

УСТРОЙСТВО КОМПЛЕКТНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА НА НАПРЯЖЕНИЕ 600 В СЕРИИ "КВ-600" И УСТРОЙСТВО КОМПЛЕКТНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ШИНЫ РУОШ-600 В

Каталог – 47



ООО "НИИЭФА-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 Схемы главных соединений	11
7 Общие сведения о конструкции изделия	13
7.1 Основное оборудование	13
7.1.1 Типы основного оборудования, встраиваемого в ячейки КРУ	17
7.1.2 Блокировки	19
7.2 Вспомогательное оборудование	20
7.2.1 Шкаф блокировок и внешних подключений	20
7.2.2 Шкаф защиты кабелей	23
7.3 Требования к помещениям	23
8 Упаковка и транспортирование	25
8.1 Упаковка	25
8.2 Транспортирование	26
9 Комплект поставки	28
10 Оформление заказа	29
Приложение А Габаритные чертежи ячеек и шкафов	31
Приложение Б Габаритные чертежи ШБВП	43
Приложение В Примеры установки ШБВП	45
Приложение Г Габаритный чертеж ШЗК	49
Приложение Д Рекомендации по размещению проемов и закладных	50
Приложение Е Пример заполнения опросного листа на КРУ серии "КВ-600"	60
Приложение Ж Пример заполнения опросного листа на РУОШ-600 В	61

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Устройство комплектное распределительное постоянного тока на напряжение 600 В серии «КВ-600» (далее по тексту КРУ серии «КВ-600») и устройство комплектное распределительное постоянного тока отрицательной шины РУОШ-600 В (далее по тексту РУОШ-600 В) предназначены для распределения электроэнергии постоянного тока тяговых подстанций трамвая и троллейбуса.

Основные типы ячеек КРУ:

– ячейки КРУ серии «КВ – 600»:

а) ячейка фидера КВ-600-Ф-УХЛ4 – для коммутации и защиты фидерных присоединений;

б) ячейка запасного выключателя КВ-600-ЗВ-УХЛ4 (с заземляющим разъединителем) - для резервирования любого из фидеров и заземления сборных шин;

в) ячейка катодного выключателя КВ-600-КВ-УХЛ4 - для коммутации и защиты катодной цепи выпрямителя;

– ячейки РУОШ-600 В:

а) ячейка анодного разъединителя РУОШ-600-АР-УХЛ4 - для подключения отрицательной шины выпрямителя к отрицательной сборной шине РУОШ–600 В;

б) ячейка линейного разъединителя РУОШ-600-ЛР-УХЛ4 - для присоединения отходящих фидеров к отрицательной шине РУОШ–600 В;

в) ячейка заземляющего разъединителя РУОШ-600-ЗР-УХЛ4 - для заземления отрицательной шины РУОШ–600 В;

– другие типы ячеек:

а) ячейка смены полярности СП-600-УХЛ4 - для смены полярности в подключаемых линиях.

Типы дополнительных шкафов для контактной сети, не входящие в состав КРУ:

– шкаф питающий ШП-600-ТБ-У1 – для контактной сети троллейбуса;

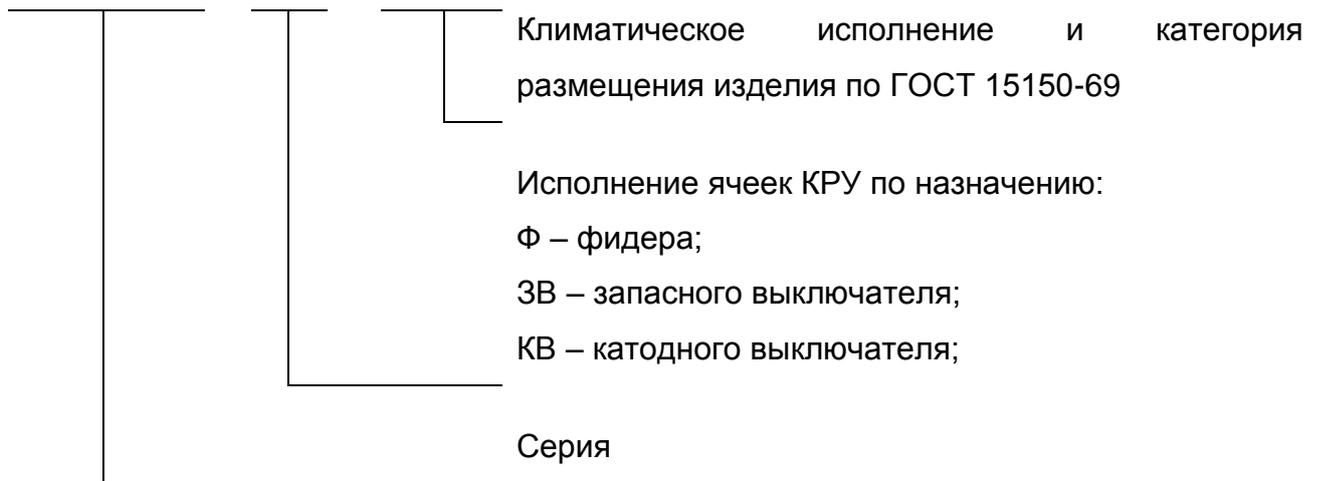
– шкаф питающий ШП-600-ТМ-У1 – для контактной сети трамвая.

Настоящая техническая информация распространяется на КРУ серии "КВ-600", РУОШ-600 В 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 связанных с дальнейшим усовершенствованием конструкций КРУ серии "КВ-600", РУОШ-600 В, не влияющие на основные технические данные, могут быть внесены в поставляемое оборудование без предварительных уведомлений.

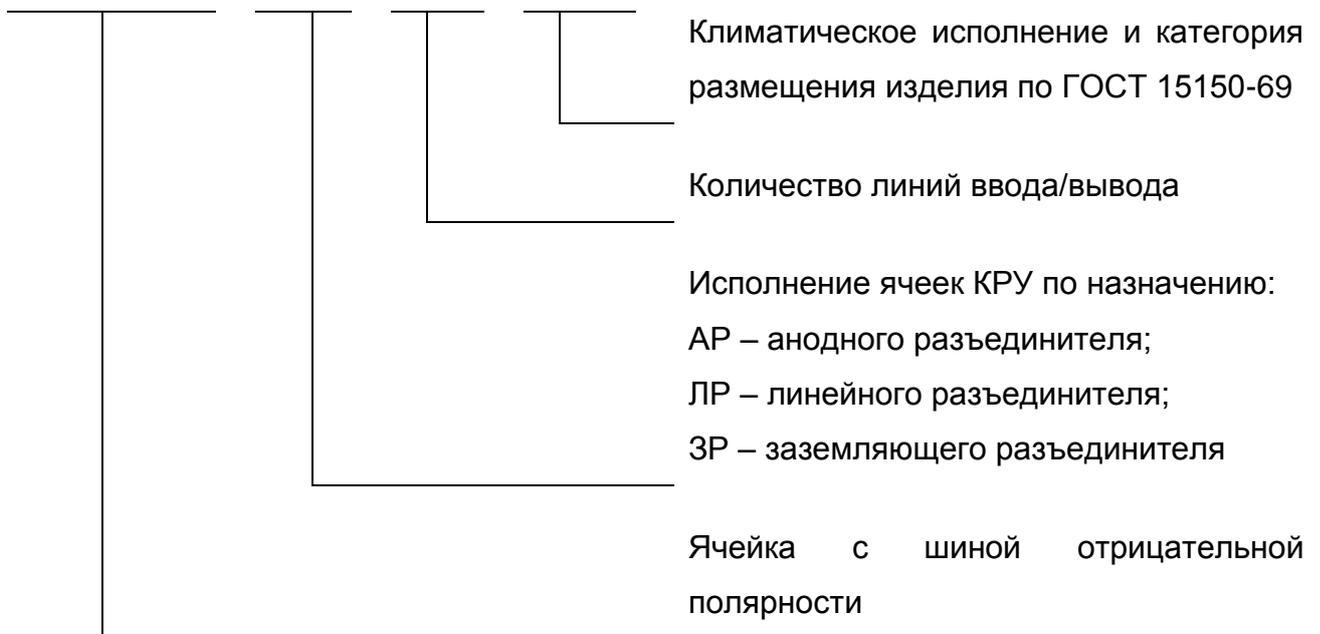
Структура условного обозначения ячеек КРУ серии "КВ-600":

КВ-600 - XX - УХЛ4



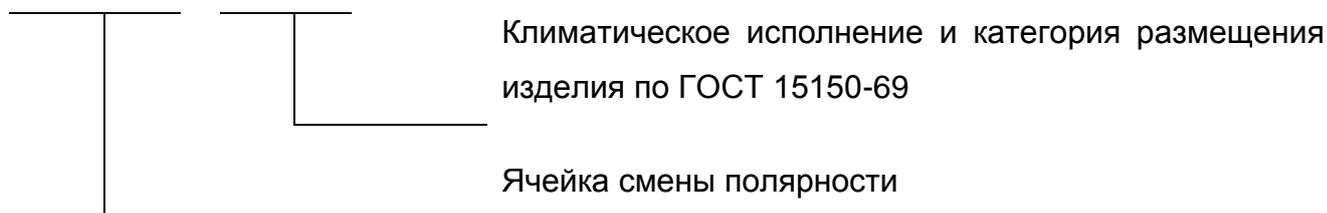
Структура условного обозначения ячеек РУОШ-600 В:

РУОШ-600 - XX - X - УХЛ4



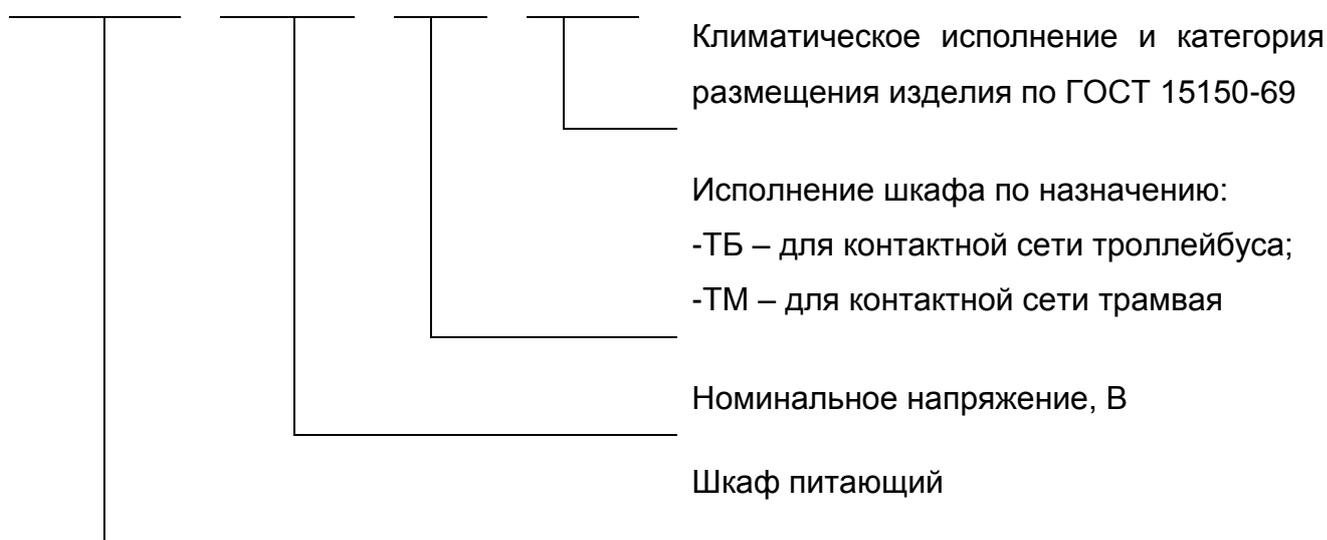
Структура условного обозначения ячеек смены полярности:

СП-600 - УХЛ4



Структура условного обозначения шкафов питающих:

ШП - 600 - ХХ - У1



2 СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТАХ И РАЗРЕШЕНИЯХ НА ПРИМЕНЕНИЕ

КРУ имеет сертификат соответствия требованиям ГОСТ Р 51321.1-2007.

3 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В части воздействия факторов внешней среды ячейки КРУ и ячейки смены полярности соответствуют климатическому исполнению УХЛ4 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89.

Параметры воздействия факторов внешней среды для ячеек КРУ и ячеек смены полярности представлены в таблице 1.

Таблица 1

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

В части воздействия факторов внешней среды шкафы питающие соответствуют климатическому исполнению У1 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89.

Параметры воздействия факторов внешней среды для шкафов питающих представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Предельное верхнее рабочее значение температуры воздуха при эксплуатации, °С	плюс 45
Предельное нижнее рабочее значение температуры воздуха при эксплуатации, °С	минус 50
Верхнее значение относительной влажности воздуха при температуре плюс 25°С, %, не более	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 ячеек КРУ, ячеек смены полярности и шкафов питающих в недопустимых пределах (атмосфера II по ГОСТ 15150-69).

Степень защиты ячеек по ГОСТ 14254-2015 - IP20.

Степень защиты шкафов питающих по ГОСТ 14254-2015 – IP44.

В части воздействия механических факторов внешней среды ячейки КРУ и ячейки смены полярности соответствуют группе М13 по ГОСТ 17516.1-90.

В части воздействия механических факторов внешней среды шкафы питающие соответствуют группе М39 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 9.303-84 и ГОСТ 9.306-85.

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики ячеек КРУ серии “КВ-600” представлены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, В	600
Номинальный ток главных цепей ячеек, А	1000; 2000; 2500; 4000
Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в ячейки КРУ, кА	В соответствии с ТУ на выключатель
Ток термической стойкости (кратковременный), кА, не менее	30,0
Время протекания тока термической стойкости, с, не более	2
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	45,0

Основные технические характеристики ячеек РУОШ-600 представлены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, В	600
Номинальный ток сборных шин, А	2000; 4000; 5000
Номинальный ток главных цепей ячеек, А	1000; 2000; 2500; 4000
Ток термической стойкости (кратковременный), кА, не менее	30,0

Продолжение таблицы 4

Наименование параметра	Значение
Время протекания тока термической стойкости, с, не более	2
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	45,0

Основные технические характеристики ячеек смены полярности представлены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование параметра	Значение
Род тока	постоянный
Номинальное напряжение, В	600
Номинальный ток, А	2000

Основные технические характеристики шкафов питающих представлены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование параметра	Значение
Род тока	постоянный
Номинальное напряжение, В	600
Номинальный ток, А:	
– шкаф питающий для контактной сети троллейбуса	1300
– шкаф питающий для контактной сети трамвая	1300, 2000

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

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

5 СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ

Базовой конструктивной и функциональной единицей КРУ является ячейка.

Тип ячеек, их количество и взаимное расположение в КРУ определяются проектом подстанции.

В состав КРУ входят:

- основное оборудование (ячейки КРУ серии “КВ-600”, ячейки РУОШ-600 В);
- вспомогательное оборудование (шкафы блокировок и внешних подключений (далее по тексту ШБВП));

- монтажный комплект содержит набор перемычек и крепежа (для соединения сборных шин, шин заземления ячеек) и жгут межъячеечных соединений вторичных цепей (для соединения вторичных цепей ячеек между собой и ШБВП). Жгуты изготавливаются на заводе, что позволяет сократить время монтажа оборудования на подстанции. По требованию заказчика состав монтажного комплекта может быть расширен. Данное требование указывается в опросном листе на КРУ;

- комплект ЗИП.

Стандартный комплект ЗИП на ячейки КРУ серии “КВ-600” представлен в таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Количество, шт.
Защелка-фиксатор PR №30 40 55 9 "Phoenix Contact"	40
Колодка для реле R4 4C/0 GZT4 "relpol"	3
Контактор вспомогательный 3RH21, 230 В AC, 4NO №3RH2140-1AP00 "Siemens"	2
Предохранитель DC 1500 V, 2A, L=127 мм №90 081 10.2 "SIBA"	1
Реле R4-2014-23-5230-WTL "relpol"	3
Реле RG25-3022-28-3230 "relpol"	2
Реле RG25-3022-28-1024 "relpol"	2
Реле RG25-3022-28-1220 "relpol"	2
Реле PI6-1P-230V AC/DC "relpol"	4
Светильник полупроводниковый СП-52БТ30А120Е42 ЯШГК.432229.021 ТУ	1

Стандартный комплект ЗИП на ячейки РУОШ-600 В представлен в таблице 8.

Таблица 8

Наименование	Количество, шт.
Кнопка РВ-В-S11/К, черная, в литом корпусе №261106 "Picco"	2
Кнопка РВ-В-S11/R, красная, в литом корпусе №261101 "Picco"	2
Реле RG25-1220-28-1220 "relpol"	2
Предохранитель DC 1000 V, 1A, L=127 мм №90 080 10.1 "SIBA"	1
Реле R4N-2014-23-5230-WTL "relpol"	4
Светильник полупроводниковый СП-52БТ30А120Е42 ЯШГК.432229.021 ТУ	1
Указатель РИ22-220-RG, красно-зеленый, 110-220V AC/DC №232201 "Picco"	5

По требованию заказчика состав комплекта ЗИП может быть расширен.

В состав ячейки смены полярности входит:

- ячейка смены полярности;
- монтажный комплект.

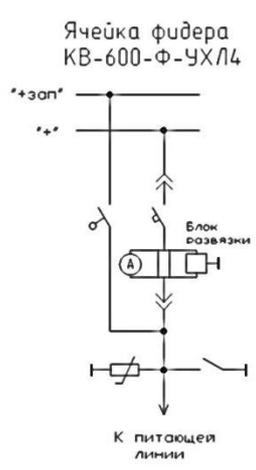
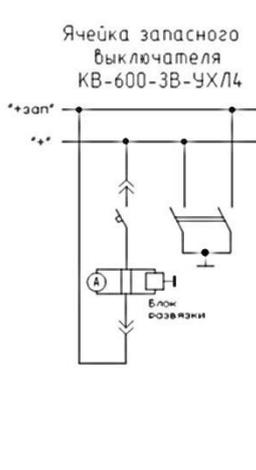
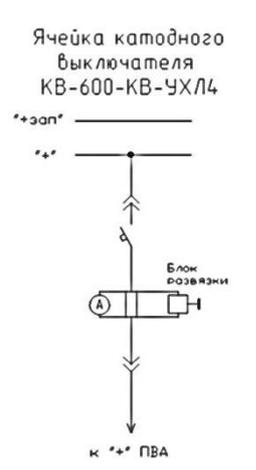
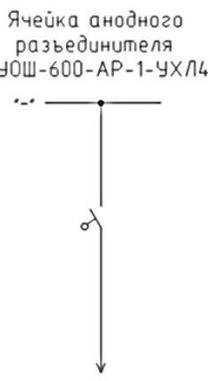
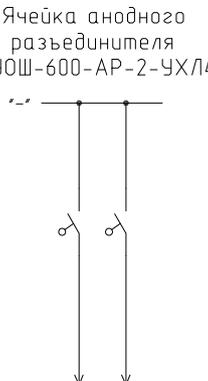
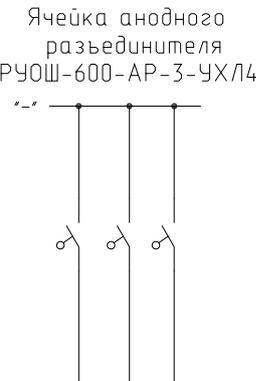
В состав шкафа питающего входит:

- шкаф питающий;
- монтажный комплект.

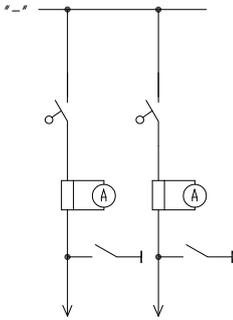
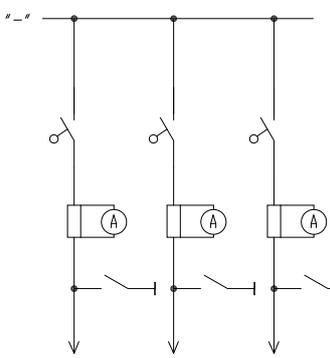
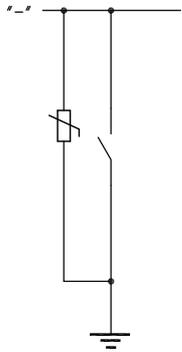
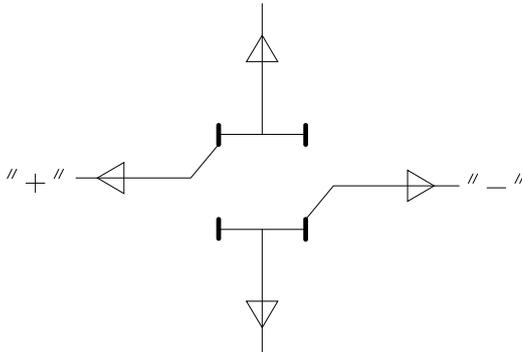
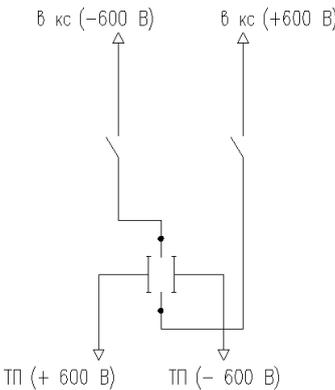
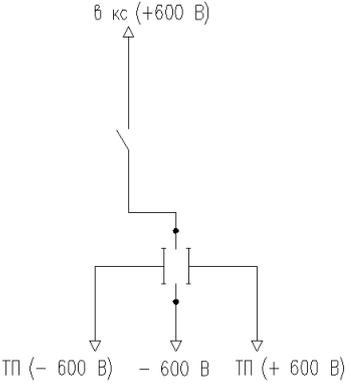
6 СХЕМЫ ГЛАВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Схемы главных соединений ячеек представлены в таблице 9.

