

СТАТИЧЕСКИЕ ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И МОДУЛИ ТЯГОВОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ

Каталог – 89



ООО "НИИЗФА-ЭНЕРГО"
196641, Санкт-Петербург,
п. Металлострой,
промзона «Металлострой»,
дорога на Металлострой, д. 3, корп. 2

Факс: (812) 464-46-34
Телефон: (812) 464-45-92

www.nfenergo.ru
E-mail: Info@nfenergo.ru

СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение и область применения	3
2 Сведения о сертификатах и разрешениях на применение	5
3 Условия эксплуатации	5
4 Технические характеристики	7
5 Состав оборудования	8
6 Схема главных соединений	11
7 Основные сведения о конструкции изделия	11
8 Упаковка и транспортирование	20
9 Комплект поставки	22
10 Оформление заказа	23
Приложение А Габаритные чертежи преобразователей	24
Приложение Б Габаритный чертеж модуля	26
Приложение В Схема подключения шкафа распределительного собственных нужд	28
Приложение Г Пример заполнения опросного листа	29

1 Назначение и область применения

Статические выпрямительные преобразователи для системы железнодорожного тягового электроснабжения (далее по тексту – преобразователи) предназначены для преобразования переменного тока в постоянный на тяговых подстанциях магистральных железных дорог.

Преобразователи могут быть установлены как в модуле (Каталог - 137 Здания мобильные (инвентарные) контейнерного типа системы «КМУ» сварные), так и в капитальном здании.

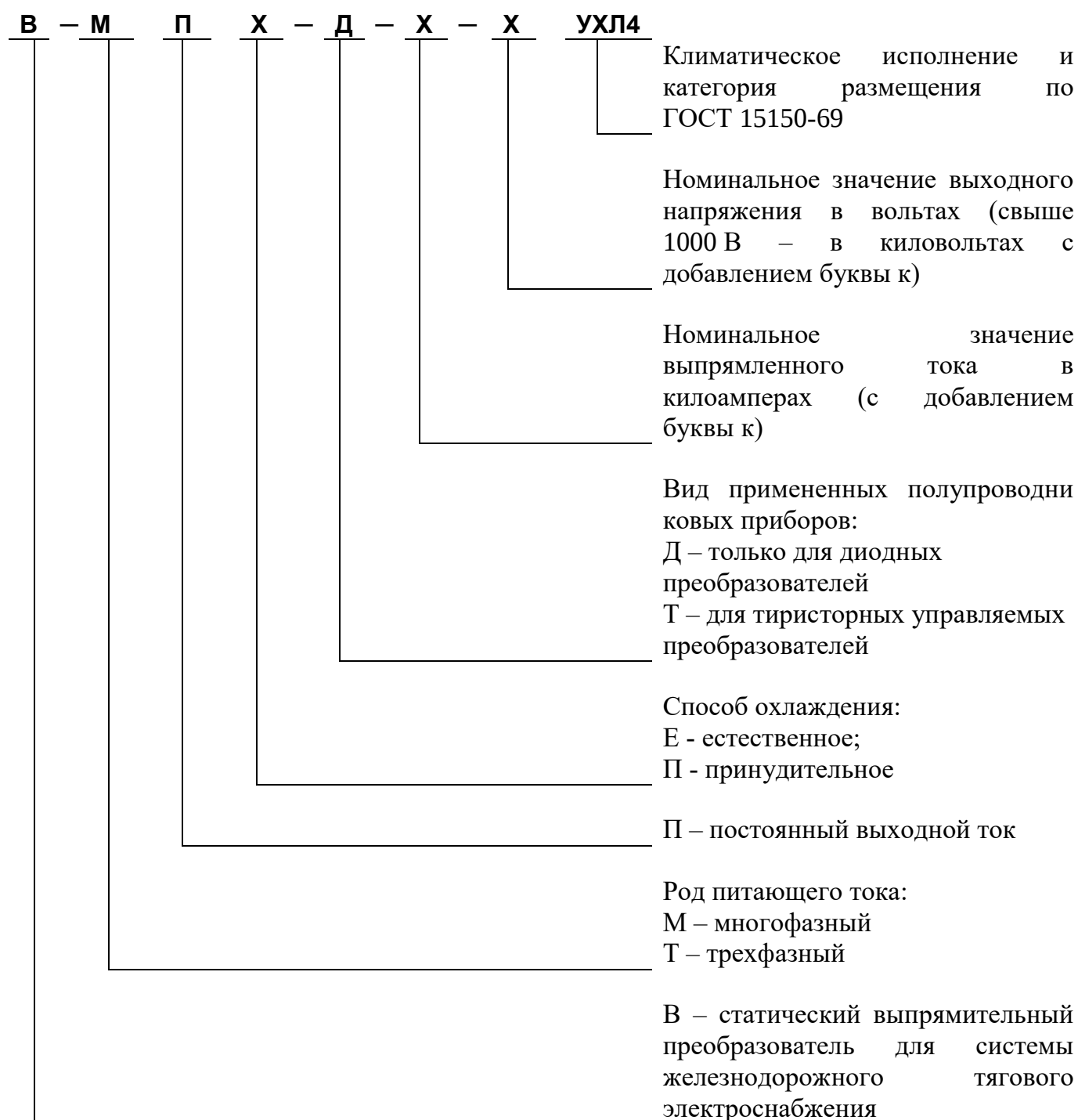
Преобразователи применяются при строительстве новых или реконструкции существующих тяговых подстанций с полной или частичной заменой оборудования. Оформление заказа согласно разделу 10 настоящего каталога.

Минимальный объем поставки – один преобразователь. Оформление заказа согласно разделу 10 настоящего каталога.

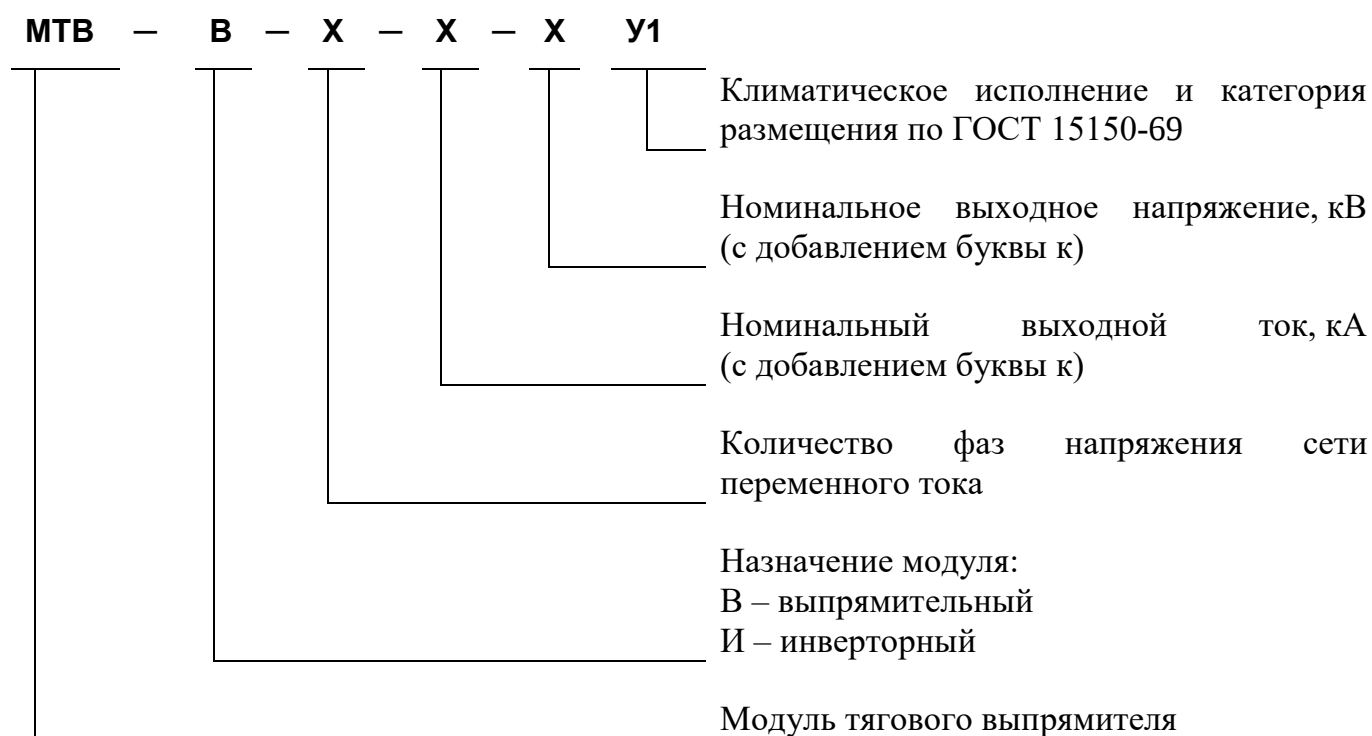
Настоящая техническая информация распространяется на преобразователи, тягового выпрямителя, модули и служит для ознакомления с основными параметрами и характеристиками, конструкцией, комплектацией и правилами оформления заказа, и является справочной.

