

ООО «Компания АЛС и ТЕК»  
Цифровые электронные АТС семейства АЛС

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

ООО «Компания АЛСиТЕК»

\_\_\_\_\_ К.В. Елхов

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2011г.

**ШКАФ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ  
ШРО-600М**

**Инструкция по эксплуатации и техническое описание  
электронного оборудования**

**(Руководство по эксплуатации)**

**ДРНК.529511.026 РЭ**

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

## Оглавление

1	Описание и работа.	5
1.1	Описание и работа изделия	5
1.2	Блок коммутации питания БКП	25
1.3	Плата контроля аккумулятора ПКА	31
1.4	Плата контроля нагрузки ПKN и ПKN-У	34
1.5	Плата управления вентилятором ПУВ-2	37
1.6	Блок электропитания БЭП-ШРО48	40
1.7	Плата микроконтроллера МСК-ШРО	46
1.8	Плата устройства интерфейсного УИ-ШРО	47
1.9	Модуль конвертера напряжения сети КНС48/5	48
1.10	Аккумуляторные батареи	52
2	Использование по назначению.	54
2.1	Эксплуатационные ограничения.	54
2.2	Подготовка к использованию.	54
2.3	Эксплуатация системы электропитания.	74
2.4	Эксплуатация системы микроклимата.	75
2.5	Эксплуатация блока БКП.	76
2.6	Действия в экстремальных ситуациях.	77
3	Техническое обслуживание.	81
3.1	Техническое обслуживание изделия.	81
3.2	Техническое обслуживание и замена аккумуляторов.	89
3.3	Техническое обслуживание и ремонт БКП.	90
3.4	Техническое обслуживание и ремонт БЭП-ШРО.	91
3.5	Техническое обслуживание дополнительного оборудования.	93
4	Хранение	94
5	Транспортирование	95
6	Утилизация.	96
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1	97
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2	99

Подп. и дата						<b>ДРНК.529511.026 РЭ</b>			
Взам. инв. №									
Инв. № дубл.									
Подп. и дата									
Инв. № подл.	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	<b>Шкаф распределительный оптический ШРО-600М Руководство по эксплуатации</b>	Лит	Лист	Листов
	Разраб.							2	100
	Пров.								
	Т. контр.								
	Н. контр.								
	Утв.								

## Введение

Настоящий документ предназначен для ознакомления с техническими характеристиками, принципом работы, устройством, правилами эксплуатации ШКАФА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ОПТИЧЕСКОГО ШРО-600М (далее ШРО-600М).

Документ предназначен для обслуживающего персонала.

Персонал, который выполняет установку, запуск и техническое обслуживание шкафа ШРО-600М должен иметь специальную подготовку.

К обслуживанию шкафа допускается персонал, прошедший подготовку по техническому использованию и обслуживанию шкафа, имеющий группу безопасности не ниже II. Персонал должен быть знаком с «Правилами технической эксплуатации электроустановок», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами устройств Электроустановок» (ПТЭ, ПТБ и ПУЭ) и местными эксплуатационными инструкциями, разработанными организацией, эксплуатирующей данный шкаф.

Персонал, обслуживающий шкаф, должен быть ознакомлен с настоящим руководством по эксплуатации шкафа, с техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации на оборудование, встроенное в шкаф, знать устройство и принцип работы шкафа, а также комплектующей аппаратуры, встроенной в шкафы.

В документе приняты следующие сокращения:

ШРО	Шкаф Распределительный Оптический
АК-32 М	Плата на 32 абонентских комплекта
АКБ	Аккумуляторная батарея
АТС	Автоматическая телефонная станция
БУН	Блок универсальный
БЭП	Блок электропитания
БКП	Блок коммутации питания
ТЧ	Тональная частота
УИ	Устройство интерфейсное
ИКМ	Импульсно-кодовая модуляция
МСК	Микропроцессорная система контроля
ЗИП	Запасные платы и модули
УЗО	Устройство защитного отключения
ПКА	Устройство контроля аккумуляторов
ПКН	Устройство контроля нагрузки
ПУВ	Плата управления вентиляторами

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ДРНК.529511.026 РЭ

Лист

3

ТфОП	Телефонная сеть общего пользования
УЗИП	Устройство защиты от импульсных перенапряжений
СПД	Сеть передачи данных
ШПД	Широкополосная передача данных
ПЭС	Передвижная электростанция
ЭРЭ	Электрорадиоэлементы

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ДРНК.529511.026 РЭ			Лист
								4

# 1 Описание и работа.

## 1.1 Описание и работа изделия

### 1.1.1 Назначение

Шкаф распределительный оптический ШРО-600М предназначен для использования на телефонных сетях общего пользования и ведомственных сетях связи. Он используется для размещения телекоммуникационного и электропитающего оборудования, а также оборудования климатконтроля.

Шкаф предназначен для установки и эксплуатации на открытом воздухе.

Шкаф обеспечивает защиту устанавливаемого в него оборудования от влияния внешних факторов окружающей среды, несанкционированного доступа и взлома.

В настоящем руководстве описан шкаф с типовым расположением оборудования. По согласованию с заказчиком, возможно изменить расположение и состав оборудования.

### 1.1.2 Технические характеристики

Технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Размерность	Значение
<b>Габаритные размеры</b>		
Габаритные размеры изделия ШРО-600М	В*Ш*Г, мм	2550*800*375
Габаритные размеры фундамента	В*Ш*Г, мм	1170*1108*516
Габариты смонтированного шкафа (Высота измеряется от уровня земли, глубина – от стены здания)	В*Ш*Г, мм	2720*800*400
Высота от ступени до верха тента ШРО-600М	мм	2000
Габаритные размеры дождевого тента	В*Ш*Г, мм	2000*700*750
<b>Параметры электропитания</b>		
Диапазон напряжений питания сети переменного тока	Вольт	187...242
Потребляемая мощность по всем цепям, не более (Зависит от комплектации ШРО-600М оборудованием и выбранных режимов работы)	Ватт	< 700Вт
Частота питающей сети переменного тока	Герц	50+-5%
Максимальное напряжение заряда АКБ	Вольт	56,4
Минимальное напряжение разряда АКБ	Вольт	43,2
Ток заряда, не более ***	Ампер-час	0,1*С <sub>10</sub>
*** С <sub>10</sub> - номинальная емкость аккумулятора в Ампер-час при температуре 25 С <sup>0</sup> и разряде в течение 10часов		
<b>Параметры системы поддержания микроклимата</b>		
Охлаждение оборудования шкафа	-	Принудительное, двухрежимное
Превышение температуры внутри шкафа над температурой окружающей среды, не более	Градусов С <sup>0</sup>	20

Ив. № дубл.	Ив. № инв.	Подп. и дата
Ив. № подл.	Ив. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ДРНК.529511.026 РЭ

Лист

5

Наименование параметра	Размерность	Значение
Максимальная мощность, рассеиваемая в шкафу	Ватт	700
Температура включения нагревателя АКБ	Градусов С <sup>0</sup>	Ниже +10 ±5
Мощность нагревателя АКБ	Ватт	300
<b>Допустимые климатические воздействия</b>		
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150		УХЛ, ТС, категория.1
Влажность воздуха при 25° С <sup>0</sup>	%	10...98
Температура хранения	Градусов	-65 +65
Температура эксплуатации	Градусов С <sup>0</sup>	-40 +50
Снеговая нагрузка, не более	кг/м <sup>2</sup>	680
Ветровая нагрузка, не более	м/с	65
<b>Допустимые механические воздействия на ШРОМ</b>		
Стойкость к механическим нагрузкам	ГОСТ 25012-81	
Вибрационная нагрузка, 10 -50 Гц	м/с <sup>2</sup>	Более 20
Ударная нагрузка за время 0,03 с	м/с <sup>2</sup>	Более 100
<b>Допустимые внешние воздействия</b>		
Степень защиты от внешних условий	ГОСТ 14254-96	IP55
Количество замков	шт.	3
Класс устойчивости шкафа к взлому	ГОСТ Р50862-2005	I
<b>Параметры электробезопасности</b>		
Испытательное напряжение цепи сетевого питания	В	1569
Сопротивление изоляции цепи сетевого питания (55% влажность, + 20 С <sup>0</sup> ), не менее	МОм	20
Сопротивление изоляции цепи сетевого питания (55% влажность, + 40 С <sup>0</sup> ), не менее	МОм	5
Сопротивление изоляции цепи сетевого питания (95% влажность, +30 С <sup>0</sup> ), не менее	МОм	1
Сопротивление между корпусом и нетоковедущими металлическими частями, не более	Ом	Не более 0.4
<b>Параметры надежности</b>		
Средняя наработка на отказ, часов	ГОСТ 27002-89	Не менее 2000
Среднее время восстановления, мин	ГОСТ 27003-90	Не более 20
Срок службы, лет	ГОСТ 27003-90	Не менее 15
<b>Параметры электромагнитной совместимости</b>		
Уровень эмиссии гармонических составляющих тока	ГОСТ Р 51317.3.2-99	п.7.1 для ТС класса А
Величина радиопомех на сетевых выводах	ГОСТ Р 51318.22	п.5 для класса А
Напряженность поля излучаемых радиопомех	ГОСТ Р 51318.22	п.6 для класса А

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ДРНК.529511.026 РЭ

Лист

6

### 1.1.3 Состав

В состав ШРО-600М входит:

- Блок коммутации питания БКП (мини-БУН), имеющий в своем составе:
  - две платы контроля аккумуляторов ПКА-2;
  - две платы контроля нагрузки ПКН и ПКН-У;
  - две платы управления вентиляторами ПУВ-2;
  - счетчик электроэнергии СЭБ-2А.07Д212 5(50)А 230В;
  - блок автоматических выключателей;
  - устройство защитного отключения;
  - розетку;
- Блок электропитания БЭП-ШРО, имеющий в своем составе модули:
  - МСК-ШРО;
  - УИ-ШРО;
  - от одного до четырех модулей КНС-48/5;
- Аккумуляторные батареи типа 6-GFM-38X - 8 шт. (две группы по 4 аккумулятора),
- Кросс оптический на 1-4 кабеля общей емкостью до 16 волокон;
- Температурные датчики отсека АКБ и наружной температуры – 3шт.;
- Канальные вентиляторы – 4 шт.;
- Воздушные фильтры – 2 шт.;
- Управляемые заслонки – 2 шт.;
- Датчик вскрытия ДВ,
- Датчик ударов ДУ;
- Лампы освещения с выключателем;

В ШРО могут быть установлены:

- два блока БУН-21, имеющих каждый 21 посадочное место. В каждый из блоков БУН могут устанавливаться модули (платы) с габаритными размерами 233\*160\*20 мм, например АЛС-24100, АЛС-24200, VDSL-24, АК-32М, ADSL-32, ADSL-16, ADSL-8, ISDN-16, SHDSL-16 EFM, SHDSL-8, МКС-IP, МСП-ЦС, МСП-ОС, МСП-УС, ING-IPAL, SPI-32 (в комплект ШРО-600М не входят).

Один из блоков БУН-21, предположительно, предназначен для установки оборудования ТФОП, другой – для оборудования ШПД.

- Блок ШПД Huawei MA5603T;
- Блок вентиляторов;

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

- Полка подогревателя аккумуляторных батарей;

Комплектация и поставка ШРО-600М производится по техническим требованиям заказчика. Состав оборудования, план нумерации, число абонентов ТфОП, число и тип соединительных линий, число абонентов ШПД, технологии доступа, тип магистрального кабеля определяются при заказе ШРО.

Заказчик имеет возможность в процессе эксплуатации самостоятельно изменять состав оборудования и набор функциональных возможностей ШРО-600М.

По согласованию с заказчиком возможна установка других типов АКБ.

Изготовитель имеет право производить замену составных частей и вносить другие изменения в изделие, не приводящие к ухудшению его характеристик.

Конструкция шкафа показана на Рис. 1



Рис. 1 Внешний вид шкафа.

Инь. № подп	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Инь. № подп	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

### 1.1.4 Устройство и работа

Основная область применения ШРО-600М – организация доступа абонентов к сетям ТФОП и ШПД. ШРО-600М располагается на границе магистрального и распределительного участка местной телефонной сети и осуществляет переход с оптического на медные кабели.

При построении городских сетей доступа ШРО-600М может также служить как оптический кросс и централизованный источник дистанционного питания для подъездных шкафов ШРО-96 и ШРО-32.

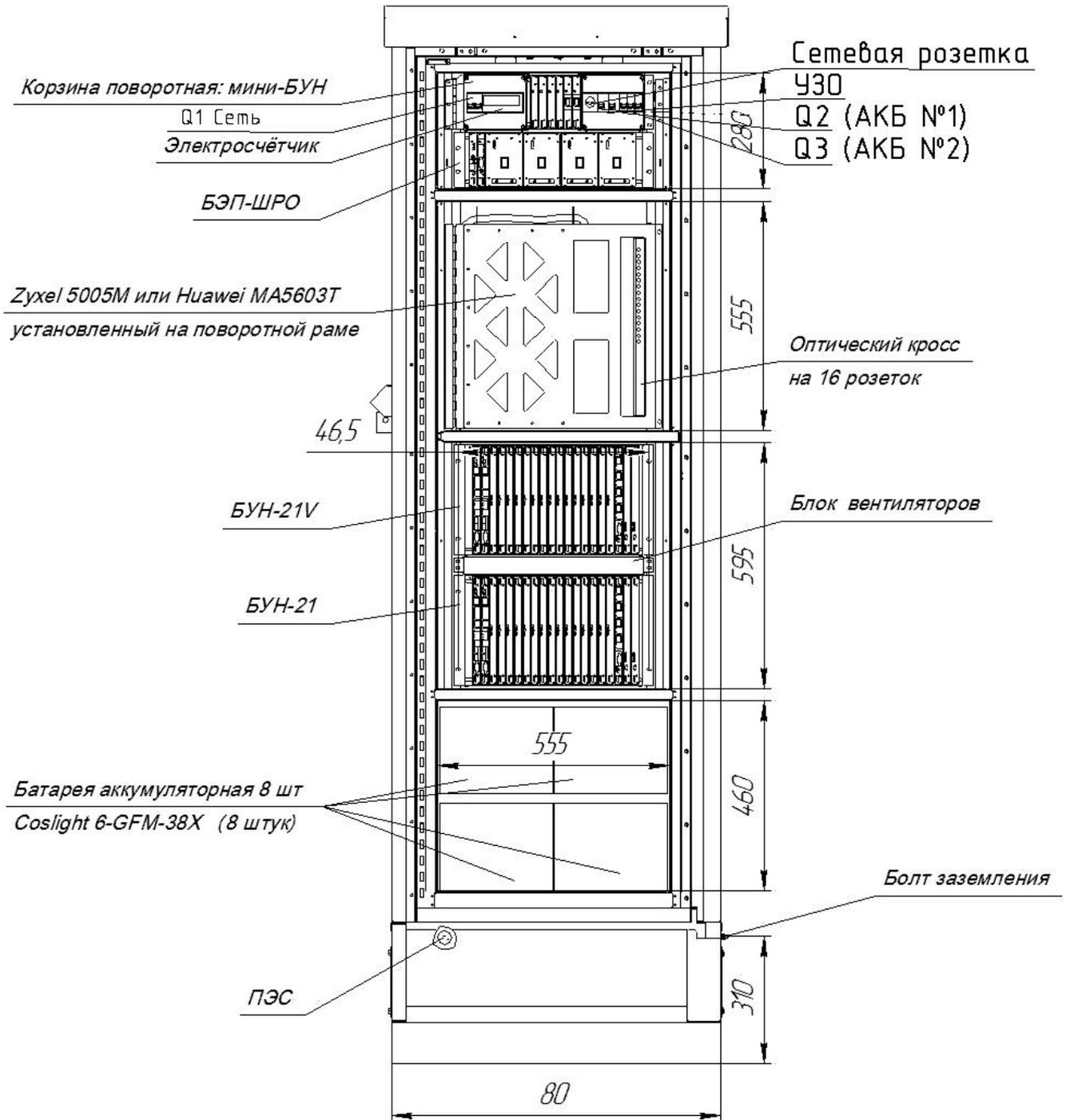


Рис. 2 Устройство ШРО-600М.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

### 1.1.4.1 Конструкция шкафа

Конструктивно шкаф ШРО-600М состоит из внутреннего аппаратного шкафа, боковых и задней стенок, наружной двери и цоколя. Аппаратный шкаф предназначен для установки оборудования 19 дюймового стандарта высотой до 42 U глубиной 220 мм и разбит на несколько отсеков, имеющих отдельные двери. Доступ к оборудованию, расположенному внутри ШРО-600М, осуществляется с лицевой стороны, см. Рис. 2.

Для крепления ШРО-600М используется бетонное основание (фундамент).

Фундамент представляет собой железобетонную конструкцию, имеет четыре шпильки М16, для крепления шкафа, а также три кабель-канала, разветвлённых в три направления и предназначенных для подвода кабелей связи. К фундаменту при помощи анкерных болтов крепится металлическая опора, которая нивелирует отклонения от горизонтальной и вертикальной оси, допущенные при установке фундамента. Шкаф устанавливается на опору и крепится болтами М16. К опоре приварена полоса сечением 40\*4 и длиной 400 мм для сварного соединения с заземлением. В отсеке для размещения кроссового оборудования предусмотрен отдельный болт заземления, соединенный с внешней шиной заземления см. Рис. 3

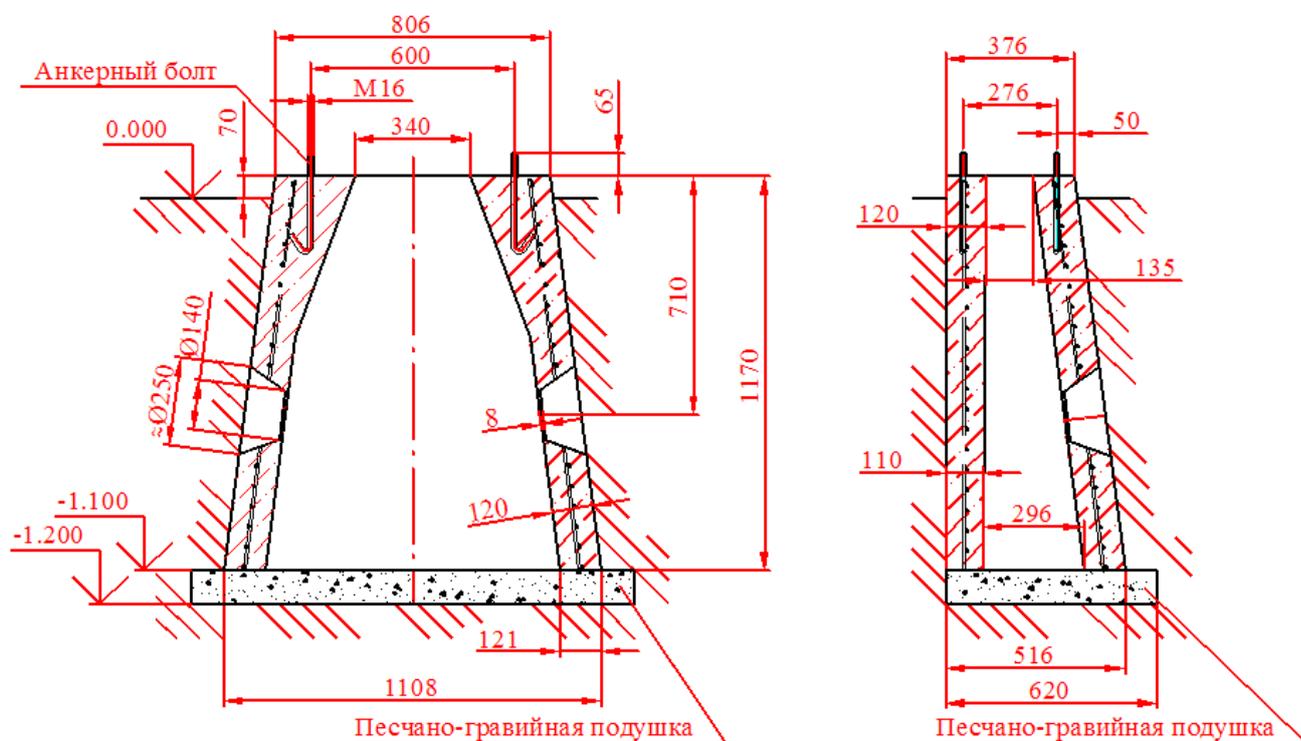


Рис. 3 Фундамент ШРО-600М.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ЩРО необходимо устанавливать рядом с опорной стеной, к которой осуществляется дополнительное крепление шкафа для обеспечения устойчивости конструкции. Шкаф крепится к стене через установочный уголок, входящий в состав монтажного комплекта и располагаемый на задней стенке, двумя универсальными анкерными болтами. В случае, если между установочным уголком и опорной стеной существует зазор, универсальный анкерный болт устанавливается через стальную трубу с наружным  $\Phi 26.8\text{мм} \times 2.8\text{мм}$ , длина трубы должна быть равна зазору между установочным уголком и опорной стеной. Габаритные размеры шкафа показаны на Рис. 4.

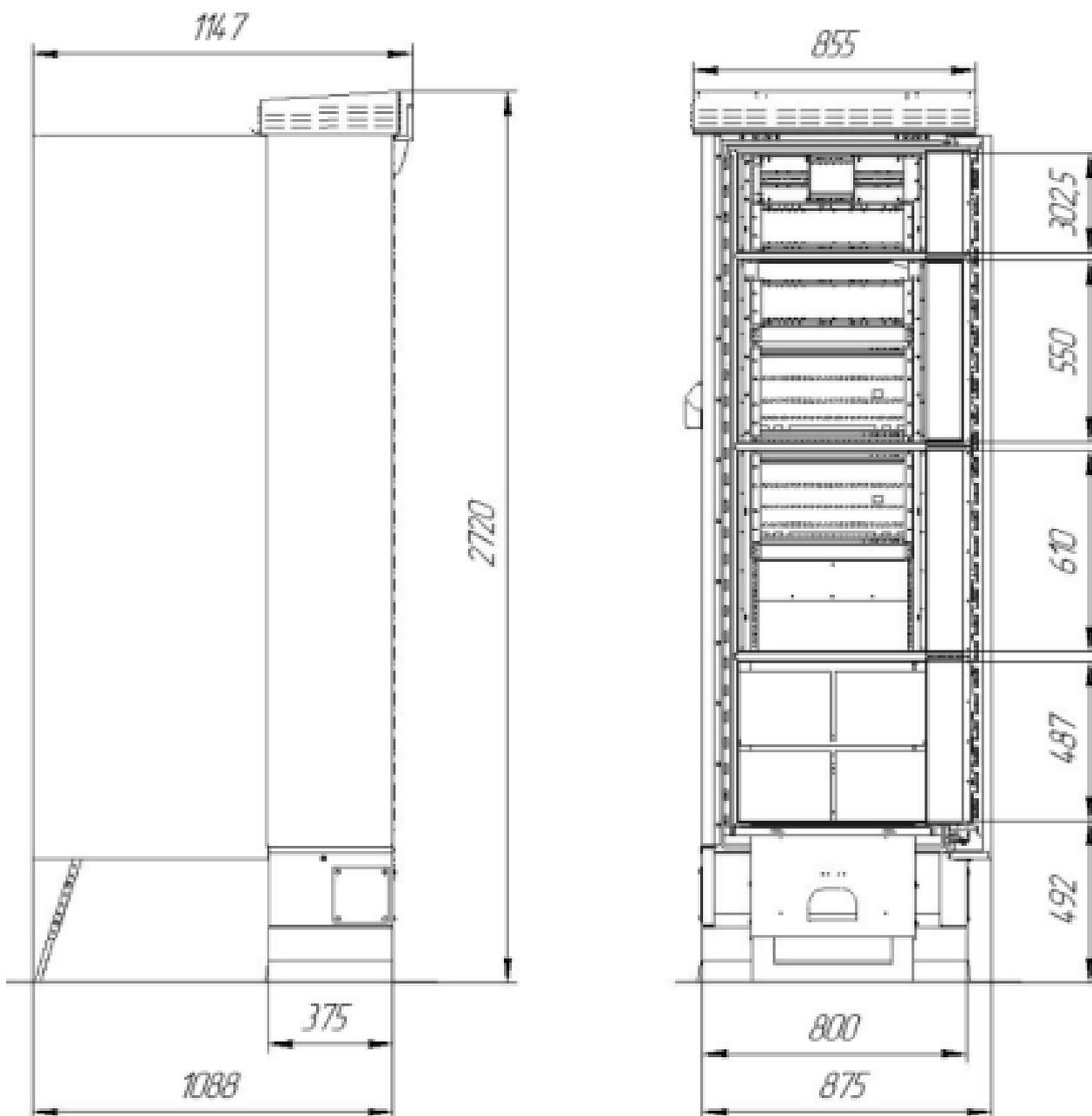


Рис. 4 Габаритные размеры шкафа.

Ив. № подп	Подп. и дата	Ив. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Петли двери шкафа размещены изнутри и крепления дверей заварены по всей высоте двери, что исключает доступ к ним снаружи для исключения несанкционированного проникновения в ШРО. Шкаф ШРО оснащен двумя внутренними замками, имеющими множество точек крепления к двери по всей плоскости дверного полотна, что повышает защищенность конструкции. Доступ к внутренним замкам невозможен без открытия третьего, наружного замка накладного типа. При открытии этого замка на ЦТО передается соответствующее сообщение. Сообщения также передаются в случаях механического воздействия на ШРО.

Наружная дверь конструктивно выполнена таким образом, что со стороны петель и со стороны замка полотно двери по всей длине прижато к раме внутренними фиксаторами, что значительно повышает устойчивость конструкции к взлому. Все крепления наружных элементов шкафа ШРО-600М выполнены изнутри и доступ к ним возможен только при открытии двери.

После открытия наружной двери открывается доступ к раскладному тенту, защищающему оборудование, установленное в ШРО от воздействия дождя и снега, и появляется возможность установки ступеньки, на которую встает обслуживающий персонал при производстве работ в ШРО. Система микроклимата при эксплуатации на открытом воздухе в условиях УХЛ1 поддерживает внутри шкафа необходимый микроклимат, соответствующий категории УХЛ4.

Система состоит из четырех канальных вентиляторов, вентиляторной полки, двух управляемых заслонок, воздушных фильтров и системы воздухопроводов.

Установка нового оборудования в ШРО-600М в случае расширения емкости, реконструкции или ремонта объекта производится путем установки новых модулей в блоки, либо путем установки новых блоков. Оборудование, устанавливаемое непосредственно в ШРО-600М, должно иметь присоединительные фланцы, соответствующие стандарту 19 дюймов. При этом для вывода новых кабелей в нижней части шкафа предусмотрены дополнительные отверстия, которые в состоянии поставки с завода заглушены, а при необходимости могут быть открыты ( см рис.5).

В нижней части ШРО расположены АКБ, состоящие из двух групп по четыре 12-вольтовых аккумулятора Coslight 6-GFM-38X и подогреватель, обеспечивающий поддержание оптимальной температуры аккумуляторов в холодное время года.

Кроссовое оборудование устанавливается в отдельный распределительный шкаф типа ШР-600, ШР-1200 или ШР-2400, устанавливаемый рядом с ШРО-600М и служащим для него кроссом.

Инь. № подп	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Инь. № инв.	Подп. и дата
Инь. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	<b>ДРНК.529511.026 РЭ</b>	Лист 12

ШРО-600М должен устанавливаться у стены здания. Ввод фидера сетевого питания и оптических магистральных и медных распределительных кабелей может производиться как снизу, так и сверху ШРО-600М.

