ЭЛЕКТРУМ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС

КОМПЛЕКТНАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ СЕРИИ «КОНТИНЕНТ»

СПРАВОЧНИК ПРОЕКТИРОВЩИКА

КТЦФ.670230.120 СП

Версия 0.02

Самара
2021

Инв. № | Подп. и дата | Взам. инв. | Инв. № | Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3
1 Общие сведения 5
1.1 Назначение изделия 5
1.2 Структура условного обозначения изделия 5
1.3 Технические характеристики 6
2 Блочно-модульное здание 8
2.1 Конструкция 8
2.1.1 Общие сведения 8
2.1.2 Основание 9
2.1.3 Верхний пояс 12
2.1.4 Стеновые панели 13
2.1.5 Элементы обшивки 15
2.1.6 Двери и трансформаторные ворота 17
2.1.7 Крыша 19
2.1.8 Внутренний контур заземления 20
2.1.9 Внутреннее оборудование 20
2.1.10 Площадка обслуживания* 22
2.1.11 Приемный портал ВЛ-10(6) кВ и ВЛ-0,4 кВ* 22
2.1.12 Внешний маслоприемник* (в фундаментной части) 26
2.1.13 Система водостока* 27
2.1.14 Кондиционер* 27
2.2 Собственные нужды 28
2.2.1 Общие сведения 28
2.2.2 Щит собственных нужд 28
2.2.3 Цепи отопления 28
2.2.4 Цепи вентиляции 29
2.2.5 Цепи освещения 30
3 Эксплуатация изделия и гарантийные обязательства 32
3.1 Эксплуатация КТП 32
3.2 Гарантийные обязательства 32

ВВЕДЕНИЕ

Назначение

Справочник проектировщика (далее справочник) предназначен для ознакомления с типовыми решениями, которые реализованы в комплектных трансформаторных подстанциях наружной установки мощностью до 2500кВА (3150 кВА*) на номинальное напряжение до 10кВ серии «КОНТИНЕНТ» (далее КТП).

Дополнительная информация о работе и использовании КТП, монтаже, эксплуатации, техническом обслуживании, хранении и транспортировке изложена в руководстве по эксплуатации КТЦФ.670230.120 РЭ.

Актуальность информации

На КТП постоянно производятся изменения, которые вызываются совершенствованием конструкции, заменой материалов, частичным изменением в наименовании комплектующих изделий и т.д.. Изменения не ухудшают качества КТП и их эксплуатационные характеристики. В связи с этим возможны незначительные расхождения между текстом, рисунками и фактическим исполнением устройства. Все изменения учитываются при очередном переиздании документа и вносятся без дополнительного уведомления.

Указания по применению

Перед применением сведений справочника необходимо выполнить следующие проектные работы:

1. Выбрать и обосновать мощность КТП;

2. Рассчитать токи короткого замыкания (далее) «КЗ» и проверить возможность применения КТП по устойчивости к токам КЗ в конкретной сети;

3. Выбрать схему УВН и РУНН.

Правила применения

Справочник проектировщика состоит из описательной части (раздел 2 "Конструкция изделия") и избирательной части (раздел 3 Электротехнические решения).

В описательной части содержатся сведения об корпусе изделия, его составных частях (УВН, силовой трансформатор и РУНН).

В избирательной части содержатся рекомендации по выбору оборудования в УВН, РУНН и правила выбора силового трансформатора.

Для правильного выбора КТП и заполнения опросного листа рекомендуется первоначально изучить описательную часть (раздел 2 "Конструкция изделия"), затем используя рекомендации в избирательной части заполнить опросный лист.

Для правильного заполнения опросного листа в разделе 6 "Правила заполнения опросного листа" приведены правила для его заполнения с примером (заполненным опросным листом) и пустые бланки опросных листов для заказа КТП. Также в разделе 6 приведены опросные листы на окраску КТП (архитектурные решения).

Принятые сокращения

2КТП - комплектная двухтрансформаторная подстанция

АВ - автоматический выключатель;

ВВ - вакуумный выключатель

ВЛ - воздушная линия электропередачи;

ВНА - выключатель нагрузки автогазовый;

ВН – высокое напряжение;

ГН - главный нож;

ЗНШ – заземляющий нож шины;

КА - коммутационный аппарат;

КЗ - короткое замыкание;

КЛ - кабельная линия электропередачи;

КСО – камера сборная одностороннего обслуживания;

КРУ - комплектное распределительное устройство;

КТП - комплектная трансформаторная подстанция;

ЛЭП – линия электропередач;

НКУ - низковольтное комплектное устройство;

НН - низкое напряжение;

ОПН - ограничитель перенапряжения нелинейный;

ОПС - охранно-пожарная сигнализация;

ПКТ - предохранитель кварцевый токоограничивающий;

ПВР – предохранители–выключатели-разъединители;

ПП - приемный портал;

РУНН - распределительное устройство низкого напряжения;

РВЗ - разъединитель внутренней установки;

РВО - разрядник вентильный облегченный;

СП - справочник проектировщика;

ТН – трансформатор напряжения;

ТСН - трансформатор собственных нужд;

ТТ - трансформатор тока;

УВН - устройство высокого напряжения;

ФУО - фидер уличного освещения;

ЩО - щит одностороннего обслуживания;

ЭВ - элегазовый выключатель;

ЭЭ - электроэнергия.

Графические обозначения:

Информационное сообщение/примечание

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Назначение изделия

Назначение изделия

КТП предназначена для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 Гц на напряжение 10 (6) кВ.

Сферы применения

КТП производятся в тупиковом и проходном исполнениях и предназначены для энергоснабжения промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных объектов, нефтегазовых месторождений, отдельных населенных пунктов и потребителей.

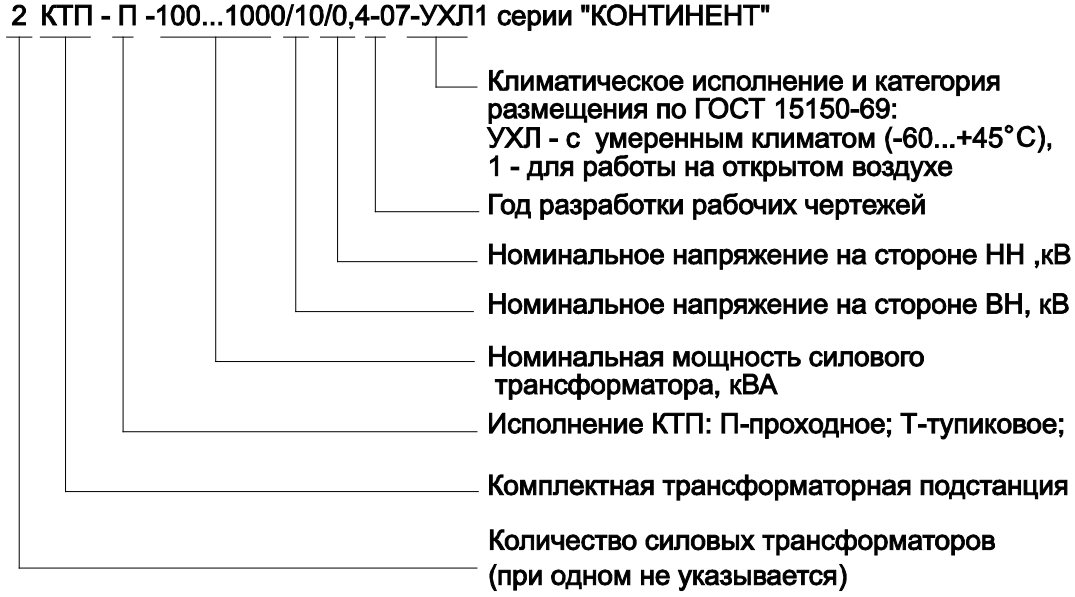
Условия эксплуатации

КТП предназначена для эксплуатации на открытом воздухе при следующих условиях воздействия:

- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- температура окружающего воздуха от минус 60^0С до плюс 40^0С;
- температура воздуха внутри отапливаемого помещения - от $+5^0$С до $+18^0$С;
- температура поверхности нагревательных элементов - не более 70^0С;
- среднесуточная относительная влажность воздуха до 80% при $+15^0$С;
- климатическое исполнение УХЛ по ГОСТ 15150-69;
- категории размещения 1 по ГОСТ 15543.1-89;
- окружающая среда-типа II по ГОСТ 15150-69;
- ветровой район I-V (СНиП 2.01.07-85);
- снеговой район I-V (СНиП 2.01.07-85);
- гололедный район I-V (СНиП 2.01.07-85);
- степень огнестойкости - от II до IV ;
- сейсмостойкость - от 6 до 9 баллов по шкале MSK-64.

1.2 Структура условного обозначения изделия

Структура условного обозначения



Пример условного обозначения

Пример условного обозначения комплектной двухтрансформаторной подстанции проходного исполнения с трансформатором мощностью 1000 кВА, номинальным напряжением на стороне ВН - 10 кВ, номинальным напряжением на стороне НН - 0,4 кВ, разработанной в 2007 году, для работы на открытом воздухе (категория размещения 1 по ГОСТ 15150-69) с умеренным хладостойким климатом (климатическое исполнение УХЛ по ГОСТ 15150-69).