Изменения в составе комплектующего оборудования, материалов или отдельных конструктивных элементов, в том числе, связанные с дальнейшим усовершенствованием конструкций преобразователей, модулей, не влияющие на основные технические данные, могут быть внесены в поставляемое оборудование без предварительных уведомлений.

Структура условного обозначения преобразователей:



Структура условного обозначения модуля:



Пример записи для заказа или включения в проектную документацию модуля тягового выпрямителя, выпрямительного, шестифазного, на номинальный ток 5 кА, номинальным напряжением 3,3 кВ, климатического исполнения У, категории размещения изделия 1:

«Модуль тягового выпрямителя МТВ–В–6–5,0к–3,3к У1 ТУ 3185-204-53304326–2010»

2 Сведения о сертификатах и разрешениях на применение

Преобразователи разрешены к применению ОАО «РЖД».

Модули разрешены к применению ОАО «РЖД».

3 Условия эксплуатации

В части воздействия факторов внешней среды преобразователи, соответствуют климатическому исполнению УХЛ4 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89.

Параметры воздействия факторов внешней среды для преобразователей представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Предельное рабочее верхнее значение температуры воздуха при эксплуатации, °С	плюс 40
Предельное рабочее нижнее значение температуры воздуха при эксплуатации, °С	плюс 1
Верхнее значение относительной влажности воздуха при температуре плюс 25°С, %	80
Высота над уровнем моря, м, не более	1000

В части воздействия факторов внешней среды модули соответствуют климатическому исполнению У1 (по специальному заказу УХЛ1) по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89.

Параметры воздействия факторов внешней среды для модулей представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Предельное рабочее верхнее значение температуры воздуха при эксплуатации, °С	плюс 45
Предельное рабочее нижнее значение температуры воздуха при эксплуатации, °С	минус 50
Верхнее значение относительной влажности воздуха при температуре плюс 25°С, %	100
Высота над уровнем моря, м, не более	1000

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая газов, насыщенных токопроводящей пылью, паров и химических отложений, вредных для изоляции токоведущих частей, которые бы ухудшали параметры преобразователей и модулей в недопустимых пределах (атмосфера II по ГОСТ 15150-69).

Степень защиты преобразователей по ГОСТ 14254-2015 – IP20.

В части воздействия механических факторов внешней среды преобразователи, соответствуют группе М6 по ГОСТ 17516.1-90.

В части воздействия механических факторов внешней среды модули соответствуют группе М25 по ГОСТ 17516.1-90.

Группа условий эксплуатации металлических покрытий по ГОСТ 9.303-84.

В части воздействия климатических факторов лакокрасочные покрытия соответствуют группе условий эксплуатации по ГОСТ 9.104-2018.

Защитные и защитно-декоративные покрытия выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 9.301-86 и ГОСТ 9.306-85.

4 Технические характеристики

Основные технические характеристики преобразователей представлены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Значение	
Количество фаз входного напряжения	6	
Номинальное напряжение постоянного тока на выходе преобразователя, кВ	0,5; 1,2; 1,6; 3,3	
Номинальный ток на выходе преобразователя, кА	1,6	3,15; 4,0; 5,0
Номинальная частота питающей сети, Гц	50	
Коэффициент полезного действия, в номинальном режиме, не менее	0,992	
Ток электродинамической стойкости главных цепей (амплитуда), кА, не менее	20	40
Ток термической стойкости с полным временем отключения защитой не более 0,25 с, кА, не менее	12,5	25
Напряжение питания оперативных цепей, В: - постоянного тока - переменного тока частотой 50 Гц	110; 220 230	
Номинальное напряжение питания принудительного охлаждения, В: - переменного тока частотой 50 Гц	230	
Схема выпрямления	Эквивалентная двенадцатифазная мостовая с последовательным соединением мостов	
Перегрузки по току: - в течение 15 мин один раз в час, кА, не более - в течение 2 мин один раз в час, кА, не более - в течение 10 с один раз в 2 мин, кА, не более Среднеквадратичное значение тока в режиме перегрузки за каждые 30 мин (время усреднения), кА, не более	1,25·I ном 1,5·I ном 2·I ном I ном	

Продолжение таблицы 3

Наименование параметра	Значение
Вид охлаждения	Естественное, принудительное

Основные технические характеристики модуля представлены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование параметра	Значение	
Количество фаз входного напряжения	6	
Номинальное выходное напряжение, кВ	0,5; 1,2; 1,6; 3,3	
Номинальный выходной ток, кА	1,6	3,15; 4,0; 5,0
Номинальная частота входного напряжения, Гц	50	
Ток электродинамической стойкости главных цепей (амплитуда), кА, не менее	20	40
Ток термической стойкости главных цепей при времени срабатывания токовых защит 0,25 с, кА, не менее	12,5	25
Время протекания тока термической стойкости, с, не более	0,25	

Срок службы преобразователей и модулей - 25 лет (при условии замены комплектующей аппаратуры, срок службы которой менее 25 лет), далее по техническому состоянию.

Гарантийный срок эксплуатации - 2 года со дня ввода в эксплуатацию, но не более 3 лет с даты отгрузки предприятием-изготовителем.

5 Состав оборудования

В состав преобразователя входят:

- преобразователь;
- комплект ЗИП.

Стандартный комплект ЗИП для преобразователя с номинальным током 1,6 кА представлен в таблице 5.

Дополнительное количество комплектов ЗИП указывается Заказчиком в опросном листе.

Таблица 5

Наименование	Кол-во, шт.
Силовой выпрямительный диод	2
Сборка RC- цепи	2
Резистор цепи делителя напряжения	1
Конденсатор защитной цепи	1
Резистор защитной цепи	1
Концевой выключатель двери	2
Реле промежуточное	1

Стандартный комплект ЗИП для преобразователя с номинальным током 3,15 кА; 4,0 кА и 5,0 кА представлен в таблице 6.

Дополнительное количество комплектов ЗИП указывается Заказчиком в опросном листе.

Таблица 6

Наименование	Кол-во, шт.
Сборка диодная	1
Сборка RC-цепи	2
Резистор цепи делителя напряжения	1
Конденсатор защитной цепи	1
Резистор защитной цепи	1
Концевой выключатель двери	2
Реле промежуточное	1

В состав модуля входят:

- здание мобильное контейнерного типа системы «КМУ» (Каталог - 137 Здания мобильные контейнерного типа системы «КМУ» сварные);
- комплект монтажных частей модуля в составе:
 - лестница, навес, кабельный короб и стыковочный узел, состоящий из наружных и внутренних нащельников, утеплителя, гидроизоляции.
 - реле земляной защиты;
 - шкаф распределительный собственных нужд;
 - вспомогательные технологические системы:
- а) система освещения, состоящая из:

- 1) светильников, суммарной мощностью не более 50 Вт;
- 2) светильников аварийного освещения мощностью 120 Вт, расположенных над входной дверью;
- б) система отопления, состоящая из:
 - 1) печей электронагревательных суммарной мощностью не более 5 кВт;
 - 2) регуляторов температуры совместно с датчиками температуры;
- в) извещатели пожарные дымовые, для включения в систему пожарной сигнализации;
- г) датчик открытия двери, для включения в систему охранной сигнализации;
- д) устройство вентиляции, максимальная производительность вентилятора 1500 м³/ч.

