

# Техническая информация

## КРУ

## В МОДУЛЬНОМ здании

:

(8182)63-90-72  
+7(7172)727-132  
(4722)40-23-64  
(4832)59-03-52  
(423)249-28-31  
(844)278-03-48  
(8172)26-41-59  
(473)204-51-73  
(343)384-55-89  
(4932)77-34-06  
(3412)26-03-58  
(843)206-01-48

(4012)72-03-81  
(4842)92-23-67  
(3842)65-04-62  
(8332)68-02-04  
(861)203-40-90  
(391)204-63-61  
(4712)77-13-04  
(4742)52-20-81  
(3519)55-03-13  
(495)268-04-70  
(8152)59-64-93  
(8552)20-53-41

(831)429-08-12  
(3843)20-46-81  
(383)227-86-73  
(4862)44-53-42  
(3532)37-68-04  
(8412)22-31-16  
(342)205-81-47  
- - (863)308-18-15  
(4912)46-61-64  
(846)206-03-16  
- (812)309-46-40  
(845)249-38-78

(4812)29-41-54  
(862)225-72-31  
(8652)20-65-13  
(4822)63-31-35  
(3822)98-41-53  
(4872)74-02-29  
(3452)66-21-18  
(8422)24-23-59  
(347)229-48-12  
(351)202-03-61  
(8202)49-02-64  
(4852)69-52-93

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>2 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....</b>	<b>3</b>
<b>3 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (СВОЙСТВА) .....</b>	<b>4</b>
<b>4 ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ГЛАВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ .....</b>	<b>5</b>
<b>5 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ .....</b>	<b>5</b>
<b>6 ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ КРУ СЭЩ-63 .....</b>	<b>19</b>
<b>И СЭЩ-61М ВНУТРИ МОДУЛЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ БЛОКОВ .....</b>	<b>19</b>
<b>7 РАЗМЕЩЕНИЕ РЕАКТОРОВ В МОДУЛЯХ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ БЛОКОВ.....</b>	<b>21</b>
<b>8 ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ ОБОРУДОВАНИЯ ОПУ ВНУТРИ МОДУЛЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ БЛОКОВ .....</b>	<b>21</b>
<b>9 СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....</b>	<b>21</b>
<b>10 ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА .....</b>	<b>22</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ПЛАНИРОВКИ МОДУЛЕЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ БЛОКОВ С РАЗМЕЩЕННЫМ РЕАКТОРОМ.....</b>	<b>23</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ПЛАНИРОВКА МОДУЛЕЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ БЛОКОВ С РАСПОЛОЖЕНИЕМ РЕЛЕЙНЫХ ШКАФОВ В ОПУ .....</b>	<b>27</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ЗАКАЗА МОДУЛЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ БЛОКОВ ДЛЯ КРУ, ОПУ .....</b>	<b>29</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В.1 (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ОПРОСНОГО ЛИСТА НА МЭБ .....</b>	<b>30</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) УСТАНОВКА ЛЕСТНИЦЫ К ДВЕРИ .....</b>	<b>31</b>

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая техническая информация (ТИ) содержит основные сведения о КРУ СЭЩ-63 и КРУ СЭЩ-61М, размещаемых в модуле электротехнических блоков, и предназначена для ознакомления с основными характеристиками и параметрами, с компоновками размещения КРУ в модуле электротехнических блоков.

1.2 Настоящую ТИ следует рассматривать совместно с ТИ-071 «Устройство комплектное распределительное напряжением 6-10 кВ на токи 630-1600 А СЭЩ-63 (К-63)» и ТИ-076 «Устройство комплектное распределительное напряжением 6-10 кВ на токи 630-4000 А СЭЩ-61М. (К-61М)».

1.3 Изменения отдельных конструктивных элементов, в том числе связанные с дальнейшим усовершенствованием конструкции, не влияющие на основные технические данные, установочные размеры, могут быть внесены в поставляемые модули электротехнических блоков без предварительных уведомлений.

1.4 В организации действует система менеджмента качества, аттестованная на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001.

## 2 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1 Устройство комплектное распределительное 6÷10 кВ СЭЩ-63 и (или) СЭЩ-61М, размещенное в модуле электротехнических блоков, предназначено для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока частотой 50 Гц напряжением 6(10) кВ и применяется в качестве распреустройства среднего напряжения, в том числе в составе комплектных трансформаторных блочных модернизированных подстанций КТП СЭЩ Б(М) 35...220 кВ.

Модуль электротехнических блоков (климатическое исполнение УХЛ1) предназначен для эксплуатации при следующих условиях:

- высота над уровнем моря до 1000 м;
- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не выше 40°C;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха не ниже минус 60°C;
- I-VI районы по скоростному напору ветра согласно СНиП 2.01.07-85\*;
- I-V районы по снеговой нагрузке согласно СНиП 2.01.07-85\*;
- неагрессивная и слабоагрессивная среда.

Модули электротехнических блоков выполняются II степени огнестойкости в соответствии с СП 112.13330.2012 с ограждающими конструкциями из панелей с негорючим базальтовым минераловатным утеплителем и огнезащитным покрытием несущих частей модуля.

Согласно Федеральному закону 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» модули электротехнических блоков имеют следующие пожарно-технические характеристики:

- Степень огнестойкости- II;
- Класс конструктивной пожарной опасности - С0;
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф5.1;
- Класс пожарной безопасности строительных конструкций - К0.

Модуль электротехнических блоков сейсмостоек при сейсмических воздействиях интенсивностью до 9 баллов по шкале MSK 64 включительно на уровне до 10 м по ГОСТ 17516.1-90.

Конструкция КРУ СЭЩ-61М и КРУ СЭЩ-63, размещенных в модуле электротехнических блоков, сейсмостойка во всем диапазоне сейсмических воздействий землетрясения до 9 баллов по шкале MSK 64 включительно на уровне до 25 м по ГОСТ 17516.1-90.

В модуле электротехнических блоков установлены нагревательные элементы, обеспечивающие температуру внутри модуля не ниже 5°C.

### 3 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (СВОЙСТВА)

3.1 Основные параметры КРУ СЭЩ-63 и СЭЩ-61М приведены в таблице 1:

Таблица 1 – Основные параметры

Наименование параметра	Значение параметра	
	КРУ СЭЩ-63	КРУ СЭЩ-61М
1 Номинальное напряжение, кВ	6,0; 10	
2 Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; 12	
3 Номинальный ток главных цепей шкафов КРУ, А	630, 1000, 1600, 2000	630, 1000, 1600, 2000, 2500, 3150, 4000
4 Номинальный ток сборных шин, А	1000, 1600, 2000, 2500, 3150, 4000	
5 Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, А	12,5; 16; 20; 25; 31,5	25, 31,5, 40
6 Ток термической стойкости, кА	20; 31,5	40*
7 Ток электродинамической стойкости, кА	51; 81	128*
8 Уровень изоляции по ГОСТ1516.3-96	Нормальная, уровень «б»	
9 Вид изоляции	Воздушная	
10 Наличие в шкафах выкатных элементов	С выкатными элементами, без выкатных элементов	
11 Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельные; шинные	

\*Термическая и электродинамическая стойкость шкафов с выключателями на ток отключения менее 40 кА определяется стойкостью встроенных выключателей.

3.2 Масса и (или) габаритные размеры основных составных частей, из которых собирается модуль электротехнических блоков.

3.2.1 Максимальный вес блока – 8500 кг, в том числе:

- вес блока без оборудования – 4000 кг;
- вес шкафов КРУ СЭЩ-63 – 4500 кг (6 шт.).

3.2.2 Габаритные размеры электротехнических блоков модуля АхВхНхL (ширина, глубина, высота без крыши, высота с крышей), мм:

4500х1750х3150х4080, масса блока 1860 кг;  
 4500х2250х3150х4080, масса блока 2400 кг;  
 4500х2400х3150х4080, масса блока 2560 кг;  
 4500х3000х3150х4080, масса блока 3200 кг;  
 4500х3500х3150х4080, масса блока 3730 кг;  
 6000х2250х3150х4080, масса блока 3200 кг;  
 6000х2400х3150х4080, масса блока 3400 кг;  
 6000х3000х3150х4080, масса блока 4200 кг;  
 6000х3500х3150х4080, масса блока 4980 кг;  
 6750х1750х3150х4080, масса блока 2720 кг;  
 6750х2250х3150х4080, масса блока 4000 кг;  
 6750х2400х3150х4080, масса блока 3840 кг;  
 6750х3000х3150х4080, масса блока 4800 кг;

6750x3500x3150x4080, масса блока 5600 кг;

6750x2250x3400x4330, масса блока 3890 кг;

7500x2400x3150x4080, масса блока 4270 кг;

7500x3000x3150x4080, масса блока 5340 кг.

3.2.3 Размеры дверей (*проём*) модуля электротехнических блоков (ширина × высота), мм:

950x2040;

950x2440;

1500x2440.

3.2.4 Размеры ворот (*проём*) модуля электротехнических блоков (ширина × высота), мм:

1500x2415;

2400x2160;

2400x2615;

2900x2810.

3.2.5 Размер окна:

- ширина – 1000 мм;

- высота – 1500 мм.

3.2.6 Габаритные размеры площадок:

- длина – 1500 мм;

- ширина – 1000 мм.

3.2.7 Размеры площадок для оборудования (длина × ширина), мм:

- 2250 × 2250;

- 2300 × 3000.

Высота площадок и лестниц по заказу: 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0; 2,2 м (Приложение Г).

3.3 Вертикальная максимальная нагрузка от блока на фундамент – равномерно распределенная и составляет 520 кг/п.м.

## **4 ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ГЛАВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ**

4.1 Принципиальные схемы электрических соединений главных и вспомогательных цепей КРУ в соответствии с техническими информациями ТИ-071-2009 «Устройство комплектное распределительное напряжением 6÷10 кВ на токи 630÷1600 А СЭЩ-63 (К-63)» и ТИ-076-2009 «Устройство комплектное распределительное напряжением 6÷10 кВ на токи 630÷4000 А СЭЩ-61М (СЭЩ-61М)».

## **5 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ**

5.1 Модуль электротехнических блоков, в котором размещается комплектное распределительное устройство КРУ СЭЩ-63 или КРУ СЭЩ-61М, состоит из отдельных транспортабельных блоков, монтируемых в модуль на месте монтажа подстанции.

В блоки встроены шкафы КРУ (см. рисунки 8, 9) в соответствии со схемой электрических соединений на заказ. В пределах каждого блока полностью осуществлен монтаж оборудования (шкафов КРУ, шинных перемычек, шинопроводов, блоков панелей, кабельных лотков и т.д.).

5.1.1 Описание конструктивной схемы блока электротехнического

Блок является каркасной конструкцией, обшитой ограждающими элементами. Силовой каркас блока образуют рама основания, рама потолка и угловые стойки.

Рама основания представляет собой решетчатую сварную конструкцию, к силовым элементам которой относятся балки из стального горячекатаного швеллера №16 ГОСТ 8240-97. Данные балки проходят по периметру рамы, а также проходят поперек нее с расстояниями друг от друга, обеспечивающими необходимую прочность и жесткость рамы. Силовые балки, в перпендикулярном к ним направлении, дополнительно связываются балочными элементами из сортаментных стальных уголков с расстояниями между ними, обеспечивающими необходимые несущие свойства пола.

Рама потолка является сварной рамной конструкцией, к силовым элементам которой относятся балки из стального горячекатаного швеллера №12 ГОСТ 8240-97, проложенные по периметру рамы. Дополнительно балки связываются между собой поперечными стержневыми элементами.

Угловая стойка представляет собой деталь с развитой формой поперечного сечения, изготавливается из листовой стали толщиной 4 мм ГОСТ 19903-2015. Для крепления к рамам основания и потолка на концах угловых стоек приварены пластины с крепежными отверстиями.

Каждая угловая стойка крепится к углам рамы основания и потолка болтовым соединением по трем плоскостям, ограничивая все имеющиеся степени свободы, тем самым обеспечивая жесткость силовой конструкции блока в целом.

