

МОДУЛИ БЛОЧНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ серии КРУ-БМ-КЕМ/kz



Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск, Самарское шоссе, 7
Факс: 8(7232) 21-08-05; тел. 8 (7232) 49-26-26
kemont@kemont.kz; www.kemont.kz

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КЕМТ.674513.073.ТО_РЭ	R4
		Страница 2 из 52	

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с модулями блочными комплектными серии КРУ-БМ-КЕМ/kz (далее КРУ-БМ) и изучения правил их эксплуатации и технического обслуживания.

Настоящий документ содержит сведения о технических характеристиках КРУ-БМ, условиях их применения, конструктивном исполнении, заземлении, информацию о транспортировании, хранении, консервации и т.д.

К работе с КРУ-БМ допускаются лица, ознакомленные с их устройством, принципом действия и прошедшие соответствующую подготовку по технической эксплуатации и обслуживанию электротехнических аппаратов напряжением свыше 1000 В.

АО «КЭМОНТ» не берет на себя ответственность за какой-либо прямой или косвенный ущерб, или потери, возникшие в связи с некорректным применением КРУ-БМ и нарушением данного руководства.

АО «КЭМОНТ» постоянно изучает опыт эксплуатации КРУ-БМ и совершенствует их конструкцию и технологию изготовления, поэтому возможны отдельные расхождения между руководством и фактическим исполнением изделия, не влияющие на работоспособность и технические характеристики.

В АО «КЭМОНТ» действует интегрированная система менеджмента, аттестованная на соответствие требованиям международных стандартов ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 и OHSAS 18001:2007.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	2
1. НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
2. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ	7
3. ЗАЗЕМЛЕНИЕ.....	16
4. УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ.....	22
5. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	24
6. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ.....	28
7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ, КОНСЕРВАЦИЯ, УТИЛИЗАЦИЯ.....	29
8. ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ	37
9. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ	37
10. ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАКАЗА.....	38
11. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ФУНДАМЕНТОВ ПОД БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЕ ЗДАНИЕ.....	40

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1 Назначение

КРУ-БМ предназначены для организации распределительных пунктов 0,4-35кВ приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50 Гц и трансформаторных подстанций среднего напряжения.

В КРУ-БМ возможна установка различных вариантов комплектных распределительных устройств, комплектных трансформаторных подстанций и электрооборудования различного назначения, также возможна организация помещений для дежурного персонала.

КРУ-БМ отличаются высокими техническими характеристиками и удобством в обслуживании.

Модули блочные комплектные серии КРУ-БМ соответствуют требованиям Стандарта организации СТ 8828-1917-АО-4-32-2016 и защищены Патентом Республики Казахстан.

КРУ-БМ изготавливаются по рабочей конструкторской документации предприятия в соответствии со Стандартом организации (техническими условиями), с учетом технических требований стандартов ГОСТ 14693-90, ГОСТ 22853-86, а также СНиП 2.09.02-85, СНиП РК 2.02-05-2009 (в части требований к зданиям мобильным сборно-разборного типа).

Электрооборудование в КРУ-БМ устанавливается в соответствии с технической документацией на эти изделия и требований безопасности ГОСТ 12.2.007.4-96.

Применение КРУ-БМ позволяет повысить мобильность и маневренность систем электроснабжения, уменьшить протяженность линий электропередач и, следовательно, повысить надежность работы защит, снизить объем строительно-монтажных работ и сроки ввода электрооборудования в эксплуатацию.

1.2 Технические характеристики

В зависимости от функционального назначения КРУ-БМ делятся на:

- блочно-модульное здание БМЗ (пустые);
- КРУ-БМ с распределительными устройствами 6; 10; 20 кВ – см. Руководство по эксплуатации на РУ;
- КРУ-БМ с распределительным устройством 35 кВ – см. Таблица 3;
- блочно-модульные здания БМЗ с увеличенной высотой – см. рисунок 7.

Таблица 1

Основные параметры КРУ-БМ	
Наименование параметров	Значения параметров
Номинальное напряжение, кВ	до 35
Номинальный ток главных цепей встроенного КРУ, А	До 1250 – для ВН
Вид внешних электрических присоединений	Кабельное, шинное
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	УХЛ1

Продолжение таблицы 1

Степень огнестойкости (СНиП РК 2.02.-05-2009) – предел огнестойкости составляет 45 мин. (EI 45) по потере теплоизолирующей способности и целостности конструкции – <i>применительно к используемым в конструкции панелям трехслойным с минераловатным утеплителем на базальтовой основе</i>	II
---	----

Таблица 2

Габаритные размеры и масса КРУ-БМ	
Параметры	Значение (не более)
КРУ-БМ с РУ до 10 кВ, пустые Габаритные размеры, мм: Длина Ширина Высота	2250 6750 (4300 – по заказу) 3245
Исполнение БМЗ с увеличенной высотой Габаритные размеры, мм: Длина Ширина Высота	2250 6750 (4300 – по заказу) 3890 (4096; 4321)
КРУ-БМ с РУ 35 кВ Габаритные размеры, мм: Длина Ширина Высота	6000* 4800 (6750 – по заказу) 3250 (при кабельном вводе) 4450 (при воздушном вводе)
Масса блока ориентировочная (без учета, установленного в нем оборудования), кг	До 3000
* - в зависимости от количества блоков	

Таблица 3

Основные технические характеристики шкафов 35 кВ	
Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение (линейное), кВ	35
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	40,5
Испытательное напряжение 50 Гц, (1 мин.), кВ	95
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	190
Номинальная частота, Гц	50/60
Номинальный ток выключателей, А (при 40 °С)	1250; 1600; 2500; 3150
Вес, кг (справочно)	1300 – 1850 (в зависимости от оснащения шкафа)
Габаритные размеры шкафов РУ, мм (АхВхН)	1200х2565х2400, 1600х2565х2400
Номинальный ток отключения выключателя, кА	21; 31,5
Ток термической стойкости, 3 сек, кА	21; 31,5
Номинальный ток электродинамической стойкости, кА	63; 80
Устойчивость при внутренних дуговых замыканиях (1 сек), кА	31,5
Напряжение вторичных цепей, В (DC/AC)	110; 120/110; 220
Степень защиты оболочки шкафов по ГОСТ 14254-96	IP 40
Температура окружающего воздуха (нормальные рабочие условия):	
- максимальное значение, °С	+40
- среднее суточное значение (не более), °С	+35
- минимальное значение, °С	-5
Относительная влажность (нормальные рабочие условия):	
- макс. среднее значение, измеренное в течение 24 ч, %	95
- макс. среднее значение, измеренное в течение 1 месяца, %	90

2. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

2.1 Состав изделия

КРУ-БМ представляет собой один или несколько модульных блоков, скомпонованных в соответствии с заказом в единое здание (см. рисунок 1).



Рисунок 1. Внешний вид КРУ-БМ

Весь комплекс элементов и конструкций для КРУ-БМ изготавливается в промышленных условиях на современном высокотехнологичном оборудовании.

Модульный блок для КРУ представляет собой металлический каркас с несущими опорами (стойками). Стены модульного блока выполнены из трехслойных стеновых панелей типа «Сэндвич» толщиной 75-80 мм с окрашенной оцинкованной металлической облицовкой и минераловатным (негорючим) утеплителем на базальтовой основе. Панели жестко крепятся болтовыми соединениями к каркасу блока.

Основанием блока служит металлоконструкция – сварная рама из сортового металлопроката. На нижнюю полку рамы приварен стальной лист, на котором размещен слой теплоизоляционного материала. Полем блока служит стальной рифленый лист, приваренный на верхнюю полку рамы. Для ввода и подключения кабелей в полу в местах установки шкафов с электрооборудованием выполнены патрубки.

По заказу на основании блока могут быть выполнены направляющие швеллера для вкатывания и выкатывания тележки силового трансформатора (для исполнений КРУ-БМ с силовыми трансформаторами).

Потолок блока модуля представляет собой раму из швеллеров, к которой через равные промежутки приварены металлические гребенчатые полотна определенной высоты для обеспечения наклона и крепления крыши.

Крыша выполнена профилированными листами из оцинкованной стали, которые крепятся на «гребенки» самонарезающими болтами. В раму потолка установлены трехслойные стеновые

панели «Сэндвич». На торцевых блоках промежутков между крышей и потолком зашивается металлическими фронтонами (см. рисунок 2).

В КРУ-БМ предусмотрены следующие меры, обеспечивающие возможность безопасного обслуживания:

- всё находящееся под высоким напряжением оборудование размещено внутри шкафов со сплошной металлической оболочкой и при нормальной эксплуатации недоступно для прикосновения;

- ограждения и защитные закрытия частей КРУ, находящихся под напряжением, выполнены таким образом, чтобы исключить возможность их снятия без помощи инструментов.

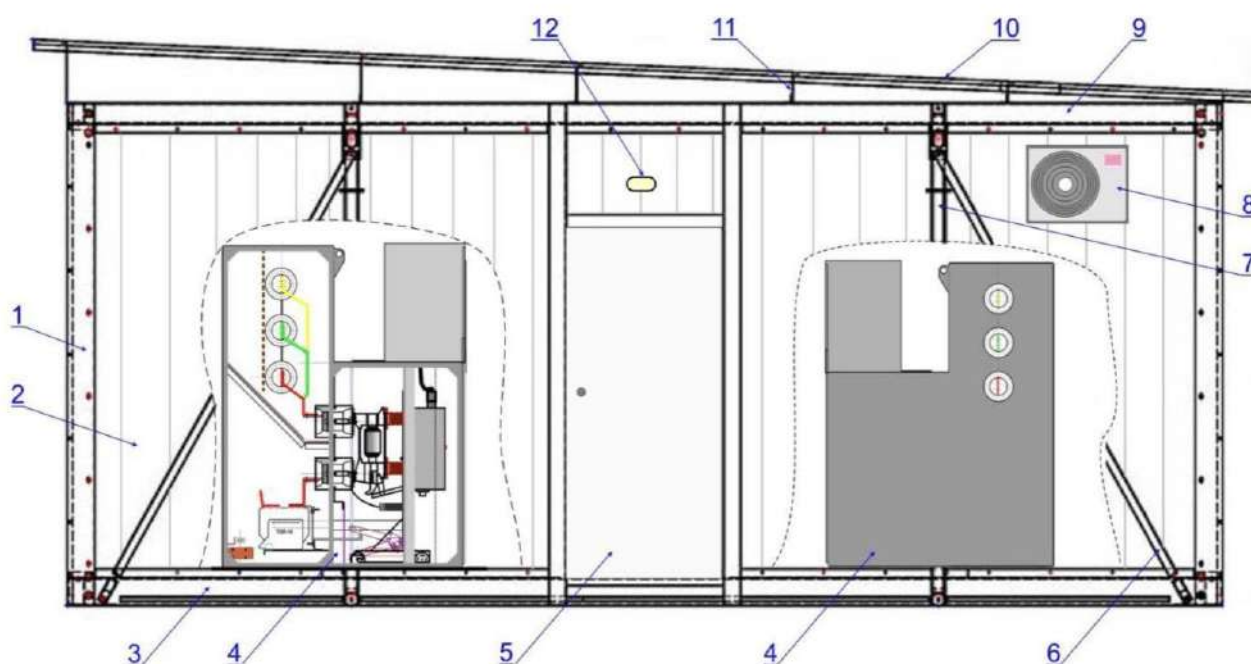


Рисунок 2. Состав КРУ-БМ

Пояснение к рисунку 2			
№	Обозначение	№	Обозначение
1	Стойки опорные	7	Транспортные швеллера
2	Трехслойные стеновые панели типа «Сэндвич»	8	Кондиционер (по заказу)
3	Основание	9	Потолок
4	Шкафы комплектного распределительного устройства	10	Крыша (профилированный настил)
5	Дверь	11	Гребенчатые полотна крепления профилированного настила
6	Транспортные уголки	12	Светильник настенный

Примечание:

Фронтон и крыльцо не показаны.

В процессе изготовления выполняется контрольная сборка блоков КРУ-БМ в функциональное единое модульное здание в соответствии с заказом (планом размещения оборудования КРУ, опросным листом). После сборки блоков все стыки заделываются утеплителем и монтажной пеной. В собранном модуле устанавливаются и жестко закрепляются к основанию здания шкафы и элементы заказанного комплектного распределительного устройства в соответствии с рабочей конструкторской документацией. При этом шкафы и элементы КРУ соединяются между собой, выполняется ошиновка (крепление сборных и ответвительных шин) и контрольный монтаж всех демонтируемых на период транспортировки деталей и элементов. На рисунке 2.1 показано устройство шкафа 35 кВ.