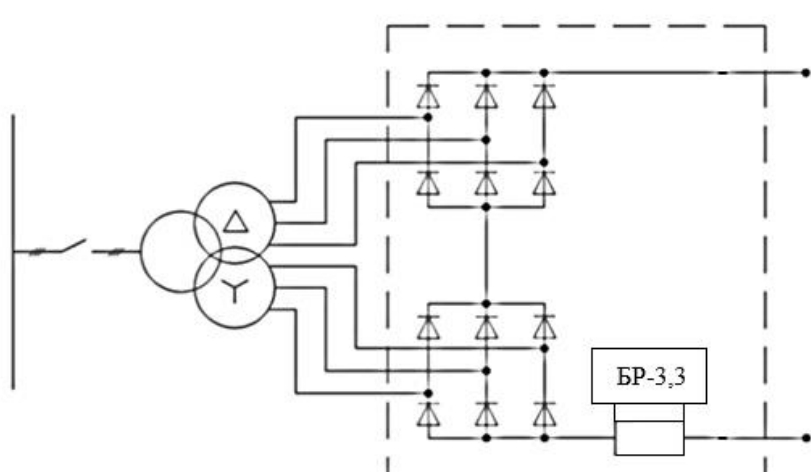
В модуле предусмотрены шторы для дополнительной вентиляции при определенных температурных режимах.

Суммарная потребляемая мощность вспомогательных технологических систем модуля составляет не более 6 кВт. Питание, подключение и управление всеми вспомогательными технологическими системами осуществляется со шкафа распределительного собственных нужд, установленного в модуле (отопление-SF1 16 А, характеристика-С; вентиляция - SF2 6 А, С; розетки – SF3 10 А, С; освещение –SF5 10 А, С).

6 Схема главных соединений

Схема главных соединений преобразователя представлена в таблице 7.

Таблица 7

Номер схемы	01
Схема главных соединений	Эквивалентная двенадцатифазная мостовая (последовательная) 

Иные схемы преобразователей изготавливаются по специальному заказу.

В качестве силовых полупроводниковых приборов в преобразователях используются отечественные приборы.

7 Основные сведения о конструкции изделия

7.1 Преобразователь

Габаритные чертежи преобразователей с номинальными токами 1,6 кА; 3,15 кА; 4,0 кА и 5,0 кА представлены в [приложении А](#).

Преобразователи выполнены на базе электротехнических шкафов.

Основой шкафов преобразователей является несущий каркас, который изготавливается из оцинкованной стали, и используется в качестве внутреннего контура заземления.

Силовое оборудование преобразователя размещено в высоковольтном отсеке, низковольтное оборудование размещено в релейном отсеке. Релейный отсек установлен на передней двери шкафа преобразователя.

На дверь релейного отсека вынесены индикаторы визуального контроля и состояния преобразователя:

а) световая сигнализация состояния «Готовность», «Работа», «Авария», «Перегрев».

б) блок управления контроллера К-ПА.

Контактные соединения в местах стыковки силовых шин не требуют обслуживания за счет применения тарельчатых пружин с нормированным давлением в течение всего срока эксплуатации.

В преобразователях используются охладители полупроводниковых приборов на основе тепловых труб, применение которых обеспечивает высокую перегрузочную способность, уменьшение массы и габаритов преобразователей.

Для создания требуемого усилия сжатия полупроводниковых приборов применяются торированные силовые механизмы с возможностью визуального контроля усилия сжатия, это позволяет отказаться от применения динамометрических ключей, что упрощает процесс сборки и технического обслуживания преобразователей.

Компоновка преобразователя с номинальным током 1,6 кА представлена на рисунках 1 и 2.

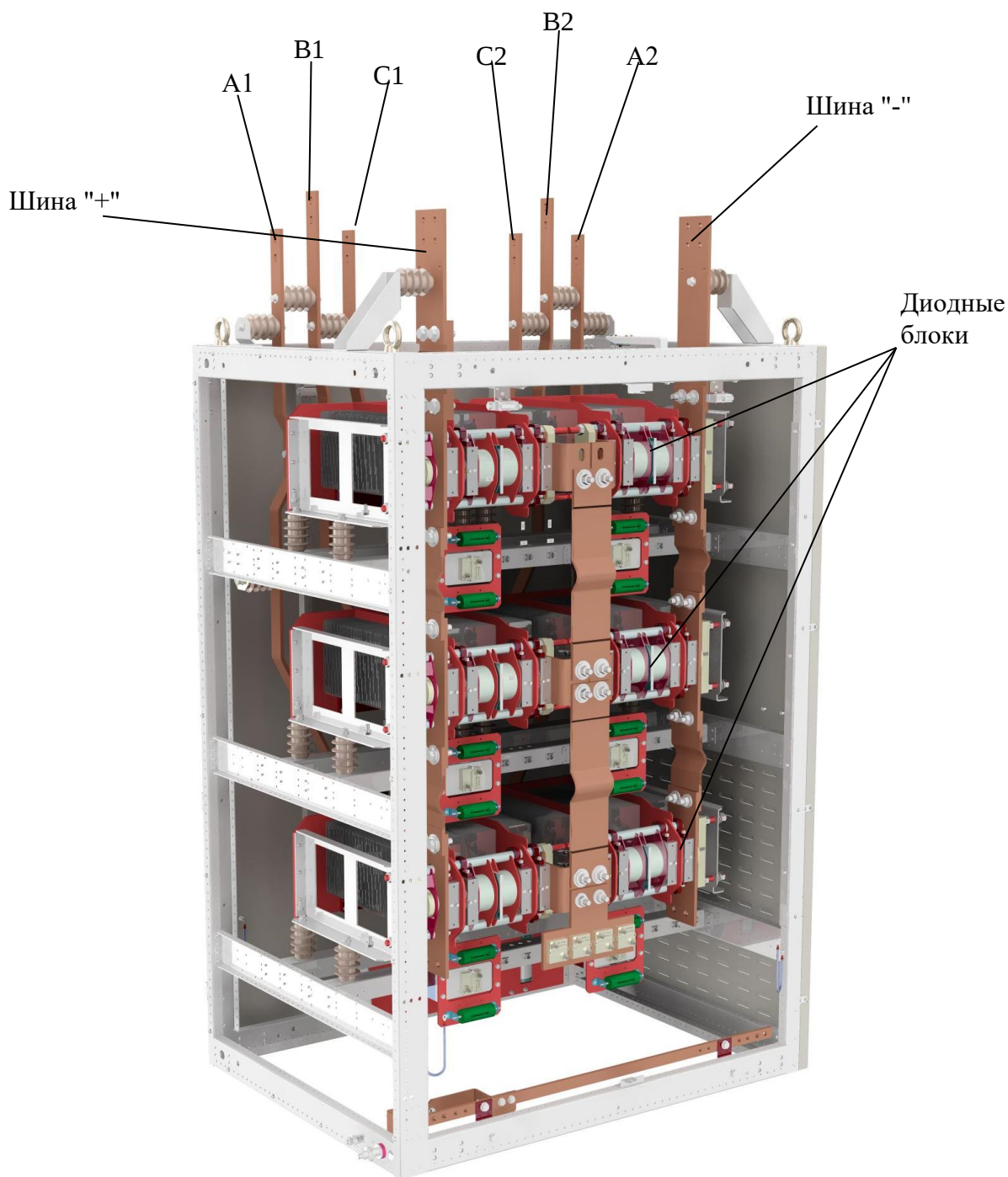


Рисунок 1



Рисунок 2

Компоновка преобразователя с номинальным током 5,0 кА представлена на рисунках 3 и 4 соответственно.