Таблица 9

Номер схемы	01	02	03
Схема главных соединений	<p>Ячейка фидера КВ-600-Ф-УХЛ4</p> 	<p>Ячейка запасного выключателя КВ-600-ЗВ-УХЛ4</p> 	<p>Ячейка катодного выключателя КВ-600-КВ-УХЛ4</p> 
	Номер схемы	04	05
Схема главных соединений	<p>Ячейка анодного разъединителя РУОШ-600-АР-1-УХЛ4</p> 	<p>Ячейка анодного разъединителя РУОШ-600-АР-2-УХЛ4</p> 	<p>Ячейка анодного разъединителя РУОШ-600-АР-3-УХЛ4</p> 

Продолжение таблицы 9

Номер схемы	07	08	09
<p>Схема главных соединений</p>	<p>Ячейка линейного разъединителя РУОШ-600-ЛР-2-УХЛ4</p> 	<p>Ячейка линейного разъединителя РУОШ-600-ЛР-3-УХЛ4</p> 	<p>Ячейка заземляющего разъединителя РУОШ-600-ЗР-УХЛ4</p> 
<p>Номер схемы</p>	10		
<p>Схема главных соединений</p>	<p>Ячейка смены полярности СП-600-УХЛ4</p> 		
<p>Номер схемы</p>	11	12	
<p>Схема главных соединений</p>	<p>Шкаф питающий ШП-600-ТБ-У1</p> 	<p>Шкаф питающий ШП-600-ТМ-У1</p> 	

7 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЯ

7.1 ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Габаритные чертежи ячеек и шкафов представлены в [приложении А](#).

Ячейки КРУ механически стыкуются между собой и поставляются с набором готовых шин и кабелей для быстрого электрического соединения.

Несущий каркас ячейки КРУ изготавливается из оцинкованной стали и используется в качестве внутреннего контура заземления ячейки КРУ.

Для обеспечения требований безопасности ячейки КРУ разделены металлическими перегородками на отсеки.

В ячейках КРУ серии “КВ-600” выделены следующие отсеки:

- отсек сборных шин;
- отсек высоковольтных подключений;
- отсек выкатного элемента;
- отсек вторичных цепей.

Сборные шины располагаются сверху ячейки КРУ, в отсеке сборных шин.

Компоновка ячейки КРУ серии “КВ-600” представлена на примере ячейки фидера КВ-600-Ф-УХЛ4, I сб.ш. =4000 А, рисунок 1.

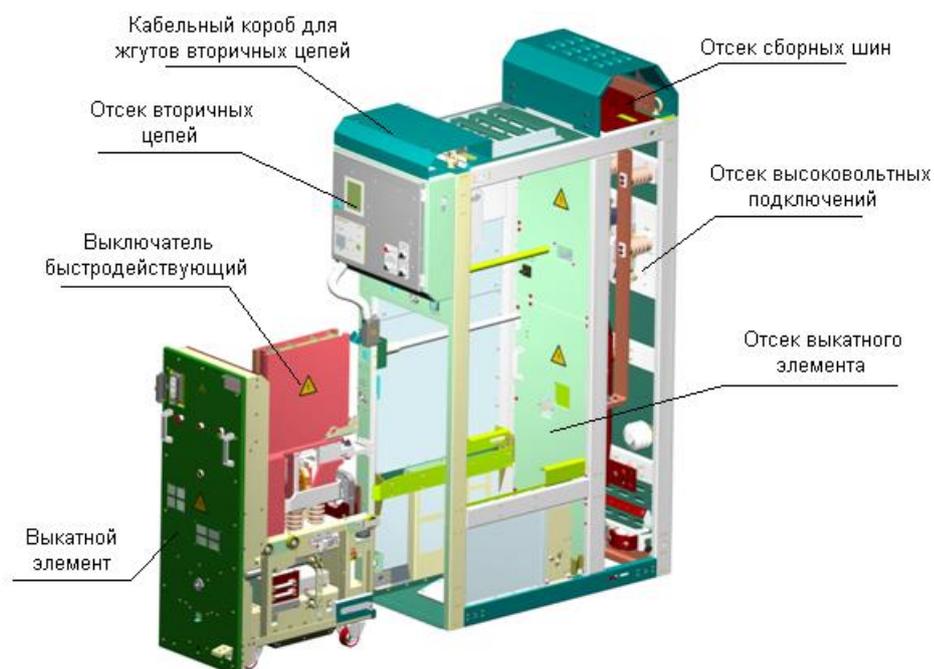


Рисунок 1

В отсеке выкатного элемента располагается выкатная тележка с расположенным на ней быстродействующим выключателем (БВ), моторным приводом, концевыми выключателями, блоком испытателя короткого замыкания и блоком развязки.

В ячейках РУОШ-600 В и в ячейке смены полярности выделены следующие отсеки:

- высоковольтный отсек;
- отсек вторичных цепей.

Компоновка ячейки РУОШ-600 В представлена на примере ячейки линейного разъединителя РУОШ-600-ЛР-3-УХЛ 4, рисунок 2.

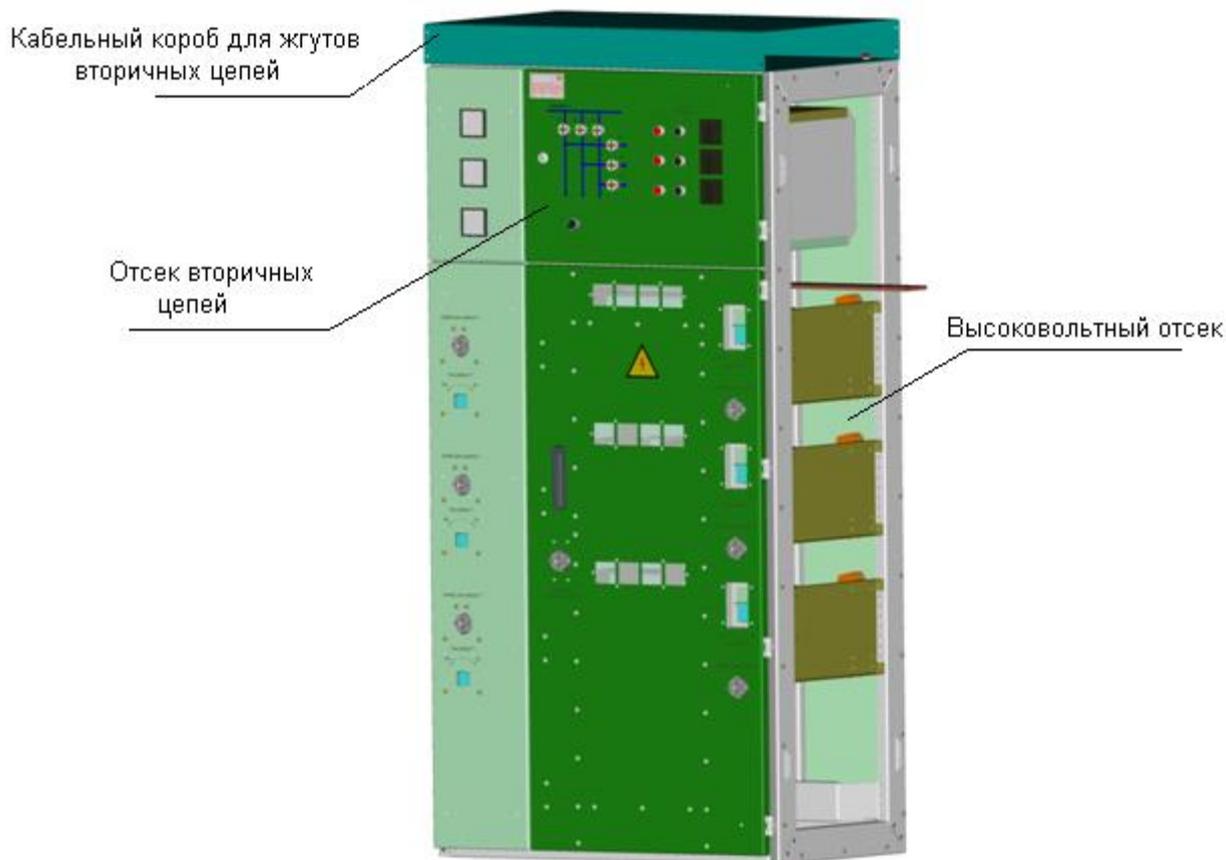


Рисунок 2

Компоновка ячейки смены полярности СП-600-УХЛ4 представлена на рисунке 3.



Рисунок 3

В отсеке вторичных цепей установлено низковольтное оборудование (автоматические выключатели, реле, клеммы) для реализации цепей блокировок, сигнализации и управления ячейкой РУОШ-600 В ячейкой смены полярности.

Ввод вспомогательных цепей осуществляется сверху через кабельный короб.

Вспомогательные цепи, проходящие по ячейкам КРУ, надежно защищены металлическим кожухом (трубами или металлорукавами) от повреждения высоким напряжением. Кожух имеет гальваническую связь с корпусом ячеек КРУ.

Вентиляция ячеек естественная.

На внешнюю панель вынесены приборы визуального контроля и управления.

Компоновка шкафа питающего представлена на рисунке 4.



Рисунок 4

Основой шкафа является несущий каркас, на который устанавливается панель переключателей. Каркас используется в качестве внутреннего контура заземления шкафа.

В основании шкафа предусмотрена съемная лицевая панель для удобства подключения силовых кабелей, рисунок 4.

Конструкция шкафа обеспечивает возможность крепления задней стенки шкафа к стенам здания, опорам воздушных линий и другим искусственным сооружениям.

Дверь шкафа двухстворчатая. На правой части двери предусмотрен внутренний замок с возможностью запираения на ключ.

В шкафу для контактной сети троллейбуса - ввод кабелей от подстанции снизу, вывод проводов на контактную сеть сверху;

В шкафу для контактной сети трамвая - ввод кабелей от подстанции и вывод кабеля отрицательной полярности снизу, вывод провода положительной полярности на контактную сеть сверху.

В шкафу предусмотрены вентиляционные отверстия, закрытые кожухом.

Управление разъединителями и переключателем осуществляется с лицевой стороны шкафа при открытых дверях с помощью съемной штанги.

На внутренней стороне левой двери шкафа предусмотрено крепление для съемной штанги.

7.1.1 ТИПЫ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ВСТРАИВАЕМОГО В ЯЧЕЙКИ КРУ

В качестве основного силового оборудования в ячейках КРУ серии “КВ-600” используются:

- выключатели автоматические быстродействующие серии ВАБ-209 или ВАБ-211 (ООО “ТрансЭлектроАппарат”);
- разъединители серии STOR (ООО “ТрансЭлектроАппарат”).

В качестве основного силового оборудования в ячейках РУОШ-600 В и ячейках смены полярности используются:

- разъединители (ООО “ТрансЭлектроАппарат”);
- заземлители пружинные с фиксацией в крайних положениях (ООО “НИИЭФА-ЭНЕРГО”).

Ячейки КРУ серии “КВ-600” комплектуются терминалом интеллектуальным присоединения ИнТер-600 производства ООО “НИИЭФА-ЭНЕРГО”. Внешний вид ИнТер-600 представлен на рисунке 5. В состав данного устройства входит:

- блок управления (БУ) (1);
- блок защит и автоматики (БЗА) (2);
- блок развязки (БР) (3).

Блок БУ устанавливается на двери отсека вторичных цепей.

Блок БЗА устанавливается в отсеке вторичных цепей.

Блок БР устанавливается на выкатном элементе.

Связь между блоками БУ и БЗА осуществляется с помощью штатного интерфейсного кабеля.

Связь между блоками БР и БЗА осуществляется с помощью оптического кабеля (4) через разъем вторичной коммутации, рисунок 5.

Сигналы от БР поступают в блок БЗА, где осуществляется измерение тока и напряжения и вычисление производных параметров (приращения тока, скорости

нарастания тока). Результаты измерений и вычислений используются в алгоритмах защит, автоматики и диагностики, а также передаются в блок БУ для вывода на дисплей.



Рисунок 5

Основные функции ИнТер-600:

- функции защит;
- функции автоматики и управления;
- функции сигнализации;
- функции контроля параметров;
- функции регистрации событий и аварийных процессов;
- функции самодиагностики;
- функции связи;
- сервисные функции.

Подробные сведения об устройстве ИнТер-600 представлены в каталоге – 155: "Терминалы интеллектуальные присоединений".

Допускается замена основного силового оборудования и микропроцессорных устройств на другое оборудование, разрешенное к применению на тяговых подстанциях городского электрифицированного транспорта.

7.1.2 БЛОКИРОВКИ

В ячейках КРУ предусмотрены электромагнитные блокировки в соответствии с ГОСТ 12.2.007.4-75, предотвращающие неправильные действия персонала при производстве переключений (блокировка от ошибочных переключений), при проведении ремонтно-профилактических работ и блокировки, препятствующие непреднамеренному проникновению персонала к токоведущим частям, находящимся под напряжением, и исключающие доступ к оборудованию ячеек до включения заземляющих ножей.

В ячейках КРУ серии “КВ-600” предусмотрены:

- блокировка, не допускающая перемещений выкатного элемента из рабочего положения в контрольное, а также из контрольного положения в рабочее при включенном БВ;
- блокировка, не допускающая включения БВ при нахождении выкатного элемента в промежутке между рабочим и контрольным положениями;
- блокировка, не допускающая перемещения выкатного элемента из контрольного в рабочее положение при включенном заземлителе;
- блокировка, не допускающая включения заземлителя при включенном обходном разъединителе и рабочем положении выкатного элемента;
- блокировка, не допускающая управление обходным разъединителем при включенном БВ, включенном запасном БВ, а также при включенном обходном разъединителе в другой ячейке фидера;
- блокировка, не допускающая включения заземлителя сборных шин при условии, что в других ячейках КРУ, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи, коммутационные аппараты находятся во включенном положении.

В ячейках РУОШ-600:

– в ячейке линейного разъединителя предусмотрены:

а) блокировка, не допускающая управление разъединителями при включенных заземлителях;

б) блокировка, не допускающая управление заземлителями при включенных разъединителях.

– в ячейке анодного разъединителя предусмотрена:

а) блокировка, не допускающая открывание двери при включенных разъединителях.

– в ячейке заземляющего разъединителя предусмотрена:

а) блокировка, не допускающая открывание двери при отключенном заземляющем разъединителе.

В ячейке смены полярности предусмотрена:

– блокировка, не допускающая открывание двери при включенном разъединителе.

7.2 ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

7.2.1 ШКАФ БЛОКИРОВОК И ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ

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

Пример установки ШБВП представлен в [приложении В](#).

ШБВП рассчитан на каждые 10 ячеек КРУ.

ШБВП устанавливаются в одну линейку с ячейками КРУ. Ввод внешних кабелей возможен как сверху из навесного кабельного лотка, так и снизу из кабельного канала (ниже уровня пола).

ШБВП предназначены для подключения вторичных цепей КРУ к цепям вторичной коммутации подстанции, а также для реализации схем блокировок и для связи между ячейками КРУ. Для этого в ШБВП со стороны КРУ заводится жгут (жгуты) межъячеечных соединений, входящий в монтажный комплект, а с внешней стороны кабели связи с другими устройствами подстанции и подключаются к клеммникам ШБВП.

Клеммники ШБВП для КРУ серии "КВ-600":

– клеммник X1 - предназначен для организации шлейфовой связи с ячейками. Порядок подключения цепей к клеммнику определен и не меняется от подстанции к подстанции;

– клеммник X2 - предназначен для организации связи между ШБВП КРУ (при наличии двух ШБВП);

– клеммники X3-X7 - предназначены для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки фидера КВ-600-Ф-УХЛ4;

– клеммник X8 - предназначен для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки запасного выключателя КВ-600 -ЗВ-УХЛ4;

– клеммники X9-X11 - предназначены для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки катодного выключателя КВ-600 -КВ-УХЛ4;

– клеммник X12 - предназначен для размножения цепей блокировок;

– клеммники X13, X14 (по 75 клемм в каждом) - предназначены для подключения внешних кабелей, отвечающих за связь с другими устройствами подстанции, цепи блокировок и сигнализации. Подключение определяется проектом на КРУ.

К клеммам X13-X14 могут быть подключены:

– жесткий проводник сечением от 0,2 до 4 мм²;

– гибкий проводник сечением от 0,2 до 2,5 мм²;

– два жестких проводника с одинаковым сечением от 0,2 до 1,5 мм²;

– два гибких проводника с одинаковым сечением от 0,2 до 1,5 мм².

Клеммник X15 - предназначен для подключения цепей ШВ.

К клемме X15 могут быть подключены:

– жесткий проводник сечением от 10 до 35 мм²;

– гибкий проводник сечением от 10 до 35 мм²;

– два жестких проводника с одинаковым сечением от 6 до 16 мм²;

– два гибких проводника с одинаковым сечением от 6 до 10 мм².

Дополнительно в ШБВП КРУ серии "КВ-600" установлены автоматические выключатели для формирования вспомогательных шин напряжения, а также пять промежуточных реле для формирования различных схем блокировок.

Клеммники ШБВП для РУОШ - 600 В:

– клеммник X1 - предназначен для организации шлейфовой связи с ячейками.
Порядок подключения цепей к клеммнику определен и не меняется от подстанции к подстанции;

– клеммник X2 - предназначен для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки заземляющего разъединителя РУОШ-600-ЗР -УХЛ4;

– клеммники X3, X4 - предназначены для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки линейного разъединителя РУОШ -600-ЛР -2-УХЛ4;

– клеммники X5, X6 - предназначены для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки линейного разъединителя РУОШ -600-ЛР -3-УХЛ4;

– клеммник X7 - предназначен для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки анодного разъединителя РУОШ -600-АР -2-УХЛ4;

– клеммник X8 - предназначен для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки анодного разъединителя РУОШ -600-АР -3-УХЛ4;

– клеммник X9 - предназначен для размножения цепей блокировок;

– клеммники X10, X11 (по 75 клемм в каждом) - предназначены для подключения внешних кабелей, отвечающих за связь с другими устройствами подстанции, цепи блокировок и сигнализации. Подключение определяется проектом на РУОШ-600 В.

К клеммам X10, X11 могут быть подключены:

– жесткий проводник сечением от 0,2 до 4 мм²;

– гибкий проводник сечением от 0,2 до 2,5 мм²;

– два жестких проводника с одинаковым сечением от 0,2 до 1,5 мм²;

– два гибких проводника с одинаковым сечением от 0,2 до 1,5 мм².

Дополнительно в ШБВП РУОШ-600 В установлены автоматические выключатели для формирования вспомогательных шин напряжения, источник питания 220/24 В для питания электромагнитных блок-замков, а также пять промежуточных реле для формирования различных схем блокировок.

7.2.2 ШКАФ ЗАЩИТЫ КАБЕЛЕЙ

Габаритный чертеж шкафа защиты кабеля (далее по тексту ШЗК) представлен в [приложении Г](#).

ШЗК устанавливается в соответствии с проектом подстанции.

ШЗК предназначены для диагностики и защиты кабелей постоянного тока тяговых подстанций городского электрического транспорта с использованием контрольных жил (или брони и экрана кабеля). Количество диагностируемых кабелей - 16 (8 положительной полярности, 8 отрицательной полярности). Электрическая схема на шкаф защиты кабелей предоставляется по требованию проектного института.

7.3 ТРЕБОВАНИЯ К ПОМЕЩЕНИЯМ

Установку, сборку и монтаж ячеек КРУ на территории подстанции осуществляет предприятие-изготовитель или организация, имеющая на это разрешение предприятия-изготовителя.

Конструкция ячеек КРУ обеспечивает возможность их установки на закладные швеллеры, утопленные до уровня пола.

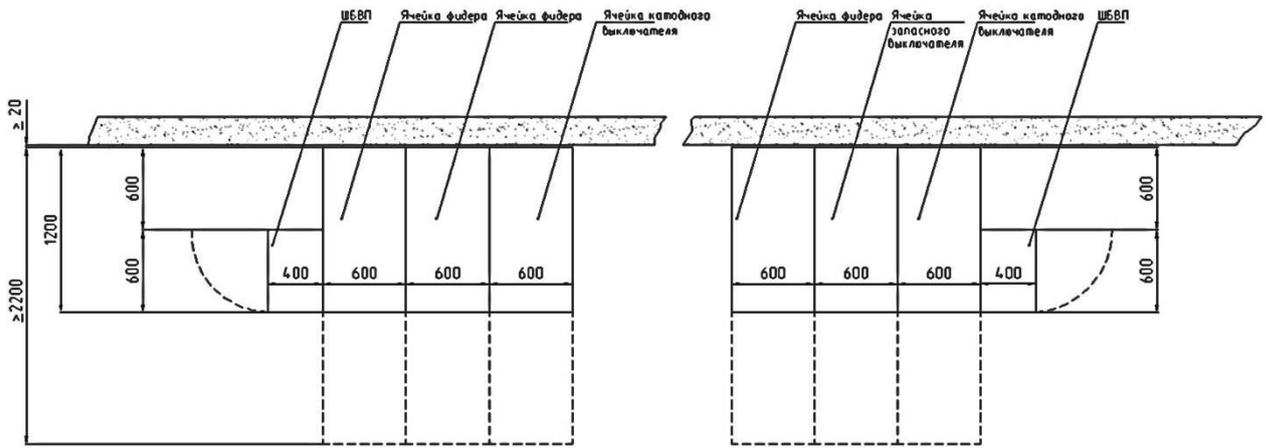
Соединение контура заземления КРУ серии "КВ-600" с контуром заземления подстанции осуществляется через реле земляной защиты. Для корректной работы реле земляной защиты закладные швеллеры под КРУ серии "КВ-600" должны быть изолированы от общего контура заземления подстанции.