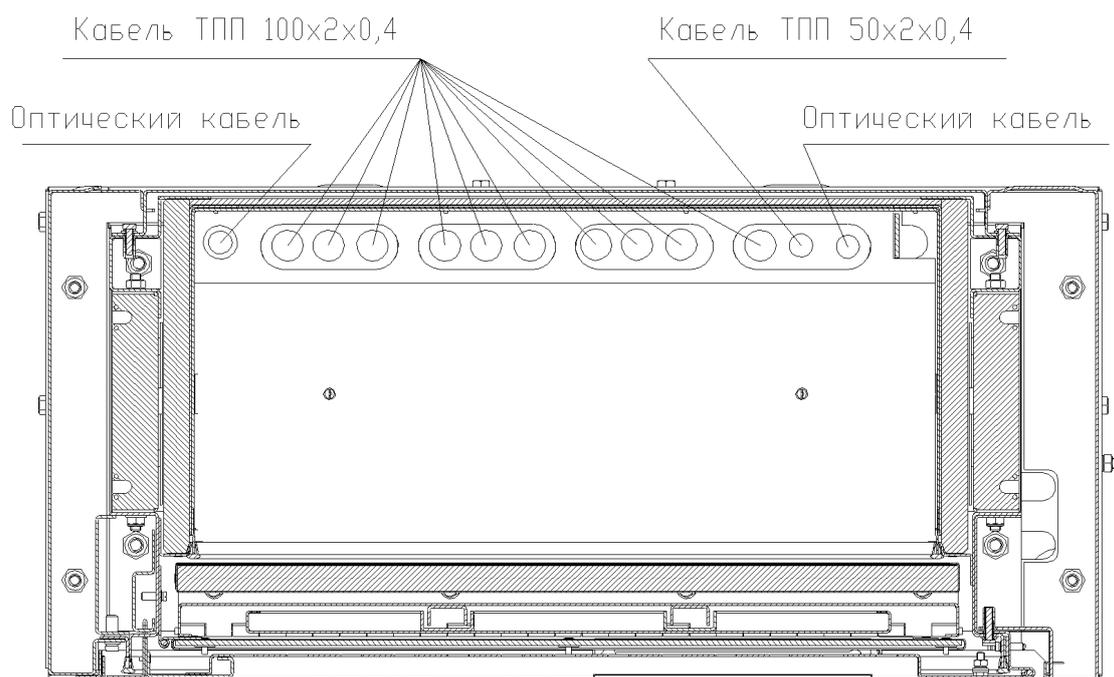


Рис. 5 Расположение отверстий для ввода кабелей

Питание ШРО-600М осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В 50 Гц или от передвижного генератора,

В аварийном режиме, при пропадании напряжения от этих источников используется резервное питание от внутренней аккумуляторной батареи.

Для подключения внешнего передвижного генератора в ШРО специальная розетка. Переключение на питание от передвижного генератора происходит автоматически при появлении на нем напряжения. Реле, переключающее на питание от передвижного генератора, находится в полке подогревателя аккумуляторов.

#### 1.1.4.2 Подключение к абонентам

Для организации доступа абоненты подключаются к ШРО-600М медной парой.

При установке в ШРО двух блоков БУН можно подключить до 600 абонентов одновременно к обоим сетям (ТфОП и ШПД) или до 1200 абонентов к одной из сетей (только ТфОП или только сеть ШПД) или в любой промежуточной комбинации, не превышающей общего возможного количества 1200 портов.

Подключение абонентов ТфОП предусматривает использование импульсных и тоновых телефонов, факс-аппаратов, модемов и аппаратуры передачи данных, использующих стан-

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

дартные сигналы абонентской сигнализации (импульсный и частотный стандарта DTMF). Все функции ТфОП реализуются модулями АК-32М.

При подключении сервисов ШПД возможно использование технологий Long Ethernet, Fast Ethernet, VDSL-2, ADSL2+, SHDSL.bis EFM. Использование различных технологий требует различного состава оборудования блоков БУН-21.

Подключение линий ТфОП и ШПД возможно через кросс, установленный либо в ШРО-600М (см рис 6б), либо в расположенном рядом устройстве ШР-600 (см рис 6а).

При подключении абонентов через внешний кросс используются кабели ТПП100х2х0.4.

Плинт-панели абонентских линий содержат защиту от перенапряжений, для чего в плинт-панели устанавливаются модули защиты, содержащие разрядник для защиты от перенапряжений и позисторы для защиты от экстратоков модули защиты позволяют защитить как от импульсных напряжений при разрядах молнии, так и от повреждений при попадании на линии сетевого напряжения 220В 50 Гц.

Соединением абонентских и станционных панелей производится подключение абонентов. При объединении сигналов ТфОП и ШПД в плинт-панели устанавливаются сплиттеры. Сплиттеры имеют две пары контактов для подключения линии, одну пару напротив контактов ТфОП, вторую напротив контактов линии ШПД. Выбор группы контактов для подключения абонентской линии определяется тем, что должно работать при убранном сплиттере – телефон или VDSL.

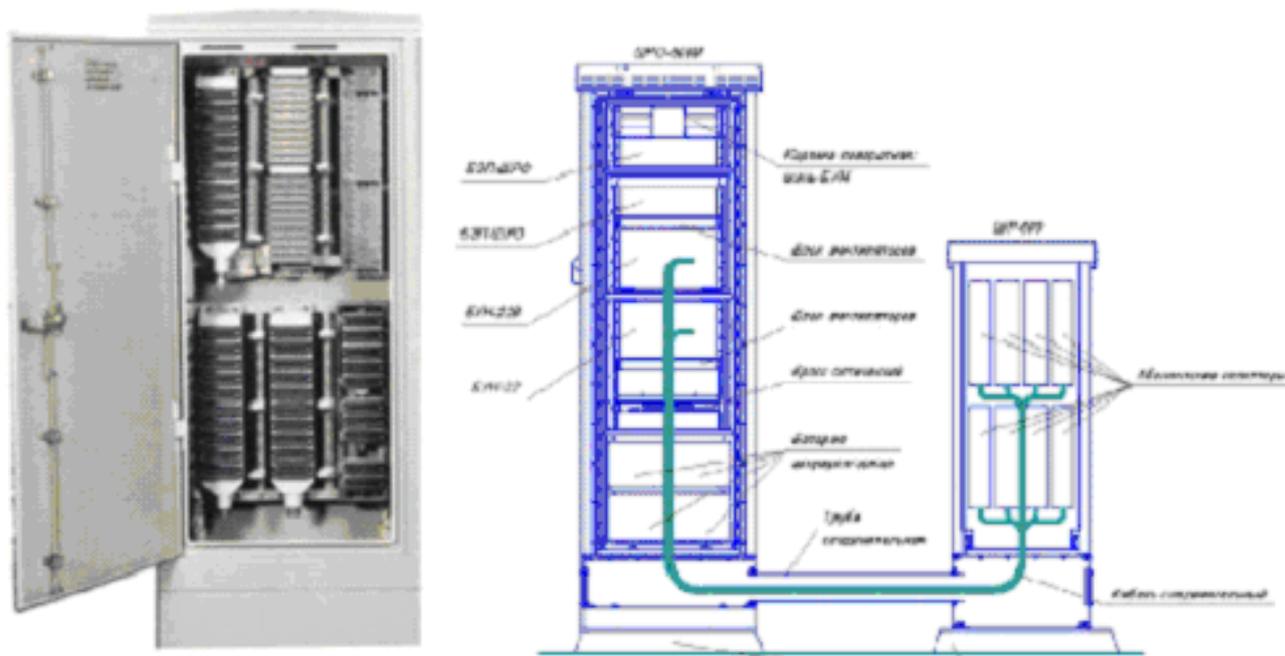


Рис. 6а Подключение шкафа ШРО-600М к ШР-600

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

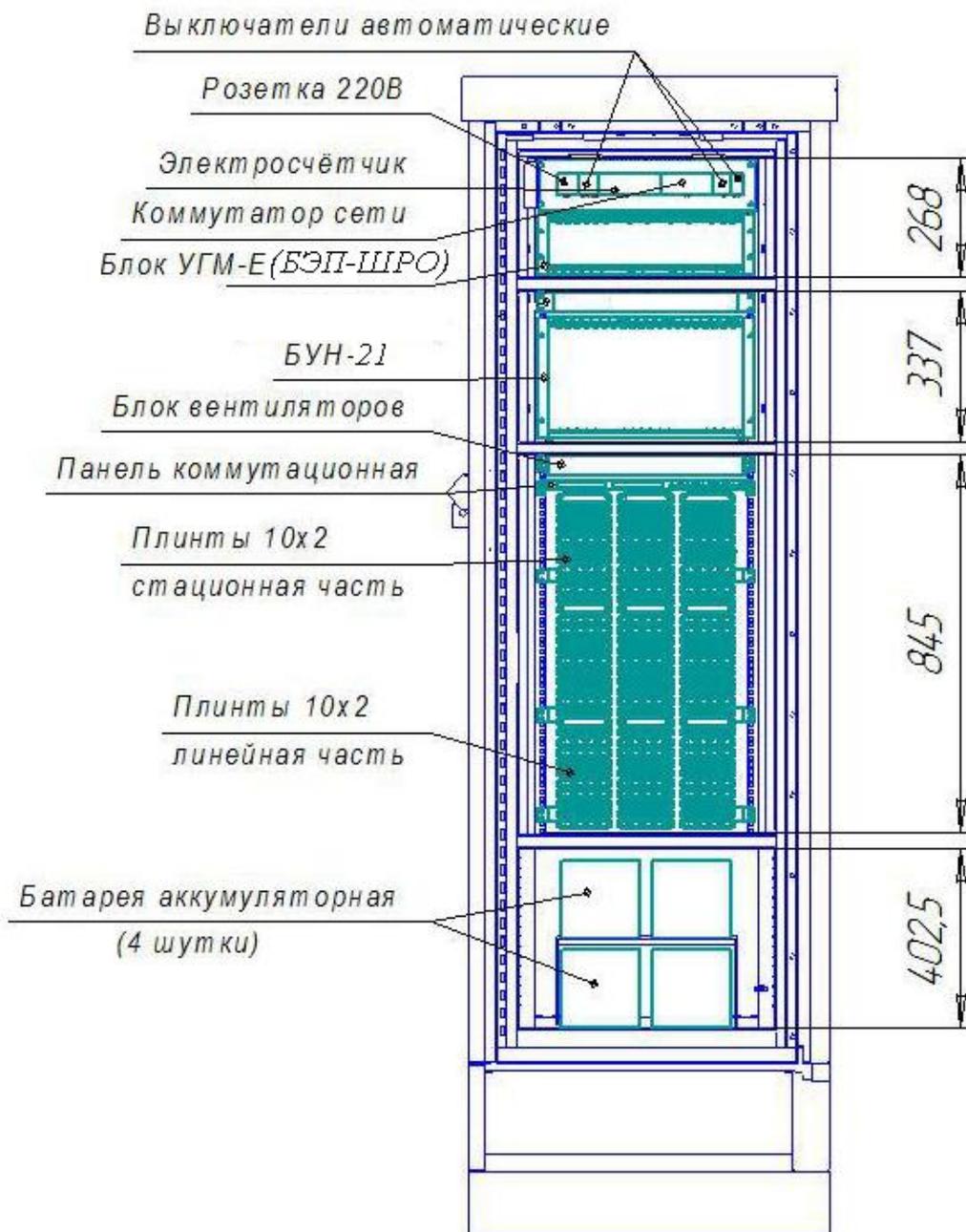


Рис.6б Подключение линий через кроссовое оборудование в ШРО-600М

Кроссовое оборудование предназначено для стыковки линейных и стационарных кабелей и передачи сигналов электросвязи. Кроссовое оборудование обеспечивает ввод, включение и переключение линейных и стационарных кабелей (абонентских и соединительных линий), маркировку кабелей, проведение электрических проверок и измерений как в сторону линии, так и в сторону станции. Кроссовое оборудование может обеспечивать дополнительную электрическую защиту стационарного оборудования от опасных напряжений и токов, возникающих в линиях связи путем установки в кроссовое оборудование модулей электрической защиты по напряжению и/или по току.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Кроссовое оборудование выполнено на основе модульного построения несущей металлоконструкции (каркаса кросса), оконечных кабельных устройств подключения (плинтов) жил кабелей и устройств электрической защиты. В нем предусмотрена возможность наращивания номерной емкости путем присоединения необходимого количества модулей, не прерывая работу уже установленного оборудования.

В кроссовом оборудовании устанавливаются устройства подключения (плинты) с врезными контактами.

В ШРО-600 кроссовое оборудование представляет собой устройства подключения (плинты размерностью 10x2 и 32x2), расположенные в вертикальные ряды (см. рис.1) и разделённых на две группы: станционная и линейная.

Кроссовое оборудование обеспечивает:

- ввод, крепление и включение линейных и станционных кабелей;
- как верхнюю, так и нижнюю подачу станционного и линейного кабелей;
- соединение и переключение цепей линейных и станционных кабелей посредством кроссировочных шнуров;
- подключение к любым цепям для проведения электрических проверок и измерений как в сторону линии, так и в сторону станции;
- оперативное отключение неисправных линий;
- осуществление транзитных соединений выделенных цепей (прямых проводов);
- подключение модулей электрической защиты.

#### 1.1.4.3 Подключение к опорной станции

К опорной станции (ОС) или подстанции (ПС) ШРО-600М может подключаться по волоконно-оптическим кабелям, параметры которых соответствуют рекомендациям МСЭ-Т G.652 и G.655 либо медным кабелям типа КСПП.

При подключении по волоконно-оптическим кабелям в отделении оптического кросса устанавливается оптический кросс (см. рис.7). Один кросс поддерживает до 16 симплекс FC соединений.

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

						<b>ДРНК.529511.026 РЭ</b>	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат			16

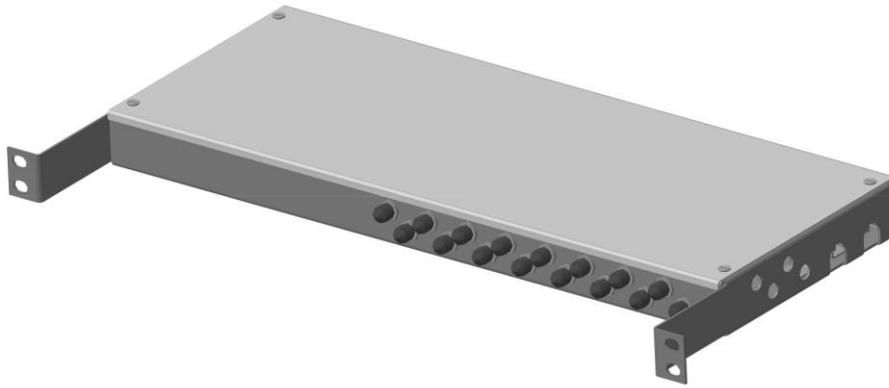


Рис. 7 Блок оптического кросса

Оптический кабель вводится в блок через одно из двух отверстий и закрепляется с помощью хомута, центральный силовой элемент и провода дистанционного питания закрепляются на клеммной колодке.

Волокна кабеля подключают сваркой к пигтейлам, содержащим оптический разъем с присоединенным к нему волокном, оптические разъемы закрепляются на стенке оптического кросса. Место сварки защищают термоусаживающейся гильзой. Волокна и гильзы укладываются внутри оптического кросса в сплайс-кассете (сплайс-пластине),.

Оптические разъемы кросса снаружи подключаются с помощью оптических соединителей (патч-кордов), соответствующим рекомендации ITU-T G.657B, которые обеспечивают устойчивость к изгибам радиусом до 7,5 мм с сохранением механической целостности и оптических свойств.

#### 1.1.4.4 Описание схемы электрической

Блочная и монтажная схемы ШРО 600М приведены на рис.8 и в ПРИЛОЖЕНИИ 1.

Инь. № подп	Подп. и дата	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

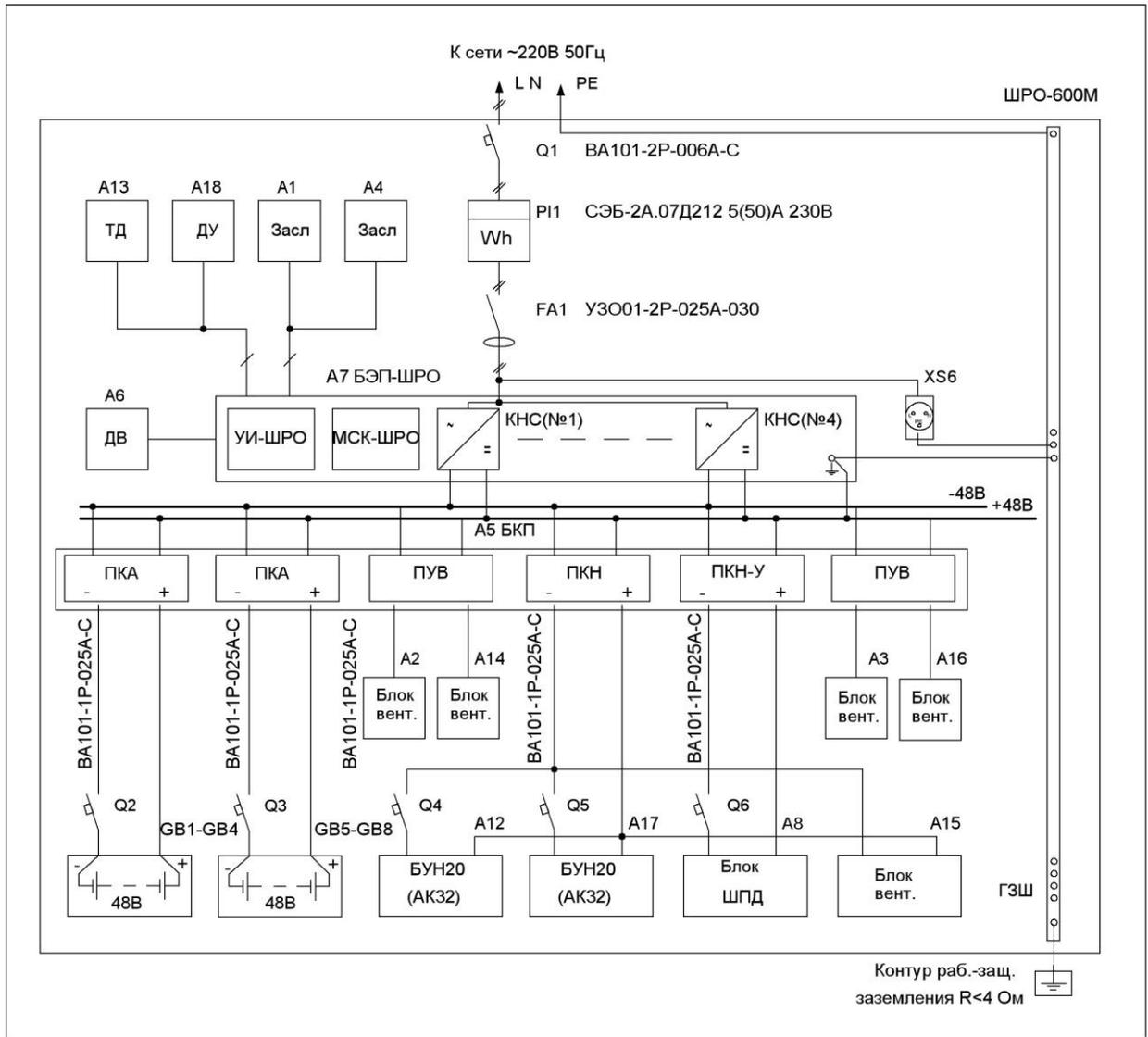


Рис. 8 Схема блочная ШРО-600М

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Вводно-распределительное устройство расположено в верхней части шкафа и представляет собой единый конструктив с блоком БКП. Клеммник ввода сетевого питания ХТ1 расположен отдельно в верхней части шкафа. Кабель с разъемом для подключения ПЭС уложен внизу шкафа, под полкой АКБ.

Однофазное сетевое напряжение питания ~220 вольт 50 Гц с клеммы ввода ХТ1 подаётся на входной автоматический выключатель Q1 ВРУ, далее на счетчик электроэнергии Р11 и через УЗО FA1 поступает на сервисную розетку XS6 и через разъем ХР4 БЭП-ШРО – на конвертеры КНС (см рис.8). При необходимости по специальным требованиям вводно-распределительное устройство оборудуется устройством защиты от импульсных перенапряжений УЗИП типа2 (варистор + разрядник) на 20кА.

При установке в шкафу полки подогревателя АКБ, её монтаж производится согласно схемы ПРИЛОЖЕНИЯ 2. При питании от передвижного генератора напряжение с него подается на реле, установленное в полке подогревателя АКБ. При наличии напряжения с ПЭС реле включается, отключает входную цепь от выхода электросчетчика Р11 и переключает ее на питание от передвижного генератора.

Установленные в БЭП конвертеры напряжения сети КНС преобразуют напряжение сети в постоянное напряжение 48В с заземленным плюсом для питания других устройств ШРО-600М. КНС допускают «горячее» подключение и параллельную работу и обеспечивают выравнивание нагрузки между параллельно включенными модулями. КНС обеспечивают сохранение рабочих характеристик при снижении входного напряжения до 160 Вольт и кратковременном понижении входного напряжения до 85В.

С блока электропитания А7 стационарное напряжение 48В по жгуту электропитания К4 поступает на соответствующие клеммы блока А5 БКП. В БКП стационарное напряжение коммутируется следующим образом:

- через первый ПКА идет на заряд АКБ GB1...GB4;
- через второй ПКА на заряд АКБ GB5...GB8;
- через ПКН запитывает блоки БУН А12, А17 с абонентскими платами, ПУВ-ы, блок вентиляторов А15, лампы освещения Н1, Н2;
- через ПКН-У запитывает блок А8 ШПД (отключая его при пропадании сетевого напряжения);

Канальные вентиляторы через тот-же жгут К4 запитываются от ПУВ-ов.

Каждая группа аккумуляторных батарей GB1-GB4 и GB5-GB8 подключаются к системе питания через автоматический выключатель и соответствующий модуль контроля аккумуляторов ПКА, который обеспечивает контроль напряжения на всей батарее и на каждом из

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	<b>ДРНК.529511.026 РЭ</b>	Лист
						19

аккумуляторов батареи и измерение тока заряда/разряда. Для контроля напряжения каждый аккумулятор батареи посредством кабеля контроля АКБ К1 соединяется с соответствующим модулем ПКА.

При необходимости реализовать отключение части нагрузки при питании от АКБ, эта часть нагрузки должна подключаться через модуль ПKN-У, имеющий программно управляемые ключи.

Модули ПКА, ПKN, ПУВ, КНС, блок вентиляторов, термодатчики связаны с МСК интерфейсом I2C по кабелю К2, что обеспечивает мониторинг состояния системы питания.

Металлические каркасы всех блоков шкафа заземлены отдельными проводниками на главную земляную шину.

#### 1.1.4.5 Система климатконтроля

Подсистема поддержания температуры ШРО-600М содержит:

- Модуль МСК-ШРО (с программой mskmon), установленный в БЭП-ШРО;
- Модули ПУВ-2, установленные в БКП;
- Температурные датчики – 3 шт, установленные один – у воздушного фильтра под левой боковой крышкой ШРО измеряет температуру наружного воздуха и два – в отсеке АКБ, измеряют температуру окружающей аккумуляторы среды;
- Управляемые от ПУВ канальные вентиляторы – 4 шт., два – в средней части и два в верхней части шкафа;
- Блок вентиляторов, содержащий плату ПУВ и два вентилятора, и установленный между блоками БУН;
- Блоки заслонок – 2 шт, расположенные в верхней части шкафа.;
- Подогреватель АКБ, размещенный под нижней батареей аккумуляторов;
- Воздушные фильтры – 2 шт.

Управление подсистемой производится модулем МСК, который с помощью температурных датчиков, а также датчиков, установленных в модулях КНС, контролирует температуру и управляет работой вентиляторов и положением заслонок.

Модуль ПУВ-2 предназначен для управления вентиляторами от модуля МСК через интерфейс I<sup>2</sup>C и обеспечивает включение/выключение и регулирование напряжения на вентиляторах с модуля МСК, измерение скорости вращения и потребляемого тока и передачу значений в МСК.

Температурные датчики измеряют температуру и передают ее в модуль МСК по интерфейсу I<sup>2</sup>C.

Ив. № подп	Подп. и дата
Ив. № дубл.	Ив. № инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Блоки заслонок стоят в воздуховодах и позволяют изменять направление воздушного потока верхних вентиляторов. В одном (зимнем) положении воздух циркулирует внутри шкафа, в другом (летнем) – горячий воздух выбрасывается наружу, а холодный воздух через фильтры засасывается внутрь шкафа. Заслонки содержат поворотный механизм и двигатель постоянного тока с редуктором. Двигатель работает от УИ под управлением МСК, что позволяет переводить заслонки в одно из двух положений и контролировать эти положения.

Система поддержания микроклимата поддерживает в аппаратном отсеке ШРО-600М при наличии системы воздушного охлаждения температуру в диапазоне +5 С° - + 50 С°. Полный протокол работы системы поддержания микроклимата, предаварийные сигналы, данные о температуре наружного воздуха, температуры в различных местах аппаратного отсека и на различных платах, сообщения об авариях и другие параметры по протоколу SNMP с использованием стандартной базы MIB поступают на ЦТО.

Схема циркуляции воздуха в шкафу показана на **Рис. 9**.



Рис. 9 Циркуляция воздуха в шкафу.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Подогреватель АКБ расположен под нижней батареей аккумуляторов и содержит собственно нагреватель, терморегулятор, настроенный на включение нагревателя при температуре +15-20 °С и реле переключения питания на передвижной генератор. Питание нагревателя осуществляется от сети 220В.

Система обеспечивает принудительную циркуляцию воздуха. При низкой температуре обеспечивается циркуляция воздуха внутри шкафа и за счет хорошей теплоизоляции прогрев внутренней зоны и поддержание температуры в рабочем режиме. При повышении температуры МСК переводит заслонки на всасывание наружного воздуха через фильтры и выбрасывание горячего воздуха наружу (см. рис.9).

Модуль МСК ШРО выполняет также контроль несанкционированного доступа, используя датчик несанкционированного доступа, датчик вибрации и ударов. В верхней части шкафа находятся лампы Н1, Н2 служащие для подсветки шкафа при включении SA1 «Свет».

### 1.1.5 Маркировка и пломбирование

Маркировка выполнена в виде фирменных табличек с указанием типа шкафа и заводского номера.

Одна табличка закрепляется в нижней части шкафа на каркасе стойки, другая на внутренней поверхности внешней двери.

### 1.1.6 Упаковка

Шкаф ШРО-600М транспортируется в собранном виде.

Блоки БУН, БЭП-ШРО или УГМ, БКП, блок вентиляторов с установленными модулями или без установленных модулей крепятся в шкафу в соответствии с документацией, дополнительного крепления не предусматривается.

ЗИП монтажный комплект и ключи от замков шкафа упаковываются в отдельный пакет, укладываются внутри шкафа и закрепляются. Один комплект ключей, необходимый для запираения и отпираения шкафа упаковывается в отдельную коробку с надписью «Ключи», которая крепится снаружи шкафа в доступном месте.

Документация на ШРО-600М и поставляемые вместе с ним изделия укладываются внутрь шкафа и закрепляются.

На упаковку шкафа должны быть нанесены надписи «ШКАФ ШРО-600М», «Осторожно, хрупкое», «Верх не кантовать», «Укладывать в один ряд», «Боятся сырости».

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ДРНК.529511.026 РЭ

Не установленные при транспортировании в БУН, БЭП или УГМ, БКП модули упаковываются в индивидуальную тару, затем они помещают в групповую тару. Свободное место в групповой таре заполняется наполнителем, исключающим перемещение изделий при транспортировании в групповой таре.

Опора шкафа упаковывается и транспортируется отдельно.

Каждая групповая упаковка должна иметь упаковочный лист, который закрепляется в доступном месте. В упаковочном листе указываются наименование и количество упакованных устройств.

Для защиты окрашенных поверхностей шкаф оборачивается водостойкой упаковочной плёнкой.

Транспортировка шкафов с предприятия-изготовителя производится автомобильным транспортом, в горизонтальном положении. Шкаф на время транспортировки закрепляется к поддонам и защищается от механических повреждений. Установка шкафа на шкаф не допускается.

Варианты закрепления шкафа на время транспортировки:

Транспортировка одного шкафа. В транспортном средстве устанавливаются два деревянных поддона размером 1200×800 мм. На них на правую боковую стенку укладывается шкаф и закрепляется с помощью грузовых строп для перевозки (см. Рис. 10).

Транспортировка двух шкафов. В транспортном средстве устанавливаются два деревянных поддона размером 1200×800 мм. На них на правую боковую стенку укладывается первый шкаф. Затем также укладывается и второй шкаф, но он должен быть повернут на 180° (шкафы укладываются дверь к двери). Между шкафами прокладывается лист картона размером 2000х600 мм.

Шкафы закрепляются с помощью грузовых строп для перевозки (см. Рис. 11).