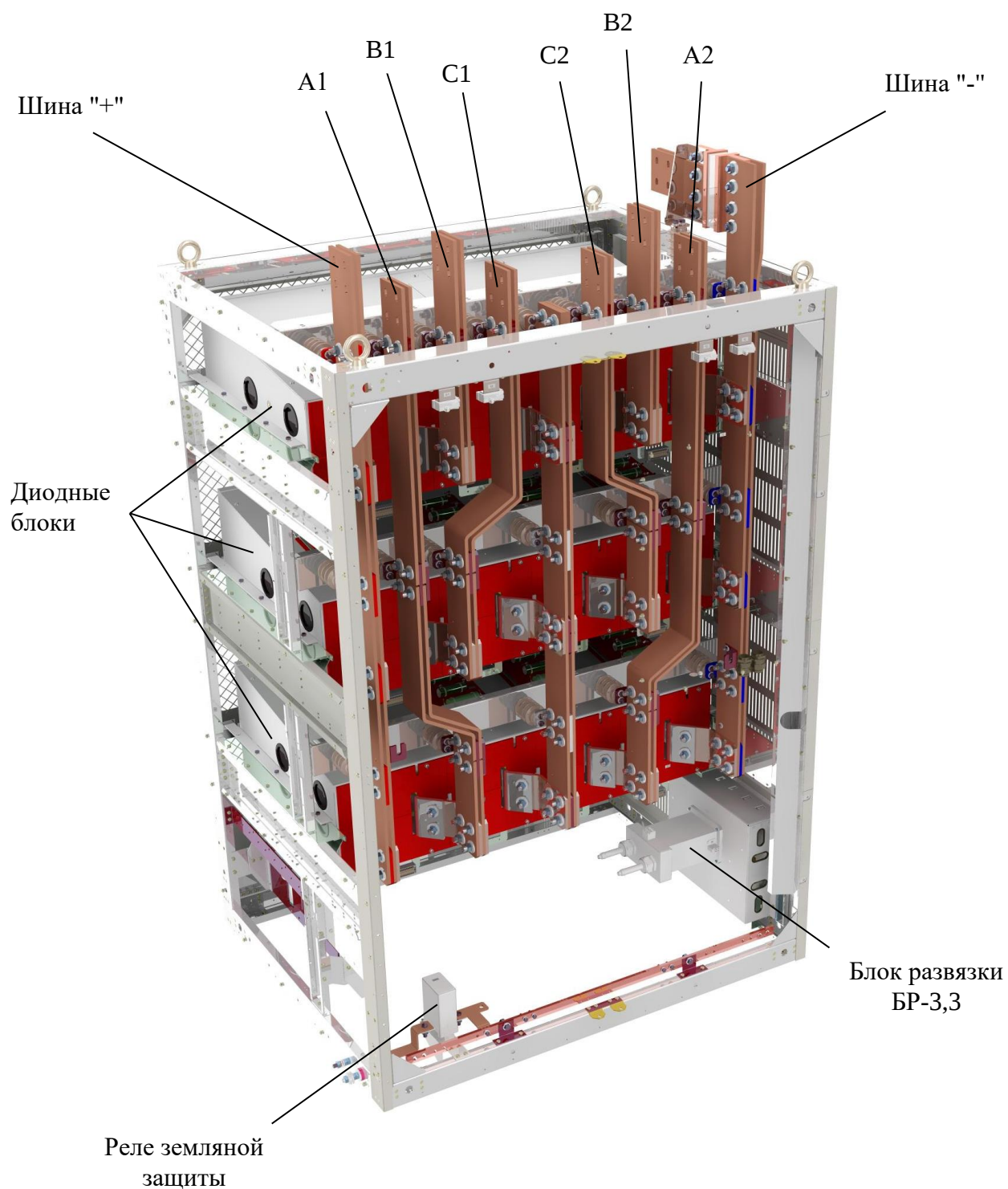


Рисунок 3

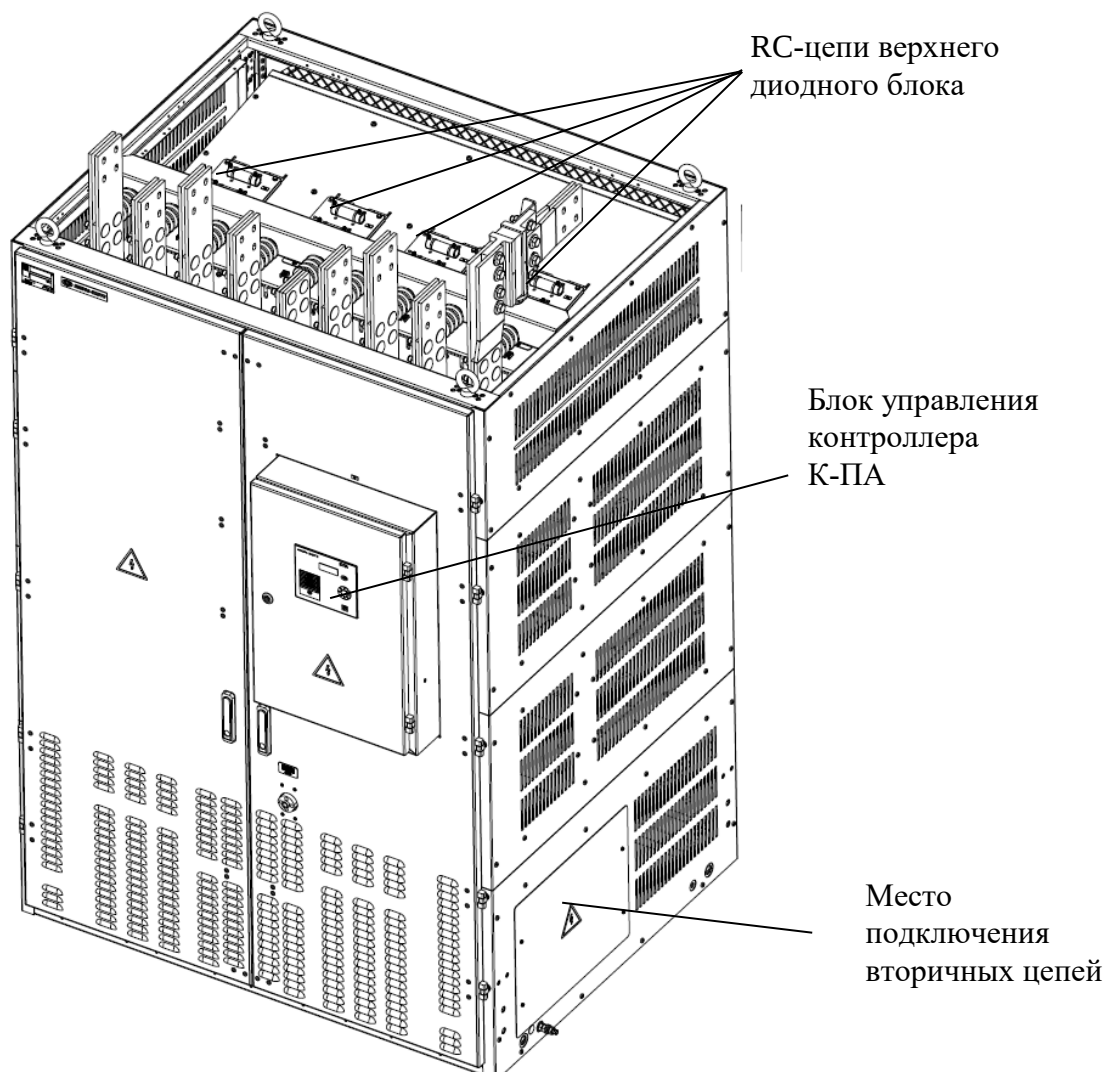


Рисунок 4

Все подлежащие заземлению части аппаратов и приборов, устанавливаемых в преобразователях, имеют электрический контакт с корпусом шкафа.

Соединение контура заземления преобразователя с контуром заземления подстанции осуществляется через реле земляной защиты.

Подключение силовых цепей постоянного тока преобразователей с номинальным выходным напряжением 3,3 кВ выполняется в верхней части шкафа преобразователя при помощи шин. Подключение к преобразователям с номинальным выходным током 1,6 кА выполняется алюминиевыми шинами сечением не менее 1200 мм². Подключение к преобразователям с номинальными выходными токами 3,15 кА, 4,0 кА и 5,0 кА выполняются алюминиевыми шинами суммарным сечением не менее 2400 мм².

7.1.1 Блокировки

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала на дверях шкафов установлены электромагнитные блок-замки и блок-контакты для контроля за состоянием дверей.

Преобразователи имеют следующие виды защит:

- от коммутационных перенапряжений;
- от перегрева;
- от перегрузки;
- от пробоя полупроводниковых приборов (система диагностики).

