

# КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ПОСТОЯННОГО ТОКА НА НАПРЯЖЕНИЕ 825 В СЕРИИ "1С-825"

## Каталог – 40



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](http://www.nfenergo.ru)  
E-mail: [Info@nfenergo.ru](mailto: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 .....	5
6 Схемы главных соединений .....	8
7 Общие сведения о конструкции изделия .....	9
7.1 Основное оборудование .....	9
7.1.1 Типы основного оборудования, встраиваемого в ячейки КРУ .....	11
7.1.2 Блокировки .....	14
7.2 Требования к помещениям .....	15
7.3 Вспомогательное оборудование .....	16
7.3.1 Шкаф блокировок и внешних подключений .....	16
7.3.2 Комплект ремонтный ячейки заземляющего разъединителя .....	18
8 Упаковка и транспортирование .....	18
8.1 Упаковка .....	18
8.2 Транспортирование .....	19
9 Комплект поставки .....	20
10 Оформление заказа .....	20
Приложение А Габаритные чертежи .....	21
Приложение Б Габаритный чертеж ШБВП с РТГ .....	25
Приложение В Рекомендации по размещению проемов и закладных .....	26
Приложение Г Пример установки ШБВП .....	27
Приложение Д Пример установки КРЗР .....	28
Приложение Е Форма опросного листа и пример оформления .....	29

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплектные распределительные устройства постоянного тока на напряжение 825 В серии "1С-825" (далее по тексту КРУ) предназначены для приема и распределения электрической энергии постоянного тока напряжением 825 В на тяговых подстанциях метрополитена.

По назначению выделяют следующие типы ячеек КРУ:

- ячейка фидера – служит для коммутации и защиты цепей 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 – для заземления сборных 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 совершенствованием конструкций КРУ, не влияющие на основные технические данные, могут быть внесены в поставляемое оборудование без предварительных уведомлений.

### Структура условного обозначения ячеек КРУ:

1С-825	-	XXX	-	УХЛ4	
					Климатическое исполнение и категория размещения изделия по ГОСТ 15150-69
					Исполнение ячеек по назначению: Ф - фидера; РВ - резервного выключателя; КВ - катодного выключателя; ЗР - заземляющего разъединителя;
					Серия

## 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
Номинальный ток главных цепей ячеек КРУ, А	4000; 5000; 6300
Номинальный ток сборных шин, А, не более	8000
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В:	
– постоянного тока	110; 220
– переменного тока, 50 Гц	220; 42
Тепловыделение при номинальном токе 5000 А, Вт	1500
Масса ячейки, кг, не более	1250

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 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);
- 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 КРУ поставляется с выводами автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) по протоколу МЭК 61850 или Modbus-RTU. 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	Количество, шт.
Выключатель автоматический 5SY5, 2P, 3 A, C №5SY5203-7 "Siemens"	3
Замок электромагнитной блокировки ЗБ-1МУХЛ2 ТУ 3428-001-00468683-94	1
Защелка для реле R4 G4 1052 "relpol"	3
Защелка-фиксатор PR №30 40 55 9 "Phoenix Contact"	40
Клемма ST 4-HEDI №30 35 14 0 "Phoenix Contact"	2
Ключ КЭЗ-1МУХЛ2, 220 В ТУ 3428-001-00468683-94	1
Колодка для реле R4 4C/O GZT4 "relpol"	3
Контактор 3RT10, 3P, 12 A, 5.5 кВт №3RT2017-1BM42 "Siemens"	4
Лампа PL22C-220-R сигнальная красная, 110-230V AC/DC №202201 "Picco"	3
Лампа PL22C-220-Y сигнальная желтая, 110-230V AC/DC №202203 "Picco"	3
Реле P4N-2014-23-1220-WTLD "relpol"	3
Светильник полупроводниковый СП-52БТ30А120Е42 ЯШГК.432229.021 ТУ	1
Указатель PII22-220-RG, красно-зеленый, 110-220V AC/DC №232201 "Picco"	5