РУОШ-600 В и ячейки смены полярности заземляются на общий контур заземления подстанции напрямую.

Пол должен иметь твердое покрытие. Отклонение опорной поверхности швеллеров от горизонтальной плоскости должно быть не более 10 мм на длине 10 м.

Крепление ячеек к закладным швеллерам должно осуществляться сваркой или болтовыми соединениями. По согласованию с заказчиком возможны другие варианты крепления ячеек КРУ.

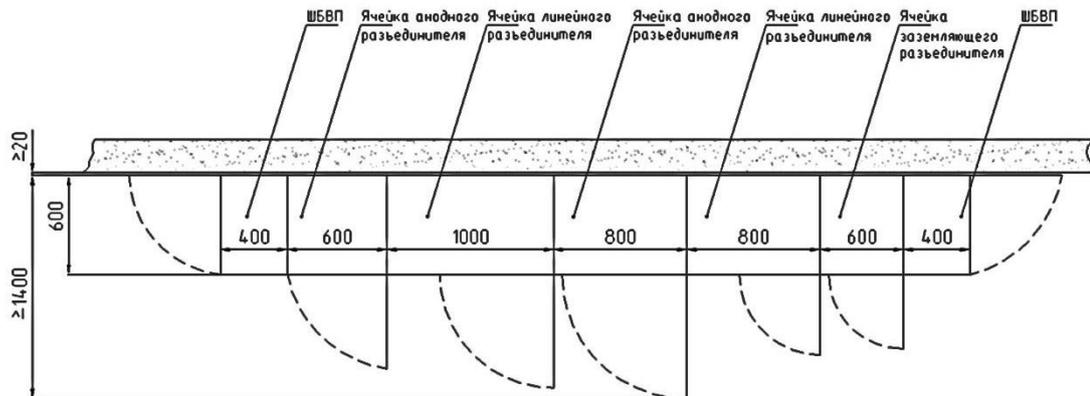
Требования к строительной части помещений для размещения ячеек КРУ серии "КВ-600" представлены на рисунке 6.



Минимальная высота потолков: H=2450 мм

Рисунок 6

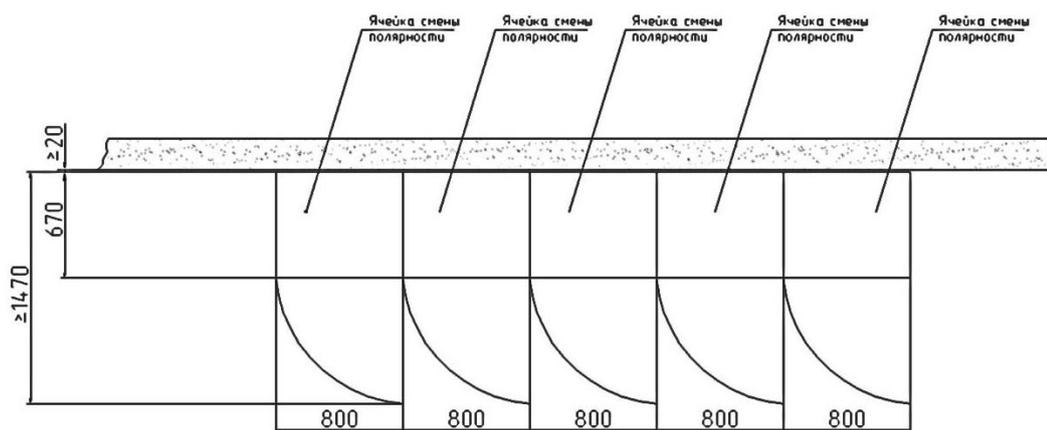
Требования к строительной части помещений для размещения ячеек РУОШ-600 В представлены на рисунке 7.



Минимальная высота потолков: H=2300 мм

Рисунок 7

Требования к строительной части помещений для размещения ячеек смены полярности представлены на рисунке 8.



Минимальная высота потолков: $H=2300$ мм

Рисунок 8

Рекомендации по размещению проемов и закладных представлены в [приложении Д](#).

8 УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

8.1 УПАКОВКА

Ячейки КРУ, вспомогательное оборудование, монтажный комплект и комплект ЗИП упаковываются в транспортную тару. Упаковка соответствует исполнению С категории КУ-1 по ГОСТ 23216-78.

При транспортировании и доставке ячеек фидера КВ-600-Ф-УХЛ4, запасного выключателя КВ-600-ЗВ-УХЛ4 и катодного выключателя КВ-600-КВ-УХЛ4 в помещение тяговой подстанции выкатной элемент упаковывается совместно с ячейками.

Размеры ячеек фидера КВ-600-Ф-УХЛ4, запасного выключателя КВ-600-ЗВ-УХЛ4, катодного выключателя КВ-600-КВ-УХЛ4 в упаковке не более 700Lx1505Bx2350H мм, масса – не более 720 кг.

Размер ячейки анодного разъединителя РУОШ-600-АР-1-УХЛ4 и РУОШ-600-АР-2-УХЛ4 в упаковке не более 700Lx765Bx2210H мм, масса – не более 310 кг.

Размер ячейки анодного разъединителя РУОШ-600-АР-3-УХЛ4 в упаковке не более 900Lx765Bx2210H мм, масса – не более 360 кг.

Размер ячейки линейного разъединителя РУОШ-600-ЛР-2-УХЛ4 в упаковке не более 900Lx765Bx2210H мм, масса – не более 410 кг.

Размер ячейки линейного разъединителя РУОШ-600-ЛР-3-УХЛ4 в упаковке не более 1100 Lx775Bx2210H мм, масса – не более 460 кг.

Размер ячейки заземляющего разъединителя РУОШ-600-ЗР-УХЛ4 в упаковке не более 600Lx765Bx2210H мм, масса – не более 230 кг.

Размер ячейки смены полярности СП-600-УХЛ4 в упаковке не более 1000Lx780Bx2210H мм, масса – не более 310 кг.

Размеры шкафов питающих ШП-600-ТБ-У1, ШП-600-ТМ-У1 в упаковке не более 900Lx450Bx2100H мм, масса – не более 200 кг.

Размер ШБВП в упаковке не более 700Lx500Bx2150H мм, масса – не более 210 кг.

Размер ШЗК в упаковке не более 900Lx565Bx2115H мм, масса – не более 200 кг.

8.2 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

После транспортировки на подстанцию, ячейки КРУ и вспомогательное оборудование распаковываются и устанавливаются в порядке, определенном проектом.

Для строповки используются рым-болты. Угол между любыми двумя стропами меньше 90 °.

Схемы строповки:

– строповка ячейки фидера, ячейки резервного выключателя, ячейки катодного выключателя представлена на рисунке 9. Перед строповкой необходимо снять верхнюю крышку корпуса отсека вторичных цепей и отсека сборных шин;

– строповка ячейки линейного разъединителя, ячейки анодного разъединителя, ячейки смены полярности, ячейки заземляющего разъединителя представлена на рисунке 10. Перед строповкой необходимо снять верхнюю крышку корпуса отсека вторичных цепей;

– строповка ШБВП представлена на рисунке 11;

- строповка ШЗК представлена на рисунке 12;
- строповка шкафа питающего представлена на рисунке 13.

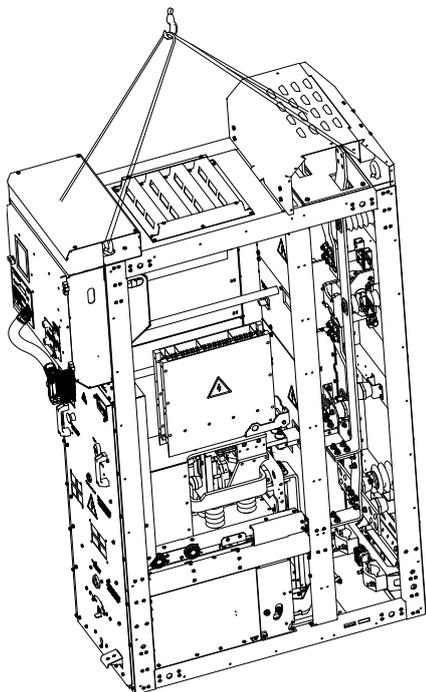


Рисунок 9

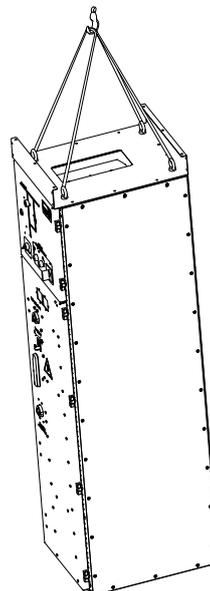


Рисунок 10

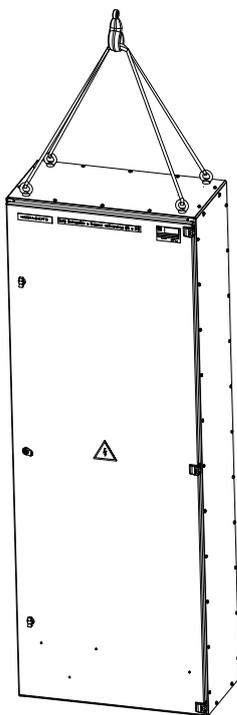


Рисунок 11

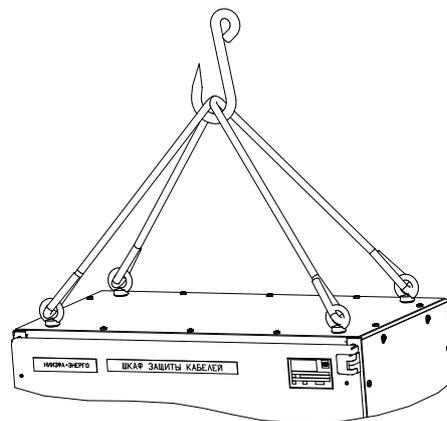


Рисунок 12

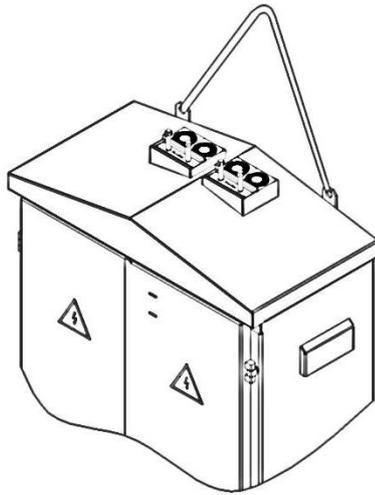


Рисунок 13

9 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки КРУ входят:

- ячейки КРУ, ШБВП (в соответствии с опросным листом);
- комплект эксплуатационной документации.

Дополнительно заказывается и записывается отдельными позициями в спецификации ШЗК.

В комплект поставки ячеек смены полярности входят:

- ячейки смены полярности (в соответствии со спецификацией);
- комплект эксплуатационной документации.

В комплект поставки шкафа питающего входят:

- шкаф питающий (в соответствии со спецификацией);
- комплект эксплуатационной документации.

10 ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА

Заказ на изготовление и поставку ячеек КРУ осуществляется по опросному листу (представлен на сайте).

Пример заполнения опросного листа на КРУ серии "КВ-600" представлен в [приложении Е](#).

Пример заполнения опросного листа РУОШ-600 В представлен в [приложении Ж](#).

Пример записи КРУ серии "КВ-600" в спецификации представлен в таблице 10.

Таблица 10

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код ОКП оборудования, изделий, материалов	Завод – изготовитель	Единица измерения	Кол.	Масса ед.кз.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Устройство комплектное распределительное постоянного тока на напряжение 600 В серии "КВ-600"	XXX.XXX. Л01		000 "НИИЗФА-ЭНЕРГО"	шт.	1		
2	Щкаф защиты кабеля							

Пример записи РУОШ-600 В в спецификации представлен в таблице 11.

Таблица 11

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код ОКП оборудования, изделий, материалов	Завод – изготовитель	Единица измерения	Кол.	Масса ед.кз.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Устройство комплектное распределительное постоянного тока отрицательной шины РУОШ-600 В	XXX.XXX. Л02		000 "НИИЗФА-ЭНЕРГО"	шт.	1		
2	Щкаф защиты кабеля							

Пример записи ячейки смены полярности в спецификации представлен в таблице 12.

Таблица 12

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код ОКП оборудования, изделий, материалов	Завод – изготовитель	Единица измерения	Кол.	Масса ед.кз.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Ячейка смены полярности СП-600-УХЛ4	XXX.XXX. Л3		000 "НИИЗФА-ЭНЕРГО"	шт.	1		

Пример записи шкафа питающего в спецификации представлен в таблице 13.

Таблица 13

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код ОКП оборудования, изделий, материалов	Завод – изготовитель	Единица измерения	Кол.	Масса ед.к.г.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Шкаф питания ШП-600-ТБ-У1	XXX.XXX. Л4		ООО "НИИЭФА-ЭНЕРГО"	шт.	1		

ПРИЛОЖЕНИЕ А ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ЯЧЕЕК И ШКАФОВ

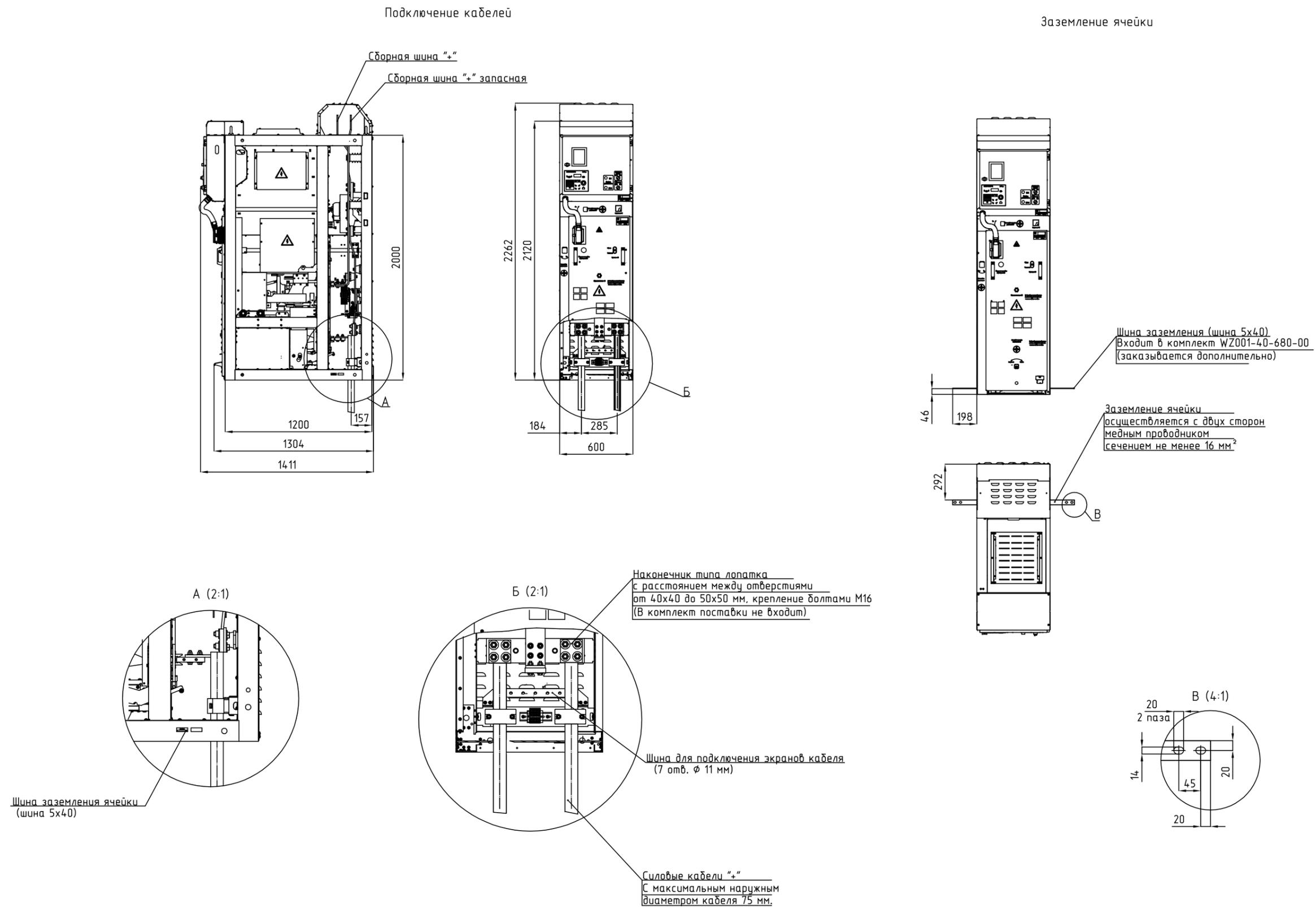


Рисунок А.1 – Ячейка фидера КВ-600-Ф-УХЛ4 номер схемы 01, I сб.ш. =4000 А, масса – не более 710 кг.

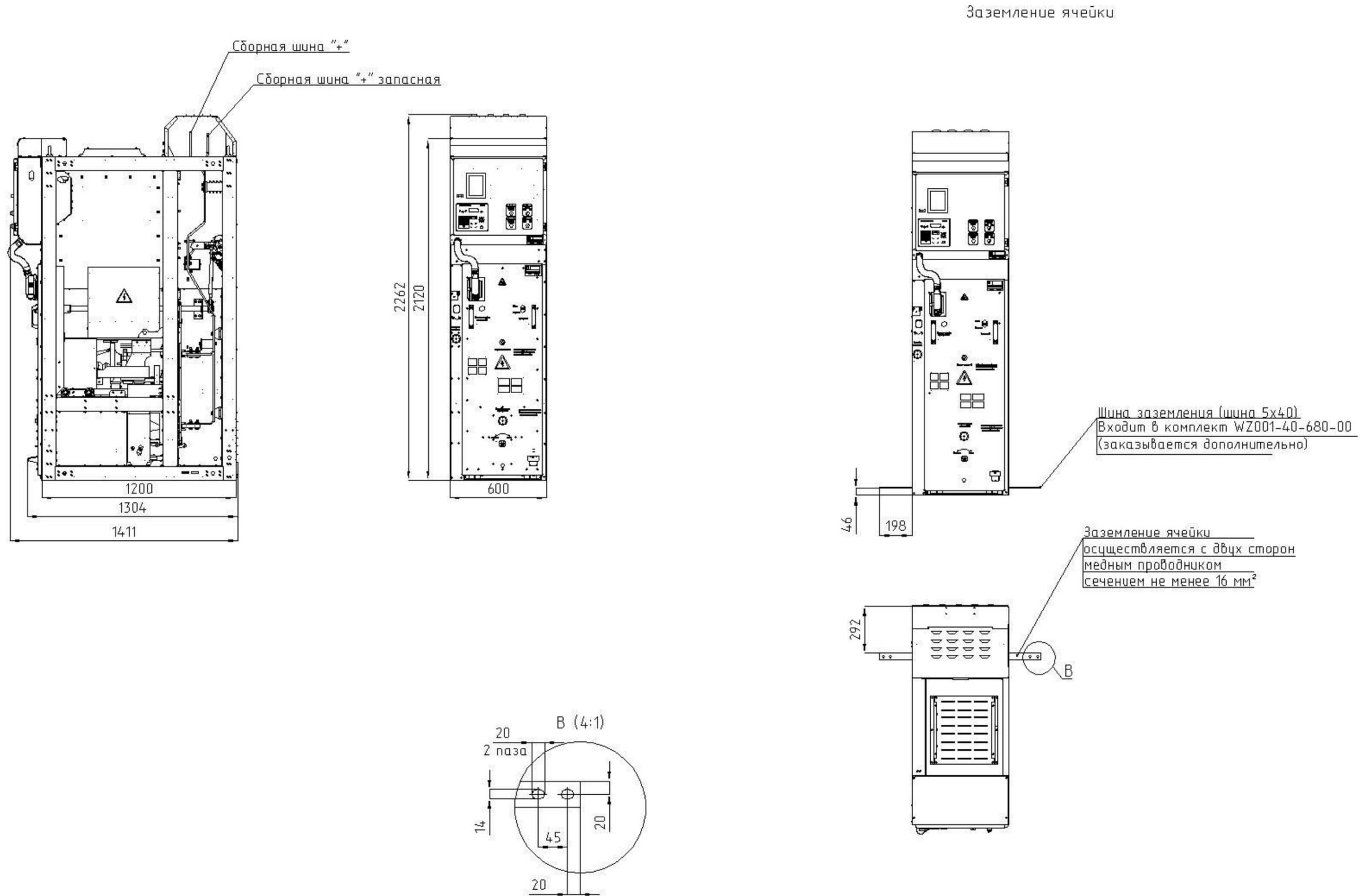


Рисунок А.2 – Ячейка запасного выключателя КВ-600-3В-УХЛ4 номер схемы 02, I сб.ш. =4000 А, масса – не более 710 кг.