Для восприятия веса снежного покрова на блок устанавливается силовая крыша, рама которой выполняется из гнутых швеллеров развитого С-образного сечения высотой 80 мм, проходящих как по периметру, так и поперек рамы. Вдоль направления ската кровли на раму крыши приваривается обрешетка из стальных гнутых швеллеров. По торцу со стороны свеса кровли рама крыши крепится к раме потолка непосредственно болтовым соединением. С высокой стороны рама крыши опирается на сварную ферму. Боковые стороны крыши опираются на раму потолка посредством стержневых стоек, выполненных из стального горячекатаного швеллера №5 ГОСТ 8240-97. Перечисленные конструктивные элементы крыши крепятся между собой болтовым соединением, целостность конструкции обеспечивается ее треугольной силовой схемой. В качестве кровли применяется профилированный лист.

Для восприятия воздействий окружающей среды блок обшивается стеновыми само-несущими ограждающими конструкциями, в качестве которых выступают панели сэндвич толщиной 80 или 120 мм (в зависимости от климатических условий) с утеплителем на основе минераловатного волокна и металлическими облицовками.

5.2 Распредустройство имеет одно- и двухрядное расположение шкафов и состоит из одной или нескольких секций сборных шин. Как типовой вариант принято двухрядное расположение шкафов и две секции сборных шин.

5.3 В помещении распредустройства наряду со шкафами КРУ установлены панели, блоки панелей заводского изготовления с размещением общеподстанционной аппаратуры, необходимые для нормального функционирования КРУ.

5.4 При расположении релейных шкафов по обеим сторонам перегородки в смежных электротехнических блоках на предприятии-изготовителе модулей электротехнических блоков релейные шкафы устанавливаются только в том блоке, где находится перегородка. Остальные шкафы, расположенные в смежном блоке, отправляются отдельным грузом в соответствии с комплекточной ведомостью, и их установка выполняется на месте монтажа модуля электротехнических блоков.

5.5 Количество и состав электротехнических блоков модуля определяется конкретным заказом. Стыковка блоков шкафов КРУ между собой, расположенных в разных

транспортных электротехнических блоках модуля, производится по сборным шинам или по секционному выключателю.

5.6 Присоединения КРУ могут быть как шинными, так и кабельными.

5.7 Конструкция шкафа КРУ СЭЩ-63, а также СЭЩ-61М на токи до 1600 А включительно позволяет подключать не более четырех высоковольтных кабелей сечением 3×240 мм<sup>2</sup>, шкафов СЭЩ-61М на токи свыше 1600 А - не более шести высоковольтных кабелей.

При этом, в случае подключения в шкафу КРУ СЭЩ-63, а также в шкафу СЭЩ-61М шириной 750 мм снизу четырех кабелей, рядом с этим шкафом слева и справа должны размещаться шкафы не более чем с двумя кабелями.

Для шкафов СЭЩ-61М шириной 1125 мм в случае подключения шести кабелей в шкафу снизу также слева и справа должны размещаться шкафы не более чем с двумя кабелями.

При необходимости увеличения количества кабелей рекомендуется использовать дополнительно шкафы кабельных сборок, устанавливаемые рядом со шкафом ввода.

На рисунках 1...4 показаны варианты установки шкафов кабельного ввода СЭЩ-61М на фундамент.

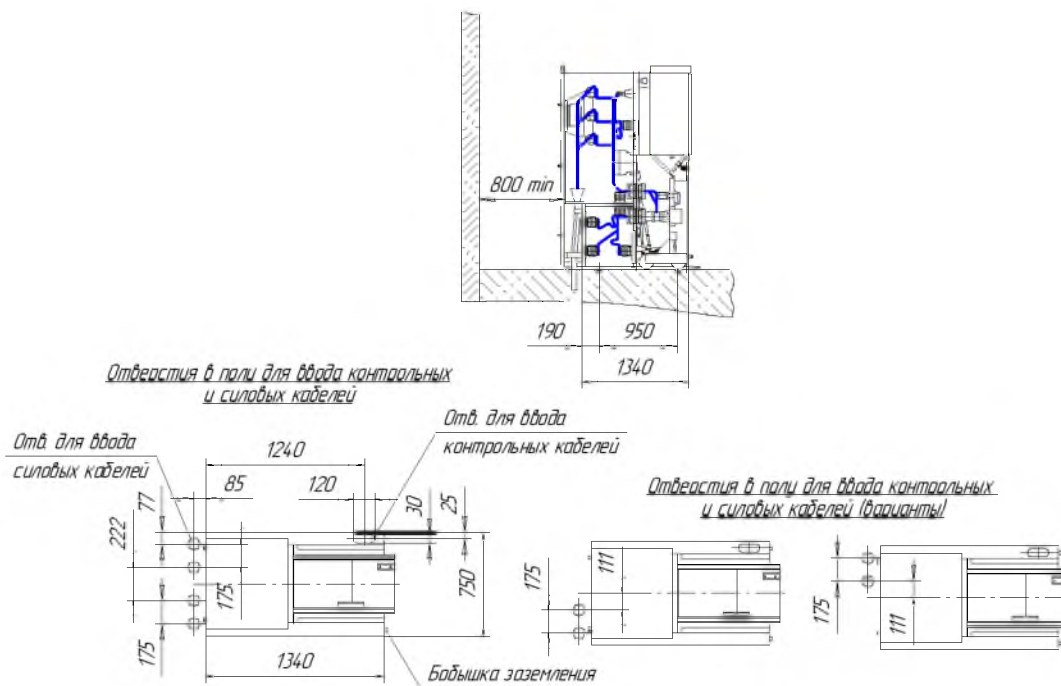


Рисунок 1 – Установка шкафов кабельного ввода снизу внутри шкафа на токи 630...1600 А на фундамент

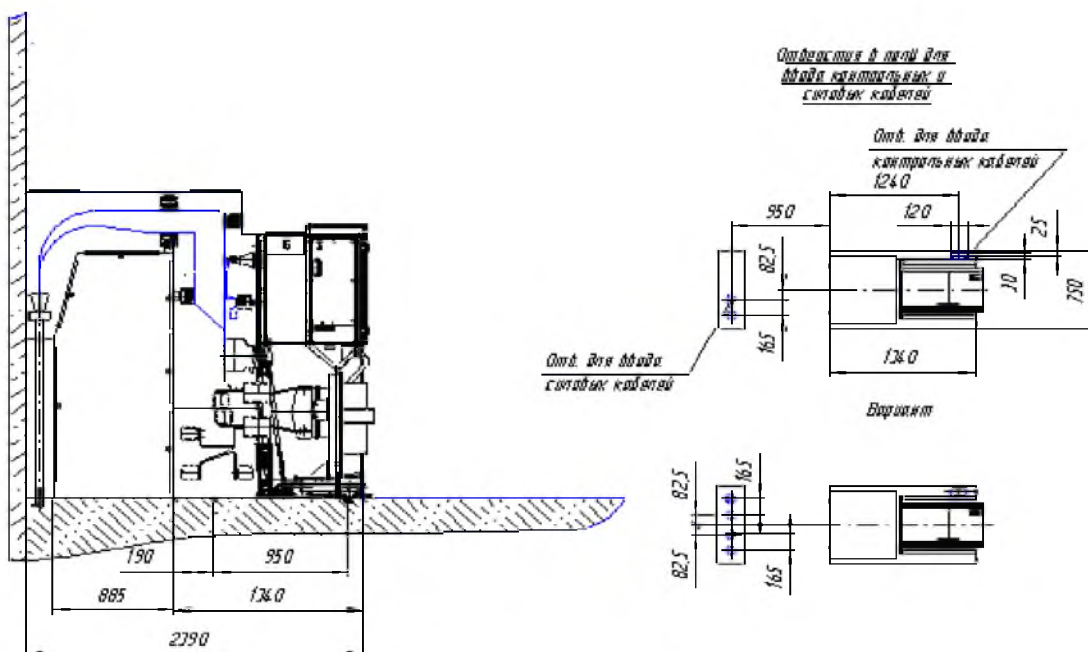
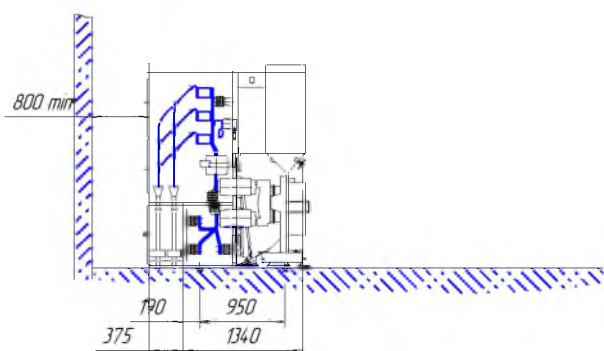


Рисунок 2 – Установка шкафов кабельного ввода снизу вне шкафа на токи 630...1600 А на фундамент



Отверстия в полу для ввода контрольных и силовых кабелей

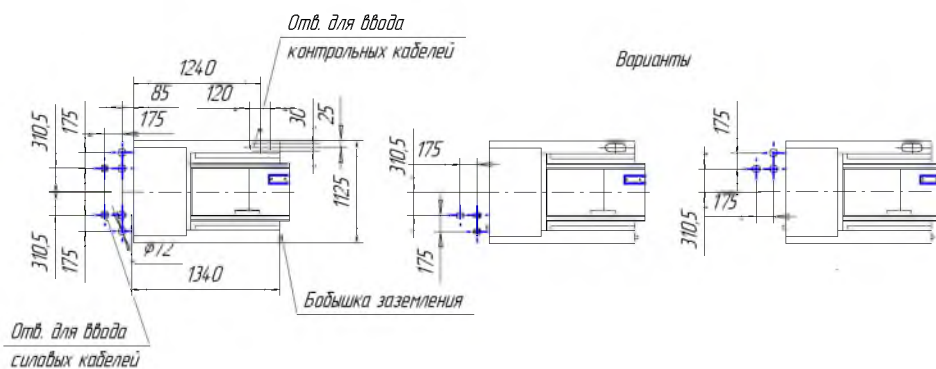


Рисунок 3 – Установка шкафов кабельного ввода снизу внутри шкафа на токи 2000...3150 А на фундамент



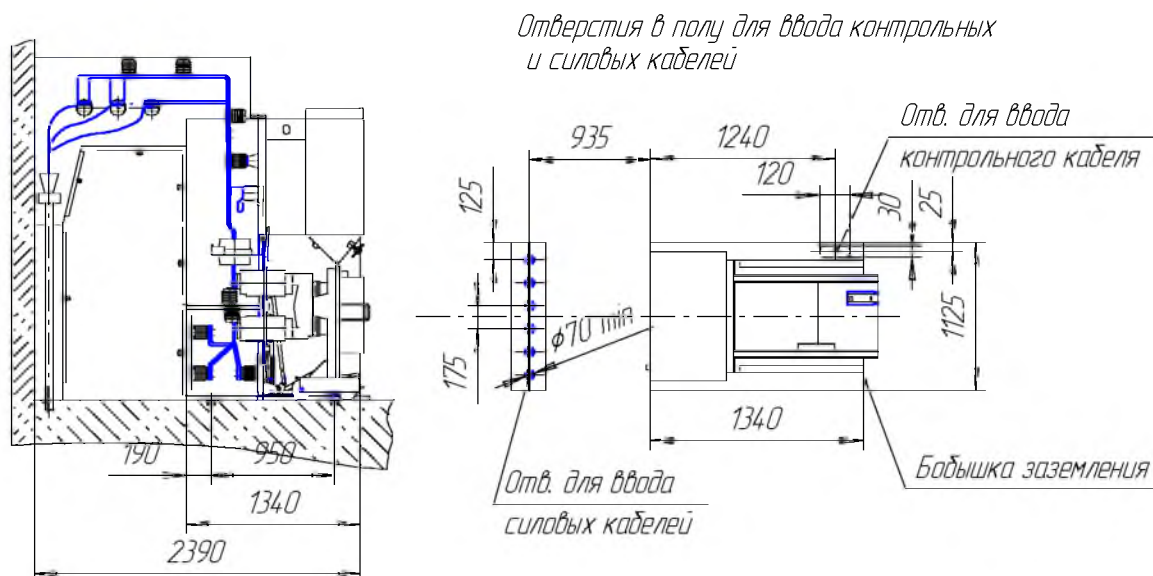


Рисунок 4 – Установка шкафов кабельного ввода снизу внутри шкафа на токи 2000...3150 А на фундамент

На рисунках 5...6 показаны варианты установки шкафов кабельного ввода СЭЩ-63 на фундамент.