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

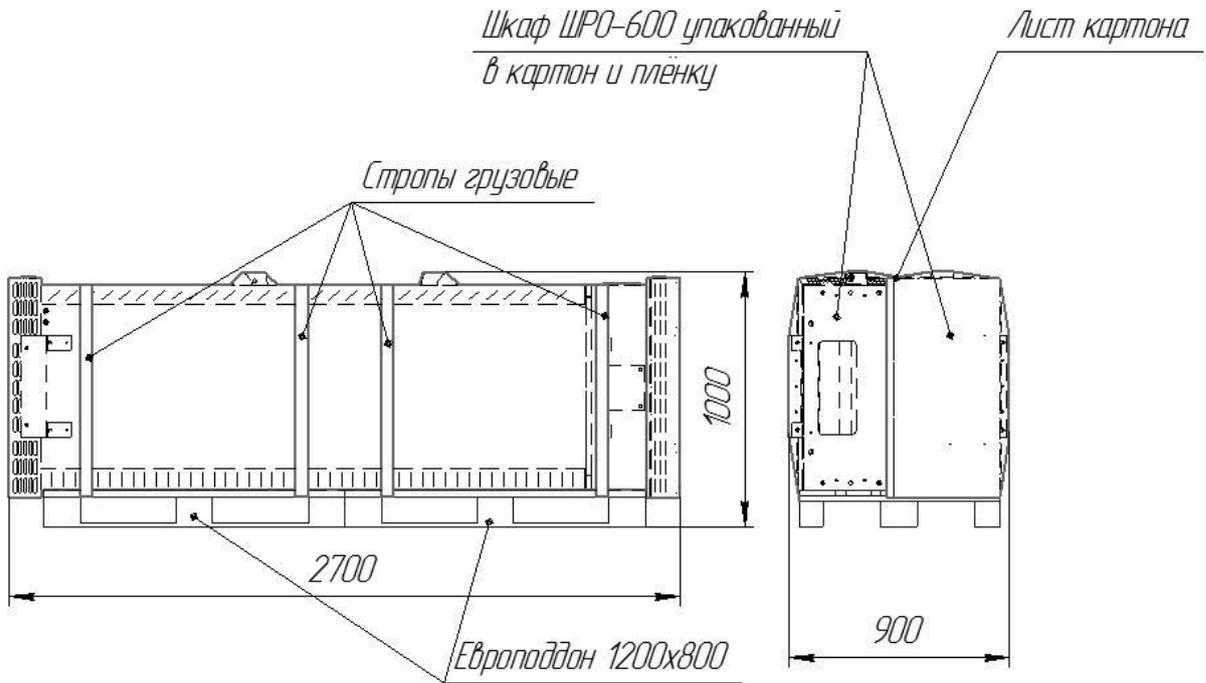


Рис. 10 Упаковка двух шкафов ШРО

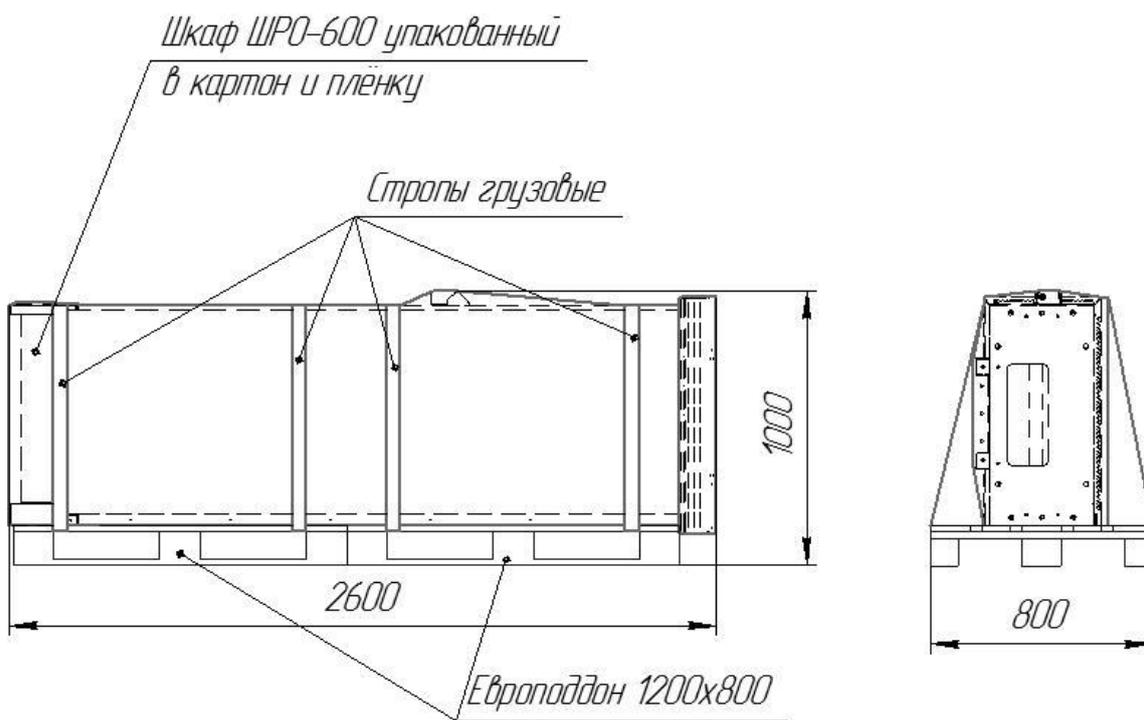


Рис. 11 Упаковка одного шкафа ШРО

Поддоны должны быть изготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 9557-87.

При поступлении шкафа к заказчику, последний должен произвести его осмотр для выявления повреждений при транспортировке, а также проверку комплектности поставки.

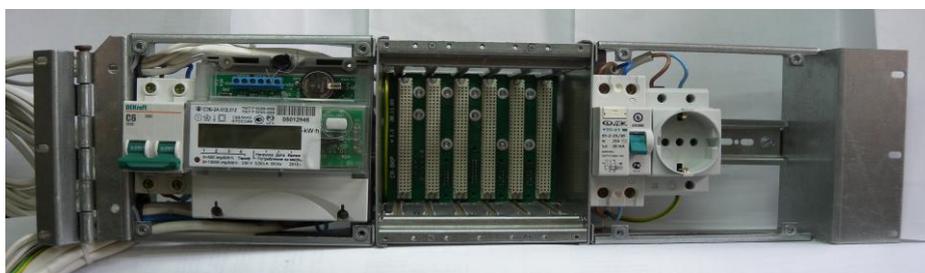
Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подп.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

## 1.2 Блок коммутации питания БКП

### 1.2.1 Назначение

БЛОК КОММУТАЦИИ ПИТАНИЯ БКП (далее-БКП) применяется в составе шкафа ШРО-600М. БКП предназначен для коммутации цепей питания (48 Вольт) от блока выпрямителей БЭП-ШРО и аккумуляторных батарей на нагрузку, для контроля состояния и отключения в аварийных ситуациях аккумуляторных батарей и нагрузки, а также для питания и управления вентиляторами климатической системы шкафа. Дополнительно блок выполняет функцию несущего конструктива для автоматических выключателей сетевого напряжения, счётчика электроэнергии, автоматических выключателей аккумуляторных батарей и нагрузки 48В.



а)



б)

Рис. 12: Фотография блока БКП без установленных плат со стороны передней панели (а) и со стороны подключения кабелей (б).

Блок БКП предназначен для эксплуатации в закрытых отапливаемых и вентилируемых помещениях с температурой окружающего воздуха от 0°C до + 50°C, относительной влажностью воздуха до 80% (при температуре + 25 °C) при отсутствии в окружающем воздухе вредных примесей, вызывающих коррозию.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

## 1.2.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики БКП приведены в таблице №2:

таблица 2.

Основные характеристики	Ед.измерения	Параметр
Диапазон напряжения	В	36...72
Коммутируемый ток, не более	А	40
Число подключаемых групп АКБ	шт.	2
Число подключаемых групп нагрузки	шт.	2
Число подключаемых вентиляторов	шт.	4
Интерфейс управления	-	I2C
Диапазон рабочих температур	С°	0...+50
Влажность воздуха при Т не более 25 С	%	80
Размеры входящих плат	мм	100x90x20
Габаритные размеры блока	мм	510x135x135
Вес блока ,не более	кг	1,5

Инев. № подп	Подп. и дата	Инев. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ДРНК.529511.026 РЭ

Лист

26

### 1.2.3 Конструкция и состав

БКП состоит из:

- стального несущего конструктива крепящегося к корпусу шкафа на петле (см. Рис. 13);

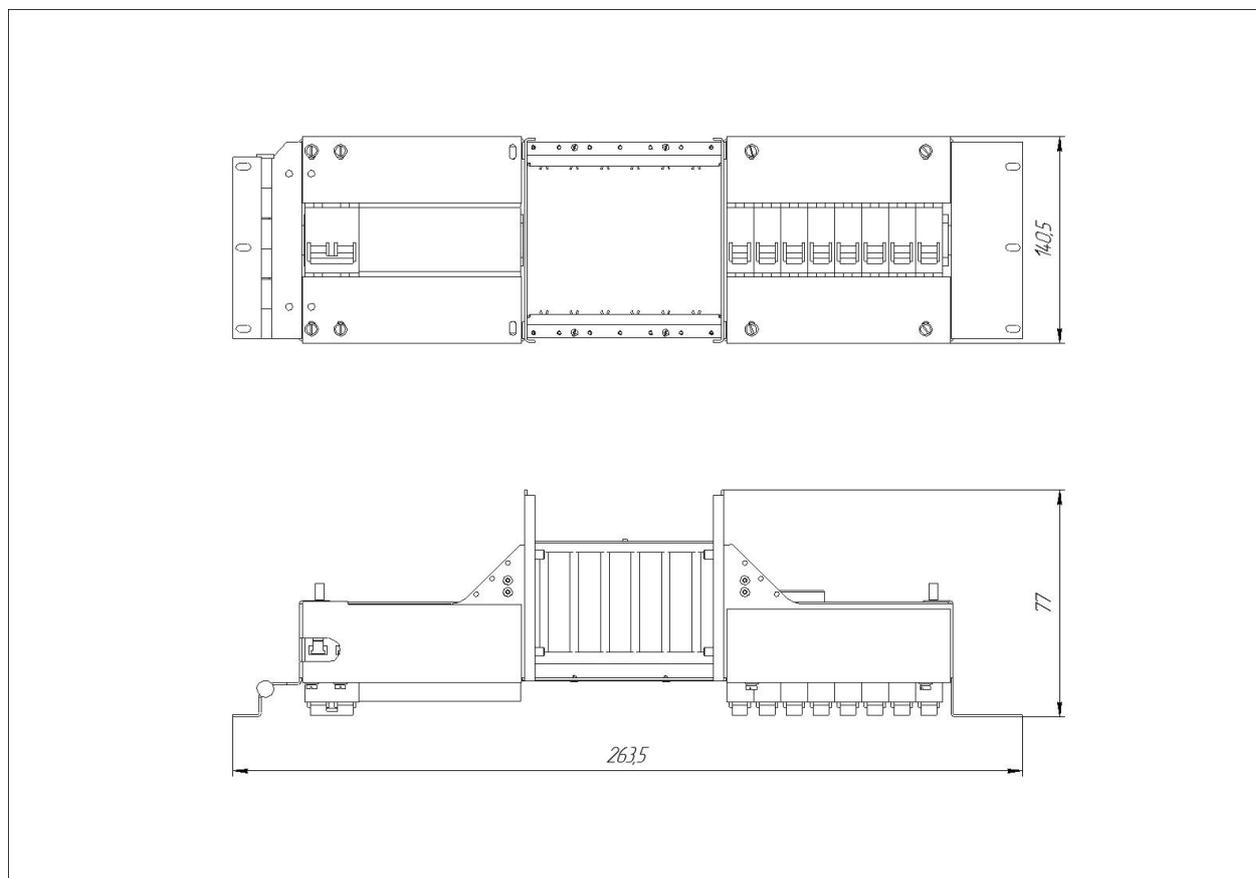


Рис. 13: Габаритные размеры конструктива БКП

- левой DIN-рейки для установки автоматического выключателя питающей сети 220В и счётчика электроэнергии типа СЭБ-2А.07Д212 5(50)А 230В;
- правой DIN-рейки для установки автоматических выключателей нагрузки и аккумуляторных батарей;
- кросс-платы CR-ВКР для установки плат блока и подключения жгутов питания и управления;
- двух плат ПУВ-2 (плата управления вентиляторами двухканальная);
- двух плат ПКА-2 (плата контроля аккумулятора для систем с двумя аккумуляторами);
- одной платы ПКН (плата контроля нагрузки) и одной платы ПКН-У (плата контроля нагрузки управляемая);

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Вид передней панели блока изображен на рис. 14.

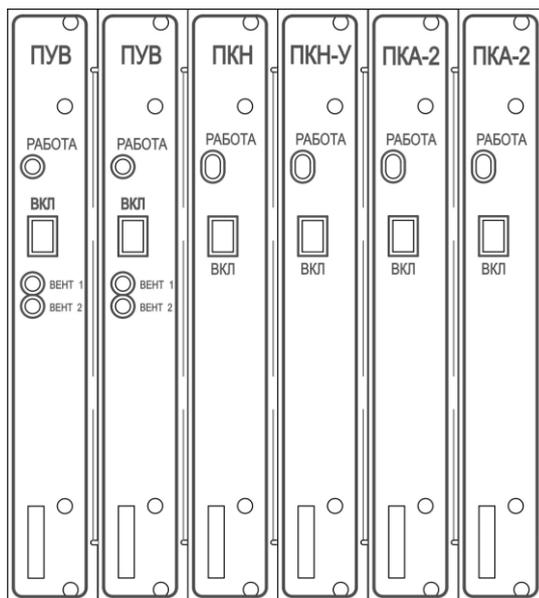


Рис. 14: Вид передней панели БКП.

Вид кросс-платы со стороны подключения разъемов показан на рис. 15.

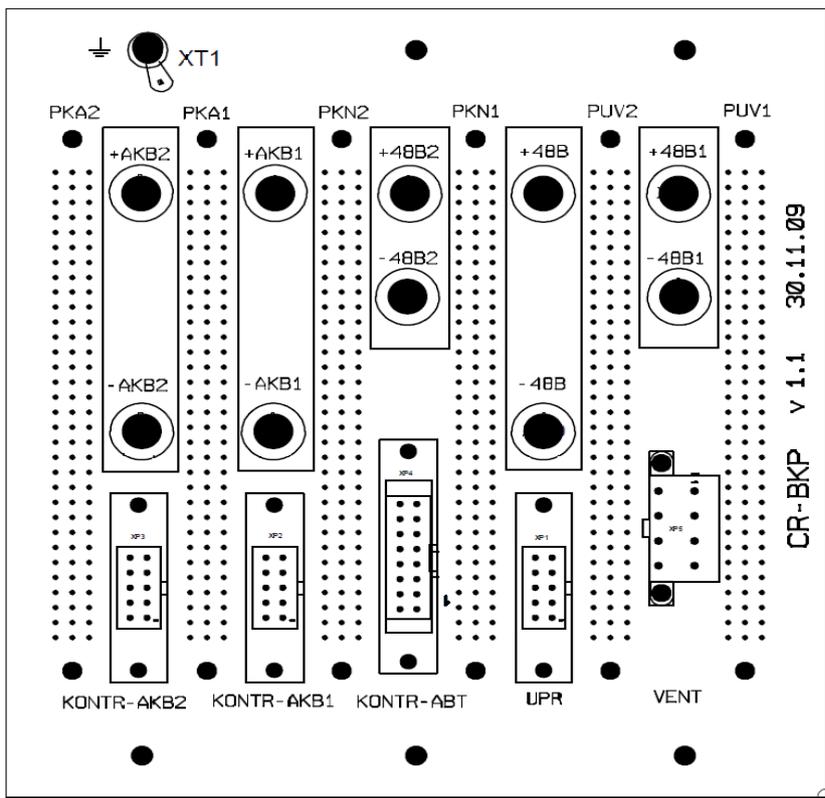


Рис. 15: Вид кросс-платы БКП со стороны подключения разъемов.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Состав блока БКП приведен в таблице 3:

Таблица 3

№	Наименование	Обозначение	кол-во
1	Каркас блока БКП		1
2	Кросс-плата блока БКП	ДРНК.669200.080	1
3	Плата ПКА-2	ДРНК.408130.011	2
4	Плата ПКН	ДРНК.408130.011-02	1
5	Плата ПКН-У	ДРНК.408130.011-03	1
6	Плата ПУВ-2	ДРНК.402440.015	2

#### 1.2.4 Устройство и работа

Платы ПУВ, ПКА, ПКН (ПКН-У) устанавливаются в разъемы кросс-платы.

Места под платы ПУВ, ПКА, ПКН (ПКН-У) в кросс-плате отличаются друг от друга и зарезервированы каждое за определённым типом платы. Установка платы в несоответствующее место приводит к невозможности выполнения ею своих функций и не вызывает неисправности. Платы ПУВ-2 (разъёмы XS1 и XS2) на кросс-плате подключены в качестве нагрузки к плате ПКН №1 (разъём XS3), то есть для функционирования ПУВ-2 необходима плата ПКН.

Платы ПУВ, ПКА, ПКН (ПКН-У) соединены по кросс-плате информационной шиной I2C, которая также выходит на разъём XP1 «УПР». Через разъём XP1 «УПР» блок соединяется с ведущим на шине I2C микроконтроллером МСК-ШРО, который читает с плат блока информацию и передает им команды.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ДРНК.529511.026 РЭ

Лист

29

Назначение контактов XP1, «УПР» - для подсоединения кабеля управления от микроконтроллера БЭП-ШРО

№	1	2	3	4
Имя	+U	SCL	SDA	GND

Назначение контактов XP2, XP3 - «КОНТР АКБ1» и «КОНТР\_АКБ2» - для подсоединения кабеля контроля АКБ

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Имя	+U	SCL	SDA	GND	U60	U48	U36	U24	U12	АВТ

Назначение контактов XP4 «КОНТР\_АВТ» - для подсоединения кабеля контроля положения автоматов защиты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Имя	4-2	3-2	2-2	1-2	0-2	4-1	3-1	2-1	1-1	0-1	-	-	-	-	-	-

Назначение контактов XP5 «ВЕНТ» - для подсоединения четырех вентиляторов

№	1	2	3	4	5	6	7	8
Имя	+B1	-B1	+B2	-B2	+B3	-B3	+B4	-B4

Подключение БКП в составе шкафа ШРО-600М производится согласно схемы монтажной ДРНК.529511.026Э4.

Имя	№ подп	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	<b>ДРНК.529511.026 РЭ</b>	Лист
						30

### 1.3 Плата контроля аккумулятора ПКА

В блок БКП может устанавливаться два вида платы контроля аккумулятора ПКА и ПКА-2.

В шкафах ШРО-600М применяются платы ПКА-2. В плате ПКА-2, в отличие от ПКА, электронный ключ выполнен двунаправленным, что позволяет её использовать в системах с двумя группами аккумуляторных батарей. В остальном эти платы полностью аналогичны.

Фотография ПКА (ПКА-2) приведена на рис.16:



Рис. 16: Фотография ПКА (ПКА-2)

Модули контроля аккумулятора ПКА и ПКА-2, работают под управлением микроконтроллера БЭП-ШРО и предназначен для выполнения следующих функций:

- измерения напряжений на каждом аккумуляторе АКБ;
- определения величины и направления тока (заряда/разряда АКБ);
- определения состояния внешнего «автомата» (включен/выключен);
- управления ключом заряда, отключение разряда АКБ при снижении напряжения до заданного уровня.
- исполнение команд, переданных от микроконтроллера:

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

- чтение значений напряжения и тока АКБ, состояния ПКА,
- задание режима работы ПКА,
- задание параметров ПКА,
- прямое управление светодиодами и ключом разряда,
- выполнение калибровки измерения напряжения и тока.

Электропитание ПКА осуществляется от цепи -48В АКБ.

Отключение ключа происходит в двух случаях:

- напряжение АКБ ниже 43.2В;
- напряжение в норме, ток через ПКА больше 40А;

Индикация светодиодов ПКА и ПКА-2 приведена в таблице 4:

Таблица 4

№	Светодиод		Сколько раз	Состояние
	горит	мигает		
1	Зеленый			Нормальное состояние
2		Зеленый	= адресу I <sup>2</sup> C	Количество вспышек равно адресу устройства
3		Зеленый	2 раза в секунду	Напряжение снизилось до уровня предупреждения, нагрузка не отключена
4		Зеленый	1 раз в секунду	Напряжение снизилось до уровня отключения, нагрузка отключена
5	Красный			Авария, превышение тока
6	Красный	Зеленый	3 раза в секунду	Авария, напряжение АКБ вне диапазона
7	Красный и зеленый			Исключительная ситуация

Адрес устройства на шине I<sup>2</sup>C состоит из идентификатора устройства и номера устройства от 0 до 8. Идентификатор для ПКА, ПКА2, ПКН и ПКН-У один и тот же. Номер устройства задается из программы МСК-ШРО и для разных устройств должен быть задан разный, по умолчанию равен «3».

Цепь +UST ПКА соединяется с +АКБ и + выхода КНС. К цепи -UST ПКА подключается выход КНС, а к цепи -UST-OUT – минус АКБ через автоматический выключатель.

Для повышения точности измерения напряжения АКБ и на напряжения на аккумуляторах батареи при изготовлении выполняется процедура калибровки.

Переключатель на передней панели (см. Рис. 16) предназначен для принудительного отключения АКБ.

Основные технические характеристики ПКА приведены в таблице 5:

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

Таблица 5

Наименование параметров	Ед.изм.	Величина
Диапазон напряжения АКБ	В	36-72
Максимальный ток	А	40
Точность измерений токов и напряжений	%	1
Вес, не более	кг	0,2
Габаритные размеры.	мм	132x20x105
Диапазон рабочих температур	С°	0...+50
Влажность воздуха при Т не более 25 С	%	80

Данные с ПКА при работе МСК-ШРО выдаются оператору в программе mskmon.exe.

Работа с программой описана в руководстве оператора.

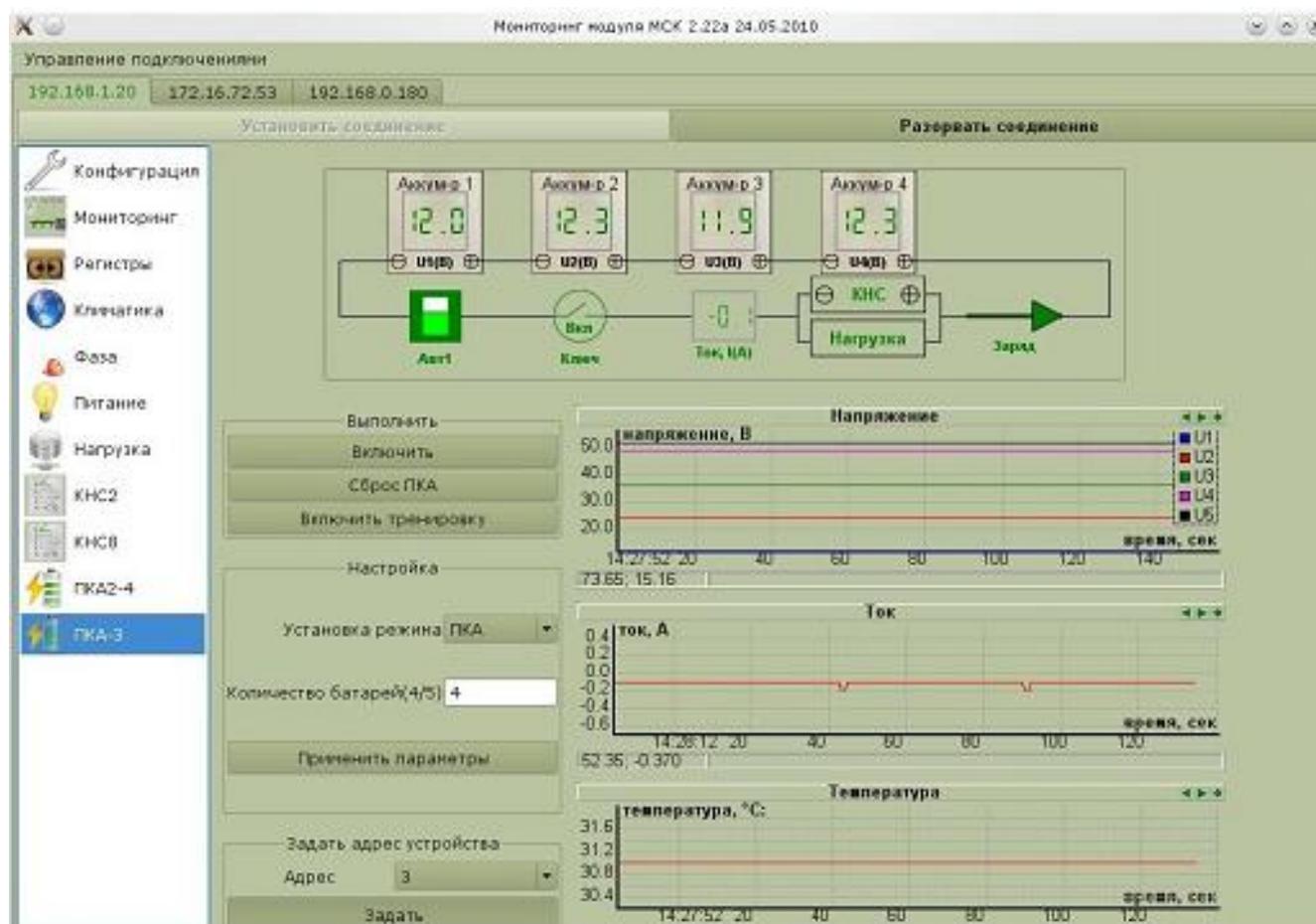


Рис 17 Мониторинг модуля ПКА

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

## 1.4 Плата контроля нагрузки ПКН и ПКН-У

В блок БКП может устанавливаться два вида платы контроля нагрузки ПКН и ПКН-У.

В шкафах ШРО-600М применяются обе платы. В плате ПКН-У, в отличие от ПКН, есть электронный ключ, что позволяет отключать нагрузку вручном режиме или по команде от микроконтроллера МСК-ШРО. В остальном эти платы полностью аналогичны. Фотография ПКН (ПКН-У) приведена на рис.18:



Рис. 18 Модули ПКН и ПКН-У

Модуль контроля нагрузки ПКН, работает под управлением микроконтроллера БЭП-ШРО и предназначен для выполнения следующих функций:

- измерения величины напряжения на нагрузке и тока нагрузки;
- определение состояния внешнего выключателя (включен/выключен);
- передача собранной информация по I<sup>2</sup>C шине к МСК.
- Для модуля ПКН-У управление ключом нагрузки вкл./выкл.
- индикация состояния ПКН с помощью зеленого и красного светодиодов.
- исполнения команд, переданных от микроконтроллера:
- чтение значений напряжения и тока АКБ, состояния ПКН,

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

- задание режима работы ПКН,
- задание параметров ПКН,
- прямое управление светодиодами и ключом нагрузки,
- выполнение калибровки измерения напряжения и тока.

В исполнении ПКН-У устройство имеет возможность подключения/отключения нагрузки по команде от управляющего микроконтроллера или вручную.

Переключатель на передней панели (см. Рис. 17) на ПКН-У предназначен для принудительного отключения нагрузки. На ПКН он не действует.

Электропитание ПКН осуществляется от цепи -48В.

Внешний вид ПКН и ПКН-У приведен на рис 18.

Цепь +UST ПКН или ПКН-У соединяется с +АКБ и + выхода КНС. К цепи -UST ПКА подключается нагрузка через автоматический выключатель, а к цепи -UST-OUT – выход КНС.

Индикация светодиодов совпадает с индикацией ПКА и ПКА-2.

Адрес устройства на шине I2C состоит из двух частей: идентификатор типа устройства и номер устройства. Фиксированный идентификатор для плат ПКН, ПКН-У, ПКА, ПКА-2 - общий и не пересекается с идентификаторами других устройств автоматики шкафа. Номер устройства может изменяться от «1» до «8». Номер устройства задается через клиентскую программу МСК-ШРО. По умолчанию номер ПКН и ПКН-У равен «1». Задаваемый оператором номер не должен повторять номер другого устройства.

Основные технические характеристики ПКН приведены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование параметров	Ед.изм.	Величина
Диапазон напряжения	В	36-72
Максимальный ток	А	40
Точность измерений токов и напряжений	%	1
Максимальная скорость обмена	Гц	4000
Вес, не более	кг	0,2
Габаритные размеры.	мм	132x20x105
Диапазон рабочих температур	С°	0...+50
Влажность воздуха при Т не более 25 С	%	80

Данные с ПКА при работе МСК-ШРО выдаются оператору в программе mskmon.exe.