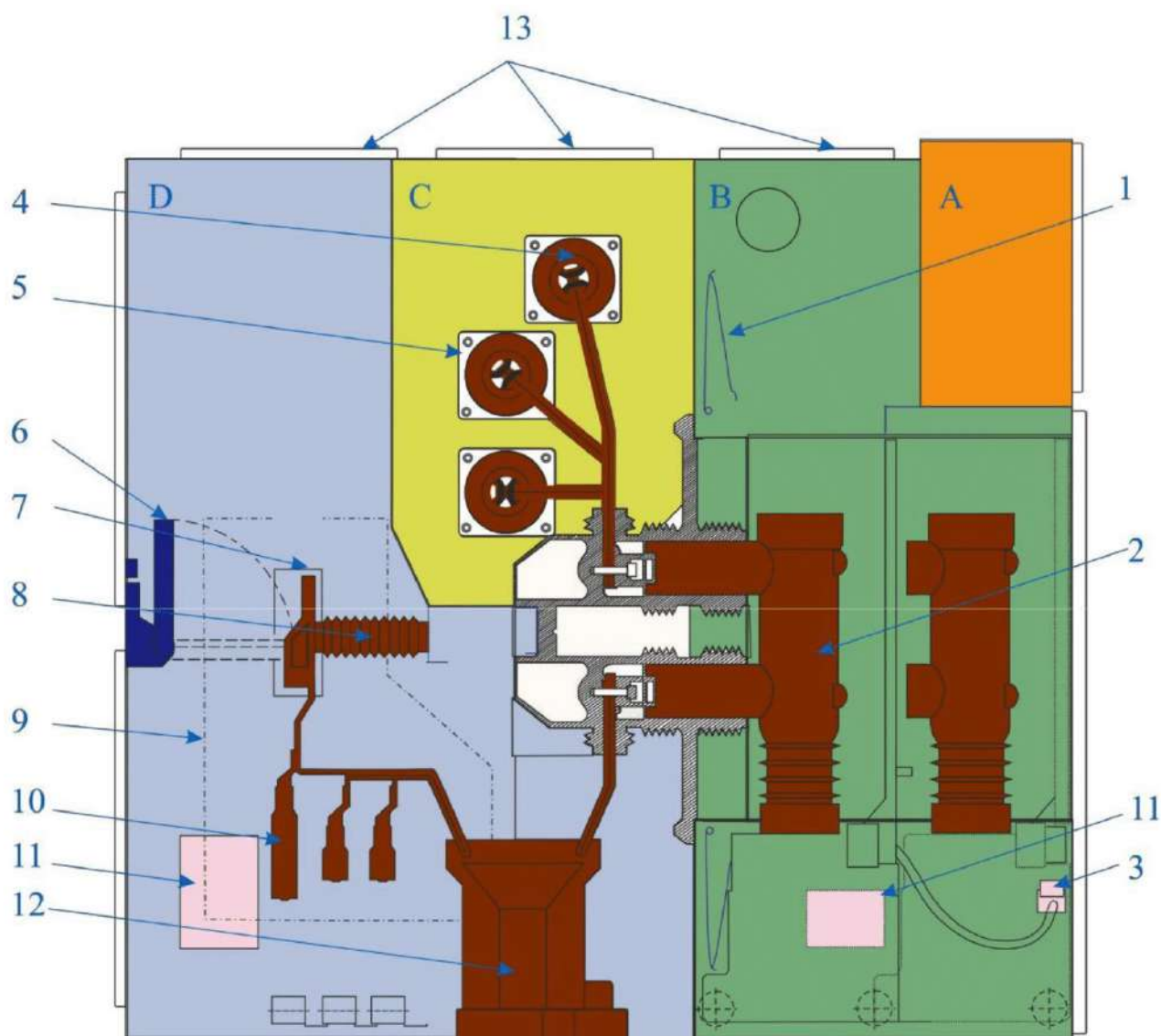


Рисунок 2.1. Устройство шкафа 35 кВ

Пояснение к рисунку 2.1

№	Обозначение	№	Обозначение
A	Отсек РЗиА (релейная защита и автоматика)	6	Заземлитель
B	Отсек выключателя	7	Контакт заземляющего ножа
C	Отсек сборных шин	8	Опорный изолятор
D	Отсек подключения кабеля	9	Изолирующие перегородки
1	Подвижные шторы силовых цепей	10	Место присоединения кабеля
2	Выкатной элемент с выключателем	11	Нагреватель
3	Разъем вторичных цепей	12	Трансформатор тока
4	Сборная шина	13	Клапаны сброса избыточного давления
5	Проходной изолятор		

Одновременно выполняется монтаж аппаратов и электрических сетей освещения, отопления и искусственной вентиляции. По заказу в КРУ-БМ может быть установлена аппаратура для автоматического поддержания температуры воздуха внутри в определенных параметрах, смонтирована противопожарная и охранная сигнализация, аварийное освещение и сплит-система для кондиционирования.

В соответствии с требованиями заказчика в блочно-модульном здании могут быть предусмотрены дополнительные двери, а также окна (см. рисунок 3).



Рисунок 3. Вариант КРУ-БМ с окнами

КРУ-БМ комплектуется металлическим крыльцом на каждую наружную дверь рисунок 4. Крыльцо поставляется в составе демонтированных элементов и устанавливается заказчиком на месте после сборки и установки блочно-модульного здания.

Крыльцо включается в комплектацию при условии установки КРУ-БМ на фундамент высотой свыше 400 мм, если не оговорено в заказе.



Рисунок 4. Крыльцо

Для КРУ-БМ с шинным вводом в комплекте поставляется траверса для штыревых изоляторов типа ОСК рисунок 5.

Траверса собирается и устанавливается на месте эксплуатации КРУ-БМ.

Монтаж траверсы – см. «Инструкцию по сборке БМЗ».



Рисунок 5. Траверса для штыревых изоляторов

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КЕМТ.674513.073.ТО_РЭ	R4
		Страница 13 из 52	

Для установки, обслуживания и замены силового трансформатора изготавливаются ворота, а также, по заказу, приемная площадка

На основании торцевых блоков с наружной стороны выполнены зажимы заземления для присоединения внешнего контура заземления, который выполняется по месту установки КРУ-БМ в соответствии с требованиями «Правил Устройства Электроустановок» организацией, производящей монтаж и подключение блочно-модульного здания.

После выполнения контрольной сборки и соединения всех главных и вторичных цепей смонтированного распределительного устройства и сетей собственных нужд, определенных заказом, проводятся испытания электротехнического оборудования, установленного в КРУ-БМ. Результаты испытаний оформляются протоколами, которые включаются в «Пакет технического паспорта».

Смонтированное и испытанное КРУ-БМ разделяется на транспортные блоки для дальнейшей отгрузки в адрес Заказчика.

Маркировка электрооборудования, КРУ-БМ и съемных деталей выполняется в соответствии с заказом и соответствующей рабочей конструкторской документацией.

Количество и состав транспортных блоков КРУ-БМ определяется конкретным заказом. На месте эксплуатации заказчик монтирует отдельные транспортные блоки в единое блочно-модульное здание в соответствии с проектом и опознавательной маркировкой, нанесенной на каждый отдельный блок в соответствии с количеством блоков КРУ-БМ. Для правильного монтажа блоков в каждое изготовленное КРУ-БМ вкладывается «Инструкция по сборке БМЗ».

Для возможности размещения нестандартного по размеру оборудования (РУ-35 кВ, частотные регуляторы 6-10кВ и пр.) предусмотрен вариант исполнения КРУ-БМ (БМЗ) с увеличенной высотой (см. рисунок 7).

Нижняя часть блока выполняется с фиксированными размерами 6750x2250x2752 мм, а верхняя часть может варьироваться по высоте. Предусмотрено увеличение высоты на 1138, 1344 или 1569 мм (см. рисунок 6).

В стандартном блоке высота помещения составляет: 2600 мм от пола до потолка. При установке верхней части высота помещения составляет 3243 (3453;3678) мм.

Транспортировка БМЗ с увеличенной высотой осуществляется в разобранном виде - верхняя и нижняя часть раздельно (см. рисунки 18, 19).

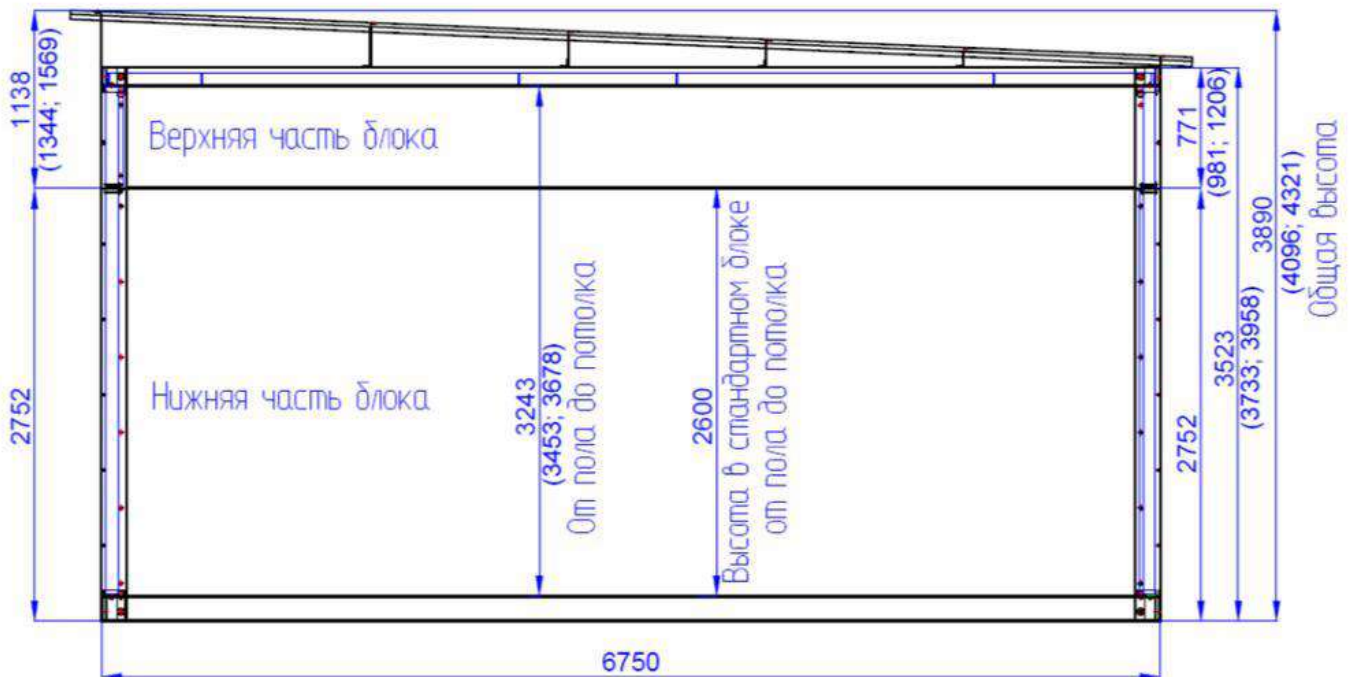


Рисунок 6. Габаритные размеры модуля с увеличенной высотой



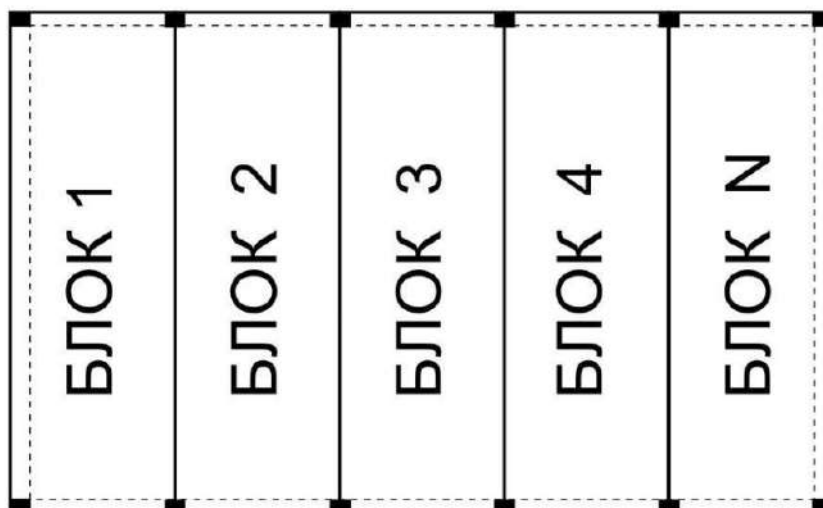
Рисунок 7. Внешний вид БМЗ с увеличенной высотой

Варианты компоновок модулей КРУ-БМ показаны на рисунке 8.

А - вариант одноблочного модуля



Б – вариант КРУ-БМ из 4 и более блоков (соединенных параллельно)



В - вариант КРУ-БМ из 5 и более блоков (соединенных параллельно и последовательно)

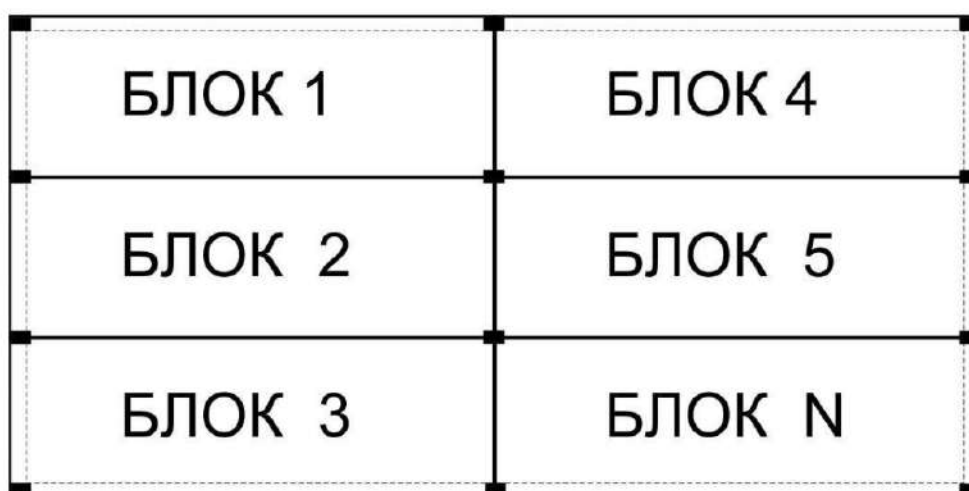


Рисунок 8. Варианты компоновок блоков

3. ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Все подлежащее заземлению оборудование, установленное в КРУ-БМ, заземлено в соответствии с техническими требованиями на данное оборудование. В местах присоединения заземления нанесены знаки заземления в соответствии с ГОСТ 21130-75 (см. рисунок 9).



Рисунок 9. Знаки заземления

Основания каркасов установленного оборудования приварены к металлическому полу блока блочно-модульного здания, рисунок 10.

