

КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ПОСТОЯННОГО ТОКА НА НАПРЯЖЕНИЕ 825 В СЕРИИ "КВ-825"

Каталог – 45



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	4
3 Условия эксплуатации	4
4 Технические характеристики	5
5 Состав оборудования	6
6 Схемы главных соединений	10
7 Общие сведения о конструкции изделия	13
7.1 Основное оборудование	13
7.1.1 Типы основного оборудования, встраиваемого в ячейки КРУ	19
7.1.2 Блокировки	24
7.2 Требования к помещениям	24
7.3 Вспомогательное оборудование	26
7.3.1 Шкаф блокировок и внешних подключений	26
7.3.2 Комплект ремонтный ячейки заземляющего разъединителя	28
8 Упаковка и транспортирование	28
8.1 Упаковка	28
8.2 Транспортирование	28
9 Комплект поставки	30
10 Оформление заказа	30
Приложение А Габаритные чертежи	31
Приложение Б Габаритный чертеж ШБВП с РТГ	37
Приложение В Рекомендации по размещению проемов и закладных	38
Приложение Г Пример установки ШБВП	43
Приложение Д Пример установки КРЗР	45
Приложение Е Форма опросного листа	46

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплектные распределительные устройства постоянного тока на напряжение 825 В серии "КВ-825" (далее по тексту КРУ) предназначены для приема и распределения электрической энергии постоянного тока на тяговых подстанциях метрополитена.

Основные типы ячеек КРУ:

- ячейка фидера – обеспечивает коммутацию электроэнергии фидеров в нормальных и аварийных режимах;
- ячейка резервного выключателя – служит для резервирования любого из фидеров;
- ячейка катодного выключателя – служит для коммутации и защиты катодной цепи тягового агрегата;
- ячейка заземляющего разъединителя – служит для заземления сборных шин КРУ-825 В;
- ячейка кабельного подключения – служит для обеспечения подключения дополнительных силовых кабелей 825 В к ячейкам резервного выключателя;
- ячейка секционного разъединителя – служит для соединения между собой секций шин КРУ-825 В.

Настоящая техническая информация распространяется на КРУ 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 не влияющие на основные технические данные, могут быть внесены в поставляемое оборудование без предварительных уведомлений.

Структура условного обозначения ячеек КРУ:
КВ-825 - XXX - УХЛ4


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 соответствуют климатическому исполнению УХЛ4 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89.

Параметры воздействия факторов внешней среды для ячеек КРУ 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

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

Степень защиты ячеек КРУ по ГОСТ 14254-2015 - IP20.

В части воздействия механических факторов внешней среды ячейки КРУ соответствуют группе M13 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 КРУ представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра		Значение параметра
Номинальное напряжение, В		825
Номинальный ток главных цепей ячеек КРУ, А		4000; 5000; 6300; 8000
Номинальный ток сборных шин, А, не более		8000
Номинальный ток отключения выключателя, 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 ячеек КРУ, кА		45,0
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В:		
– постоянного тока		110; 220
– переменного тока, 50 Гц		42; 220
Тепловыделение при номинальном токе, Вт	4000 А	635
	5000 А	800
	6300 А	1000
	8000 А	1300
Масса ячейки КРУ, кг, не более		1500

Срок службы ячеек КРУ - 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 трех 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);
- вспомогательное оборудование (шкафы блокировок и внешних подключений (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.

Варианты комплектов ЗИП на КРУ представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Стандартный комплект ЗИП

Наименование	Кол-во, шт.
Лампа PL22C-220-R сигнальная красная, 110-230V AC/DC №202201 "Picco"	3
Модуль контроля температуры ЗНОЙ НПП "ТестЭлектро"	1
Модуль свободных контактов OptiDin VM63-МСК1 ТУ3421-040-05758109-2009 №249189 "КЭАЗ"	2
Контактор КПМ2-06-30-01-05 УХЛ3 БКЖИ.644135.013ТУ "ЧЭАЗ"	2
Контактор КПМ2-06-30-10-05 УХЛ3 БКЖИ.644135.013ТУ "ЧЭАЗ"	2
Контактор КПМ2-12-30-01-05 УХЛ3 БКЖИ.644135.013ТУ "ЧЭАЗ"	4
Предохранитель DC 1000 V, 1 A, L=127 мм №90 080 10.1 "SIBA"	2
Розетка КС-2 ФИМД.687228.001 АО "ИРЗ"	3

Продолжение таблицы 3

Наименование	Кол-во, шт.
Светильник полупроводниковый СП-52БТ42 ЯШГК.432229.064 Т	1
Указатель PII22-220-RG, красно-зеленый, 110-220V AC/DC №232201 "Picco"	5
Резистор С5-35В-50 Вт-30 кОм +-5%	2
Реле РП-Ир2 1.4.П.0.0.D.110.0.06.1 ФИМД.640171.001 ТУ АО "ИРЗ"	3
Реле РТЛ-1006-2-25А-(1-1,6А)-УХЛ4-КЭАЗ "КЭАЗ"	1
Блок-контакт РВ-М10, 1НО №270110 "Picco"	2
Выключатель автоматический OptiDin BM63-2С3-DC- УХЛ3 ТУ 3421-040-05758109-2009 №261240 "КЭАЗ"	3
Выключатель концевой D4MC-2020, 250 V DC/0,25 А	1
Адаптер РВ-F1, крепежный №270300 "Picco"	2
Блок РВ-ML/Y, желтый, 220V №270203 "Picco"	2
Блок-контакт РВ-М01, 1НЗ №270101 "Picco"	2
Датчик температуры ДТП-300 исполнение 1 НПП "ТестЭлектро"	2
Клеммник КРЛ-1-УХЛ4-КЭАЗ ТУ3420-091-05758109-2016 "КЭАЗ"	1
Ключ КЭЗ-1МУХЛ2, 220 В ТУ 3428-001-00468683-94	1
Кнопка РВ-BDL-S/RG, красный/зеленый №276101 "Picco"	2
Замок электромагнитной блокировки ЗБ-1МУХЛ2 ТУ 3428-001-00468683-94	1
Клемма ТС4-SPLIT "SUPU"	2

Таблица 4 – Расширенный комплект ЗИП

Наименование	Кол-во, шт.
Изолятор опорный полимерный ОСК 8-6-6 УХЛ2 "НПО Изолятор"	5
Изолятор опорный полимерный ОСК 8-10-6 УХЛ2 "НПО Изолятор"	5
Замок электромагнитной блокировки ЗБ-1МУХЛ2 ТУ 3428-001-00468683-94	5
Клемма TP2.5-3-GY "SUPU"	20
Шунт М911-30-7500-М3-1	4
Клемма TP10-3-BU "SUPU"	2
Шунт М911-30-5000-М3-0	4
Клемма TP4-4-GY"SUPU"	20
Шунт 75ШСМ.М-300-М3-1 ТУ 4229-020-34988566-2008	1

Продолжение таблицы 4

Наименование	Кол-во, шт.
Выключатель концевой №В0574 861 0047 81 "ЭНЕРГОКОМПЕНСАТОР ПЛЮС"	2
Элемент силового контакта на 6,3 кА с контактными парами ЗАУ605444RU ООО "ТрансЭлектроАппарат"	2
Клеммник КРЛ-1-УХЛ4-КЭАЗ ТУ3420-091-05758109-2016 "КЭАЗ"	2
Выключатель автоматический быстродействующий ВАБ-206-4000/10-К-5э-2 УХЛ4 ООО "ТрансЭлектроАппарат" ОЛСП-002149	1
Станция управления ТА01.77.000.00 ООО "ТрансЭлектроАппарат"	4
Выключатель автоматический быстродействующий ВАБ-206-6300/10-Л-5э-2 УХЛ4 ООО "ТрансЭлектроАппарат" ОЛСП-002148	1
Клемма ТР2,5-3-ГУ "SUPU"	2
Выключатель автоматический OptiDin ВМ63-2С10-DC-УХЛ3 ТУ 3421-040-05758109-2009 №261232 "КЭАЗ"	1
Выключатель автоматический OptiDin ВМ63-2С6-DC-УХЛ3 ТУ 3421-040-05758109-2009 №261245 "КЭАЗ"	2
Выключатель автоматический OptiDin ВМ63-2С3-DC-УХЛ3 ТУ 3421-040-05758109-2009 №261240 "КЭАЗ"	10
Кнопка РВ-В-S11/R, красная, в литом корпусе №261101 "Picco"	10
Кнопка РВ-В-S11/К, черная, в литом корпусе №261106 "Picco"	10
Ключ КЭЗ-1МУХЛ2, 220 В ТУ 3428-001-00468683-94	1
Кнопка РВ-ВF-S11/К, черная, с фиксацией, в литом корпусе №261116 "Picco"	5
Контакт оптический №В76181131610 "ЭНЕРГОКОМПЕНСАТОР ПЛЮС"	2
Комплект запасных частей ТА99.99.025.00 ООО "ТрансЭлектроАппарат"	1
Колодка для реле R4 4C/O GZT4	4
Клемма ТCD2.5-2-1-PV "SUPU"	20
Клемма ТCD2.5-2-1-ГУ "SUPU "	40
Клемма ТР10-3-ГУ "SUPU "	4
Клемма ТРD2.5-2-ГУ "SUPU "	20
Клемма ТС4-4-РЕ "SUPU "	5
Клемма ТС4-SPLIT "SUPU "	4
Клемма ТРD2.5-2-PV "SUPU "	10

Продолжение таблицы 4

Наименование	Кол-во, шт.
Контактор ПМЛ-1166М-1QA-24DC-УХЛ4-Б-КЭАЗ "КЭАЗ"	2
Реле PI6-1P-24V DC "relpol"	6
Реле CA3KN22FD 110V DC "Schneider Electric"	2
Резистор С5-35В-50 Вт-30 кОм +-5%	4
Реле R4N-2014-23-1220-WTLD	10
Указатель PII22-220-RG, красно-зеленый, 110-220V AC/DC №232201 "Picco"	10
Светильник полупроводниковый СП-52БТЕ230 ЯШГК.432229.064 ТУ	4
Реле тепловое LRD-06 1...1,6 А "Schneider Electric"	2
Лампа PL22С-220-Р сигнальная красная, 110-230V AC/DC №202201 "Picco"	5
Реле РП-Ир2 1.4.П.0.0.D.220.0.06.1 ФИМД.64071.001 ТУ АО "ИРЗ"	6
Контактор ПМЛ-1166М-1QA-220DC-УХЛ4-Б-КЭАЗ ТУ3420-091-05758109-2016 "КЭАЗ"	4
Лампа PL22С-220-У сигнальная желтая, 110-230V AC/DC №202203 "Picco"	1
Разъединитель STOR4031-МО-L-220DC-6-S УХЛ4 0AU601842V4 ТУ3414-003-38054151-2015 ООО "ТрансЭлектроАппарат"	1
Разъединитель STOL4032-МО-R-220DC-8 УХЛ4 0AU601575V096 ТУ3414-003-38054151-2015 ООО "ТрансЭлектроАппарат"	1
Патрон к предохранителю ПКН ПНО.1-10 УЗ ТУ 16-521.194-81	3

По требованию заказчика состав комплекта ЗИП может быть изменен.

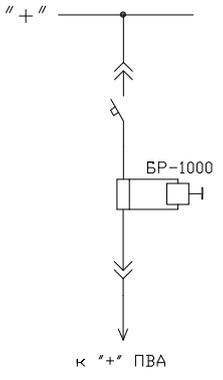
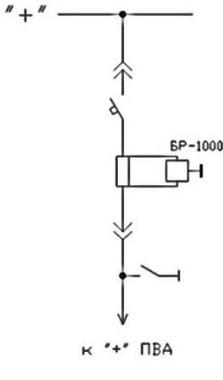
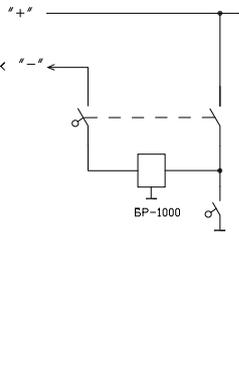
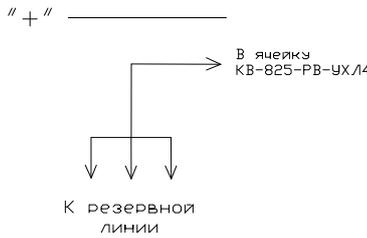
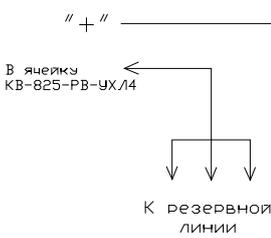
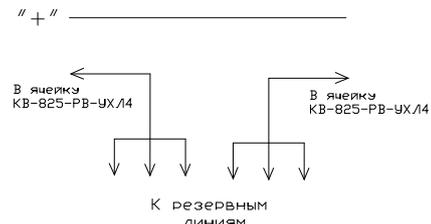
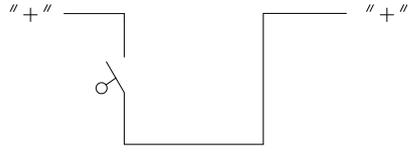
6 СХЕМЫ ГЛАВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Схемы главных соединений ячеек КРУ представлены в таблице 5.

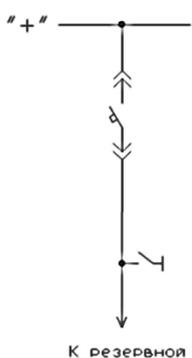
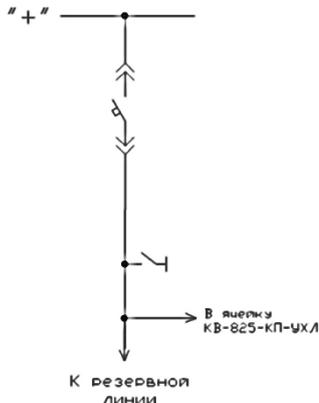
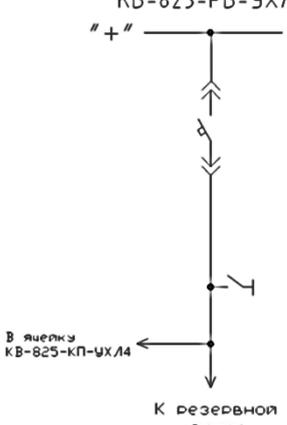
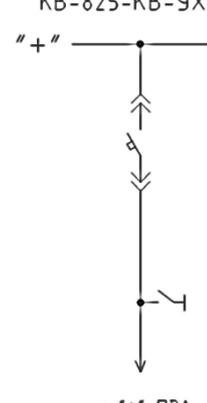
Таблица 5

Номер схемы	01	02	03
Схема главных соединений	<p>Ячейка фидера КВ-825-Ф-УХЛ4</p>	<p>Ячейка фидера КВ-825-Ф-УХЛ4</p>	<p>Ячейка фидера КВ-825-Ф-УХЛ4</p>
	Номер схемы	04	05
Схема главных соединений	<p>Ячейка резервного выключателя КВ-825-РВ-УХЛ4</p>	<p>Ячейка резервного выключателя КВ-825-РВ-УХЛ4</p>	<p>Ячейка резервного выключателя КВ-825-РВ-УХЛ4</p>
	Номер схемы	07	08
Схема главных соединений	<p>Ячейка резервного выключателя КВ-825-РВ-УХЛ4</p>	<p>Ячейка резервного выключателя КВ-825-РВ-УХЛ4</p>	<p>Ячейка резервного выключателя КВ-825-РВ-УХЛ4</p>

Продолжение таблицы 5

Номер схемы	10	11	12
Схема главных соединений	Ячейка катодного выключателя КВ-825-КВ-УХЛ4 	Ячейка катодного выключателя КВ-825-КВ-УХЛ4 	Ячейка заземляющего разъединителя КВ-825-ЗР-УХЛ4 
Номер схемы	13		14
Схема главных соединений	Ячейка кабельного подключения КВ-825-КП-УХЛ4 		Ячейка кабельного подключения КВ-825-КП-УХЛ4 
Номер схемы	15	16	
Схема главных соединений	Ячейка кабельного подключения КВ-825-КП-УХЛ4 	Ячейка секционного разъединителя КВ-825-СР-УХЛ4 	

Продолжение таблицы 5

Номер схемы	17	18
Схема главных соединений	<p>Ячейка резервного выключателя КВ-825-РВ-УХЛ4</p>  <p>К резервной линии</p>	<p>Ячейка резервного выключателя КВ-825-РВ-УХЛ4</p>  <p>В ячейку КВ-825-КП-УХЛ4</p> <p>К резервной линии</p>
Номер схемы	19	20
Схема главных соединений	<p>Ячейка резервного выключателя КВ-825-РВ-УХЛ4</p>  <p>В ячейку КВ-825-КП-УХЛ4</p> <p>К резервной линии</p>	<p>Ячейка катодного выключателя КВ-825-КВ-УХЛ4</p>  <p>к "+ ПВА</p>

7 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЯ

7.1 ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

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

Ячейки КРУ выполнены в виде функциональных блоков полной заводской готовности. Несущий каркас выполнен из оцинкованной стали и смонтирован без применения сварки. Каркас используется в качестве внутреннего контура заземления ячеек КРУ.