Работа с программой описана в руководстве оператора.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

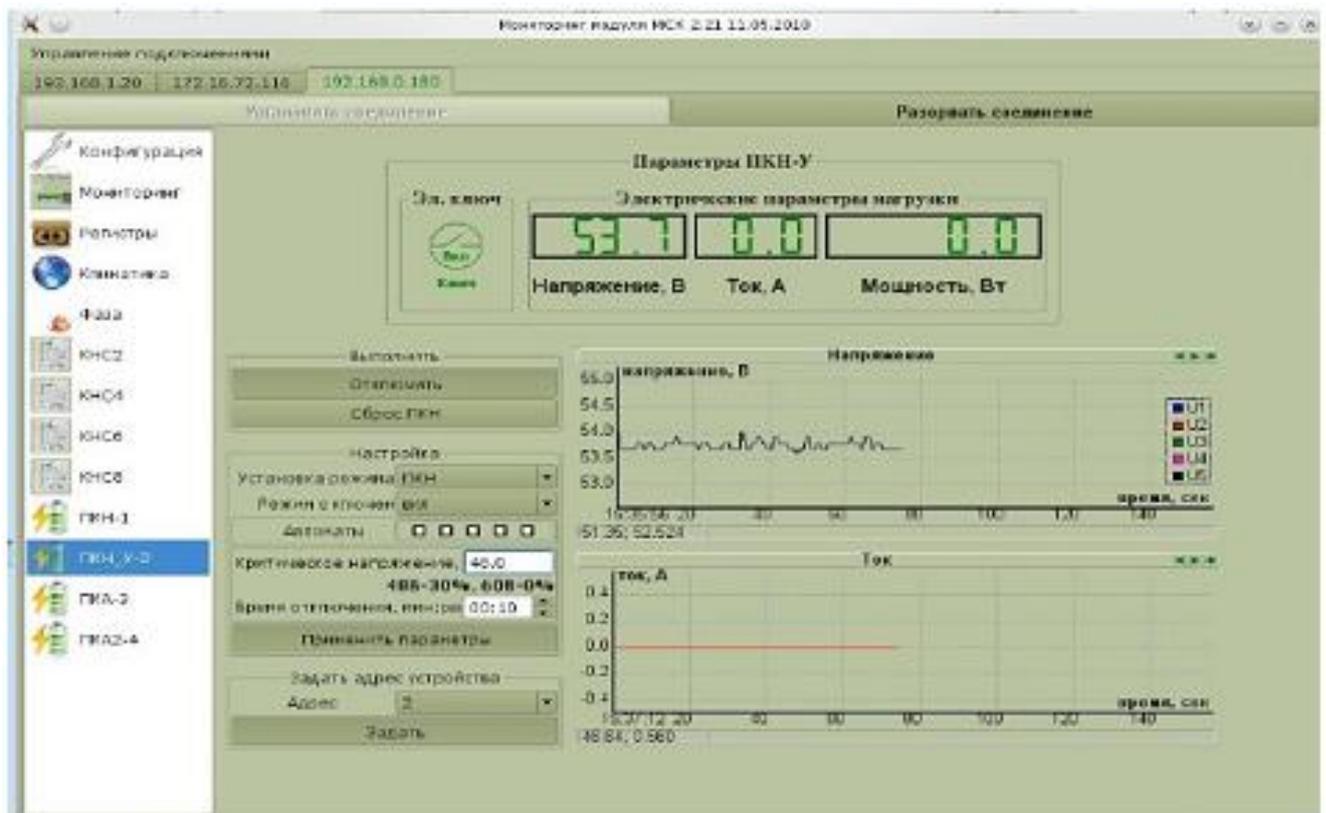


Рис. 19 Мониторинг модуля ПНК

Инв. № подл.	Подп. и дата			
	Взам. инв. №			
Инв. № дубл.	Подп. и дата			
	Инв. № подл.			
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

## 1.5 Плата управления вентилятором ПУВ-2

Для управления канальными вентиляторами ШРО-600М в блок БКП устанавливается две платы ПУВ-2. Каждая плата управляет работой парой вентиляторов.

Фотография ПУВ-2 приведена на рис.20:



Рис. 20 Модуль ПУВ.

Модуль управления вентиляторами ПУВ-2, работает под управлением микроконтроллера МСК и предназначен для выполнения следующих функций:

независимое включения/отключения, плавный пуск и регулирования скорости вращения двух вентиляторов;

определения состояния вентиляторов (норма/авария), величины тока потребления и скорости вращения вентиляторов (об/мин);

Модуль ПУВ работает автономно, без обмена по шине I2C, вентиляторы постоянно включены, напряжение вентилятора 12 В, скорость 2200-2500 об/мин.

Тумлер на передней панели предназначен для включения источника питания вентиляторов +12 В.

Индикация состояния осуществляется тремя светодиодами:

РАБОТА – источник +12 В включен,

ВЕНТ1, ВЕНТ2 – включение соответствующего вентилятора.

Модуль ПУВ-2 работает под управлением МСК через интерфейс I<sup>2</sup>C.

Адрес устройства состоит из двух частей, идентификатора устройства и номера устройства. Номер устройства от 1 до 8 задается переключками, установка переключки соответствует нулю, отсутствие – единице.

Номер платы	1	2	3	4	5	6	7	8
ХТ13	0	0	0	0	1	1	1	1

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

<b>ХТ14</b>	0	0	1	1	0	0	1	1
<b>ХТ12</b>	0	1	0	1	0	1	0	1

Основные технические характеристики ПУВ приведены в таблице 7:

Таблица 7

Наименование параметров	Ед.изм.	Величина
Диапазон напряжения	В	36-72
Максимальная мощность вентиляторов	Вт	2x10
Вес, не более	кг	0,2
Габаритные размеры.	мм	132x20x105
Диапазон рабочих температур	С <sup>о</sup>	0... +50
Влажность воздуха при Т не более 25 С	%	80

Данные с ПУВ-2 доступны оператору. Экранная форма приведена на рисунке.

В форме индицируются состояние вентилятора (вкл/выкл), скорость вращения и ток каждого вентилятора.

Оператор имеет возможность включать/выключать и задавать скорость вращения вентилятора в обход программы МСК-ШРО

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

**ДРНК.529511.026 РЭ**

Лист

38

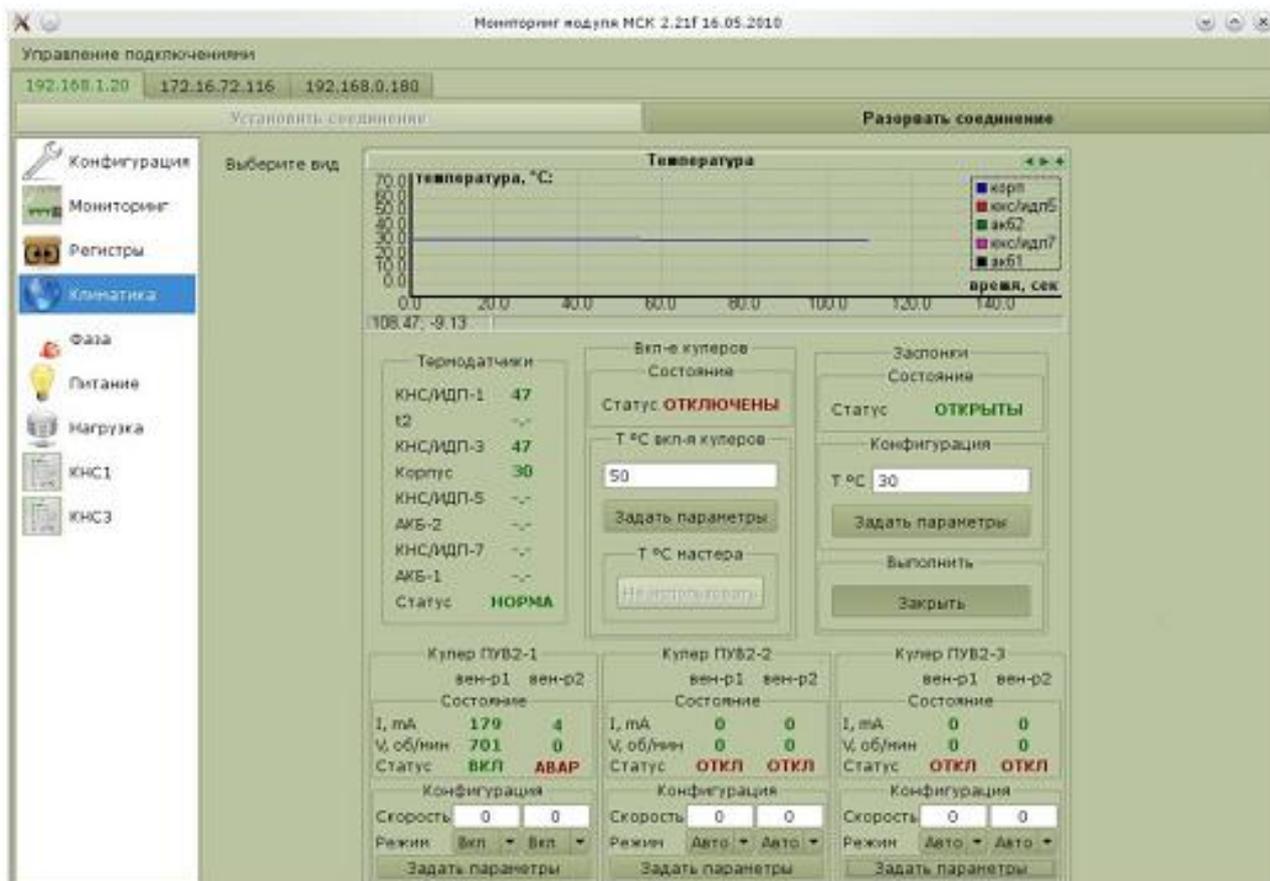


Рис. 21 Мониторинг модуля ПУВ

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

## 1.6 Блок электропитания БЭП-ШРО48

### 1.6.1 Назначение

Блок электропитания БЭП-ШРО48 (далее-БЭП-ШРО) входит в состав ШРО-600М и предназначен для:

- электропитания аппаратуры шкафа;
- буферного подзаряда аккумуляторных батарей шкафа;
- поддержания системы жизнеобеспечения шкафа (функции удаленного мониторинга и управления, термоконтроля и контроля несанкционированного доступа);

Также БЭП-ШРО может использоваться для электропитания удаленной аппаратуры связи дистанционным напряжением постоянного тока номиналом 240В / 360В / 720В (при установке соответствующих модулей ИДП);

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ДРНК.529511.026 РЭ					40

### 1.6.2 Технические характеристики

Основные характеристики БЭП-ШРО (с модулями КНС48/5) приведены в таблице 8:

Таблица 8

Основные параметры	Ед.изм	Значения
Напряжение питающей сети	В	85 - 265
Частота питающей сети	Гц	50 +-2,5
Напряжение питания постоянного тока	В	120 - 374
Номинальное выходное напряжение	В	48
Диапазон регулирования выходного напряжения	В	43 – 56
Шаг регулирования выходного напряжения	В	0,87
Максимальный ток нагрузки (4 модуля КНС)	А	20
Максимальная выходная мощность (4 модуля КНС)	Вт	1120
Максимальное напряжение контактов сигнализации	В	72
Максимальный ток контактов сигнализации	мА	50
Габаритные размеры БЭП-ШРО	мм	482x225x140
Масса (при полной комплектации), не более	кг	8,5

БЭП-ШРО предназначены для эксплуатации в закрытых отапливаемых и вентилируемых помещениях, исполнение УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150:

с температурой окружающего воздуха от 0 до + 50 гр. С,  
 относительной влажностью воздуха до 80% (при температуре + 25 гр. С)  
 при отсутствии в окружающем воздухе вредных примесей, вызывающих коррозию.

### 1.6.3 Конструкция и состав

Внешний вид блока представлен на рисунке 22.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ДРНК.529511.026 РЭ

Лист

41

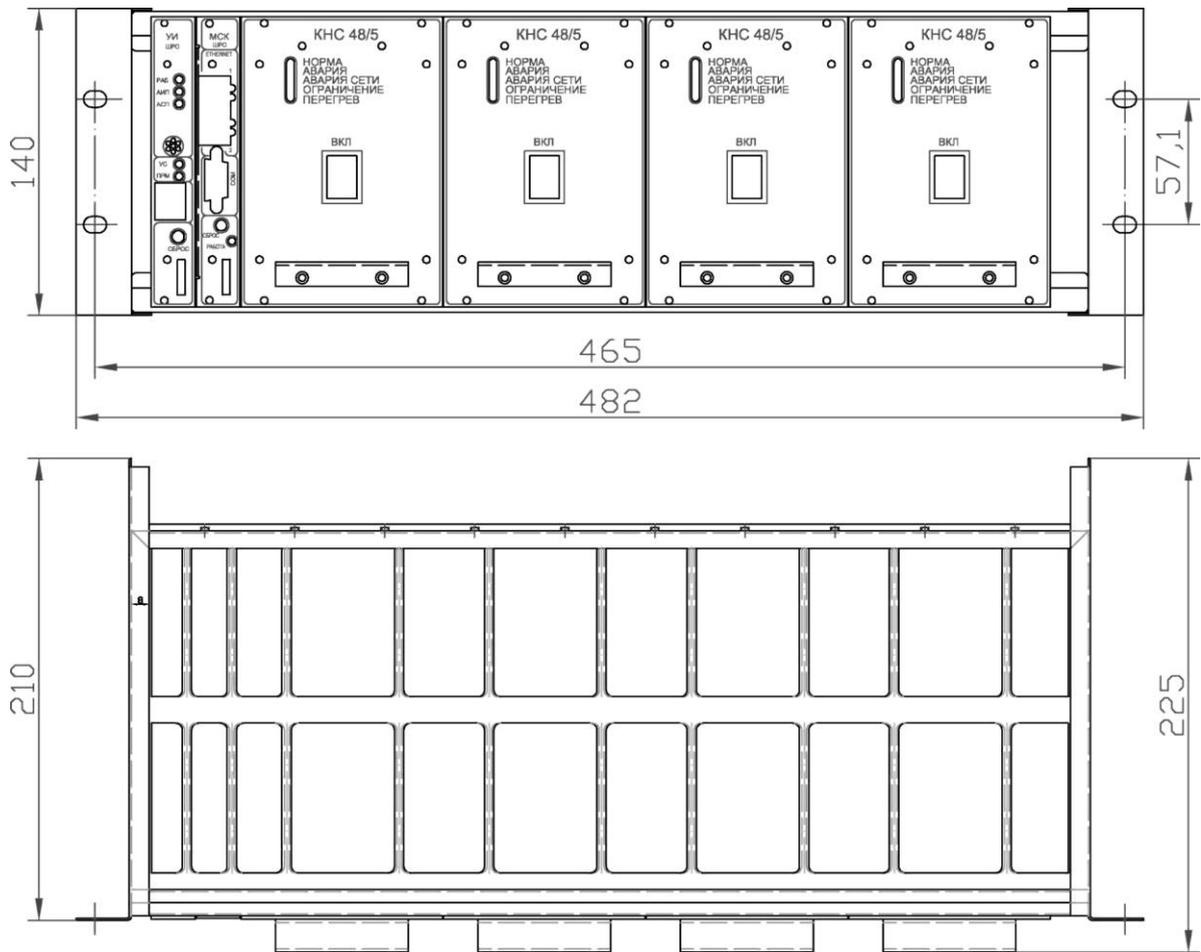


Рис. 22 Внешний вид БЭП-ШРО

БЭП-ШРО представляет собой металлический каркас с жестко закрепленной кросс-платой, в который устанавливаются до четырех модулей КНС, модуль УИ-ШРО и модуль МСК-ШРО. Он имеет высоту 3U и устанавливается в стандартный 19`` шкаф.

Модули имеют врубные разъемы DIN-41612 и устанавливаются по направляющим, и крепятся к каркасу за передние панели.

Разъемы для подключения компьютера расположены на передней панели модуля МСК-ШРО. Все остальные элементы коммутации расположены на кросс-плате, доступ к ним осуществляется с задней стороны блока, после снятия защитной панели.

Инв. № подп	Подп. и дата			
	Взам. инв. №			
Инв. № дубл.	Подп. и дата			
	Инв. № подп			
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

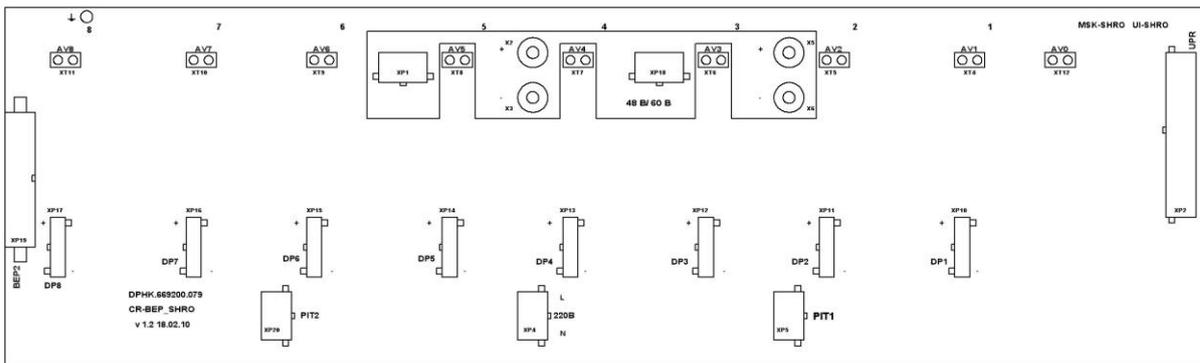


Рис.23 Расположение разъемов на кросс-плате БЭП-ШРО

Назначение и распиновка разъемов кросс-платы БЭП-ШРО:

- «48 В/ 60 В» : (XP1,XP18)- предназначены для подключения нагрузки до 10 Ампер:

1, 3, 5	«+»
2, 4, 6	«-»

- клеммы «+» (X2,X5) и «-» (X3,X6) - для подключения нагрузки более 10 Ампер.

- «220В», «PIT1», «PIT2» : (XP4,XP5,XP20) – предназначены для подключения сетевого

напряжения или ввода дистанционного питания:

1,2	N (Ноль)
3...6	PE (Заземление)
7,8	L (Фаза)

- «DP1»... «DP8» : (XP10...XP17) – предназначены для вывода дистанционного питания с соответствующих модулей ИДП:

1,2	ДП+
3	Контроль
4,5	ДП-

- «BER2»: (XP19) – предназначен для каскадного соединения при одновременной работе нескольких блоков:

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

1	Sense
2	U4
3	U3
4	U2
5	U1
6	SYN
7	+U
8	SCL
9	SDA
10	GND

- «AV0»... «AV8»: (XT4...XT12) – «сухие» контакты сигнализации аварии соответствующих модулей;

- «UPR»: (XP2) – предназначен для подключения жгута управления шкафом:

1	SDA	GND	2
3	SCL	+5V	4
5	D-UDAR	+5V	6
7	D-VSKR	GND	8
9	AV-GR	GND	10
11	ST	GND	12
13	U-Z1	GND	14
15	U-Z2	+5VZ	16
17	U-Z3	+5VZ	18
19	U-Z4	GND	20

Состав блока электропитания БЭП-ШРО48 при полной комплектации приведен в таблице 9:

Таблица 9

№	Наименование	Обозначение	кол-во
1	Каркас блока БЭП-ШРО	ДРНК.304124.021	1
2	Кросс-плата блока БЭП-ШРО	ДРНК.669200.079	1
3	Модуль конвертера напряжения сети КНС 48/5	ДРНК.423751.043-01	4
4	Плата микропроцессорной системы контроля МСК-ШРО	ДРНК.402440.010	1
5	Плата устройства интерфейсного УИ-ШРО	ДРНК.402100.008	1

Состав конкретного блока электропитания определяется требованиями заказчика.

Ив. № подп. Подп. и дата

Ив. № дубл. Подп. и дата

Взам. инв. №

Ив. № инв. №

Подп. и дата

Ив. № подп.

**ДРНК.529511.026 РЭ**

Лист

44

Ли Изм. № докум. Подп. Дат

#### 1.6.4 Устройство и работа

Работой модулей блока управляет микроконтроллер МСК-ШРО. По кросс-плате он связан с ними управляющими интерфейсами и дискретными сигналами, через которые передаются сигналы управления и осуществляется мониторинг работы устройств. Через разъем ХР2 «UPR» жгута управления он связан с другими устройствами шкафа (ПКА, ПКН, ПУВ, ТД, ДВ, ДУ, ЗАСЛ, Блок вентиляторов).

Если блок включен (автомат Q1 и переключатели на передних панелях модулей КНС в положении «ВКЛ») и находится в режиме штатной, нормальной работы на передних панелях его модулей светятся индикаторы «НОРМА». На соответствующих вкладках программы mskmon.exe модули КНС подсвечены зеленым и выводятся значения их внутренних температур и выходного напряжения. Выходное напряжение блока регулируется микроконтроллером МСК-ШРО в зависимости от состояния аккумуляторных батарей и окружающей их температуры, а также настроек, сделанных оператором в конфигурации программы.

Если сумма тока нагрузки и тока заряда аккумуляторных батарей превышает максимальный ток блока, то модули КНС работают в режиме ограничения тока. При этом на их передних панелях засвечены индикаторы «ОГРАНИЧЕНИЕ». С ростом напряжения на аккумуляторных батареях модули переходят в режим стабилизации напряжения, индикаторы «ОГРАНИЧЕНИЕ» гаснут.

При пропадании напряжения сети переменного тока или его отклонении за допустимые пределы, модули КНС отключаются. На передних панелях модулей КНС и экране компьютера засвечиваются индикаторы «АВАРИЯ» и «АВАРИЯ СЕТИ». Питание нагрузки осуществляется от аккумуляторных батарей.

При восстановлении напряжения питания сети в заданных пределах, модули КНС включаются.

При возникновении неисправности в модуле КНС его выход отключается, засвечивается расположенный на его передней панели индикатор «АВАРИЯ», на экране компьютера модуль подсвечивается красным цветом.

Если неисправность вызвана перегревом модуля, дополнительно засвечивается индикатор «ПЕРЕГРЕВ». При возвращении температуры в допустимые пределы индикатор «ПЕРЕГРЕВ» гаснет и модуль включается в работу.

Конструкция БЭП-ШРО позволяет установку модулей ИДП, при этом модуль ИДП питается от стационарного питания 48В (60В) с заземленным плюсовым полюсом.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

## 1.7 Плата микроконтроллера МСК-ШРО

Плата микроконтроллера МСК-ШРО выполняет следующие функции: управление и мониторинг работы модулей КНС, оптимизация процессов заряда/разряда аккумуляторных батарей, контроль датчиков и управление устройствами системы жизнеобеспечения шкафа, поддержка удалённого мониторинга шкафа.

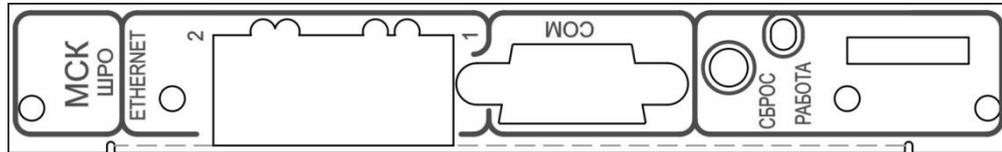


Рис.24 Передняя панель МСК-ШРО

Плата МСК-ШРО обеспечивает контроль следующих параметров системы питания:

- Величину и фазу сетевого напряжения ~220В
- Стационарное напряжение 48 В
- Ток нагрузки общий, а также отдельно по коммутируемой (ПКН-У) и некоммутируемой (ПКН) цепи
- Токи заряда и разряда двух групп АКБ
- Напряжение каждого аккумулятора в группе
- Аварийные состояния каждого источника питания (дискретные сигналы аварий)
- Состояние каждого источника питания блока по интерфейсу I2C

Плата МСК-ШРО обеспечивает контроль состояния шкафного оборудования посредством связи с модулем Устройства Интерфейсного (УИ):

- Датчика вскрытия дверей шкафа
- Датчика удара
- Устройство Защиты от Импульсных Помех (УЗИП)
- Счётчика электроэнергии (импульсный канал телеметрии)

Модуль МСК-ШРО обеспечивает контроль состояния и управление устройствами, подключенными к шине I2C:

- Термодатчики модулей КНС, термодатчики АКБ, термодатчик наружного воздуха;
- Платы контроля аккумуляторной батареи (ПКА);
- Платы контроля нагрузки (ПКН);
- Платы управления вентиляторами (ПУВ).

Плата МСК-ШРО обеспечивают местную светодиодную сигнализацию:

- Нормальной работы (зелёный светодиод).

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

- Аварийной ситуации (красный светодиод).

Программное обеспечение платы МСК-ШРО построено на базе операционной системы Linuxsk.

Данные с МСК-ШРО транслируются в систему мониторинга и доступны оператору. Оператор имеет возможность наблюдать параметры сетевого напряжения, параметры питания постоянного тока, статус и значения температуры каждого КНС.

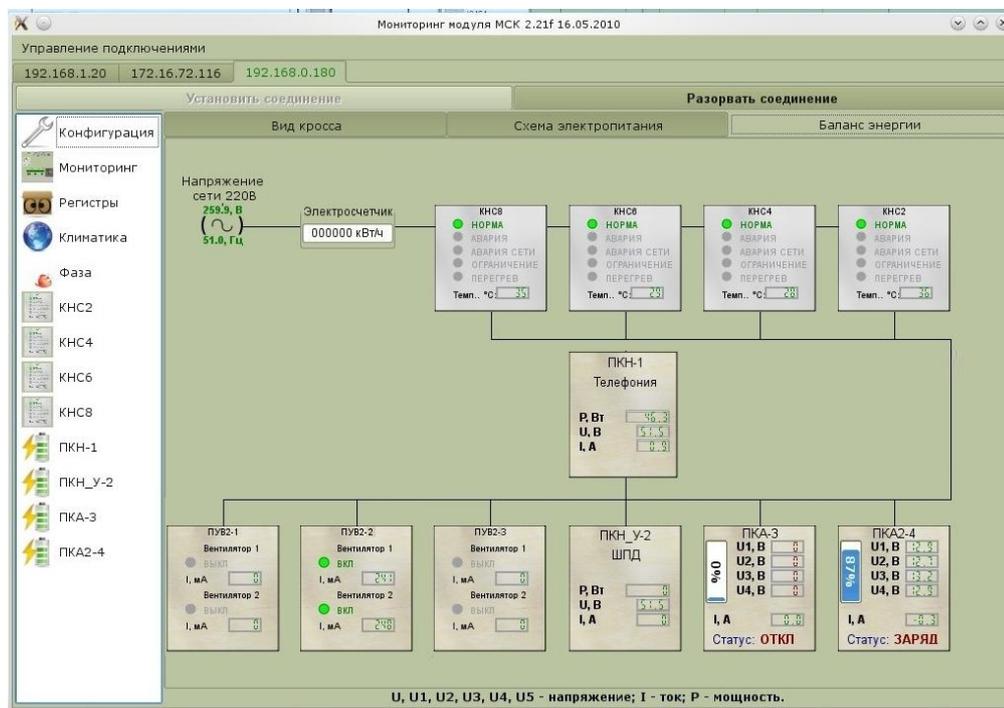


Рис.25 Мониторинг МСК-ШРО

Модуль МСК-ШРО предназначен для эксплуатации в закрытых и вентилируемых помещениях с температурой окружающего воздуха от 0 до +50 гр. С, относительной влажностью воздуха до 80% (при температуре + 25 гр. С) и атмосферном давлении 450-800 мм рт. ст..

Технические характеристики модуля приведены в таблице 10.

Таблица 10

Наименование параметров	Ед.изм	Величина
Напряжение питания	В	36-72
Потребляемая мощность, не более	Вт	5
Габаритные размеры.	мм	170x132x20
Вес	кг	0,15

### 1.8 Плата устройства интерфейсного УИ-ШРО

Плата устройство интерфейсное УИ-ШРО под управлением платы микроконтроллера формирует сигналы управления и обеспечивает доступ микроконтроллера к оборудованию шкафа:

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

- датчикам температуры;
- датчикам несанкционированного доступа;
- датчику удара;
- электросчетчику;
- воздушным заслонкам.

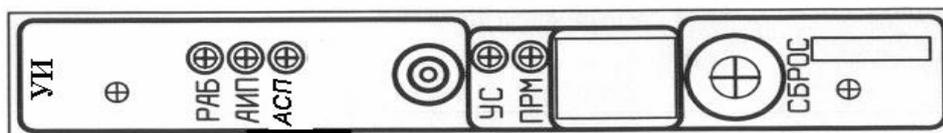


Рис.26 Передняя панель УИ-ШРО

На передней панели расположены:

- светодиод “РАБ” – зелёное свечение – штатная работа;
- светодиод “АИП” – красное свечение – авария источника питания;
- светодиод “АСП” – красное свечение – авария или сбой в работе системы передачи;
- светодиод “УС” – зелёное свечение – подключен канал ETHERNET;
- светодиод “ПРМ” – зелёное свечение – ETHERNET в работе;
- соединитель “ETH” – подключает интерфейс к каналу ETHERNET;
- кнопка “СБРОС” – установка интерфейса в исходное состояние.