7.1.2 Требования к помещениям

Преобразователи устанавливаются в зданиях на изоляционные прокладки, исключающие металлический контакт с контуром заземления тяговой подстанции (КЗП) и обеспечивающие изоляцию преобразователя от КЗП на напряжение 500 В.

Отклонение плоскости пола от горизонтали не должно превышать 5 мм по всей длине.

Требования к строительной части помещений для размещения преобразователей представлены на рисунке 5 и рисунке 6.

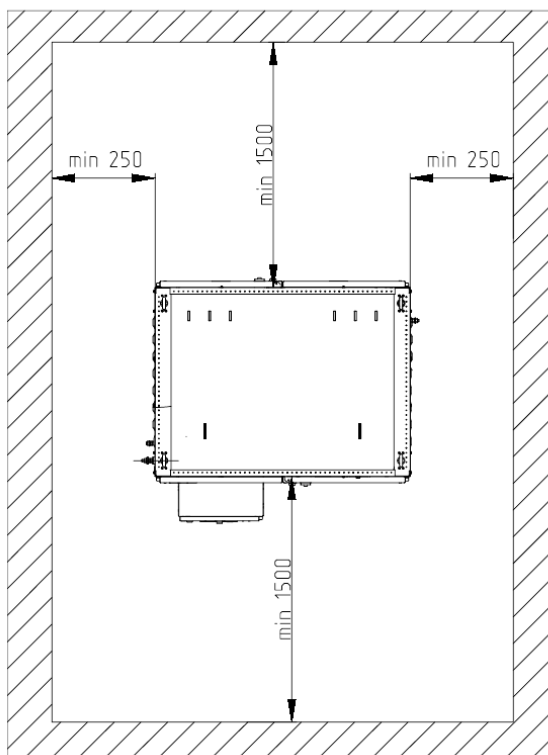


Рисунок 5 - Требования к строительной части помещений для размещения преобразователей с номинальным током 1,6 кА

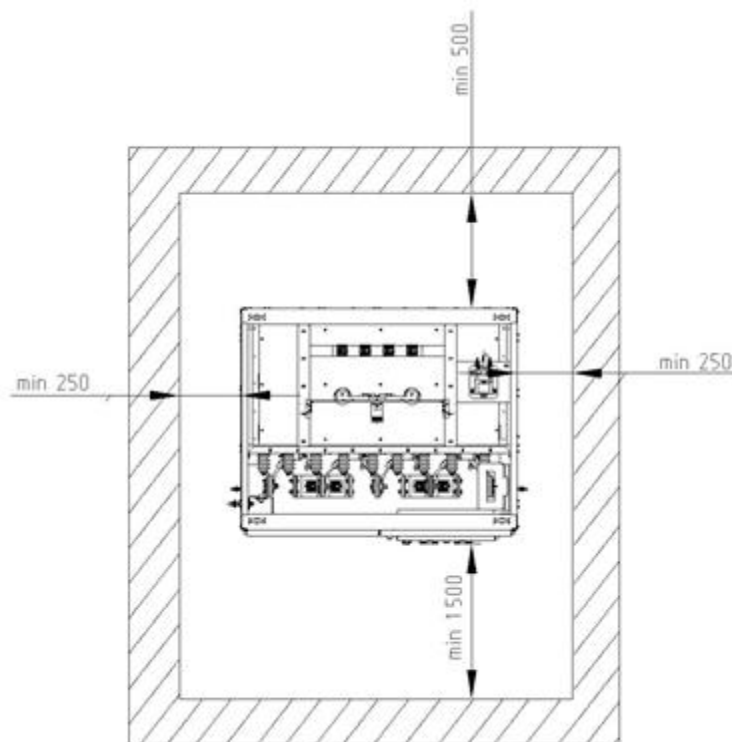


Рисунок 6 - Требования к строительной части помещений для размещения преобразователей с номинальным током 3,15 кА; 4,0 кА и 5,0 кА

7.2 Модуль

7.2.1 Основное оборудование

Габаритный чертеж модуля представлен в [приложении Б](#).

7.2.2 Вспомогательное оборудование

7.2.2.1 Шкаф распределительный собственных нужд, устанавливаемый в модуле

К шкафу распределительному собственных нужд осуществляется подключение внешних цепей СН. Схема подключения шкафа распределительного собственных нужд представлена в [приложении В](#):

- клеммник X1 (20 клемм) - предназначен для подвода внешнего питания отопления и вентиляции. Схема позволяет использовать шкаф распределительный собственных нужд при переменном напряжении 400 В и 230 В. При внешнем питании напряжением 3 х 230 В необходимо снять перемычку X1:15 - X1:10 и установить перемычку X1:15 – X1:6;

- клеммники X2, X3 (по 4 клеммы) - предназначены для подвода питания цепей аварийного (=110/220 В) и наружного освещения (~230 В, 50 Гц);

- клеммники X4, X5 (по 2 клеммы) - предназначены для подвода питания цепей освещения модулей (~230 В, 50 Гц);

- клеммники X6, X7 (по 10 клемм) - предназначены для контроля температуры в модуле, пожарной и охранной сигнализации.

7.2.3 Требование к установке

Требования к фундаменту и установке модуля представлены в Каталоге – 137 (Здания модульные (инвентарные) контейнерного типа системы «КМУ» сварные).

Для подключения к контуру заземления тяговой подстанции к модулю используются шины заземления оборудования постоянного тока выведенные в торец модуля через дюралевую пластину.

8 Упаковка и транспортирование

8.1 Упаковка и транспортирование преобразователей

Преобразователи, запчасти и приспособления, и изделия, которые поставляются за отдельную плату, должны быть упакованы в транспортную тару. Упаковка должна соответствовать исполнению (С) категория КУ-1 по ГОСТ 23216-78.

Упаковка преобразователей должна производиться в отдельные тарные ящики.

При транспортировании выкатной элемент может упаковываться отдельно. Все подвижные узлы выпрямителей должны крепиться с помощью крепежных элементов.

Элементы, демонтированные на период транспортирования, должны быть упакованы совместно с преобразователями или в отдельные ящики.

Примечание – Количество грузовых мест определяется заказом.

Тарные ящики для транспортирования и хранения должны изготавливаться в соответствии с ГОСТ 10198-91.

Консервация контактных поверхностей, поверхностей табличек должна производиться смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-2021. Допускается замена на ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-2022. Срок действия консервации - не более 1 года.

Документация, прилагаемая к преобразователям, должна быть упакована в полиэтиленовую пленку ГОСТ 10354-82 толщиной не менее 0,03 мм или в пакеты из двухслойной упаковочной бумаги ГОСТ 8828-89 и вложена в первое грузовое место.

Преобразователи и их демонтированные части в упаковке допускается транспортировать любым видом транспорта, кроме речного и морского, на любое расстояние в соответствии с действующими правилами транспортирования для нештабелируемых грузов.

Для строповки используются планки, установленные на крышах шкафов. Угол между любыми двумя стропами меньше 90°. Схема строповки представлена на рисунке 7.

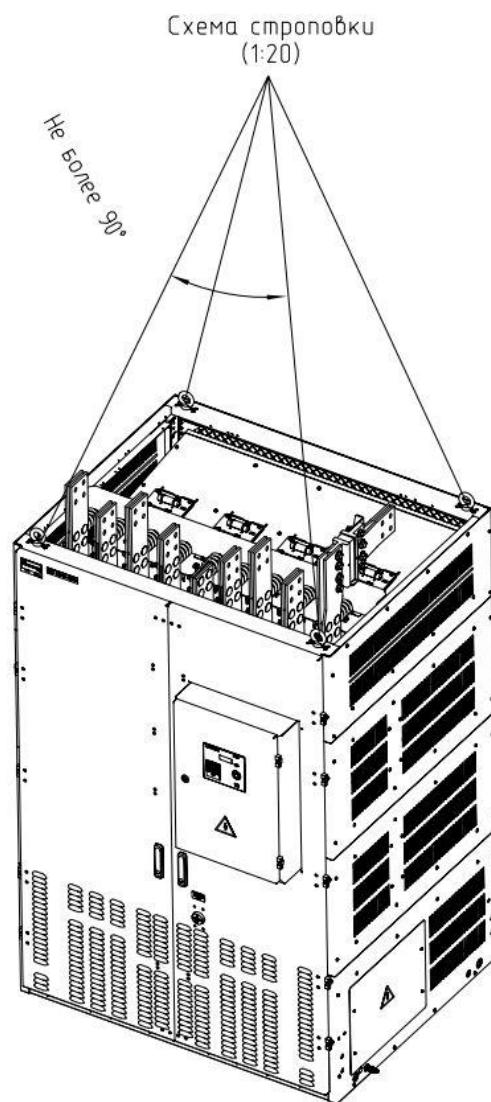


Рисунок 7

8.2 Упаковка модулей

Упаковка модулей и их конструктивных элементов соответствует требованиям ГОСТ 24597-81.