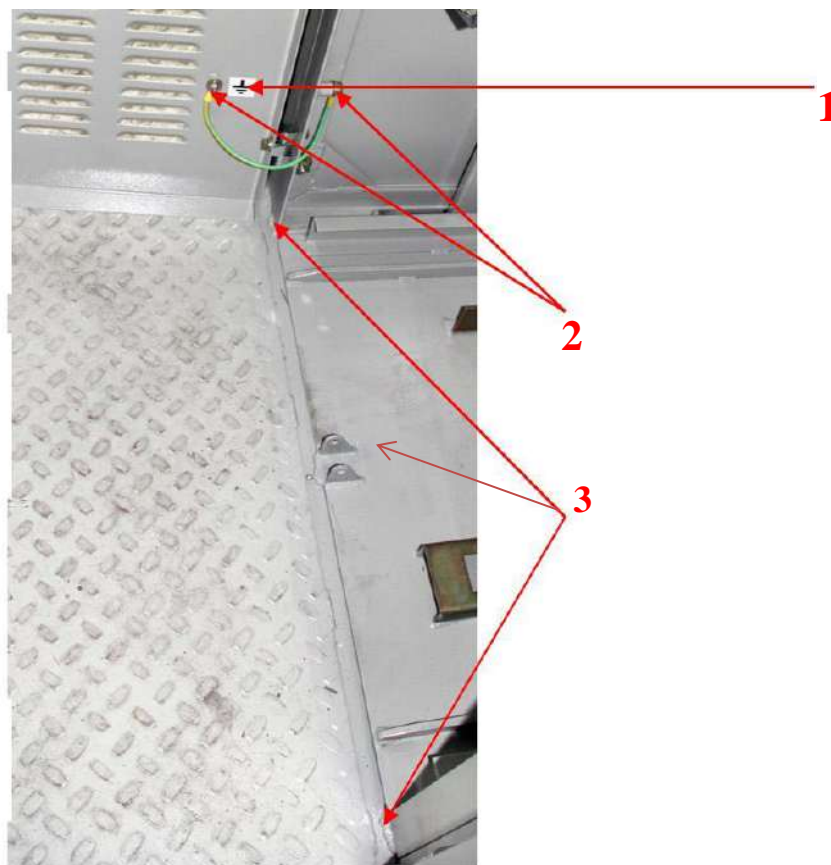


Рисунок 10. Места приварки каркаса

Пояснение к рисунку 10

№	Обозначение
1	Знак заземления
2	Зажимы заземления
3	Места приварки каркаса электрооборудования РУ к металлическому полу блочно-модульного здания (показано со стороны фасада РУ)

После сборки и соединения всех блоков КРУ-БМ их следует соединить пластинами видимого заземления (входят в комплект поставки). Места установки пластин заземления и способ их крепления к корпусу модуля показаны на рисунках 11, 12, 13.

Заземление корпуса КРУ-БМ выполняется по месту установки в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок» - глава 1.7 - (ПУЭ РК и ПУЭ РФ) организацией, производящей монтаж и подключение блочно-модульного здания.



Рисунок 11. Места установки пластин



Пластина заземления, соединяющая стыкуемые блоки модуля (приваривается сваркой непосредственно к швеллеру основания блоков на месте монтажа).

Рисунок 12. Пластина заземления

Бобышка заземления показана на рисунке 13.

Бобышка
заземления



Рисунок 13. Бобышка заземления

Поясняющую схему приварки пластин см. на рисунке 14.

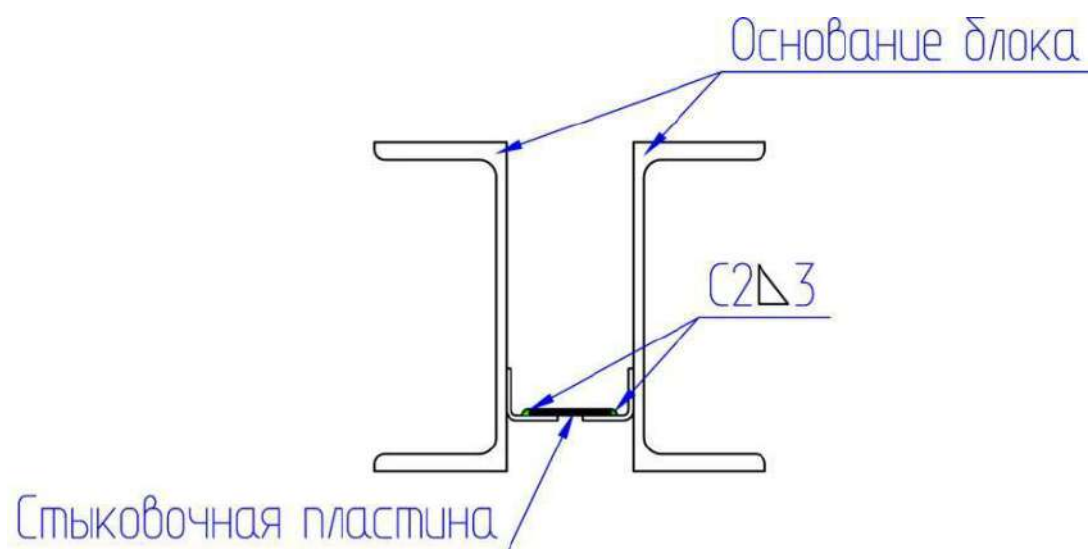


Рисунок 14. Поясняющая схема приварки пластин

Примечание:

На один нижний стык двух блоков следует приварить 4 пластины равномерно по всей длине стыка.

Поскольку блочно-модульное здание представляет собой металлический каркас, а нижние рамы блоков соединяются при помощи стыковочных пластин сваркой (рисунок 17), отдельный внутренний контур заземления внутри БМЗ не выполняется.

По заказу предусмотрена возможность прокладки внутреннего контура заземления в модульном здании.

Пример выполнения внутреннего контура заземления (при наличии такого требования в заказе) показан на рисунках 15, 16.



Рисунок 15. Внутренний контур заземления в БМЗ (пример)

Пояснение к рисунку 15

№	Обозначение
1	Полоса заземления (стальная, 40х3 мм)
2	Вставка соединительная (приваривается после установки нащельников и выводится наружу здания)



Рисунок 16. Внутренний контур заземления в КРУ-БМ с РУ
(каркас установленного оборудования РУ приварен к металлическому полу модульного блока)

Пояснение к рисунку 16

№	Обозначение
1	Полоса заземления (стальная, 40х3 мм)

Вывод внутреннего контура заземления из здания см. на рисунке 17.



Рисунок 17. Вывод внутреннего контура заземления из здания (2 вывода на БМЗ)

Пояснение к рисунку 17	
№	Обозначение
1	Место вывода через стену модуля – герметично, через спец. пластины
2	Полоса заземления стальная
3	Место приварки полосы заземления непосредственно к швеллеру основания каркаса модуля

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КЕМТ.674513.073.ТО_РЭ	R4
		Страница 22 из 52	

4. УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

Монтаж КРУ-БМ на месте эксплуатации и его окончательные испытания на монтаже производятся монтажной организацией.

КРУ-БМ должно быть установлено на фундамент, предусматривающий кабельные лотки.

Монтаж КРУ-БМ производится в соответствии с действующей нормативной технической документацией, в том числе:

- техническим проектом;
- «Правилами устройств электроустановок» (ПУЭ);
- «Инструкцией по сборке БМЗ (блочно-модульных зданий)»;
- рекомендациями настоящего документа.

До начала монтажных работ должны быть закончены все основные строительные работы, в том числе:

- работы по устройству фундаментов для блочно-модульного здания;
- планировка окружающей территории и сооружение подъездных дорог;
- сооружение заземляющего контура и грозозащиты КРУ-БМ;
- подводка электрической сети напряжением до 1000 В на монтажную площадку.

Подготовительные и монтажные работы следует производить по технологической карте, разработанной с учётом местных условий. Объём монтажных работ определяется проектом.

Монтаж блочно-модульного здания КРУ-БМ и заделку стыков блоков необходимо осуществлять согласно «Инструкции по сборке БМЗ», которая обязательно прикладывается к каждому КРУ-БМ.

Рекомендации по проектированию фундаментов под блочно-модульное здание см. п. 8 настоящего документа.

4.1 Подготовка изделия к монтажу и стыковке

Перед тем, как приступить к монтажу и стыковке блоков здания модульного, необходимо проверить соответствие проектной документации фундаментов для монтажа блоков-модулей, а также комплектность изделия согласно упаковочной ведомости. При проверке фундамента обратить внимание на качество верхней плоскости фундамента, которая должна быть строго горизонтальна.

К распаковке и монтажу изделия можно приступать только после проверки строительной части на соответствие проекту.

Перед тем как приступить к распаковке изделия, необходимо убедиться в целостности упаковки. При распаковке элементов изделия следует сохранять все крепежные детали (болты, гайки, шайбы), так как они будут использоваться при последующей сборке металлоконструкций.

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КЕМТ.674513.073.ТО_РЭ	R4
		Страница 23 из 52	

4.2 Монтаж модульных блоков

В соответствии с планом расстановки и маркировкой установить с помощью подъемного устройства транспортный блок блочно-модульного здания на фундамент. (Рекомендуется установку начинать с блока № 1) К установке последующего транспортного блока приступать только после проверки правильности положения предыдущего.

После установки на фундамент первого блока демонтировать транспортные швеллера, уголки и упаковочные щиты с блока.

Установить последующий блок в соответствии с планом расстановки и маркировкой блочно-модульного здания с соблюдением вышеназванных требований. Проверить по всей поверхности рамы основания плотность ее прилегания к плоскости фундамента. Помните, что неплотное прилегание рамы основания к плоскости фундамента может привести к деформациям и перекосам элементов здания и, к нарушению нормальной работы установленного в нем оборудования.

Более подробно последовательность операций, их правильное выполнение при монтаже блочно-модульного здания, заделке стыков блоков - см. «Инструкцию по сборке БМЗ».

После окончательной установки здания на фундамент:

- обеспечить с помощью болтового соединения надежный электрический контакт внешнего контура заземления непосредственно к выводам основания блока-модуля или с помощью электросварки через переходные шинки заземления, которые монтируются на заземляющих выводах (см. также раздел 3 настоящего документа),

- смонтировать с помощью крепежных деталей площадки с лестницей по торцам блочно-модульного здания;

- на все места монтажных сварных соединений рамы основания к закладным элементам фундамента (снаружи и внутри) и переходных шинок заземления основания блока-модуля к внешнему контуру заземления нанести противокоррозионное покрытие.

С целью снижения затрат на монтаже, а также обеспечения нормальной работы электрооборудования в блочно-модульном здании в процессе эксплуатации необходимо:

- не допускать повреждений и деформаций составных элементов изделия;
- не допускать отклонений от типовых проектов фундаментов и других строительных конструкций, на которые должны монтироваться модульное здание;
- при получении изделия с предприятия-изготовителя проверить комплектность и состояние встроенного оборудования.

5. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 Основные положения

Организационная форма эксплуатации КРУ-БМ должна устанавливаться потребителем.

Подготовку КРУ-БМ к эксплуатации необходимо проводить в объеме и в соответствии с утвержденным проектом, требованиями СНиП, стандартов, ПУЭ, соответствующими нормативными документами и указаниями настоящего документа.

Персонал, обслуживающий электротехнические устройства, установленные в модульном здании, должен пройти аттестацию по технической эксплуатации и обслуживанию электрооборудования и иметь соответствующую группу допуска.

Перед пуском КРУ-БМ в эксплуатацию необходимо выполнить полный комплекс наладочных работ в объеме, указанном в проектной документации.

Эксплуатация КРУ-БМ должна осуществляться в соответствии с действующими нормативно-техническими документами, в том числе:

- «Правилами технической эксплуатации электрических станции и сетей»;
- «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций»;
- эксплуатационными документами («Техническими описаниями и Руководствами по эксплуатации») на установленное в КРУ-БМ высоковольтное и низковольтное оборудование;
- местными инструкциями по эксплуатации, ремонту и обслуживанию, которые разрабатываются организацией, эксплуатирующей данное оборудование.

5.2 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание КРУ-БМ и установленного в нем электрооборудования заключается в периодических и внеочередных осмотрах и ремонтах в соответствии с действующими инструкциями.

Перечень основных проверок технического состояния и ремонтов КРУ-БМ с их краткой характеристикой приведен в таблице 4.

Таблица 4

Перечень основных проверок технического состояния и ремонтов

Периодические планово-предупредительные осмотры	Оборудование из работы не выводится. Объем осмотра см. ниже.
Внеочередные осмотры	Оборудование из работы не выводится. Осматриваются отсеки, через которые прошел ток короткого замыкания.
Текущие ремонты для устранения дефектов, выявленных при работе устройства или при его осмотрах	Оборудование, подлежащее ремонту, выводится из работы. Объем ремонта обуславливается причинами его проведения, но не должен включать трудоемкие работы с разборкой оборудования.
Очередные капитальные ремонты	Проводятся в соответствии с действующими инструкциями и приведенными ниже указаниями.

При проведении *периодических планово-предупредительных осмотров* необходимо:

а) проверить состояние блочно-модульного здания и расположенного в нем РУ в том числе:

- исправность кровли, отсутствие следов течи, состояние кабельных каналов;
- состояние и работу освещения, вентиляции и присоединений установленного оборудования к контуру заземления;
- исправность дверей и ворот, а также запирающих устройств и замков дверей;
- проверка отсутствия коррозии и влаги;

б) осмотр встроенного внутри КРУ-БМ оборудования выполнять в соответствии с эксплуатационными документами на это оборудование;

в) при обнаружении дефектов данные осмотра занести в журнал.

При обнаружении дефектов данные осмотра занести в журнал (пример формы журнала – см. Таблицу 5.)

Таблица 5

Пункт РЭ	Наименование объекта ТО и работы	Виды ТО	Примечание

ВНИМАНИЕ

При осмотре электрооборудования КРУ-БМ без снятия с него напряжения - категорически запрещается открывать двери шкафов (панелей) распределительного устройства, проводить ремонтные и другие работы!

Текущий ремонт обеспечивает работоспособность электрооборудования и аппаратов до следующего планового ремонта.

При текущем ремонте выполняются:

- осмотр блочно-модульного здания и оборудования в нем;
- очистка проходов;
- при необходимости уплотнение стыков блоков модуля;
- регулировка и ремонт отдельных узлов с устранением дефектов, возникших в процессе эксплуатации.

В ходе *капитального ремонта* оборудования в КРУ-БМ устраняются дефекты, выявленные при эксплуатации и занесенные в журналы осмотров или дефектные ведомости, а также проводятся следующие работы:

- проверка состояния и чистка всей высоковольтной изоляции;

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КЕМТ.674513.073.ТО_РЭ	R4
		Страница 26 из 52	

- проверка состояния разборных контактных соединений главных и вспомогательных цепей, их чистоты, затяжки, отсутствия следов перегрева, устранение выявленных дефектов, при необходимости ошиновка отсоединяется, контактные поверхности очищаются или промываются

органическим растворителем и смазываются смазкой типа ЦИАТИМ или другими смазками с аналогичными свойствами;

ВНИМАНИЕ

Контактные поверхности с гальваническим покрытием защищать механическими способами не допускается.