Плата УИ-ШРО предназначена для эксплуатации в закрытых и вентилируемых помещениях с температурой окружающего воздуха от 0 до +50 гр. С, относительной влажностью воздуха до 80% (при температуре + 25 гр. С) и атмосферном давлении 450-800 мм рт. ст...

Технические характеристики платы приведены в таблице 11.

Таблица 11

Наименование параметров	Ед.изм.	Величина
Напряжение питания	В	36-72
Потребляемая мощность, не более	Вт	4
Габаритные размеры.	мм	170x132x20
Вес	кг	0,15

### одуль конвертера напряжения сети КНС48/5

Модуль конвертера напряжения сети КНС48/5 предназначен для электропитания аппаратуры связи в буфере с аккумуляторной батареей и без неё напряжением постоянного тока номиналом 48В под управлением модуля МСК-ШРО.

Ив. № инв.	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата
Ив. № подп.	Подп. и дата		
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.
			Дат



КНС обеспечивает следующие функции:

- мягкий старт;
- ограничение пускового тока;
- включение модуля, если он выключился в результате пропадания или отклонения параметров питающей сети за допустимые пределы;
- дистанционная подстройка выходного напряжения во всём диапазоне;
- дистанционное включение/отключение;
- режим «горячей» замены (hot-swap);

Рис.27 Передняя панель КНС48/5

- возможность параллельной работы модулей с резервированием (N+1) без подстройки;
- защиту от перегрузки и короткого замыкания;
- защиту от перенапряжений по входу и выходу;
- защиту от перегрева;
- измерение и передачу (по I2C) на управляющий МСК измеренных значений температуры,;
- световую сигнализацию режимов работы;
- дистанционную сигнализацию «сухими» контактами оптореле аварии модуля.

КНС имеет модульную конструкцию, предназначенную для установки в блок электропитания БЭП-ШРО. Толстые боковые стенки-радиаторы соединенные с передней и задней панелями придают жесткость и прочность конструкции. Снизу и сверху модуль прикрыт перфорированными экранами.

На боковых стенках закреплены платы KNS-PFC и KNS-PWM.

На передней панели модуля КНС находятся выключатель «ВКЛ» и пять индикаторов режимов работы.

На некоторых из производимых модулей установлены счетверенные переключатели. Эти переключатели используются для задания выходного напряжения при автономной работе модулей. При работе КНС под управлением МСК переключатели должны быть установлены в нулевое положение.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

На плате KNS-PFC расположены устройство плавного пуска, устройство защиты от перенапряжений, сетевой фильтр и корректор коэффициента мощности (PFC, ККМ). Применение ККМ позволило уменьшить реактивную мощность, понизить уровень сетевых гармоник и импульсных помех в питающей сети.

На плате KNS-PWM расположен мостовой ШИМ преобразователь, выходной фильтр, выходной ключ, схемы контроля, автоматики, индикации и сигнализации. Мостовой преобразователь выполнен с применением ZVS (zero voltage switching) технологии, что позволило повысить КПД и уменьшить пульсации выходного напряжения.

КНС имеет диапазон рабочих температур от 0 до +50 гр.С и предназначен для эксплуатации в закрытых вентилируемых отапливаемых помещениях с относительной влажностью не более 80% (25гр.С) и атмосферном давлении 450-800 мм рт. ст. .

Инв. № подл	Подп. и дата				Взам. инв. №	Подп. и дата	
	Инв. № дубл.						
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ДРНК.529511.026 РЭ		Лист
							50

Основные технические характеристики модуля приведены в таблице 12.

Таблица 12

Основные параметры	Ед.изм	КНС48/5
Напряжение питания переменного тока	В	85 - 265
Частота питающей сети	Гц	50 +-2,5
Напряжение питания постоянного тока	В	120 - 374
Диапазон регулирования выходного напряжения	В	43 – 56
Шаг регулирования выходного напряжения	В	0,8
Максимальный ток нагрузки	А	5
Максимальная выходная мощность:	Вт	250
Установившееся отклонение выходного напряжения от установленного значения при изменении напряжения и частоты питающей сети и тока нагрузки, не более	%	+1
Переходное отклонение выходного напряжения от установленного значения за время не более 0,1сек при скачкообразном изменении тока нагрузки на 50% не более	%	+10
Пульсации выходного напряжения не более: - по фометрическое значение - в диапазоне частот 25 – 150 кГц по действующему значению суммы гармонических составляющих - в диапазоне частот до 300 кГц по действующему значению n – ой гармонической составляющей - в диапазоне частот 300 Гц – 150 кГц по действующему значению n – ой гармонической составляющей	МВ	2 50 50 7
Уровень радиопомех в соответствии с ГОСТ 30428-96	класс	В
Электрическая прочность гальванической изоляции (1 мин): между входной цепью и корпусом между входом и выходом между выходом и корпусом	В	2000 2000 500
Испытательное напряжение цепи =48 В (1 мин)	В	500
Сопротивление изоляции ( 55% влажность, + 20 С <sup>0</sup> )	МОм	Более 20
Коэффициент мощности, не менее		0,99
КПД , не менее		0,88
Габаритные размеры	мм	170x132x90
Вес	Кг	1,35

Ине. № подп	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Ине. № дубл.	Подп. и дата
	Ине. № инв.
Ине. № подп	Подп. и дата
	Ине. № инв.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ДРНК.529511.026 РЭ

Лист

51

## 1.10

## Аккумуляторные батареи

В качестве вторичных источников постоянного тока, осуществляющих бесперебойную работу размещенного в ШРО-600М телекоммуникационного оборудования при пропадании сетевого напряжения, используются две батареи по четыре 12-вольтовых герметизированных свинцово-кислотных аккумуляторных моноблока со встроенными регулирующими клапанами 6-GFM-38x производства Харбинской аккумуляторной корпорации «Coslight».

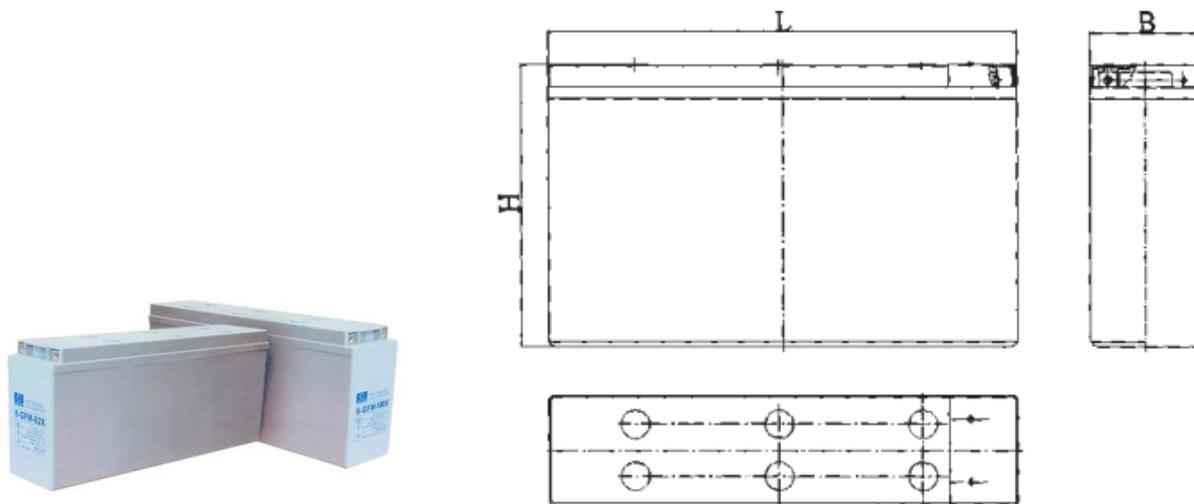


Рис. 28 Аккумуляторные батареи Coslight 6-GFM-38X

Аккумуляторные батареи GB1...GB8 расположены под блоками БУН в нижней части шкафа. К системе электропитания они подключаются через автоматические выключатели Q2 «АКБ1», Q3 «АКБ2» и платы контроля ПКА, расположенные в блоке А5 БКП. Термодатчики А19, А20, измеряющие окружающую АКБ среду, крепятся на несущей стенке в непосредственной близости от них. ПКА осуществляют мониторинг состояния каждого аккумуляторного моноблока, измерение тока разряда/заряда, отключение батареи в случае глубокого разряда и передают информацию по последовательному каналу I2C микроконтроллеру МСК. МСК осуществляет оптимальную зарядку аккумуляторных батарей управляя КНСами блока электропитания А7. МСК также управляет работой встроенных вентиляторов и заслонок, которые осуществляют циркуляцию и охлаждение воздуха в рабочем пространстве шкафа и аккумуляторном отсеке.

Ив. № подп	Подп. и дата
Ив. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Ив. № подп	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Основные параметры Coslight 6-GFM-38X приведены в таблице 13.

Таблица 13

Наименование параметра	Размерность	Значение
Номинальное напряжение	В	12
Номинальная емкость (10-часовой режим разряда)	А-ч	38
Габариты	мм	275x104x211,5
Монтажная высота	мм	213,5
Вес	кг	14,5
Количество борнов	шт	2
Количество 2-х вольтовых элементов	шт	6
Рабочая температура	гр.С	-40...+50
Относительная влажность, не более	%	80
Атмосферное давление	мм рт. ст.	450...800
Напряжение буферного заряда (при 25 гр.С)	В	13,38
Температурный коэффициент заряда	В/гр.С	0,018
Максимальный ток заряда	А	7,6
Максимально допустимый ток разряда (Uкон=1,80В) - 10 часов разряда: - 1 час разряда:	А	3,8 20,9
Максимальное напряжение, не более	В	14,1
Минимальное напряжение (отключения батареи), не менее	В	10,5

При конфигурировании программы mskmon.exe рекомендуется ограничить максимальный ток заряда АКБ значением 10% от номинальной емкости, т.е. 7,6 А для двух групп батарей.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ДРНК.529511.026 РЭ

Лист

53

## 2 Использование по назначению.

### 2.1 Эксплуатационные ограничения.

При использовании ШРО необходимо соблюдать следующие ограничения:

- Недопустимо превышать предельную температуру внутри шкафа
- Недопустимо глубоко разряжать аккумулятор или перезаряжать его.
- Недопустимо перегружать источник питания при высокой температуре
- Недопустимо работать при неисправных блоках, при неправильно установленных параметрах, с неисправной проводкой, неисправной нагрузкой.

### 2.2 Подготовка к использованию.

Подготовка изделия к использованию заключается в:

- установке опоры шкафа,
- установке шкафа на опору,
- установке заземления шкафа,
- проверке работы подсистемы электропитания шкафа,
- проверке системы поддержания микроклимата шкафа,
- сборке и установке на место всех блоков и модулей в блоки БКП и БЭП,
- установке в ШРО-600М дополнительного оборудования и подключения его к сетям ТфОП, сетям ШПД и к базовой станции,
- подключении оптических кабелей.

#### 2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

Место установки фундамента и место установки заземления должно быть согласовано с контролирующими организациями во избежание повреждения проходящих в земле коммуникаций.

При установке фундамента и установке шкафа на фундамент необходимо соблюдать правила техники безопасности при выполнении строительных работ.

При выполнении подключения и наладке ШРО-600М необходимо соблюдать правила техники безопасности. Особенно внимательно надо выполнять манипуляции с цепями сетевого питания от входных клемм до устройства защитного отключения, т.к. они не отключаются при случайном прикосновении и могут вызвать поражение электрическим током. Необходимо избегать замыкания этих цепей на корпус ШРО-600М, т.к. это может вызвать поражение электрическим током и повреждение устройств шкафа.

Ив. № подп	Подп. и дата
Ив. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Ив. № подп	Ив. № дубл.
Ив. № подп	Взам. инв. №
Ив. № подп	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Необходимо помнить, что аккумуляторы, установленные в ШРО-600М при коротком замыкании способны выдать большие токи, которые могут повредить как сам аккумулятор так и проводку, поэтому все манипуляции с проводами, подключенными к аккумулятору необходимо производить, отключив соответствующий автоматический выключатель, а при необходимости и плюсовой (соединенный с корпусом шкафа) вывод батареи. Необходимо избегать замыкания снятых с аккумулятора проводов на корпус или на другие цепи шкафа, для чего изолировать снятые клеммы и укладывать их на изоляционные материалы.

### 2.2.2 Внешний осмотр

Подлежащее установке изделие после его транспортирования или хранения необходимо осмотреть, проверив при этом:

Отсутствие повреждений упаковки и проникновения в упаковку воды, отсутствие конденсата,

Отсутствие повреждений конструктивных элементов шкафа и повреждения лакокрасочных покрытий, при обнаружении повреждений необходимо выполнить ремонт и восстановление защитных покрытий.

При наличии повреждений конструктивных элементов шкафа необходимо внимательно осмотреть установленные в него модули. Модули, имеющие повреждения ЭРЭ, печатных плат или монтажа должны быть отремонтированы или заменены.

При обнаружении конденсата или следов воды на печатных платах должны быть просушены перед установкой в блоки в сухом отапливаемом помещении в течение не менее 2 часов.

### 2.2.3 Проверка места установки

Место установки фундамента ШРО-600М должно быть проверено на соответствие чертежу, на правильность подготовки кабелей сетевого питания и подготовки оптических кабелей, кабелей ТфОП и ШПД, отсутствия в зоне установки мешающих коммуникаций.

Для монтажа шкафа необходимо установить в соответствии с чертежом бетонное основание (фундамент). Фундамент представляет собой железобетонную конструкцию, которая имеет четыре шпильки М16, для крепления шкафа, а также три отверстия, разветвлённых в три направления и предназначенных для подвода кабелей связи. Установленный фундамент должен быть проверен на правильность выполнения каналов для подвода кабелей питания, оптических кабелей и кабелей ТфОП и ШПД.

Установленный фундамент должен быть проверен на горизонтальность базовых поверхностей, предназначенных для крепления шкафа в соответствии с чертежом.

Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № подп	Подп. и дата	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

## 2.2.4 Осмотр и проверка готовности к установке

Перед установкой шкафа, подключением заземления и подключением кабеля сетевого питания из него должны быть сняты аккумуляторы и извлечены все модули из блоков и от шкафа должны быть отключены все кабели.

Допускается не извлекать модули из блоков, если соединение заземления со шкафом будет выполнено не сваркой а болтовым соединением.

## 2.2.5 Выполнение заземления.

Установка стержневого глубинного заземления типа ДРНК.305177.

Место установки заземления должно быть согласовано с контролирующими организациями во избежание повреждения проходящих в земле коммуникаций.

Перед монтажом, в грунте необходимо выкопать углубление 200x200 глубиной 160 мм.

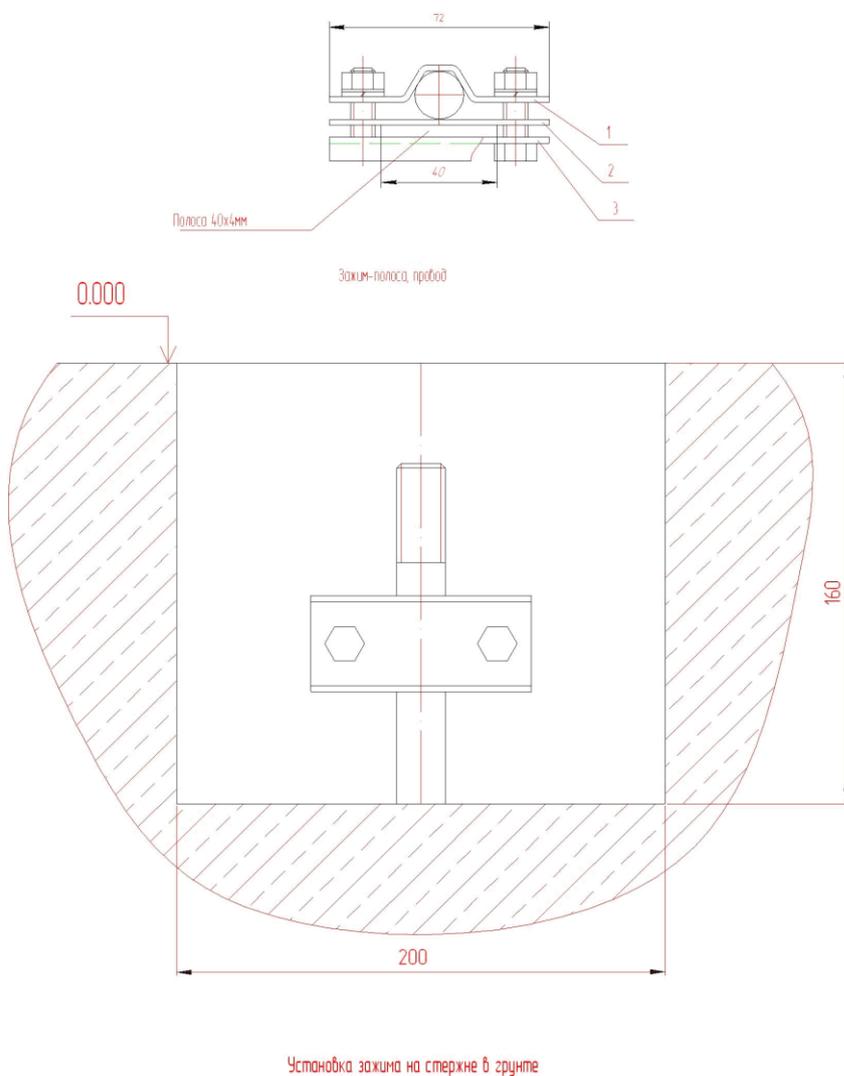


Рисунок 29 Конструкция заземления

Ив. № подп	Подп. и дата
Ив. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Ив. № подп	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Далее монтаж заземления производится в следующей последовательности:

На штырь заземления накручивается резьбовой наконечник, с другой стороны штыря накручивается резьбовая соединительная втулка с предварительно вкрученной резьбовой головкой. Перед свинчиванием резьбу смазать графитом – медной смазкой.

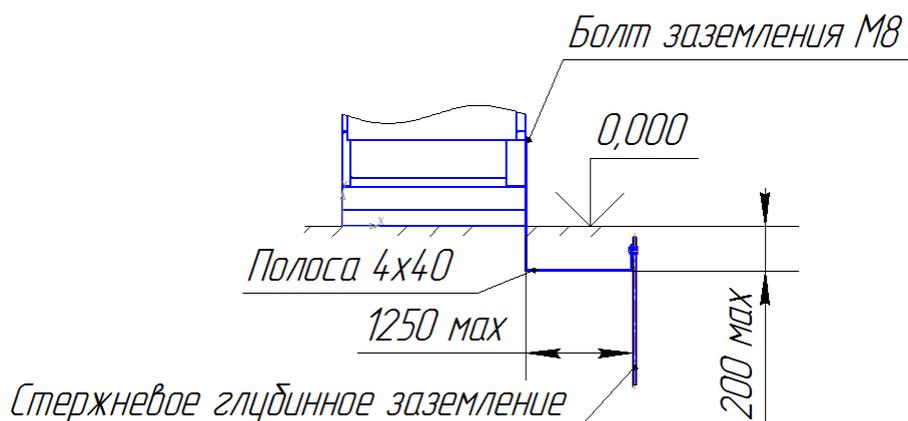
Перфоратором или электролобзиком через резьбовую головку забивается первый стержень.

Вывернуть головку, повернуть муфту.

Закрутить второй стержень в муфту, на другой конец стержня навернуть следующую муфту и ввернуть резьбовую головку.

Забить второй стержень. Произвести замер сопротивления растекания. В случае, если измеряемая величина больше требуемой (4 Ом), забивать стержни до получения нужного значения. При необходимости установить несколько стержней, соединив их между собой.

Соединение зажима глубинного заземления с объектом выполнить стальной полосой сечением 40\*4мм или прутком катанкой диаметром до 8мм. После закрепления зажима изолировать (обмотать) его лентой.



*Количество стержней заземления определяется свойствами грунта.*

*Сопротивление заземления должно быть  $\leq 4$  Ом.*

Рис. 30 Подключение заземления

Допускается использование заземляющих устройств другого типа и использование существующего заземления, если они позволяют получить требуемое качество заземления.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

## 2.2.6 Установка шкафа.

### 2.2.6.1 Установка опоры шкафа.

К фундаменту при помощи гаек М16 крепится опора. Опора нивелирует отклонения от горизонтальной и вертикальной оси, допущенные при установке фундамента). После установки опоры проверяется горизонтальность верхней поверхности.

Перед установкой шкафа с него необходимо снять крышу, для получения доступа к рым-болтам; крышку основания, для обеспечения доступа к установочным отверстиям при монтаже шкафа на опору .

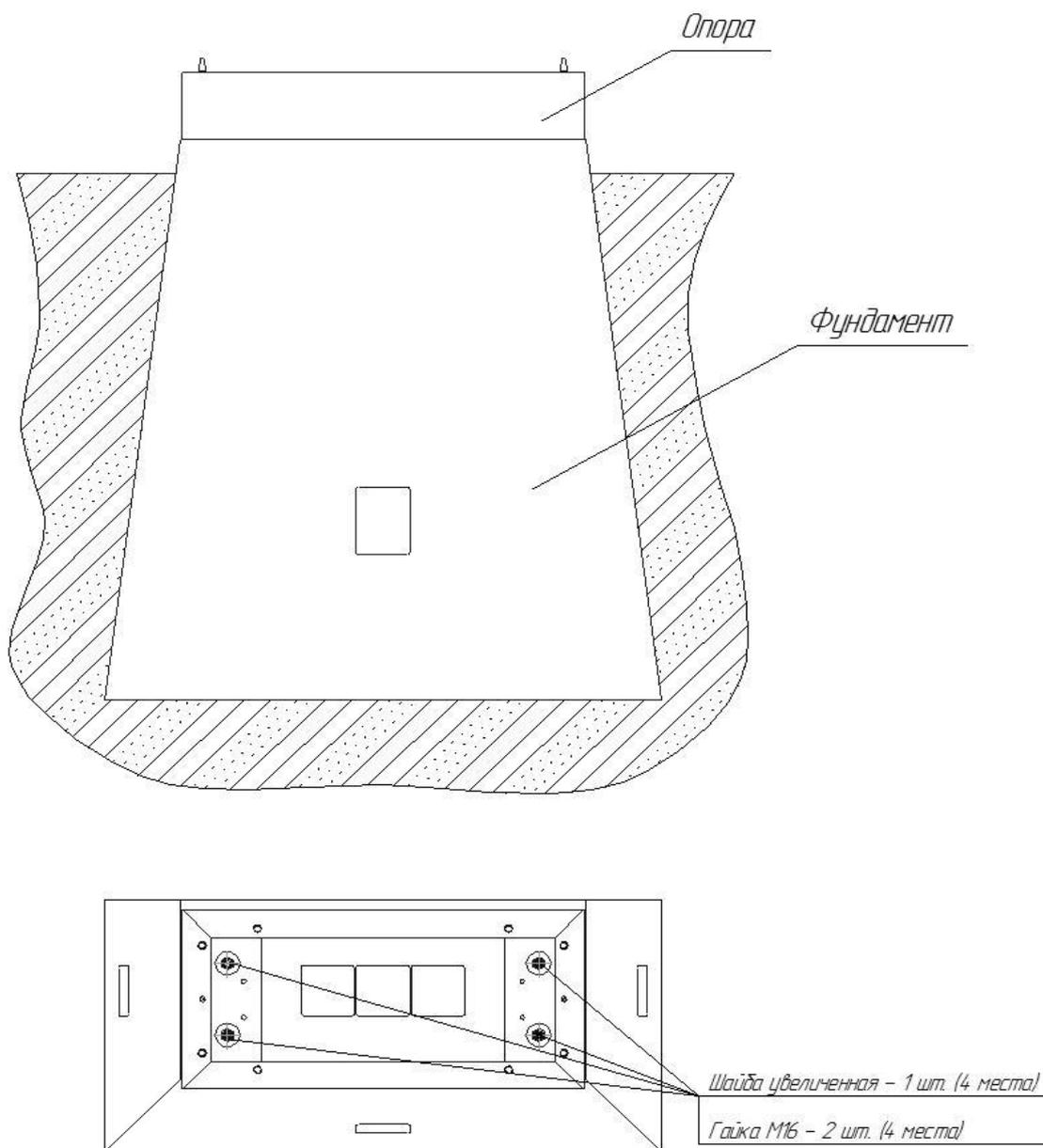


Рис. 31 Установка опоры шкафа

Инь. № подп	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Инь. № подп	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

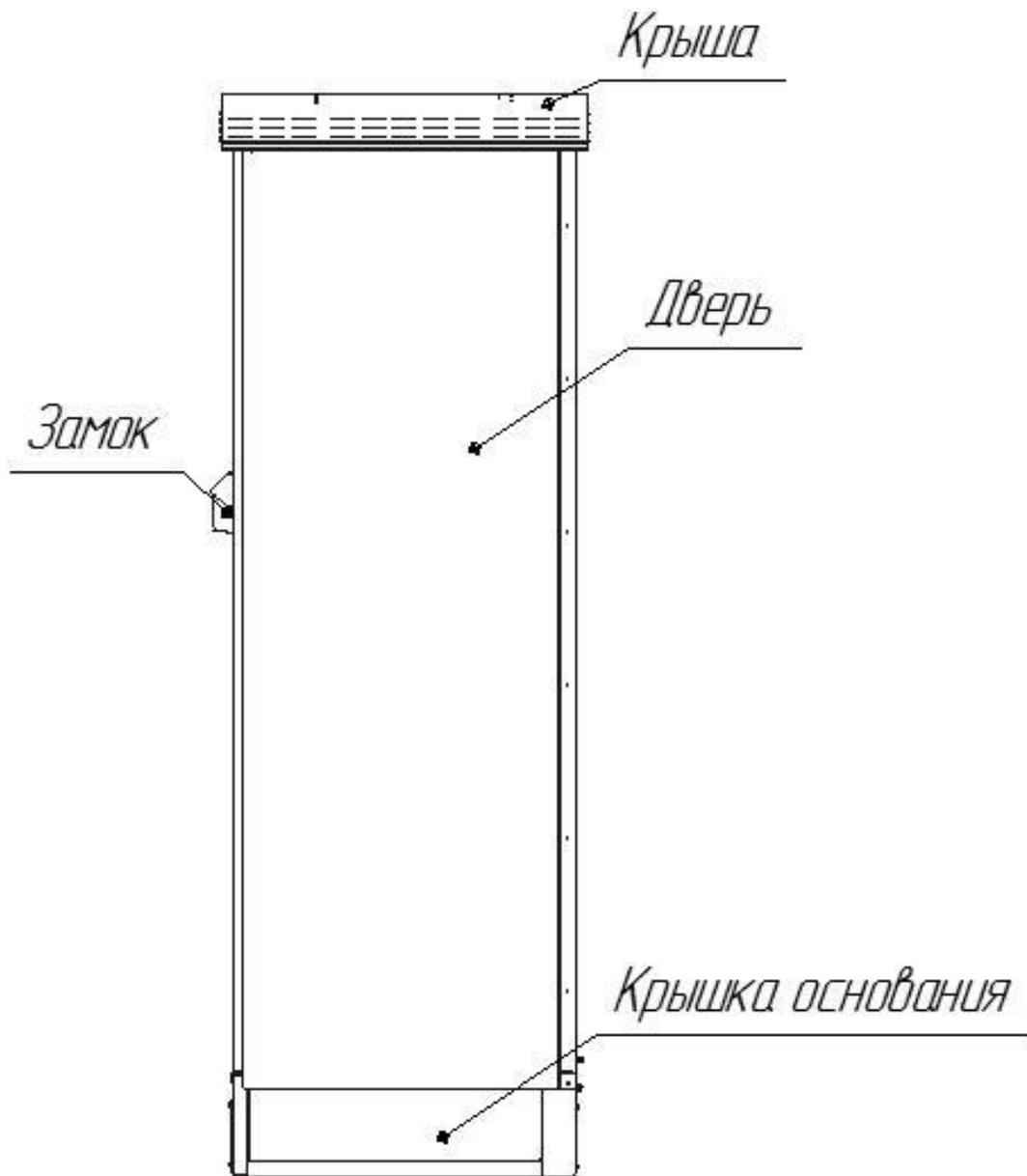


Рис. 32 Установка шкафа

Шкаф необходимо устанавливать рядом с опорной стеной, к которой осуществляется крепление шкафа для дополнительной устойчивости конструкции. В этом случае шкаф крепится к стене через установочный уголок, входящий в состав монтажного комплекта и располагаемый на задней стенке, двумя универсальными анкерными болтами. В случае если между установочным уголком и опорной стеной существует зазор, универсальный анкерный болт устанавливается через стальную трубу с наружным диаметром 26.8мм x 2.8мм, длина трубы равна зазору между установочным уголком и опорной стеной.