Тара для транспортирования и хранения изготавливается в соответствии с ГОСТ 10198-91.

Упаковка модулей и их конструктивных элементов состоит из:

- раскладки и закрепления механически не связанных с модулями конструктивных элементов в пакеты;
- маркирования и закрепления внутри модулей отдельных изделий и пакетов;
- закрытия щитами (по согласованию с заказчиком) открытых проемов в модулях;
- демонтажа, упаковки и закрепления деталей и элементов, выступающих за транспортные габариты модулей;
- заделки мест ввода и выпуска инженерных систем, а также вентиляционных решеток;
- укладки прилагаемой документации в непромокаемые пакеты;
- закрытия на замки и опломбирования дверей.

Элементы, демонтированные на период транспортирования, упаковываются совместно с модулями или в отдельные ящики.

8.3 Транспортирование модулей

Модули поставляются на место монтажа в полной заводской готовности. Модули транспортируются и хранятся без упаковки.

9 Комплект поставки

В комплект поставки преобразователя входят:

- преобразователь (в соответствии с опросным листом);
- комплект эксплуатационной документации;
- ЗИП (1 шт.).

В комплект поставки модуля входят:

- модуль;

– комплект эксплуатационной документации.

10 Оформление заказа

Заказ на изготовление и поставку преобразователя и модуля осуществляется по опросному листу (представлен на сайте).

Пример заполнения опросного листа представлен в [приложении Г](#).

Пример записи в спецификации преобразователя представлен в таблице 8.

Таблица 8

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код ОКП оборудования, изделия, материалов	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол.	Масса ед. кг.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Статический выпрямительный преобразователь для системы железнодорожного тягового электроснабжения В-МПП-Д-1,6к-3,3к ЦХЛ4	XXX.XXX. Л01		ООО "НИИЗФА-ЭНЕРГО"	Шт.	1		

Пример записи в спецификации модуля представлен в таблице 9.

Таблица 9

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код ОКП оборудования, изделия, материалов	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол.	Масса ед. кг.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Модуль тягового выпрямителя МТВ-В-6-3,15к-3,3к Ц1	XXX.XXX. Л03		ООО "НИИЗФА-ЭНЕРГО"	Шт.	1		

Контур заземления переменного тока
Болт M12

Место заземления
Болт M12

Место ввода кабеля вторичных цепей

1000
832
1250
100
200

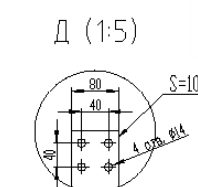
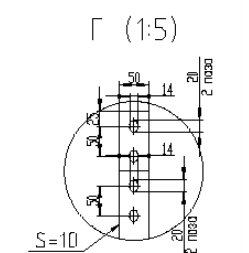
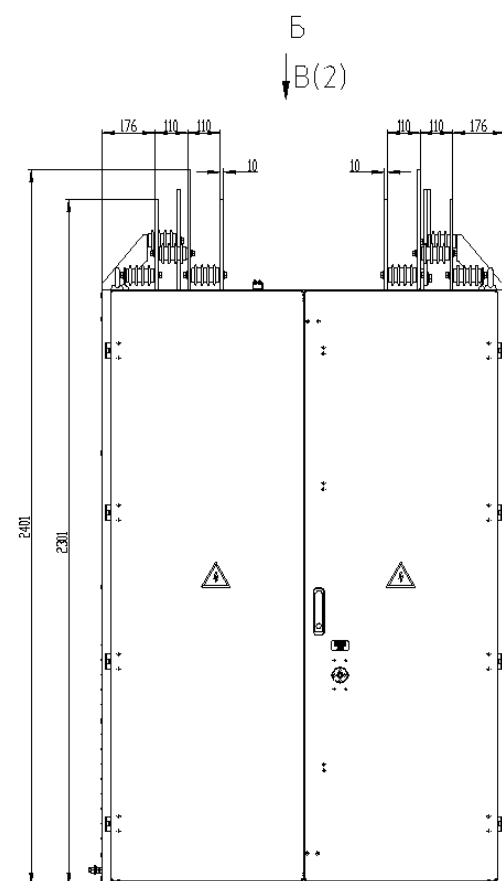
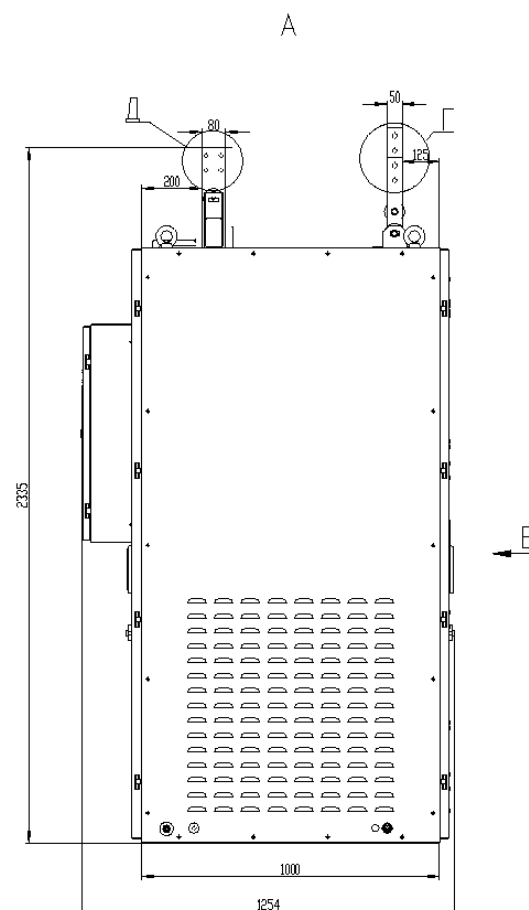
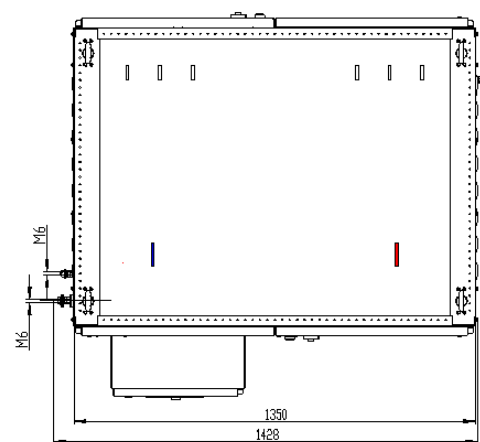
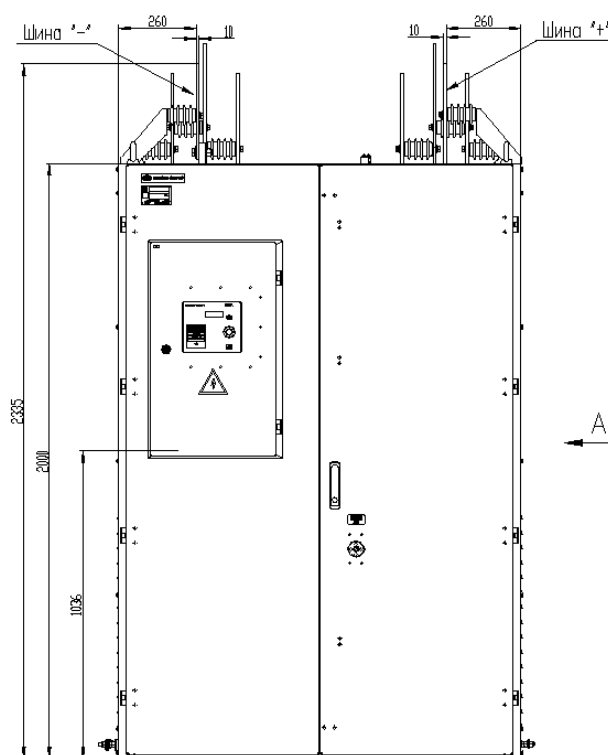