Подключение кабелей

Заземление ячейки

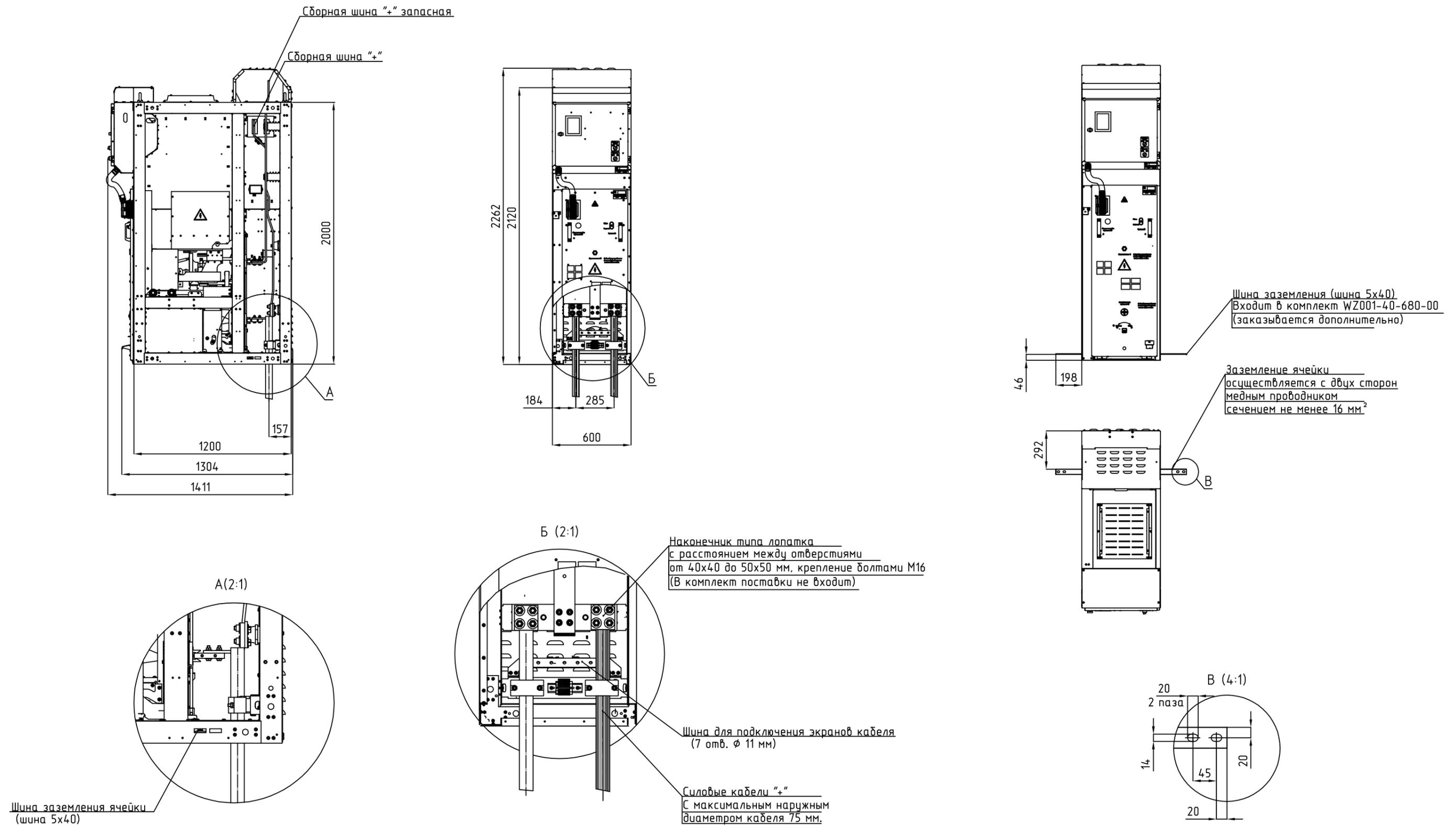


Рисунок А.3 – Ячейка катодного выключателя КВ-600-КВ-УХЛ4 номер схемы 03, I сб.ш. =4000 А, масса – не более 710 кг.

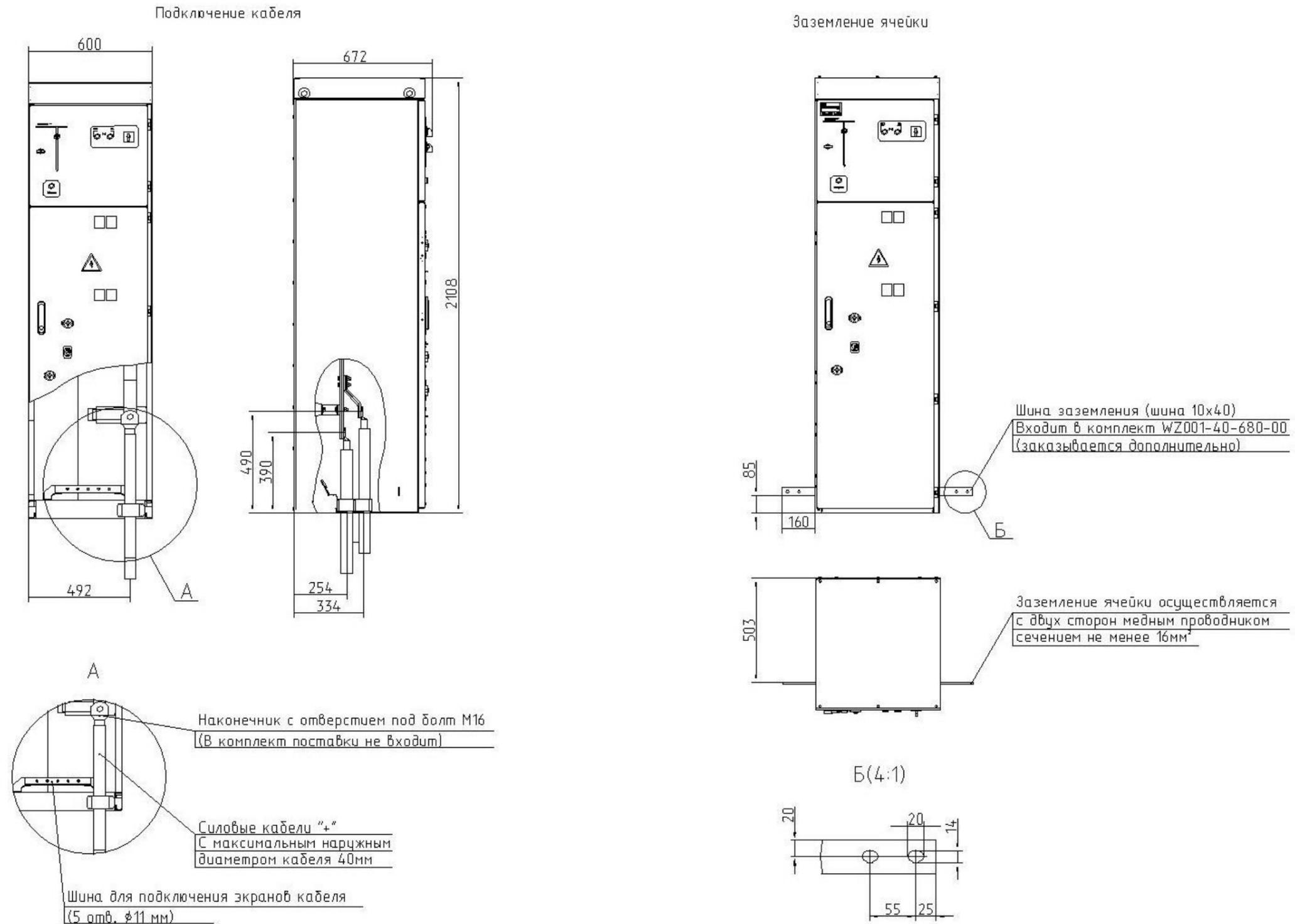


Рисунок А.4 – Ячейка анодного разъединителя РУОШ-600-АР-1-УХЛ4 номер схемы 04, масса - не более 300 кг.

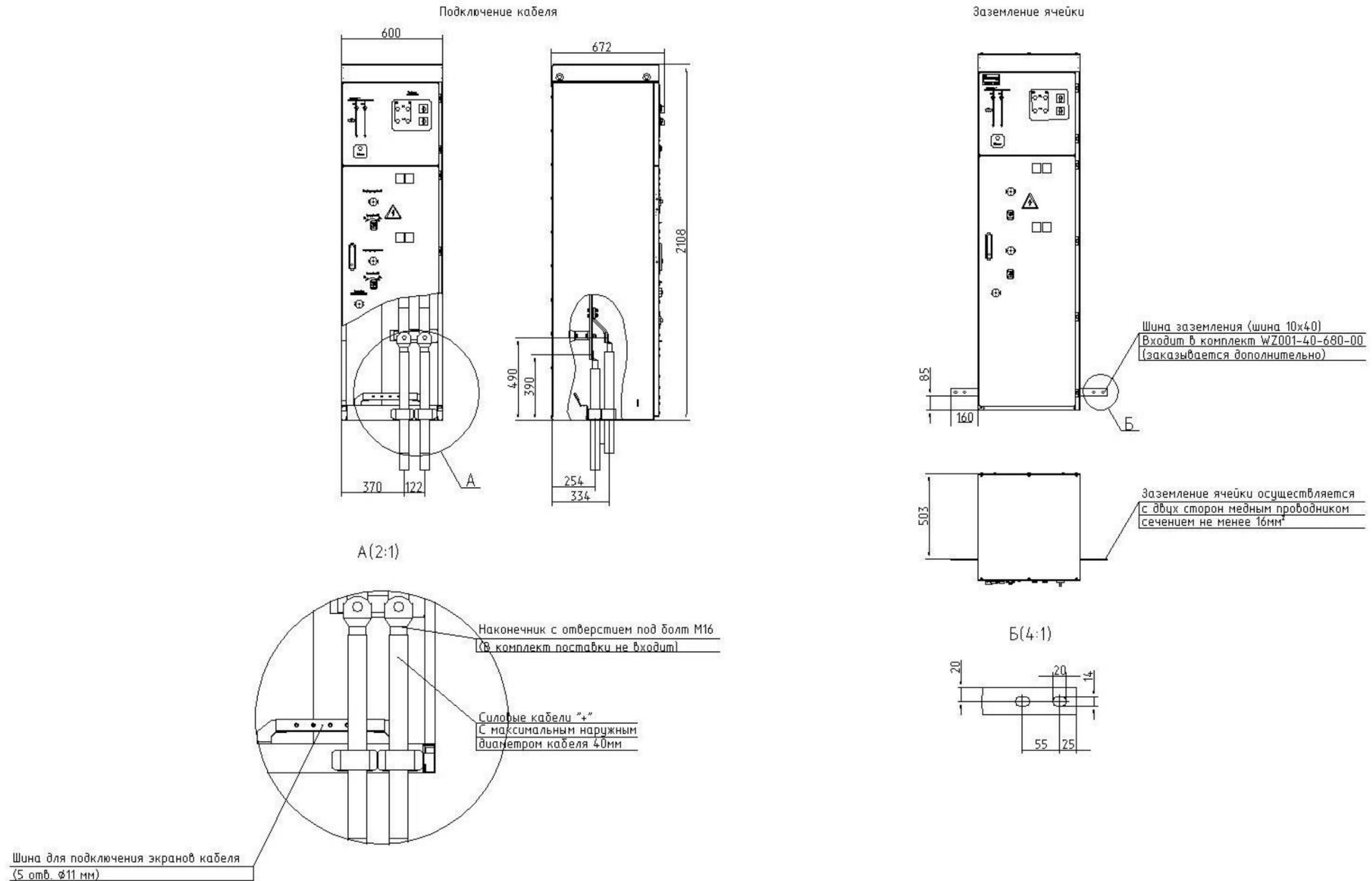


Рисунок А.5 – Ячейка анодного разъединителя РУОШ-600-АР-2-УХЛ4 номер схемы 05, масса - не более 300 кг.

Подключение кабелей

Заземление ячейки

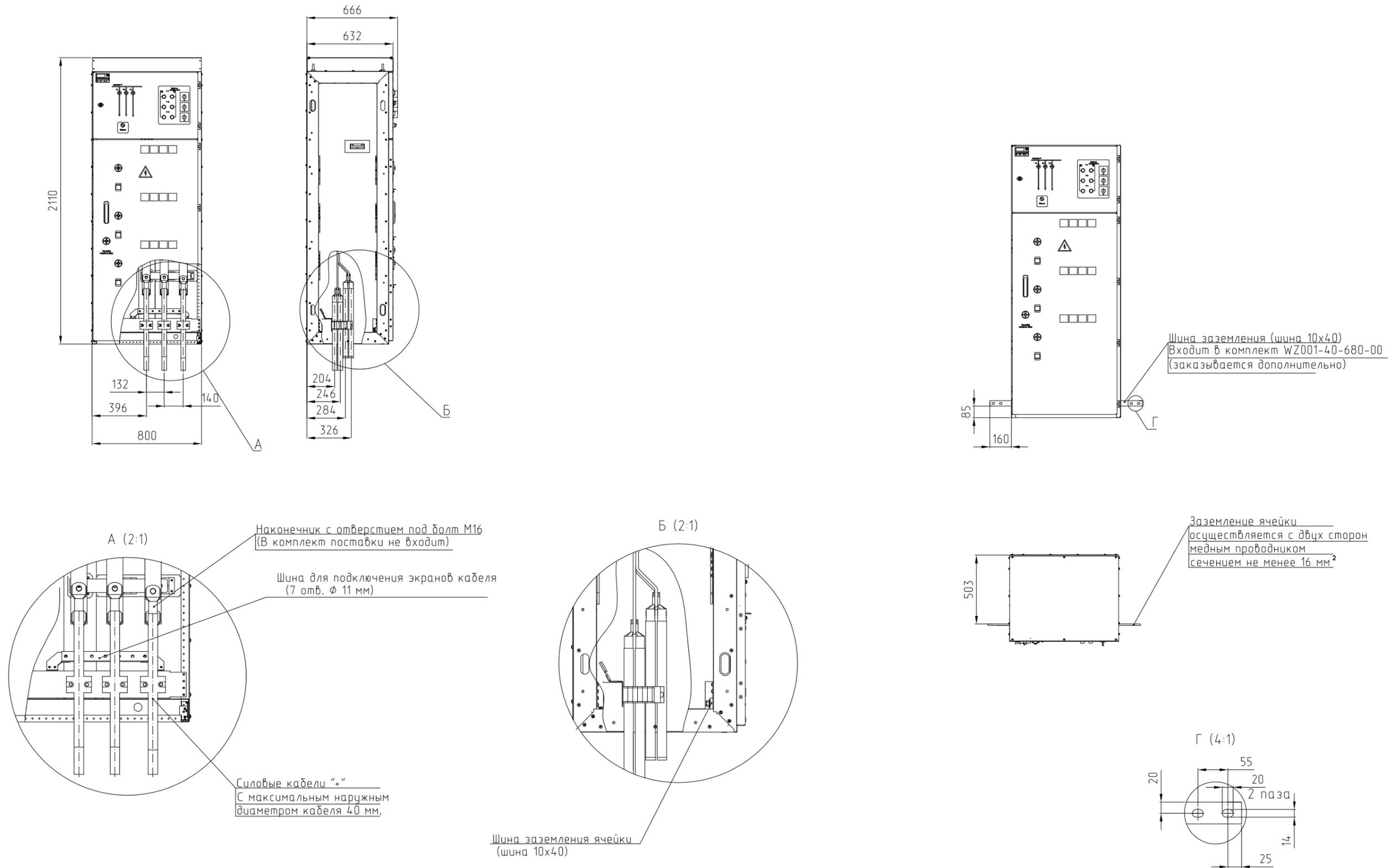


Рисунок А.6 – Ячейка анодного разъединителя РУОШ-600-АР-3-УХЛ4 номер схемы 06, масса – не более 350 кг.

Подключение кабелей

Заземление ячейки

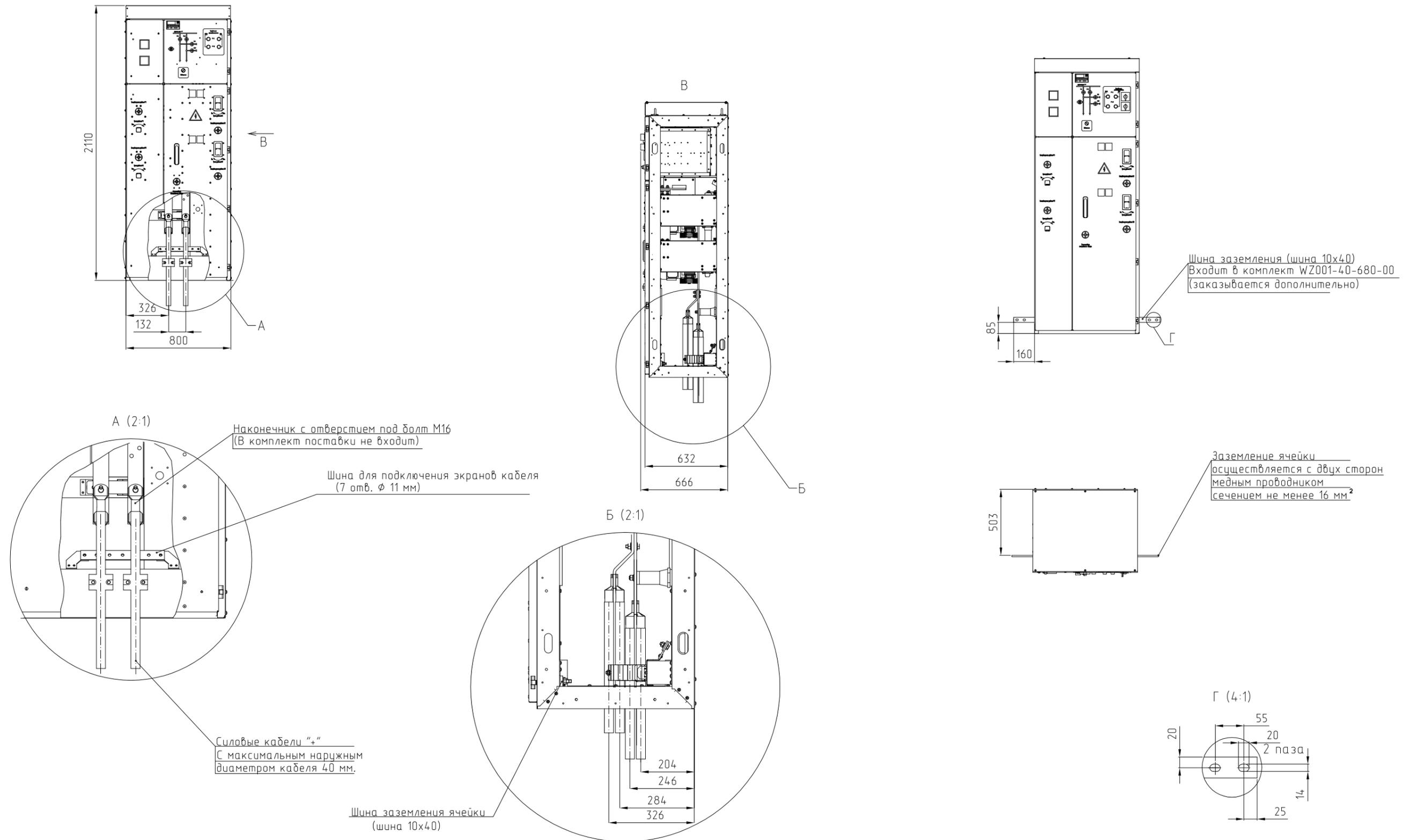


Рисунок А.7 – Ячейка линейного разъединителя РУОШ-600-ЛР-2-УХЛ4 номер схемы 07, масса не более – 400 кг

Подключение кабелей

Заземление ячейки

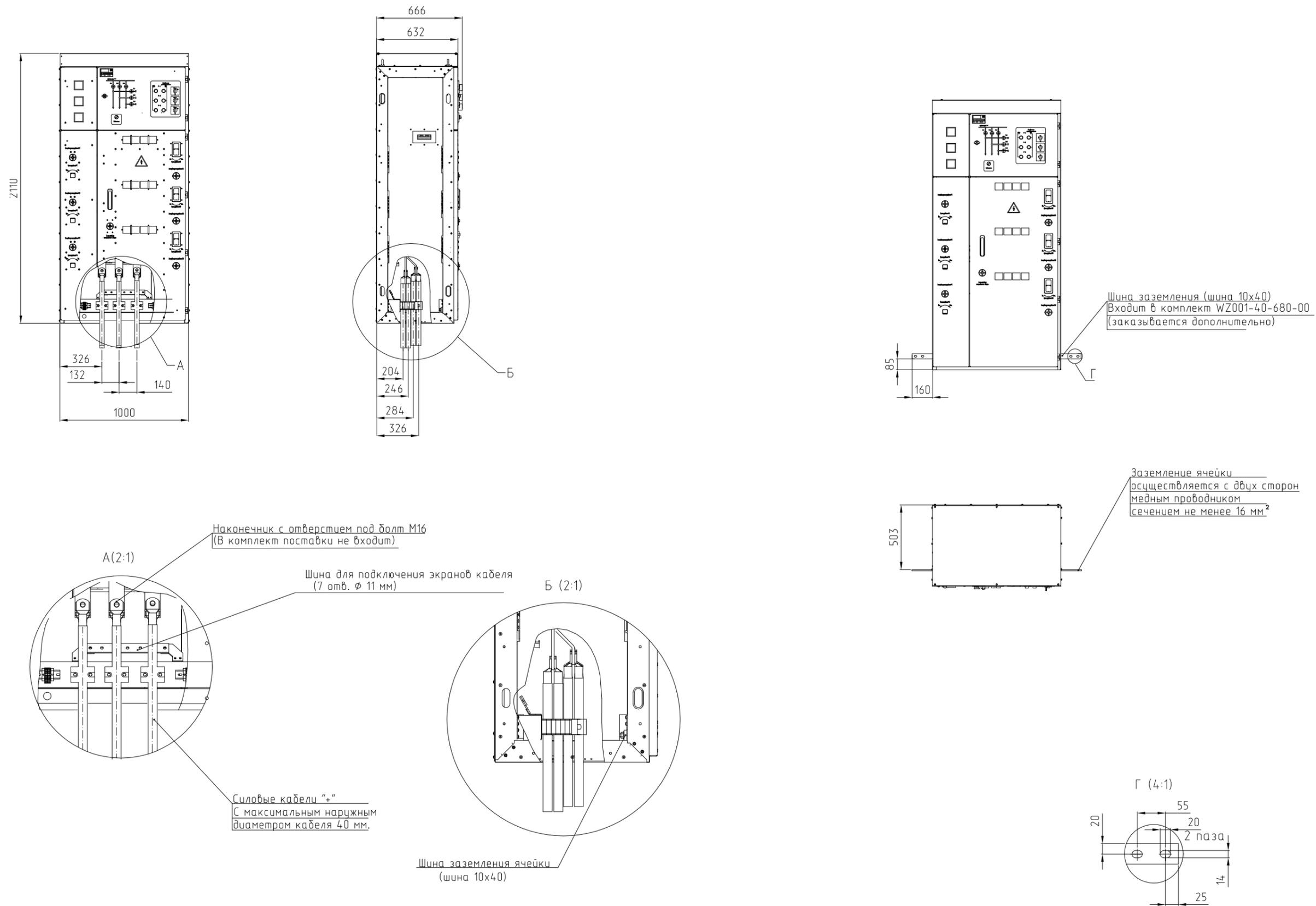


Рисунок А.8 – Ячейка линейного разъединителя РУОШ-600-ЛР-3-УХЛ4 номер схемы 08, масса не более – 450 кг.

