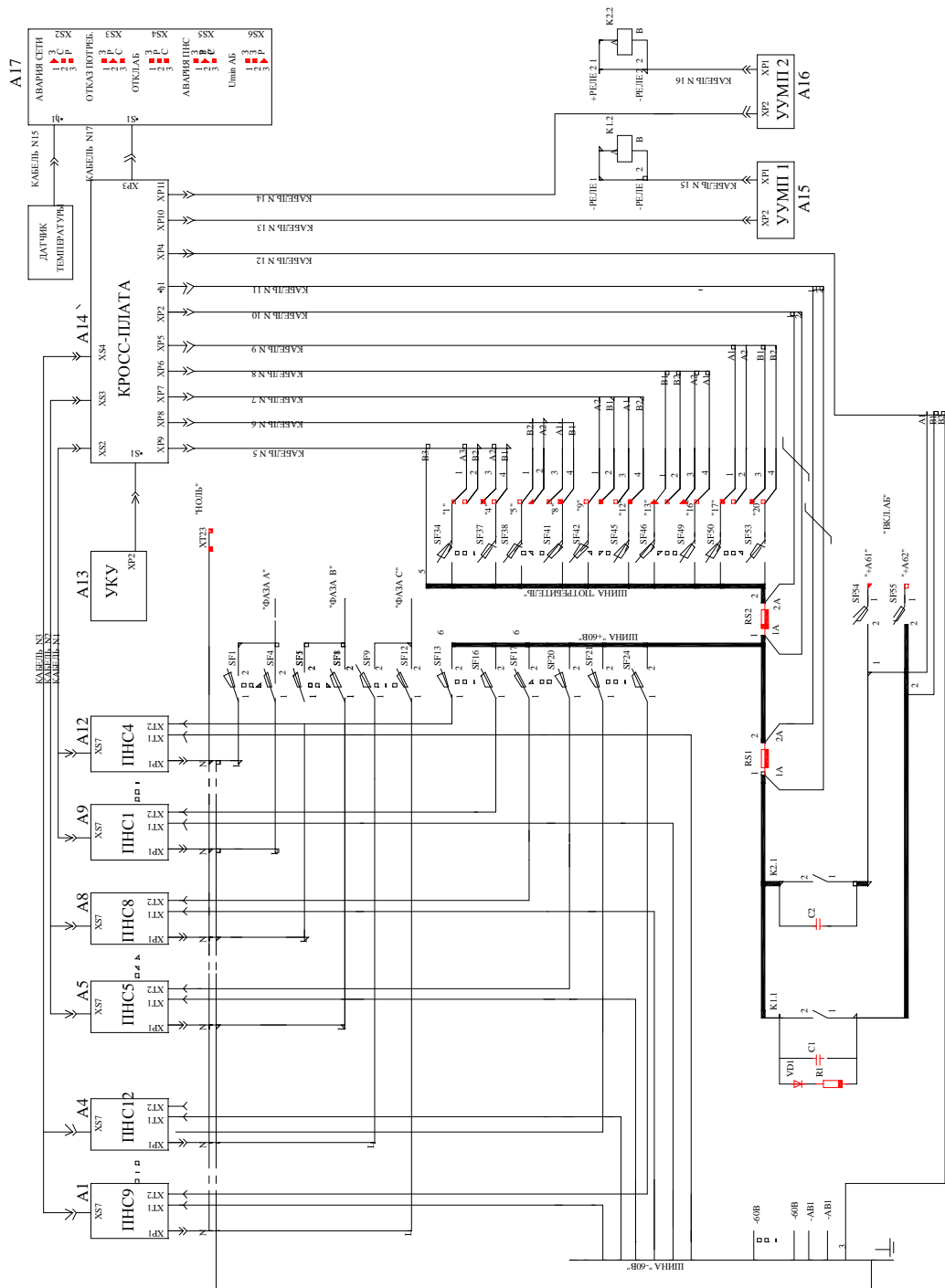
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

037-00-00 РЭ

Лист
17

Приложение 4. Структурная схема ИБЭП



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

037-00-00 РЭ