2КТП-П-1000/10/0,4-07-УХЛ1 серии «КОНТИНЕНТ»

1.3 Технические характеристики

Технические характеристики КТП

Основные технические характеристики КТП приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение			
1. Мощность силового трансформатора, кВА	100, 160, 250, 400, 630; 1000; 1250; 1600; 2500			
2. Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6	6,3	10	10,5
3. Наибольшее рабочее напряжение на стороне ВН, кВ	7,2; 7,6; 12; 12,6			
4. Номинальное напряжение на стороне, кВ	0,4; 0,23			
5. Ток термической стойкости на стороне ВН, кА (1с)	16; 20			
6. Ток электродинамической стойкости на стороне ВН, кА	40; 51			
7. Ток термической стойкости на стороне НН, кА (1с)	10			
8. Ток электродинамической стойкости на стороне НН, кА	25			
9. Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-96	Нормальная изоляция			
10. Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-80	IP23			
11. Тип силового трансформатора	трехфазный масляный (ТМ)			
	трехфазный масляный герметичный (ТМГ)			
	трехфазный сухой (ТС)			
12. Способ выполнения нейтрали трансформатора по стороне низшего напряжения	с глухозаземленной нейтралью			
13. Число силовых трансформаторов	с одним трансформатором			
	с двумя трансформаторами			
14. Наличие изоляции шин в распределительном устройстве со стороны НН (РУНН)	с неизолированными шинами			

Продолжение таблицы 1

Признаки классификации	Исполнение				
15. Способ выполнения высоковольтного ввода	кабельный (КЛ)				
	воздушный (ВЛ)				
16. Способ выполнения вывода (шинами и кабелями) из РУНН	кабельный (КЛ)				
	воздушный (ВЛ)				
17. Место размещения и климатические исполнения	Климатическое исполнение - УХЛ; Категория размещения 1				
18. Транспортные размеры КТП, мм					
– длина	6000 *	6700	7500	8300	9600
– ширина	2400				
– высота	2540		3050		
19. Полная масса КТП со всем установленным оборудованием, кг (не более)					

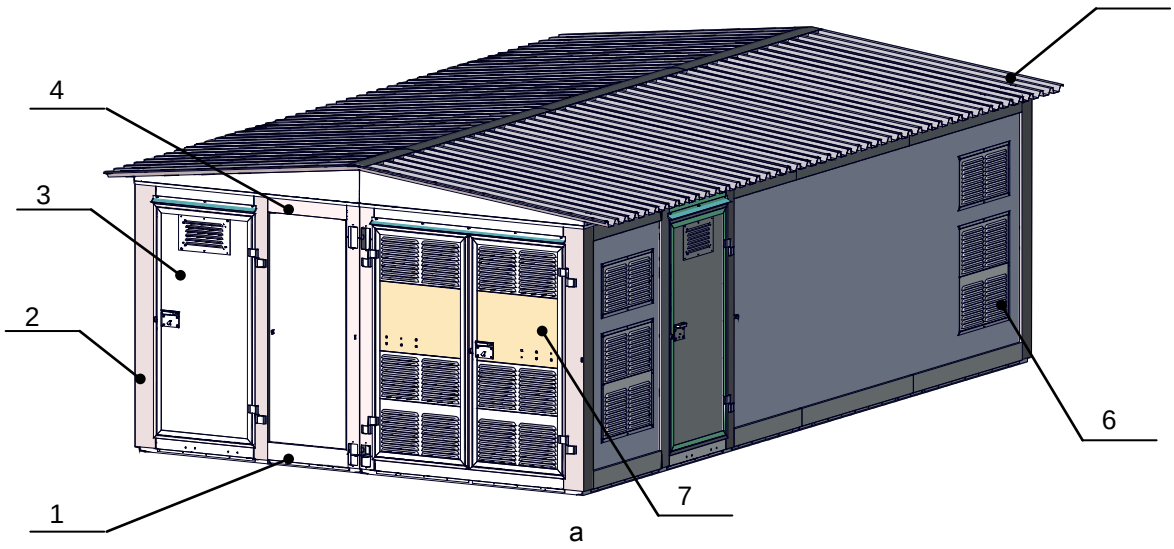
* - при необходимости заказа КТП другой мощности требуется дополнительное согласование с заводом-изготовителем;

2 БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЕ ЗДАНИЕ

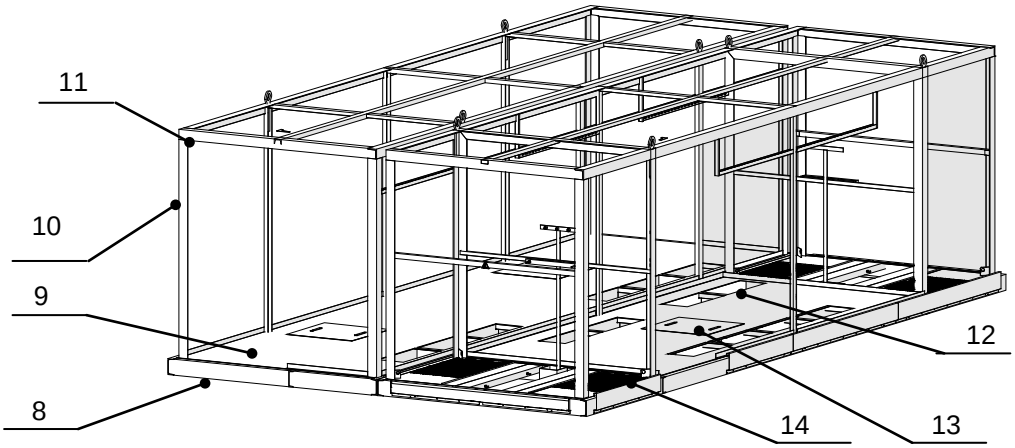
2.1 Конструкция

2.1.1 Общие сведения

Назначение	Блочно-модульное здание предназначено для размещения основного электротехнического (РУВН, РУНН и силовые трансформаторы) и дополнительного оборудования (СН, ОПС, АСУТП, и т.д.). КТП состоит из одного (одноблочное исполнение), двух (двухблочное), трех (трехблочное) и четырех (четырехблочное исполнение) БМЗ.
Устройство	Блочно-модульное здание (далее БМЗ) состоит несущих и ограждающих конструкций. Несущие конструкции – основание; – верхний пояс; – вертикальные стойки. – Ограждающие конструкции: – крыша; – перегородки; – двери; – стены; – элементы наружного обвеса (нащельники, стойки и т.д.).



а



б

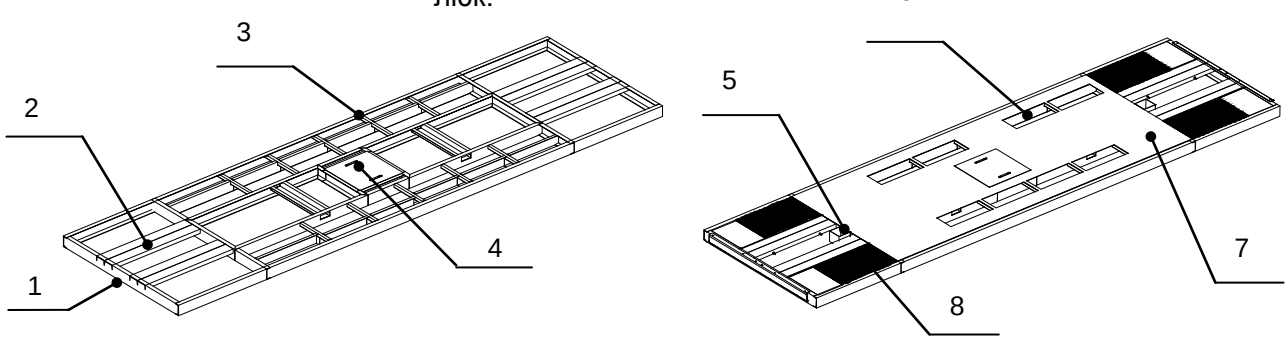
Рисунок 1 - Внешний вид блочно-модульного здания (а) и несущих конструкций (б)

1 - Нижний нащельник; 2 - Угловая стойка; 3 - Дверь; 4 - Верхний нащельник; 5 - Сборная крыша; 6 - Вентиляционная решетка; 7 - Трансформаторные ворота; 8 - Швеллер основания; 9 - Рама основания; 10 - Верхняя стойка; 11 - Верхний пояс; 12 - Проем ввода кабеля; 13 - Ремонтный люк; 14- Решетчатый пол

2.1.2 Основание

2.1.2.1 Основание отсека УВН/РУНН

Назначение	Основание предназначено для восприятия основных механических нагрузок, ввода кабеля в БМЗ, крепления вертикальных стоек и использования в качестве главной заземляющей шины.
Устройство	Рама основания изготовлена из профильных и листовых металлоконструкций, которые соединены между собой сварным соединением. В проемы между швеллерами и трубами на нижний лист основания укладывается минеральная вата толщиной 160 мм. После укладки на раму основания устанавливается верхний лист основания. На верхний лист устанавливается рифленый алюминиевый лист. В проеме в раме основания может быть установлен ремонтный люк.



а б

Рисунок 2- Внешний вид рамы основания без нижнего и верхнего листов (а) и без листов (б)

1 - Металлопрокат основания; 2 - Направляющие швеллеры; 3 - Ребра жесткости;

4 - Ремонтный люк; 5 - Проем для подключения кабеля к силовому трансформатору; 6 - Проем для ввода кабеля КЛ к УВН/РУНН; 7- Верхний лист основания; 8 - Просечной лист.

2.1.2.2 Полы

Общие сведения

Полы изготовлены из рифленого алюминиевого листа в соответствии со СП 29.13330.2011 "Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88".

В местах примыкания полов к стенам установлены плинтусы.

Поверхность покрытия полов препятствует скольжению.

Полы соединены сварным соединением с рамой основания, что обеспечивает отвод статического электричества с поверхности полов.

2.1.2.3 Кабельные проемы

Состав

Для ввода кабеля в отсек БМЗ в раме основания установлена металлоконструкция из швеллеров, профильных труб, пластин и техпластин.

После монтажа кабеля на пластины установлен уплотнитель.

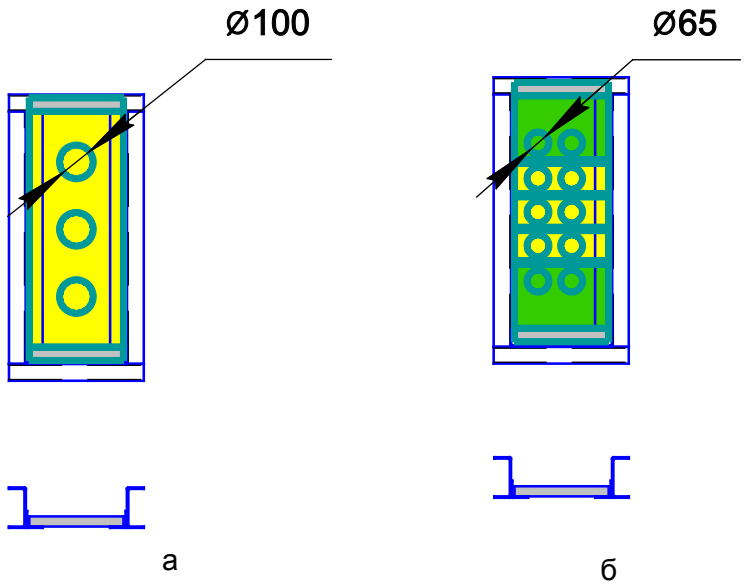


Рисунок 1 - Внешний вид кабельных проемов камеры КСО-312 (а) и панели НКУ ЩО-70 (б)

2.1.2.4 Основание трансформаторного отсека

Назначение

Основание предназначено для восприятия основных механических нагрузок, ввода кабеля в БМЗ, использования в качестве главной заземляющей шины и приема не менее 20 % масла силового трансформатора.