Заземление ячейки

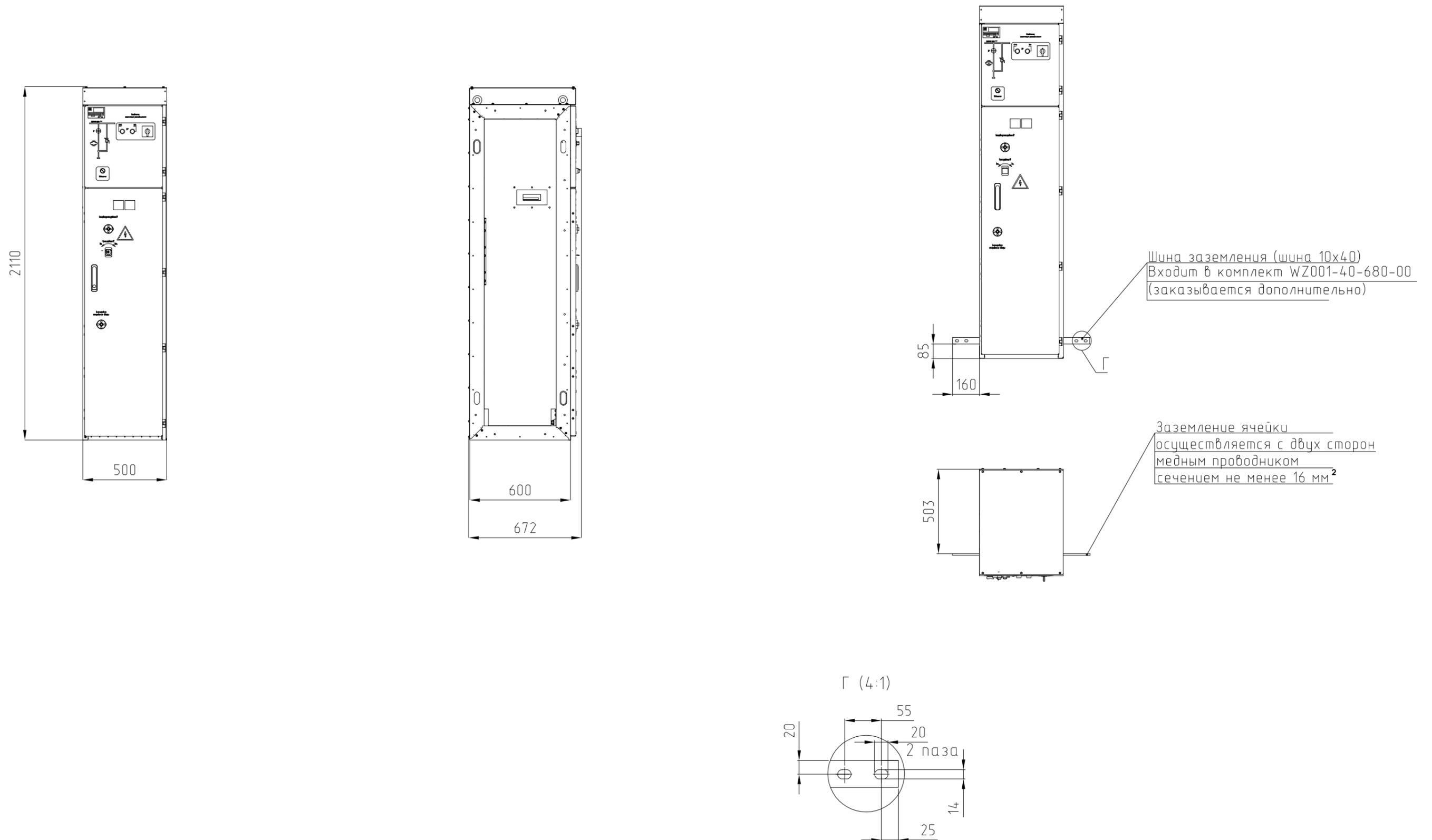


Рисунок А.9 – Ячейка заземляющего разъединителя РУОШ-600-ЗР-УХЛ4 номер схемы 09, масса не более – 220 кг.

Подключение кабелей

Заземление ячейки

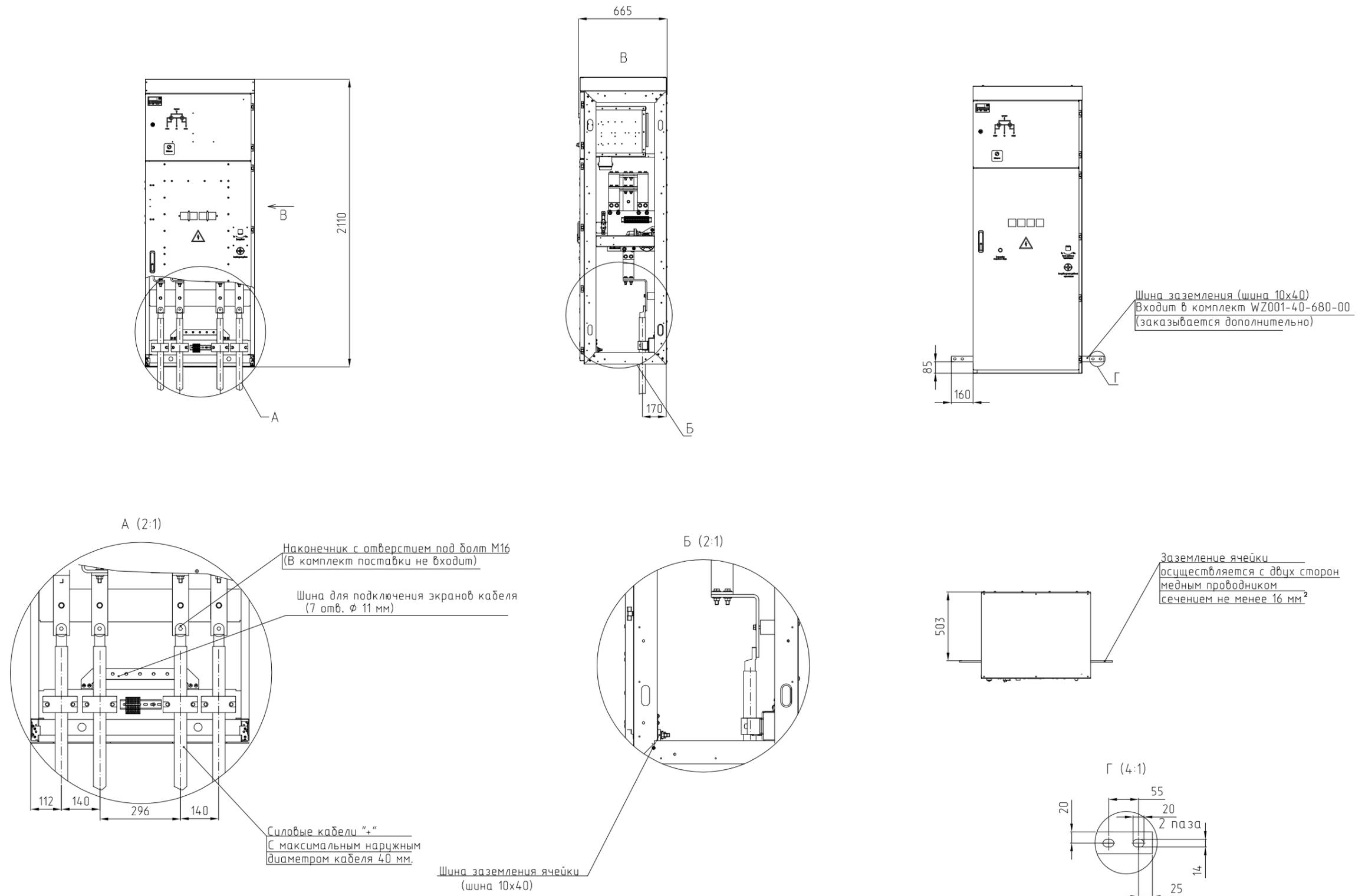


Рисунок А.10 – Ячейка смены полярности СП-600-УХЛ4 номер схемы 10, масса не более – 300 кг.

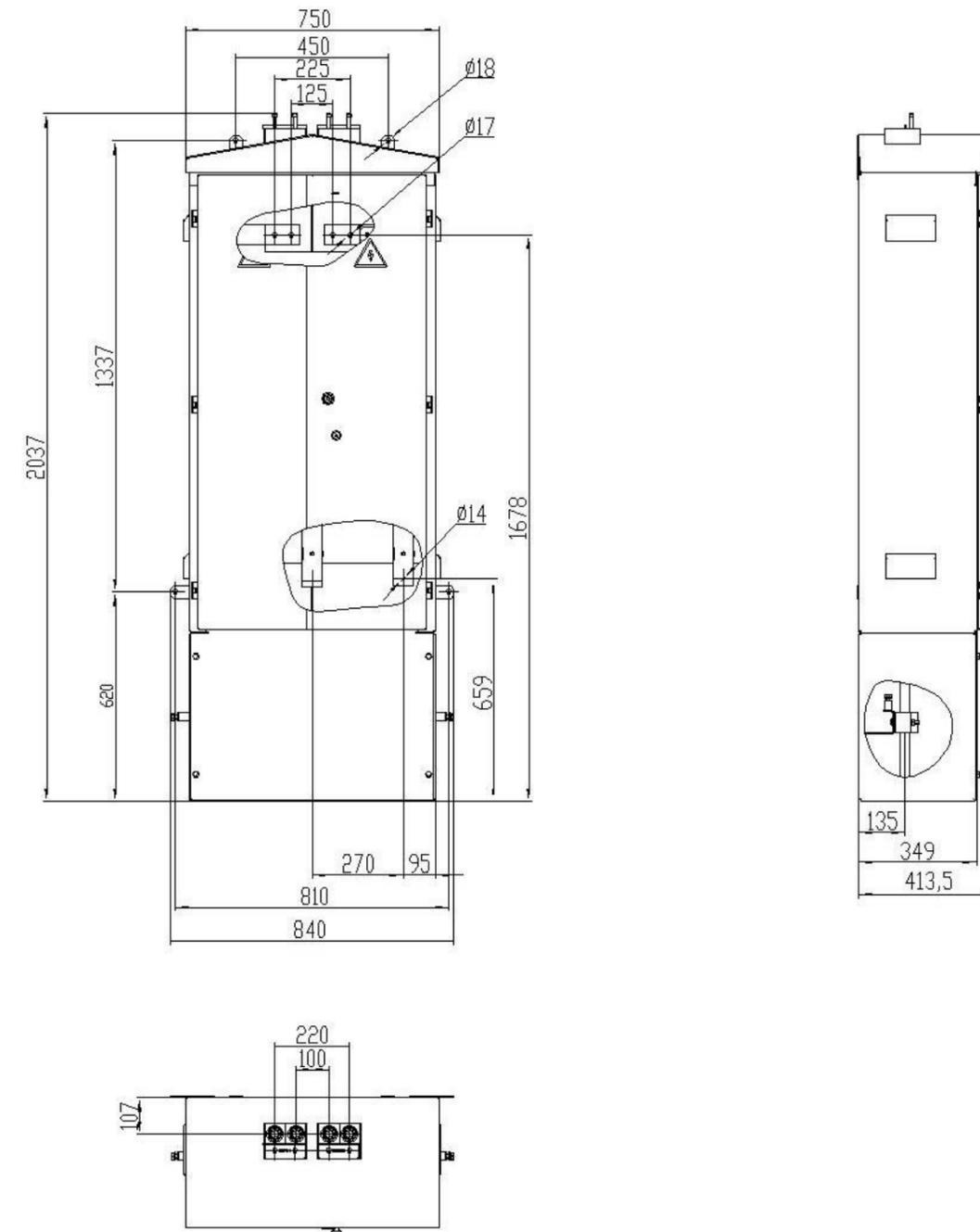


Рисунок А.11 – Шкаф питающий ШП-600-ТБ-У1 номер схемы 11, масса не более – 200 кг.

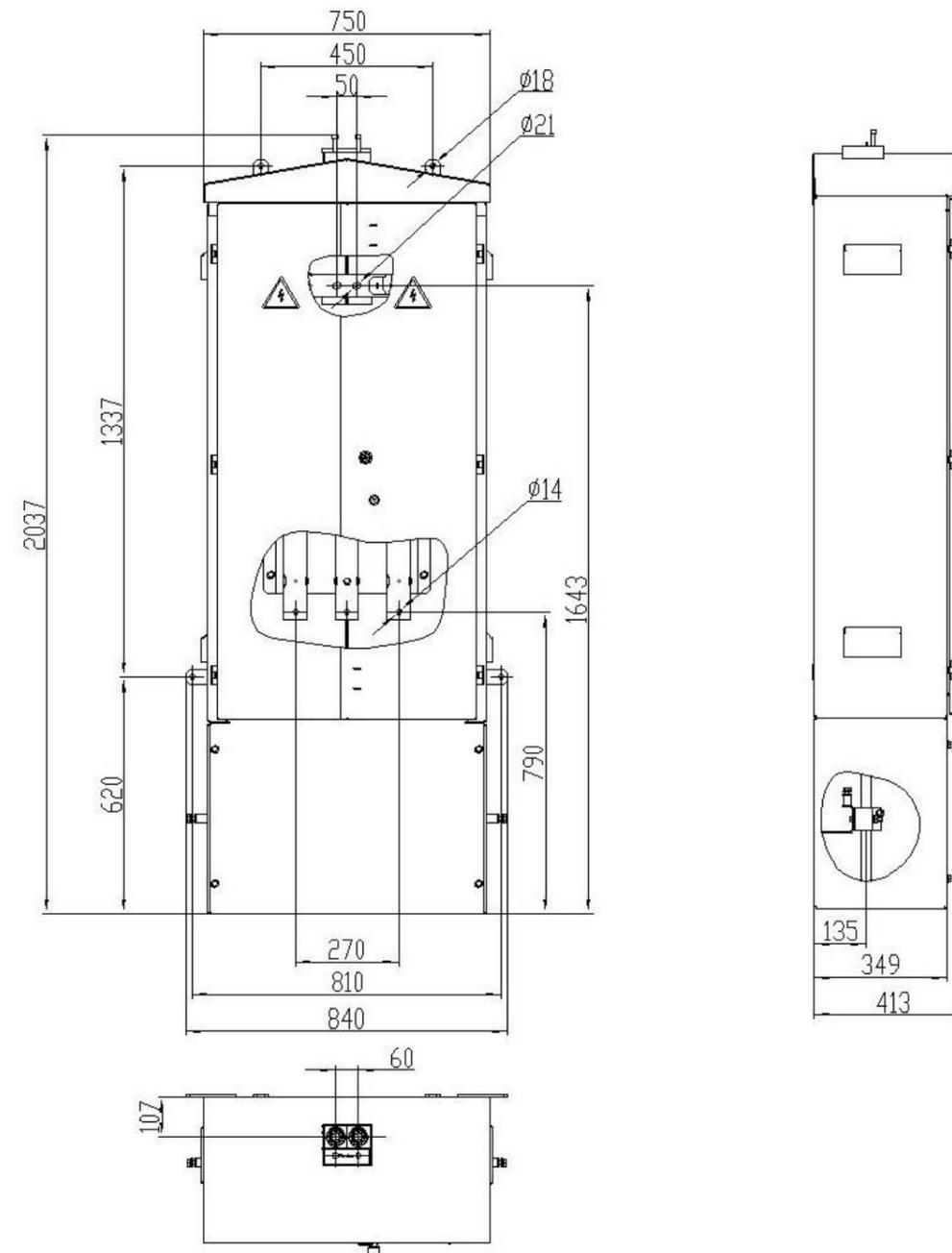


Рисунок А.12 – Шкаф питающий ШП-600-ТМ-У1 номер схемы 12, масса не более – 200 кг.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ШБВП

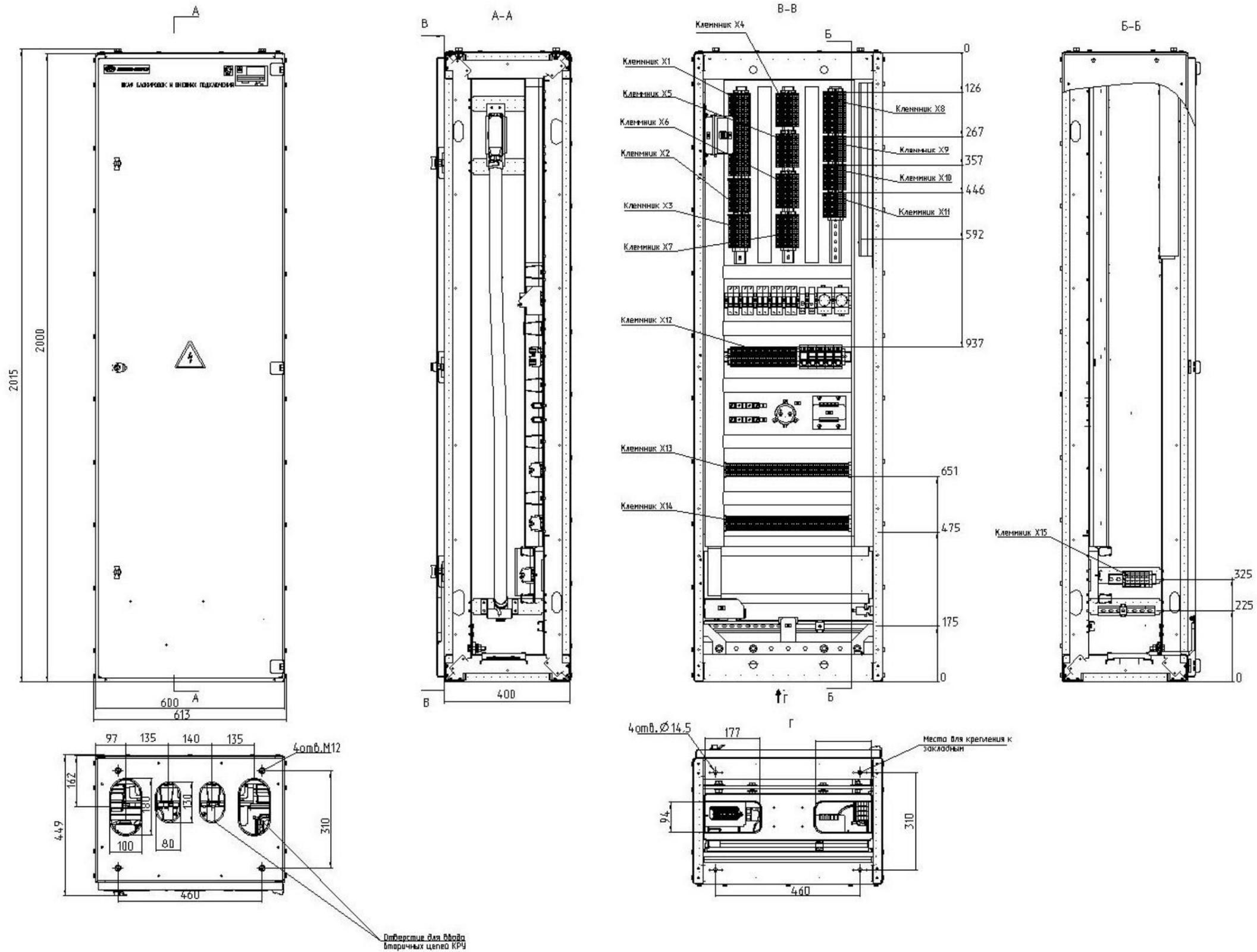


Рисунок Б.1 - ШБВП для КРУ серии "КВ-600"