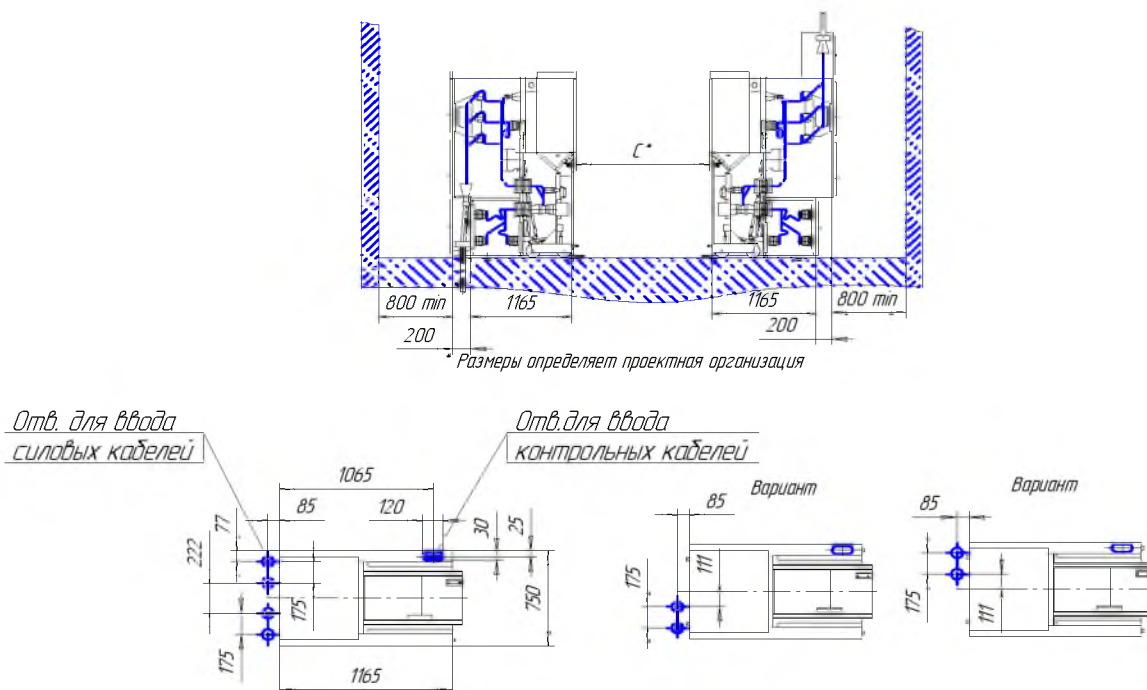


Рисунок 5 – Установка шкафов с кабельным вводом снизу внутри и с кабельным вводом сверху на фундамент

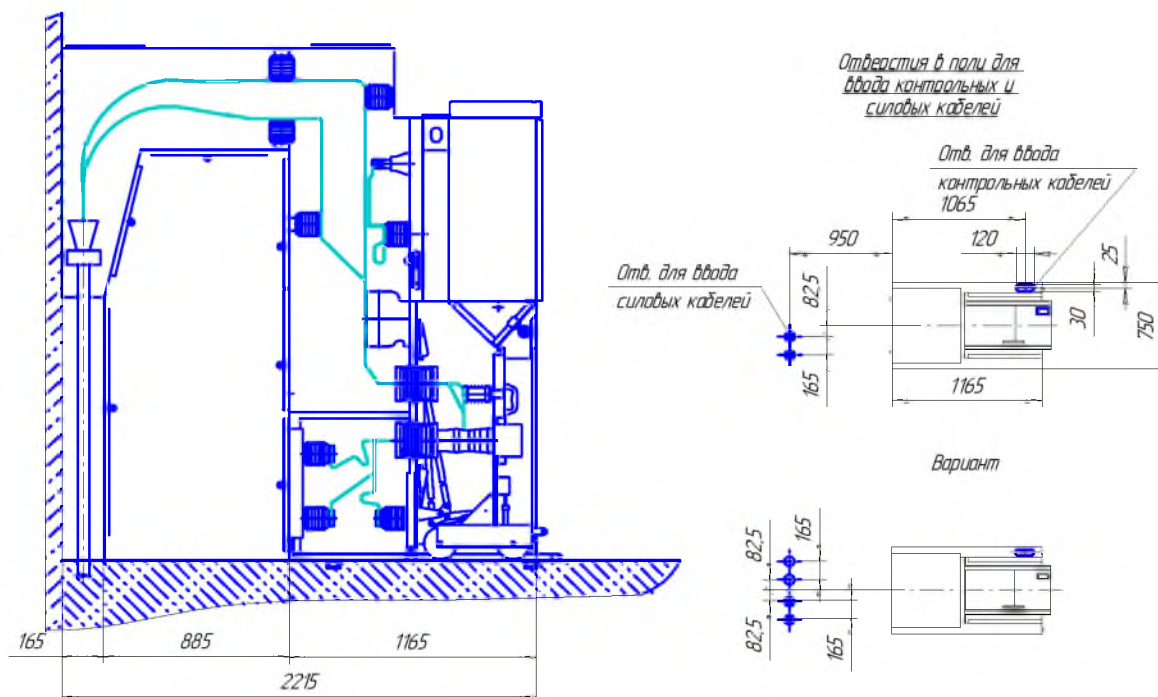


Рисунок 6 – Установка шкафа с кабельным вводом снизу вне шкафа на фундамент

5.8 В опросном листе на конкретный заказ необходимо указать вариант присоединения высоковольтных кабелей в шкафу. Конструкцией КРУ предусмотрены три варианта ввода высоковольтного кабеля в высоковольтный отсек шкафа в зависимости от конкретного заказа:

- снизу внутри шкафа (в номенклатурном обозначении шкафа номер схемы дополняется буквой «С»);
- сверху шкафа (в номенклатурном обозначении шкафа номер схемы дополняется буквой «Б»);
- снизу вне шкафа (в номенклатурном обозначении шкафа номер схемы дополняется буквой «Ш»);

При присоединении высоковольтного кабеля вне шкафа необходимо в модуле предприятию-изготовителю КРУ СЭЩ-61М указать размеры-привязки шинного блока (см. рисунки 10, 11).

5.9 Ввод высоковольтных кабелей в модуль электротехнических блоков осуществляется снизу через отверстия в раме основания модуля с присоединением в шкафу КРУ.

5.10 Для обслуживания кабельных каналов внутри модуля в полу предусмотрены люки при высоте фундамента до 1200 мм включительно. При высоте фундамента свыше 1200 мм люки в полу модуля отсутствуют.

5.11 Привязки ввода в модуль электротехнических блоков силовых и контрольных кабелей указывает проектная организация, выдающая задание на модуль электротехнических блоков, или непосредственно заказчик.

5.12 Подвод контрольных кабелей в распределительное устройство производится в защитном коробе через отверстие в наружной стене модуля электротехнических блоков.

Подключение внешних соединений вспомогательных цепей к распределительному устройству осуществляется следующим образом: контрольные кабели заводятся через отверстие в наружной стене модуля электротехнических блоков в месте, указанном в конкретном за-

казе, и прокладываются по подвесным лоткам к релейным шкафам или релейным панелям.

5.13 Подвод контрольных кабелей к шкафам КРУ может осуществляться двумя способами:

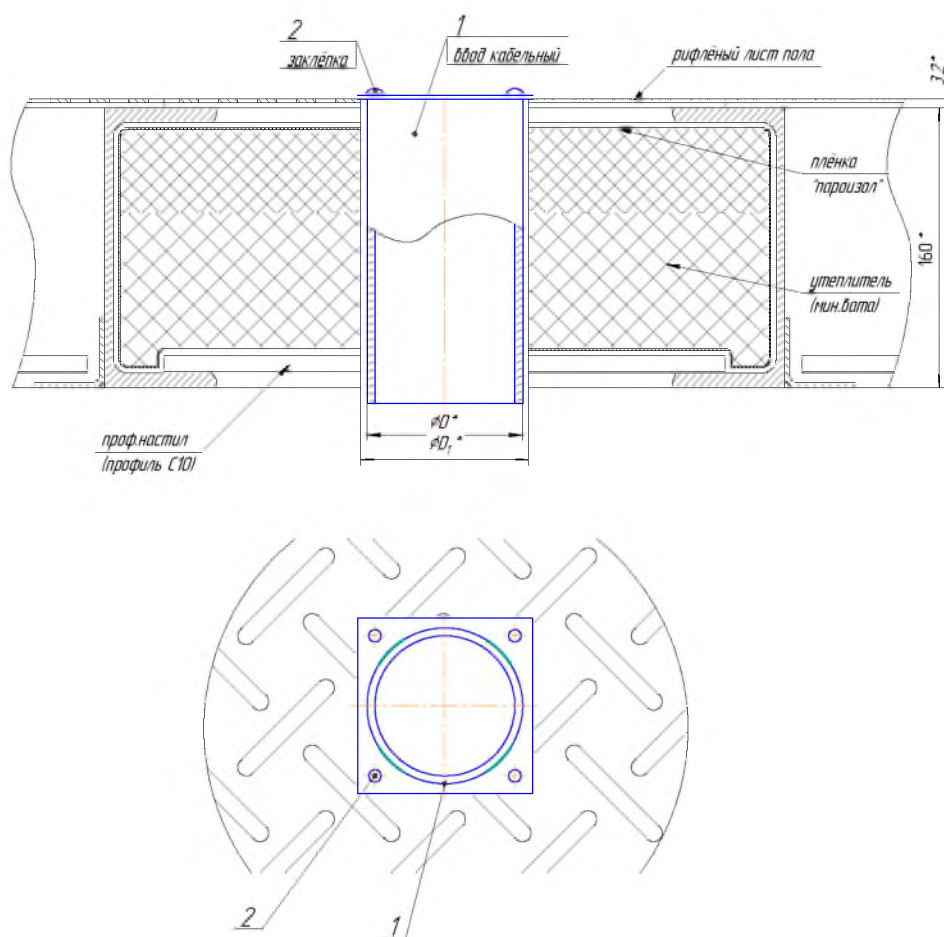
- сверху через отверстия в крышах шкафов КРУ с проходом кабелей по коробам, смонтированным на крышах релейных шкафов, и выходом через подвесные кабельные лотки к релейным панелям, установленным в помещении РУ;
- снизу через отверстия в дне релейного шкафа с проходом в кабельные каналы и подходом к релейным панелям снизу и сверху.

5.14 Монтаж высоковольтных кабелей производится на месте монтажа подстанции.

Порядок установки следующий:

- в проф.настиле внизу рамы основания (из цокольного помещения под ней) прорезать ручным отрезным инструментом по разметке отверстие (произвольной формы) проходным сечением на 1...6 мм больше диаметра (D) соответствующего кабельного ввода;
- прорезать ножом плёнку «пароизол» через отверстия в рифлёном листе пола (вверху рамы основания), вырезать отверстия в утеплителе;
- вставить кабельный ввод сверху в отверстие рифлёного листа пола;
- закрепить кабельный ввод четырьмя заклёпками (в комплекте).

Узел установки кабельного ввода предназначен для установки на месте монтажа и показан на рисунке 7.



\* Размеры для справок.

\*\* Обстановкой показано конструктивное устройство рамы основания электротехнического блока модуля.

Рисунок 7 – Узел установки кабельного ввода

5.15 Планы расположения шкафов КРУ, релейных панелей, набор необходимых панелей, трассы прокладки контрольных кабелей по лоткам, схемы разводки и подключения контрольных и силовых кабелей определяются конкретным заказом.

Цепи оперативных шинок между ячейками смонтированы полностью в пределах транспортного блока с помощью жгутов проводов, подключаемых к клеммным сборкам оперативных шинок.

Остальной монтаж внешних присоединений выполняется на месте монтажа подстанции.

5.16 Количество щитков собственных нужд (панелей, шкафов) определяется, исходя из электрической нагрузки для обеспечения освещения, отопления и вентиляции для каждого заказа индивидуально.

Общий монтаж модуля электротехнических блоков осуществляется на месте заказчиком в соответствии с инструкцией по монтажу. При этом необходимо учесть, что: монтажная пена и герметик силиконовый не входят в комплект поставки, т.к. при хранении и транспортировке при низких температурах они теряют свои рабочие свойства. Пена и герметик должны приобретаться монтажной организацией. Рекомендованное количество материалов:  $4n+2$  (баллонов) – пена;  $3,5n$  (баллонов) – герметик, где  $n$  – количество блоков. Здесь же приведены рекомендации по устройству фундамента под модуль электротехнических блоков.