Для обеспечения требований безопасности ячейки КРУ разделены металлическими перегородками на следующие отсеки:

- отсек выключателя;
- отсек вторичных цепей;
- отсек сборных шин;
- отсек подключений;
- отсек коммутационной аппаратуры (в ячейке заземляющего разъединителя).

Компоновка ячейки КРУ представлена на рисунке 1.

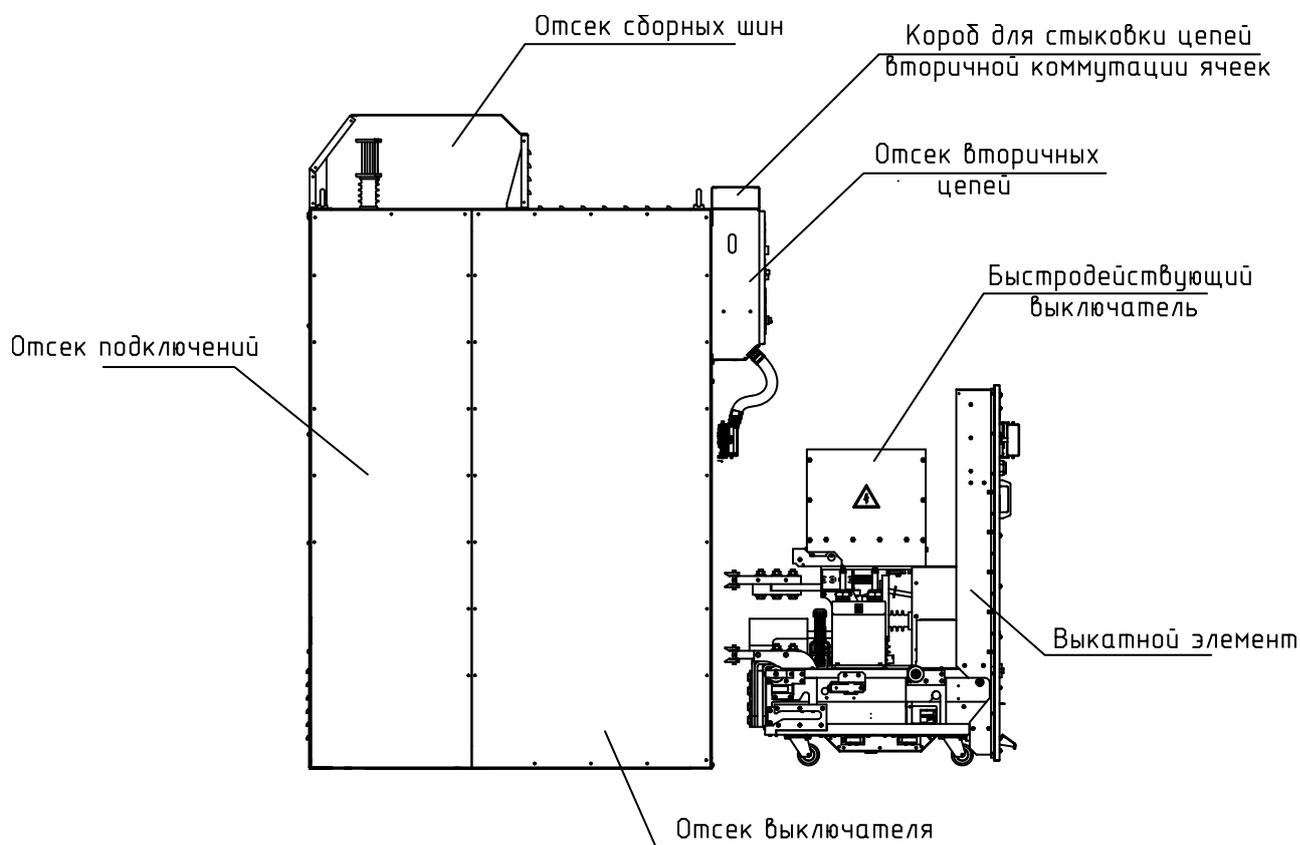


Рисунок 1

Все подлежащие заземлению части аппаратов и приборов, устанавливаемых в ячейках КРУ, имеют электрический контакт с корпусом ячеек.

Во всех ячейках КРУ предусмотрена шина заземления, которая соединяется при стыковке ячеек с помощью перемычек и болтовых соединений ([приложение А](#)). Соединение контура заземления КРУ с контуром заземления подстанции осуществляется через реле токовое герконовое (далее по тексту РТГ), устанавливаемое в шкафу ШБВП ([приложение Б](#)).

РТГ предназначен для защиты шин КРУ-825 В.

При коротком замыкании на контур заземления КРУ возрастает потенциал земли относительно минуса тяговой сети. Когда напряжение достигает заданной уставки, срабатывает тиристорный замыкатель и минус тяговой сети замыкается на землю. При этом увеличивается ток короткого замыкания и срабатывает герконовое реле, отключая при этом выпрямительные агрегаты и питающие линии 825 В. Для сигнализации и определения факта срабатывания тиристорного замыкателя на минусовой шине, установлено реле тока, которое приводит в действие указательное реле.

По требованию Заказчика вместо РТГ может использоваться электронное устройство защиты с аналогичными функциями.

В отсеке выключателя располагается выкатная тележка с расположенным на ней быстродействующим выключателем (БВ), моторным приводом, концевыми выключателями, шунтом и блоком развязки БР-1000. В целях обеспечения дополнительной безопасности и повышения надежности работы ячеек КРУ, отсек изнутри обшит изоляционными панелями, которые препятствуют попаданию продуктов гашения электрической дуги на металлические стенки отсека.

Отсек выключателя и отсек подключений полностью отделены друг от друга сплошными стенками, коммутация электрической цепи 825 В выполняется с помощью разъёмных силовых контактов.

В отсеке вторичных цепей установлено низковольтное оборудование (блок защит и автоматики, реле, автоматические выключатели, клеммы) для реализации цепей защиты, управления, автоматики, сигнализации и блокировок ячейки КРУ.

Ввод вторичных цепей в ячейку КРУ осуществляется сверху через кабельный короб.

Для отдельно стоящей ячейки КРУ подключение вторичных цепей осуществляется снизу через дополнительный короб для ввода контрольных кабелей ([приложение А](#)).

Вторичные цепи, проходящие по ячейкам КРУ, проложены в гофротрубах, а места, где имеется возможность возникновения электрической дуги, закрыты изоляционными ограждениями. Это обеспечивает защиту от повреждения высоким напряжением.

Ячейки КРУ имеют следующие положения выкатного элемента:

- ремонтное;
- контрольное;
- рабочее.

Ремонтное положение выкатного элемента (рисунок 2):

- выкатной элемент вне ячейки (выкачен);
- шторки закрыты;
- силовые цепи разомкнуты;
- вторичные цепи разомкнуты.

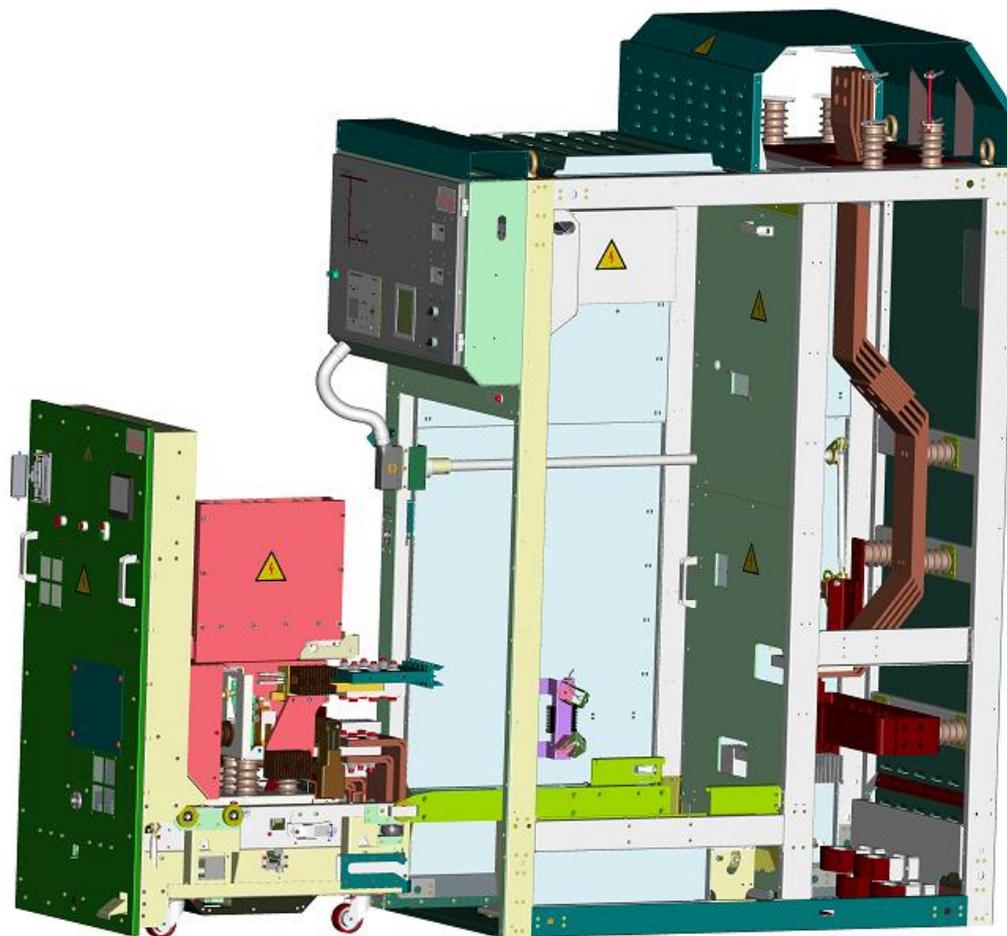


Рисунок 2

Контрольное положение выкатного элемента (рисунок 3):

- выкатной элемент в ячейке и зафиксирован;
- шторки закрыты;
- силовые цепи разомкнуты;
- вторичные цепи замкнуты.

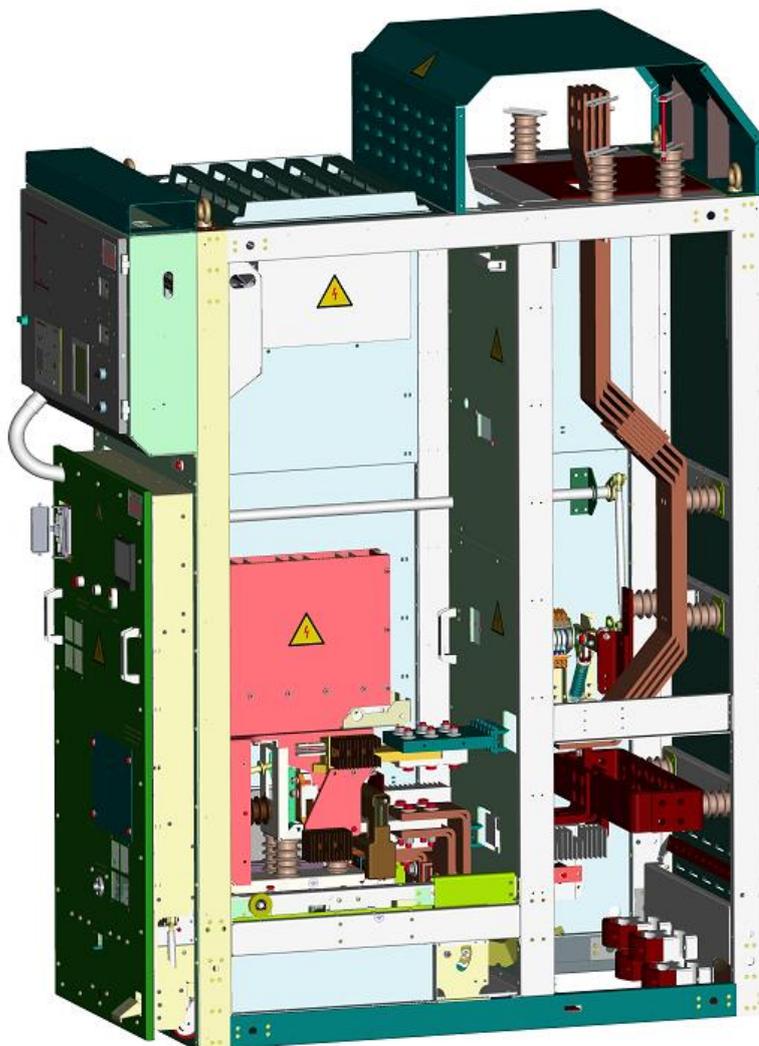


Рисунок 3

Рабочее положение выкатного элемента (рисунок 4):

- выкатной элемент в ячейке и зафиксирован;
- шторки открыты;
- силовые цепи замкнуты;
- вторичные цепи замкнуты.