При ремонте и испытаниях встроенного высоковольтного и низковольтного оборудования выполняются:

- проверка работы и ремонт блокировок;
- восстановление смазки на трущихся поверхностях кинематических узлов;
- проверка исправности заземления всего встроенного оборудования;
- проверка состояния и надёжности крепления всех узлов и деталей (при необходимости следует подтянуть крепёжные соединения);
- проверка состояния здания КРУ-БМ (крыши, стен, дверей, основания, мест ввода кабелей в шкафы КРУ и шкафы собственных нужд);
- проверка отсутствия коррозии и влаги;
- ремонт и восстановление выявленных дефектов;
- испытание изоляции в соответствии с действующими правилами.

Ремонт и испытания встроенного высоковольтного и низковольтного оборудования следует проводить в соответствии с эксплуатационными документами на это оборудование.

5.3 Условия эксплуатации

КРУ-БМ предназначены для работы в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 40 °С;
- среднегодовое значение относительной влажности воздуха 84 % при температуре плюс 15 °С;
- высота над уровнем моря не более 1000 м; толщина стенки гололеда согласно ПУЭ 5 мм;
- в атмосфере типа II – промышленная (ГОСТ 15150-69);
- в районах с сейсмичностью не более 10 баллов по шкале MSK-64 (ГОСТ 17516.1-90);
- по ветровой нагрузке - I-III районы (СНиП 2.01.07-85);
- по снеговой нагрузке - I-IV районы (СНиП 2.01.07-85).

Допускается эксплуатация КРУ-БМ в атмосфере типа IV – (приморско-промышленной). Нельзя эксплуатировать КРУ-БМ во взрывоопасной среде, в среде, содержащей едкие пары газа, разрушающие металл и изоляцию; а также на передвижных шахтных и других установках специального назначения.

5.4 Особые условия эксплуатации

При эксплуатации здания КРУ-БМ необходимо следить, чтобы гофры профиля крыши не забивались снегом, а также регулярно очищать крышу от снега.

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КЕМТ.674513.073.ТО_РЭ	R4
		Страница 27 из 52	

5.5 Меры безопасности при эксплуатации

При эксплуатации КРУ-БМ необходимо руководствоваться указаниями и требованиями документов, перечисленных в п. 5 настоящего документа.

При работе со встроенным электрооборудованием следует соблюдать правила безопасности, указанные в заводских инструкциях на это оборудование.

При эксплуатации КРУ-БМ, ремонтных и профилактических работах необходимо:

- не проводить никаких работ на токоведущих частях, не заземлив их. Накладывать заземление или включать заземляющие ножи следует только после проверки отсутствия напряжения в цепи;
- обеспечивать надежное заземление кабеля для полного снятия остаточного напряжения;
- не пользоваться открытым огнём и не курить в помещении КРУ-БМ при работах, связанных с применением огнеопасных и легковоспламеняющихся материалов;

Необходимо содержать помещение КРУ-БМ в надлежащем порядке.

Не допускать складирования предметов, не предусмотренных конструкцией, и не загромождать проходы между элементами РУ. Необходимые для оперативного обслуживания КРУ инструменты и приспособления следует хранить в специально выделенном и обозначенном соответствующими надписями месте.

В КРУ-БМ не допускается установка самодельных нагревательных приборов, а также решеток, сеток и других устройств, препятствующих свободному открыванию дверей, створок окон.

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КЕМТ.674513.073.ТО_РЭ	R4
		Страница 28 из 52	

6. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

6.1 Комплектность поставки

В комплект поставки входит:

- КРУ-БМ с установленным оборудованием и аппаратурой в соответствии с заказом;
- демонтированные на период транспортировки элементы и аппараты;
- запасные части и принадлежности (ЗИП) по нормам изготовителя;
- комплект технической эксплуатационной документации - «Пакет технического паспорта».

В объем «Пакета технического паспорта» входит:

- «Технический паспорт»;
- «Техническое описание и руководство по эксплуатации КРУ-БМ»;
- «Инструкция по сборке БМЗ» – 2 экз. (1 экз. помещается внутрь одного из блоков КРУ-БМ. В каком из блоков находится инструкция указано в «Ведомости отгружаемого оборудования»);
- комплект паспортов, технических описаний и инструкций по эксплуатации на основные комплектующие изделия и электрооборудование, установленные в КРУ-БМ;
- схемы электрические главных и вспомогательных цепей установленного электрооборудования – в 2-х экз. на каждое типовое исполнение шкафа КРУ;
- протоколы испытаний установленного электрооборудования - 1 комплект;
- сертификат качества;
- ведомость отгружаемого оборудования;
- ведомости ЗИП, демонтированных элементов и другие документы.

6.2 Маркировка

Каждое КРУ-БМ имеет паспортную табличку, на которой указываются основные данные, характеризующие изделие.

7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ, КОНСЕРВАЦИЯ, УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Транспортирование

На время транспортировки КРУ-БМ с повышенной высотой делится на две части - верхняя часть-кровля и нижняя – транспортные блоки (см. рисунок 18, 19). Верх транспортного блока зашивается профилированным листом, который по прибытию на указанное место заказчиком утилизируется. Фермы, фронтоны, прогоны, кровельное покрытие и другие съемные элементы упаковываются в полиэтиленовую пленку со специальной маркировкой и транспортируются отдельно.

Завод-изготовитель имеет возможность выполнения стационарной кровли, если габаритные размеры позволяют транспортировать подстанцию без специального разрешения.

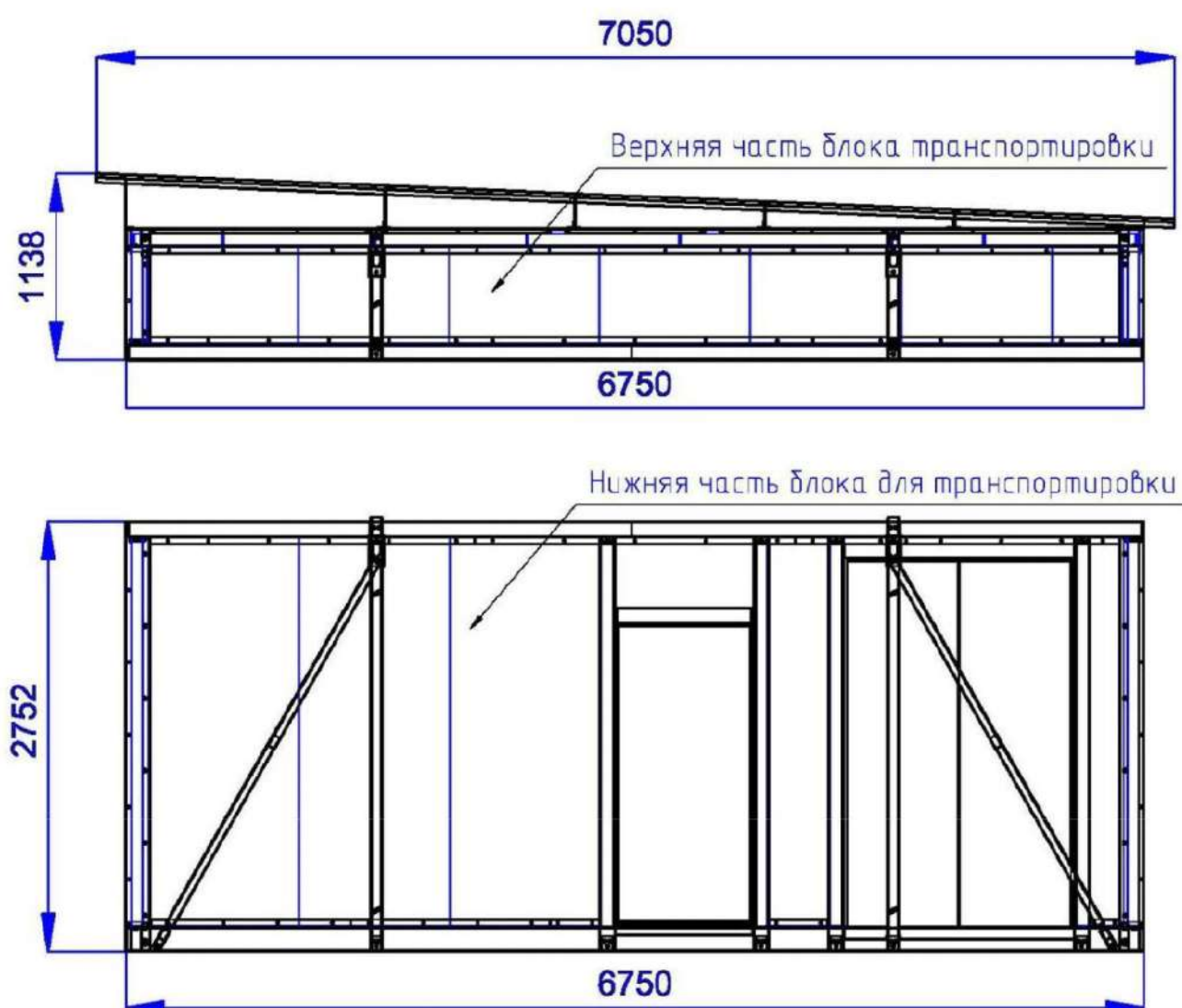


Рисунок 18. Транспортное положение блоков КРУ-БМ с увеличенной высотой.

Габаритные размеры



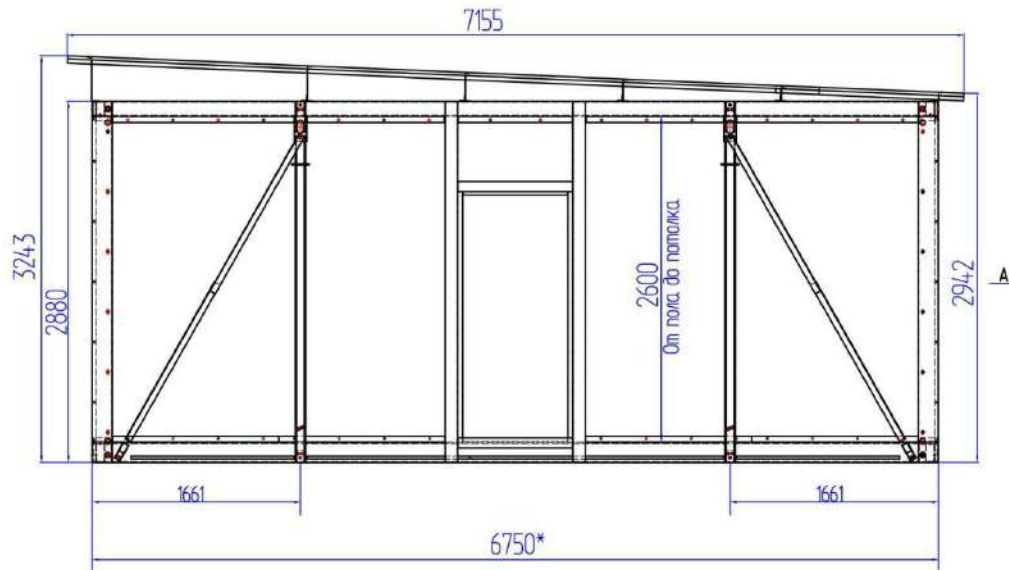
Верхняя часть



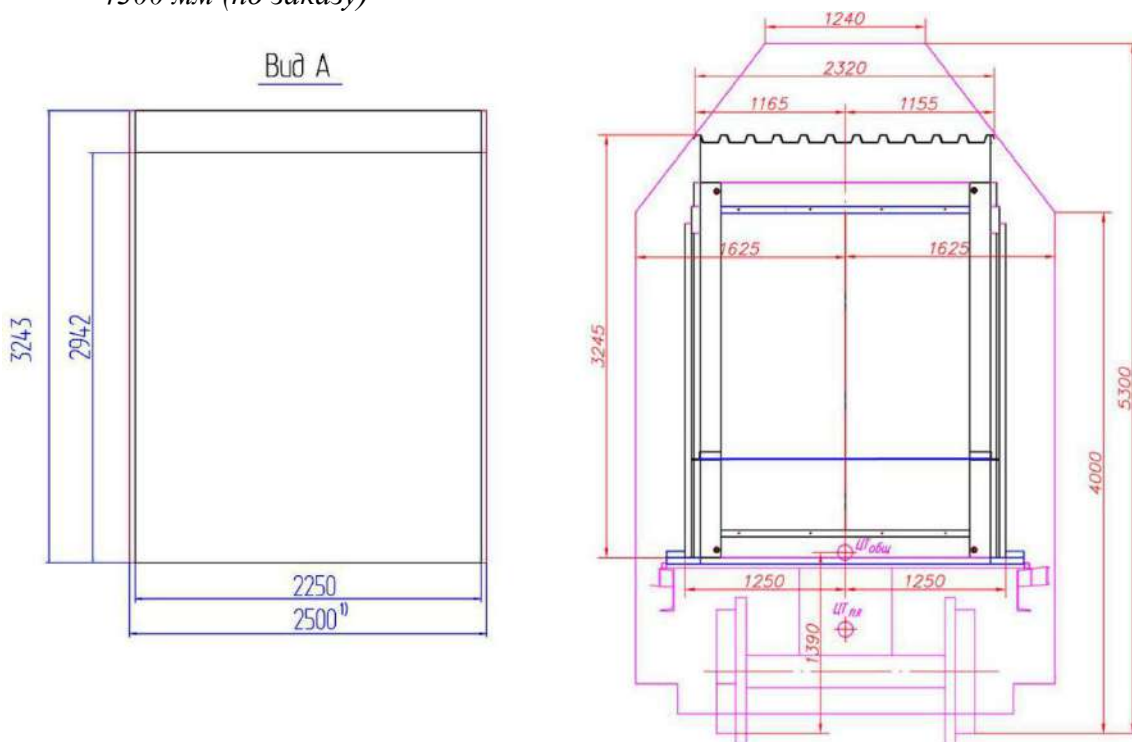
Нижняя часть

Рисунок 19. Транспортное положение блоков КРУ-БМ с увеличенной высотой

Габаритные и транспортные размеры модульного блока см. Рисунок 20.



* - 4300 мм (по заказу)



1-транспортный размер блока.

Рисунок 20 Транспортные размеры блока на железнодорожной платформе

КРУ-БМ транспортируются преимущественно автомобильным или железнодорожным транспортом (на открытых платформах) с защитой транспортных блоков от механических повреждений в соответствии с действующими правилами перевозки грузов на конкретном виде транспорта.