Рисунок А.1 – Преобразователь с номинальным током 1,6 кА

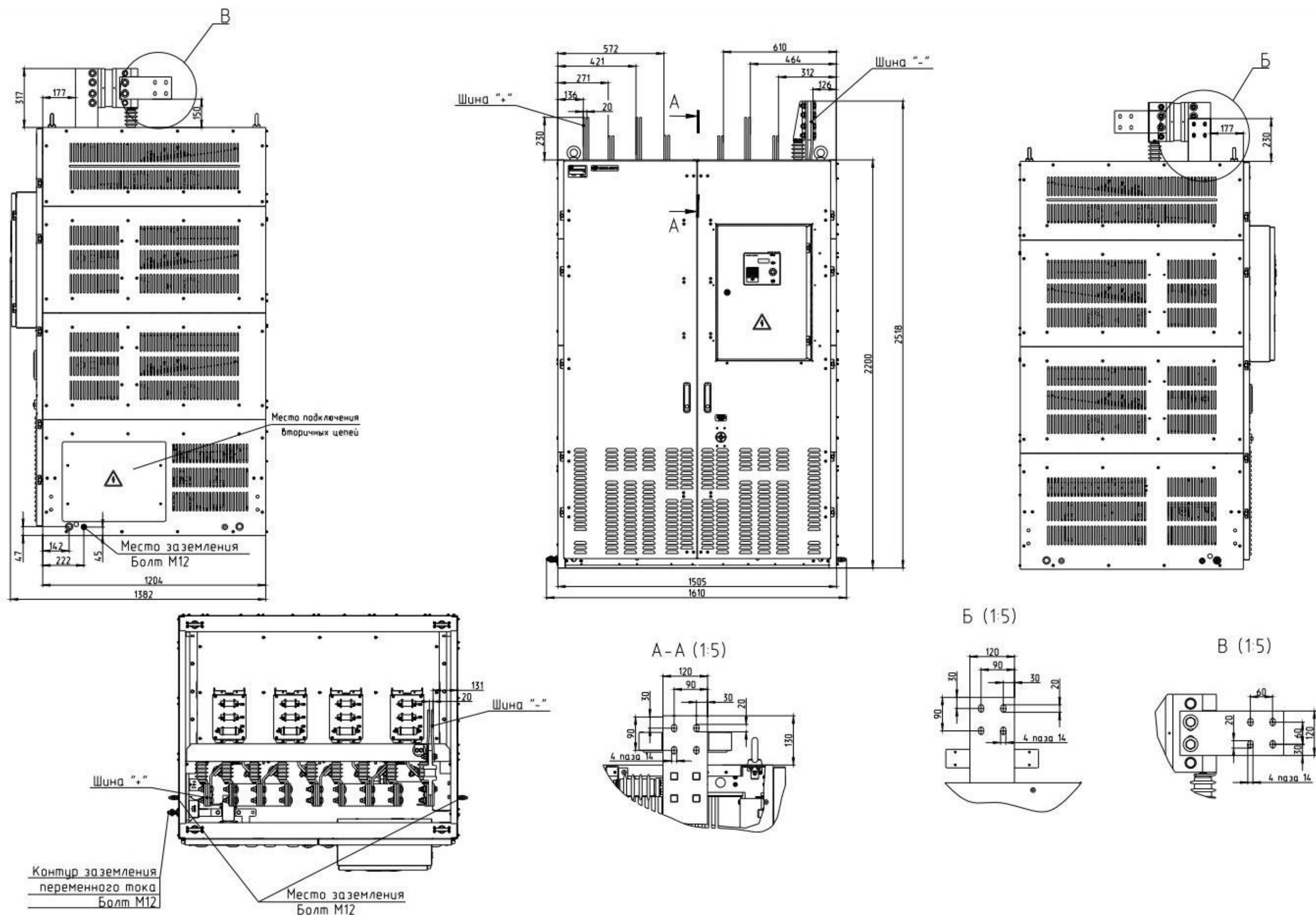


Рисунок А.2 – Преобразователь с номинальным током 3,15; 4,0; 5,0 кА

Рисунок Б.1

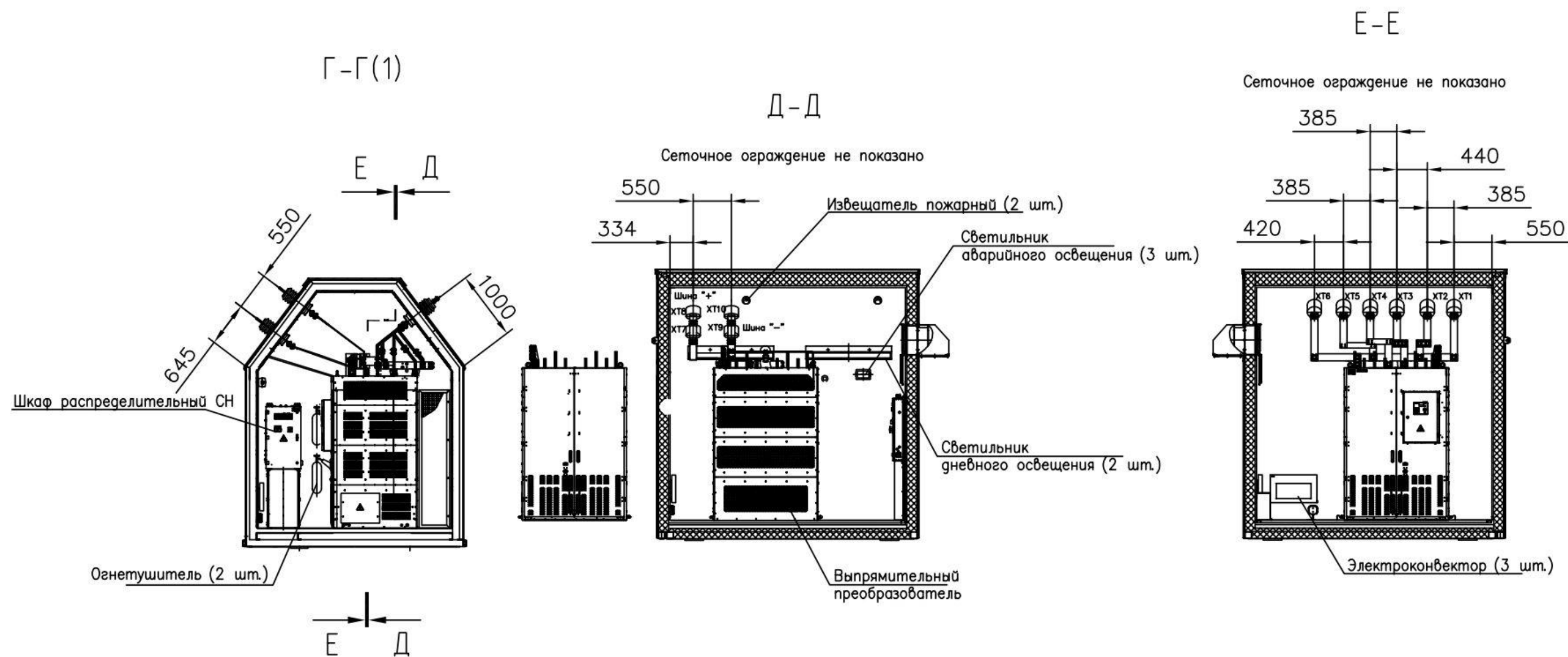
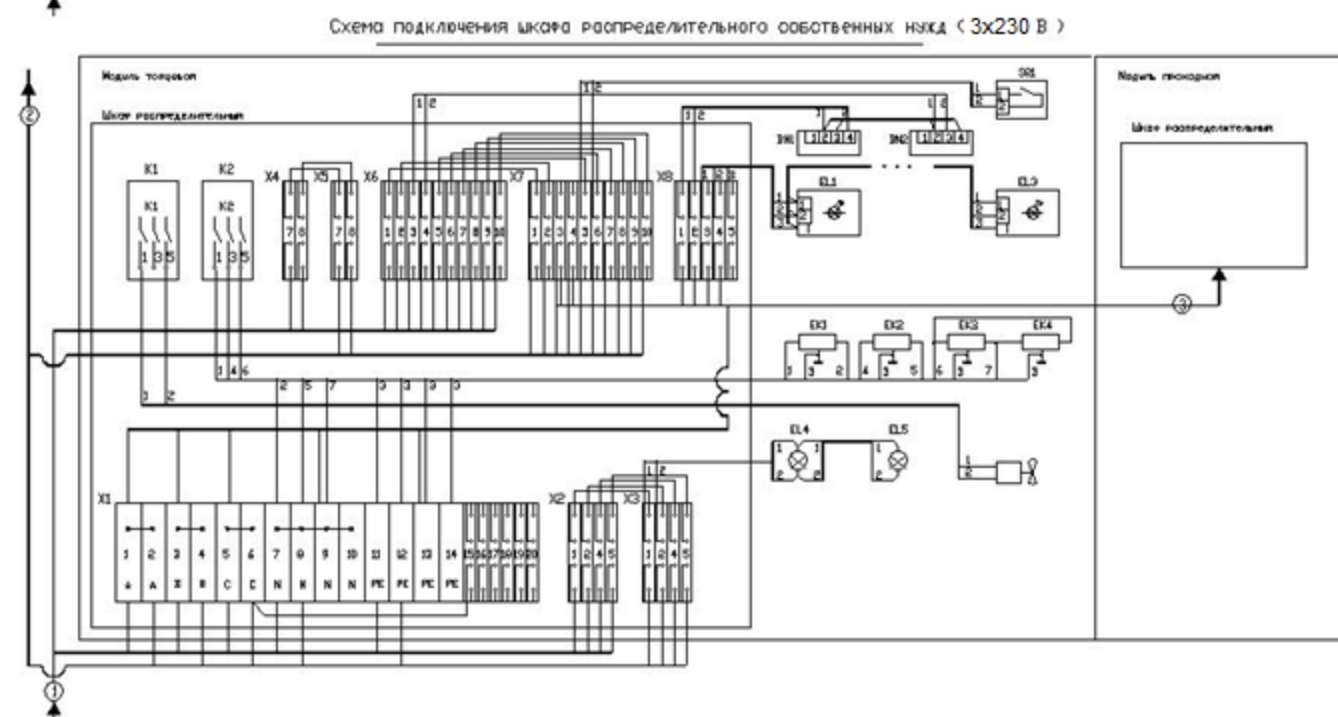
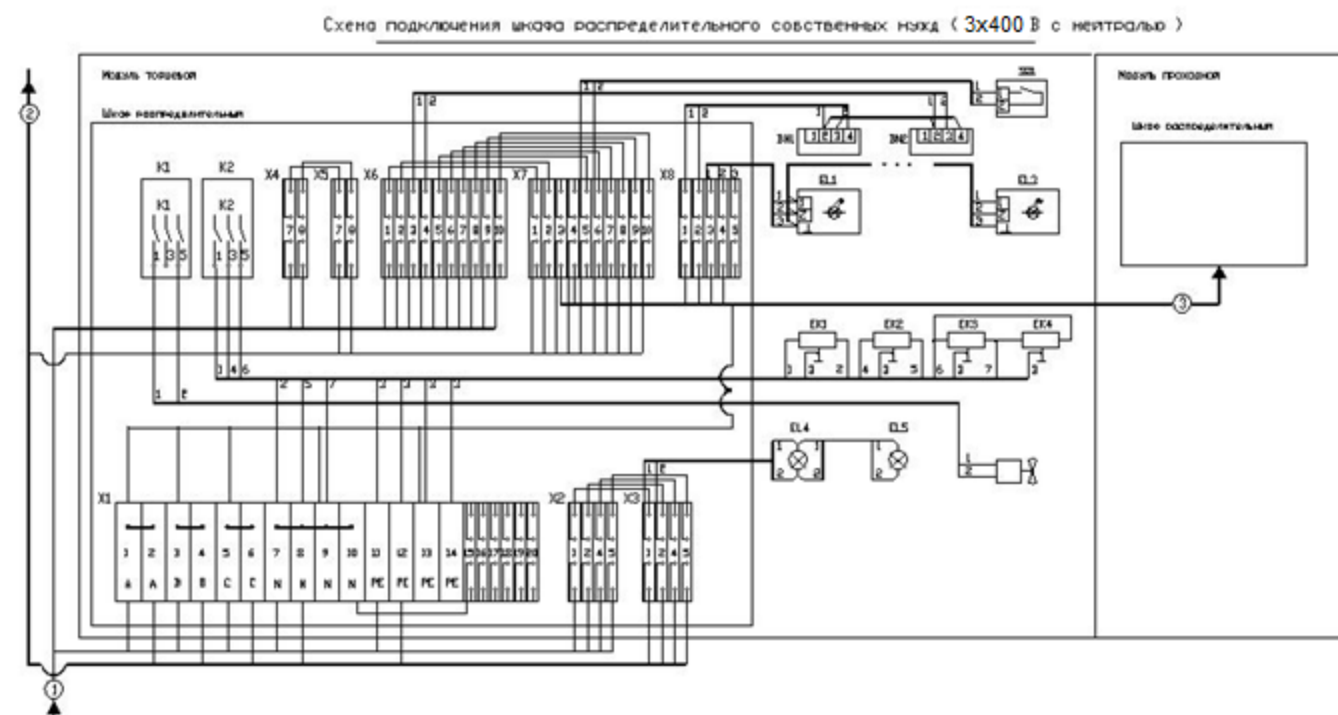


Рисунок Б.1.1

ПРИЛОЖЕНИЕ В СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ШКАФА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО СОБСТВЕННЫХ НУЖД



- ① – Подключение внешних кабелей (от блока СН подстанции)
- ② – Подключение внешних кабелей (к блоку СН подстанции)
- ③ – Связь торцевого шкафа с проходным (предусматривается заводом-изготовителем)

ПРИЛОЖЕНИЕ Г ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ОПРОСНОГО ЛИСТА

Статические выпрямительные преобразователи для системы железнодорожного тягового электроснабжения						
Опросный лист для заказа						
				196641, Санкт-Петербург, п. Металлострой, дорога на Металлострой д.3 корп. 2 Тел.: (812) 464-45-92 Факс: (812) 464-46-34 www.nfenergo.ru info@nfenergo.ru		
Наименование объекта	ТП "Петровский"					
Организация	ООО "Заказчик"					
Адрес	Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Центральная д.1					