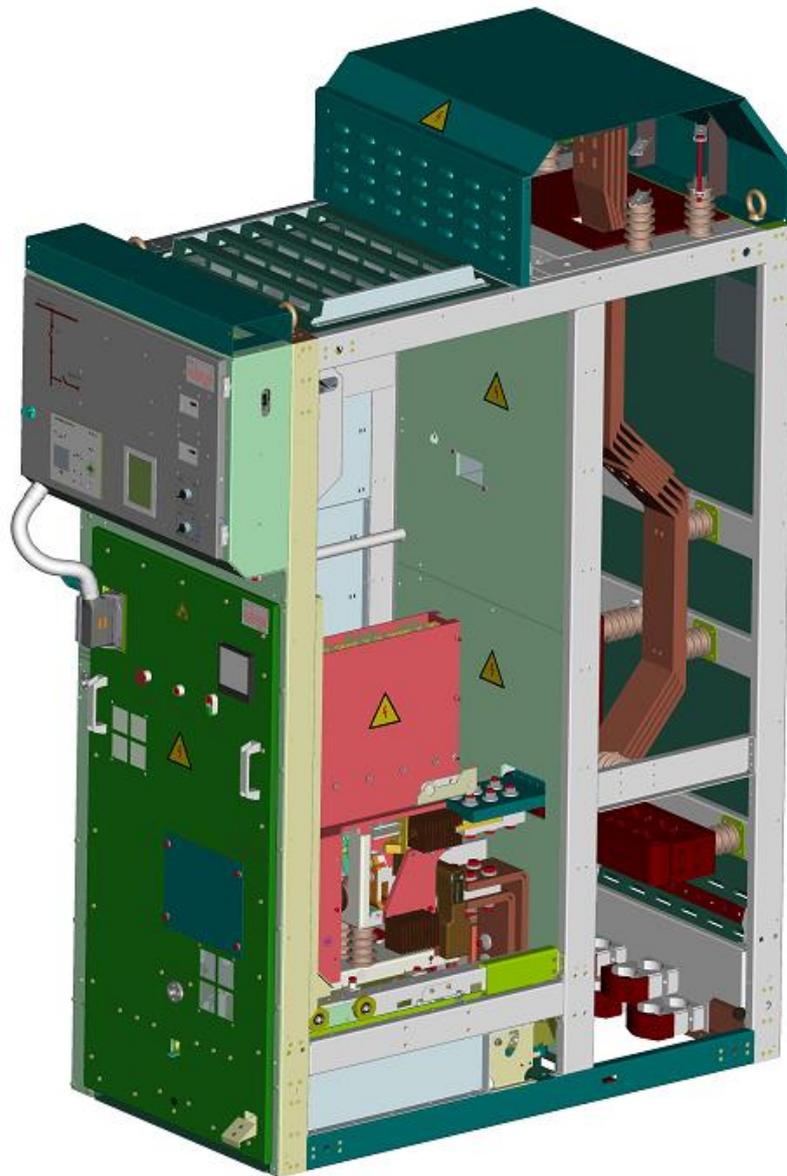


Рисунок 4

Перемещение выкатного элемента из контрольного положения в рабочее и обратно осуществляется при помощи моторного привода. Приводной механизм оборудован концевыми выключателями, сигнализирующими о нахождении выкатного элемента в рабочем и контрольном положениях, также осуществляется сигнализация при нахождении выкатного элемента в промежуточном положении. В аварийном режиме предусмотрена возможность перевода выкатного элемента из рабочего положения вручную.

При ремонтном положении выкатного элемента, конструкция ячеек КРУ обеспечивает безопасный доступ к элементам, предназначенным для периодического осмотра и проверки.

Ячейки КРУ оборудованы автоматически закрывающимися шторками, препятствующими доступу к токоведущим частям при контрольном или ремонтном (выкаченном) положении выкатного элемента. На закрытых шторках предусмотрена возможность установки навесного замка.

Такое решение обеспечивает высокий уровень безопасности эксплуатационного персонала при проведении регламентных работ в отсеке выключателя и при возникновении аварии в отсеке сборных шин.

Конструкция ячеек КРУ одного типоразмера обеспечивает взаимозаменяемость выкатных элементов.

На лицевой стороне ячеек КРУ расположены приборы визуального контроля и управления.

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

Подключения главных цепей производятся кабелями диаметром до 75 мм (до шести подключаемых кабелей). При необходимости возможно подключение большего количества кабелей. Для этого используют ячейку кабельного подключения. В ячейке кабельного подключения предусматривается подключение до двенадцати кабелей для двух ячеек резервного выключателя (шесть кабелей для одной ячейки). Тип и количество кабелей указывается в опросном листе. При подключении используются наконечники с расстоянием между крепежными отверстиями 40 x 40 мм или 50 x 50 мм, крепление наконечника болтами М16.

В ячейке заземляющего разъединителя предусмотрено подключение цепи - 825 В кабелем с максимальным наружным диаметром до 35 мм.

7.1.1 ТИПЫ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ВСТРАИВАЕМОГО В ЯЧЕЙКИ КРУ

В качестве основного силового оборудования в ячейках КРУ используются:

– выключатель автоматический быстродействующий ВАБ-206 производства ООО "ТрансЭлектроАппарат";

– разъединители серии STOL MO и STOR MO ТЭА.

Выключатель автоматический быстродействующий ВАБ-206 представлен на рисунке 5.



Рисунок 5

Основные технические характеристики выключателей ВАБ-206 представлены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование параметра	Значение			
	ВАБ-206-4000/10-Л	ВАБ-206-5000/10-Л	ВАБ-206-6300/10-Л	ВАБ-206-4000/10-К
Исполнение	Неполяризованный			Поляризованный
Номинальное напряжение главной цепи, В	1050			
Наибольшее рабочее напряжение, В	1200			
Род тока главной цепи	Постоянный			

Продолжение таблицы 6

Наименование параметра	Значение			
	ВАБ-206-4000/10-Л	ВАБ-206-5000/10-Л	ВАБ-206-6300/10-Л	ВАБ-206-4000/10-К
Номинальный ток, А	4000	5000	6300	4000
Допустимые перегрузки, А – в течение 15 мин один раз в 2 ч при времени усреднения 2 ч; – в течение 2 мин один раз в 1 ч при времени усреднения 1 ч	5000	6250	7875	5000
	6000	7500	9450	6000
Пределы токов уставки, А	от 1500 до 5000; от 3000 до 7000; от 5000 до 9000 от 7000 до 15000			< 1500
Отключающая способность, А	9000			
Собственное время размыкания, с, не более	0,006		0,008	
Полное время отключения, с: – в безындуктивной цепи; – при постоянной времени цепи 10 мс; – при индуктивности цепи 0,77 мГн	0,016			
	0,020			
	0,030			
Количество отключений тока в цепи без зачистки контактов, камеры, подрегулировки выключателя: – при токе 90 кА в безындуктивной цепи, не менее; – при токе до 60 кА и индуктивности цепи не менее 0,77 мГн, не менее; – при токе до 10 кА, не менее; – при токе до 5 кА, не менее	3			
	30			
	100			
	300			
Напряжение, возникающее на контактах выключателя в процессе отключения, кВ, не более	2,4			

Продолжение таблицы 6

Наименование параметра	Значение			
	ВAB-206-4000/10-Л	ВAB-206-5000/10-Л	ВAB-206-6300/10-Л	ВAB-206-4000/10-К
Наибольший ток включения в цепи главного тока при напряжении цепи управления 80 % номинального и начальной скорости нарастания тока $0,5 \times 10^6$ А/с по отношению к току уставки, %, не менее	50			
Номинальное напряжение цепей управления, В: – постоянного тока; – переменного тока, 50 Гц	110; 220 220			
Диапазон изменения напряжения цепи управления, при котором обеспечивается надежное включение и отключение выключателя, %, по отношению к номинальному напряжению	От 80 до 110			
Масса выключателя без станции управления, кг, не более	115	125	125	115
Масса резистивной станции управления, кг, не более	10			
Масса электронной станции управления, кг, не более	5			

Основные технические характеристики разъединителей STOL MO и STOR MO представлены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование параметра	Значение	
	Разъединитель STOL MO	Разъединитель STOR MO
Номинальный ток, А	4000	4000
Количество полюсов	1; 2	1
Механическая устойчивость, циклов	20000	10000
Моторный привод постоянного тока, В	220	220

Ячейки КРУ комплектуются терминалом интеллектуальным присоединения постоянного тока ИнТер-825 производства ООО "НИИЭФА-ЭНЕРГО". Внешний вид ИнТер-825 представлен на рисунке 6. В состав данного устройства входит:

- блок управления (БУ) (1);
- блок защит и автоматики (БЗА) (2);
- блок развязки (БР-1000) (3).

Блок БЗА устанавливается в отсеке вторичных цепей.

Блок БУ устанавливается на двери отсека вторичных цепей.

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

Блок БР-1000 устанавливается на выкатном элементе.

Связь между блоками БР-1000 и БЗА осуществляется с помощью оптического кабеля (4) через разъем вторичной коммутации (рисунок 6).

Сигналы от БР-1000 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.

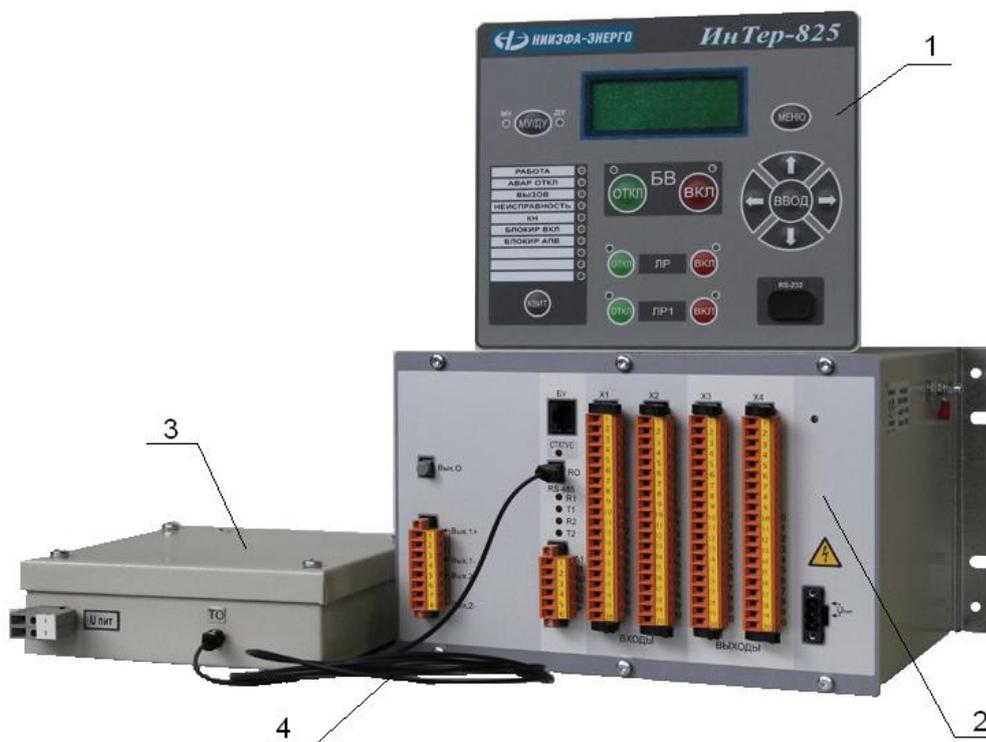


Рисунок 6

Основные функции ИнТер-825 В:

- местное/дистанционное управление быстродействующим выключателем (БВ) и линейными разъединителями контактной сети;
- передача данных согласно стандарту МЭК-61850 и RS485;
- аварийная сигнализация;
- сигнализация общего контроля цепей;
- отображение текущей информации о токе и напряжении;
- потенциально-токовая защита;
- направленная защита по критической скорости нарастания тока;
- амперсекундная защита;
- направленная защита по приращению тока;
- регистрация событий и аварийных процессов;
- защита минимального напряжения;
- автоматическое повторное включение выключателя;
- резервирование отказов выключателя;
- диагностики быстродействующего выключателя ВАБ-206.

Подробные сведения об устройстве ИнТер-825 приведены в каталоге – 155 «Терминалы интеллектуальные присоединений».

7.1.2 БЛОКИРОВКИ

В ячейках КРУ предусмотрены механические и 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 предусмотрены:

- блокировка, не допускающая перемещение выключателя из рабочего положения в контрольное, а также из контрольного в рабочее при включенном выключателе, а также при наложенном заземлении на отходящей линии (при наличии заземлителя в ячейке);
- блокировка, не допускающая включение выключателя при нахождении выкатного элемента в промежуточном положении;
- в ячейке заземляющего разъединителя предусмотрена блокировка двери, если заземляющий разъединитель отключен;
- оперирование заземляющим разъединителем возможно при закрытой двери и собранных цепях внешних блокировок.

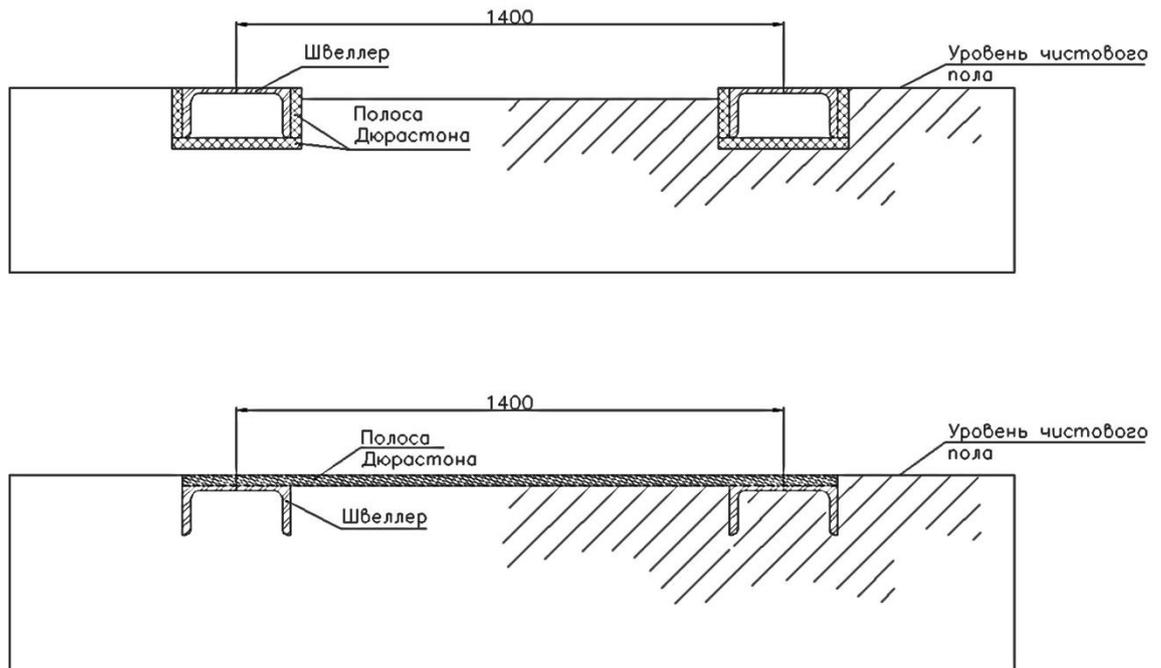
7.2 ТРЕБОВАНИЯ К ПОМЕЩЕНИЯМ

Монтаж ячеек КРУ осуществляется в соответствии с "Руководством по организации и индустриализации монтажа электротехнических устройств метрополитенов".

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

Монтажный проем для доставки ячеек КРУ в помещение подстанции должен быть не менее 900 мм шириной и 2600 мм высотой.