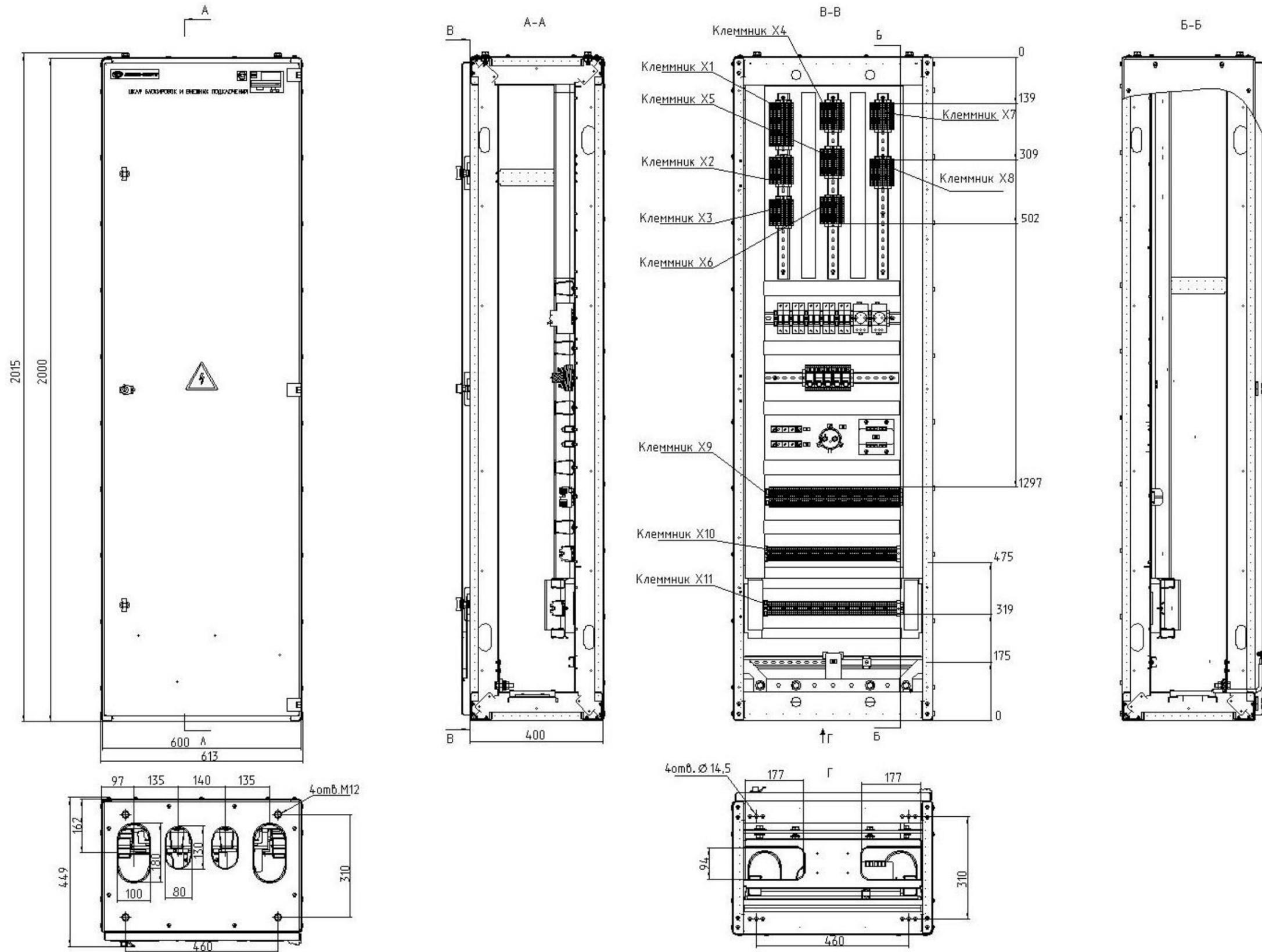


Рисунок Б.2 - ШБВП для РУОШ - 600 В

ПРИЛОЖЕНИЕ В ПРИМЕРЫ УСТАНОВКИ ШБВП

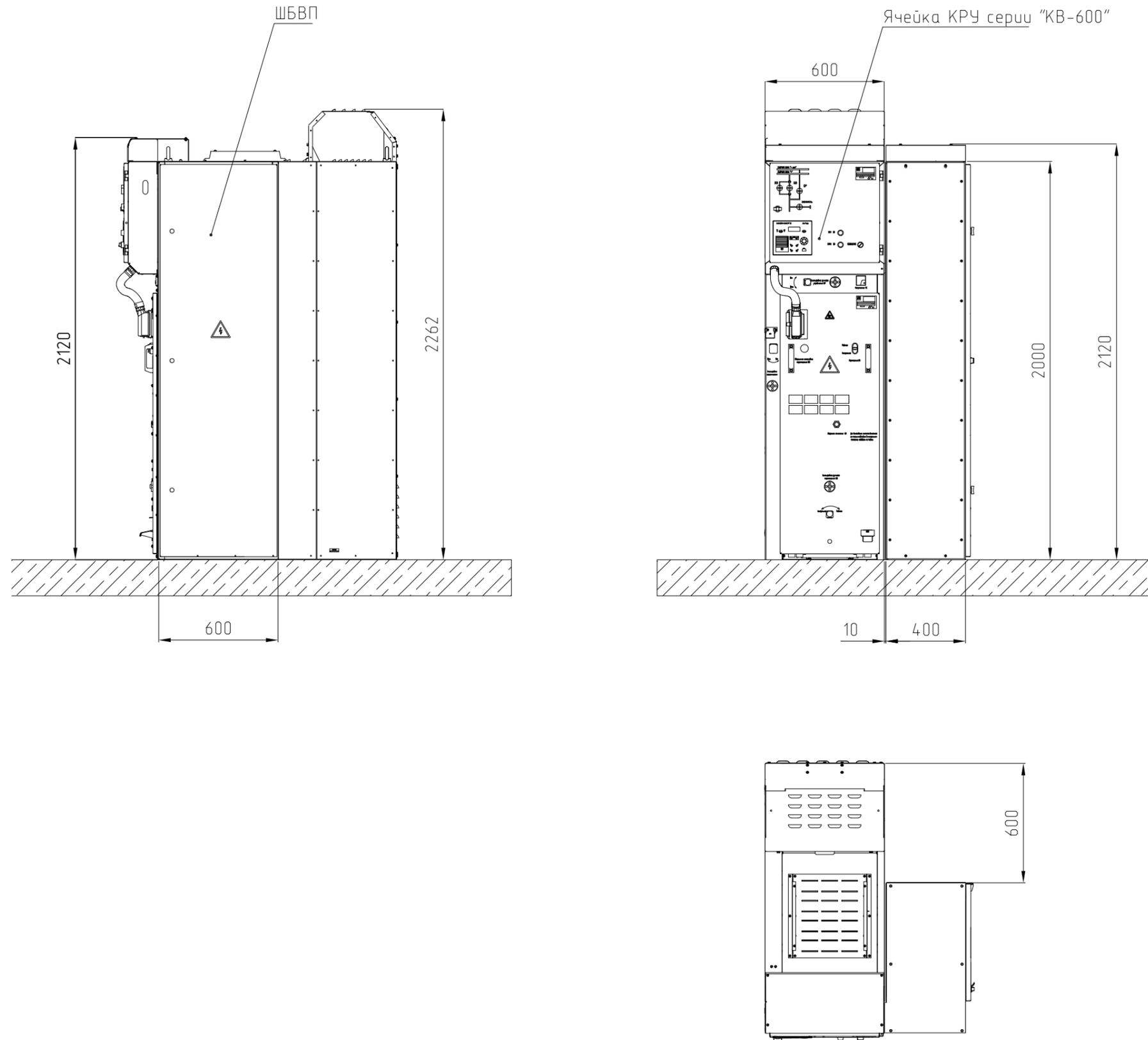


Рисунок В.1 – Установка ШБВП для КРУ серии "КВ-600"

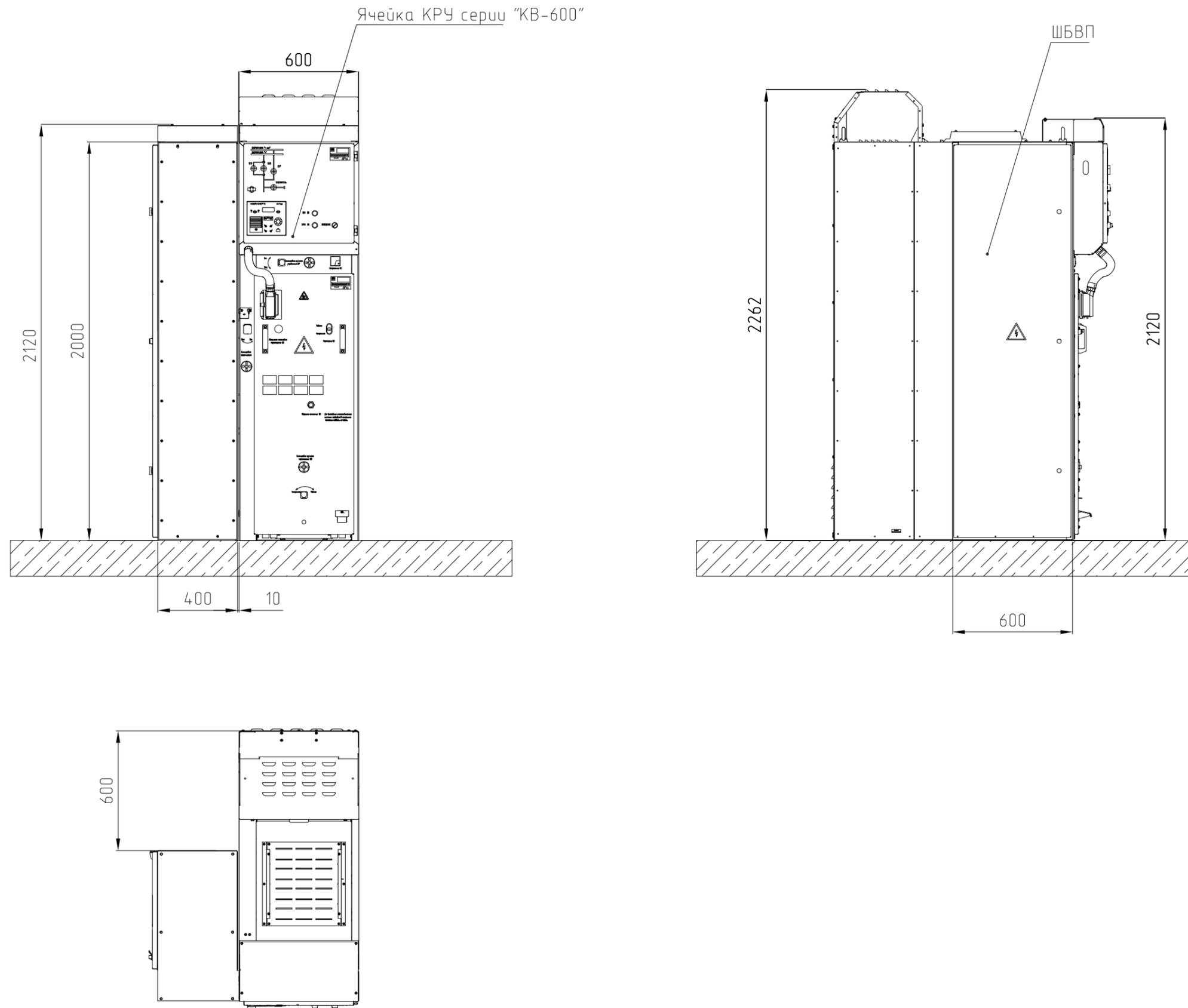


Рисунок В.2 – Установка ШБВП для КРУ серии "КВ-600"

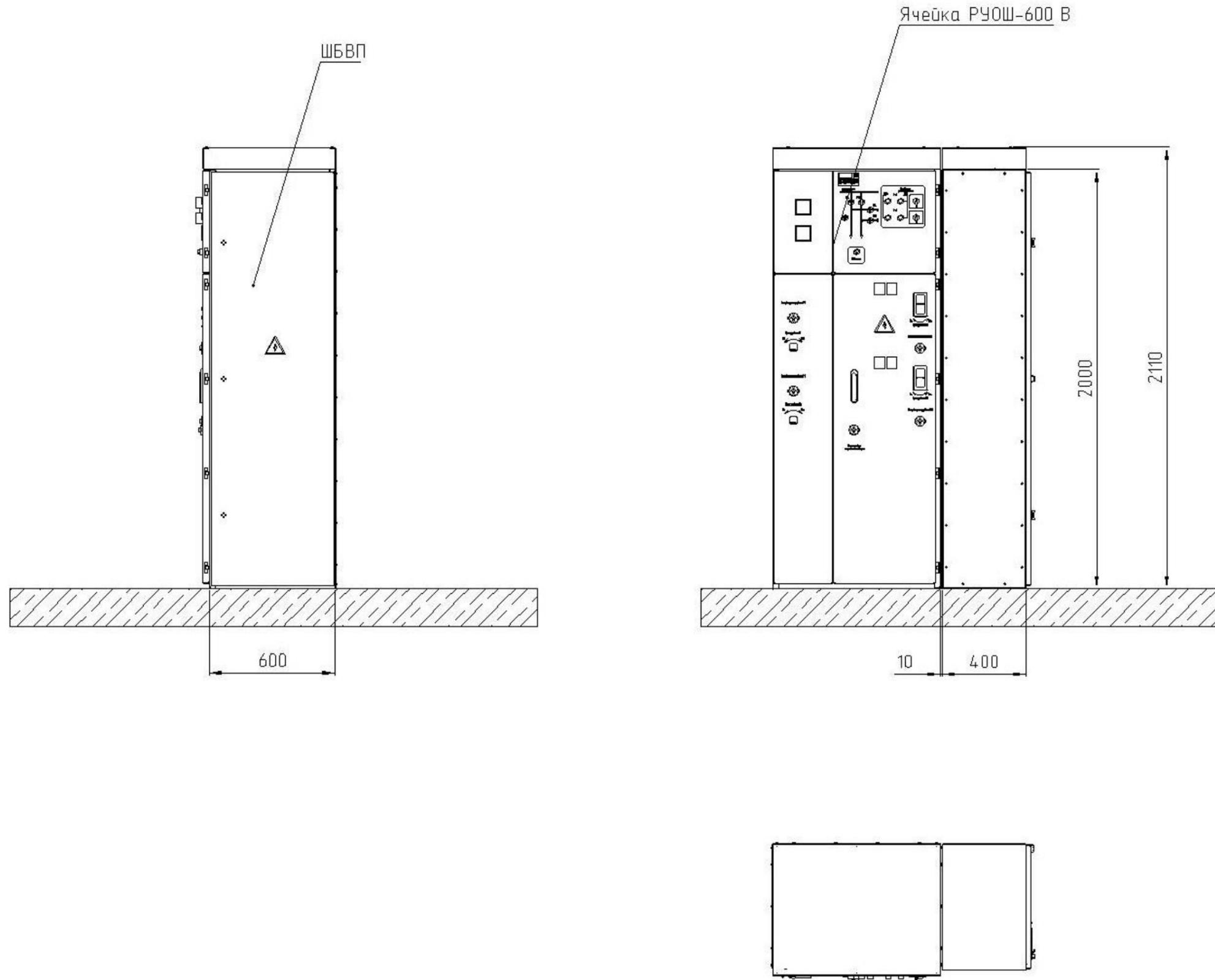


Рисунок В.3 – Установка ШБВП для РУОШ-600 В

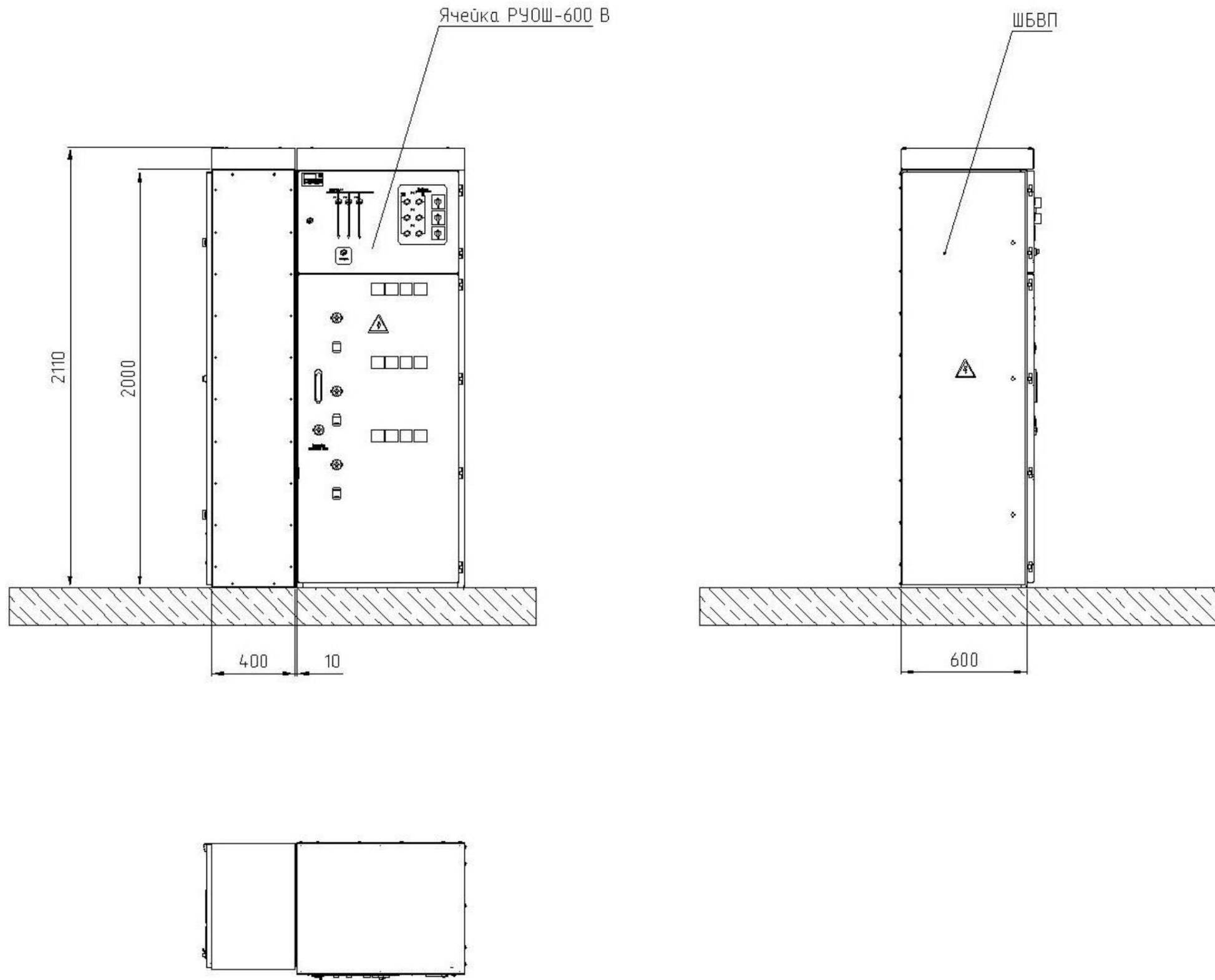
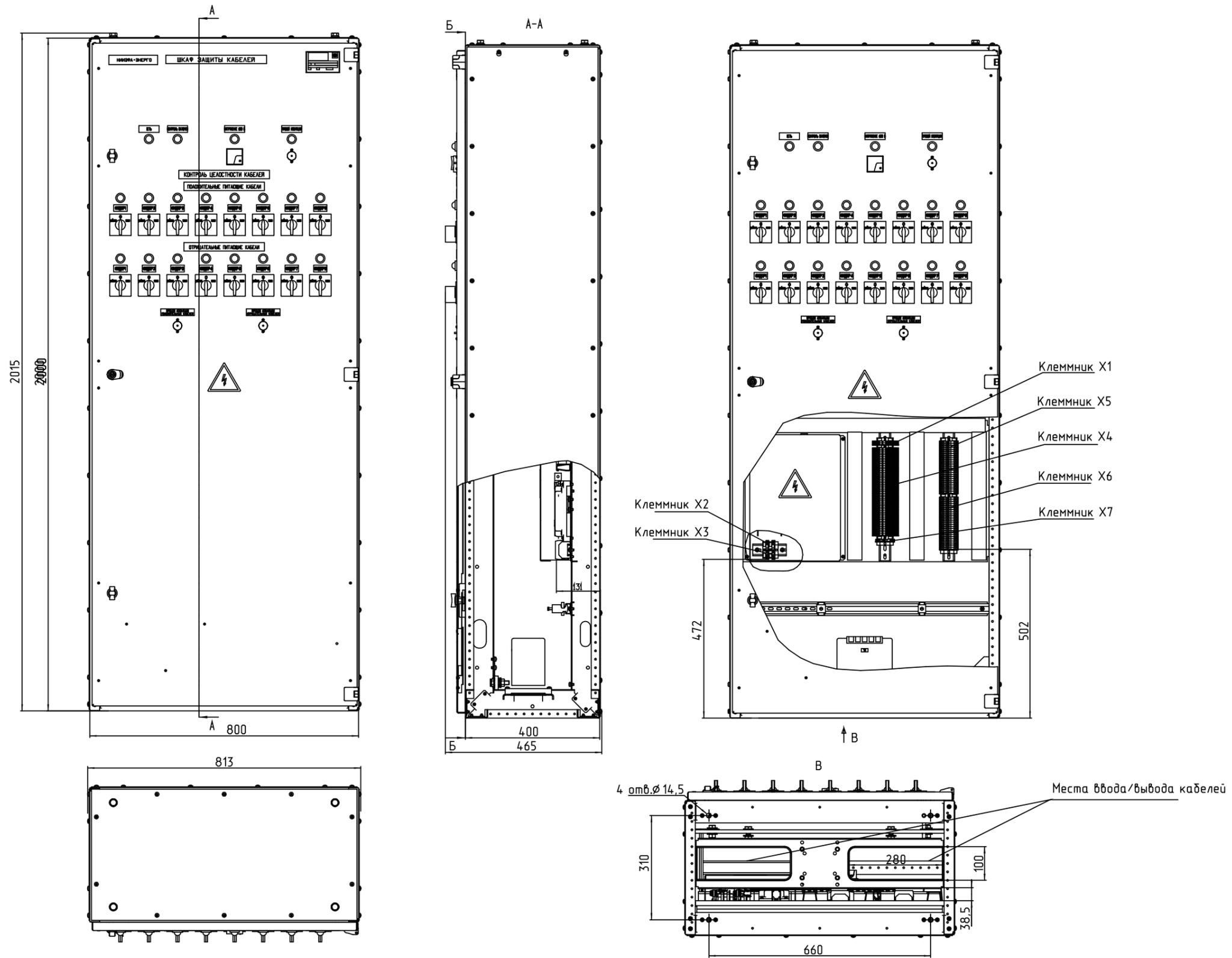