Модуль электротехнических блоков оборудован освещением, отоплением, внутренним контуром заземления и искусственной вентиляцией.

В пределах каждого модуля установлена проводка, выключатели, розетки, светильники (плафоны поставляются отдельно в ящике и устанавливаются заказчиком на месте).

#### ***Рабочее освещение***

Рабочее освещение может быть выполнено светильниками с люминесцентными лампами или светильниками с энергосберегающими светодиодными лампами (по заказу) на напряжение ~ 220 В. Количество светильников определяется расчетом освещенности и в среднем составляет по четыре штуки на один блок с габаритами 6750×2250 мм. Светильники располагаются равномерно по площади потока модуля электротехнических блоков, но с учетом прохождения трасс лотков контрольных кабелей, шинных мостов и расположения электротехнического оборудования.

#### ***Обогрев***

Для обогрева модуля электротехнических блоков применяются электроконвекторы со встроенным термостатом, что обеспечивает поддержание температуры внутри модуля не ниже плюс 5 °С в автоматическом режиме и не ниже плюс 18 °С в ручном режиме.

Для питания электроконвекторов в модуле проложена трехпроводная розеточная сеть, в щите собственных нужд предусмотрен отдельный автоматический выключатель.

Электроконвекторы поставляются отдельным грузовым местом, навешиваются заказчиком на стены по месту в соответствии с чертежом установки электроприборов.

Количество электроконвекторов рассчитывается с учетом температурного режима модуля электротехнических блоков и в среднем составляет два обогревателя мощностью 2 кВт на один блок с габаритами 6750×2250 мм. Обогреватели расставляются вдоль стен с учетом наличия свободного места. Если свободное место на стенах отсутствует, то применяются инфракрасные обогреватели и монтируются на потолок.

### ***Охранная и пожарная сигнализация***

Охранная и пожарная сигнализация модуля электротехнических блоков поставляется по заказу и выполняется на базе прибора приёмно-контрольного охранно-пожарного «Гранит-4». Для обнаружения очагов возгорания в защищаемом помещении применяются автоматические дымовые извещатели типа ИП-212-146, устанавливаемые в охраняемом помещении на потолке. Для принудительного оповещения о пожаре на путях эвакуации устанавливаются ручные пожарные извещатели типа ИПР-ЗСУ. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре принята по первому типу с использованием звуковых оповещателей типа Свирель-2 исп.01.

Для охраны модуля электротехнических блоков от проникновения предусматривается блокировка входных дверей и ворот. На открывание двери и ворота блокируются магнитоконтактными извещателями типа ИО102-20/А2П.

Количество извещателей пожарных определяется из расчета не менее двух извещателей на 50 м<sup>2</sup> площади модуля электротехнических блоков.

Количество охранных извещателей соответствует количеству входных дверей (по одной штуке на пожарную дверь).

### ***Аварийное освещение***

В модуле электротехнических блоков возможна установка по заказу аварийного освещения. В комплект поставки входят по заказу светильники BS-831-8X0.1 LED (BS-7503-2X1 LED) аварийного света с встроенными аккумуляторами, работающими в аварийном режиме 1(3) часа соответственно.

### ***Контур заземления***

Контур заземления в модуле электротехнических блоков выполняется стальной полосой 4×40 мм, проложенной на отметке 145 мм от уровня пола. Контур заземления имеет два и более (по желанию заказчика) вывода к внешнему контуру заземления. Контур заземления окрашивается чередующимися полосами желтого и зеленого цвета.

По требованию заказчика (отмечается в графе 16 опросного листа «Дополнительные требования») выполняется молниезащита здания путём наложения молниеприёмной сетки с ячейкой не более 6000×6000 (мм) из стальной полосы 4×40 мм с опусками к внешнему контуру заземления в четырёх точках по углам здания.

### ***Электрические нагрузки***

- нагрузка на обогрев модуля электротехнических блоков составляет 4 кВт на один блок;
- нагрузка на освещение 0,32 кВт на один блок для люминесцентных светильников, 0,24 кВт для светодиодных светильников, 0,4 кВт для светильников с лампами накаливания;
- нагрузка на вентиляцию 0,3 кВт на подстанцию из 2-10 блоков;
- кроме того следует учесть нагрузки на кондиционеры и дополнительную розеточную сеть, запрашиваемую заказчиком.

### ***Принудительная вентиляция***

При отсутствии отдельного проекта вентиляция обеспечивается вытяжными вентиляторами ВО 2,5-220. Вентиляторы, как правило, устанавливаются над входами. Управление вентиляторами ручное, от выключателей. Производительность вентиляторов ВО 2,5-220 – 900 м<sup>3</sup>/ч.

По требованию заказчика устанавливается вентиляционное оборудование со степенью защиты IP54.

***Отвод воды***

При оснащении здания системой водоотвода во время эксплуатации требуется регулярная очистка кровли, водосточных труб и желобов от засорения листвой и другими предметами, для беспрепятственного отвода воды с крыши, а также постоянный контроль и своевременная уборка наледи в период таяния снега.

Опыт эксплуатации системы организованного водоотвода в районах с низкой среднегодовой температурой наружного воздуха, по отзывам многочисленных Заказчиков, отрицательный. Поэтому применение системы организованного водоотвода в подобных районах не рекомендуется.

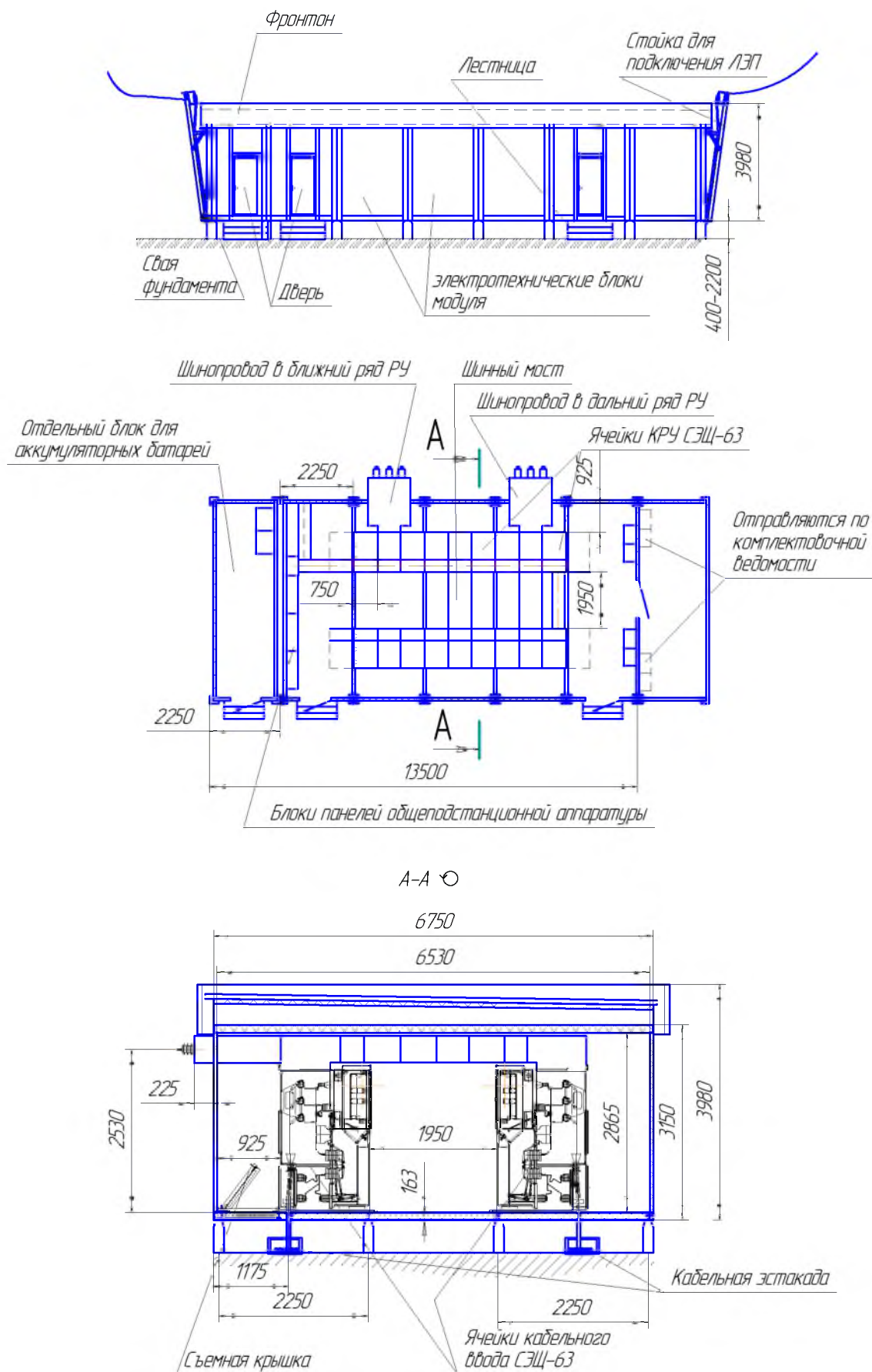
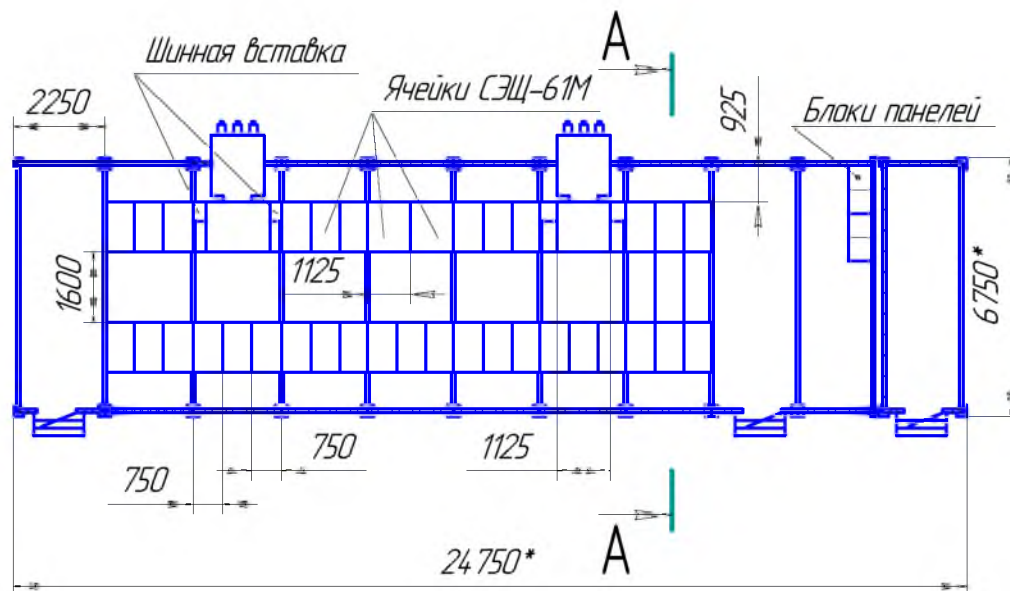