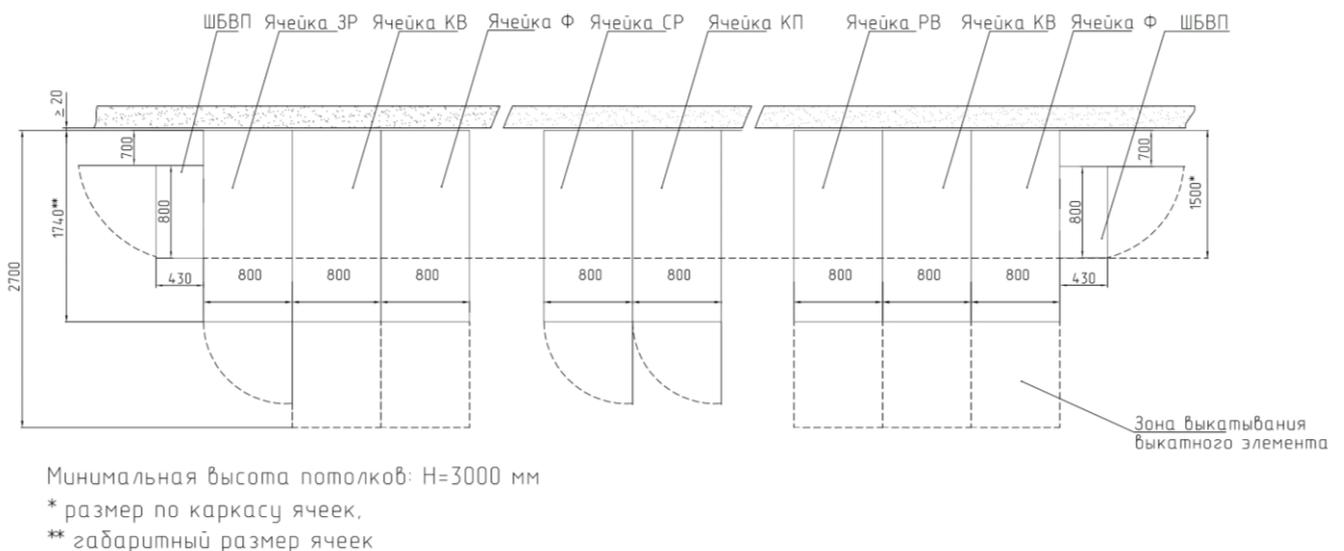
Конструкция ячеек КРУ обеспечивает возможность их установки на закладные швеллера, изолированные от общего контура заземления подстанции, утопленные до уровня пола. Закладные швеллера устанавливаются полками вниз. Примеры выполнения изоляции закладных швеллеров представлены на рисунке 7.


Рисунок 7

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 представлены на рисунке 8.


Рисунок 8

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

7.3 ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

7.3.1 ШКАФ БЛОКИРОВОК И ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ

ШБВП предназначены для подключения вторичных цепей КРУ к цепям вторичной коммутации подстанции, а также для реализации схем блокировок и для связи между ячейками КРУ. ШБВП устанавливаются в одну линейку с ячейками КРУ. В помещениях с ограниченной площадью возможен вариант установки ШБВП отдельно от КРУ. Место установки предусматривается проектом подстанции. Как правило, на подстанции устанавливаются два ШБВП.

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. Ввод внешних кабелей возможен как сверху из навесного кабельного лотка, так и снизу из кабельного канала (ниже уровня пола).

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

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

ШБВП изготавливается в двух исполнениях. Исполнения ШБВП отличаются по габаритным размерам и распределению клеммников.

Дополнительно в ШБВП установлены автоматические выключатели для формирования вспомогательных шин напряжения, а также 6 промежуточных реле для формирования различных схем блокировок.

Распределение клеммников в ШБВП габаритного размера 924x458x2057 мм:

- 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;

- клеммники X3, X4 предназначены для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки фидера КВ-825-Ф-УХЛ4;

- клеммники X5, X6 предназначены для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки резервного выключателя КВ-825-РВ-УХЛ4;

- клеммники X7, X8 предназначены для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки катодного выключателя КВ-825-КВ-УХЛ4;

- клеммник X9 предназначен для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки заземляющего разъединителя КВ-825-ЗР-УХЛ4, ячейки кабельного подключения КВ-825-КП -УХЛ4;

- клеммники X10-X13 (по 100 клемм в каждом) предназначены для подключения внешних кабелей, отвечающих за связь с другими устройствами подстанции, цепи блокировок и сигнализации. Подключение определяется проектом на КРУ-825 В;

- клеммник X14 предназначен для подключения цепей + ШВ, - ШВ.

К клеммнику X14 могут быть подключены:

- жесткий проводник сечением от 10 до 35 мм²;
- гибкий проводник сечением от 10 до 35 мм²;
- два жестких провода с одинаковым сечением от 6 до 16 мм²;
- два гибких провода с одинаковым сечением от 6 до 10 мм².

Распределение клеммников в ШБВП габаритного размера 924x658x2057 мм:

- клеммник X1 предназначен для организации шлейфовой связи с ячейками;

- клеммники X2, X6, X7 предназначены для подключения внешних кабелей, отвечающих за связь с другими устройствами подстанции, цепи блокировок и сигнализации. Подключение определяется проектом на КРУ-825 В;

- клеммник X3 предназначен для подключения цепей + ШВ, - ШВ;

- клеммник X4 предназначен для подключения кабелей «-825 В»;

- клеммник X5 предназначен для организации связи между ШБВП;

- клеммники X8, X9 предназначены для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки фидера КВ-825-Ф-УХЛ4;

- клеммники X10, X11 предназначены для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки резервного выключателя КВ-825-РВ-УХЛ4;

- клеммники X12, X3 предназначены для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки катодного выключателя КВ-825-КВ-УХЛ4;

- клеммник X14 предназначен для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки заземляющего разъединителя КВ-825-ЗР-УХЛ4.

К клеммникам X2, X6, X7 может быть подключен жесткий/гибкий проводник сечением от 0,2 до 6 мм² (4 точки подключения).

К клеммнику X3 может быть подключен жесткий/гибкий проводник сечением от 0,5 до 16 мм² (3 точки подключения).

7.3.2 КОМПЛЕКТ РЕМОНТНЫЙ ЯЧЕЙКИ ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ

Комплект ремонтный ячейки заземляющего разъединителя (КРЗР) предназначен для замены разъединителя при модернизации оборудования, в штатной ячейке заземляющего разъединителя сборной шины РУ – 825 В.

В состав КРЗР входят:

- разъединитель ТЭА (напряжение питания привода 110 V или 220 V DC);
- ручка управления разъединителем;
- алюминиевая шина 100x10x500 мм;
- комплект монтажных частей.

После демонтажа разъединителя, новый разъединитель устанавливается по месту и включается в существующую цепь управления при помощи комплекта монтажных частей. Алюминиевая шина гнется по месту и подключается к сборной шине тяговой подстанции.

Пример установки КРЗР представлен 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-I по ГОСТ 23216-78.

Размеры ячейки резервного выключателя, ячейки катодного выключателя, ячейки фидера в упаковках не более 2500Н x 900L x 1800В мм, масса – не более 1150 кг. Размеры ячейки заземляющего разъединителя, ячейки кабельного подключения, ячейки секционного разъединителя в упаковках не более 2500Н x 900L x 1800В мм, масса – не более 550 кг.

Размер ШБВП в упаковке не более 2100Н x 900L x 550В мм, масса – не более 225 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° .

Перед строповкой демонтировать крышки коробов сборных шин.

Схемы строповки:

– строповка ячейки фидера, ячейки резервного выключателя, катодного выключателя представлена на рисунке 9;

– строповка ячейки заземляющего разъединителя, ячейки кабельного подключения, ячейки секционного разъединителя представлена на рисунке 10;

– строповка ШБВП представлена на рисунке 11.

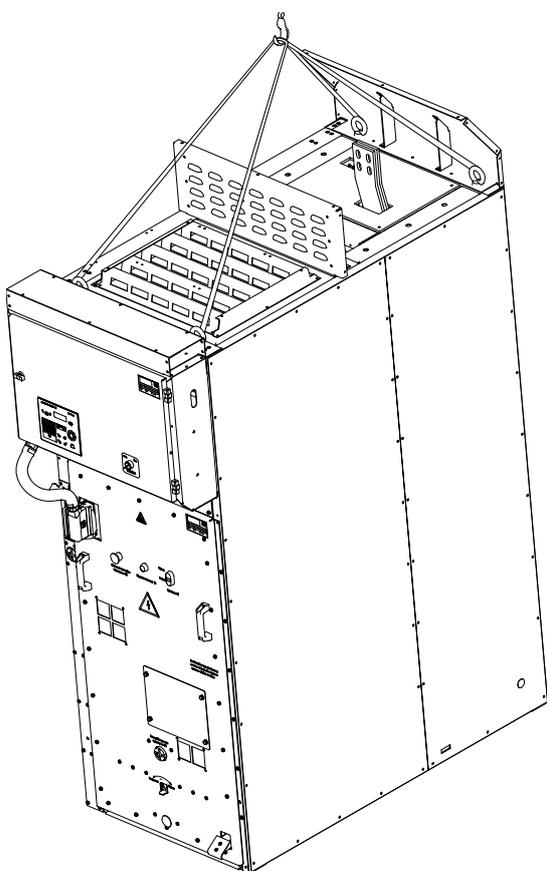


Рисунок 9

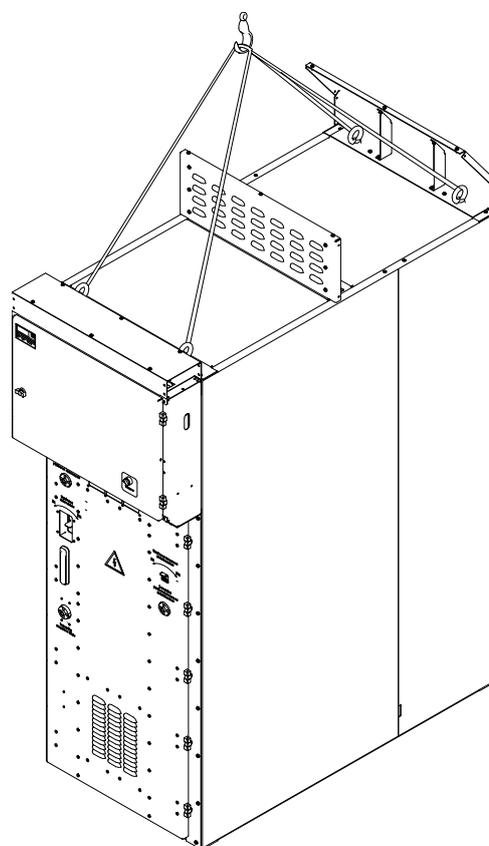


Рисунок 10

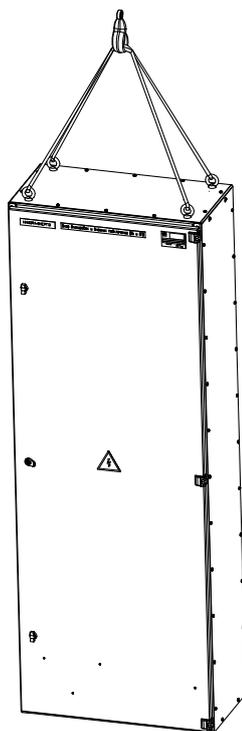


Рисунок 11

9 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки КРУ-825 В серии "КВ-825" входят:

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

10 ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА

Заказ на изготовление и поставку КРУ производится по опросным листам, согласованным с заводом-изготовителем.

Форма опросного листа на КРУ представлена в [приложении Е](#).

Пример записи КРУ в спецификации представлен в таблице 8.

Таблица 8

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код ОКП оборудования, изделий, материалов	Завод – изготовитель	Единица измерения	Код	Масса ед.кз.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Устройство комплектное распределительное постоянного тока на напряжение 825 В серии "КВ-825"	XXX.XXX. ЛО1		ООО "НИИЭФА-ЭНЕРГО"	шт.	1		

ПРИЛОЖЕНИЕ А ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

Подключение кабелей

Заземление ячейки

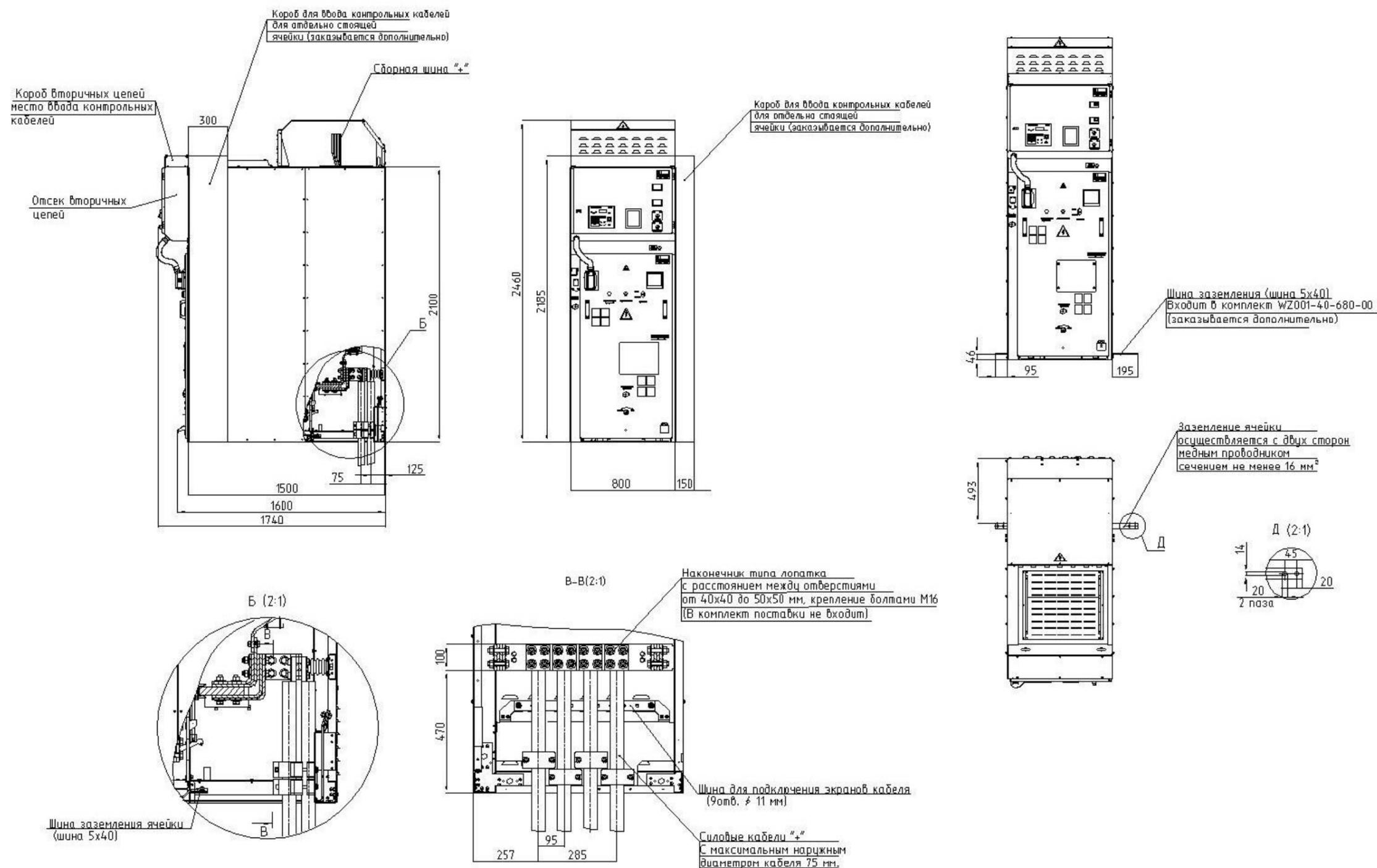


Рисунок А.1 – Ячейка фидера КВ-825-Ф-УХЛ4 номер схемы 01, номер схемы 02, номер схемы 03 масса – не более 1100 кг.