Устройство

Основание трансформаторного отсека состоит из швеллеров основания, нижнего листа, верхнего просечного листа, направляющих швеллеров и кабельных проемов (при ошиновке силового трансформатора кабелем.

Силовой трансформатор установлен на направляющие швеллеры. В углах отсека к раме основания закреплены транспортировочные петли.

На время транспортирования силовой трансформатор закрепляется металлической проволокой к транспортировочным петлям.

Для перемещения обслуживающего персонала внутри отсека на раму основания вдоль боковых сторон установлен просечной лист.

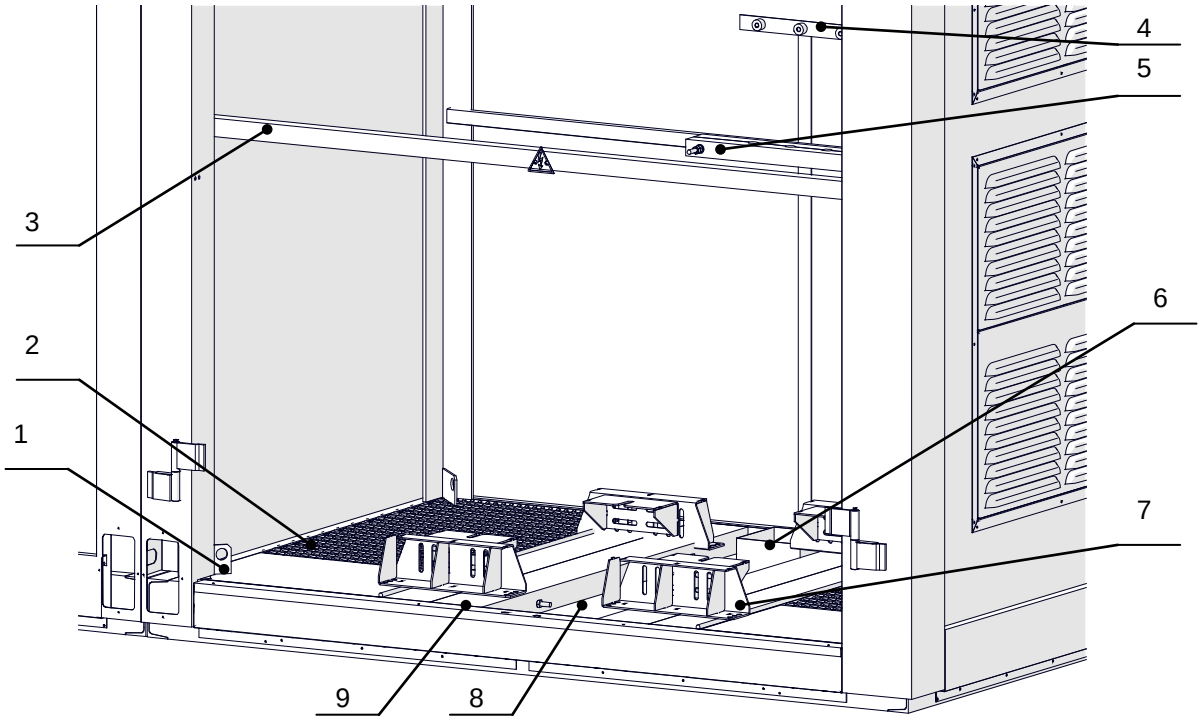


Рисунок 1 - Внешний вид основания отсека силового трансформатора

1 - Транспортировочные петли; 2 - Просечной лист; 3 - Баръер; 4 -Бобышка заземления; 5 - Кронштейн для крепления кабеля; 6 - Кабельный проем; 7 - Стопорный механизм; 8 - Маслоприемник; 9 - Направляющий швеллер

2.1.2.5 Ремонтный люк

Назначение	Ремонтный люк предназначен для доступа к кабельной линии КЛ-10 кВ и КЛ-0,4 кВ при проведении монтажных и ремонтных работ.
Устройство	Ремонтный люк состоит из рамы, верхнего листа и подъемных ручек. Подъем ремонтного люка выполняется после вытягивания подъемных ручек. Рама ремонтного люка соединяется с элементами рамы основания сварным швом.

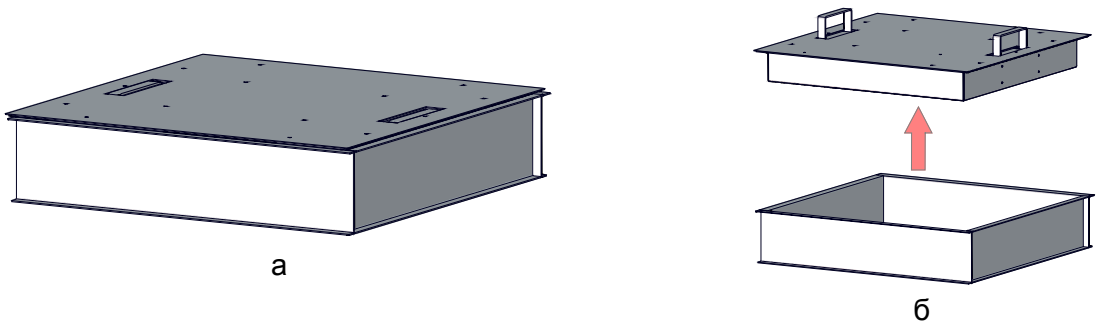


Рисунок 1 - Внешний вид люка с проемом (а) и выдвинутого из проема (б)

2.1.3 Верхний пояс

2.1.3.1 Общие сведения

Назначение	Верхний пояс предназначен для восприятия всех механических нагрузок БМЗ при перемещении подъемным механизмом, в том числе со всем установленным оборудованием (УВН, силовой трансформатор, РУНН).
Верхний пояс	Верхний пояс изготовлен из вертикально расположенных уголков (швеллеров), которые соединены сварным швом с горизонтально расположенными уголками и трубами. Верхний пояс БМЗ может быть изготовлен со сейсмостойкостью 6 и 9 баллов по шкале MSK-64. К верхнему поясу с помощью сварного шва соединяется узел строповки с транспортировочными петлями. С наружней стороны на верхний пояс устанавливаются стеновые панели и крыша.

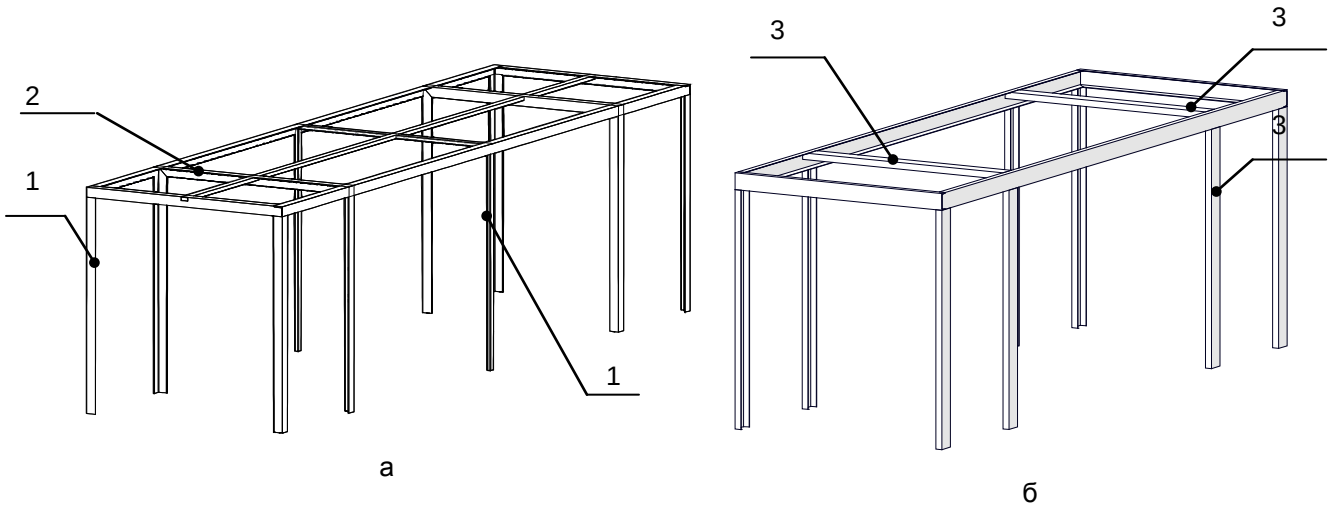


Рисунок 4 - Внешний вид верхнего пояса со сейсмостойкостью 6 баллов (а) и 9 баллов (б)

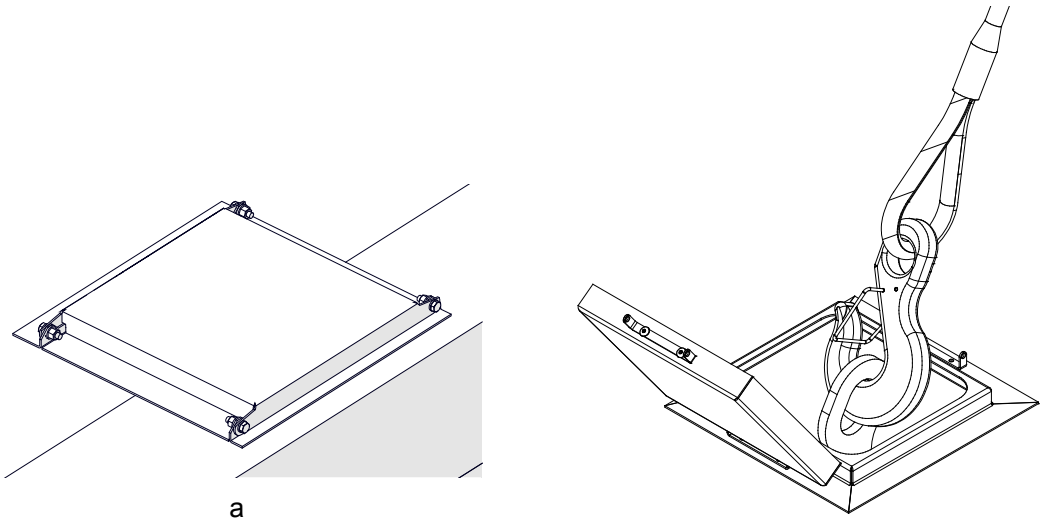
1 - Уголок 10; 2 - Профильная труба 80х40; 3 - Швеллер №16

2.1.3.2 Сейсмостойкость

Сейсмостойкость 6 баллов	В качестве вертикальных стоек верхнего пояса используется уголок №10 и профильные трубы 80х40.
Сейсмостойкость 9 баллов	В качестве вертикальных стоек и стоек верхнего пояса используется швеллер №16.