Ограничения при транспортировке автомобильным транспортом - транспортные блоки БМЗ следует перевозить на специальной платформе, предназначенной для перевозки крупногабаритных грузов.

Крепление груза в транспортных средствах осуществляется в соответствии с действующими на данном виде транспорта правилами, а также чертежами изготовителя.

Упаковка транспортных блоков выполняется в соответствии с рабочей конструкторской документацией. Перед транспортировкой открытые проемы и части каждого транспортного блока зашиваются защитными щитами, заглушками и уголками, выполненными по чертежам предприятия-изготовителя (см. рисунок 21).



Рисунок 21. Транспортный блок КРУ-БМ

Демонтированные элементы КРУ-БМ, транспортируемые вне блока, упаковываются в ящики или комплектуются в связки (пакеты) с обязательной маркировкой каждого элемента.



Рисунок 22. Погрузочно-разгрузочные работы КРУ-БМ

Транспортировка блоков с увеличенной высотой осуществляется как автотранспортом, так и железнодорожным транспортом в разобранном виде, верхняя часть и нижняя часть отдельно.

Перед отгрузкой каждая часть блока зашивается профилированными листами (см. рисунок 22).

При работе с применением подъёмных устройств, а также перемещениях грузовых мест, составных частей изделия не следует допускать резких толчков, ударов, сильного крена.

При выгрузке транспортные блоки и составные части КРУ-БМ следует устанавливать на ровной площадке. Это предохранит конструкции и элементы здания от повреждений и деформаций.

Погрузочно-разгрузочные работы КРУ-БМ должны производиться квалифицированным персоналом с соблюдением требований техники безопасности.

ВНИМАНИЕ

Во избежание нарушения целостности профилированного настила крыши при транспортировке и выполнении монтажных работ использовать распорки – см. рисунки 23, 24.

Распорки – 2 штуки закреплены на время транспортировки железнодорожным транспортом на одном из блоков (см. поз.1 на рисунке 24), при транспортировке автотранспортом находятся в машине.



Рисунок 23. Подъемная распорка



Рисунок 24. Расположение подъемной распорки на блоке

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КЕМТ.674513.073.ТО_РЭ	R4
		Страница 35 из 52	

7.2 Хранение

Условия хранения КРУ-БМ по группе 8 (в атмосфере типа II - промышленная) по ГОСТ 15150-69 допускается 12 месяцев со дня поступления изделия на место хранения.

Перед постановкой изделия на хранение в условиях 1 (на открытом воздухе) по ГОСТ 15150-69 проводятся следующие работы:

- Подготовить площадку для хранения. Площадка должна выполняться с твердым бетонным, асфальтовым или щебеночным покрытием и иметь горизонтальную поверхность, исключаящую перемещение изделия и скопление под ним воды;

- Проверить отсутствие повреждений кровельных и стеновых панелей, заглушек проемов, исключаящих попадание во внутренние помещения влаги, пыли, посторонних предметов. При необходимости устранить дефекты;

- На площадках хранения готовое изделие следует размещать с устройством проездов и проходов, обеспечивающих безопасное проведение погрузочно-разгрузочных работ;

- Отдельные модульные блоки, а также шинные мосты в упаковке предприятия-изготовителя должны устанавливаться на лежни (деревянные брусочки), располагаемые по короткой стороне основания. И находится под навесом для защиты от природно-климатических условий.

Хранение КРУ-БМ в условиях 4 (в закрытом помещении с искусственным регулированием климатических условий (вентиляция, отопление) по ГОСТ 15150-69, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе и при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 45 С°.

Вне зависимости от условий хранения КРУ-БМ, должны быть выполнены правила пожарной безопасности.

Хранение силового трансформатора должно осуществляться в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя.

Упаковка отдельных частей оборудования не рассчитана на длительное воздействие атмосферных осадков, поэтому транспортные группы по прибытии на место необходимо поместить в сухое закрытое помещение, в котором отсутствуют пары, газы, пыль и другие вещества, разрушающие металл и изоляцию, за исключением составных частей оборудования исполнения У1 (при умеренном климате с температурой воздуха от минус 45 до плюс 40 С° в открытом пространстве).

Группа условий хранения(1,2,3) по ГОСТ 150150-69 и срок хранения (сохраняемости в упаковке) указывается заказчиком при заключении договора с заводом-изготовителем, при этом для условий хранения 1-не более 36 месяцев, а для условий хранения 2, 3- не более 12-18 месяцев. При отсутствии хранения в договоре, срок хранения оборудования принимается по группе хранения 2 –для умеренного климата.

Условия хранения без упаковки или с частичной упаковкой завода - изготовителя должны соответствовать группе условий эксплуатации.

Консервация и упаковка обеспечивают защиту изделия и его составных частей от механических повреждений, коррозии, увлажнения, частично от старения и биоповреждений на срок до 12 месяцев в заводской упаковке, при соблюдении всех условий хранения.

Размещение на постоянное место хранения должно производиться не позднее 1 месяца со дня поступления изделия (указанный срок входит срок транспортировки и промежуточного хранения).

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КЕМТ.674513.073.ТО_РЭ	R4
		Страница 36 из 52	

Сроки хранения составных частей не могут превышать указанных в эксплуатационных документах для каждой из частей изделия. Сроки транспортирования входят в общий срок хранения.

По истечении срока хранения, оборудование необходимо подвергнуть переконсервации. Запись о переконсервации необходимо занести в паспорт изделия.

7.3 Консервация

Контактные поверхности, металлические части без покрытия имеют антикоррозийное покрытие консервационной консистентной смазкой.

Гарантийный срок действия консервации 24 месяца.

По истечении гарантийного срока действия консервации изделия подвергаются осмотру и, при необходимости, переконсервации.

Переконсервацию проводить в следующем порядке:

- 1) снять заводскую защитную смазку;
- 2) обезжирить протиркой чистой ветошью, смоченной в растворителе или бензине растворителе;
- 3) просушить;
- 4) нанести защитную смазку равномерным слоем.

7.4 Утилизация

После окончания срока эксплуатации КРУ-БМ не представляет опасности для жизни и здоровья людей, окружающей среды и подлежит утилизации в общем порядке.

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КЕМТ.674513.073.ТО_РЭ	R4
		Страница 37 из 52	

8. ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

АО «КЭМОНТ» гарантирует соответствие КРУ-БМ требованиям конструкторской документации и действующей нормативной технической документации, ГОСТ 689-90, ГОСТ15150-69, ГОСТ 15543.1-89 при соблюдении потребителем условий монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения.

Срок гарантийных обязательств завода-изготовителя устанавливается не менее 24 месяцев со дня ввода оборудования в эксплуатацию, но не более 36 месяцев после отгрузки с завода-изготовителя.

Расчетный срок эксплуатации ЩСУ – не менее 30 лет при условии проведения ежегодного техобслуживания и замены комплектующей аппаратуры в сроки, установленные техническими условиями на эту аппаратуру.

Качество продукции подтверждается Сертификатом качества.

Расчетный срок службы КРУ-БМ – не менее 15 лет при условии проведения ежегодного техобслуживания и замены комплектующей аппаратуры в сроки, установленные техническими условиями на эту аппаратуру.

9. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

При изготовлении электрооборудования большое внимание уделяется энергоэффективности выпускаемой продукции, в том числе и низковольтных комплектных устройств напряжением до 1000 В/свыше 1000 В.

Работа проводится постоянно по нескольким направлениям.

- I. С целью снижения потерь при непосредственной передаче электроэнергии:
 - все токоведущие части главных цепей элементов НКУ выполняются только из меди, обладающей низким удельным сопротивлением;
 - все контактные соединения имеют гальваническое покрытие для предотвращения ухудшения их контактных свойств при эксплуатации;
 - сведено к минимуму количество разборных контактных соединений.
- II. Снижение затрат на ремонт и эксплуатацию электрооборудования:
 - контактные соединения медных шин не требуют постоянного обслуживания.

10. ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАКАЗА

Для заказа блочно-модульного здания серии КРУ-БМ заказчик должен представить следующие документы:

- компоновочный чертеж здания из модульных блоков (план) – пример планировки см. рисунок 25;
- однолинейную схему электроустановки;
- план расположения оборудования с указанием габаритных размеров и расположением шкафов, а также расстояния между фасадами шкафов при их двухрядном расположении в КРУ-БМ;
- таблицу с дополнительными данными см. таблицу 6 (бланк и пример заполнения).

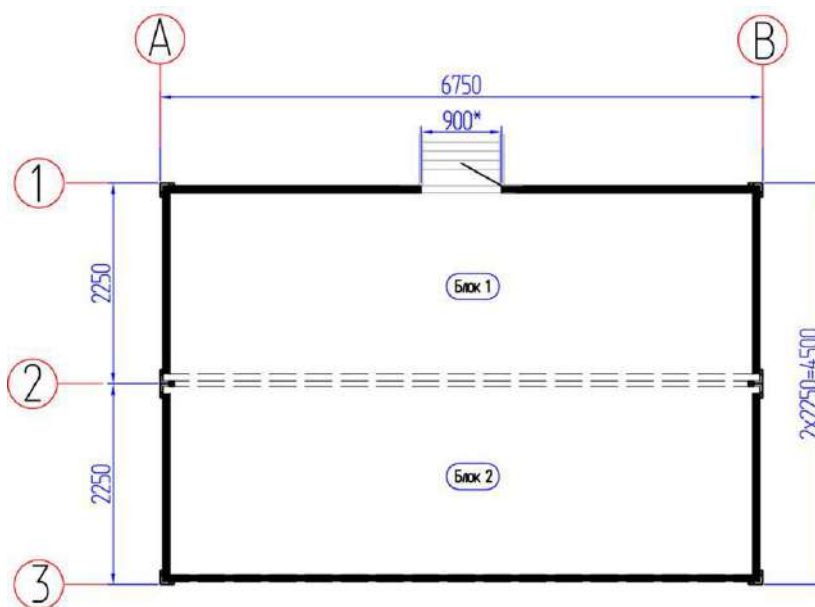


Рисунок 25. Пример планировки БМЗ

Таблица 6

Таблица дополнительных данных для заказа модуля блочного

Запрашиваемые данные	Ответы (проставить значение)
1 Высота фундамента	_____ мм
2 Отопление	Да Нет
3 Вентиляция	Да Нет
4 Противопожарная сигнализация	Да Нет
5 Наличие служебных и прочих помещений	Да Нет
6 Наличие окон	Да Нет
7 Наличие кондиционера	Да Нет
8 Наличие лестницы для крыльца	Да Нет
9 Дополнительные требования	-----

Данную таблицу следует заполнить (см. пример) и обязательно прикладывать к документам заказа (плану блочно-модульного здания и др. документации).

Таблица 7

Пример заполнения таблицы	
Запрашиваемые данные	Ответы заказчика
1 Высота фундамента	800 мм
2 Отопление	Да
3 Вентиляция	Да
4 Противопожарная сигнализация	Да
5 Наличие служебных и прочих помещений	Да (согласно прилагаемого плана)
6 Наличие окон	Да (согласно прилагаемого плана)
7 Наличие кондиционера	Да
8 Наличие лестницы для крыльца	Да (высота 800 мм)
9 Дополнительные требования	Технологическая площадка под силовой трансформатор (размеры в прилагаемом плане)

Все вопросы, связанные с изготовлением продукции с нетиповыми компоновочными решениями должны быть согласованы с изготовителем и оговорены в отдельном документе.

Если Вы только приступаете к проектированию комплектного распределительного устройства с применением блочно-модульного здания, желательно в тесном контакте с нашими специалистами рассмотреть предлагаемые решения, выбрать оптимальные с учетом специфики конструкции и применения шкафов и элементов, входящих в состав КРУ-БМ.

Вы также получите всю необходимую квалифицированную консультацию по схемам вспомогательных цепей и аппаратам и устройствам, входящих в состав шкафов КРУ и другую необходимую информацию.

Подробную информацию о нашей продукции (технические описания, опросные листы для заказа и примеры их заполнения) Вы можете найти на нашем сайте www.kemont.kz.

11. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ФУНДАМЕНТОВ ПОД БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЕ ЗДАНИЕ

Фундаменты разрабатывает проектная организация в зависимости от данных инженерно-геологических изысканий по требованиям СНиП РК 5.01-01-2002 "Основания зданий и сооружений" и СНиП РК 5.01-03-2002 "Свайные фундаменты".

11.1 Исходные данные для проектирования фундаментов.

1. Максимальный вес блока (без учета, установленного в нем оборудования): не более 3000 кг.

(Вес установленного в блоке оборудования определяется по факту в соответствии с конкретным заказом).

2. Габаритные размеры одного блока: **2250 мм х 6750 мм** – (основной вариант); **2250 мм х 4300 мм** – (по заказу).

Примечание:

Размеры и вес модульных блоков для КРУ-35 кВ – см. Техническое описание и руководство по эксплуатации на комплектное распределительное устройство серии КРУ- 35 кВ в блочно-модульном здании.

3. Общий габаритный размер блочно-модульного здания в соответствии с заказом.

11.2 Рекомендации для свайного варианта фундаментов:

Стыковка блоков блочно-модульного здания происходит при помощи их сдвига, поэтому ростверк или верх ростверка должен быть металлическим. Ширина тела ростверка в плане не менее 300мм. Отметка верха ростверка принимается Нм (0.6м-1.6м, по согласованию с заказчиком) над уровнем земли, т.к. кабельный ввод выполняется в полу блочно-модульного здания. Поверхность ростверка должна быть отnivelирована с отклонением не более Н±5мм.

11.3 Рекомендации для ленточного варианта фундаментов:

Ширина тела ленточного фундамента в плане не менее 300 мм. Глубина заложения ленточного фундамента определяется расчетом (не менее расчетной глубины промерзания грунта). Верх ленточного фундамента должен быть металлическим. Отметка верха ленточного фундамента принимается Нм (Н – согласно требований проекта и ПУЭ) над уровнем земли. Так как кабельный ввод выполняется в полу блочно-модульного здания, то необходимо устройство технического подполья. Поверхность ленточного фундамента должна быть отnivelирована с отклонением не более Н±5мм.

Примечание:

В зависимости от компоновки и размещения блоков в модульном здании варианты размещения свай и ростверка фундамента – см. на рисунках 26-30.