Подключение кабелей

Заземление ячейки

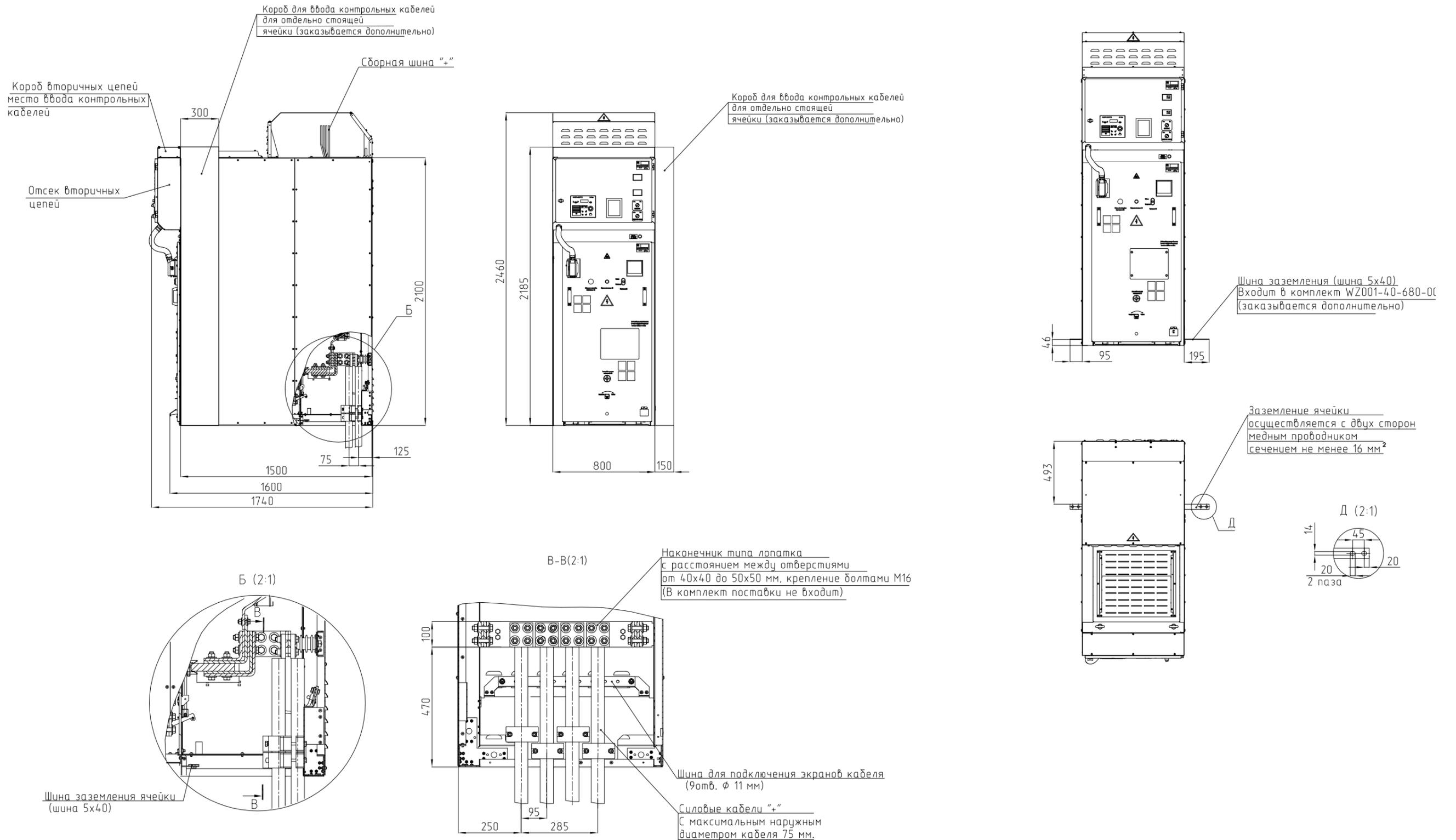


Рисунок А.3 – Ячейка катодного выключателя КВ-825-КВ-УХЛ4 номер схемы 10, номер схемы 11, номер схемы 20, масса - не более 1100 кг.

Подключение кабелей

Заземление ячейки

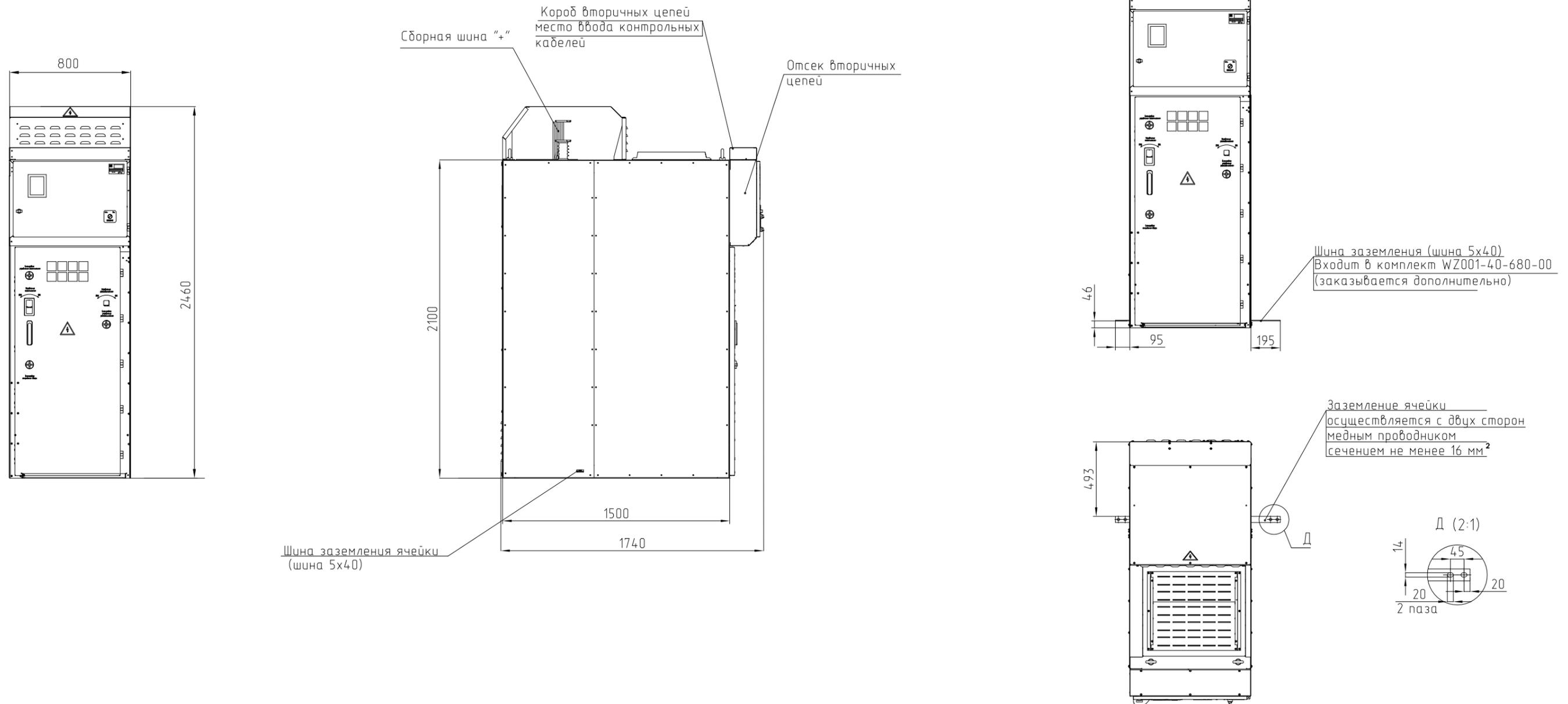


Рисунок А.4 – Ячейка заземляющего разъединителя КВ-825-ЗР-УХЛ4 номер схемы 12, масса - не более 500 кг.

Подключение кабелей

Заземление ячейки

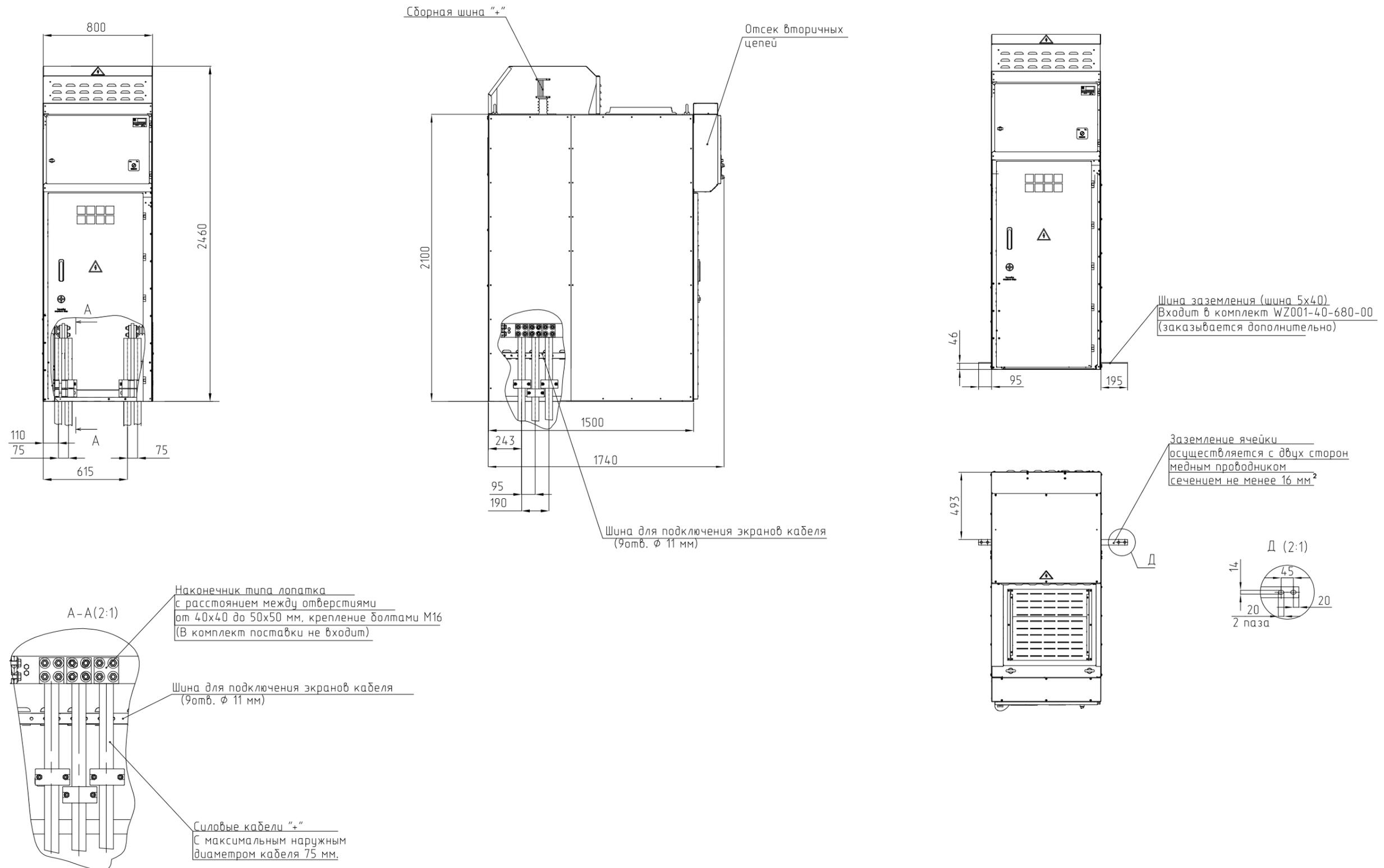


Рисунок А.5 – Ячейка кабельного подключения КВ-825-КП-УХЛ4 номер схемы 13, номер схемы 14, номер схемы 15, масса – не более 500 кг.

Подключение кабелей

Заземление ячейки

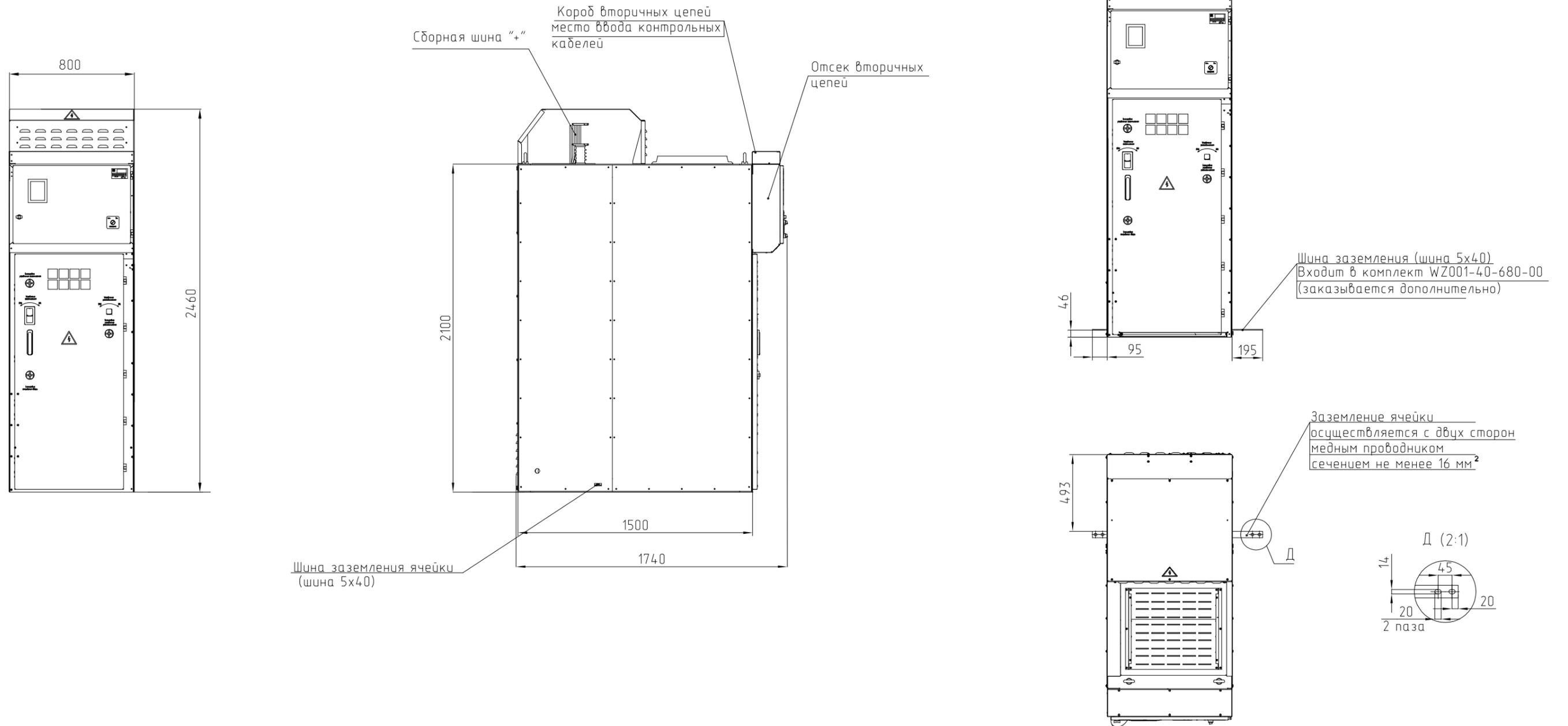
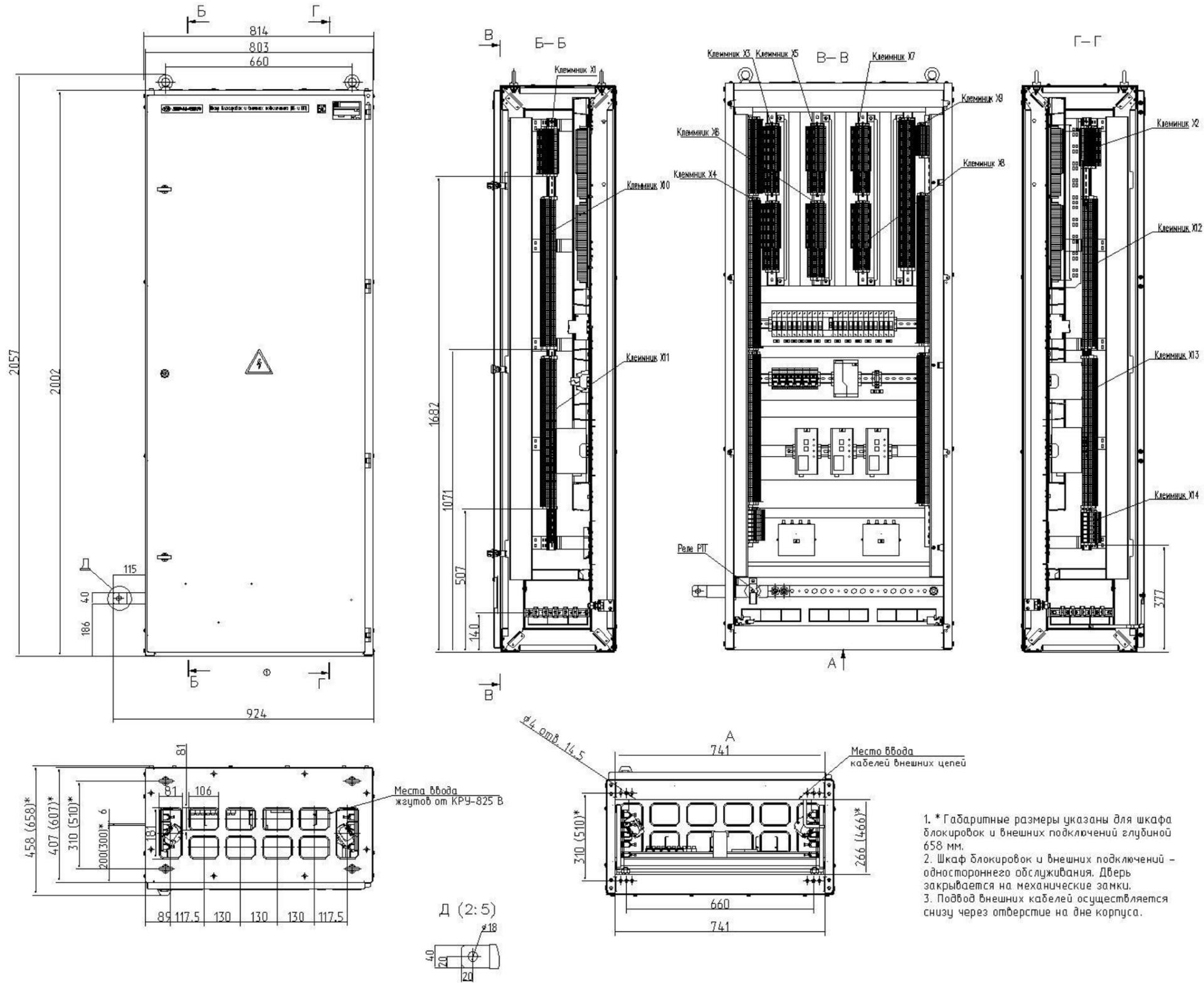