Рисунок 8 – КРУ СЭЦ-63, размещенное в модуле электротехнических блоков



A-A ◯

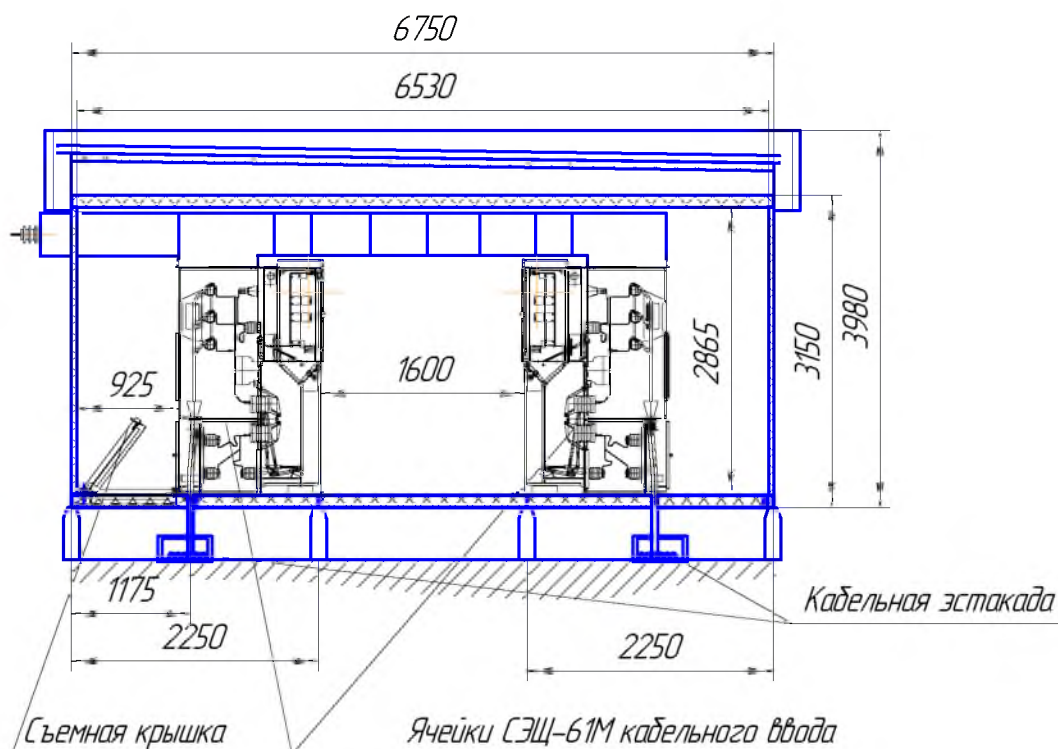


Рисунок 9 – КРУ СЭЩ-61М, размещенное в модуле электротехнических блоков, с двухрядным расположением шкафов

5.17 Заземление шкафов производится в соответствии с их расстановкой, типом (СЭЩ-61, СЭЩ-63, релейные шкафы, релейные панели, аккумуляторные батареи (АБ), зарядно-выпрямительные устройства (ЗВУ)).

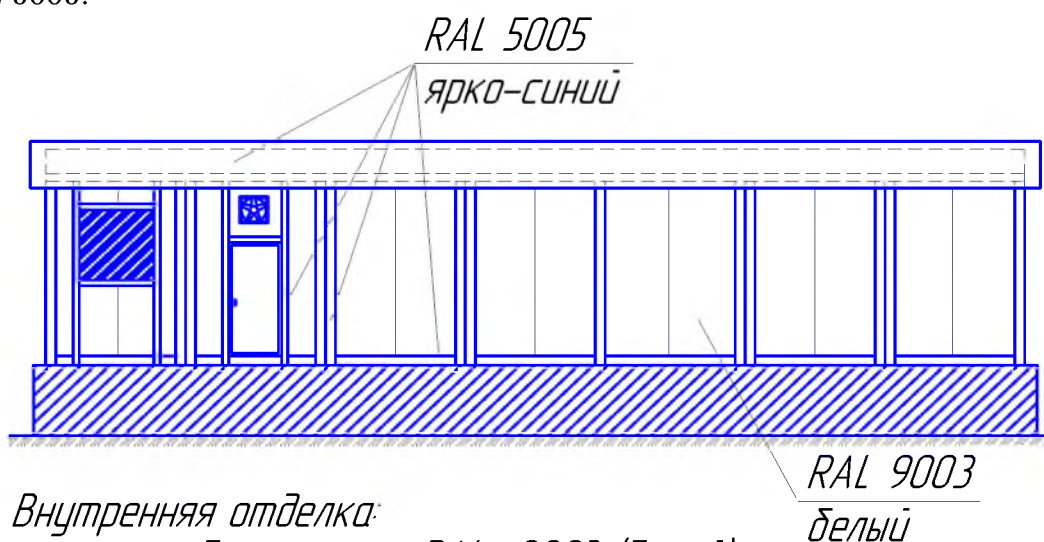
5.18 Нормальная работа КРУ при отрицательных температурах и в условиях выпадения росы обеспечивается надежным уплотнением всех соединений элементов модуля, а также применением устройств обогрева, включающихся вручную и автоматически при температуре внутри модуля ниже  $5^{\circ}\text{C}$ .

5.19 Система организованного слива разрабатывается на конкретный заказ в зависимости от количества электротехнических блоков модуля.



5.20 Типовое решение по окраске модуля электротехнических блоков в соответствии с рисунком 10.

Цвет фронтона, стоек, рамы двери, окна, рамы основания, потолка – ярко-синий RAL 5005.



*Внутренняя отделка:*  
панели и обрамления – RAL 9003 (белый)  
полы – RAL 7035 (серый)

Рисунок 10 – Типовая окраска модуля электротехнических блоков

Цветовые элементы модуля электротехнических блоков возможно окрашивать в различные цвета. Перечень допустимых RAL приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень допустимых RAL

Основные и корпоративные цвета, применяемые в заказах	Основные и корпоративные цвета, применяемые в заказах	Основные и корпоративные цвета, применяемые в заказах
1004 – золотой желтый	5021 – мурина	5015-василек
9005 – черный	6005 – зеленый мох	9002-дымка
1018 – желтый	6026 – зеленый опал	
3003 – рубин	6029 – зеленая мята	
3005 – вишня	7004 – серый	
5002 – ультрамарин	7032 – пепельно-серый	
3020 – трафик красный	7035 – светло-серый	
5003 – сапфир голубой	7036 – серая платина	
5005 – ярко-синий	8017 – шоколад	
5018 – морская волна	9003 – белый	

5.21 Модули электротехнических блоков с двухскатной (разборной) крышей.

По требованию заказчика возможно изготовление модулей электротехнических блоков с двухскатной крышей без фронтона.

Крыша для данных модулей поставляется отдельным грузовым местом и устанавливается на месте монтажа модуля электротехнических блоков.

Двухскатные крыши изготавливаются с уклоном кровли 20°. Для отвода атмосферных осадков с крыши имеются карнизные свесы, выступающие на 450 мм от наружной стены модуля. В торцевых стенах двухскатной крыши располагаются решетки-жалюзи

для вентиляции чердачного пространства и дверь для доступа и обслуживания чердачного пространства.

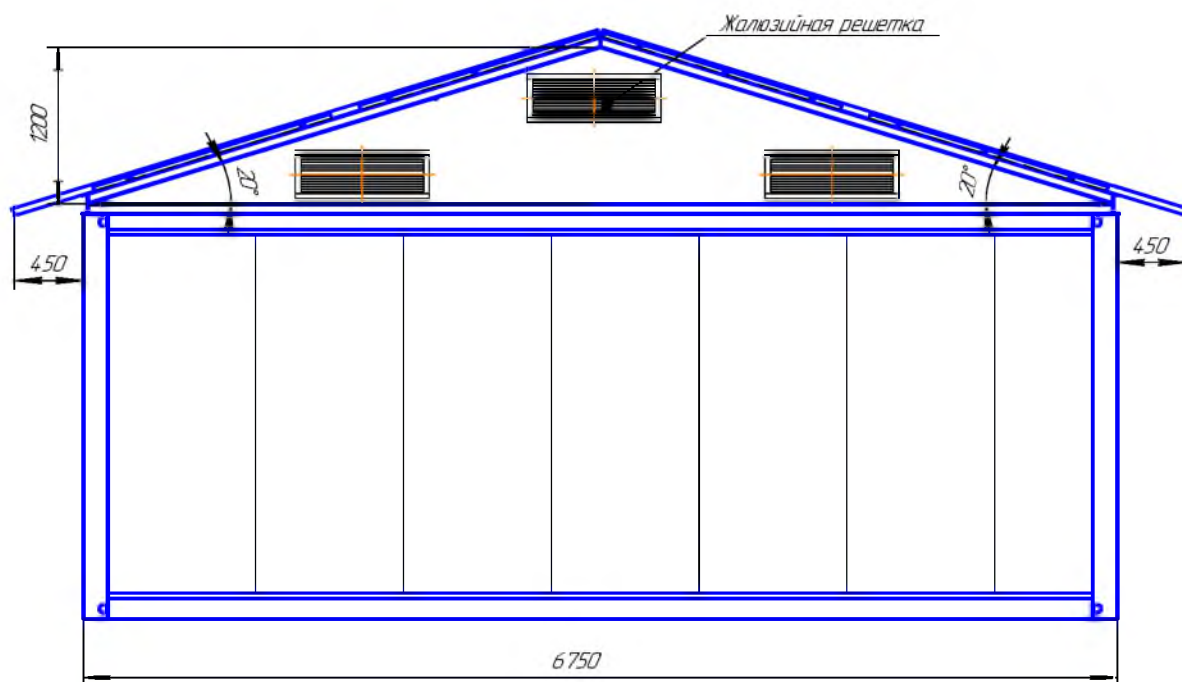


Рисунок 10.А - Однорядное расположение модулей электротехнических блоков с двухскатной крышей

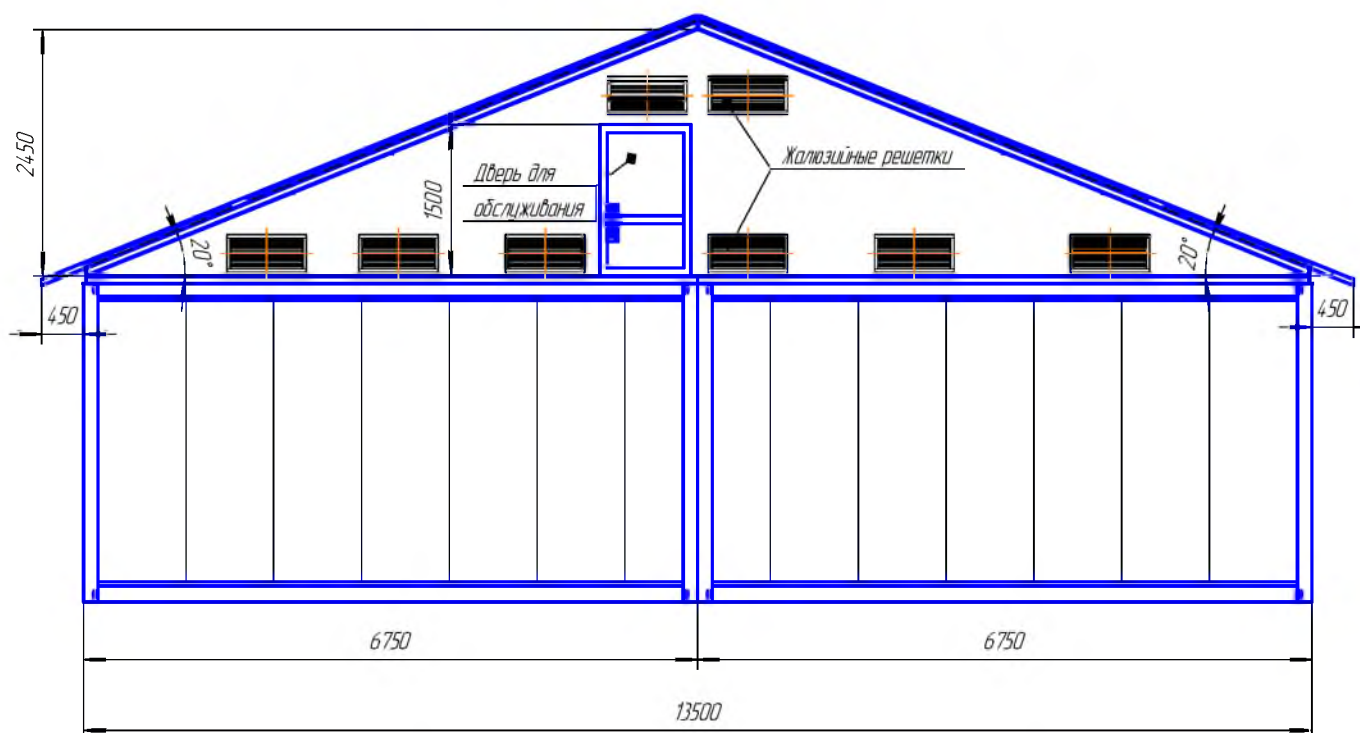


Рисунок 10.Б - Двухрядное расположение модулей электротехнических блоков с двухскатной крышей

## **6 ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ КРУ СЭЩ-63 И СЭЩ-61М ВНУТРИ МОДУЛЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ БЛОКОВ**

6.1 При применении в проектах КРУ серий СЭЩ-63 и СЭЩ-61М в модулях электротехнических блоков необходимо учитывать следующее:

6.1.1 Расположение шкафов в модуле электротехнических блоков однорядное и двухрядное;

6.1.2 Из-за особенностей конструкции каркаса электротехнического блока модуля шинный мост шинопроводы ввода могут устанавливаться только по оси симметрии электротехнического блока, при этом:

а) габариты одного электротехнического блока модуля предусматривают размещение по ширине трех шкафов шириной 750 мм или двух шкафов шириной 1125 мм;

б) при необходимости установки одного шкафа шириной 1125 мм в электротехническом блоке модуля (кроме крайней левой или крайней правой в РУ) шкаф устанавливается по оси симметрии блока, а для стыковки со шкафами, размещенными в других блоках, слева и справа от него устанавливаются шинные вставки по сборным шинам или по секционному выключателю;

в) фундаменты под модуль электротехнических блоков разрабатывает проектная организация в зависимости от данных инженерно-геологических изысканий по требованиям СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений», Москва, 1985 г. и СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты», Москва, 1985г.