Рисунок В.4 – Установка ШБВП для РУОШ-600 В

ПРИЛОЖЕНИЕ Г ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ ШЗК



ПРИЛОЖЕНИЕ Д РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ ПРОЕМОВ И ЗАКЛАДНЫХ

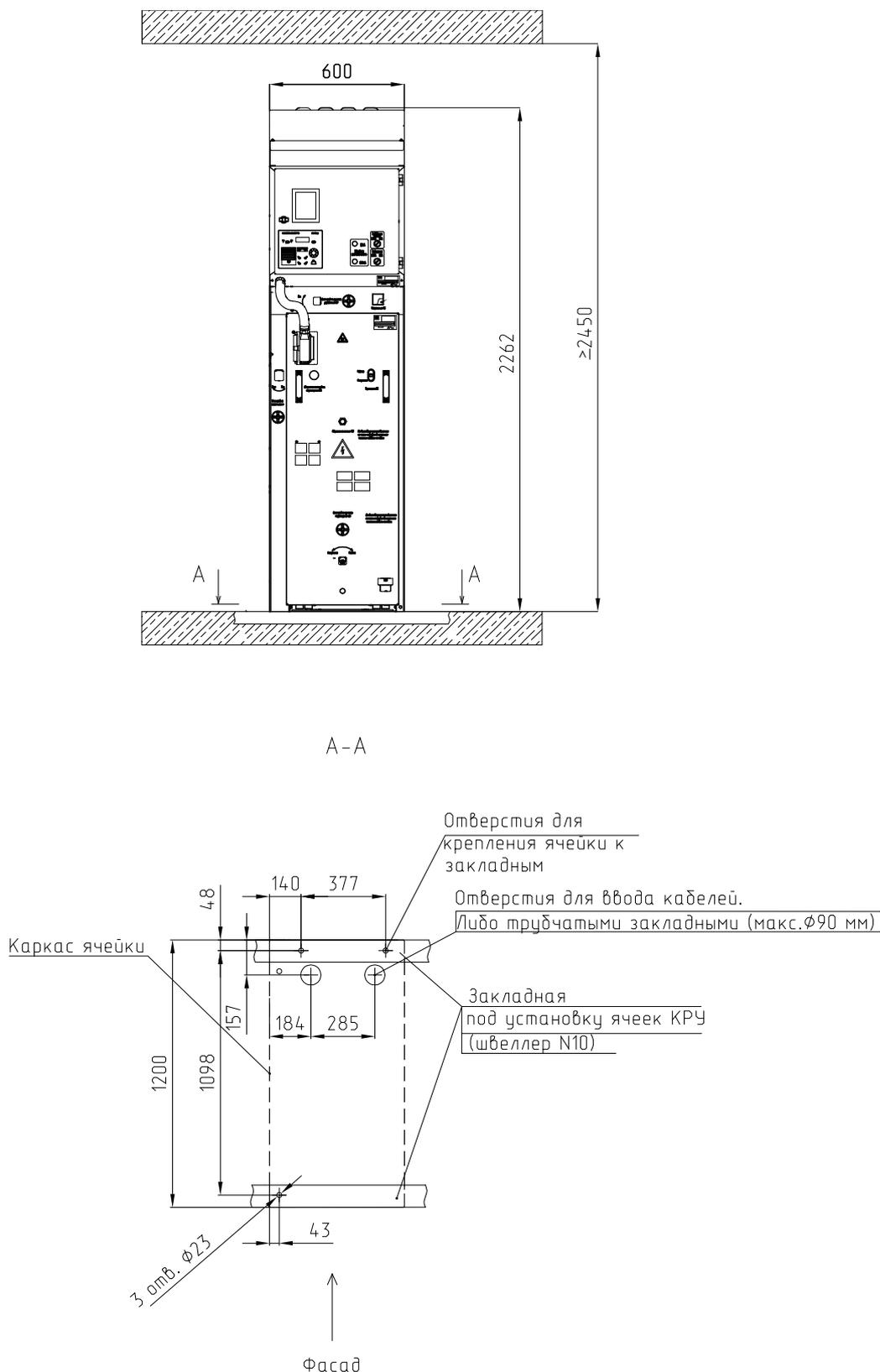


Рисунок Д.1 – Ячейка фидера КВ-600-Ф-УХЛ4

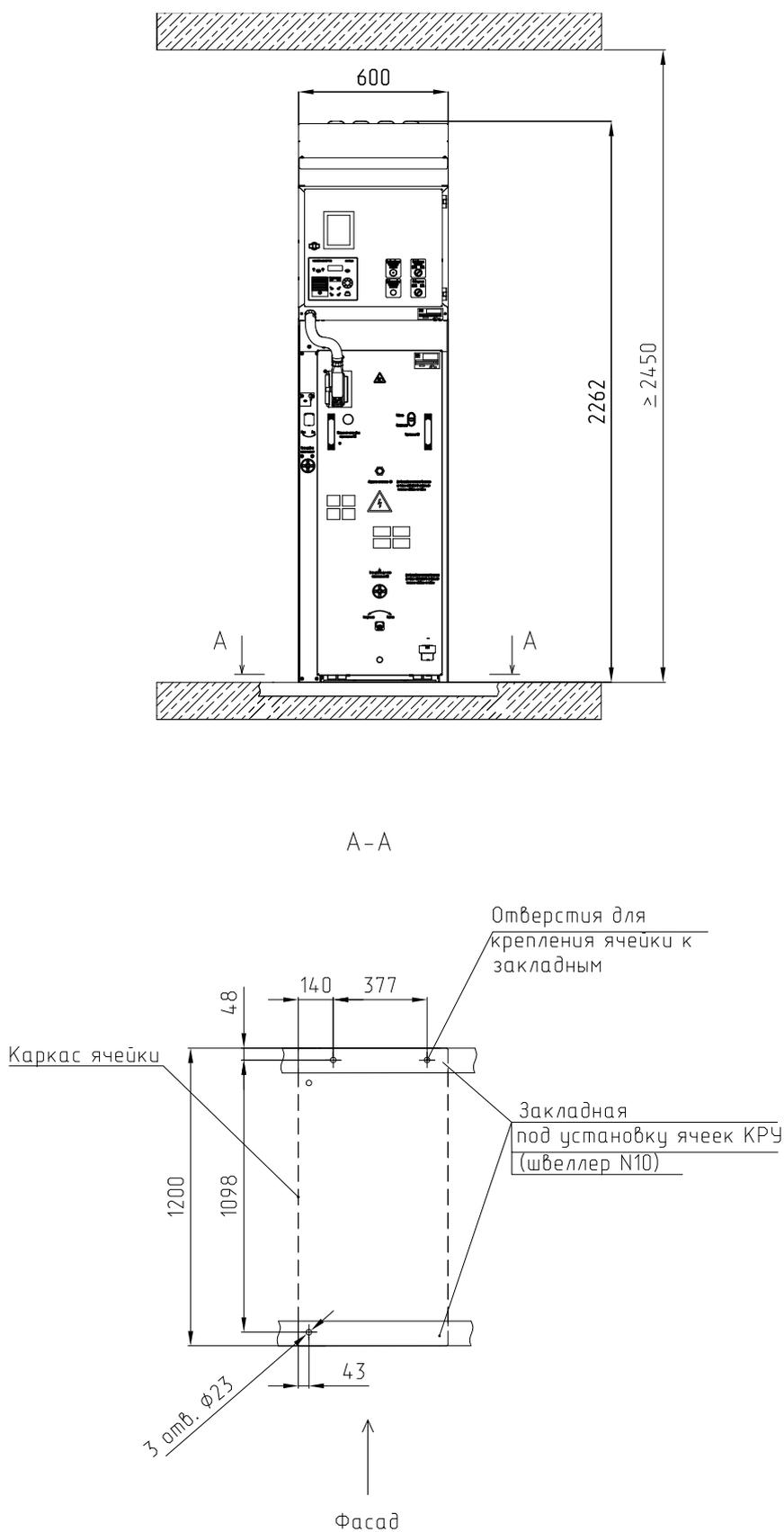
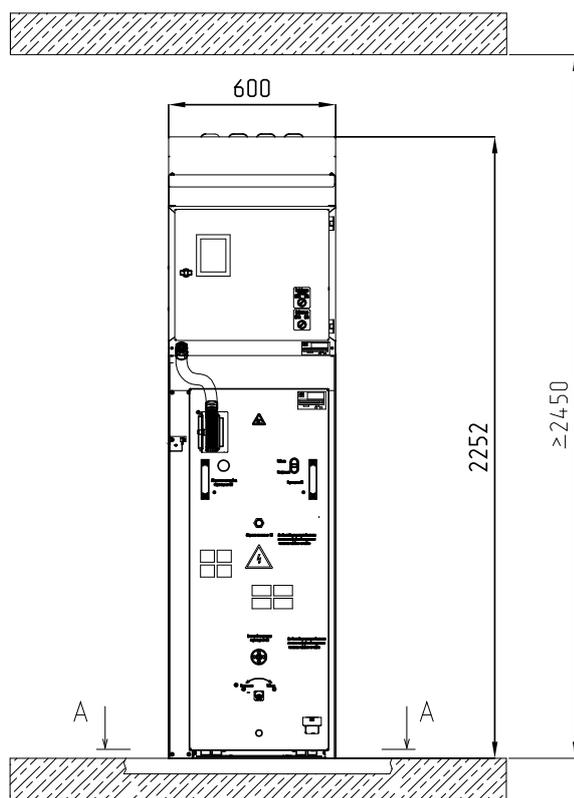


Рисунок Д.2 – Ячейка запасного выключателя КВ-600-3В-УХЛ4



A-A

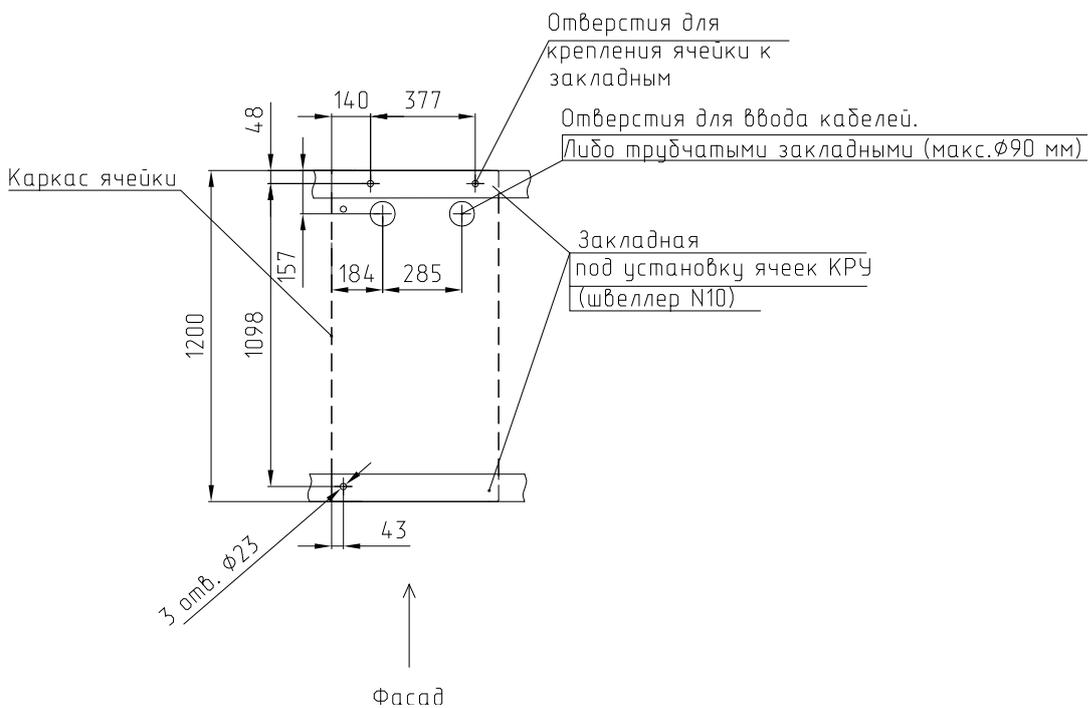
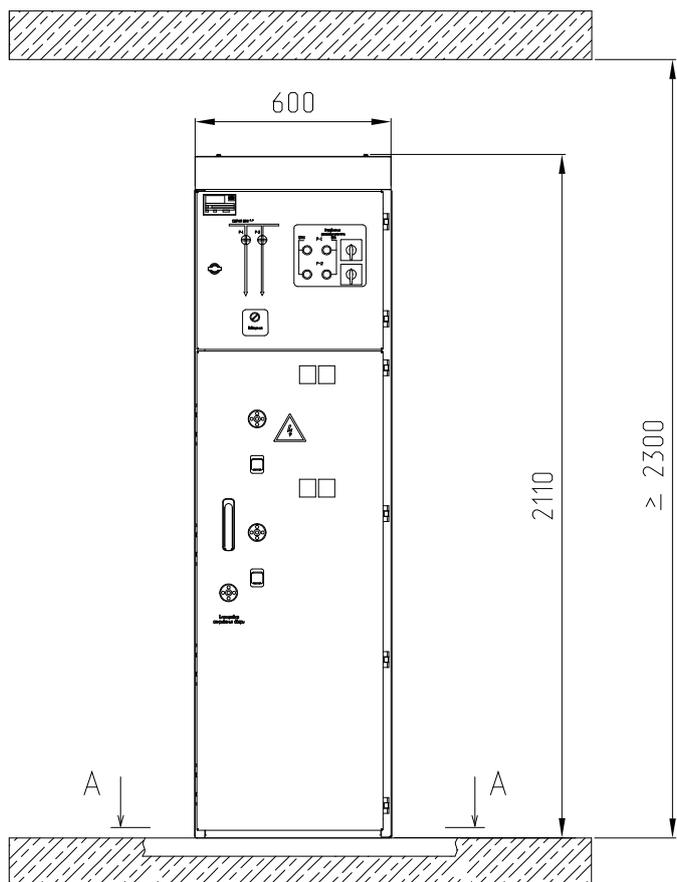


Рисунок Д.3 – Ячейка катодного выключателя КВ-600-КВ-УХЛ4



A-A

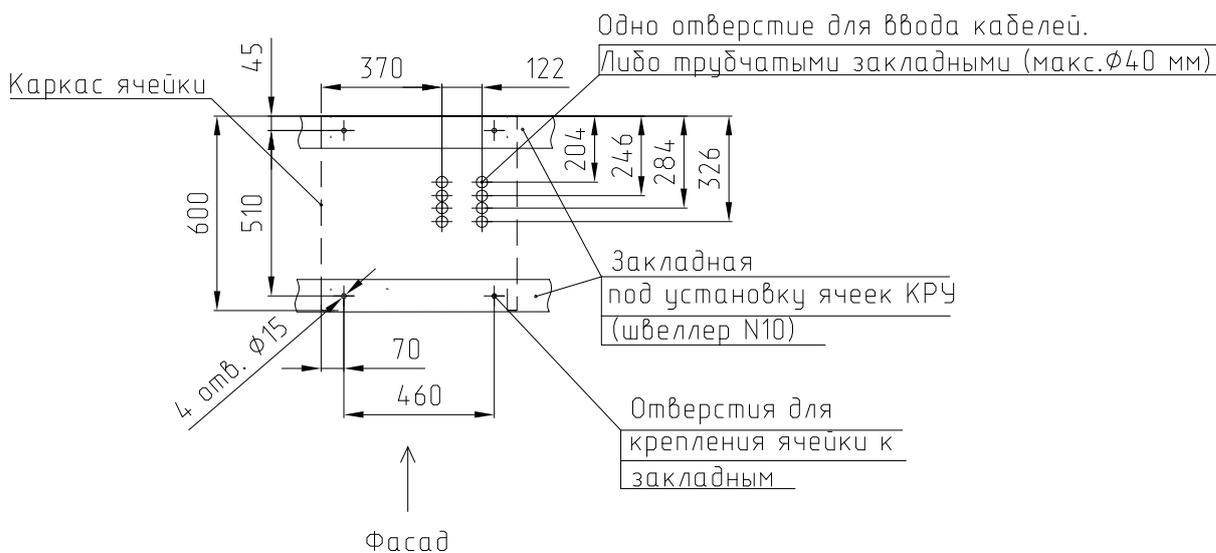


Рисунок Д.4 – Ячейка анодного разъединителя РУОШ-600-АР-1-УХЛ4;
РУОШ-600-АР-2-УХЛ4

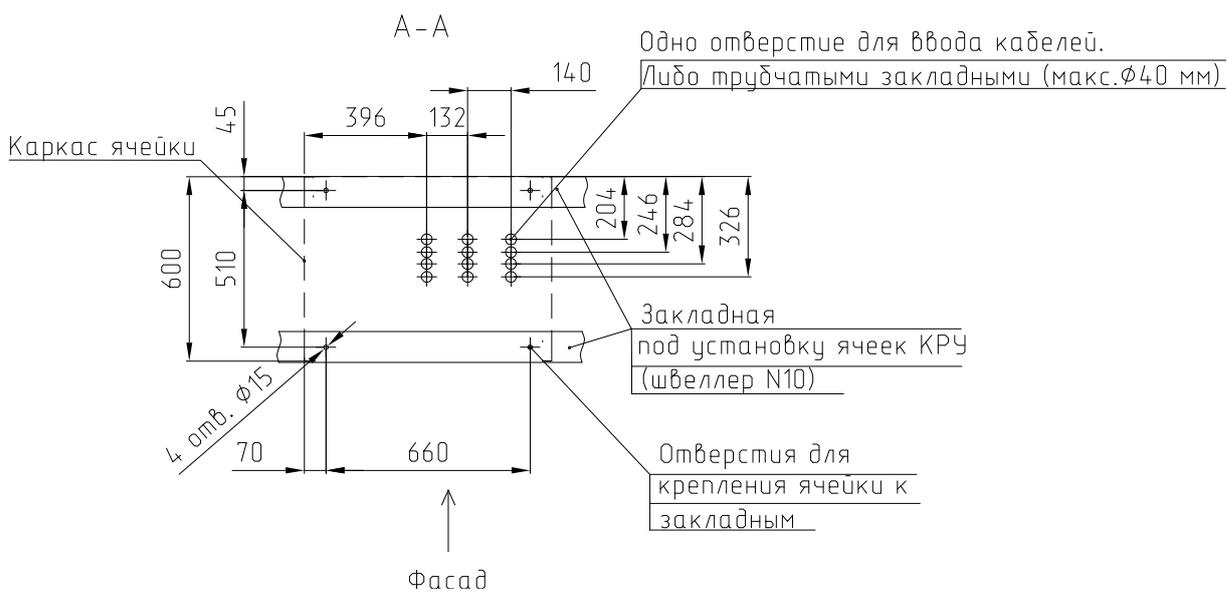
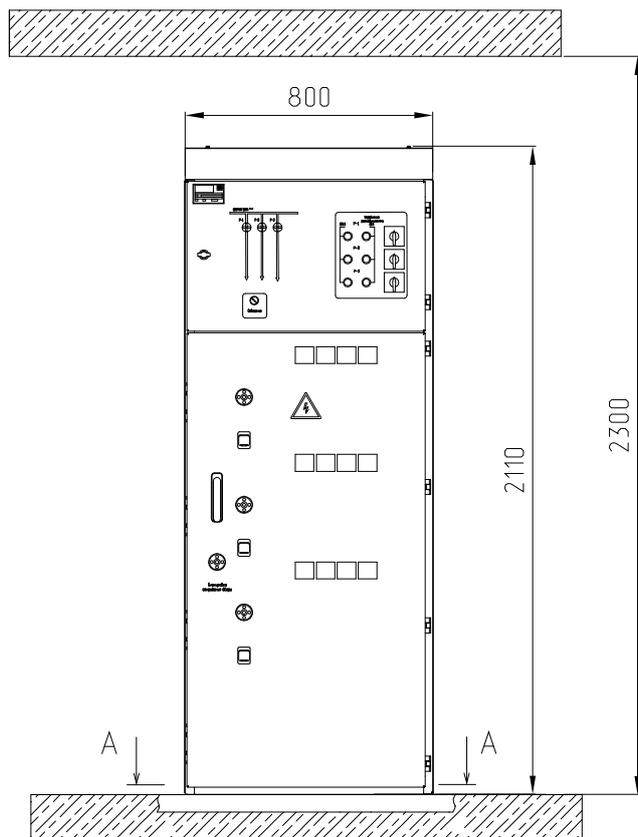
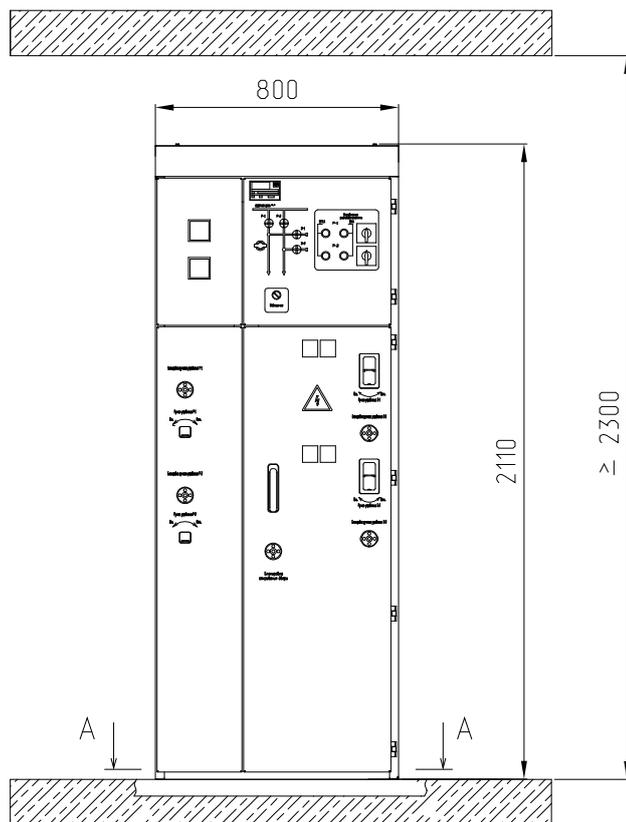