Рисунок А.6 – Ячейка секционного разъединителя КВ-825-СР-УХЛ4 номер схемы 16, масса – не более 500 кг.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ ШБВП С РТГ



1. * Габаритные размеры указаны для шкафа блокировок и внешних подключений глубиной 658 мм.
2. Шкаф блокировок и внешних подключений – одностороннего обслуживания. Дверь закрывается на механические замки.
3. Подвод внешних кабелей осуществляется снизу через отверстие на дне корпуса.

ПРИЛОЖЕНИЕ В РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ ПРОЕМОВ И ЗАКЛАДНЫХ

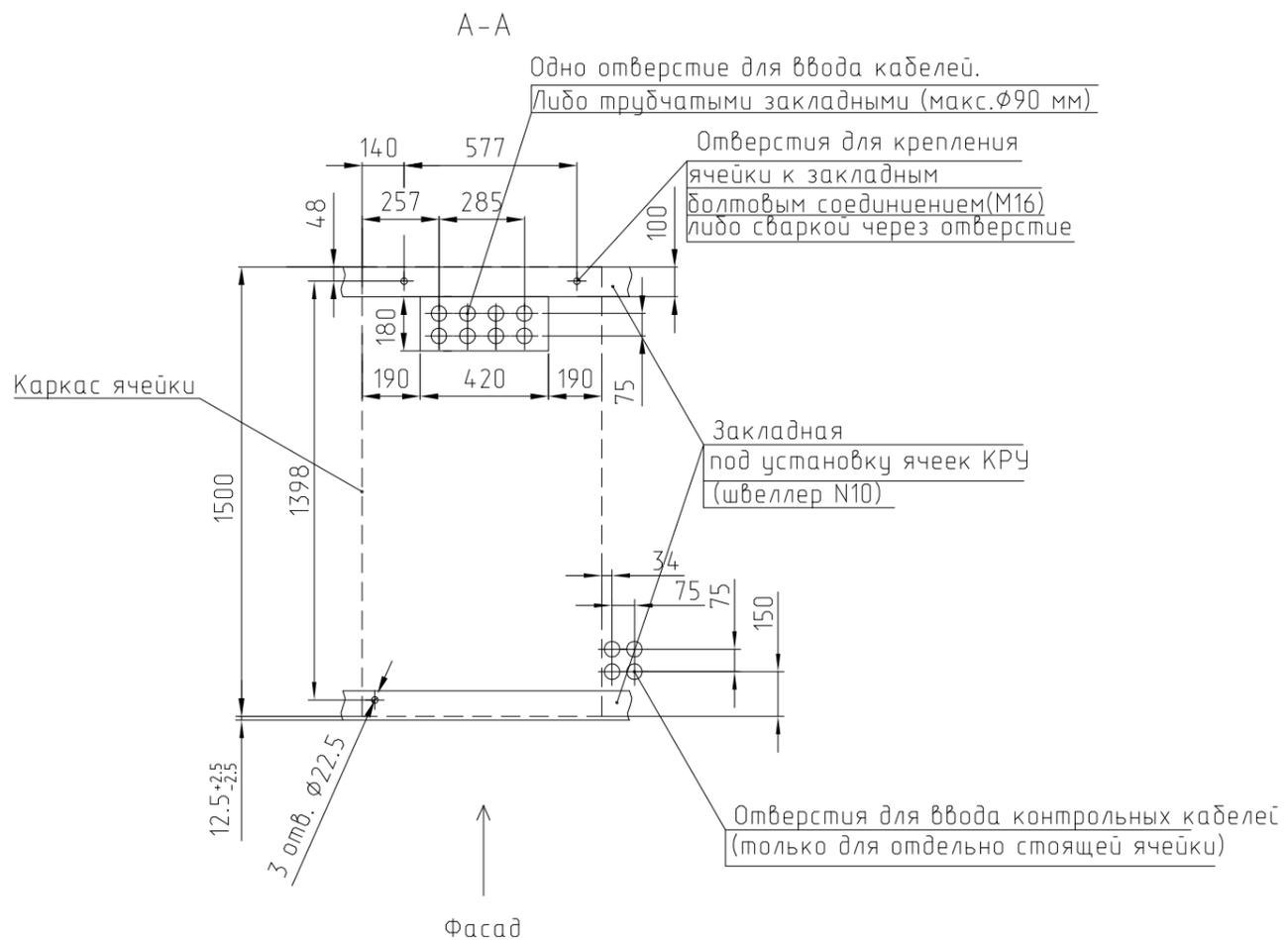
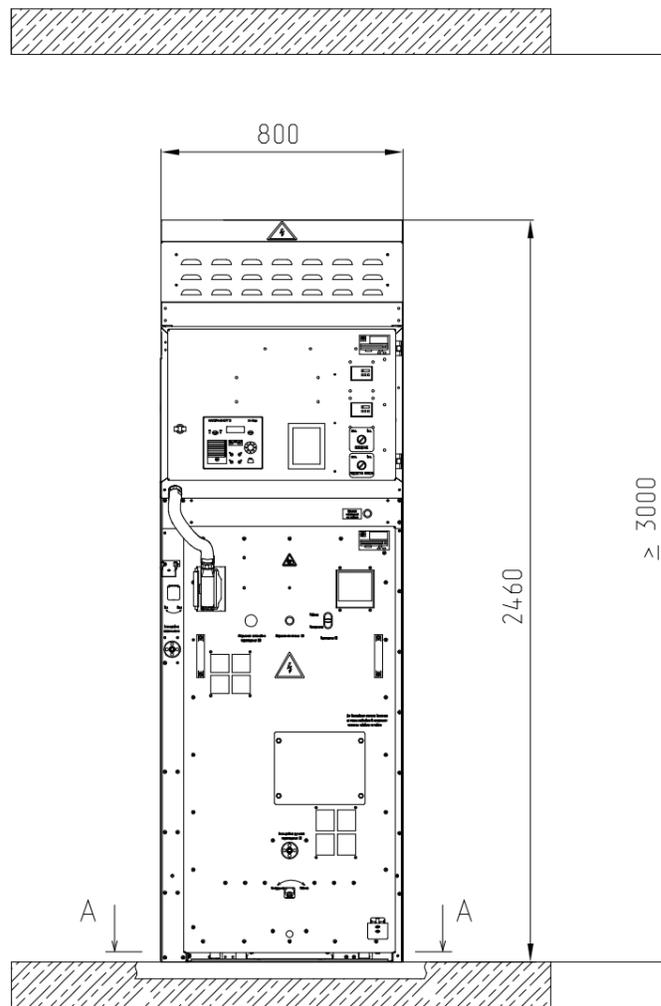


Рисунок В.1 – Ячейка фидера КВ-825-Ф-УХЛ4, ячейка резервного выключателя КВ-825-РВ-УХЛ4

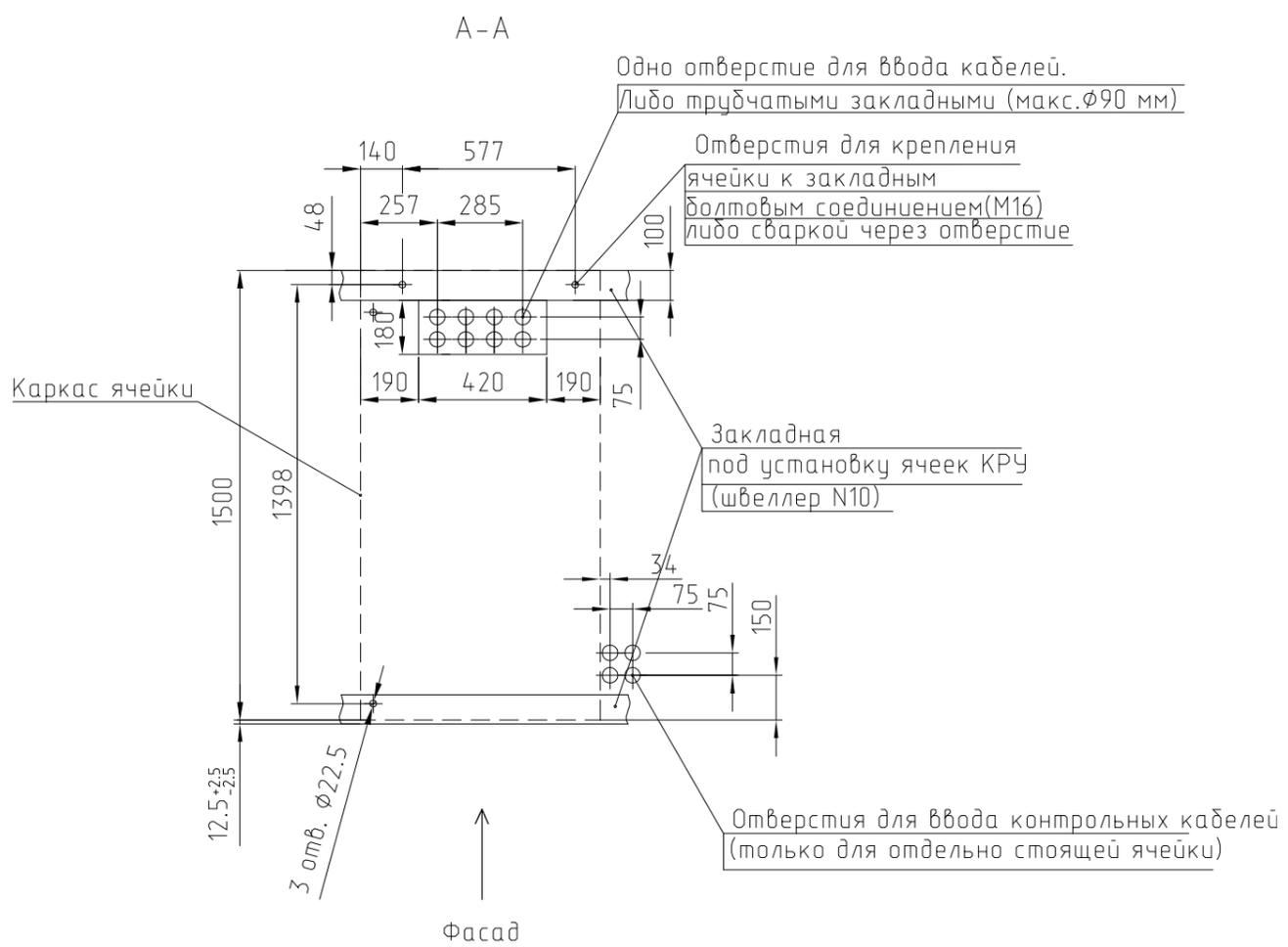
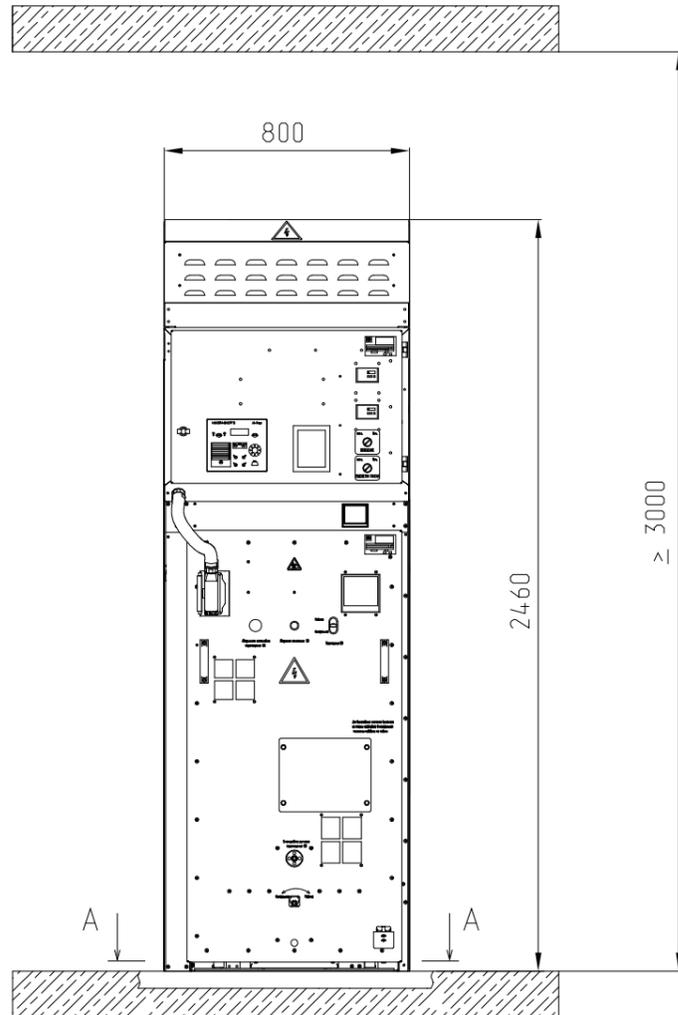