2.1.3.3 Транспортировочные петли

Общие сведения	В зависимости от типа исполнения крыши к верхнему корпусу БМЗ закрепляются транспортировочные петли.
Петли для сборной крыши	В потолке БМЗ установлен защитный кожух. Транспортировочная петля установлена за защитным кожухом. Закрепление крюка строп к транспортировочной петле выполняется после открытия защитного кожуха.



а б

Рисунок 1 - Внешний вид защитного кожуха в закрытом положении (а) и открытом положении с крюком строп

Петли для стационарной крыши

К вертикальным стойкам верхнего пояса соединены сварным швом закладные втулки. Транспортировочная петля закрепляется болтовым соединением к закладным втулкам.

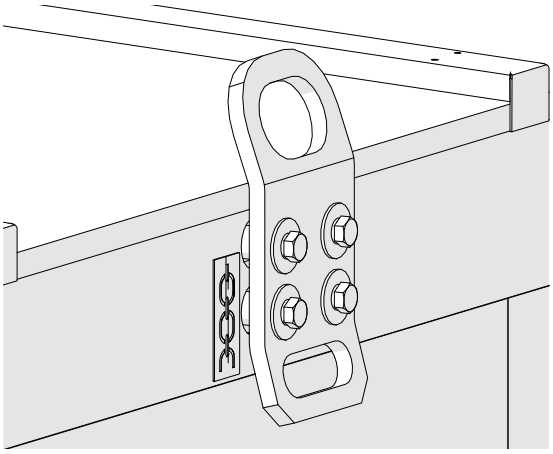


Рисунок 1 - Внешний вид транспортировочной петли

2.1.4 Стеновые панели

2.1.4.1 Общие сведения

Назначение

Стеновые панели предназначены для теплоизоляции БМЗ от окружающей среды.

Виды исполнения

Стеновые панели выполнены в двух исполнениях:

- стандартное;
- антивандальное исполнение (для защиты от повреждения и проникновения).

Устройство

В качестве наполнителя используется минеральная плита из базальтового волокна. Базальтовое волокно имеет коэффициент теплопроводности λ_{10} не выше 0,035 Вт/мК по ISO 8301-1991. Стены имеют толщину уплотнения - 80 мм (внутренние стены - 50 мм), потолок – 100 мм, пол – 120 мм.

Наружный слой панелей изготавливается из тонколистной оцинкованной и крашеной стали марки ПК толщиной 0,7 мм.

Панели типа "сэндвич" имеют предел огнестойкости EI 90 по ГОСТ 30247-94.

Сэндвич-панели закреплены к элементам корпуса БМЗ заклепочным соединением.

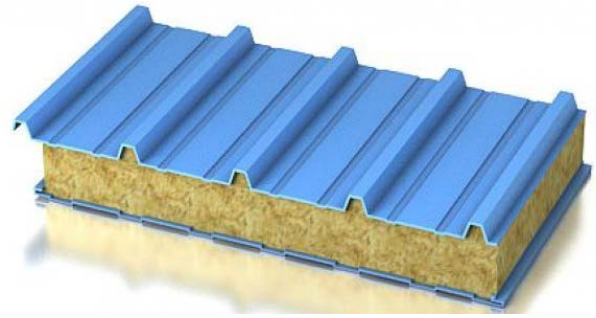


Рисунок 1 - Внешний вид сэндвич-панели

Наружные стены	Наружные стены установлены с наружной стороны БМЗ. Наружные стены имеют толщину уплотнения 80 мм. К наружным стенам закреплены элементы наружнего обвеса (верхние и нижние нащельники, фронтоны ворот и дверей, угловые стойки и стойки ворот и дверей). Заданные теплофизические параметры сохраняются согласно СНиП 23-02-2003 (СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий"). Толщина утеплителя подобрана согласно требования СНиП 23.02-2003.
Внутренние стены	Внутренние стены имеют толщину уплотнения 50 мм. Внутренние стены установлены между блоками БМЗ. Конструкция БМЗ обеспечивает беспрепятственный доступ человека/ремонтного средства ко всем узлам и деталям блочных устройств согласно ГОСТ12.2.049-80 "Оборудование производственное. Общие эргономические требования".
Потолок	Потолок БМЗ имеет толщину уплотнения 100 мм. Потолочные панели закреплены с внутренней стороны верхнего пояса блока.

2.1.4.2 Антивандальное исполнение

Назначение	Стеновые панели предназначены для теплоизоляции БМЗ от окружающей среды и дополнительной защиты стен от проникновения внутрь.
Устройство	В антивандальном исполнении на стеновые сэндвич-панели устанавливается листовая сталь толщиной не менее 1,5 мм. В месте соединения двух листов устанавливается конек. Заказ антивандального исполнения КТП требует указания разделе "Антивандальное исполнение блоков" опросного листа на КТП.

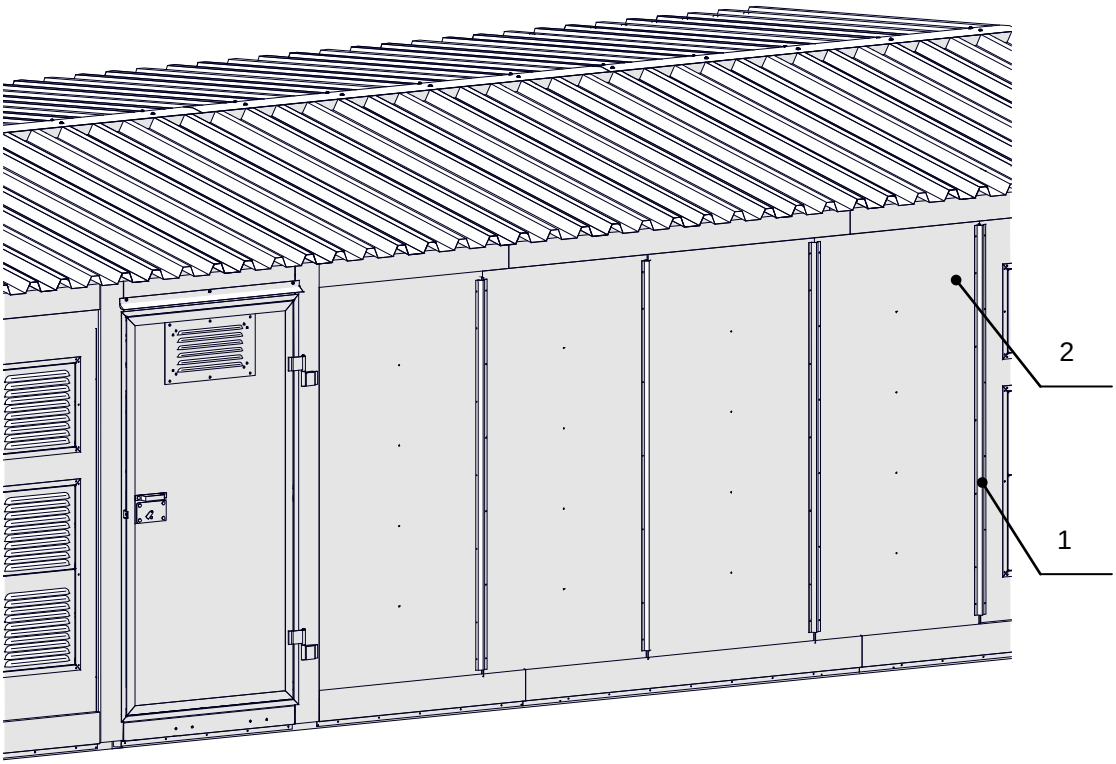


Рисунок 1 - Внешний вид боковой стены БМЗ в антивандальном исполнении
1 - Конек; 2 - Лист

2.1.4.3 Пластина железнодорожного транспортирования

Назначение

Предназначена для закрепления к железнодорожной платформе при транспортировании железнодорожным транспортом.

Устройство

К раме основания соединены сварным швом закладные втулки. Пластина железнодорожного транспортирования закреплена к закладным втулкам болтовым соединением.

Пластины блока БМЗ закрепляются стропами или металлической проволокой к железнодорожной платформе.

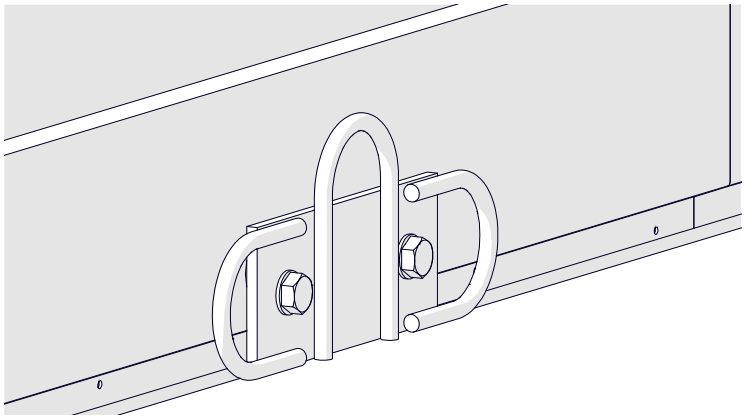


Рисунок 1 - Внешний вид пластины транспортирования ЖД

2.1.5 Элементы обшивки

Назначение

Элементы обшивки предназначены для закрывания проемов, узлов соединения сэндвич-панелей, узлов соединений блоков

БМЗ и т.д.

Конструкция

Элементы наружного обвеса состоят из верхних и нижних нащельников, фронтонов дверей и ворот, угловых и межблочных стоек и т.д.

Угловые стойки установлены в углах блоков БМЗ. Межблочные стойки установлены в месте стыковки двух блоков БМЗ. Фронтоны дверей и ворот установлены в верхней и нижней части дверных проемов. Дверные стойки в дверных проемах справа и слева от двери.

В межблочных стойках установлен узел соединения блоков БМЗ.