Таблица 4 - Расширенный комплект ЗИП

Наименование	Количество, шт.
Терминал интеллектуальный присоединения постоянного тока ИнТер-825	1
Контроллер катодного выключателя К-КВ-825	1
Блок клеммный LAD-7B106 "Schneider Electric"	2
Выключатель автоматический 5SY5, 2P, 3 A, C №5SY5203-7 "Siemens"	3

Продолжение таблицы 4

Наименование	Количество, шт.
Выключатель концевой D4MC-5020, 250 V DC/0,25 A "OMRON"	1
Замок электромагнитной блокировки ЗБ-1МУХЛ2 ТУ 3428-001-00468683-94	1
Защелка для реле R4 G4 1052 "relpol"	3
Защелка-фиксатор PR №30 40 55 9 "Phoenix Contact"	40
Клемма ST 4-HEDI №30 35 14 0 "Phoenix Contact"	2
Ключ КЭЗ-1МУХЛ2, 220 В ТУ 3428-001-00468683-94	1
Кнопка РВ-В-S11/К, черная, в литом корпусе №261106 «Риссо»	4
Кнопка РВ-В-S11/Р, красная, в литом корпусе №261101 «Риссо»	4
Колодка для реле R4 4C/O GZT4 "relpol"	3
Контактор 3RT20, 3P, 12 А, 5.5 кВт №3RT1017-1BM42 "Siemens"	2
Лампа PL22C-220-R сигнальная красная, 110-230V AC/DC №202201 "Риссо"	5
Разъединитель STOL1032-МО-R-220DC-8 УХЛ4 0AU601756V096 ТУ3414-003-38054151-2015 ООО "ТрансЭлектроАппарат"	1
Разъединитель STOL6032-МО-R-220DC-8 УХЛ4 0AU601588V096 ТУ3414-003-38054151-2015 ООО "ТрансЭлектроАппарат"	1
Разъединитель STOR4031-МО-L-220DC-6-S УХЛ4 0AU601842V4 ТУ3414-003-38054151-2015 ООО "ТрансЭлектроАппарат"	1
Реле R4N-2014-23-1220-WTLD "relpol"	3
Реле тепловое LRD-06 1...1,6 А "Schneider Electric"	2
Реле тока РТГ-2-100 УХЛ4 ТУ 3425-004-38054151-2016 "ТрансЭлектроАппарат"	2
Светильник полупроводниковый СП-52БТ30А120Е220 ЯШГК.432229.021 ТУ	4
Станция управления ВС013-43-000-00 ООО "ТрансЭлектроАппарат"	2

По требованию заказчика состав комплекта ЗИП может быть изменен.

## 6 СХЕМЫ ГЛАВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Схемы главных соединений ячеек комплектных распределительных устройств постоянного тока на напряжение 825 В серии "1С-825" представлены в таблице 5.

Таблица 5

Номер схемы	01	02	03
Схема главных соединений	<p>Ячейка фидера</p> <p>К питающей линии</p>	<p>Ячейка фидера</p> <p>К распределительному пункту депо</p>	<p>Ячейка резервного выключателя</p> <p>К резервной линии</p>
Номер схемы	04		05
Схема главных соединений	<p>Ячейка катодного выключателя</p> <p>К "+'" ПВА</p>		<p>Ячейка заземляющего разъединителя</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 (1);
- отсек коммутационной аппаратуры (2);
- отсек сборных шин (3);
- отсек вторичных цепей (4).

Компоновка ячейки фидера КРУ-825 В серии 1С-825 представлена на рисунке 1.