Пример установки блочно-модульных зданий - см. рисунок 31.

Примеры планов расположения оборудования см. рисунки 32-41.

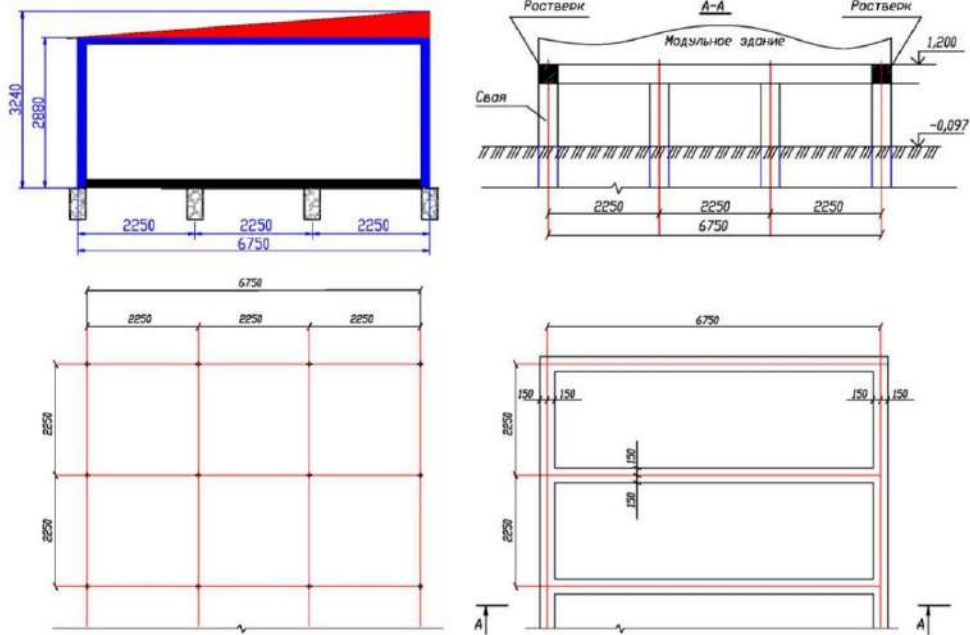


Схема плана свайного поля
(точное количество свай определяется расчетом)

Схема плана ростверка под модульное здание
(точное количество свай определяется расчетом)

Рисунок 26. Размещение свай и ростверка фундамента, вариант А

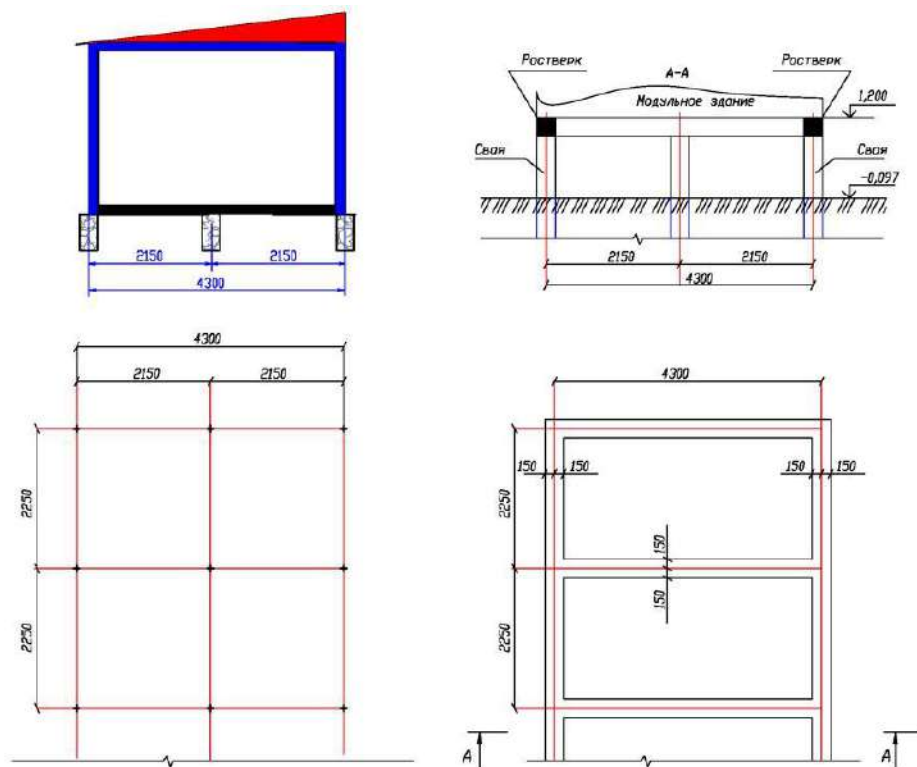


Схема плана свайного поля
(точное количество свай определяется расчетом)

Схема плана ростверка под модульное здание
(точное количество свай определяется расчетом)

Рисунок 27. Размещение свай и ростверка фундамента, вариант В

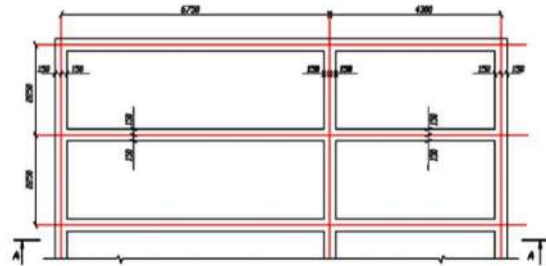
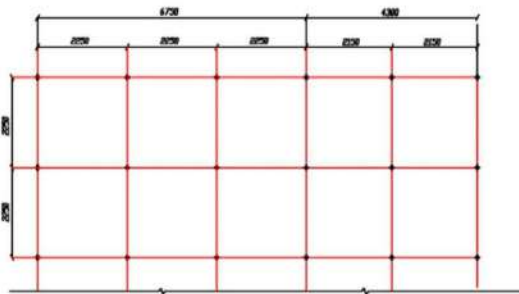
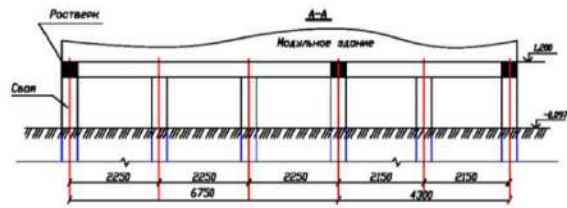
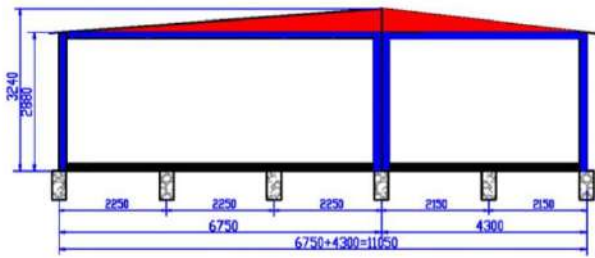


Схема плана свайного поля
(точное количество свай определяется расчетом)

Схема плана ростверка под модульное здание
(точное количество свай определяется расчетом)

Рисунок 28. Размещение свай и ростверка фундамента, вариант С

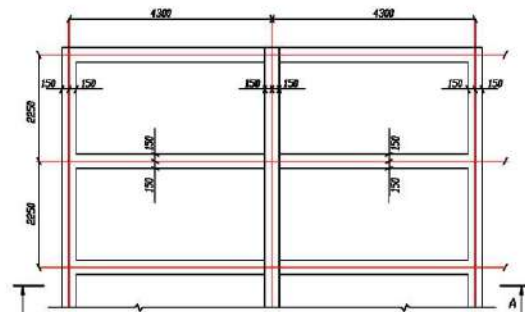
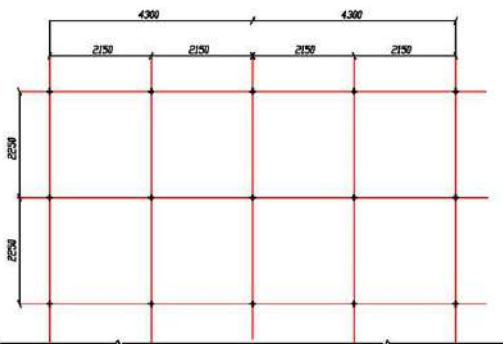
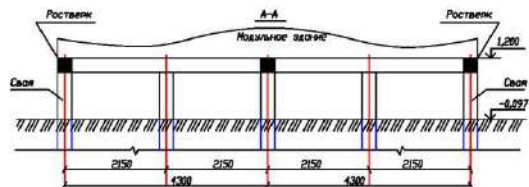
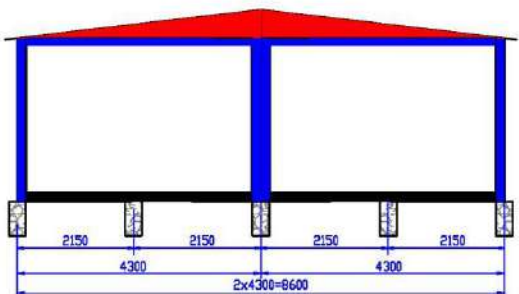


Схема плана свайного поля
(точное количество свай определяется расчетом)

Схема плана ростверка под модульное здание
(точное количество свай определяется расчетом)

Рисунок 29. Размещение свай и ростверка фундамента, вариант D

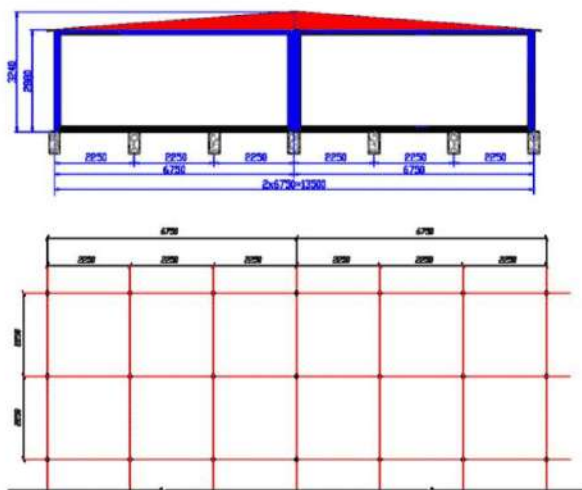


Схема плана свайного поля
(точное количество свай определяется расчетом)

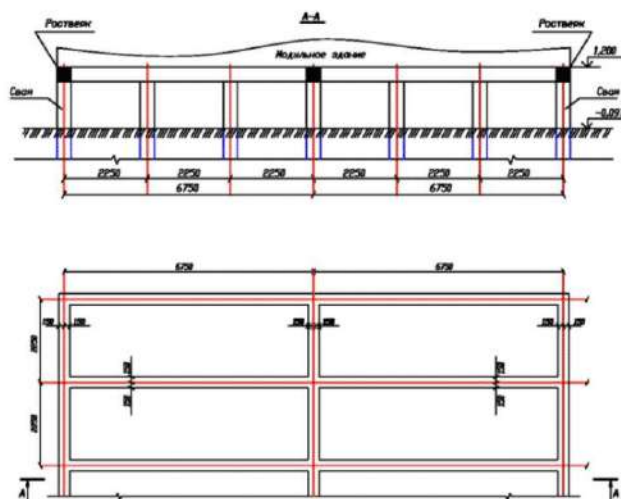


Схема плана ростверка под модульное здание
(точное количество свай определяется расчетом)

Рисунок 30. Размещение свай и ростверка фундамента, вариант Е



а) Фундамент



б) Здание на фундаменте

Рисунок 31. Пример установки блочно-модульного здания

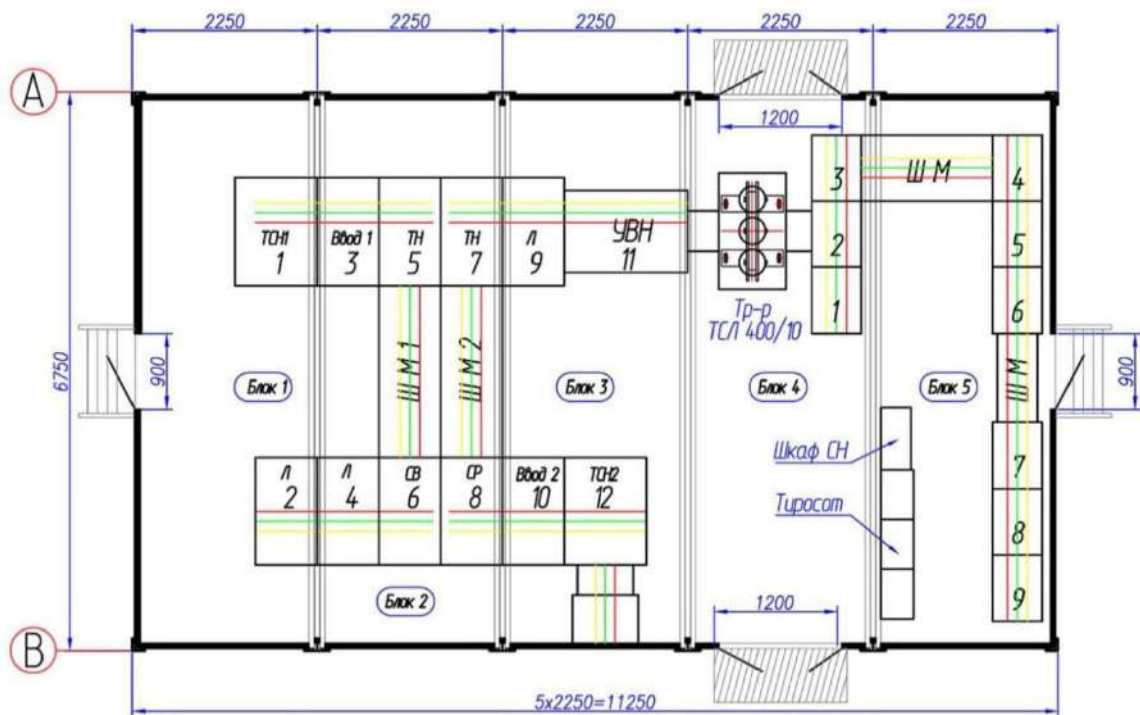


Рисунок 32. План расположения оборудования: РУ-10 кВ из шкафов КМ-1КФ, РУ-0,4 кВ из панелей ЩО70 и силового трансформатора в КРУ-БМ из 5 блоков