:

Ив. № подп	Подп. и дата
Ив. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Ив. № подп	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Шкаф устанавливается на опору и крепится болтами М16 (см. Рис 33). Поднятие шкафа осуществляется за четыре рым-болта расположенных под крышей, при этом дверь должна быть закрыта на замок.

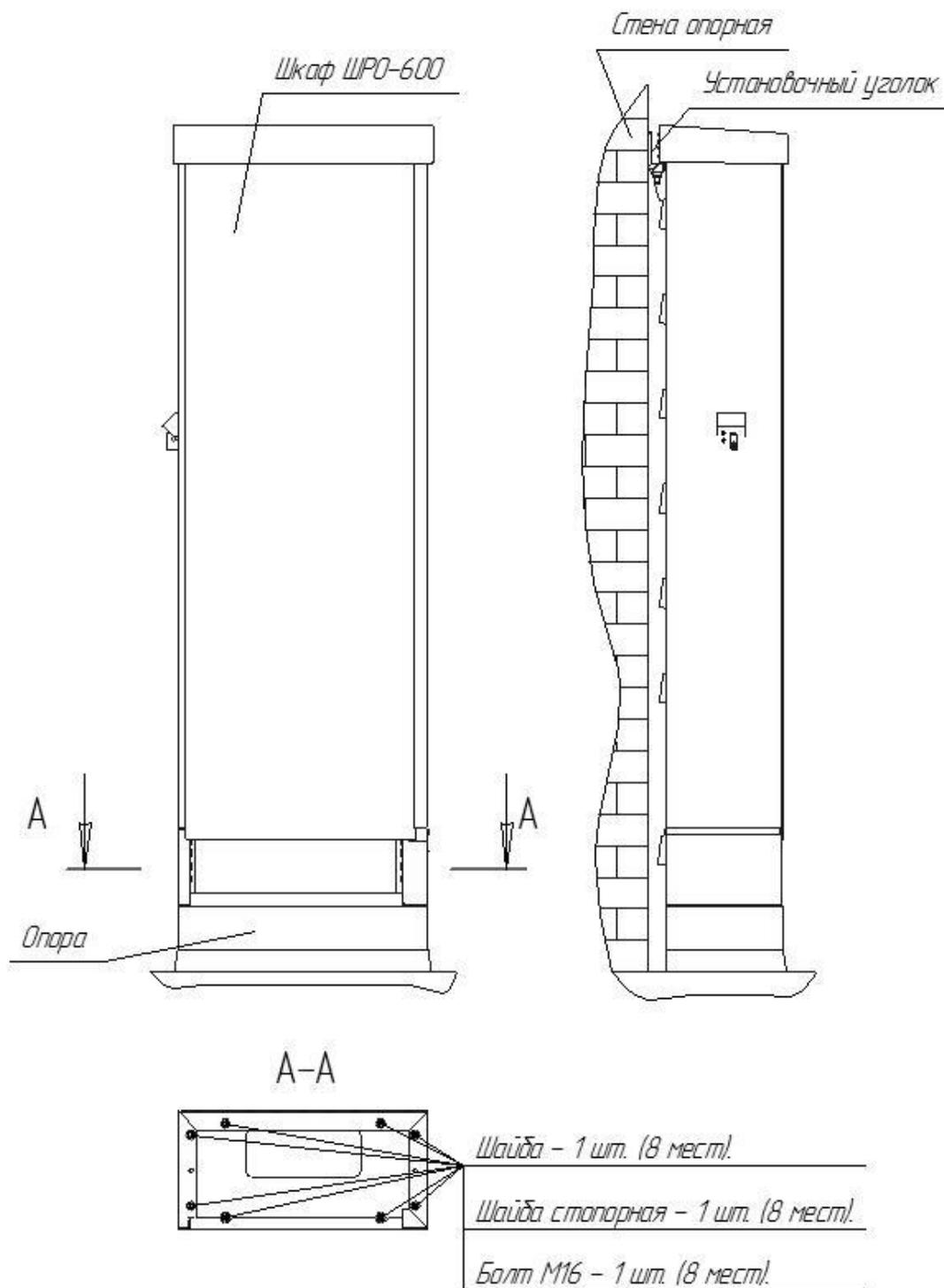


Рис33 Установка шкафа на опору

После установки шкафа на опору, необходимо отрегулировать высоту откидной ступени  
Для чего необходимо

- открыть дверь;
- открыть стенку поворотную;

Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № подп.	Ине. № инв.	Ине. № подп.
Ине. № подп.	Ине. № инв.	Ине. № подп.
Ине. № подп.	Ине. № инв.	Ине. № подп.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

- опустить ступень откидную;
- открутить болт М8 – 4 шт;
- отрегулировать высоту опоры ступени;
- закрутить болт М8 – 4 шт.

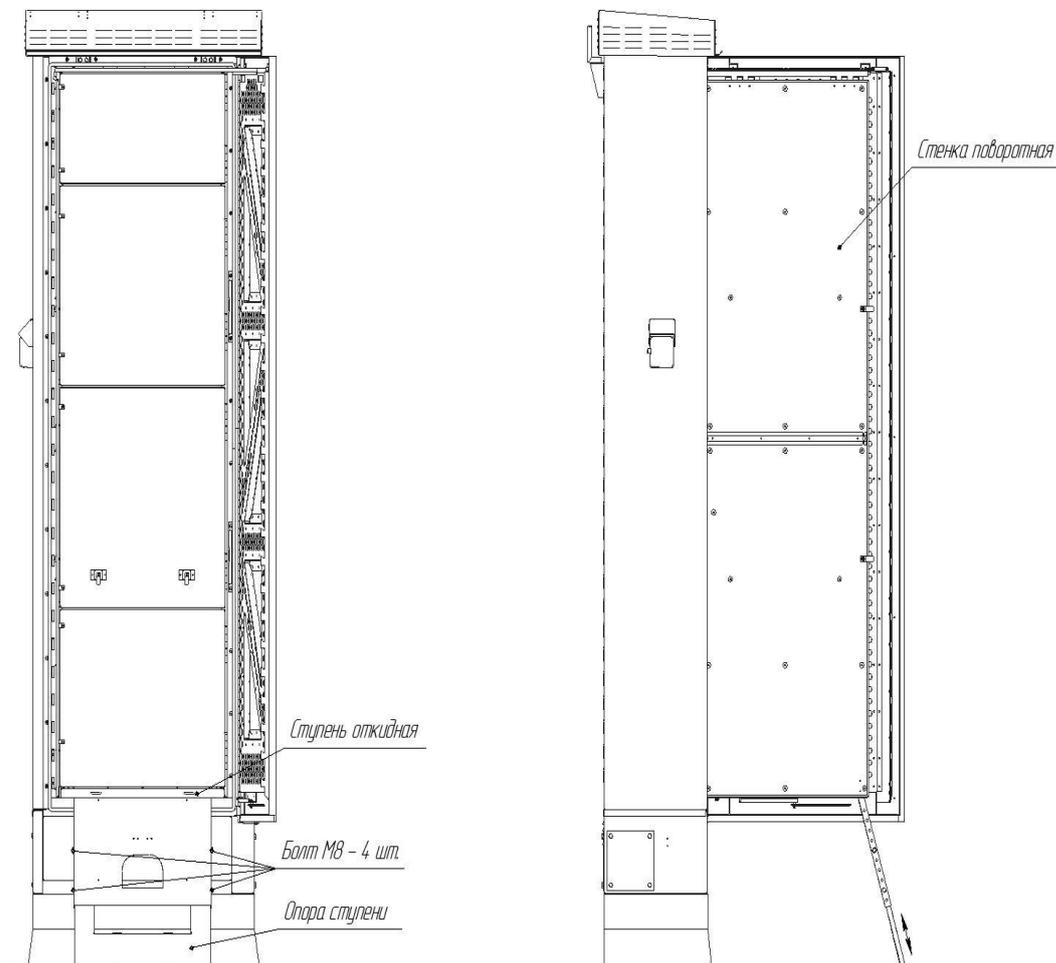


Рис. 34 Установка ступеньки

Для открывания шкафа необходимо:

- Отпереть висячий дисковый замок ВС2-10. Удалить запорный палец. Снять корпус замка с трубы-проушины.
- За язычок, сдвинуть защитную пластину вправо (т.е. к внешней двери шкафа) по пазу до упора.

Откроется доступ через два отверстия в боковой стенке:

- а) через круглое отверстие – к цилиндровому механизму ригельного замка;
- б) через прямоугольное отверстие – к толкателю-качалке качающегося механизма подъёма запора внешней двери шкафа.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

- В круглое отверстие вставить ключ цилиндрического механизма и двумя поворотами влево разблокировать качающийся механизм подъема запора двери.
- В прямоугольное отверстие вставить ключ-рычаг, так чтобы головка прошла в прямоугольное отверстие толкателя-качалки до упора.

Рукоять рычага должна быть направлена вниз.

- Приложить усилие к ключу-рычагу для перемещения рукояти рычага вверх до упора.
- Открыть дверь.

Для закрывания шкафа необходимо:

- При снятом висячем замке, сдвинутой вправо защитной пластине и разблокированном механизме подъема запора, вставить ключ-рычаг в отверстие толкателя-качалки до упора (см. рис.35).
- Приложить усилие к ключу-рычагу для перемещения рукояти рычага вверх до полного открывания отверстий, предназначенных для крючков двери.
- Удерживая ключ-рычаг в верхнем положении, закрыть внешнюю дверь шкафа. Прижимая её как можно плотнее к шкафу, опустить рычаг до нижнего положения. При плотном прижатии двери к шкафу по всей высоте полотнища, извлечь ключ-рычаг из отверстия толкателя-качалки.

Если дверь прилегает к шкафу неплотно, не извлекать ключ-рычаг из отверстия толкателя-качалки. Приложить к рычагу усилие для опускания рычага и полного запираения многоконтактного запора, проверяя степень прижатия двери к шкафу. Извлечь ключ-рычаг из отверстия толкателя-качалки.

- Заблокировать качающийся механизм подъема запора двери шкафа, повернув ключ цилиндрического механизма на два поворота вправо. Извлечь ключ из цилиндрического механизма.
- За язычок сдвинуть защитную пластину влево (т.е. к задней стенке шкафа) по пазу до упора.
- Надеть корпус висячего замка BC2-10 на трубу-проушину. Вставить запорный палец. Закрыть висячий замок.

Ив. № подп	Подп. и дата
Ив. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Ив. № подп	Ив. № дубл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

**ДРНК.529511.026 РЭ**

Лист

62

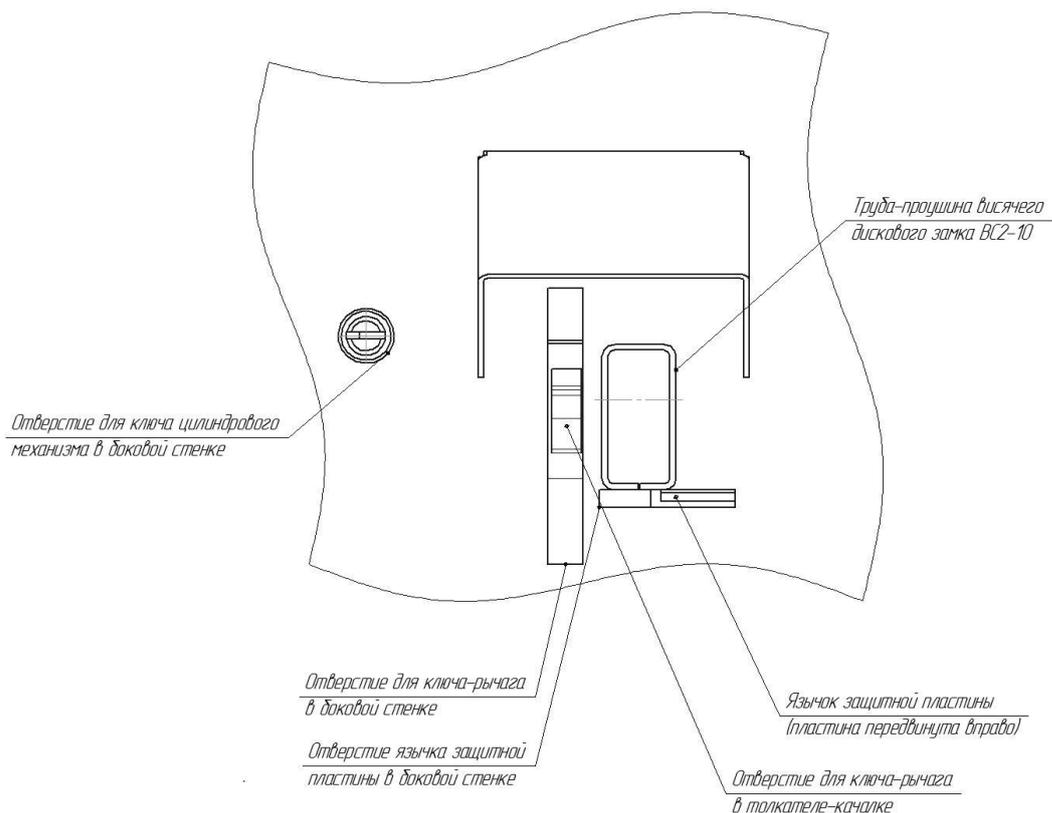


Рис. 35 Запорный механизм со снятым замком

### 2.2.6.2 Установка и снятие крыши

Демонтаж (монтаж) крыши возможен только при открытой двери шкафа.

Для снятия крыши необходимо

- открыть дверь шкафа;
- выкрутить четыре винта М6 – поз. 4;
- выкрутить два болта М8 – поз.2;
- закрутить два болта М8 – поз.3 до упора (зубцы крыши должны освободиться из зажима в пазах засова);
- поднять крышу вверх и снять.

Установка крыши происходит в обратном порядке.

Инва. № подп	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. инв. №
Инва. № инв.	Подп. и дата
Инва. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

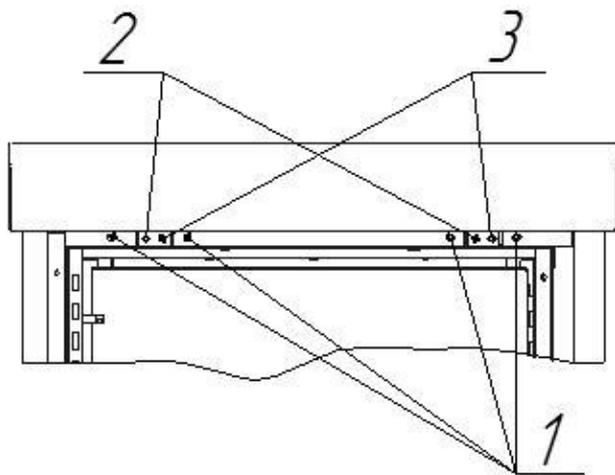


Рис. 36 Установка-снятие крышки

### 2.2.6.3 Установка и снятие крышки основания

Демонтаж (монтаж) крышки основания возможен только при открытой двери шкафа.

Для снятия крышки основания необходимо:

- открыть дверь шкафа;
- приподнять крышку вверх, потянуть на себя (зубцы крышки должны выйти из пазов) и снять.

Установка крышки основания происходит в обратном порядке.

### 2.2.7 Подключение оптических кабелей.

Снятие упаковки - следите за тем, чтобы не повредить оптический кросс инструментом.

После вскрытия упаковки проверьте внешнее состояние сборочных единиц и деталей кросса оптического, а также наличие всех принадлежностей согласно упаковочной ведомости.

#### Подготовка к монтажу.

- Прежде чем приступить к монтажу ОК, убедитесь в том, что оптический кабель закреплен в шкафу за бронеоболочку, уложен в шкафу так, что обеспечивается его извлечение для подключения к оптическому кроссу;
- Снимите оптический кросс.

#### Разделка и ввод кабеля.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

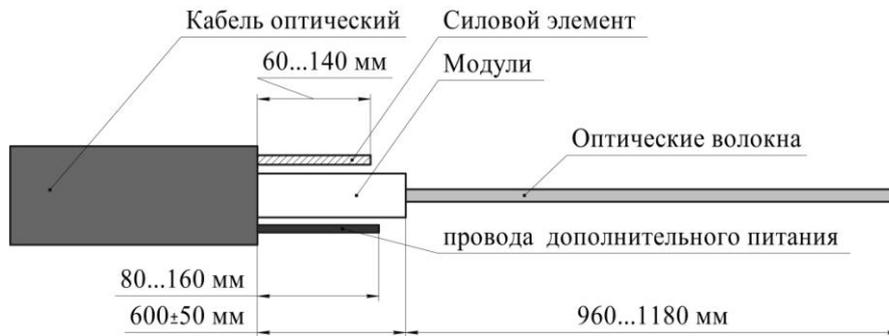


Рис. 37 Разделка и ввод кабеля

- Разделайте кабель в соответствии с рисунком;
- введите кабель без бронеоболочки в оптический кросс через отверстие;
- закрепите оптический кабель с помощью скобы и винтов как показано на рисунке;
- закрепите центральный силовой элемент и провода дистанционного питания в клеммной колодке;
- проверьте, что при вставлении оптического блока на место оптический кабель укладывается в стойку с допустимыми радиусами изгибов.

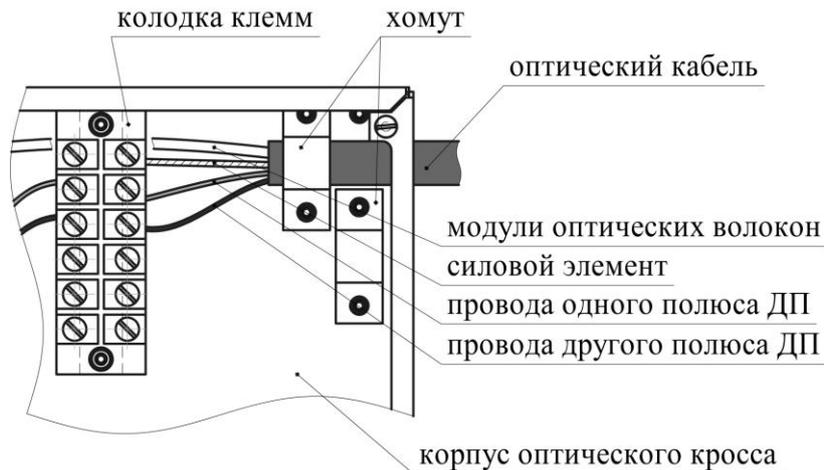


Рис. 38 Работы с оптическим волокном.

- Наденьте термоусаживаемые гильзы на пигтейлы.
- зачистку волокон кабеля и пигтейла и их сварку производите в соответствии с рекомендациями на используемое сварочное оборудование;
- пронумеруйте модули монтируемого кабеля;
- пронумеруйте пигтейлы и сварите их с соответствующими волокнами;
- запеките термоусаживаемые гильзы;
- уложите гильзы и запасы волокон в кассету, согласно рисункам, (рисунки ввода модулей кабеля и укладки пигтейлов для удобства размещены);
- при укладке запасов волокон кабеля, гильз и пигтейлов следите за тем, чтобы радиус изгиба волокон и пигтейлов не превышал 30 мм.

Инва. № подп.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инва. № подп.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

- закройте сплайс-кассету крышкой.
- Подключите пигтейлы к адаптерам в соответствии с их номерами;
- подключите патч-корды к оптическим разъемам оптического блока и к оптическим разъемам применяемых модулей, проверьте, что при закрывании двери радиус изгиба оптических кабелей патч-кордов не меньше допустимого.
- установите оптический кросс на место, уложив оптический кабель с допустимыми радиусами изгибов.

### 2.2.8 Подготовка к включению шкафа

Перед включением проверить надежность выполнения заземления конструктивных элементов шкафа – блоков, дверей, полки аккумулятора и т.п.

Произвести внешний осмотр и комплектность системы в соответствии со спецификацией. Модули (ТЭЗ) блока БЭП, БКП должны быть установлены в соответствии с проектом. Допускается не устанавливать модули (ТЭЗ) блоков БУН.

### 2.2.9 Первоначальный запуск шкафа.

Первоначальный запуск системы или запуск после длительного простоя (ремонта) производится в следующей последовательности:

1. Подготовка системы к первому запуску.
2. Запуск системы от аккумуляторов.
3. Конфигурирование параметров электропитания МСК-ШРО.
4. Запуск системы питания от сети.
5. Запуск системы поддержания микроклимата.
6. Настройка системы дистанционного мониторинга.
7. Проверка работы системы питания, климатики и телеконтроля.

#### 2.2.9.1 Подготовка системы к первому запуску

1. Извлечь каждый модуль КНС из блока и проверить, что переключки настройки напряжения, находящиеся на нижней части КНС в окне перфорированного кожуха, выключены (находятся в положении «OFF»). Это необходимо для правильного управления выходным напряжением КНС от модуля МСК. На некоторых модулях КНС переключки конструктивно могут отсутствовать, это соответствует выключенному положению.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

2. Произвести проверку положения конфигурационных джамперов на модуле МСК-ШРО. Джампера на линейке «ОРТ» должны отсутствовать все кроме нулевого («0»).
3. Перевести в состояние «ОТКЛ» автоматические выключатели Q1 «Сеть», Q2 «АКБ1», Q3 «АКБ2», сетевые выключатели на передней панели модулей КНС, переключатели на передней панели ПКА2, ПКН и ПКН-У (см. Приложение 1 «Схема соединений ШРО-600М»).
4. При запуске системы в холодное время (температура аккумуляторов ниже +10°C) необходимо предварительно включить нагреватель, расположенный на полке под аккумуляторами. Для этого достаточно включить автоматический выключатель Q1 «Сеть» и FA1 «УЗО». При температуре полки ниже +10°C нагреватель включится автоматически. Для прогрева ШРО-600М двери шкафа должны быть закрыты. После достижения температуры воздуха во внутришкафном пространстве более +10 °C отключить автоматический выключатель Q1. Контроль за температурой шкафа при отключенной системе климатики шкафа осуществлять сторонним прибором измерения температуры.
5. При автоматическом отключении Q1 «Сеть» или срабатывании УЗО найти источник замыкания или источник утечки, устранить неисправность и повторно включить Q1 и УЗО.
6. С помощью мультиметра измерить напряжение на клеммах АКБ1 и АКБ2. Если хотя бы одна батарея имеет напряжение выше 43 В, то можно производить включение от неё. В случае если обе батареи АКБ разряжены ниже уровня 43 В или отсутствуют, произвести включение системы питания шкафа от сети согласно п. 3.4. “Запуск системы питания от сети”

### 2.2.9.2 Запуск системы от аккумуляторов

1. Включить переключатели на передних панелях плат ПКА блока БКП.
2. Запитать систему от АКБ включив автоматические выключатели Q2 «АКБ1», Q3 «АКБ2». На передних панелях модулей КНС блока БЭП должны загореться красным индикаторы «Авария сети» и «Авария». Через несколько секунд после загрузки программы и готовности МСК к работе на его передней панели загорится зеленым индикатор «Работа».

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

### 2.2.9.3 Конфигурирование параметров электропитания МСК-ШРО

1. Подключить компьютер системы мониторинга к разъему Ethernet модуля МСК и запустить на нем программу «mskmon.exe». Процедура подключения к модулю МСК программы «mskmon.exe» описана в главе 4.1 «Мониторинг блока УГМ/БЭП/БЭП-ШРО, руководство системного программиста».
2. Проверить версию ПО контроллера МСК на соответствие рекомендуемой производителем на данный момент времени. См. главу 4.4.1.6. «Мониторинг блока УГМ/БЭП/БЭП-ШРО, руководство системного программиста». В случае несоответствия, произвести обновление согласно 4.4.1.7. «Мониторинг блока УГМ/БЭП/БЭП-ШРО, руководство системного программиста».
3. Выполнить настройку типа блока. Тип блока указать ШРО см п.4.4.1. «Мониторинг блока УГМ/БЭП/БЭП-ШРО, руководство системного программиста».
4. Выполнить настройку системы электропитания в соответствии с п.4.4.1.руководства «Мониторинг блока УГМ/БЭП/БЭП-ШРО, руководство системного программиста». Необходимо произвести настройку следующих параметров:
  - Максимальное напряжение заряда АКБ. Выставляется согласно техническим характеристикам аккумуляторных батарей. В случае использования батарей Coslight 6-GFM-38X, следует выставить рекомендуемое значение в  $14,1 \times 4 = 56,4$  В.
  - Максимальный ток заряда АКБ. Выставляется согласно техническим характеристикам аккумуляторных батарей. Рассчитывается исходя из емкости батарей и составляет 10% от ее номинального значения. В случае использования двух групп батарей Coslight 6-GFM-38X, следует выставить рекомендуемое значение в  $3,8 \times 2 = 7,6$  А.
  - Напряжение буферного заряда выставляется согласно техническим характеристикам аккумуляторных батарей. В случае использования батарей Coslight 6-GFM-38X, следует выставить рекомендуемое значение в  $13,38 \times 4 = 53,5$ В.
  - Температурный коэффициент заряда АКБ. Выставляется согласно техническим характеристикам аккумуляторных батарей. В случае использования батарей Coslight 6-GFM-38X, следует выставить рекомендуемое значение в 0,0189.
  - Напряжение выхода КНС. Выставляется равным напряжению буферного заряда АКБ. В случае использования батарей Coslight 6-GFM-38X, следует выставить рекомендуемое значение 53,5 В.
  - Выставить адреса (адрес на шине I2C) термодатчиков АКБ1, АКБ2 согласно таблице. Установка адресов описана в разделе «Климатика» глава 4.4.6 руководства

Инев. № подп	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Инев. № дубл.	Подп. и дата
	Инев. № дубл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

«Мониторинг блока УГМ/БЭП/БЭП-ШРО, руководство системного программиста».

Адрес ТД	БЭП-ШРО
0	КНС/ИДП-1
1	свободный
2	КНС/ИДП-3
3	Корпус
4	КНС/ИДП-5
5	АКБ-2
6	КНС/ИДП-7
7	АКБ-1

- В случае необходимости отключения ШПД для экономии заряда АКБ, настроить ПКН-У в режим работы с ключом, выставить напряжение на АКБ, при котором должно произойти отключение и время, задержки после которого произойдет отключение. См главу 4.4.12 руководства «Мониторинг блока УГМ/БЭП/БЭП-ШРО, руководство системного программиста». В случае использования батарей Coslight 6-GFM-38X, следует выставить значение напряжения отключения 45-47 В и время не более часа.

#### 2.2.9.4 Запуск системы питания от сети

1. Включить автоматический выключатель Q1 «Сеть» и FA1 «УЗО». При автоматическом отключении Q1 или срабатывании УЗО найти источник замыкания или источник утечки и повторно включить Q1 и УЗО.
2. Включить сетевые выключатели на модулях КНС. На всех установленных модулях КНС должны загореться зелёным цветом индикаторы «НОРМА». Вследствие отсутствия нагрузки, допускается кратковременное свечение индикатора «АВАРИЯ».
3. В случае запуска с обоими разряженными блоками АКБ провести первоначальную настройку системы питания согласно п. 3.3 «Конфигурирование параметров электропитания МСК-ШРО». После чего перевести переключатель на передней панели ПКА в состояние «ВКЛ» и включить автоматические выключатели Q2 «АКБ1», Q3 «АКБ2».

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

### 2.2.9.5 Запуск системы поддержания микроклимата

После включения, система поддержания микроклимата начинает работать автоматически. Специальных действий по запуску системы не требуется.

Изменение параметров, наблюдение за работой и предотвращение аварийных ситуаций может выполняться с помощью программы «mskmon.exe», которая позволяет: дистанционно контролировать внешнюю температуру окружающего ШРО воздуха, температуру модулей КНС, температуру блоков БУН, температуру в аккумуляторном отсеке, дистанционно управлять включением и скоростью вращения вентиляторов и положением заслонок. См руководство «Мониторинг блока УГМ/БЭП/БЭП-ШРО, руководство системного программиста».