Рисунок В.2 – Ячейка катодного выключателя КВ-825-КВ-УХЛ4

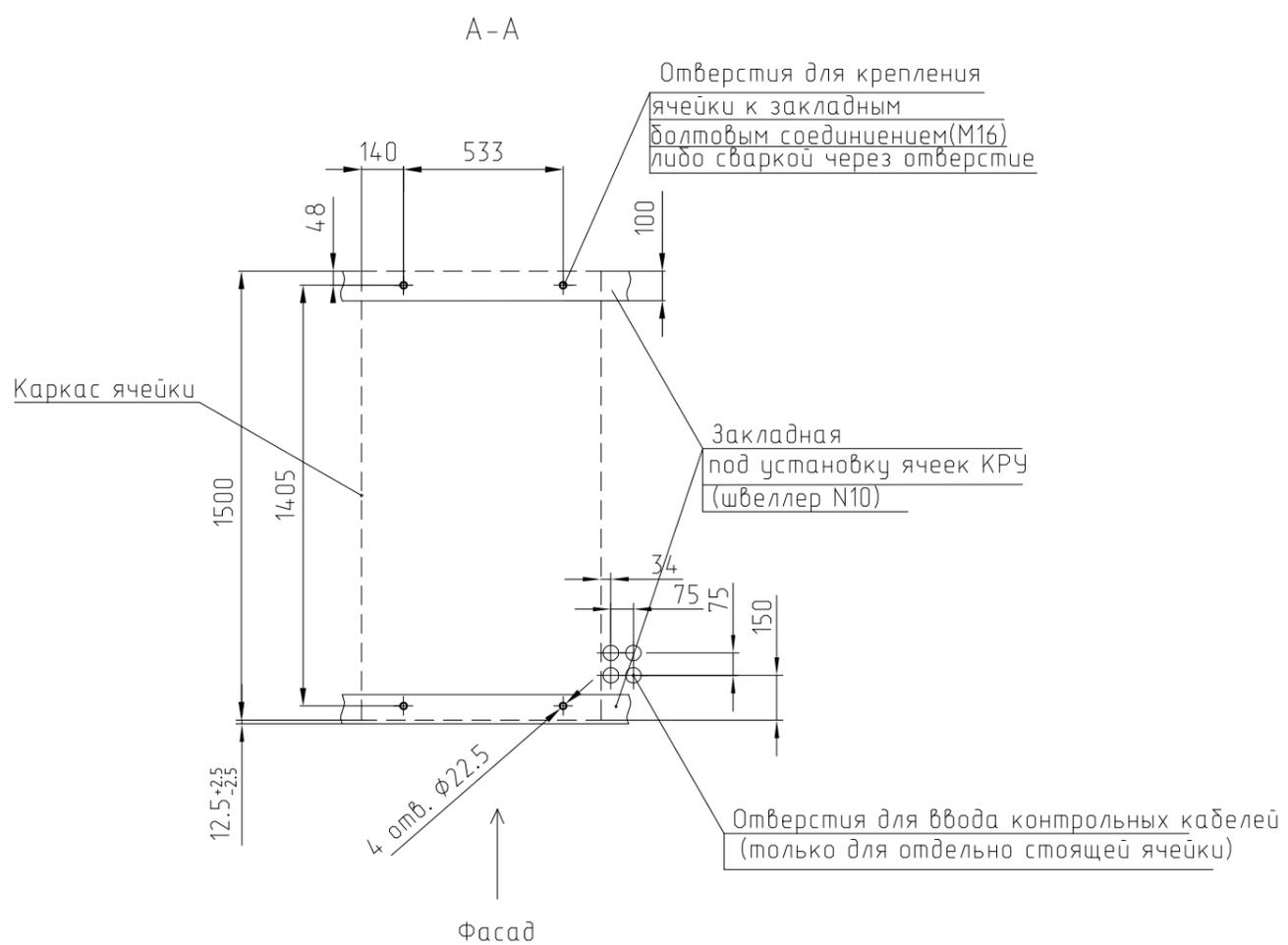
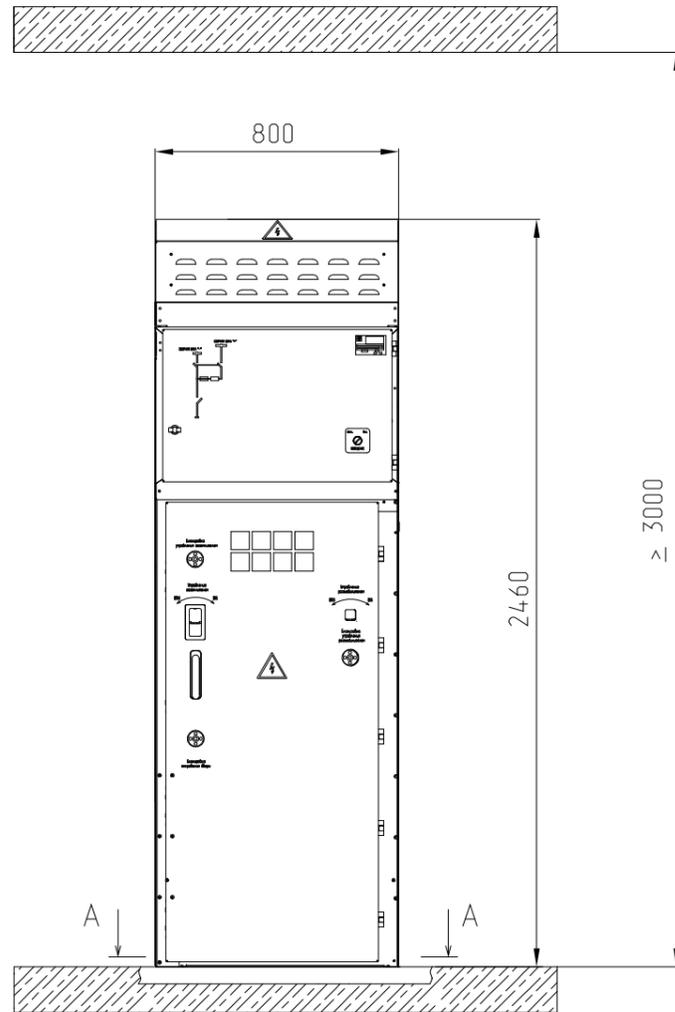
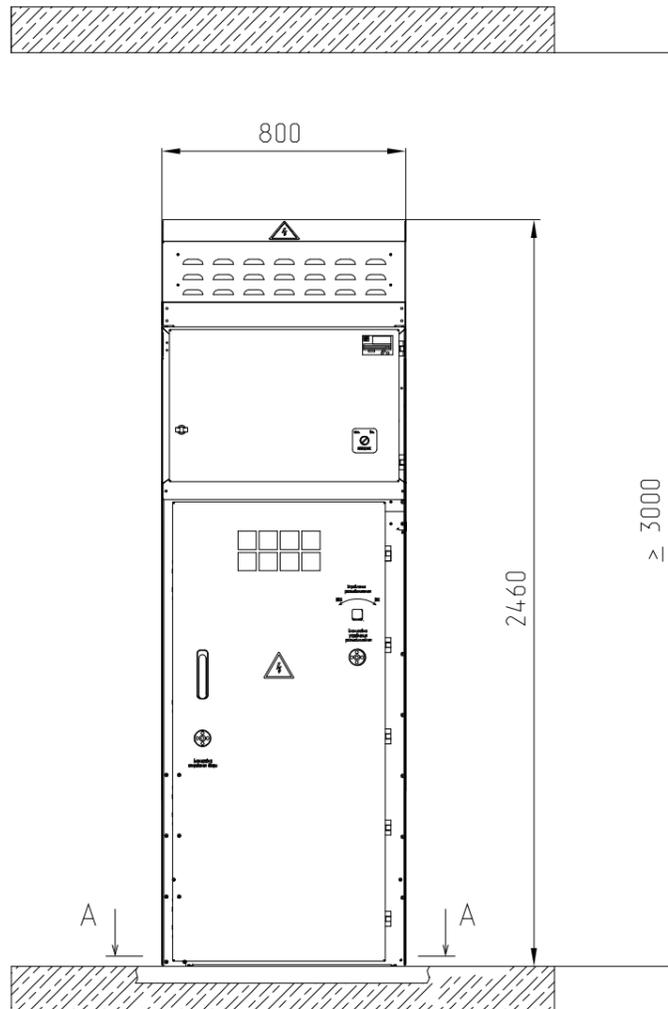


Рисунок В.3 – Ячейка заземляющего разъединителя КВ-825-ЗР-УХЛ4, ячейка секционного разъединителя КВ-825-СР-УХЛ4



A-A

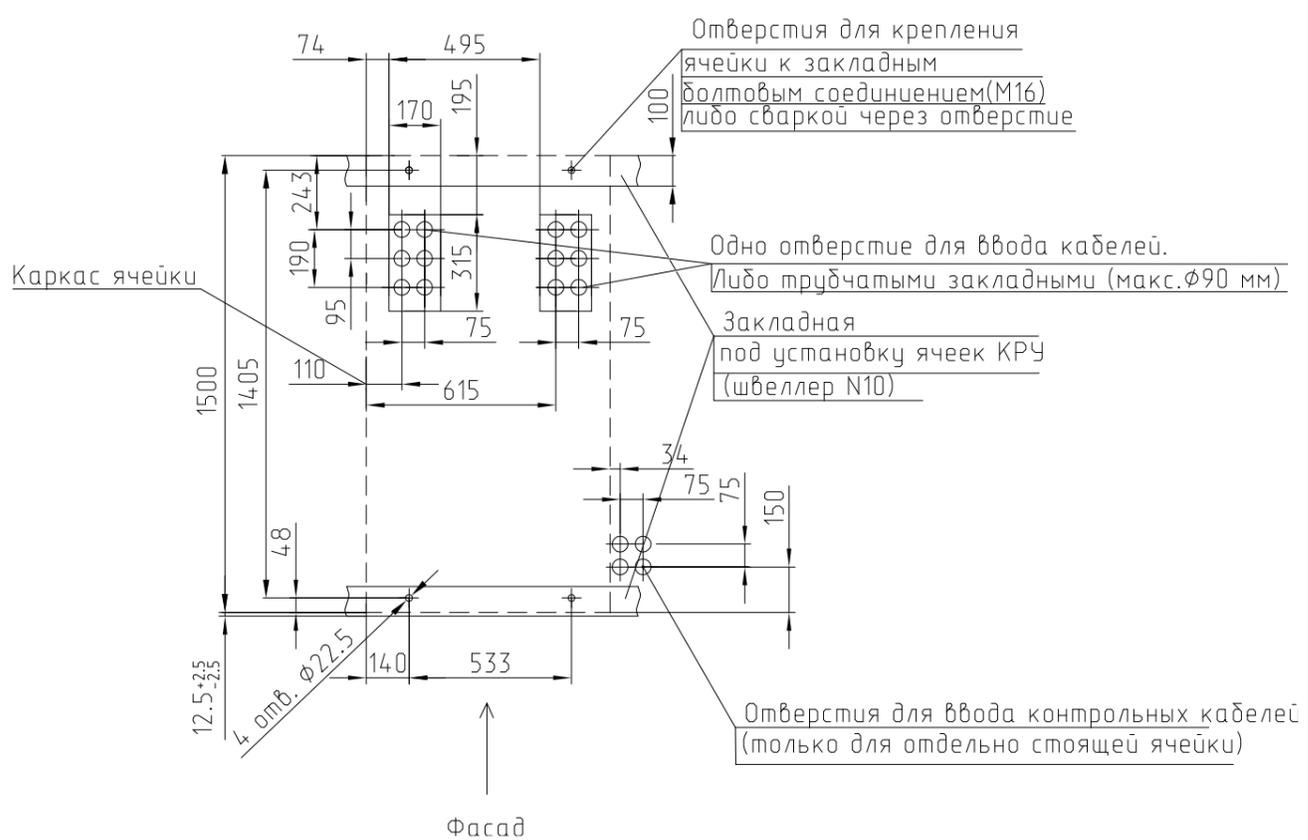


Рисунок В.4 – Ячейка кабельного подключения КВ-825-КП-УХЛ4

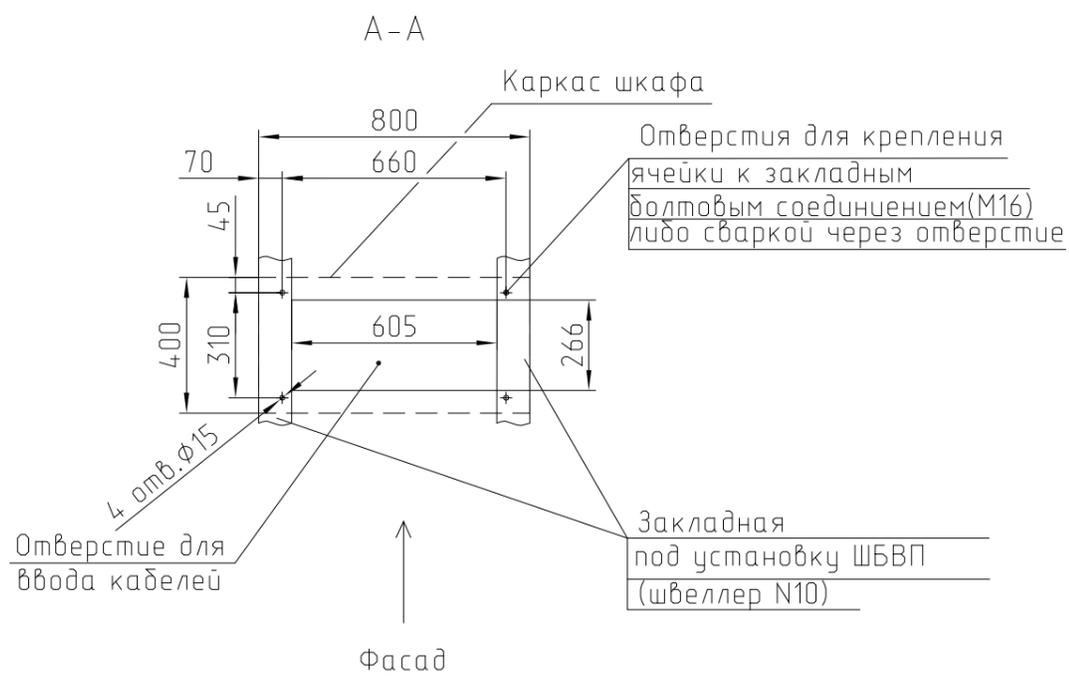
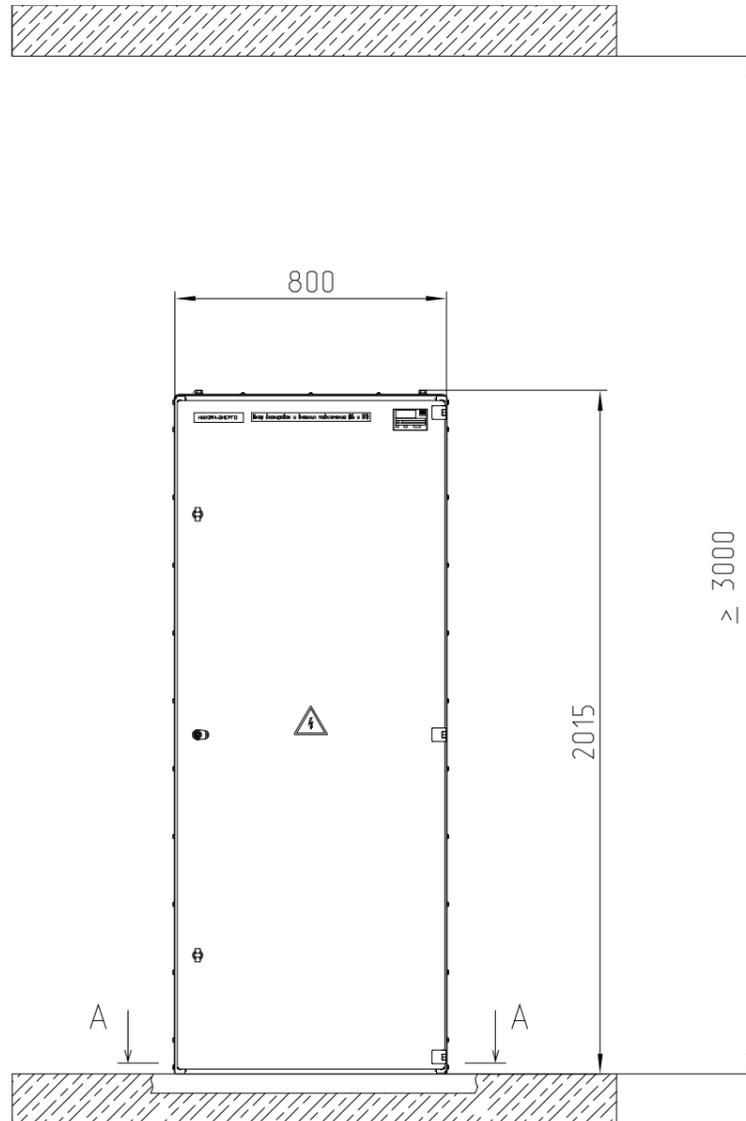