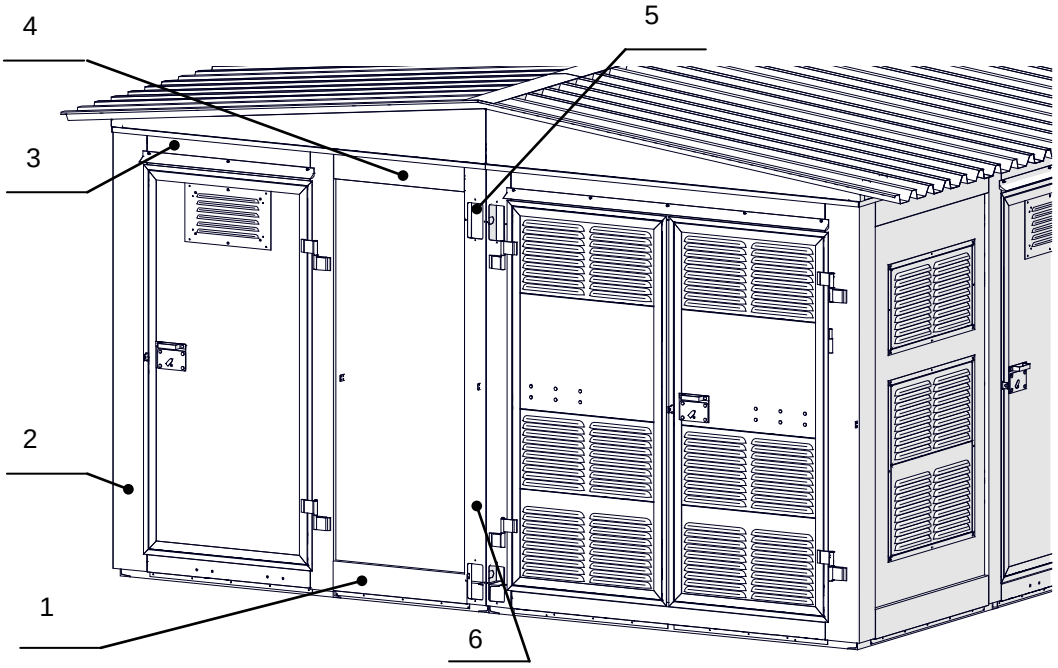


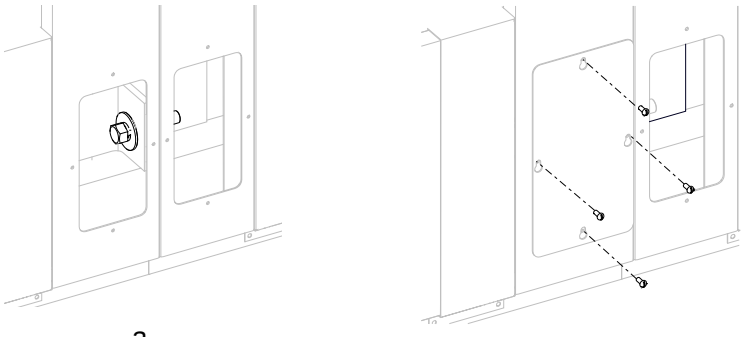
Рисунок 1 - Элементы обшивки корпуса БМЗ

1 - Нижний нащельник; 2 - Угловая стойка; 3 - Фронтон двери/ворот; 4 - Верхний нащельник; 5 - Узел соединения блоков БМЗ; 6 - Межблочная стойка

Узел соединения блоков БМЗ

Для соединения блоков БМЗ между собой в проемах в межблочных стойках устанавливаются стыковочные болты. Узел стыковки защищен защитной крышкой.

Перед установкой болтового соединения крышка снимается. После установки соединения оставшееся пространство узла заполняется монтажной пеной и закрывается крышкой.



а б

Рисунок 1 - Внешний вид узла соединения без крышки (а) и с

крышкой (б)

2.1.6 Двери и трансформаторные ворота

2.1.6.1 Общие сведения

Назначение

Двери и трансформаторные ворота предназначены для доступа в помещения БМЗ, размещения оборудования естественной и искуственной вентиляции и размещения маркировочных табличек.

Устройство

Дверь и трансформаторные ворота состоят из рамы обрамления, рамы уплотнения, уплотнительного контура, стеновых панелей, ручек двери, решетки, запорного и стопорного механизмов.

Пластины и петли двери соединяются сварным швом со стойкой и рамой обрамления двери.

2.1.6.2 Вентиляция

Естественная вентиляция

В двери встроены жалюзи естественной вентиляции (заглушка "Зима-Лето").

Жалюзи оборудованы запорным механизмом для закрывания в зимнее время года. В летнее время года жалюзи открываются после выкручивания гайки с ручками.

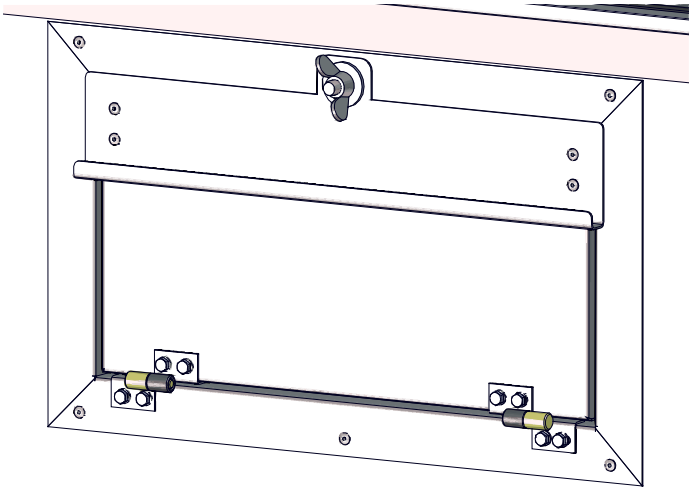


Рисунок 6- Внешний вид жалюзи двери в закрытом положении

Искусственная вентиляция

Для охлаждения силовой трансформатор мощностью 1000 кВА и более в проемах в дверях установлены канальные вентиляторы.

Для искусственной вентиляции помещения УВН или РУНН в проем в двери устанавливается клапан притока воздуха или осевой вентилятор.

2.1.6.3 Маркировка

Маркировочные таблички

На двери БМЗ устанавливаются паспортные таблички, таблички с номером КТП, таблички с наименованием помещения и блока, таблички с категорией помещений по пожарной и взрывопожарной безопасности по ПУЭ и СП12.13130.2009.

2.1.6.4 Двери помещений распределительных устройств

Конструкция

Двери помещений РУНН и УВН выполнены одностворчатыми, имеют два контура уплотнения, и утеплены стеновыми панелями типа «сэндвич», толщиной 50 мм.

2.1.6.5 Трансформаторные ворота

Конструкция

Двери помещений силового трансформатора выполнены двухстворчатыми, имеют один контур уплотнения, неутепленные.

К стеновой панели закреплена ручка для открытия двери.

Внешний вид двери приведен на рисунке 1.

2.1.6.6 Запорный механизм

Конструкция

Двери оборудованы системой запоров с внутренним замком и внутренними петлями для защиты от несанкционированного доступа к оборудованию. На дверь может быть установлен контрольный навесной замок.

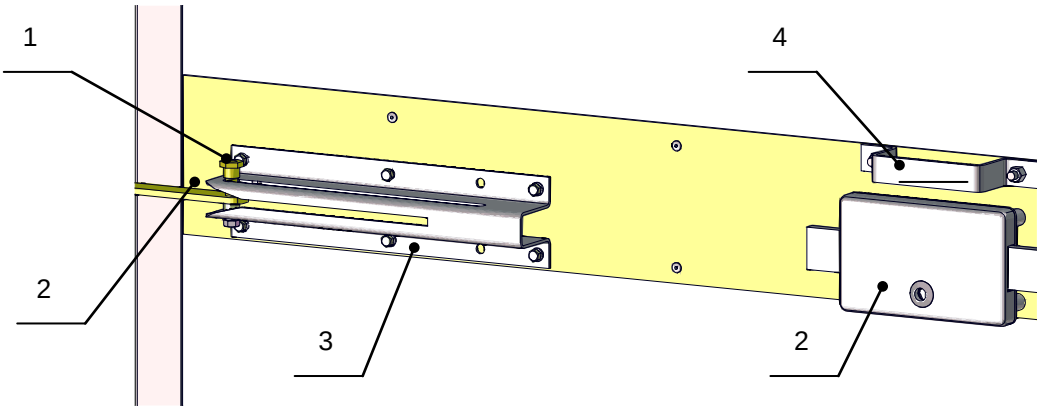


Рисунок 5 - Внешний вид двери с внутренней стороны

1 -Фиксатор; 2 - Планка фиксатора; 3 - Направляющий профиль; 4 - Ручка двери; 5 - Запорный механизм

Фиксатор двери

Дверь оборудована фиксатором для фиксации двери в открытом положении. Дверь фиксируется в двух положениях: при угле открытия 95° (отверстие 1) или угле открытия 105° (отверстие 2).

2.1.6.7 Козырек двери

Козырек двери/ трансформаторных ворот

Козырек предназначен для защиты дверного замка и пломбы от попадания влаги и атмосферных осадков.

Козырек устанавливается после установки блок-контейнера на фундамент над дверью.

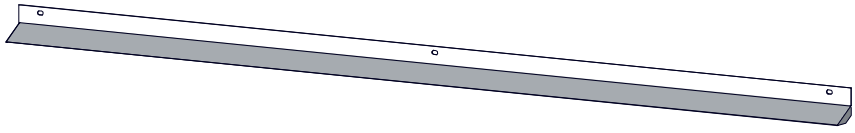


Рисунок 7 - Внешний вид козырька двери

Козырек вентилятор/клапана притока воздуха	Козырек вентилятора/клапана притока воздуха устанавливается для защиты вентилятора или клапана притока воздуха от попадания влаги и атмосферных осадков. Козырек монтируется после установки блок-контейнера на фундамент.

2.1.7 Крыша

2.1.7.1 Общие сведения

Назначение	Крыша предназначена для защиты блок-контейнера от воздействия атмосферных осадков и предотвращения накопления атмосферных осадков на блоке БМЗ.
Виды исполнений	Крыша БМЗ выполнена стационарной или сборной. В одноблочном исполнении КТП на БМЗ установлена стационарная крыша. В двух, -трех и четырехблочном исполнении КТП на БМЗ установлена сборная крыша Стационарная крыша устанавливается на заводе-изготовителе при сборке БМЗ. Сборная крыша устанавливается после транспортирования БМЗ на место эксплуатации.

2.1.7.2 Стационарная крыша

Конструкция	Стационарная крыша представляет собой металлические листы, которые установлены на сэндвич-панель потолка и закреплены коньками. В стандартном исполнении КТП крыша одноблочного БМЗ выполнена стационарной двухскатной (угол наклона крыши 2,52°).