Модуль электротехнических блоков устанавливается на свайный или ленточный фундамент.

Отметка верха фундамента принимается  $+ 0,400 \div 2,200$  м над уровнем земли.

Ширина тела ростверка свайного фундамента и тела ленточного фундамента в плане не менее 300 мм.

Ростверк или верх ростверка должен быть металлическим.

Поверхность ростверка должна быть отnivelирована с отклонением не более  $\pm 5$  мм.

Рекомендации по проектированию фундаментов – см. рисунок 11.

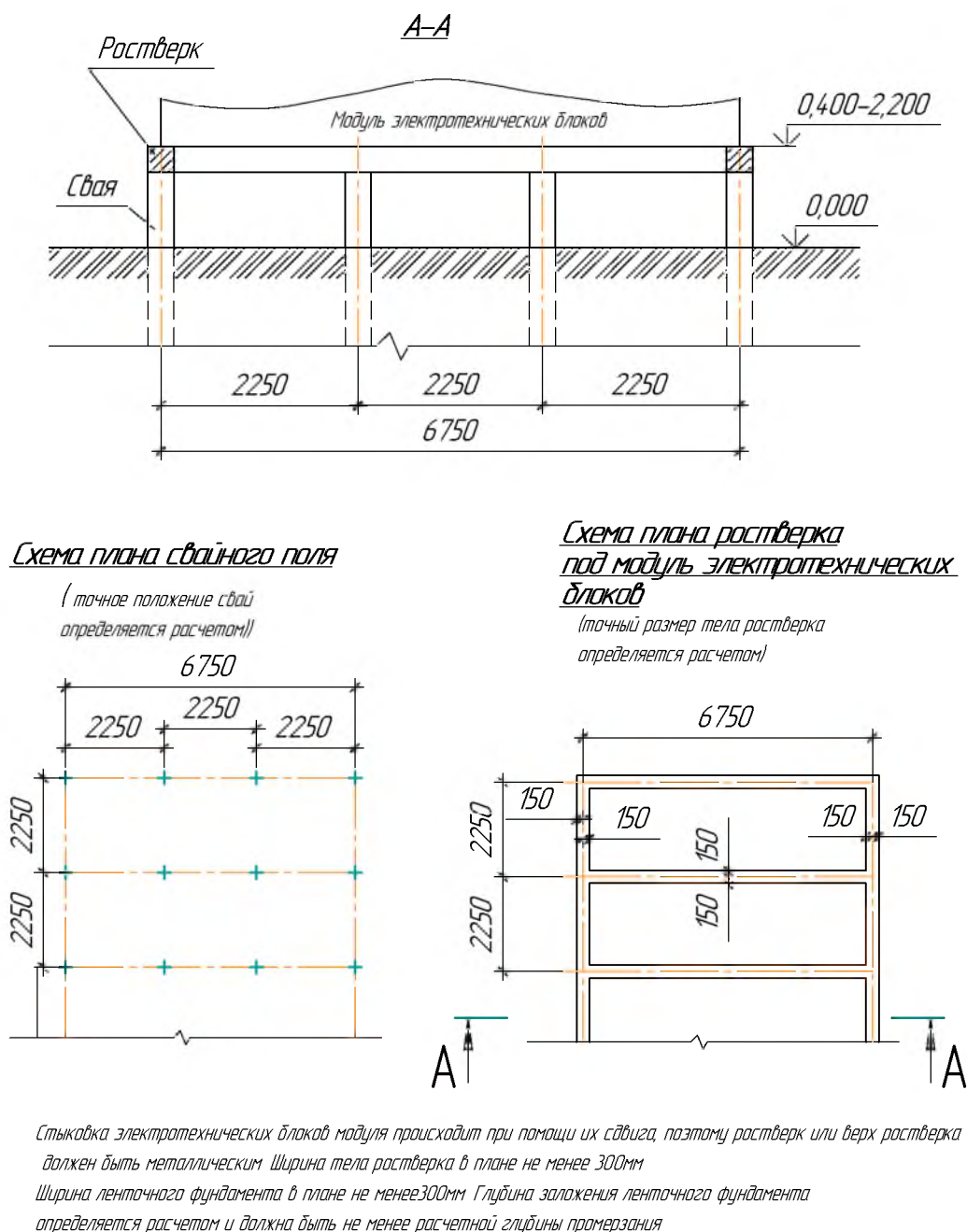


Рисунок 11 – Установка модуля электротехнических блоков на фундамент

г) при установке модуля электротехнических блоков в сейсмичных районах (при сейсмических воздействиях интенсивностью до 9 баллов по шкале MSK 64 включительно) необходимо раму основания модуля (швеллер №16) при установке на фундамент приварить к фундаменту по периметру сварным швом катетом 6-8 мм, длиной шва 200 мм с шагом 1000 мм.

д) при сейсмических воздействиях интенсивностью 9 баллов по шкале MSK 64 по углам модуля электротехнических блоков дополнительно устанавливаются раскосы, изготавливаемые по чертежу предприятия-изготовителя №5ГК.132.040.

## **7 РАЗМЕЩЕНИЕ РЕАКТОРОВ В МОДУЛЯХ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ БЛОКОВ**

7.1 По требованию заказчика могут быть выполнены заказы по размещению реакторов в модулях электротехнических блоков.

Марки устанавливаемых реакторов:

- РТСТГ 10 - 16000,35У3;
- РТСТГ 6 - 1600-0,35У3;
- РТСТГ 6 - 1000-0,56У3;
- РТСТГ 10 - 1000-0,56У3;
- РБДГ- 10 – 4000-0,18.

7.2 При этом заказчику необходимо согласовать с «Рос Энерго Транс» г. Екатеринбург минимально допустимые расстояния от оси до стен, пола, потолка и между фазами.

Предприятие-изготовитель поставляет изоляционные прокладки, необходимые для стыковки блоков в модулях, во избежание замкнутого контура.

7.3 Токоограничивающие реакторы можно установить на отдельные бетонные фундаменты. Реакторы устанавливаются через отверстия, предусмотренные в раме основания блока, либо можно установить на раме основания блока, усилив её.

7.4 В приложении А на рисунках А.1, А.2, А.3, А.4 приведены компоновки модулей с размещением реакторов.

## **8 ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ ОБОРУДОВАНИЯ ОПУ ВНУТРИ МОДУЛЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ БЛОКОВ**

8.1 При установке оборудования ОПУ в модулях электротехнических блоков необходимо учитывать следующее:

8.1.1 Блоки релейных панелей устанавливаются на лоток, выполненный из швеллера  $h=160\dots 200$  мм.

8.1.2 Подвод кабеля для подключения релейных панелей осуществляется через проем, проходящий в середине рамы основания, по всей ее ширине. Проем кабельного ввода утепляется резиновым листом и закрывается съемными листами пола. По желанию заказчика подвод кабеля может осуществляться через гильзы кабельных вводов.

8.1.3 В местах прохождения лотка, над проемом кабельного ввода, съемные листы пола демонтируются. Ввод кабелей осуществляется через образовавшийся проем, затем кабели разводятся в лотке для подключения к каждой панели.

8.1.4 В приложении Б на рисунке Б.1 приведена компоновка модуля электротехнических блоков с размещением оборудования ОПУ. На рисунке Б.2 приведены примеры исполнения кабельных вводов в ОПУ.

## **9 СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

9.1 Установленный срок службы модуля электротехнических блоков составляет 30 лет.

9.2 Срок хранения в упаковке предприятия-изготовителя – не менее одного года.

9.3 Гарантийный срок эксплуатации – в течение 24-х месяцев со дня ввода в эксплуатацию или 36 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

Указанные сроки службы и хранения, ресурсы действительны при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(обязательное)**