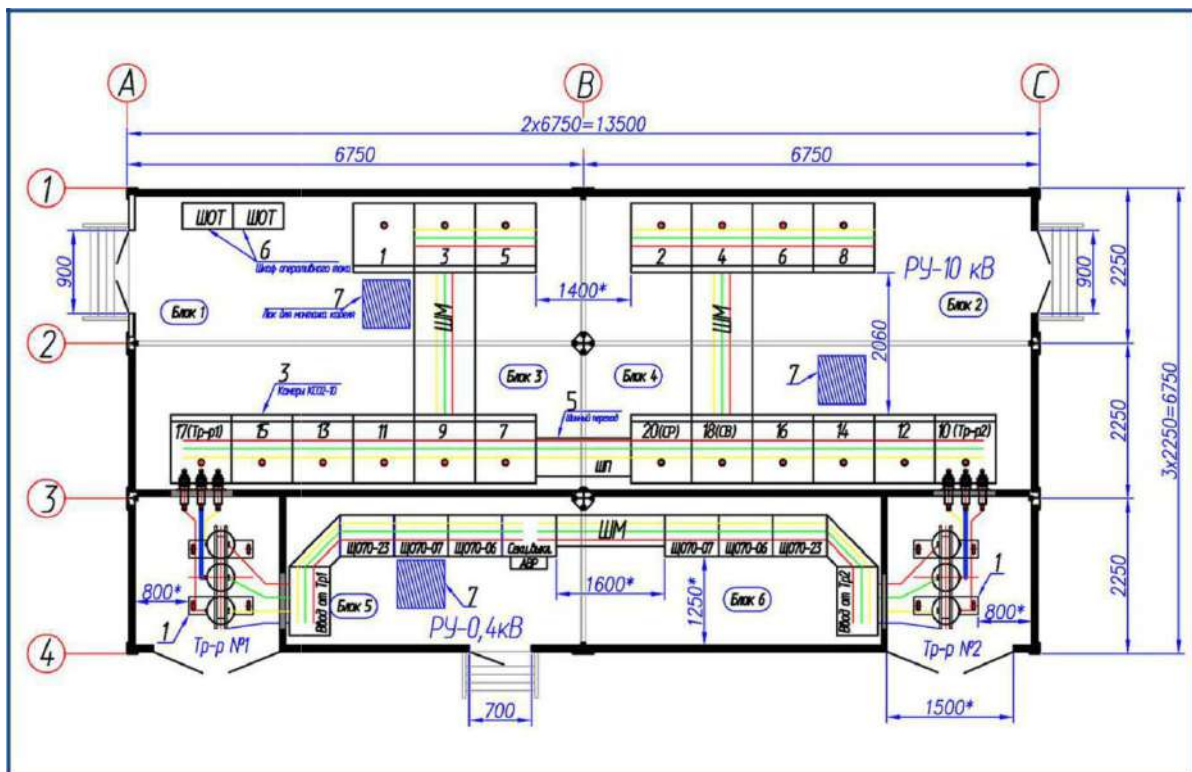


Рисунок 33. План расположения оборудования: РУ-10 кВ из камер КСО2-10, РУ-0,4 кВ из панелей ЩО-70 и силовых трансформаторов в КРУ-БМ из 6 блоков



Рисунок 34. План расположения РУ из шкафов КМ-1КФ с ОПУ в КРУ-БМ из 12 блоков

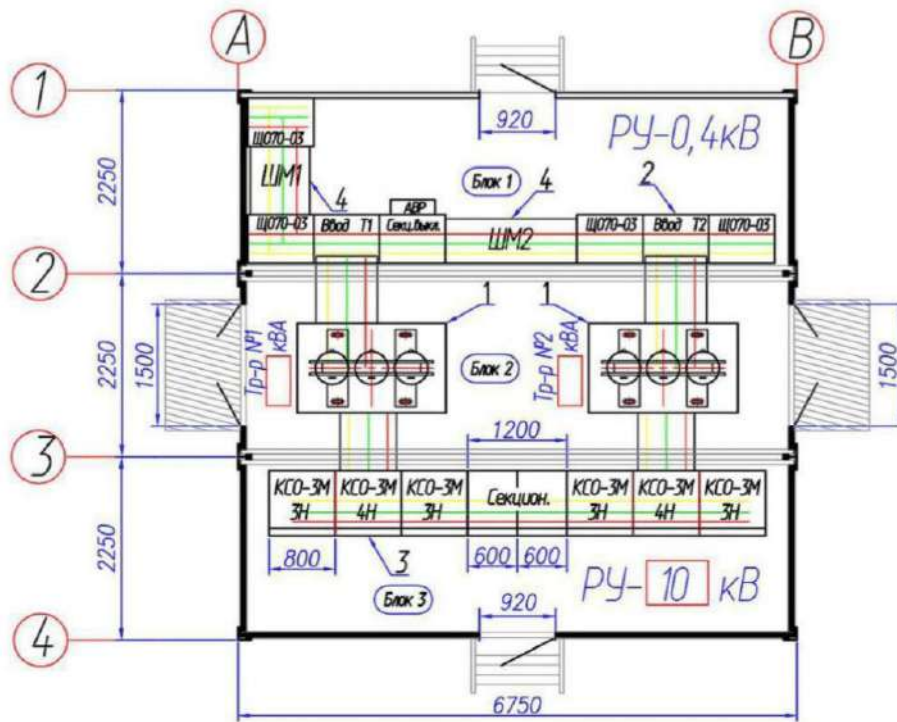


Рисунок 35. План расположения оборудования: РУ-10 кВ из камер КСО-3М, РУ-0,4 кВ из панелей ЩО-70 и силовых трансформаторов в КРУ-БМ из 3-х блоков

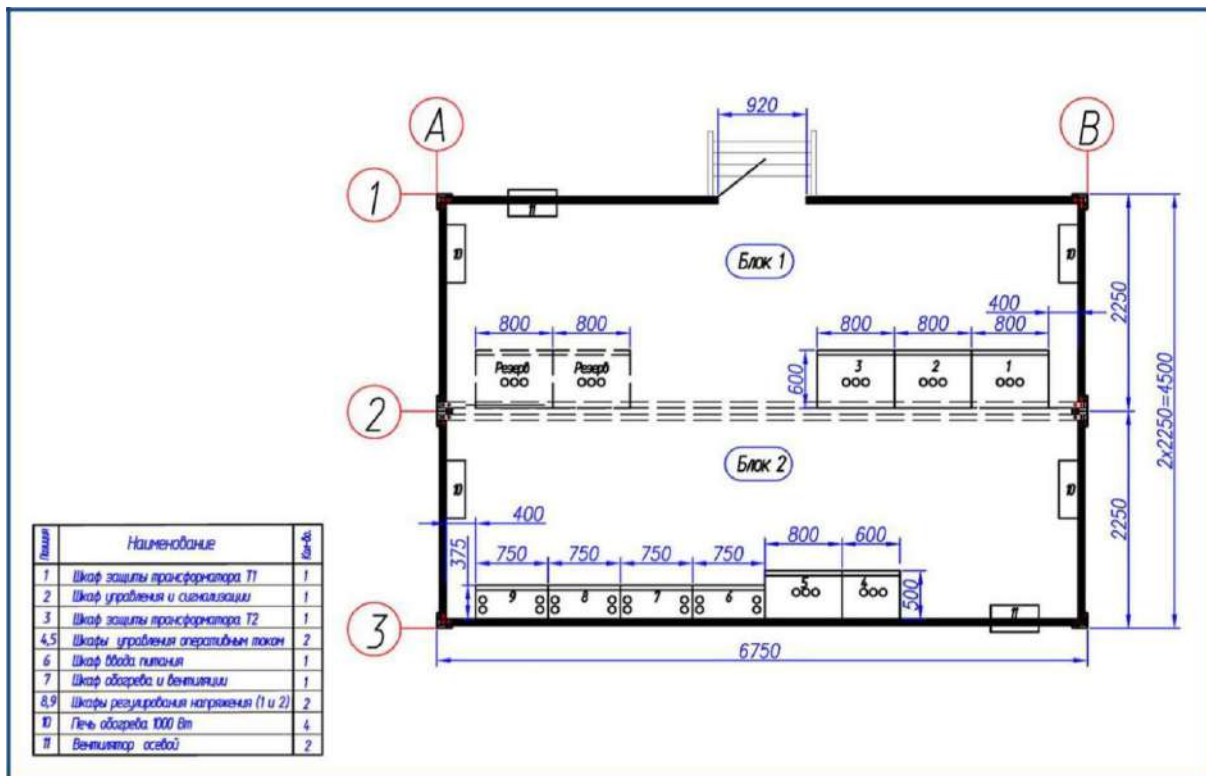
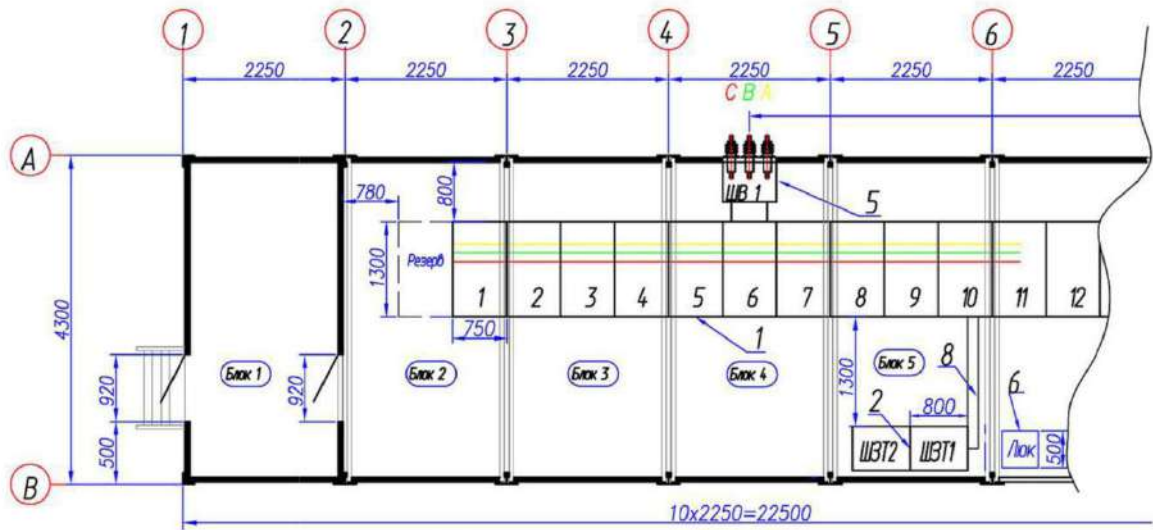


Рисунок 36. Компоновка ОПУ в блочно-модульном здании из 2-х блоков



Позиц	Наименование	Кол-во
1	Шкафы комплектных распределительных устройств КМ-КФ	22
2	Шкафы защиты трансформаторов на микропроцессорных реле	2
3	Шкафы сигнализации и управления подстанцией	1
4	Шкафы оперативного тока	2
5	Шинный ввод	2
6	Лок ввода контрольного кабеля	1
7	ШМОТ (блок из двух шкафов)	1
8	Кабельный лоток	2