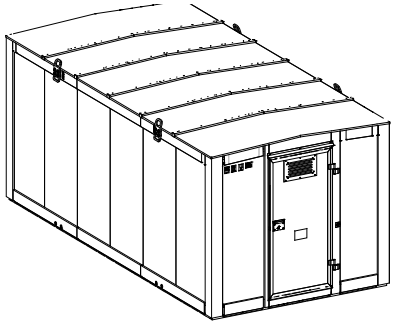


Рисунок 1 - Внешний вид стационарной крыши

2.1.7.3 Сборная крыша

Конструкция	Крыша состоит из фронтонов, опорных полок, соединительных швеллеров, обрамлений, конька и профлиста. Крыша устанавливается на БМЗ после транспортирования на место эксплуатации. Крыша выполнена двухскатной (угол наклона 0°). В стандартном исполнении КТП крыша БМЗ на базе двух и более блоков выполнена двухскатной сборной.

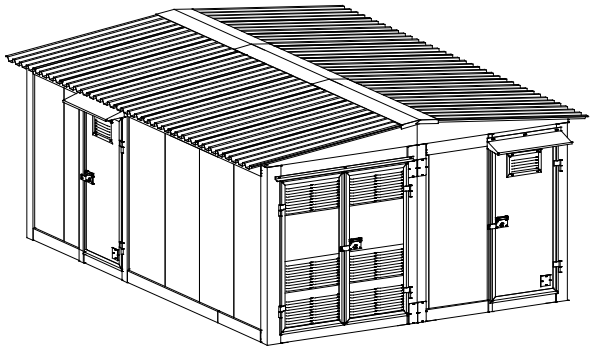


Рисунок 6 - Внешний вид сборной крыши в односкатном (а) и двухскатном (б) исполнении

2.1.8 Внутренний контур заземления

Конструкция

Внутренней контур заземления выполнен стальной полосой. По стенам и полу проходит стальная полоса сечением 40х4 мм, к которой приварены подъемы стальных полос сечением 25х4 мм. К внутреннему контуру заземления подключается все оборудование, установленное в КТП. Внутренний контур заземления имеет два вывода наружу, для подключения к внешнему контуру заземления. Выводы внутреннего контура заземления проложены в торцевых стенах контейнера.

Полоса заземления окрашена в желто-зеленый цвет в соответствии с п.5.3.2 ГОСТ Р 50462-2009 (МЭК 60446-2007).

2.1.9 Внутреннее оборудование

2.1.9.1 Карман для хранения эксплуатационных документов

Назначение

Предназначен для хранения эксплуатационных документов на оборудование, которое установлено внутри блока БМЗ.

Устройство

Карман изготовлен из листового металла и закреплен к стене заклепочным соединением.

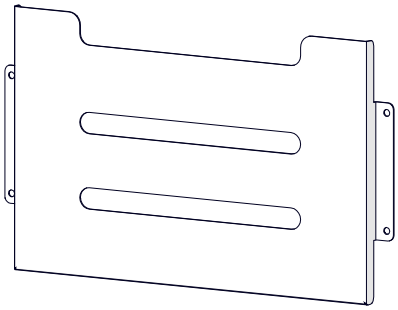


Рисунок 1 - Внешний вид кармана для хранения ЭД

2.1.9.2 Кронштейн огнетушителя

Назначение

Предназначен для установки углекислотного огнетушителя ОУ-5.

Устройство

Кронштейн изготовлен из листового металла и закреплен к стене заклепочным соединением.

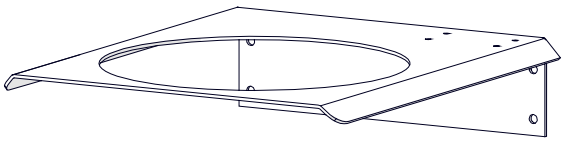


Рисунок 1 - Внешний вид кронштейна огнетушителя

2.1.9.3 Шкаф хранения запасных имуществ и принадлежностей*

Назначение	Предназначен для хранения средств индивидуальной защиты и плакатов электробезопасности.
Конструкция	Шкаф изготовлен из листового металла и закрепле к стене заклепочным соединением. На полках шкафа установлены средства индвидуальной защиты (очки, перчатки, диэлектрические боты, измерительные приборы и т.д.).

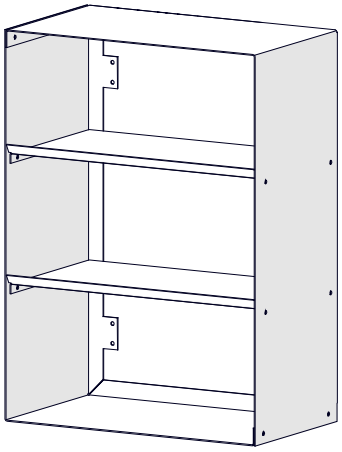
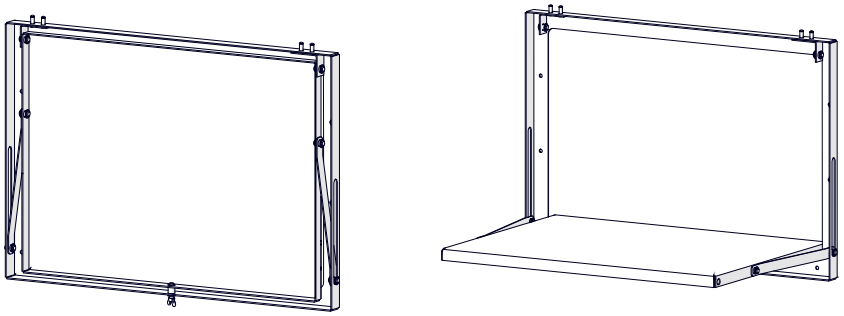


Рисунок 1 - Внешний вид шкафа хранения ЗИП

2.1.9.4 Стол откидной*

Назначение	Стол предназначен для установки дополнительного оборудования, удобства ведения записей в документации и т.д.
Конструкция	Стол состоит из столешницы, корпуса стола, винта барашек и тяг. Открытие стола выполняется после снятия винта барашек. Стол закрепляется к стене заклепочным соединением.



а б

Рисунок 1 - Внешний вид откидного стола в закрытом (а) и открытом (б) положении

2.1.10 Площадка обслуживания*

Назначение

Площадка обслуживания предназначена для доступа в БМЗ после установки на фундамент и выкатывания оборудования.

Устройство

Площадка обслуживания состоит из лестничного марша, основания, перил и рамы основания.

К передней площадке соединен сварным швом лестничный марш. Задняя площадка, которая установлена за передней площадкой установлена без лестничного марша.

Площадка обслуживания устанавливается после установки БМЗ на фундамент.

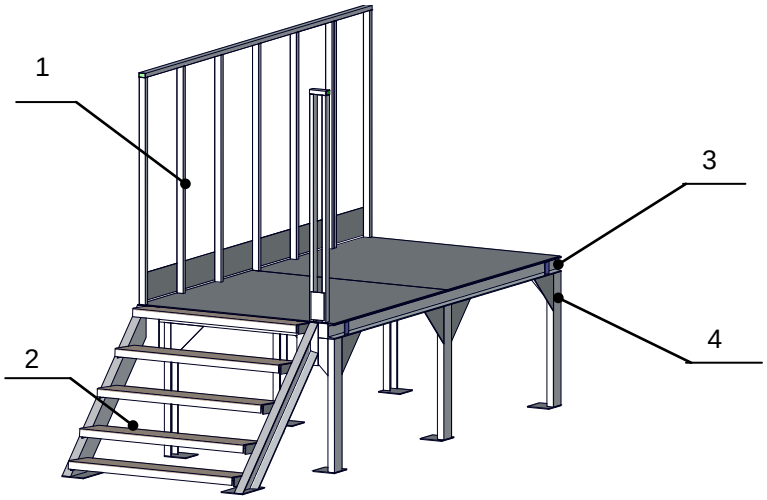


Рисунок 9 - Внешний вид площадки обслуживания

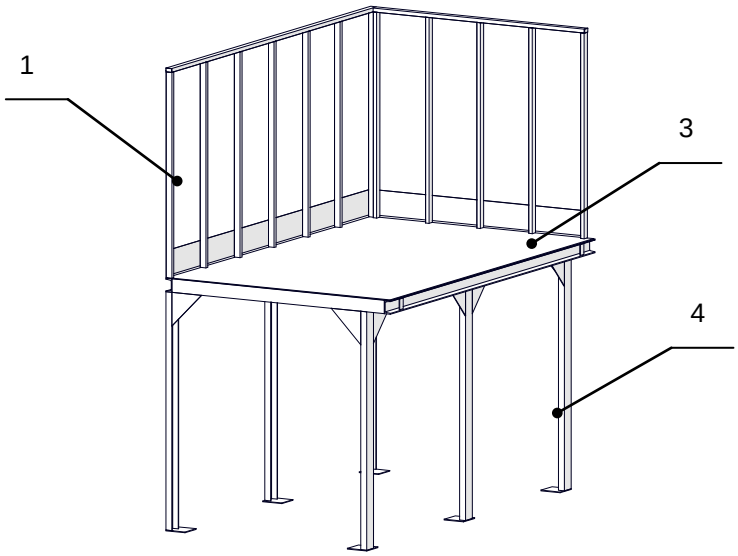


Рисунок 10 - Внешний вид задней площадки обслуживания

1 - Перила; 2 - Лестничный марш; 3 - Основание; 4 - Опора площадки

2.1.11 Приемный портал ВЛ-10(6) кВ и ВЛ-0,4 кВ*

2.1.11.1 Общие сведения

Назначение

Приемный портал ВЛ-10(6) кВ предназначен для приема напряжения 6 кВ от воздушной линии электропередач и ввода в КТП (ввод через проем в стене снизу, через проем в стене

сверху, через проем в основании и т.д.).

Приемный портал ВЛ-0,4 кВ предназначен для распределения напряжения 0,4 кВ от распределительных шин НКУ к воздушной линии ВЛ-0,4 кВ.

Виды исполнений

В зависимости от способа ввода напряжения в БМЗ и требуемой высоты приема ВЛ-10(6) кВ и ВЛ-0,4 кВ порталы изготавливаются в следующих исполнениях:

- каркасный (ввод через проем в стене снизу или сверху)
- портал-башня (ввод через проем в стене сверху)
- наклонный (ввод через проем в основании).

Заземление

Все элементы приемных порталов подключены к внутреннему заземению БМЗ полосовой сталью.

В месте соединения полосовой стали с элементом приемного порала установлен маркировочный значок.

2.1.11.2 Каркасный портал ВЛ-10(6) кВ

Общие сведения

Каркасный портал со скошенной рамой применяется для ввода на распределительные шины камеры УВН сверху.