Рисунок Д.5 - Ячейка анодного разъединителя РУОШ-600-АР-3-УХЛ4



A-A

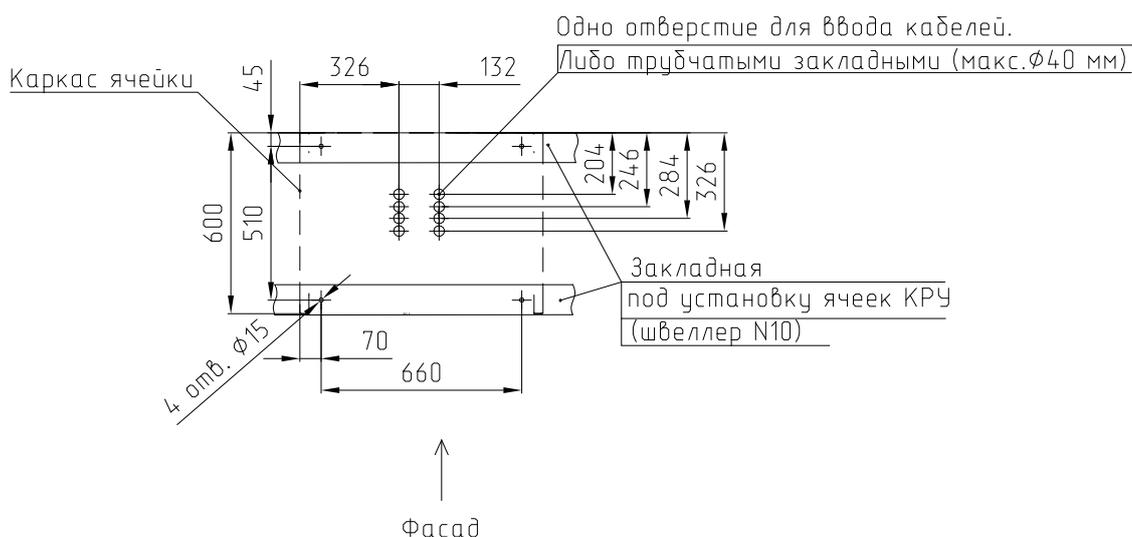
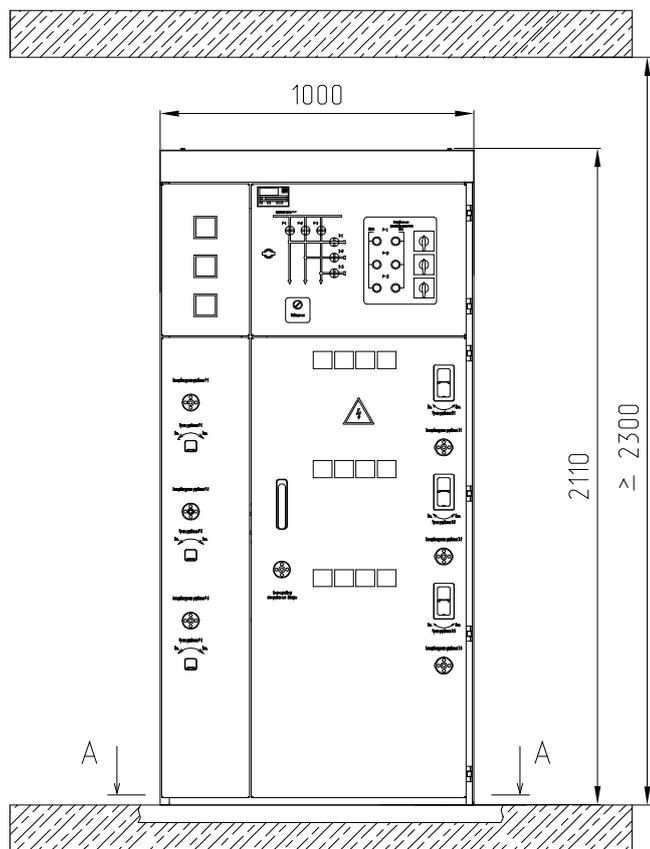


Рисунок Д.6 - Ячейка линейного разъединителя РУОШ-600-ЛР-2-УХЛ4



A-A

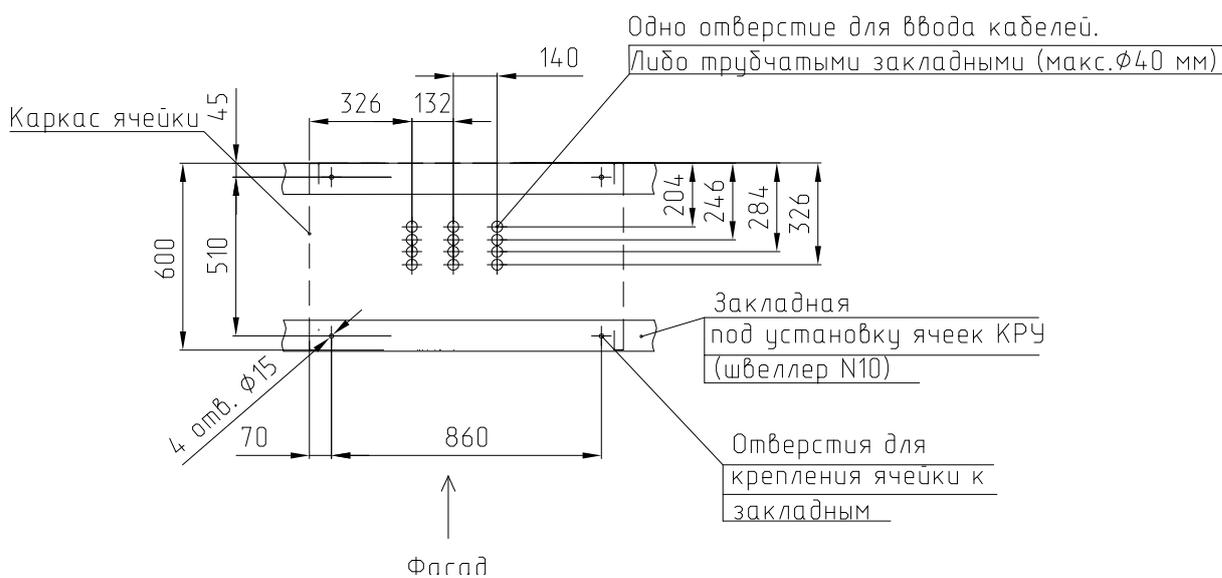
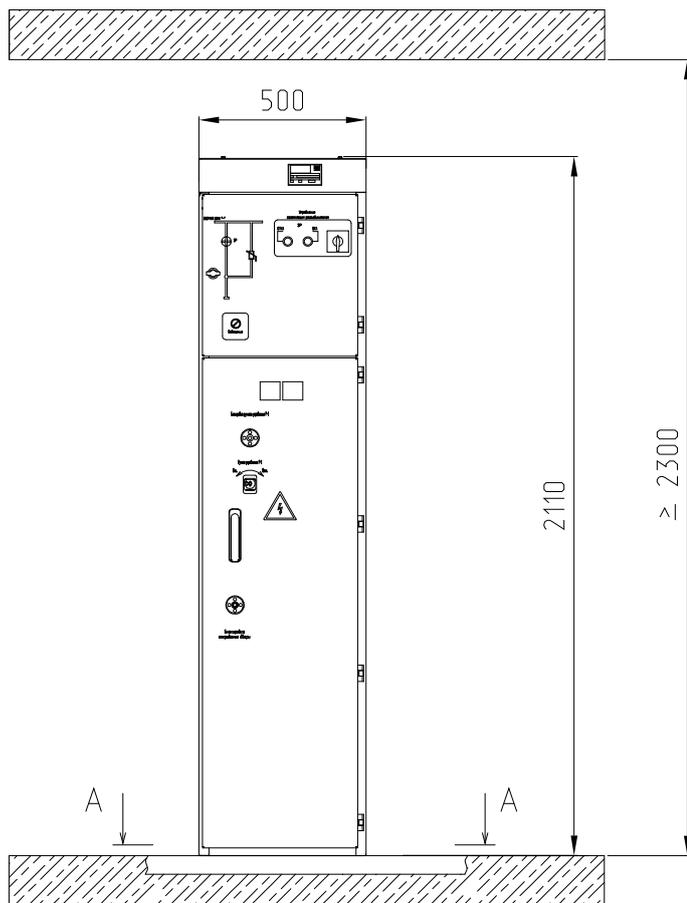


Рисунок Д.7 - Ячейка линейного разъединителя РУОШ-600-ЛР-3-УХЛ4



A-A

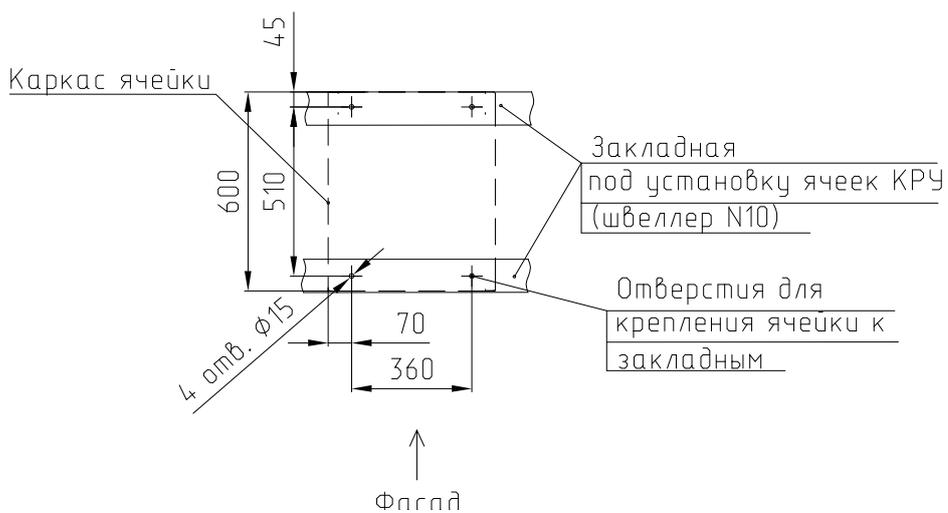
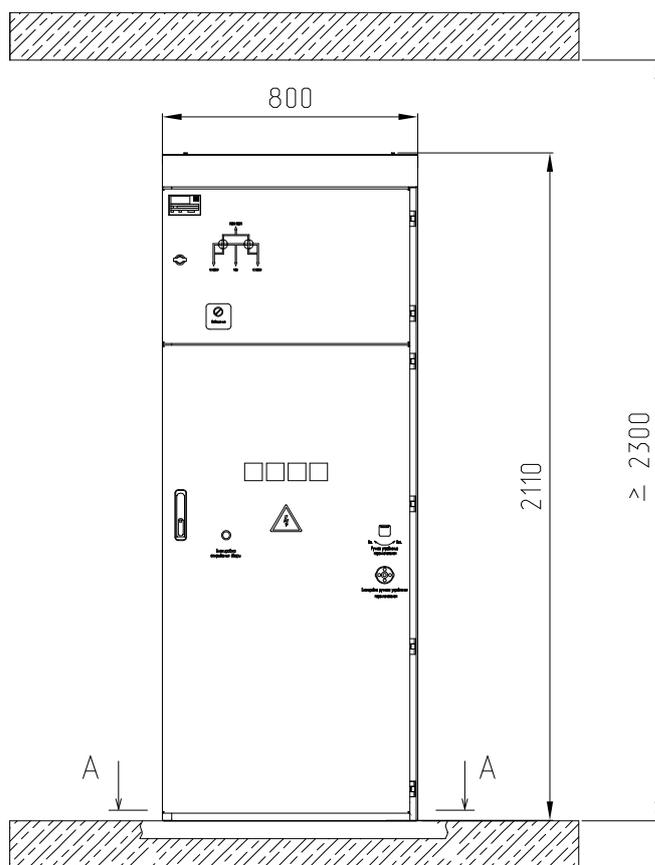


Рисунок Д.8 - Ячейка заземляющего разъединителя РУОШ-600-ЗР-УХЛ4



A-A

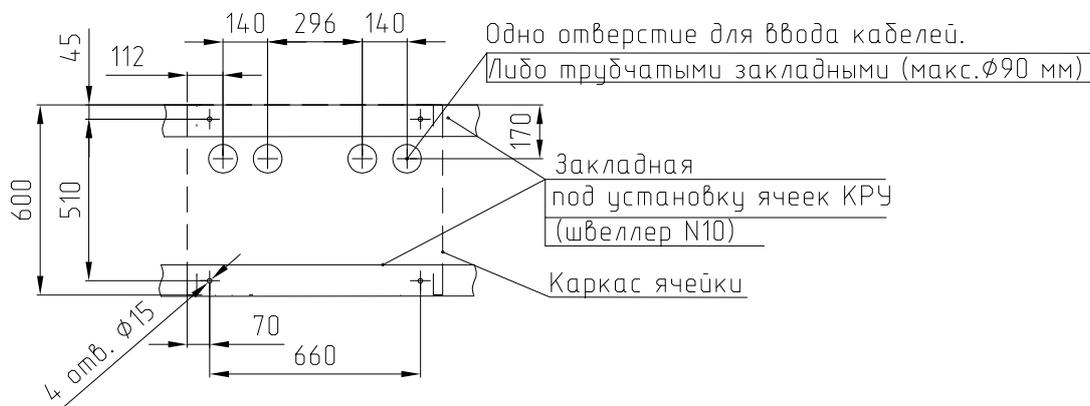


Рисунок Д.9 - Ячейка смены полярности СП-600-УХЛ4

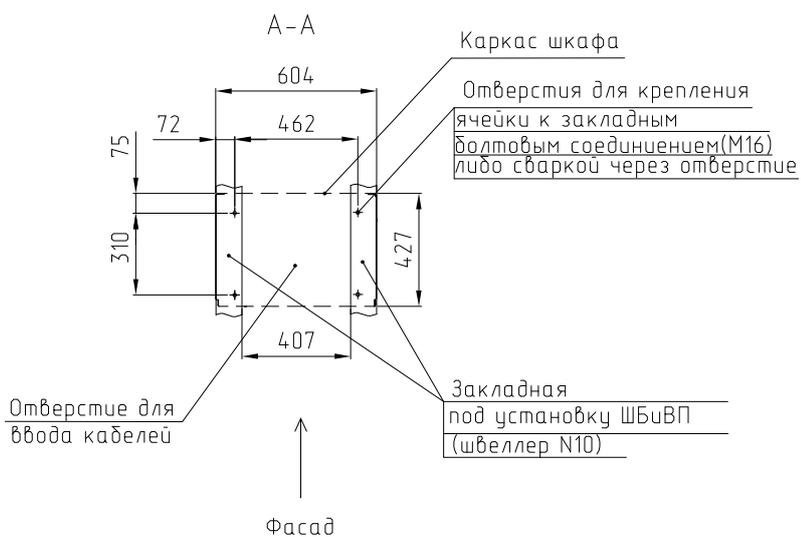
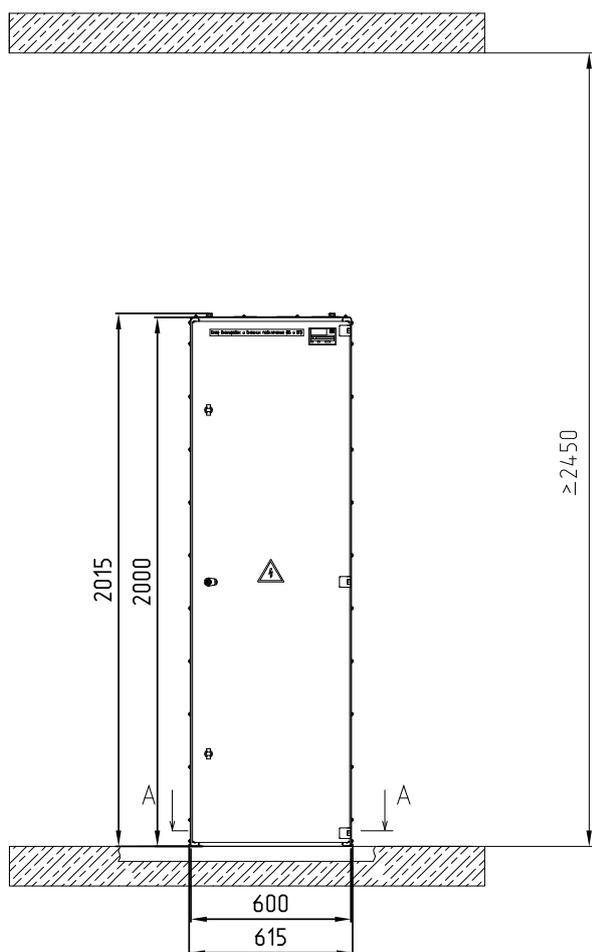


Рисунок Д.10 - ШБВП

ПРИЛОЖЕНИЕ Е ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ОПРОСНОГО ЛИСТА НА КРУ СЕРИИ "КВ-600"

N n/n	Условное обозначение Запрашиваемые шины	ШБувП1												ШБувП2	
		3В	КВ1	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	КВ2	Ф5	Ф6	Ф7	Ф8	КВ3		
1	Переключатель номер	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	Схема главных соединений														
3	Ток сборной шины +600 В, А	4000													
4	Оперативное напряжение Вторичных цепей, В	~220В													
5	Номер шины главных соединений														
6	Тип выключателя	BAE-209													
7	Номинальный ток выключателя, А	2500													
8	Диапазон уставок выключателя	1500-4000													
9	Оперативное напряжение привода разрядника	-													
10	Расчетный ток присоединения														
11	Тип и количество подключаемых кабелей	СБ2а 1х825-1													
12	Тип шунта/датчика тока	75ШСМ.М-3000-М3-1													
13	Тип амперметра	М381 3 кА, кл.1,5													
14	Тип вольтметра	М4278 1кВ, кл.1,5													

План расположения ячеек КРУ серии "КВ-600 В" Шкаф земляной защиты

Исполн.	Провер.	Дата	Лист	Всего

Пример оформления опросного листа на изготовление КРУ серии "КВ-600"

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ОПРОСНОГО ЛИСТА НА РУОШ-600 В

N п/п	Типовое обозначение Запрашиваемые данные	ЛР-1,2	ЛР-3,4	АР-1,2,3	ЛР-5,8	ЛР-7,8	ЗР	ШБВП
		1	2	3	4	5	6	7
1	Порядковый номер	1	2	3	4	5	6	7
2	Схема главных соединений							
3	Ток сборной шины "-600 В", А	4000						
4	Оперативное напряжение вторичных цепей, В	~220В						
5	Номер схемы главных соединений	06	06	04	06	06	06	
6	Тип разъединителя	STOR 2531 MO	STOR 2531 MO	STOR 2531 MO	STOR 2531 MO	STOR 2531 MO	STOR 2531 MO	
7	Тип и количество подключаемых кабелей	2хАПВ23Пеу-ТС 1х800	2хАПВ23Пеу-ТС 1х800	3хСБ2л 1х626-1	2хАПВ23Пеу-ТС 1х800	2хАПВ23Пеу-ТС 1х800	-	
8	Тип шунта	75ШСМ.М-3000-М3-1	75ШСМ.М-3000-М3-1	-	75ШСМ.М-3000-М3-1	75ШСМ.М-3000-М3-1	-	
9	Тип амперметра	М381 3 кА, кл.1,5	М381 3 кА, кл.1,5	-	М381 3 кА, кл.1,5	М381 3 кА, кл.1,5	-	
10	Тип ограничителя перенапряжения	-	-	-	-	-	ОПН-ТВ-2/1,3-УХЛ1	

План расположения ячеек РУОШ-600 В

1	2	3	4	5	6	
ЛР1,2	ЛР3,4	АР1,2,3	ЛР5,6	ЛР7,8	ЗР	ШБВП
800	800	800	800	800	500	600

Фасад

Изм.	Кол.	Лист	В	фас.	Подп.	Дата
Разроб.						
Мод. разр.						
Пробари						
ГЛП						
Исполн.						

Страница Лист Листов

Пример оформления опросного листа на изготовление РУОШ-600 В