**Планировки модулей электротехнических блоков с размещенным реактором**

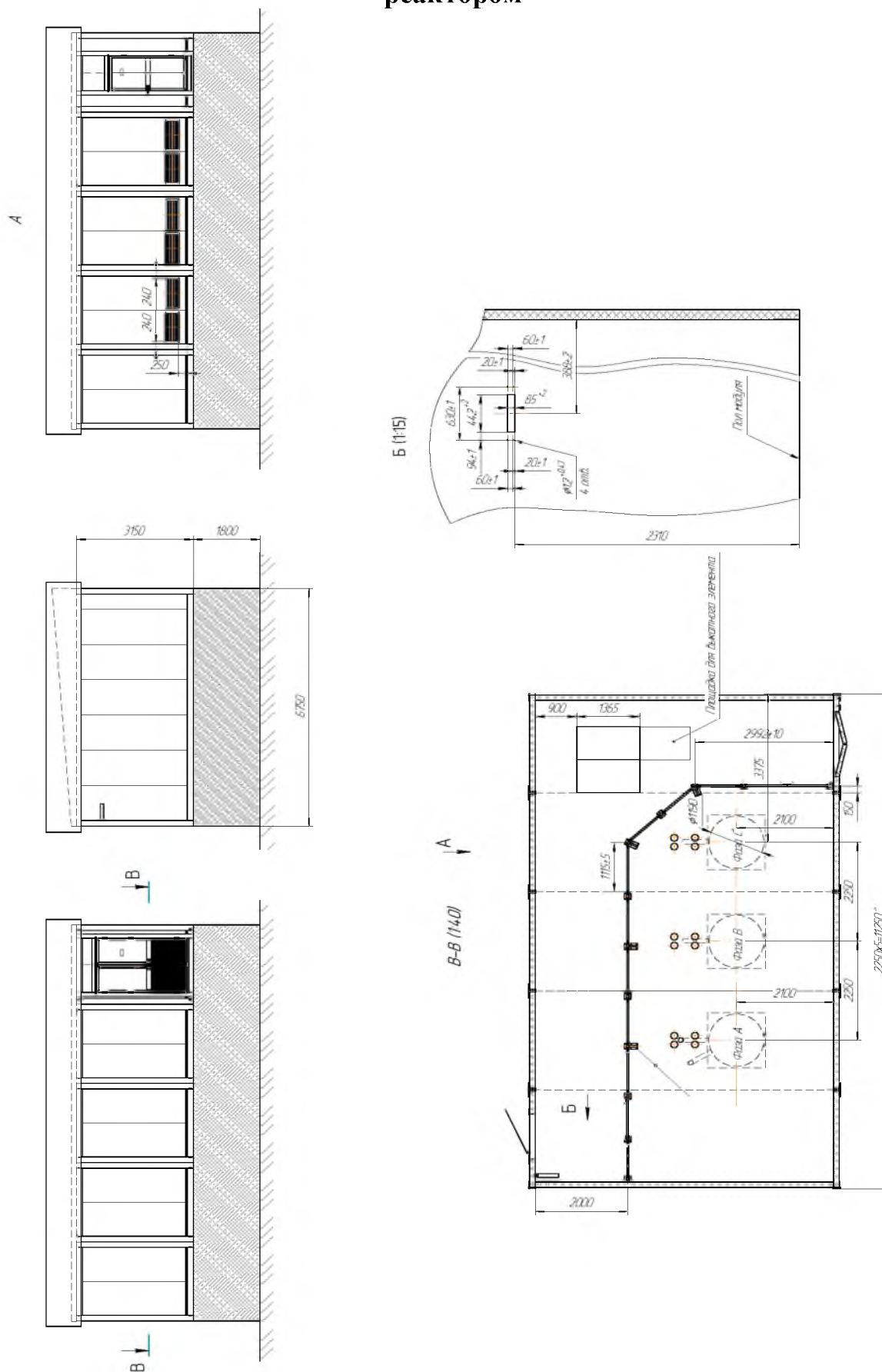


Рисунок А.1



Продолжение приложения А

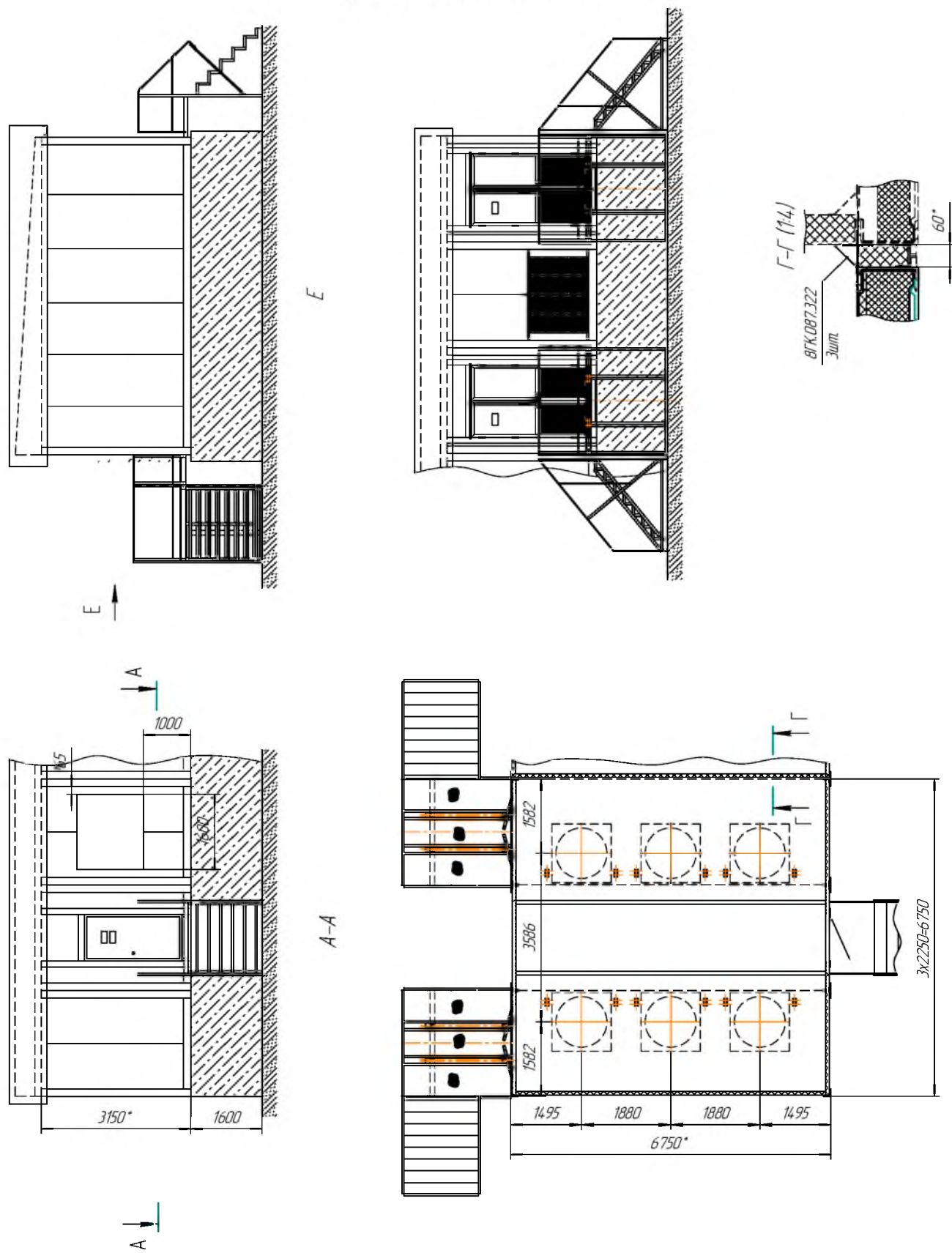
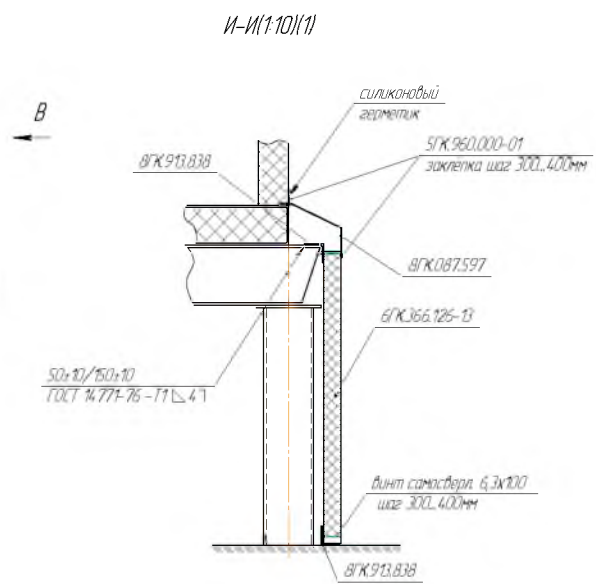
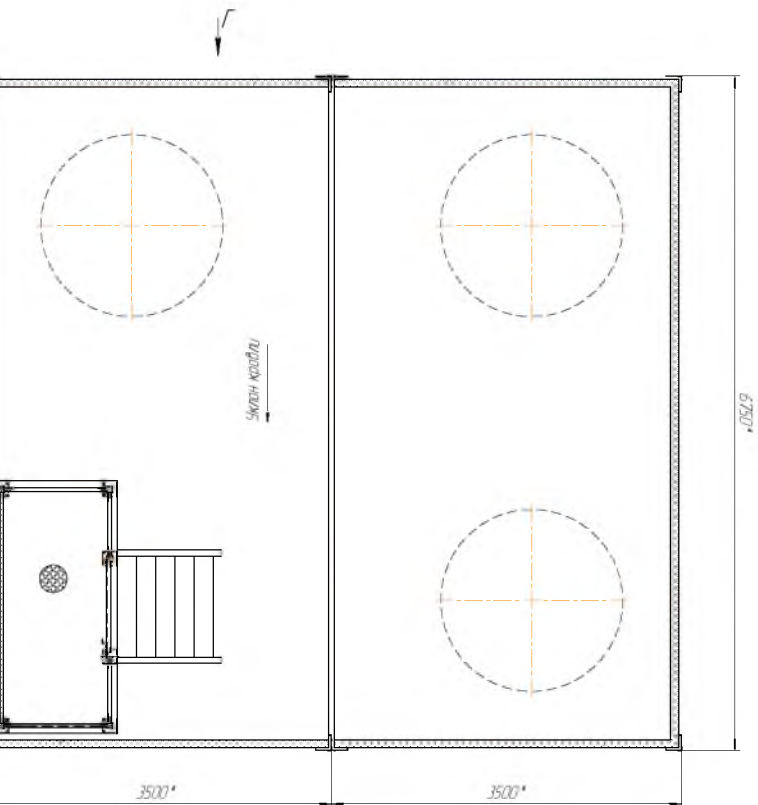


Рисунок А.3





A-A (1:25)



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**(обязательное)**

**Планировка модулей электротехнических блоков с расположением релейных шкафов в ОПУ**

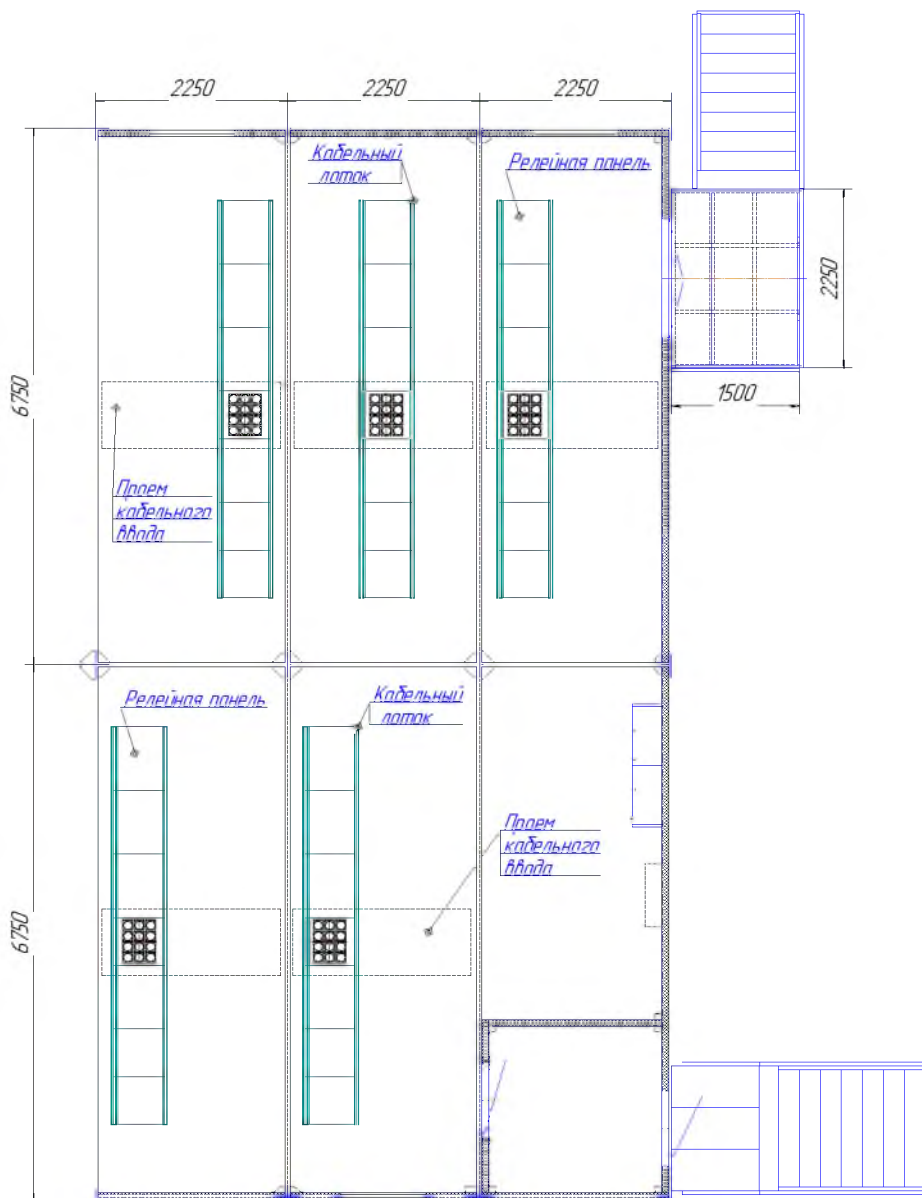


Рисунок Б.1

Продолжение приложения Б  
**Пример исполнения кабельных вводов для ввода/вывода кабеля в ОПУ**