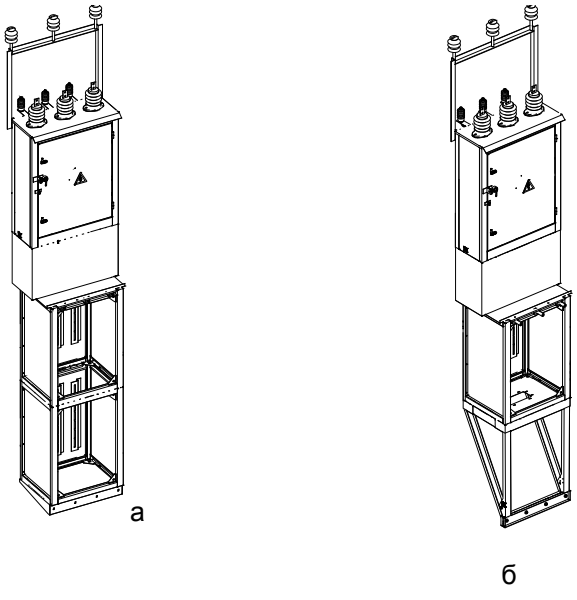
Каркасный портал применяется для ввода на распределительные шины камеры УВН снизу.

Внутри портала, на опорных изоляторах закреплена ошиновка. Шины портала соединяют проходные изоляторы в башне с проходными изоляторами в стене БМЗ.

Ввод в БМЗ выполняется через изоляторную панель с проходными изоляторами в проеме в стене. В задней части башни установлена полка (кронштейн) с ОПН/РВО.

Портал закрепляется болтовым соединением к закладным втулкам в корпусе БМЗ

На траверсу портала может быть установлена поворотная траверса.



а б

Рисунок 1 - Внешний вид портала (а) и портала со скошенной рамой (б)

Система блокировок

Двери портала могут быть оборудованы блок-замками системы блокировок для защиты обслуживающего персонала от опасности поражения электрическим током.

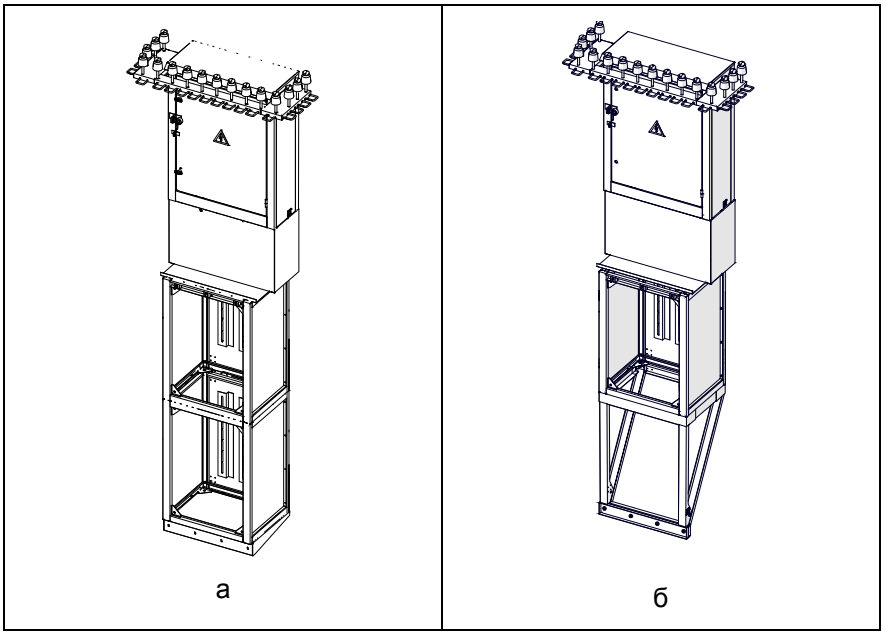
2.1.11.3 Каркасный портал ВЛ-0,4 кВ

Ввод в БМЗ

Для распределения на ВЛ-0,4 кВ на проставку башни устанавливается башня НН.

Крепление к БМЗ

Портал закрепляется болтовым соединением к закладным втулкам в корпусе БМЗ.



а б

Рисунок - Внешний вид портала с башней НН

2.1.11.4 Портал-Башня

Конструкция

Приемный портал-башня предназначен для ввода на распределительные шины камеры УВН сверху.

В задней части портала установлена полка с ОПН/РВО.

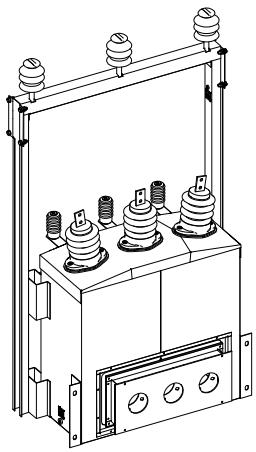


Рисунок 1 - Внешний вид приемного портала 6 кВ

2.1.11.5 Наклонный портал

Конструкция

Наклонный портал применяется для ввода напряжения от ВЛ-

10(6) кВ и 0,4 кВ кабелем через проемы в основании БМЗ.

Провод ВЛ подключается к штыревым изоляторам на коробе. Кабель от изоляторов через лоток портала прокладывается в проем в основании БМЗ и подключается к вводным шинам камеры УВН (распределительным шинам шкафа РУНН) снизу.

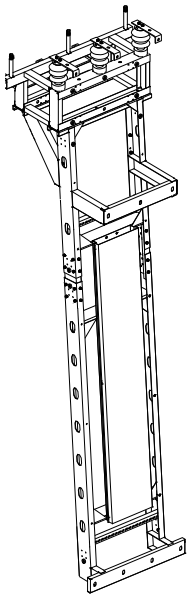


Рисунок 1 - Внешний вид наклонного портала

2.1.11.6 Поворотная траверса**

Назначение

Поворотная траверса предназначена для крепления провода при повороте ВЛ-10 (6) кВ.

Конструкция

Траверса имеет универсальную конструкцию, которая позволяет монтировать ее как с фасадной, так и с тыльной стороны башни.

На штырях траверсы, через уплотнительные колпачки закреплены штыревые изоляторы.

Предусмотрена регулировка положения траверсы в зависимости от направления угла приема ВЛ-10(6) кВ.

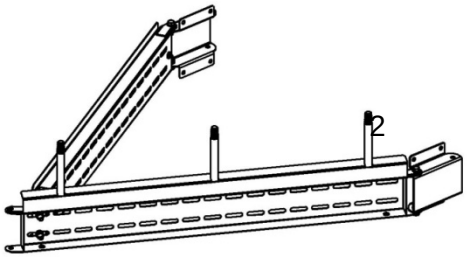


Рисунок 2 Поворотная траверса

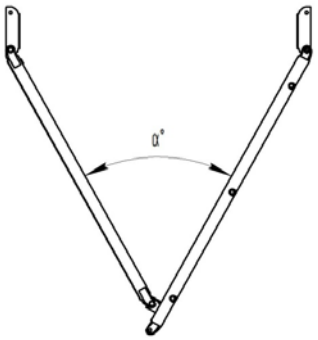
Изменение угла поворота ВЛ	

Рисунок 3 Изменение угла поворота ВЛ

2.1.12 Внешний маслоприемник* (в фундаментной части)

Назначение	Предназначен для приема 100% масла силового трансформатора.
Конструкция	Маслоприемник состоит из рамы, на которую устанавливается бак маслоприемника.
Конструкция рамы	Рама состоит из вертикально и горизонтально расположенных профильных труб и косынок, которые соединены между собой сварным швом.

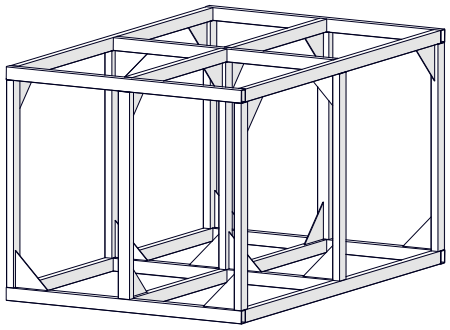


Рисунок 1 - Внешний вид рамы

Конструкция маслоприемного бака	Маслоприемник состоит из каркаса, стенок, кожухов насоса и листов решетки, которые соединены между собой сварным швом. Каркас состоит из вертикально и горизонтально расположенных профильных труб, которые соединены между собой сварным швом.
Монтаж	Маслоприемник устанавливается на заранее подготовленную площадку до монтажа БМЗ.

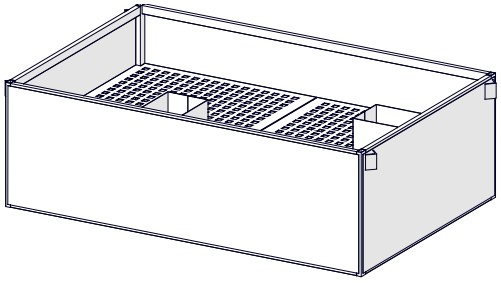


Рисунок 2 - Внешний вид маслоприемника

2.1.13 Система водостока*

Назначение

Предназначена для отвода сточных ввод с крыши БМЗ.

Конструкция

Состоит из крепежных кронштейнов, накладных воронок, заглушек, желобов, колен трубы, сливных колен, держателей и соединителей.

Элементы системы водостока изготавливаются из оцинкованной стали или пластмассы.

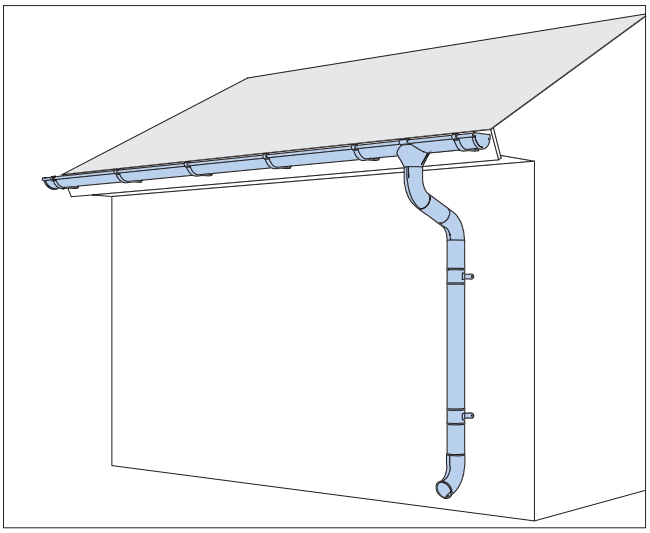


Рисунок 1 - Внешний вид системы водостока

Монтаж

Система водостока устанавливается после транспортирования блоков БМ и установки их на фундамент.