### 2.2.9.6 Настройка системы дистанционного мониторинга

1. Произвести настройку сетевых параметров (IP адрес, маска подсети, маршрутизация, VLAN и т.д.) на модулях МСК согласно проекту с помощью командного интерфейса (CLI) в соответствии с руководством «Мониторинг блока УГМ/БЭП/БЭП-ШРО, руководство системного программиста» глава 4.2.
2. С помощью программы «mskmon.exe» включить отправку SNMP-inform сообщений и задать IP адреса SNMP серверов, куда они будут отправляться. См. глава 4.4.1.4 «Мониторинг блока УГМ/БЭП/БЭП-ШРО, руководство системного программиста»

### 2.2.9.7 Проверка работы системы питания, климатики и телеконтроля

После запуска шкафа необходимо проконтролировать работоспособность системы питания климатики и телеконтроля.

#### Проверка системы питания

1. Подключить компьютер к МСК-ШРО Ethernet кабелем. Запустить на компьютере программу “mskmon.exe”.
2. Измерить мультиметром напряжение сети 220 В. Измерение провести в розетке XS 6 блока БКП. Проверить, что измеренное значение отличается от отображаемого на вкладке «Фаза» на более чем на 5 В. См. главу 4.4.3. «Мониторинг блока УГМ/БЭП/БЭП-ШРО, руководство системного программиста».
3. На вкладке «Мониторинг»→ «Вид кросса» убедиться, что количество и расположение отображаемых в программе модулей КНС соответствует фактическому. Прове-

Ив. № подп	Подп. и дата	Ив. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
------------	--------------	-------------	--------------	--------------

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ритель правильность отображения состояний модулей КНС. См глава 4.4.2. «Мониторинг блока УГМ/БЭП/БЭП-ШРО, руководство системного программиста».

4. Измерить мультиметром, с погрешностью не более 0,1% напряжения на каждом из аккумуляторов батареи и проверить что значения, отображаемые на вкладке «Мониторинг» → «Схема электропитания» отличаются от измеренных не более чем на 0,1 В. Измерения провести для обеих АКБ.
5. Перевести переключатели на передней панели ПКН и ПКН-У в положение «вкл». На вкладке «Мониторинг» → «Баланс энергии» проконтролировать, что значения напряжений и токов и мощности на ПКН и ПКН-У соответствуют проектному. См. глава 4.4.2. «Мониторинг блока УГМ/БЭП/БЭП-ШРО, руководство системного программиста».
6. Зарядить АКБ не менее чем на 75%. Степень заряда контролировать программой мониторинга «mskmon.exe», на вкладке «Мониторинг» → «Баланс энергии».
7. Отключить сеть выключателем Q1 «Сеть». Система должна перейти на питание от АКБ. При этом на всех модулях КНС должно индцироваться «АВАРИЯ», «АВАРИЯ СЕТИ». Если установлен режим отключения устройств ШПД при работе от АКБ, питание устройств ШПД должно выключиться, при достижении установленных критериев напряжения и/или времени, настроенных в п 3.3. «Конфигурирование параметров электропитания МСК-ШРО».
8. Проконтролировать на вкладке «Мониторинг» → «Баланс энергии» наличие тока разряда. Значение тока разряда должно соответствовать потребляемой оборудованием мощности.
9. Включить сетевое питание выключателем Q1 «Сеть» или сетевыми выключателями на модулях КНС. Система должна перейти на сетевое питание без перезагрузки и перебоев в работе.
10. Проконтролировать на вкладке «Мониторинг» → «Баланс энергии» наличие тока заряда АКБ1 и АКБ2.
11. Проверить работоспособность системы освещения шкафа. Включить SA1 «Свет» и убедиться в свечении ламп.

#### Проверка системы климатикки

1. Проверка работоспособности вентиляционных заслонок. Работоспособность вентиляционных заслонок проверить программой «mskmon.exe». На вкладке «климатика» → «Заслонки» → «Выполнить» Открыть/Закрыть заслонки и убедиться

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

в появлении подтверждающего информационного сообщения. См глава 4.4.6. «Мониторинг блока УГМ/БЭП/БЭП-ШРО, руководство системного программиста».

2. Проверка датчиков температуры. Работоспособность датчиков температуры проверить программой «mskmon.exe» . Вкладка «климатика» → «Термодатчики». Проконтролировать наличие числовых значений температур от датчиков: «АКБ1», «АКБ2», «Корпус», «КНС/ИДП». Убедиться в корректности отображаемой информации.
3. Проверка работоспособности датчика удара. Проверить работоспособность датчика удара произведя несколько коротких ударов по корпусу шкафа в течении десяти секунд. На вкладке «мониторинг» должно отобразится срабатывание датчика удара. В случае необходимости откорректировать чувствительность датчика в программе «mskmon.exe», глава 4.4.1.8. «Мониторинг блока УГМ/БЭП/БЭП-ШРО, руководство системного программиста».
4. Проверка датчика вскрытия. Проверить с помощью магнита. При размещении магнита в зоне чувствительности датчика вскрытия в программе «mskmon.exe» (Вкладка «мониторинг») отобразится состояние «Шкаф закрыт».
5. Проверка счётчика электроэнергии. В программе «mskmon.exe» на вкладке «Конфигурация электропитания» указать число импульсов, выдаваемых электросчётчиком при расходе 1кВт электроэнергии, в соответствии с паспортом на электросчётчик. Установить текущее значение электроэнергии, соответствующее действительному показанию электросчётчика. Проконтролировать учёт расхода электроэнергии в программе «mskmon.exe» на вкладке «Мониторинг» → «Электросчётчик» должно отображаться показание электросчетчика.
6. Проверка системы функционирования элементов системы вентиляции. Работоспособность элементов системы вентиляции проверить программой «mskmon.exe» Вкладка «КЛИМАТИКА» → «ВКЛ-Е КУЛЕРОВ». Задать значения температуры включения вентиляторов, заведомо ниже температуры в шкафу. Например, 0 °С. Проконтролировать включение всех вентиляторов программой «mskmon.exe» «КЛИМАТИКА» → «ВКЛ-Е КУЛЕРОВ» должны отобразиться состояния и обороты вентиляторов. См глава. 4.4.6. «Мониторинг блока УГМ/БЭП/БЭП-ШРО, руководство системного программиста»

### Проверка функционирования удаленного мониторинга по SNMP

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

1. Настроить мониторинг по SNMP согласно разделу 4.4.1.4 «Настройка работы SNMP» руководства «Мониторинг блока УГМ/БЭП/БЭП-ШРО, руководство системного программиста».
2. Убедиться согласно документации на SNMP сервер, указанный в п. 1 главы 3.7.3, что он запущен и корректно настроен на обработку сообщений от МСК.
3. Доступность SNMP сервера и прием им сообщений от МСК контролируется световой индикацией на передней панели контроллера: должен непрерывно гореть зеленым светом индикатор «Работа». Поочередное мигание зеленым и красным светом светодиода «Работа» означает недоступность одного из настроенных SNMP серверов, либо отключенную отправку SNMP сообщений.

Инв. № подл		Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		<b>ДРНК.529511.026 РЭ</b>	Лист
											73
Инв. № подл		Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата			
	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат						

### 2.3 Эксплуатация системы электропитания.

Система электропитания рассчитана на круглосуточный непрерывный режим работы с проведением технического обслуживания без отключения или с частичным отключением системы.

При эксплуатации системы электропитания система автоматически поддерживает необходимую величину питающего напряжения, автоматически переключается на резервный источник питания при пропадании или снижении напряжения основного источника, автоматически переходит на питание от аккумуляторов при отказах сети.

Персонал обязан выполнять периодический контроль состояния системы, предупреждение, обнаружение и ликвидацию аварийных состояний.

Наблюдение за работой и предотвращение аварийных ситуаций может выполняться с помощью программы mskmon.exe или системы дистанционного управления и мониторинга, которая позволяет:

- дистанционно контролировать наличие и величину напряжения сетевого и дистанционного питания, сообщать оператору и сохранять в файле сообщения о пропадании и возобновлении работы источников питания,
- дистанционно контролировать напряжение 48В и потребляемые токи в системе питания станции,
- дистанционно контролировать состояние аккумуляторных батарей, их напряжение, ток заряда/разряда, выполнять регламентные работы с АКБ, дистанционно отключать неисправные или разряженные аккумуляторные батареи, включать их, выполнять их зарядку,
- дистанционно включать и выключать неисправные или ненадежно работающие КНС,
- дистанционно отключать и подключать часть нагрузки (например модули ШПД), например для сокращения энергопотребления при работе от аккумуляторов.

От персонала требуется выполнение следующих действий:

- наблюдение за работой системы, предупреждение и предотвращение аварийных ситуаций,
- обеспечение ШРО основным и резервным источниками электроэнергии, восстановление сетевого напряжения или дистанционного питания при отказах, подключение дизель-генератора на время планового отключения сети,
- техническое обслуживание и поддержание в рабочем состоянии аккумуляторных батарей,
- выявление, замена и ремонт неисправных и ненадежно работающих элементов.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

## 2.4 Эксплуатация системы микроклимата.

Система микроклимата ШРО-600М рассчитана на круглосуточный непрерывный режим работы с проведением технического обслуживания без отключения или с частичным отключением системы.

При эксплуатации системы микроклимата система автоматически поддерживает требуемое состояние.

Персонал обязан выполнять периодический контроль состояния системы, предупреждение, обнаружение и ликвидацию аварийных состояний.

Наблюдение за работой и предотвращение аварийных ситуаций может выполняться с помощью программы mskmon.exe или системы дистанционного управления и мониторинга, которая позволяет:

- Включать подогрев аккумуляторов при понижении температуры в зоне АКБ ниже 10°C
- Контролировать температуру наружного воздуха, температуру в зоне аккумуляторов и температуру модулей КНС.
- Управлять положением воздушных заслонок, включением и выключением вентиляторов.
- Отключать модули КНС с чрезмерно высокой температурой.
- Индицировать состояние системы микроклимата оператору, индицировать состояние заслонок и вентиляторов.
- Выполнять дистанционную проверку работоспособности заслонок и вентиляторов по командам оператора.

Система сигнализирует оператору о предаварийном или аварийном состоянии системы:

- Повышение или понижение температуры в зоне АКБ
- Перегрев модулей КНС.

Оператор должен периодически, не менее 4 раз в смену контролировать состояние системы микроклимата и при обнаружении существенных отклонений принимать меры по выявлению, ремонту или замене неисправных элементов системы.

Ив. № подп	Подп. и дата
Ив. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

## 2.5 Эксплуатация блока БКП.

### 2.5.1 Эксплуатационные ограничения.

Запрещается подключать нагрузку к блоку без автоматического выключателя. Ток отключения автоматического выключателя должен быть не больше максимального тока платы ПКН (ПКН-У).

Запрещается подключать АКБ к блоку без автоматического выключателя. Ток отключения автоматического выключателя должен быть не больше максимального тока платы ПКА (ПКА-2).

Подключение вентиляторов несоответствующего типа может привести к неверному отображению состояния вентиляторов.

### 2.5.2 Меры безопасности при работе с изделием.

При работе с оборудованием обслуживающий персонал должен строго соблюдать правила техники безопасности для электроустановок с напряжением до 1000 В.

Каркас блока должен быть подключен к защитному заземлению.

Подключение к кросс-плате аккумуляторной батареи должно производиться при отключенном автоматическом выключателе.

Запрещается проводить какие либо работы на незакрепленном каркасе блока.

Подключение соединительных разъемов и приборов производить при отключенном блоке.

### 2.5.3 Описание положений органов управления и настройки перед включением.

Блок БКП должен быть прикреплен на петле к раме шкафа ШРО-600М.

На DIN-рейках должны быть установлены автоматические выключатели и счётчик электроэнергии, соответствующие конкретной проектной документации.

К блоку БКП должны быть подключены следующие кабели, жгуты и провода:

К ХР1 : кабель «Кабель контроля шкафа» ДРНК.408320.076.02.

К ХР2 : кабель «Кабель контроля АКБ» №1. ДРНК.408320.059.07.

К ХР3: кабель «Кабель контроля АКБ» №2. ДРНК.408320.059.07.

К ХР5: жгут питания вентиляторов.

К ХТ9: +48В от БЭП-ШРО; К ХТ10: -48В от БЭП-ШРО.

К ХТ11:+48В на нагрузку №1 (может не использоваться, если для подключения цепи +48В используется соединительная шина ); К ХТ2: -48В на нагрузку №1.

К ХТ3: +48В на нагрузку №2 (может не использоваться, если для подключения цепи +48В используется соединительная шина ); К ХТ4: -48В на нагрузку №2.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

К ХТ5:+48В на АКБ №1 (может не использоваться, если для подключения цепи +48В используется соединительная шина ); К ХТ6: -48В на АКБ №1.

К ХТ7: +48В на АКБ №2 (может не использоваться, если для подключения цепи +48В используется соединительная шина ); К ХТ8: -48В на АКБ №2.

Установить на двух платах ПУВ-2 перемычками разные адреса. Предпочтительны адреса «0» и «1».

ПУВ-2, ПКА-2, УКН, УКН-У установить в кросс-плату и закреплены винтами.

Тумблеры плат ПУВ-2, ПКА-2, УКН-У установить в положении «ОТКЛ».

Указания по включению и начальному конфигурированию изделия.

#### 2.5.4 Порядок включения:

Включить АВ «СЕТЬ». Через некоторое время включатся выпрямители КНС блока БЭП-ШРО.

В случае если среди плат ПКА/ПКА-2/ПКН/ПКН-У блока присутствуют платы, не входившие до этого в систему, то необходимо настроить их адреса через клиентскую программу, устанавливая платы в блок последовательно.

Переключить тумблеры плат ПУВ-2, ПКА-2, УКН, УКН-У в положение «ВКЛ».

Включить АВ «АКБ1», АВ «АКБ2» (при наличии), АВ «НАГР1», АВ «НАГР2».

Переключить тумблеры плат ПУВ-2, ПКА-2, УКН-У в положение «ВКЛ».

Настроить порог и таймер отключения нагрузки ПКН-У через клиентскую программу.

Настроить количество аккумуляторов в АКБ, подключенной к ПКА, через клиентскую программу.

Настроить скорости вращения вентиляторов ПУВ-2 через клиентскую программу.

#### 2.6 Действия в экстремальных ситуациях.

При эксплуатации ШРО-600М и устанавливаемого в нем оборудования возможны следующие экстремальные ситуации:

- электроопасность для обслуживающего персонала при выполнении технического обслуживания и регламентных работ,
- отказы системы питания и вызванный этим переход в режим питания от АКБ,
- перегрев оборудования, вызванный отказами в системе поддержания микроклимата или высокой температурой окружающей среды,
- возгорание в помещении или возгорание установленного в ШРО-600М оборудования.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Электроопасность при выполнении работ по техническому обслуживанию возникает: при возникновении отказов в цепях питания, например при пробое изоляции в цепях сетевого или дистанционного питания, и несрабатывании средств автоматического отключения этих цепей,

при попадании удара молнии непосредственно в ШРО или подходящие к ШРО линии.

при ошибках в действиях персонала при проведении работ на цепях сетевого или дистанционного питания, например при касании незаизолированных участков цепей сетевого или дистанционного питания,

### **2.6.1 Действия при возникновении электроопасности.**

При поражении электрическим током необходимо:

- немедленно принять меры, исключающие попадание опасного напряжения на пострадавшего,
- вызвать скорую медицинскую помощь,
- принять меры оказания первой помощи пострадавшему.

При поражении электрическим током от цепей сетевого или дистанционного питания необходимо немедленно отключить сетевое или дистанционное питание от оборудования станции выключателем Q1 или устройством защитного отключения FA1.

### **2.6.2 Действия при переходе системы на питание от аккумуляторов.**

При возникновении отказов в сети питания ШРО-600М оборудование перейдет на питание от АКБ, при этом часть оборудования, например ШПД, может быть автоматически отключено. Время работы от АКБ ограничено и обычно составляет не более суток.

Персоналу необходимо принять меры по скорейшему восстановлению основного (сетевого) питания, по дистанционному или ручному переключению на дистанционное питание или на питание от передвижного генератора.

При восстановлении питания необходимо зарядить аккумуляторы.

### **2.6.3 Действия при отказах системы микроклимата.**

Отклонения в системе поддержания микроклимата возможны как при возникновении отказов в системе поддержания микроклимата, так и при чрезмерном повышении или понижении температуры окружающей среды.

Опасно как снижение, так и повышение температуры в шкафу ШРО-600М.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

При отрицательной температуре внутри шкафа, особенно при включении длительно не работавшего шкафа в зимнее время, возможно возникновение утечек или пробоя цепей сетевого напряжения или ДП вследствие выпадения росы.

При пониженной температуре внутри шкафа следует учитывать значительное (более чем двухкратное) снижение емкости аккумуляторов.

Недопустимо попадание влаги внутрь шкафа, например, при открывании шкафа при техническом обслуживании.

При наличии влаги или росы на поверхности блоков или модулей недопустима работа от сети.

В этом случае необходимо перед включением оборудования выключить модули КНС и включить нагреватель полки аккумуляторов. Включение остального оборудования возможно через 2 часа после прогрева блоков БЭП, БУН и БКП выше 0 °С.

При повышении температуры в аккумуляторном отсеке выше +25°С, возможно снижение срока службы аккумуляторов (при +30°С – в 2 раза, при +40°С – в 4 раза, при +50°С – в 8 раз), поэтому следует избегать повышения температуры в отсеке аккумуляторов выше +25°С. При повышении температуры в аккумуляторном отсеке выше предельной (+50°С) необходимо отключить аккумуляторы и не использовать режим питания оборудования от АКБ.

При повышении температуры в блоках БУН и БЭП выше +50°С возможно снижение надежности устройств ШРО-600М.

При повышении температуры в блоках БУН выше +50°С необходимо снизить энергопотребление системы, например за счет полного или частичного отключения системы ШПД.

При повышении температуры в модулях КНС выше +70°С необходимо снизить энергопотребление системы, например, за счет выключения зарядки аккумуляторов и/или отключения системы ШПД, а при температуре выше +80°С необходимо полностью снять нагрузку с модулей КНС, т.к. при дальнейшем повышении температуры модули КНС автоматически выключатся. Пороговые значения температуры могут быть изменены в программе mskmon/

#### 2.6.4 Действия при возгорании

Наличие возгорания определяют по срабатыванию пожарной сигнализации в помещении, в котором установлен ШРО-600М, или по повышению температуры внутри шкафа ШРО и /или температуры окружающей среды, не соответствующей режиму эксплуатации и погодным условиям.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

При возникновении пожара во внутреннем объеме шкафа необходимо выполнить следующие действия:

Отключить сетевое питание с основного и резервного входа шкафа, перейти на питание от АКБ,

Выслать на место установки ШРО-600М бригаду технического обслуживания и принять другие меры, способствующие предотвращению распространения пожара и сохранению имущества.

Инв. № подл	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ДРНК.529511.026 РЭ		Лист
							80

### 3 Техническое обслуживание.

#### 3.1 Техническое обслуживание изделия.

##### 3.1.1 Общие указания.

Для поддержания работоспособности шкафа ШРО-600М необходимо производить периодические осмотры установленного в нём оборудования и устранение выявленных неисправностей.

Технические осмотры должны производиться по графику эксплуатационных работ и при выполнении каждого внепланового ремонта.

Все неисправности шкафа и смонтированного в них оборудования, обнаруженные при дистанционном контроле и диагностике или при периодических осмотрах, должны устраняться по мере их выявления и регистрироваться в эксплуатационной документации.

Персонал, который выполняет установку, запуск оборудования ШРО-600М и техническое обслуживание должен иметь специальную подготовку.

К обслуживанию шкафа допускается персонал, прошедший подготовку по техническому использованию и обслуживанию шкафа, имеющий группу безопасности не ниже II.

Персонал должен быть знаком с «Правилами технической эксплуатации электроустановок», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами устройств Электроустановок» (ПТЭ, ПТБ и ПУЭ) и местными эксплуатационными инструкциями, разработанными организацией, эксплуатирующей данный шкаф.

Персонал, обслуживающий шкаф, должен быть ознакомлен с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации шкафа, с техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации на оборудование, встроенное в шкаф, знать устройство и принцип работы шкафа, а также комплектующей аппаратуры, встроенной в шкафы.

##### 3.1.2 Меры безопасности.

При запуске в эксплуатацию, при техническом обслуживании и при ремонте ШРО-600М могут возникнуть следующие виды опасности:

Опасность поражения электрическим током от цепей сетевого или дистанционного питания,

Опасность падения с лестницы, предназначенной для технического обслуживания,

Для предотвращения опасности поражения электрическим током необходимо выполнение следующих требований:

Ив. № подп	Подп. и дата
Ив. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Работы по вводу в эксплуатацию, техническому обслуживанию и ремонту ШРО-600М должны проводиться бригадой не менее 2 человек, состоящей из производителя работ имеющего IV группу допуска по технике безопасности, и членов бригады, имеющих III группу.

Работы должны выполняться бригадой, не менее двух человек.

Работы, проводимые на цепях сетевого напряжения должны проводиться при выключенном выключателе Q1. Не допускается проведение работ на входных устройствах сетевого напряжения, до входного выключателя Q1, т.к. эти работы должны выполняться электротехническим персоналом энергоснабжающей организации со снятием входного сетевого напряжения.

Порядок выполнения работ должен соответствовать ПТЭ ПТБ и местным инструкциям.

### 3.1.3 Порядок технического обслуживания.

Техническое обслуживание включает в себя (см. таблицу 14) контроль состояния (мониторинг) подсистем и узлов ШРО-600М, собственно техническое обслуживание устройств и их ремонт.

Инв. № подп					Подп. и дата
Инв. № дубл.					Взам. инв. №
Подп. и дата					Инв. № дубл.
Инв. № подп					Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	<b>ДРНК.529511.026 РЭ</b>
					Лист
					82

Таблица 14

№ п/п	Период проведения	Объем работ
1	Постоянно	Дистанционный контроль состояния датчиков температуры, удара и вскрытия.
2	Ежедневно, не менее 2 раз в смену.	Выполнение дистанционного контроля: Контроль ДП, основного и резервного источника питания, Контроль состояния АКБ, Контроль работы системы микроклимата.
3	После ремонта источника питания или ДП.	Проверить наличие выходного напряжения источника питания, Проверить переход на работу от АКБ.
4	После длительной работы от АКБ.	Зарядить батарею до достижения режима поддержания заряда.
5	Перед резким понижением температуры наружного воздуха	Проверить открывание и закрывание заслонок, Проверить работоспособность полки нагревателя АКБ и терморегулятора.
	При температуре внутри шкафа ниже нуля	Проверить работоспособность нагревателя Проверить герметичность двери, Проверить отсутствие росы на поверхности плат.
6	Перед повышением температуры воздуха	Проверить работу воздушных заслонок, Произвести очистку воздухопроводов, очистку или замену воздушных фильтров.
7	Дважды в год	Удалить пыль из отсеков ШРО, с вентиляторов, из воздухопроводов, Проверить затяжку клемм АКБ. Протереть поверхность аккумуляторов, Проверить работоспособность датчика вскрытия и ударного датчика.
8	Ежегодно, перед теплым сезоном	Заменить воздушные фильтры.
9	Один раз в 10 лет	Замена компонентов с истекшим сроком службы. На предприятии-изготовителе
10	При выходе из строя	Заменить вентиляторы
11	При выходе из строя	Заменить лампы освещения

### 3.1.3.1 Выполнение дистанционного контроля

Дистанционный мониторинг производится через систему удаленного мониторинга в соответствии с руководством оператора

В процессе мониторинга должно периодически производиться наблюдение за состоянием датчиков удара, вскрытия и температуры.

При значительном повышении температуры должно быть отключено сетевое или дистанционное питание и приняты меры по предотвращению пожара и сохранению оборудования. При обнаружении срабатывания датчика удара или вскрытия должны быть приняты

Инд. № подл. Подп. и дата

Инд. № дубл. Инв. № инв. №

Инд. № подл. Подп. и дата

Инд. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ДРНК.529511.026 РЭ

Лист

83

меры по сохранению оборудования. Перечень конкретных мер должен быть перечислен в местной инструкции на каждом из объектов.

При проведении мониторинга не реже, чем 4 раза в смену, должно контролироваться:  
состояние основного и резервного источника питания или ДП,  
состояние АКБ,  
состояние системы микроклимата,

При обнаружении отклонений в работе основного или резервного источников питания должны быть приняты меры по восстановлению рабочего состояния.

При переходе на питание от аккумуляторов необходимо немедленно принять меры по восстановлению нормальной работы системы питания. При определении допустимого времени восстановления питания необходимо принимать во внимание текущий уровень зарядки АКБ, понимать, что емкость АКБ понижается при снижении температуры АКБ, а также учитывать, что разряд АКБ более, чем на 30%, не рекомендуется изготовителем батарей.

Проверка работоспособности датчиков удара и вскрытия.

Для проверки работоспособности датчика вскрытия необходимо открыть соответствующую вкладку в системе мониторинга и проверить, что при открывании отображается состояние ОТКРЫТО а при закрывании двери отображается состояние датчика ЗАКРЫТО. (Датчик вскрытия расположен на каркасе ШРО сверху слева).

Для проверки работоспособности датчика удара необходимо постучать рукой или резиновым молотком по корпусу ШРО в зоне датчика и проверить срабатывание датчика либо визуально, по светодиоду, расположенному на плате датчика, либо по наличию соответствующего сигнала во вкладке системы мониторинга. Датчик удара расположен на каркасе ШРО внизу слева, в зоне верхней АКБ.

Инь. № подп	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

### 3.1.3.2 Проверка работоспособности.

Управление системой электропитания можно выполнить через закладку УПРАВЛЕНИЕ ПИТАНИЕМ. Через нее можно задать напряжение КНС, максимальное и минимальное напряжение на аккумуляторах и максимальный ток его заряда.

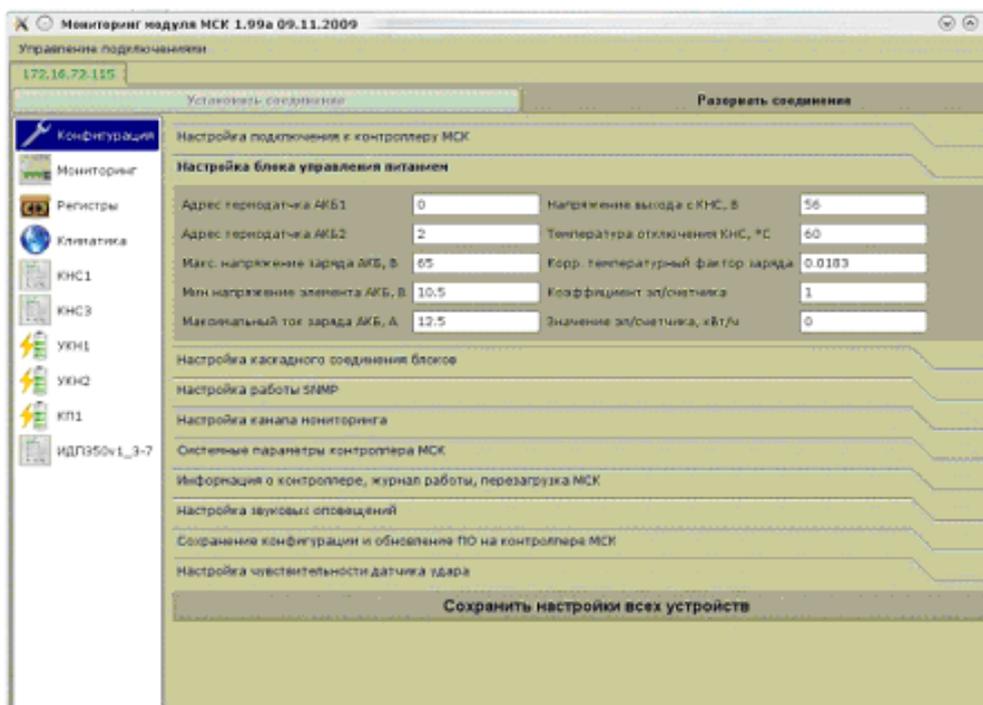


Рис. 39 Мониторинг управления питанием

Выполнение дистанционного контроля через систему удаленного мониторинга.

Для выполнения контроля необходимо подключить к модулю МСК персональный компьютер через COM-порт или Ethernet в соответствии с Руководством программиста 643.ДРНК.50510-07 33 01.

#### Контроль напряжения сетевого питания.

Система обеспечивает контроль наличия и величину напряжения того источника, от которого производится питание в данный момент на вкладках «Мониторинг», «Баланс энергии», «Фаза». Проверить напряжение резервного источника, подключенного через реле полки нагревателя и основной или резервный это источник, от которого производится питание невозможно.