Ф.И.О.	Сидоров И.И.					
Должность	главный инженер					
Тел.	8(XXX)XXX-XX	Факс				
E-mail	zakazchik@mail.ru					
Дата	31.01.2020					
Место установки преобразователя (блока)	☐	Здание				
	☒	Модуль				
Тип фундамента (только для модуля) (для бетонного и сейсмостойкого - требуется приложить чертеж)	☐	Бетонный				
	☒	Рельсо-шпальная решетка				
	☐	Сейсмостойкий				
Климатическое исполнение по категории размещения ГОСТ 15150-69	☒	У1				
	☐	УХЛ1				
Модификация схемы выпрямителя	Эквивалентная двенадцатифазная мостовая					
Номинальный выходной ток, кА	3,15					
Подключение трансформатора (Указать фазировку слева направо с лицевой стороны выпрямителя)	Тип трансформатора и производитель					
	ТРСЗП-12500/35 УХЛ1 АО "УЭТМ"					
	A1	C1	B1	B2	C2	A2
Комплект ОПН	☒	Да				
	☐	Нет				
Напряжение питания оперативных цепей постоянного тока, В	110					
	220					
Дополнительный ЗИП, шт.						
ПРИМЕЧАНИЯ						
Дополнительные требования могут быть оформлены в виде технического задания и прилагаться к опросному листу.						
С вопросами по заполнению опросного листа обращаться в проектный отдел ООО "НИИЭФА-ЭНЕРГО" тел.: (812) 464-66-74, e-mail: po@nfenergo.ru.						