2.1.14 Кондиционер*

Назначение

Кондиционер предназначен для искусственного охлаждения или обогрева пространства внутри БМЗ.

Конструкция

Кондиционер состоит из внешнего и внутреннего блоков. Внешний блок устанавливается закрепляется к кронштейну. Кронштейн с внешним блоком закрепляется к стенам БМЗ.

Внутренний блок БМЗ закрепляется к стене БМЗ болтовым соединением.

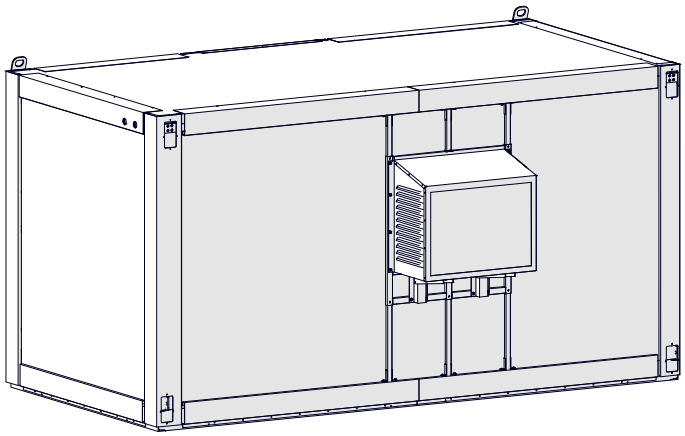


Рисунок 1 - Внешний вид наружного блока кондиционера

2.2 Собственные нужды

2.2.1 Общие сведения

Назначение

Цепи собственных нужд предназначены для отопления, вентиляции, освещения помещений БМ3, а также подключения переносных электрических приборов и т.д.

Состав

По функциональному назначению цепи собственных нужд делятся на:

- цепи отопления;
- цепи вентиляции;
- цепи освещения;
- розеточная сеть.

2.2.2 Щит собственных нужд

Назначение

Щит собственных нужд навесного исполнения предназначен для питания цепей собственных нужд.

Конструкция

Цепи собственных нужд подключаются к вводам в РУНН через автоматические выключатели собственных нужд (АСН1 и АСН2). Напряжение 0,4 кВ подается на шины щита собственных нужд через автоматические выключатели (ввод 1 и ввод2) и силовые контакты магнитных контакторов.

Цепи собственных нужд оборудованы устройством автоматического ввода резерва. При наличии напряжения на вводе 1 магнитный контактор подает питание на шины щита собственных нужд. При исчезновении напряжения на вводе 1 сработает магнитный контактор и подаст питание на цепи собственных нужд щита ЩСН.

2.2.3 Цепи отопления

Назначение

Предназначены для внутреннего обогрева помещений БМ3.

Установка

Отопление помещений РУНН и УВН выполняют электроконвекторы.

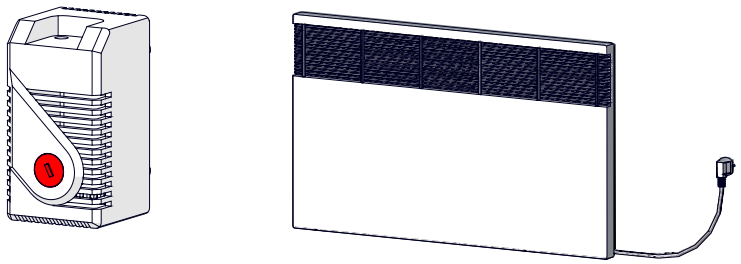
Электроконвекторы установлены на стены на высоте 300 мм от пола и закреплены к стеновым панелям БМ3 на саморезы. Термостат системы отопления установлен на стену на высоте 600 мм от пола и закреплен к стеновой панели на саморезы. Технологические розетки установлены на стену на высоте 300 мм от пола и закреплены на саморезы.

Технологические розетки цепей отопления получают питание от щита собственных нужд через автоматический выключатель. К технологическим розеткам подключены провода с вилками от электроконвекторов.

Управление

Управление системой обогрева выполняется вручную (после включения АВ в ЩСН) или автоматически с помощью термостатов. При достижении в отсеке температуры ниже +10°С термостат подает сигнал на включение контактора. Контактор получает питание, замыкает свои контакты в силовой цепи и подает питание на электроконвекторы.

Значение температуры уставки устанавливается вручную с помощью ползунка, который установлен на фасадной части термостата.



а б

Рисунок 1 - Внешний вид термостата (а) и электроконвектора с розеткой (б)

2.2.4 Цепи вентиляции

2.2.4.1 Общие сведения

Назначение

Предназначены для внутреннего охлаждения помещений БМЗ

Общие сведения

В блоках БМЗ предусмотрена естественная и искуственная вентиляция.

Естественная вентиляция выполняется через вентиляционные проемы в нижних и верхних частях стен и дверей (согласно компоновке).

Искуственная вентиляция выполняется с помощью термостатов, осевых и канальных вентиляторов и клапанов притока воздуха.

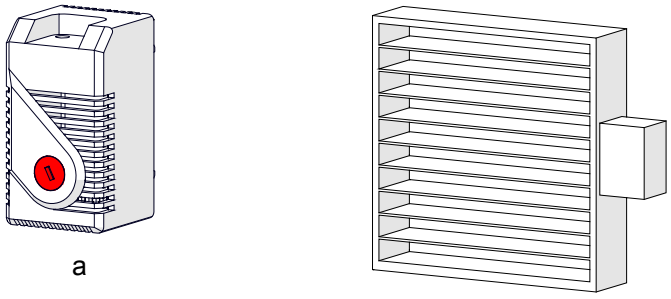
2.2.4.2 Установка

Место установки

Термостаты системы вентиляции установлены на стены на высоте 600 мм от пола и закреплены на саморезы.

Вентилятор и клапан притока воздуха установлен в проеме в двери.

Канальные вентиляторы установлены в проемах в трансформаторных воротах.



а б

Рисунок 1 - Внешний вид термостата (а) и клапана притока воздуха (б)

2.2.4.3 Управление и работа

Отсек РУНН

Управление системой вентиляции выполняется вручную (после включения автоматического выключателя в ЩСН) или автоматически с помощью термостата.

	При увеличении температуры в помещении РУНН до +25°С термостат подает сигнал на включение магнитного контактора. Магнитный контактор подает питание на электроприводы осевого вентилятора В1 и клапана притока воздуха М1. Вентилятор начинает обдув помещения. При снижении температуры до +22°С термостат подает сигнал на отключение магнитного контактора, вентилятор В1 останавливается, клапан притока воздуха М1 закрывается.
Отсек силового трансформатора	Управление системой вентиляции выполняется вручную (после включения автоматического выключателя в ЩСН) или автоматически с помощью термостата. При увеличении температуры в помещении силового трансформатора до +25°С термостат подает сигнал на включение магнитного контактора. Магнитный контактор подает питание на электроприводы осевого вентилятора В1 и клапана притока воздуха М1. Вентилятор начинает обдув помещения. При снижении температуры до +22°С термостат подает сигнал на отключение магнитного контактора, вентилятор В1 останавливается, клапан притока воздуха М1 закрывается.

2.2.5 Цепи освещения

2.2.5.1 Общие сведения

Назначение	Цепи освещения предназначены для внутреннего, аварийного и эвакуационного освещения внутри помещений БМЗ, а также наружного освещения пространства перед входной дверью.

2.2.5.2 Внутреннее рабочее освещение

Назначение	Предназначено для освещения пространства внутри помещений БМЗ.
Состав и расположение	Выполняется светильниками со светодиодными лампами. Управление внутренним рабочим освещением выполняется кнопочным выключателем. Светильники установлена на боковой стене (для одноблочных БМЗ) и на потолке БМЗ
Управление и работа	Питание цепей освещения выполняется от щита собственных нужд.

2.2.5.3 Аварийное освещение

Назначение	Аварийное освещение предназначено для освещения пространства внутри БМЗ при выходе из строя основного источника питания.
Состав и расположение	Аварийное освещение выполняется светильниками аварийными (со встроенными аккумуляторными батареями, для аварийного освещения при потере питания БЭЛП.
Описание работы	В нормальном режиме работы аккумуляторные батареи заряжаются от основного источника питания через цепи собственных нужд. При отключении источника питание светильников выполняется от аккумуляторных батарей. Время работы светильника аварийного освещения (при отключении основного источника питания) - 5 часов.

2.2.5.4 Эвакуационное освещение

Назначение	Эвакуационное освещение предназначено для безопасного выхода обслуживающего персонала из КТП при отключении основного источника питания.
Состав и расположение	Над входной дверью установлен световой указатель "Выход" со встроенными аккумуляторными батареями.
Описание работы	В нормальном режиме работы аккумуляторные батареи заряжаются от основного источника питания через цепи собственных нужд. При отключении источника питание светильников выполняется от аккумуляторных батарей. Время автономной работы светового указателя (при отключении основного источника питания) - 25 часов.

2.2.5.5 Наружное освещение

Назначение	Наружное освещение предназначено для освещения наружного пространства перед входными дверьми
Состав	Наружное освещение выполняется светильниками (светильник). Управление наружным освещением выполняется переключателями (выключатель одноклавишный для открытой установки). Светильники для наружного освещения устанавливаются над входными дверьми помещения КТП.

2.2.5.6 Сплит-система (кондиционер)

Общие сведения	Наружный блок сплит-системы установлен на кронштейне, снаружи БМЗ. Внутренний блок сплит-системы закреплен саморезами к стенке БМЗ внутри корпуса.
Управление	Управление сплит-системой выполняется вручную (с помощью пульта дистанционного управления) или автоматически после установки температуры уставки

3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ И ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

3.1 Эксплуатация КТП

КТП	Срок эксплуатации КТП при нормальных условиях эксплуатации - 25 лет.
НКУ	Срок эксплуатации при нормальных условиях эксплуатации - 15 лет.
Силовой трансформатор	Срок эксплуатации при нормальных условиях эксплуатации - 30 лет.

3.2 Гарантийные обязательства

Общие сведения	Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие КТП требованиям стандартов и действующей технической документации при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования монтажа и эксплуатации, которые установлены в эксплуатационной документации.
КТП	Гарантия 3 года со дня ввода в эксплуатацию, но не более 4 лет после отгрузки (изготовления).
НКУ	Гарантия 2 года со дня ввода в эксплуатацию, но не более 3 лет после отгрузки (изготовления).
Силовой трансформатор	Гарантия 5 лет со дня ввода в эксплуатацию, но не более 5,5 лет со дня отгрузки.