Зарядка АКБ до достижения режима поддержания заряда.

Контролируя на мониторе напряжение АКБ, выполнить зарядку АКБ до напряжения поддержания режима заряда (см табл.13), при 25 С° это 53,5 В, и дождаться снижения тока заряда, например до 0.3 А. После этого батарея считается заряженной.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

## Контроль состояния АКБ.

Контролируя на мониторе закладку ПКА/ПКА2 проверить напряжение на батарее в целом и на каждом аккумуляторе батареи отдельно. Последовательное подключение в одну батарею аккумуляторов с существенно отличающейся емкостью и разным саморазрядом приводит к сокращению срока службы как «плохих», так и «хороших» аккумуляторов.

Напряжение на аккумуляторе зависит от уровня зарядки. При неполностью заряженных аккумуляторах разница напряжения на отдельных аккумуляторах батареи говорит о различной емкости аккумуляторов. В процессе разряда и заряда можно выявить аккумуляторы с разной емкостью и разной величиной саморазряда, однако заменять аккумулятор необходимо, только если этот аккумулятор имеет низкое напряжение в режиме поддержания заряда в составе батареи.

Для выявления аккумуляторов, подлежащих замене необходимо после перехода всей батареи в режим поддержания заряда, т.е. достижения напряжения 54,4 В (при температуре +20°C) проконтролировать напряжение на отдельных аккумуляторах батареи. Наибольшая допустимая разность напряжений определяется характеристиками применяемых аккумуляторов и приведена в приложении и составляет приблизительно 0.3В.

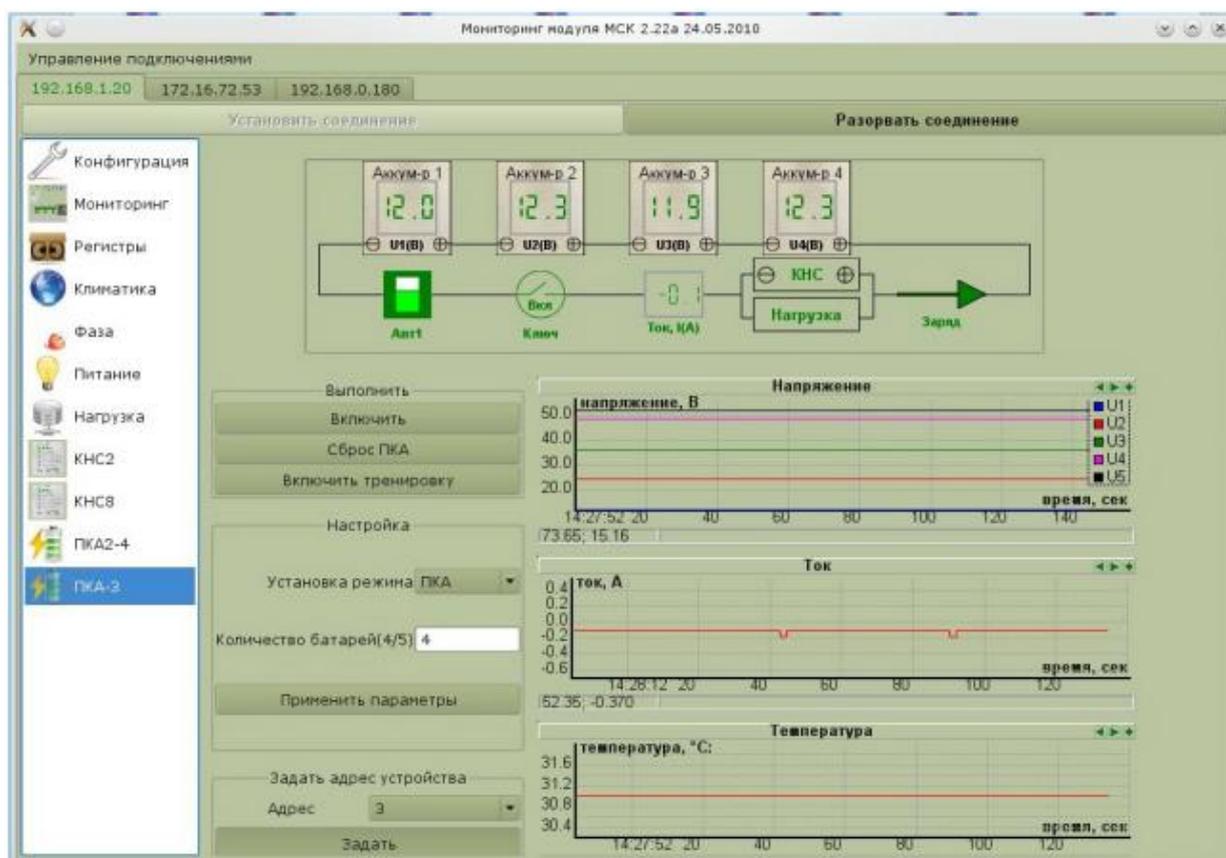


Рис. 40 Мониторинг АКБ

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Окончательное решение о замене аккумуляторов принимается по результатам измерения напряжения на батарее и отдельных аккумуляторов аттестованным вольтметром с погрешностью, не превышающей 100 мВ.

Контроль работы системы микроклимата.

Контролируя на мониторе закладку КЛИМАТИКА, проверить состояние .....

Режимы работы вентиляторов и заслонок должно соответствовать состоянию системы:

Заслонки должны быть закрыты, если температура внутри шкафа ниже заданного порога.

Для проверки работоспособности воздушных заслонок, можно принудительно открыть и закрыть заслонки, через некоторое время они вернуться в положение, определяемое температурой.

Для проверки работоспособности вентиляторов, можно принудительно включить и выключить вентиляторы, через некоторое время они вернуться в положение, определяемое температурой.

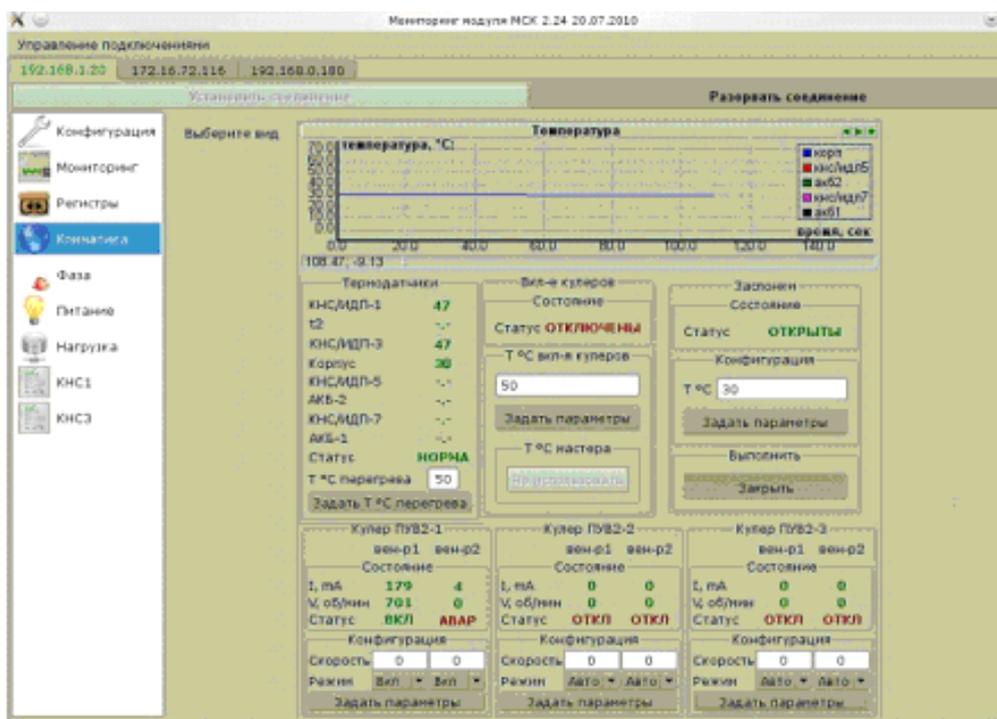


Рисунок 41 Мониторинг климатики

Выполнение контроля системы поддержания микроклимата.

- Проверить открывание и закрывание заслонок,
- Проверить работоспособность нагревателя АКБ и терморегулятора,
- Проверить работоспособность нагревателя
- Проверить герметичность двери,

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

- Проверить отсутствие росы на поверхности плат,
- Проверить работу воздушных заслонок,
- Удалить пыль из отсеков ШРО-600М, с вентиляторов, из воздухопроводов,
- Проверить затяжку клемм АКБ. Протереть поверхность аккумуляторов,
- Проверить работоспособность датчика задымления, датчика вскрытия, ударного датчика.
- Произвести очистку воздухопроводов, очистку или замену воздушных фильтров.
- Заменить воздушные фильтры.

### 3.1.4 Техническое освидетельствование.

Техническому освидетельствованию при эксплуатации ШРО-600М подлежит следующее:

- Сопротивление утечки цепей сетевого питания.
- Сопротивление заземления.

Измерение сопротивления утечки цепей сетевого питания и измерение сопротивление заземления производится в соответствии с действующими нормативными документами.

Инв. № подл	Подп. и дата				Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Инв. № подл	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	<b>ДРНК.529511.026 РЭ</b>				88

### 3.2 Техническое обслуживание и замена аккумуляторов.

Техническое обслуживание аккумуляторов должно производиться в соответствии с документацией на используемые аккумуляторы.

При замене аккумуляторов вновь устанавливаемые аккумуляторы должны быть предварительно подготовлены. Подготовка заключается в зарядке вновь устанавливаемых аккумуляторов до напряжения поддержания заряда. В одну батарею (последовательно соединенную группу) необходимо устанавливать аккумуляторы одного типа и одинаковой емкости. Рекомендуется одновременная замена на новые всех аккумуляторов батареи или подбор в одну батарею аккумуляторов с одинаковой фактической емкостью и одинаковым саморазрядом.

При наличии в ШРО-600М двух параллельно включенных батарей аккумуляторов для замены одного или нескольких аккумуляторов одной из батарей необходимо сначала зарядить полностью, до напряжения поддержания заряда незаменяемую батарею, а затем:

- выключить автоматический выключатель заменяемой батареи;
- снять клеммы с аккумуляторов батареи, начиная с заземляемой (самой плюсовой), обеспечив отсутствие замыканий снятых клемм на корпус или между собой;
- снять заменяемые аккумуляторы с полки, установить новые аккумуляторы;
- подключить клеммы на новые аккумуляторы;
- измерить напряжение на незаменяемой батарее и отключить автоматическим выключателем незаменяемую батарею;
- подключить заменяемую батарею и проверить величину напряжения батареи;
- если напряжение заменяемой батареи ниже напряжения незаменяемой батареи более, чем на 1В, зарядить заменяемую батарею до напряжения поддержания заряда;
- при разнице напряжений первой и второй батареи менее 1В включить автоматическим выключателем также незаменяемую батарею;
- проверить разность напряжений на каждом из соединенных последовательно аккумуляторах заменяемой батареи, она не должна превышать 0.1В.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

### 3.3 Техническое обслуживание и ремонт БКП.

БКП не требует специального технического обслуживания.

При замене неисправного модуля блока БКП необходимо:

- выключить модуль;
- сняв крепёжные винты удалить его из блока;
- установить в блок исправный модуль, закрепить его винтами и включить в работу.

Ремонт отдельных элементов и модулей осуществляется заводом-изготовителем.

Инв. № подп	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
										90
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ДРНК.529511.026 РЭ					

Перечень возможных неисправностей БКП, их причин и способов устранения приведен в таблице 15

Таблица 15.

Проявление неисправности	Возможная причина	Способ устранения
Отображаются не все устройства блока	Адрес не отображаемого устройства совпадает с адресом другого устройства на шине I2C.	Для платы ПУВ-2 выставить перемычками свободный адрес. Для плат ПКА / ПКА-2 / ПКН / ПКН-У: вынуть из блока устройство, с которым предположительно пересекаются адреса; установить появившемуся устройству нужный адрес; установить на место вынутое устройство.
	Нет связи по I2C с устройством, вследствие неисправности устройства.	Заменить неисправное устройство.
Неверные показание измерителя напряжений аккумуляторов ПКА.	Неверное подключение кабеля контроля аккумуляторов к АКБ.	Подключите кабель контроля аккумуляторов к АКБ в соответствии с цоколёвкой разъёма «КОНТР-АКБ»
	: Неисправность кабеля «КОНТР-АКБ».	Проверить целостность кабеля «КОНТР-АКБ». В случае неисправности кабеля заменить его на исправный.
При включенном АВ АКБ на мониторинге выключатель отображается отключенным.	Неисправность ПКА.	Заменить неисправное устройство
	: 10-й провод кабеля «КОНТР-АКБ» не подключен ко второму полюсу автоматического выключателя.	Подключите кабель «КОНТР-АКБ» в соответствии со схемой подключения БКП
На мониторинге у платы ПУВ вентилятор отображается включенным, при этом ток вентилятора отображается равным или близким к «0».	Неисправность ПКА	Заменить неисправное устройство.
	Вентилятор заклинен или неисправен.	Освободить вентилятор или заменить на исправный.
На мониторинге у платы ПУВ вентилятор отображается включенным, при этом значение скорости ниже или выше нормы, или меняется скачками.	: Неисправен канал управления вентилятором	Заменить неисправное устройство.
	Подключен вентилятор неподдерживаемого типа.	Заменить вентилятор на аналогичный, поддерживаемого типа.
	Неисправен канал управления вентилятором	Заменить неисправное устройство.

### 3.4 Техническое обслуживание и ремонт БЭП-ШРО.

Блок БЭП-ШРО не требует специального технического обслуживания.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

При замене модуля КНС (или ИДП) необходимо:

- - выключить неисправный модуль;
- - сняв крепёжные винты удалить его из блока;
- - установить в блок исправный модуль, закрепить его винтами и включить в работу.

При замене модуля МСК-ШРО необходимо:

- выключить автомат Q1 «220В»;
- сняв крепёжные винты удалить неисправный модуль из блока;
- установить в блок исправный МСК-ШРО, закрепить его винтами и включить в работу;
- запустить программу мониторинга и выполнить необходимые установки согласно инструкции на программу mskmon.exe.
- подать сетевое напряжение на КНС включив автомат Q1 «220В». Убедится в отсутствии сигналов аварии на блоке и экране компьютера.

Ремонт отдельных элементов и модулей осуществляется заводом-изготовителем.

Типовые неисправности БЭП и методы их устранения приведены в таблице 16.

Таблица 16.

Описание неисправности	Возможные причины	Методы устранения
На модуле КНС горит индикатор «АВАРИЯ СЕТИ»	Отсутствует, либо вышло за допустимые пределы, напряжение сети	Проверить состояние автомата Q1, параметры напряжения сети.
На модуле КНС горит индикатор «ПЕРЕГРЕВ»	Перегрев модуля КНС	Обеспечить отвод тепла, если необходимо – то подключить внешний вентиляционный модуль.
На модуле КНС горит индикатор «АВАРИЯ»	Неисправен модуль КНС	Заменить исправным модулем
На модуле МСК-ШРО индикатор «РАБОТА» горит красным	Неисправен модуль МСК-ШРО	Заменить исправным модулем
На модуле УИ-ШРО не горит зеленым индикатор «НОРМА»	Неисправен модуль УИ-ШРО	Заменить исправным модулем
На модуле ИДП горит индикатор «АВАРИЯ»	Неисправен модуль ИДП	Заменить исправным модулем

При параллельной работе нескольких модулей КНС и незначительной нагрузке, на некоторых из них возможна подсветка индикаторов «АВАРИЯ».

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

### 3.5 Техническое обслуживание дополнительного оборудования.

Техническое обслуживание дополнительного оборудования, установленного в ШРО-600М, производится в соответствии с инструкциями по эксплуатации каждого устройства.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	ДРНК.529511.026 РЭ					Лист
										93
					Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	

## 4 Хранение

Хранение шкафа ШРО-600М, БКП, БЭП-ШРО и БУН должно производиться по условиям хранения 1 по ГОСТ 15150 на складах изготовителя и потребителя.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ДРНК.529511.026 РЭ

## 5 Транспортирование

Транспортирование шкафа ШРО-600М, блоков БКП, БЭП-ШРО и БУН должно производиться по условиям хранения 5 по ГОСТ 15150 железнодорожным и автомобильным транспортом (в крытых вагонах, закрытых автомашинах, контейнерах) в соответствии с «Правилами перевозки грузов» издательство «Транспорт» 1983 г. и «Правилами перевозки грузов автомобильным транспортом» издательство т»Транспорт» 1984 г. мелкими отправлениями.

Транспортирование ШРО морским транспортом должно производиться в соответствии с «Правилами безопасности морской перевозки генеральных грузов» ЦРИА, Морфлот, 1982 г.

Транспортирование в самолетах должно производиться в соответствии с «Правилами перевозки багажа и грузов по воздушным линиям России»,

Инв. № подл	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ДРНК.529511.026 РЭ		Лист
							95

## 6 Утилизация.

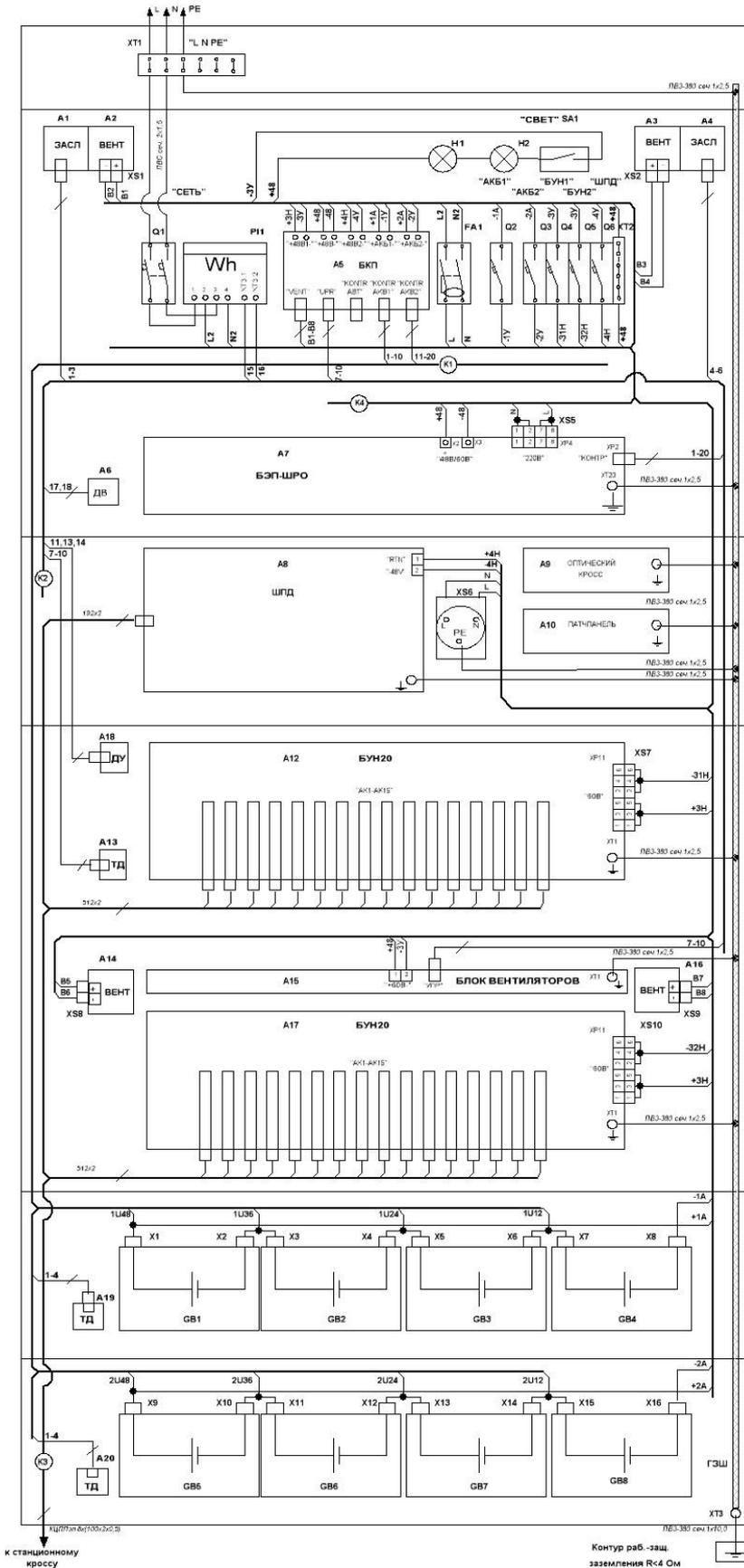
Используемые в ШРО-600М кислотные аккумуляторы требуют выполнения специальных требований по утилизации. Утилизация аккумуляторов должна производиться на специализированном предприятии, имеющем лицензию на этот вид деятельности.

Конкретный порядок утилизации аккумуляторов должен быть определен местной инструкцией.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист					
						Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
						Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

ДРНК.529511.026 РЭ

Схема соединений ШРО-600М



**Разъем "Контр" БЭП-ШРО**  
MF-20 со стороны розетки

1	2	SDA	GND
3	4	SCL	+5V
5	6	D-UDAR	+5V
7	8	D-VSKR	GND
9	10	AV-GR	GND
11	12	SH-T	GND
13	14	U-D1	GND
15	16	U-D2	+5VD
17	18	-	+5VD
19	20	UP1	GND

**Разъемы "УПР"**  
(БКП,УКА,КНП,УВ,ТД,Бл Вентиляторов)

ИДС10 со стороны розетки

1	+U
2	SCL
3	SDA
4	GND

**Разъем Датчика Удара**  
ИДС10 со стороны розетки

2	+U		
3	SCL		
6	5	8	+UDAR
7	8	9	D-UDAR
10	9	10	GND

**Разъем Блока Заслонок**  
ИУ-3

1	U-D
2	+5VD
3	GND

**Разъем Термодатчика v3-1**  
MF-4 со стороны розетки

1	SDA
2	GND
3	SCL
4	+U

**Разъем Датчика Удара v2-1**  
MF-4 со стороны розетки

1	2	GND
3	4	D-UDAR
		+U

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1,A4	Заслонка ДРНК.408320.049	2	
A2,A3,A14,A16	Вентилятор ДРНК.423840.001	4	
A5	Блок коммутации питания БКП ДРНК.423750.015	1	
A6	Датчик вскрытия ДРНК.423840.002	1	
A7	Блок БЭП-ШРО в1-2 ДРНК.423750.014	1	
A8	Блок ШПД	1	согласно спецификации
A9	Оптический кросс ДРНК.301441.010	1	
A10	Патчпанель ДРНК.301441.012	1	
A12,A17	Блок БУН20 ДРНК.423741.022	2	
A13,A19,A20	Термодатчик ТД ДРНК.408130.001	3	
A15	Блок вентиляторов ДРНК.423839.015	1	
A18	Датчик удара ДУ v2-1 ДРНК.408130.002	1	
PI1	Счетчик электроэнергии СЭБ-2А.07Д212 5(50)А 230В	1	согласно спецификации
FA1	УЗО01-2Р-025А-030	1	Диф.Авт. 2Р-6А-С-30mA
Q1	Выключатель автоматический ВА101-2Р-006А-С	1	Диф.Авт. 2Р-6А-С-30mA
Q2,Q3	- "- - ВА101-1Р-025А-С	2	согласно спецификации
Q4-Q6	- "- - ВА101-1Р-025А-С	3	согласно спецификации
GB1-GB8	Батарея аккумуляторная 6GFM-38X 12В 38А/ч	8	согласно спецификации
SA1	Включатель КСД1-В2 250В 10А	1	
H1,H2	Лампа освещения 24В 5Вт	2	
XS1,XS2	Розетка НУ-3	2	
XS3,XS5	Мolex 39-01-2080 (8 конт. двурядная)	2	в комплекте оборудования
XS4,XS7,XS10	Мolex 39-01-2060 (6 конт. двурядная)	3	в комплекте оборудования
XS6	Розетка РДЕ-47 16А 250В (на DIN рейку)	1	
XS8,XS9	Розетка НУ-3	2	
XT1	Линейка клемм ТВ-2506	1	
XT2	Шина нулевая 07	1	
XT3	Болт заземления М8	1	
X1-X16	Наконечник М6	16	
K1	Кабель контроля АКБ ДРНК.408320.059-06	1	
K2	Кабель контроля шкафа ДРНК.408320.076-02	1	
K3	Кабель кроссовый шкафа ДРНК.408320.077	1	
K4	Жгут электропитания ДРНК.408320.079-02	1	

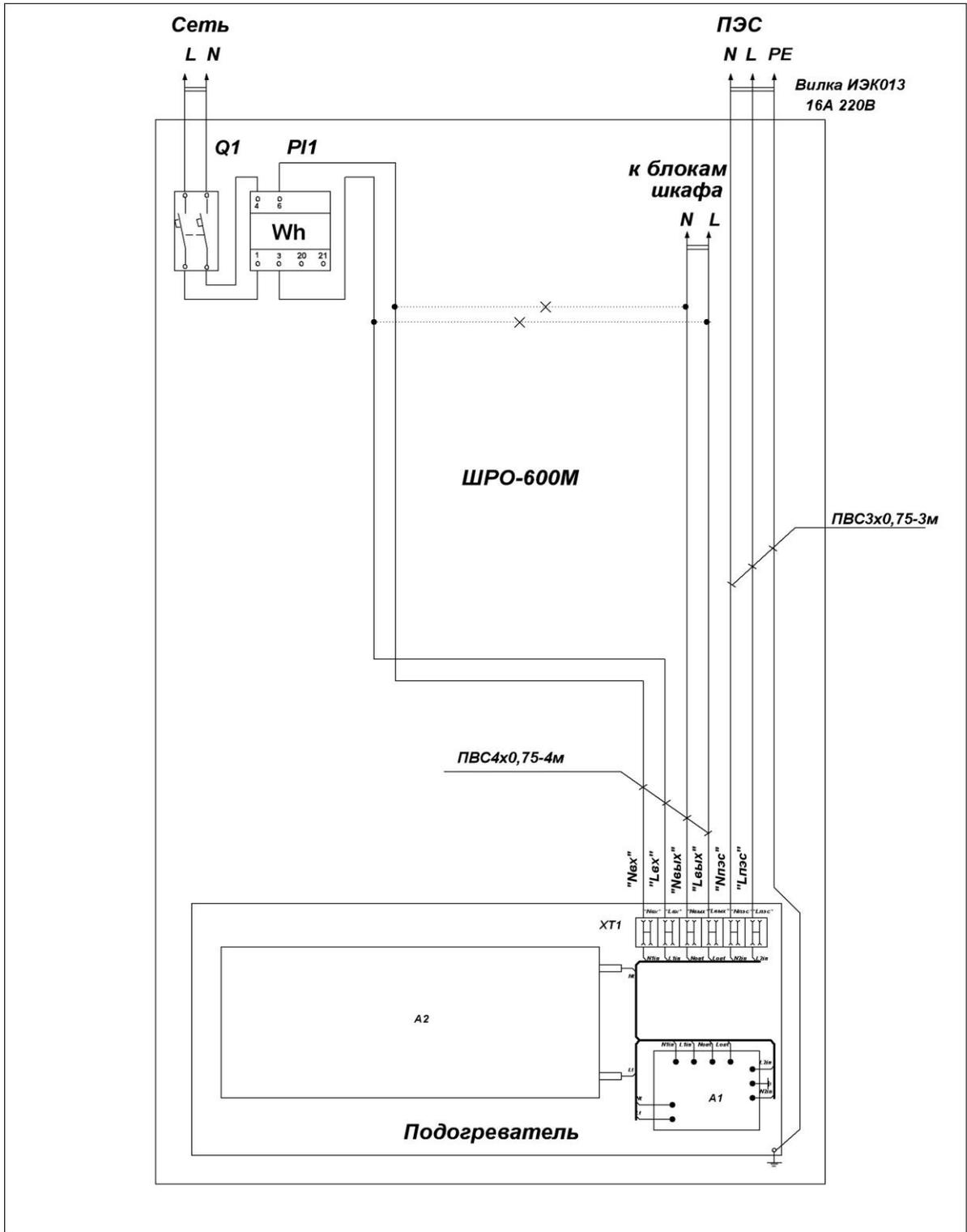
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Инв. № дубл.	Подп. и дата
	Инв. № подл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ДРНК.529511.026 РЭ

# ПРИЛОЖЕНИЕ 2

## Подключение подогревателя АКБ



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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Стр	Номер документа	Подпись	Изм.	Стр.	Номер документа	Подпись

Изм. № подп	
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

**ДРНК.529511.026 РЭ**