Рисунок В.5 – ШБВП

ПРИЛОЖЕНИЕ Г ПРИМЕР УСТАНОВКИ ШБВП

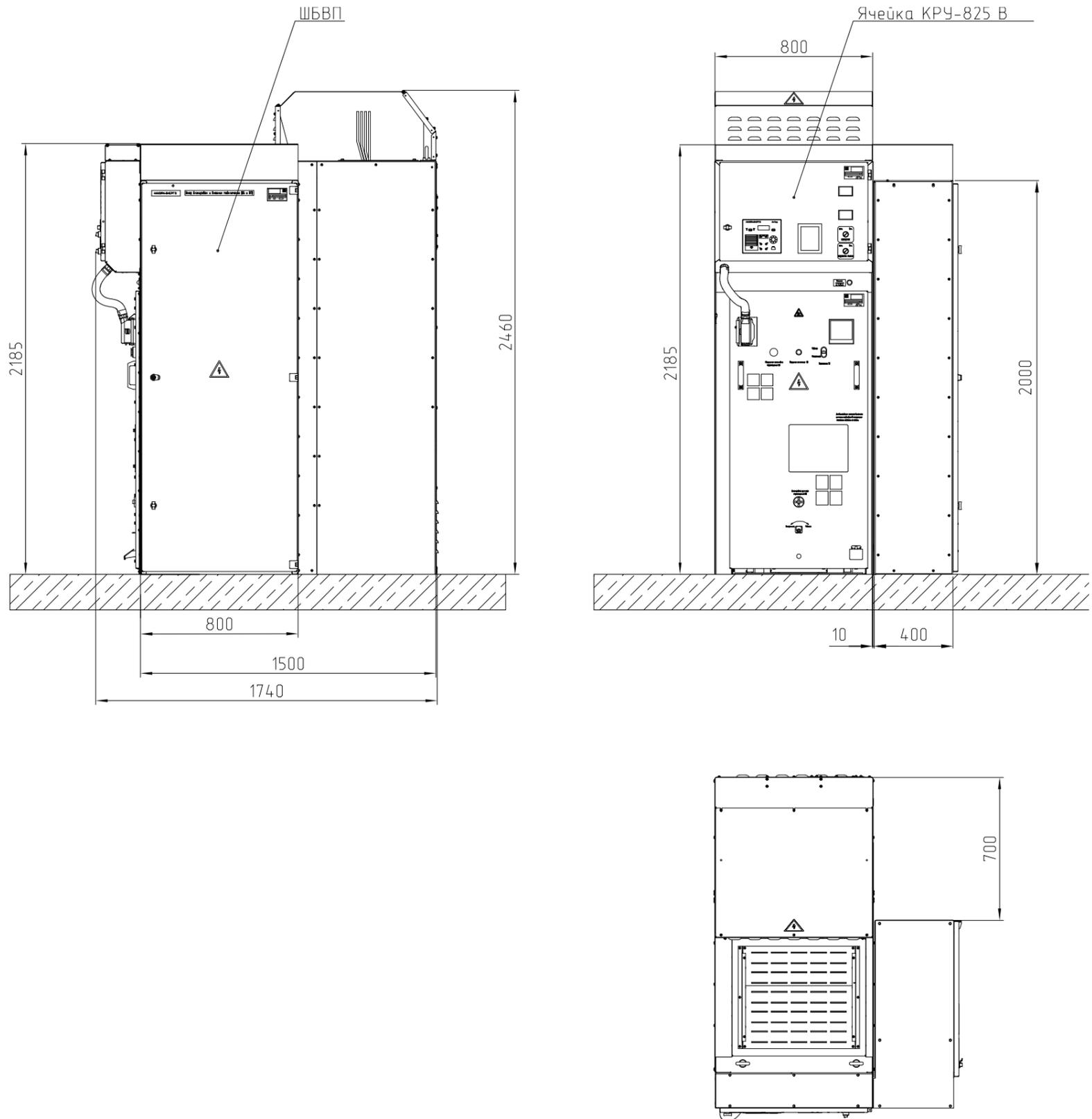


Рисунок Г.1

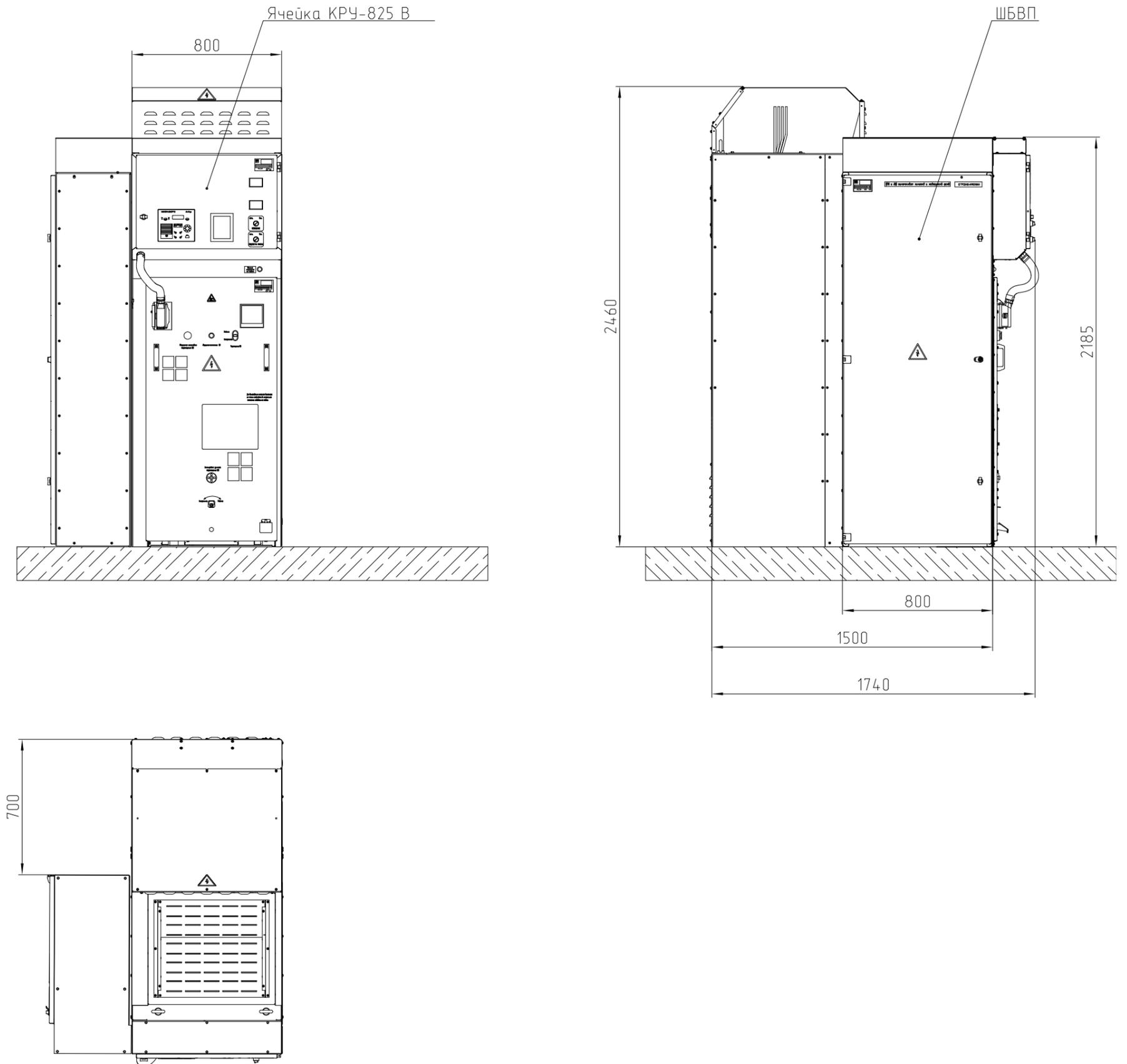
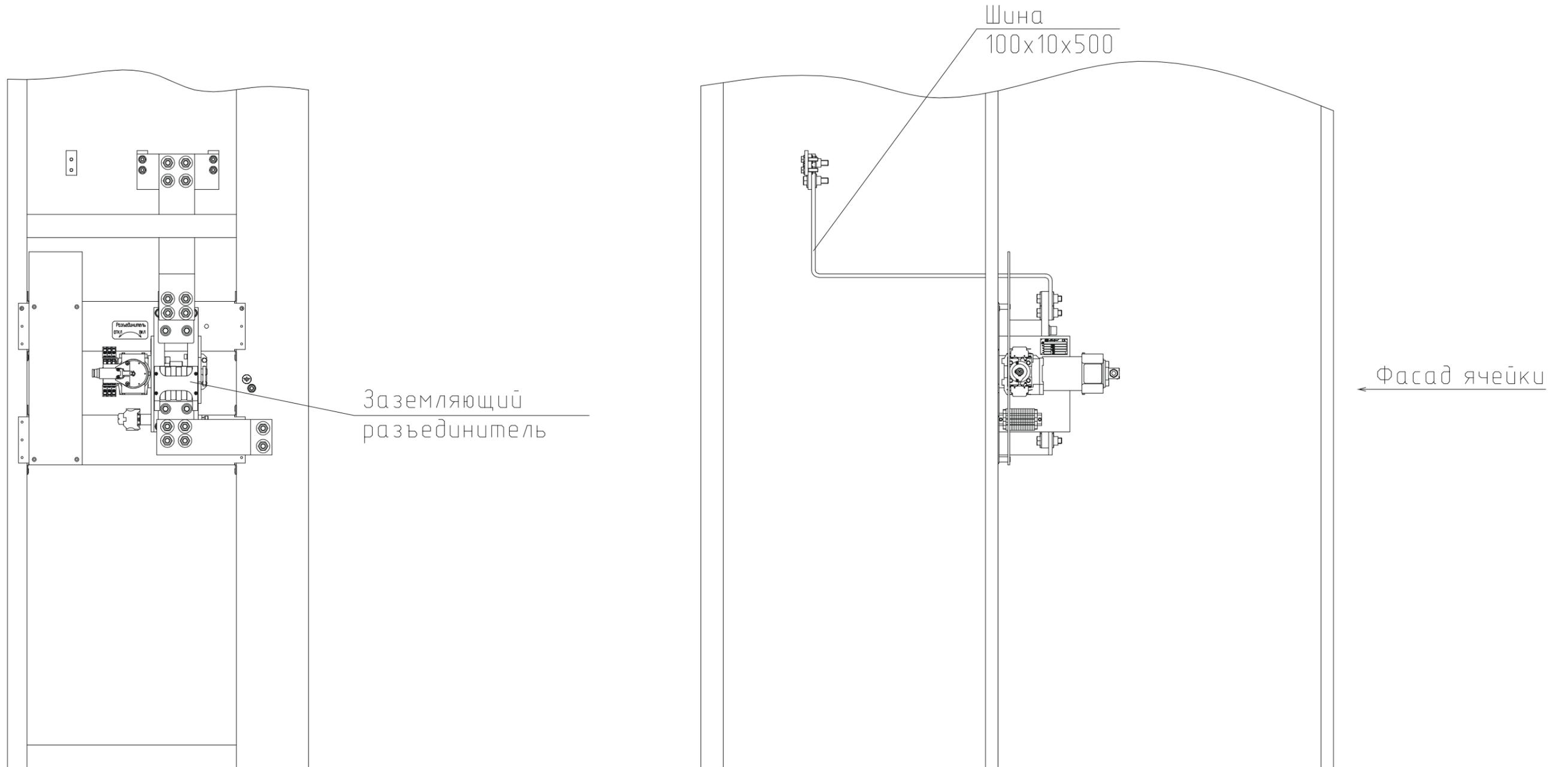


Рисунок Г.2

ПРИЛОЖЕНИЕ Д ПРИМЕР УСТАНОВКИ КРЗР



ПРИЛОЖЕНИЕ Е ФОРМА ОПРОСНОГО ЛИСТА

№ п/п	Типовое обозначение	ШБВП													
		ЗР	КА-1	КА-2	Ф-1	Ф-2	Ф-3	КП	Ф-4	Ф-5	Ф-6	КА-3	КА-4	ШБВП	
1	Порядковый номер	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
2	Начальный ток СВШ In = <input type="text"/> А														
3	Схема главных соединений														
4	Оперативное напряжение вторичных цепей, В														
5	Оперативное напряжение приводов линейных разъединителей, В														
6	Номер схемы главных соединений	ШБВП													ШБВП
7	Тип выключателя или разъединителя		ВАБ-206- <input type="text"/>	нет	ВАБ-206- <input type="text"/>										
8	Дилемма устройств выключателя		нет												
9	Расчетный ток присоединения		нет												
10	Тип и количество подключаемых кабелей		нет												
11	Тип монтажа	нет	М911-30-5000-М3-1	М911-30-5000-М3-1	М911-30-7500-М3-1	М911-30-7500-М3-1	М911-30-7500-М3-1	нет	М911-30-7500-М3-1	М911-30-7500-М3-1	М911-30-7500-М3-1	М911-30-5000-М3-1	М911-30-5000-М3-1	М911-30-5000-М3-1	
12	Наконечник "Лопатка" 400														
13	Наконечник "Лопатка" 500														

План расположения ячеек КРУ-825

Примечание:

- Окраску фасада произвести колером RAL-
- Ведущий/ведомый (при необходимости)
- ЗИП (при необходимости)

Изм.	Кол.	Лист	Маск.	Поиск	Дата
Изм. от	Гл. отв.				
Дис. оп.					
Дис. оп.					
Рис.					

Страниц	Лист	Листов
Р	1	1

Пример заполнения опросного листа