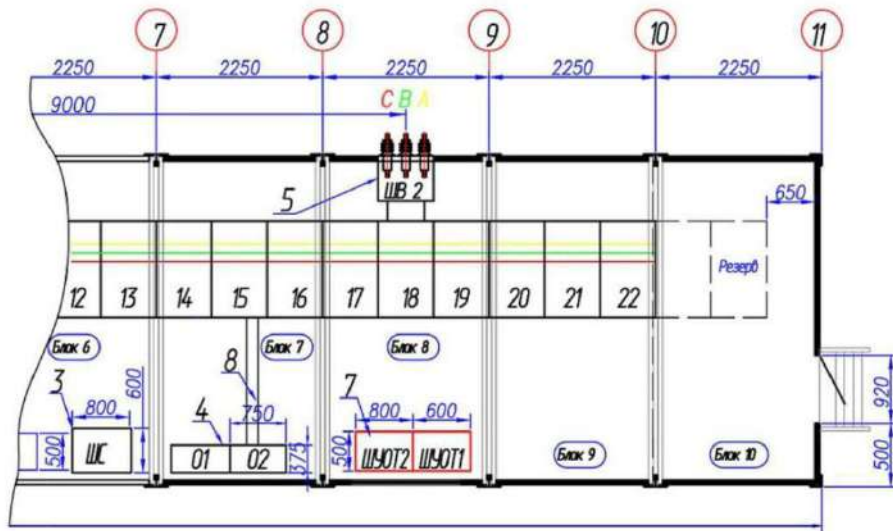


Рисунок 37. План расположения шкафов КМ-1КФ с ОПУ в КРУ-БМ из 10 блоков

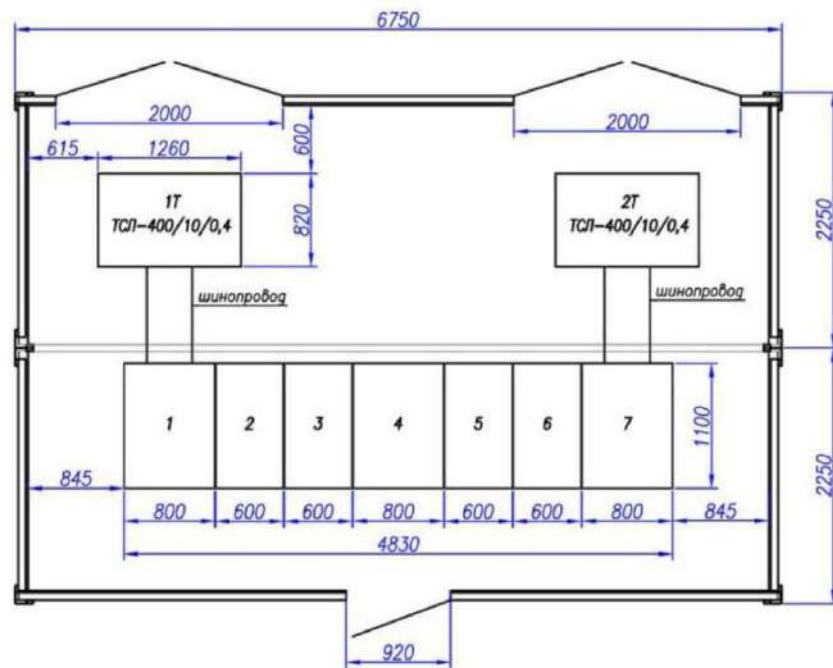
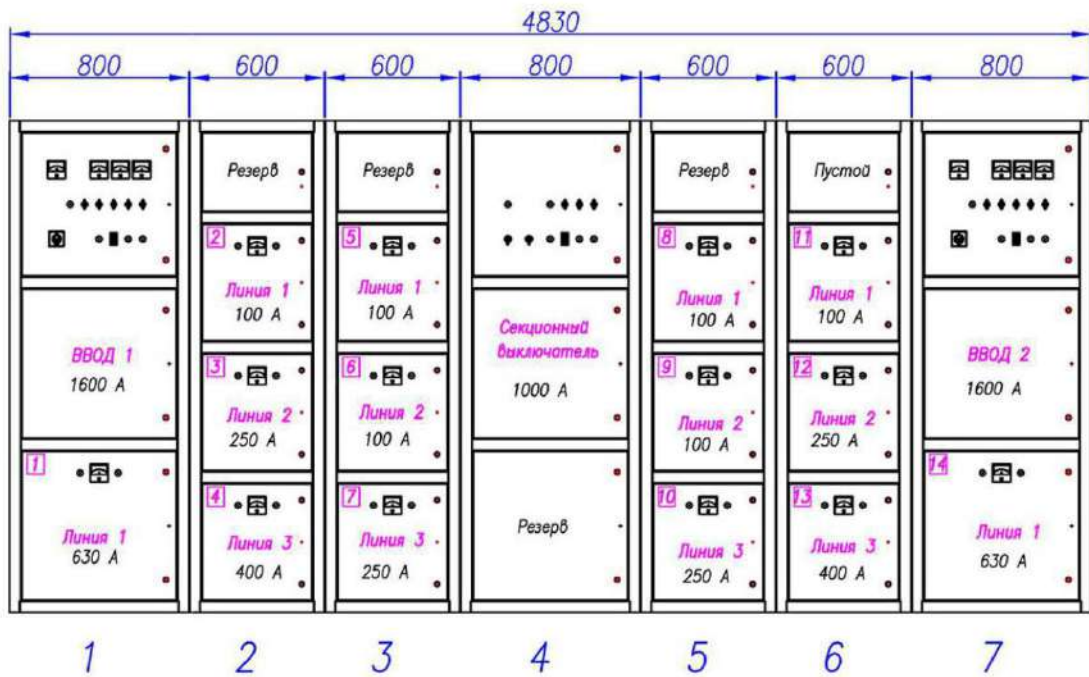
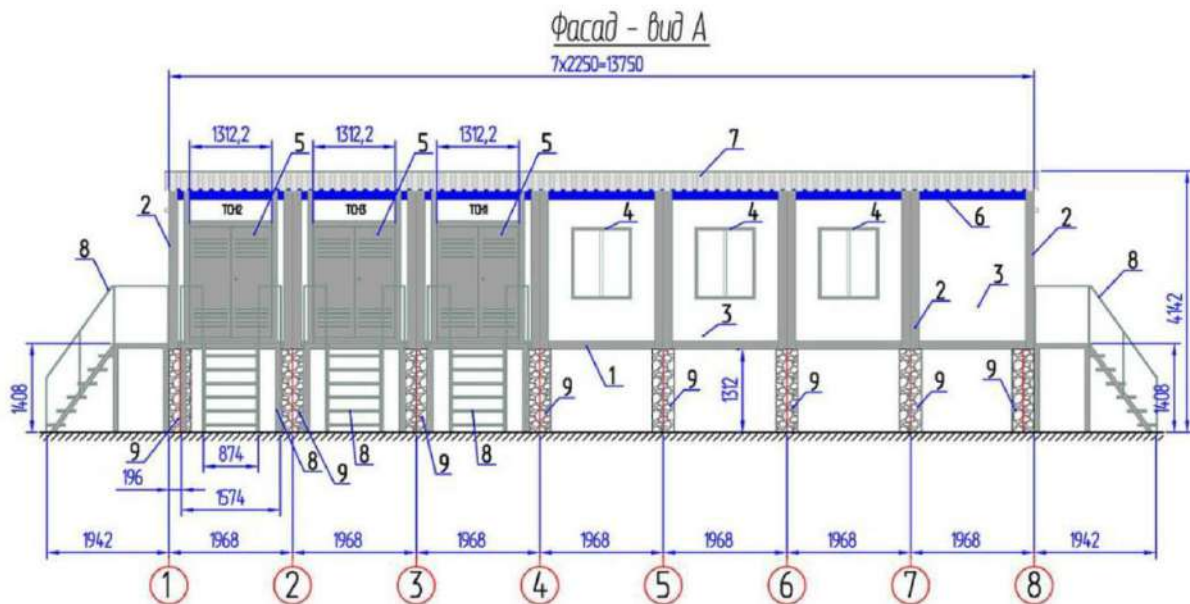
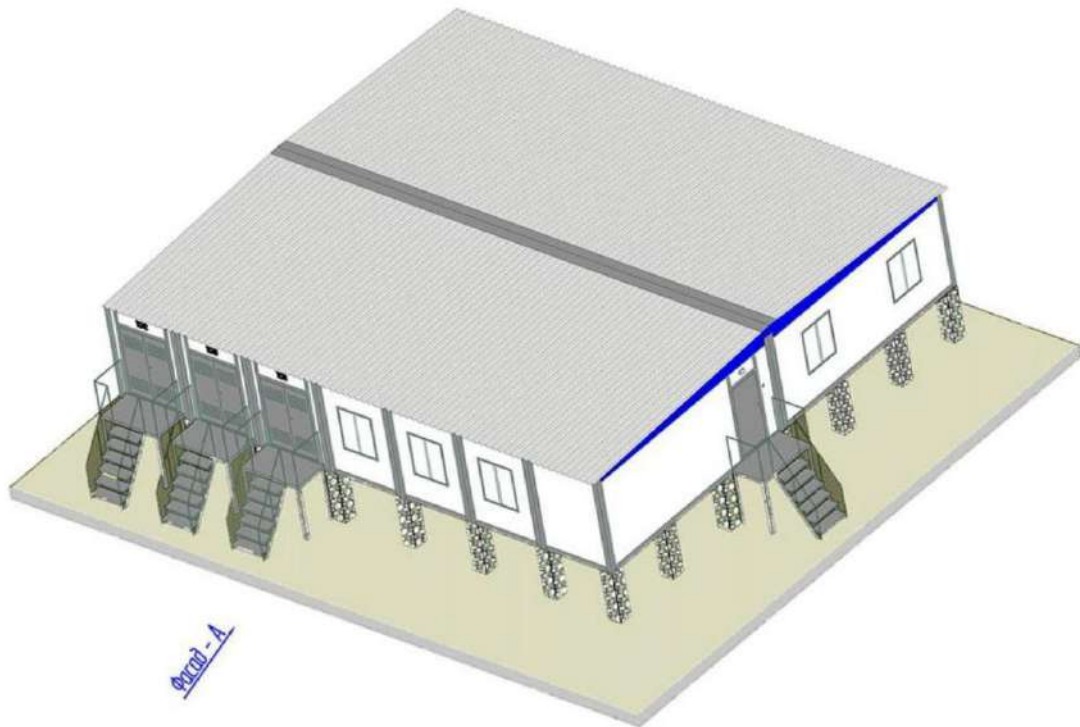


Рисунок 38. Расположение шкафов РУНН КТП-2х400/10/0,4 кВ в КРУ-БМ



1- основание модуля; 2- опорные стойки каркаса; 3- наружные стены; 4- обрамление пласт. окон; 5- металлические двери; 6- фронтон; 7- кровля (профилированный лист); 8- крыльцо; 9- фундамент.

Рисунок 39. Вариант ОПУ для подстанции 35/6 кВ из 14 модульных блоков.
Общий вид и вид со стороны фасада

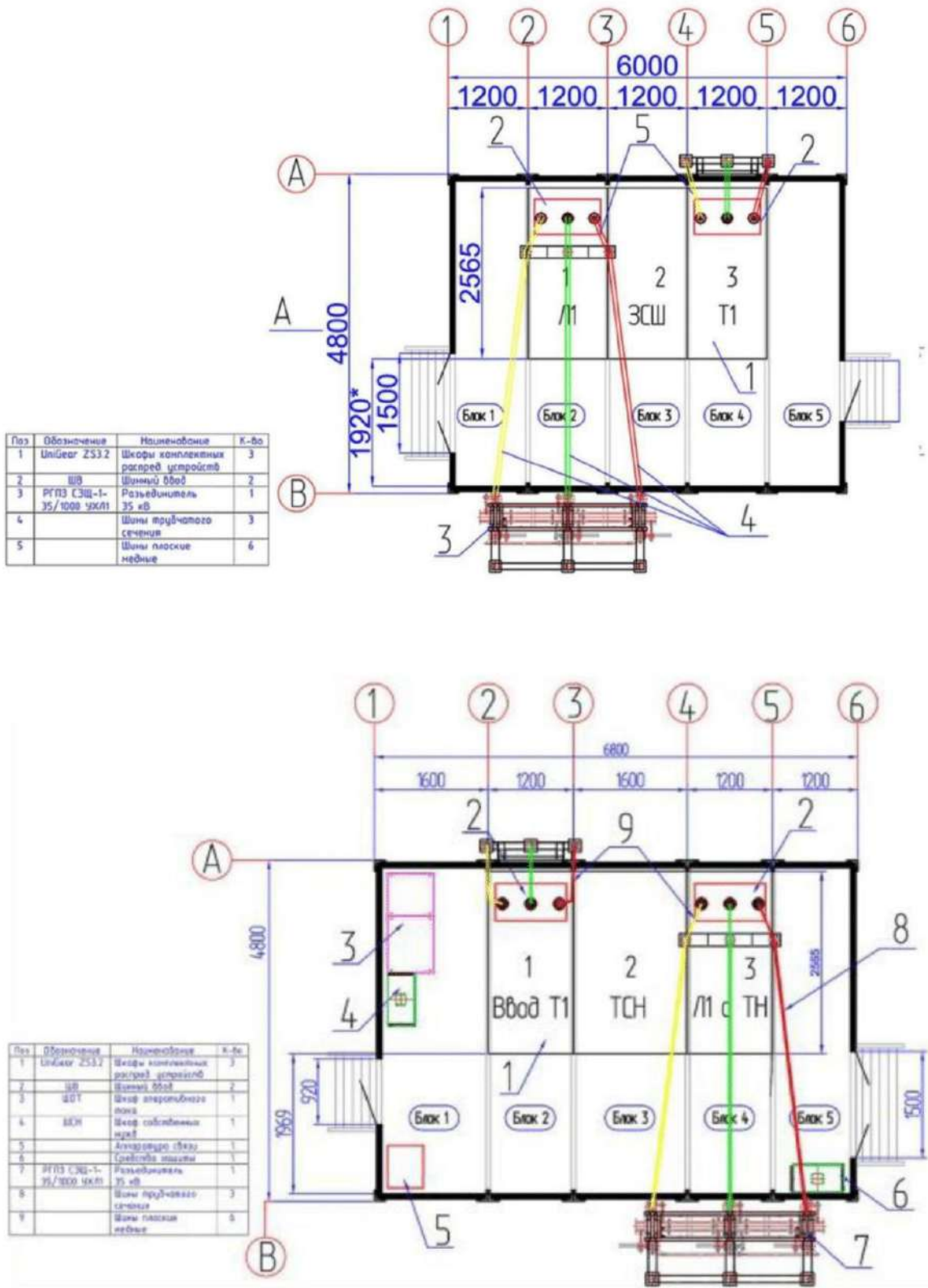


Рисунок 40. План расположения электрооборудования КРУ-35 кВ в блочно-модульном здании

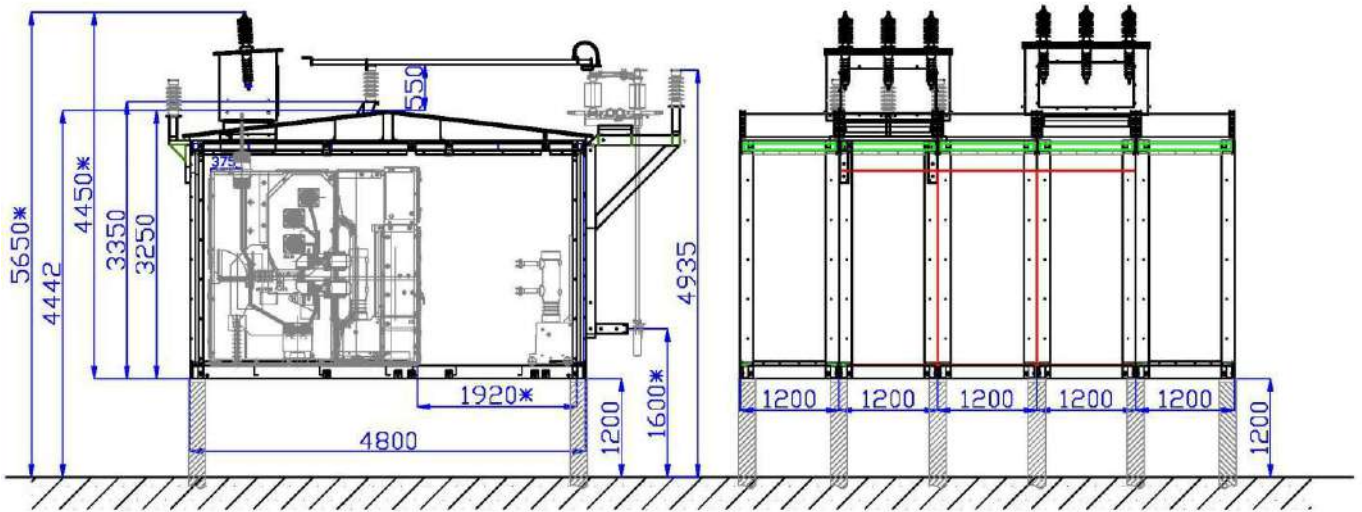


Рисунок 41. Пример установки КРУ-35 кВ в блочно-модульном здании