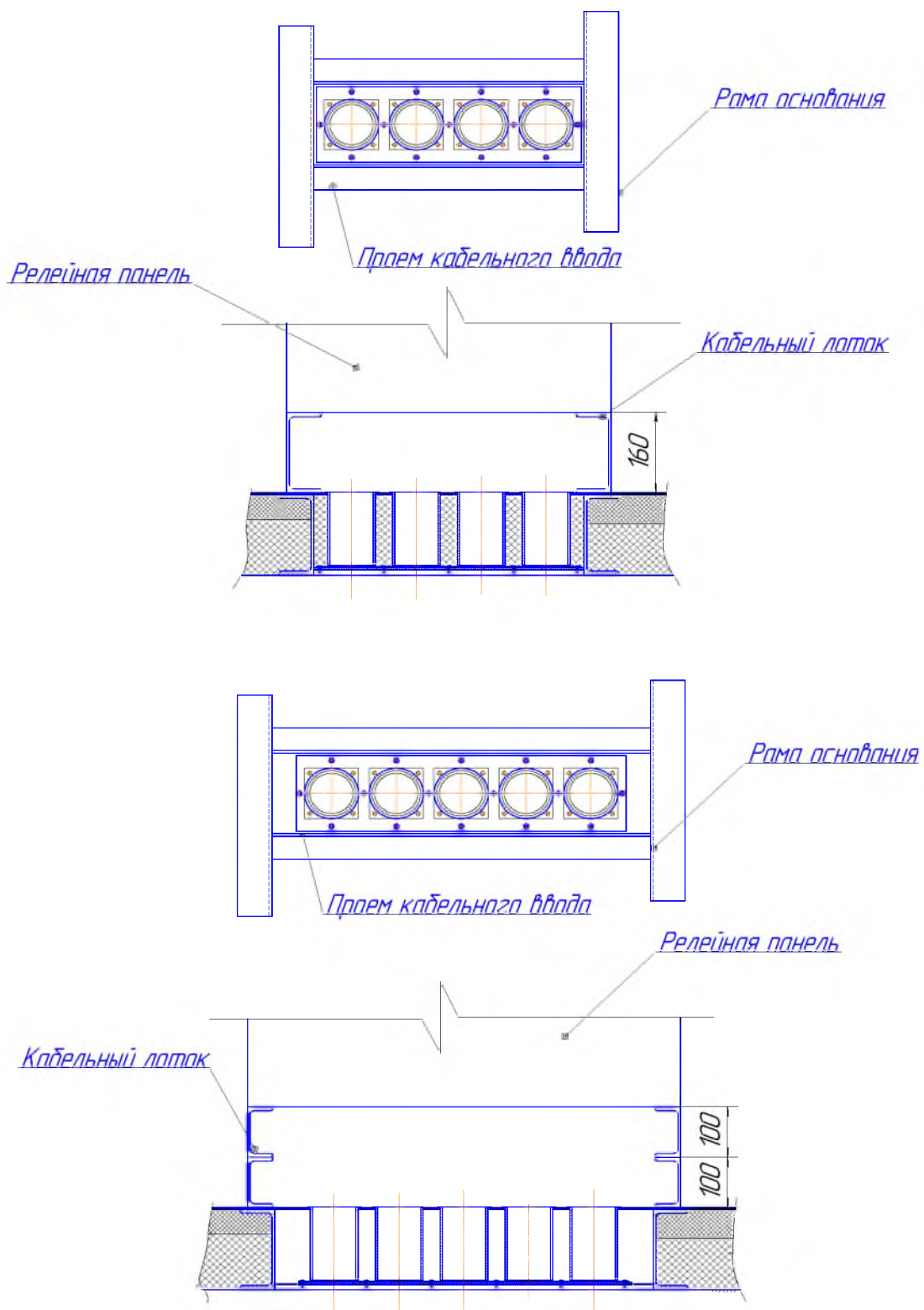


Рисунок Б.2

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**(обязательное)**

**Опросный лист заказа модуля электротехнических блоков для КРУ, ОПУ**

«Согласовано»

Потребитель \_\_\_\_\_

Заказ № \_\_\_\_\_

Должность \_\_\_\_\_

Дата изготовления \_\_\_\_\_

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

М.П.

Подпись: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

№ п/п	Параметры		Значение параметра	Иные требо- вания
			(подчеркнуть или проставить значение)	
1	Освещение	Рабочее	Нет	
		Аварийное	Нет	
		Ремонтное	Нет	
		Уличное освеще- ние входов	Нет	
2	Вентиляция		Нет	
3	Кондиционирование		Нет	
4	Обогрев		Нет	
5	Система охранно-пожарной сигна- лизации		Нет	
6	Высота фундамента, м (см. пункт 1 примечания)		-	
7	Лестницы		Нет	
8	Выкат трансформатора		Нет	
9	Маслоприемник		Нет	
10	Меры безопасности в трансформа- торном отсеке		Нет	
11	Система водослива		Нет	
12	Стойка воздушного ввода		Нет	
13	<b>Температурный режим</b>			
	- внутри здания		+5 °С	+18 °С в ручн.режиме
	- средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченно- стью 0,92			
14	-район по снеговой нагрузке		IV	
	Сейсмичность баллов		менее 6	
15	<b>Цветовое решение модуля</b>			
	Крыша и фронтон		RAL5002 – ультрамарин	
	Стойки		RAL5002 – ультрамарин	
	Рамы основания и потолка		RAL5002 – ультрамарин	
	Рамы дверей и ворот (см. пункт 2 примечания)		RAL5002 – ультрамарин	
	Стены (панели)	Наружная сторона	RAL9003 – белый	
		Внутренняя сторона	RAL9003 – белый	
	Потолок (панели)		RAL9003 – белый	
	Лестница (площадка)		RAL7035 – светло – серый	
Перила		RAL7035 – светло – серый		
Ограждение цоколя		RAL5002 – ультрамарин		
16	Дополнительные требования			

**Примечания**

1 Если лестницы или площадки не входят в комплект поставки, то высоту фундамента указывать не требуется.

2 Цвет панелей, установленных в створках дверей и ворот, соответствует цвету стеновых панелей.

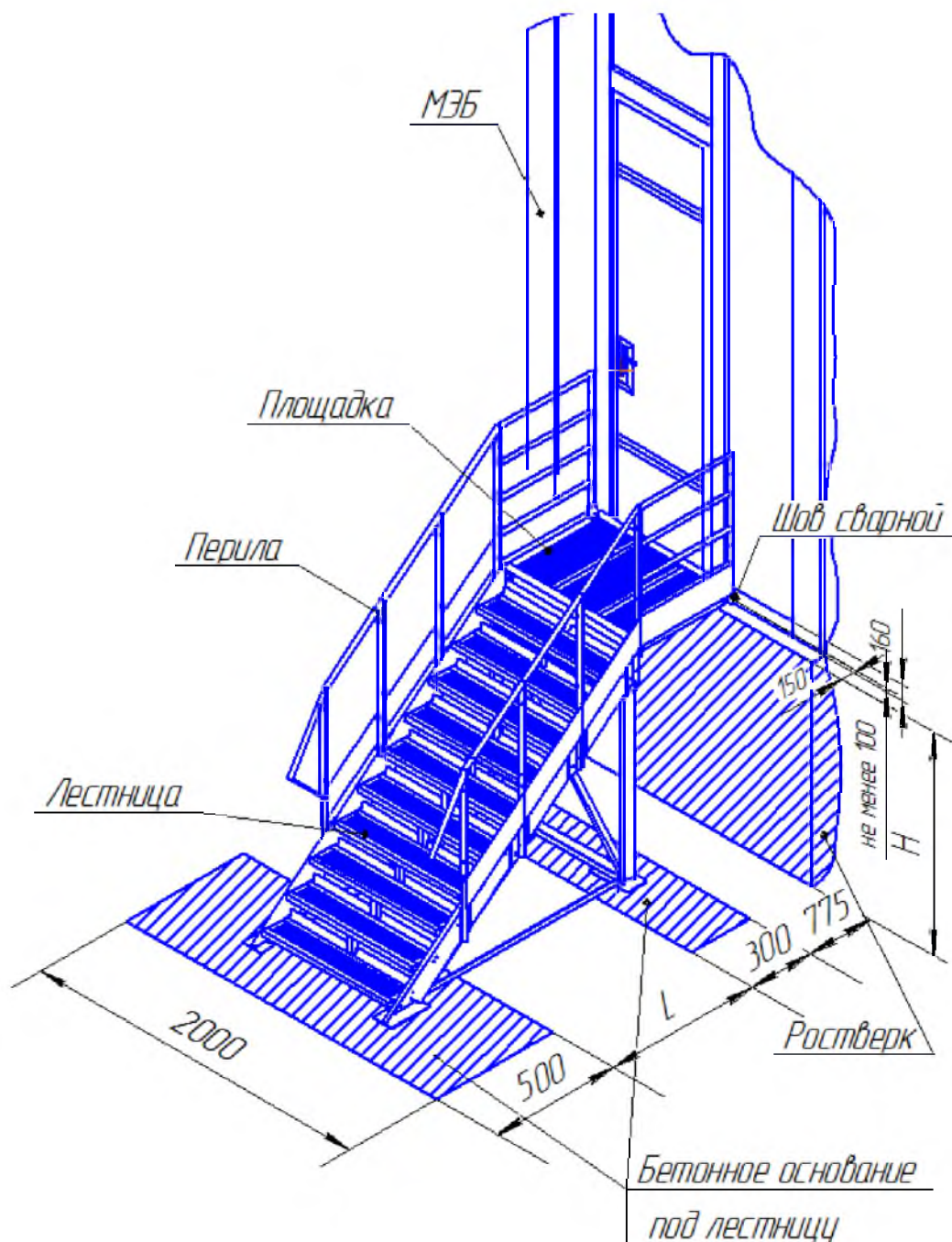
**ПРИЛОЖЕНИЕ В.1**

(обязательное)

**Возможные значения параметров опросного листа на МЭБ**

№ п/п	Параметры		Значение параметра									
			Нет		Люминесцентное		Светодиодное					
1	Освещение	Рабочее	Нет		Люминесцентное		Светодиодное					
		Аварийное	Нет		Нет		Да					
		Ремонтное	Нет		Нет		Да					
		Уличное освещение входов	Нет		Нет		Да					
2	Вентиляция		Нет		Нет		Да					
3	Кондиционирование		Нет		Нет		Да					
4	Обогрев		Нет		Нет		Да					
5	Система охранно-пожарной сигнализации		Нет		Гранит-4		Приборы		НВП «Болид»			
6	Высота фундамента, м (см. пункт 1 примечания приложения В)		0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2
7	Лестницы		Нет		Да		С площадкой					
8	Выкат трансформатора		Нет		Площадка		Рама					
9	Маслоприемник		Нет		20 % объема масла		100 % объема масла (бак)					
10	Меры безопасности в трансформаторном отсеке		Нет		Барьер		Сетчатые ворота					
11	Система водослива		Нет		Без обогрева		С греющим кабелем					
12	Стойка воздушного ввода		Нет	Без ОПН								
				С ОПНп-6/7,2/2 УХЛ1								
				С ОПНп-10/12/2 УХЛ1								
13	<b>Температурный режим</b>											
	- внутри здания		+5 °С									
	- средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92		Проставляется вручную									
	- район по снеговой нагрузке		Менее IV		IV		V					
14	Сейсмичность баллов		менее 6	6	7	8	9					
15	<b>Цветовое решение модуля</b>											
	Крыша и фронтон		Смотри перечень допустимых цветов в ТИ-088-2009, таблица 2									
	Стойки											
	Рамы основания и потолка											
	Рамы дверей и ворот (см. пункт 2 примечания приложения В)											
	Стены (панели)	Наружная сторона										
		Внутренняя сторона										
	Потолок (панели)											
	Лестница (площадка)											
	Перила											
Ограждение цоколя												

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
**(обязательное)**  
**Установка лестницы к двери**



**Таблица Г.1**

Обозначение параметра	Значение параметра, мм									
H	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200
L	-	210	460	710	960	1210	1460	1710	1960	2210

:

(8182)63-90-72  
+7(7172)727-132  
(4722)40-23-64  
(4832)59-03-52  
(423)249-28-31  
(844)278-03-48  
(8172)26-41-59  
(473)204-51-73  
(343)384-55-89  
(4932)77-34-06  
(3412)26-03-58  
(843)206-01-48

(4012)72-03-81  
(4842)92-23-67  
(3842)65-04-62  
(8332)68-02-04  
(861)203-40-90  
(391)204-63-61  
(4712)77-13-04  
(4742)52-20-81  
(3519)55-03-13  
(495)268-04-70  
(8152)59-64-93  
(8552)20-53-41

(831)429-08-12  
(3843)20-46-81  
(383)227-86-73  
(4862)44-53-42  
(3532)37-68-04  
(8412)22-31-16  
(342)205-81-47  
- - (863)308-18-15  
(4912)46-61-64  
(846)206-03-16  
- (812)309-46-40  
(845)249-38-78

(4812)29-41-54  
(862)225-72-31  
(8652)20-65-13  
(4822)63-31-35  
(3822)98-41-53  
(4872)74-02-29  
(3452)66-21-18  
(8422)24-23-59  
(347)229-48-12  
(351)202-03-61  
(8202)49-02-64  
(4852)69-52-93