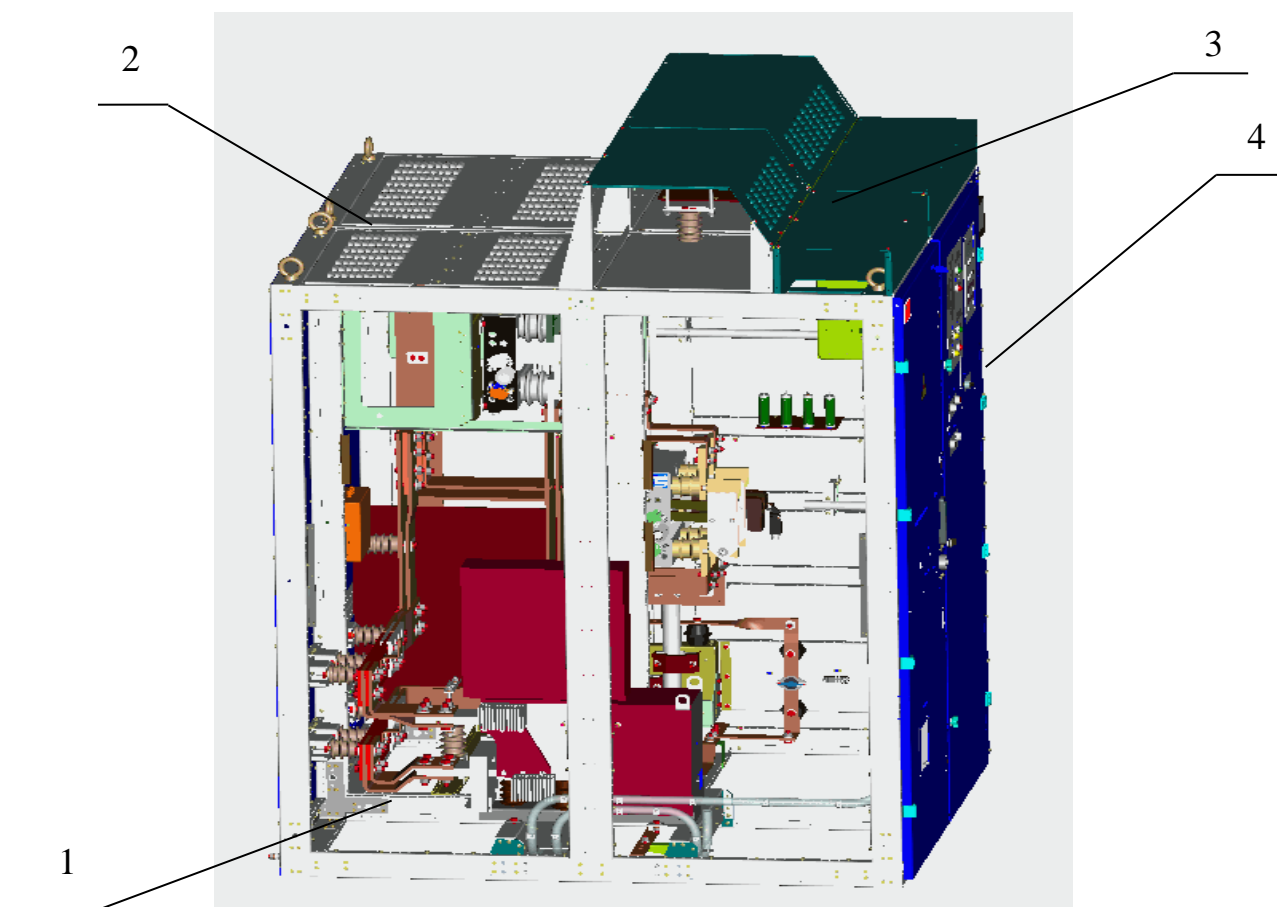


Рисунок 1

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 блокировок и внешних подключений (ШБВП) ([приложении 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 достигнет 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.

Сборные шины КРУ расположены в отсеке сборных шин. При установке ячеек в один ряд отсеки сборных шин образуют единый объем. Сборные шины изготавливаются из медных шин прямоугольного сечения 10x120 мм, при стыковке ячеек они соединяются между собой с помощью перемычек посредством болтового соединения.

На дверь отсека вторичных цепей вынесены приборы визуального контроля и управления.

Все вторичные цепи, проходящие по силовым отсекам ячеек КРУ, проложены в металлорукавах или в металлических кабельных каналах, защищающих провода от дуги и механических повреждений. Ввод внешних вторичных цепей в ячейки КРУ осуществляется через ШБВП.

Соединение внешних вторичных цепей между ШБВП и ячейками КРУ производится с помощью изготовленных в заводских условиях жгутов, в соответствии с проектом.

Жгуты, уложенные в кабельный короб каждой ячейки КРУ, с одной стороны подсоединяются к клеммам внешних подключений, расположенным в кабельном коробе ячеек КРУ, а с другой стороны заводятся в ШБВП.

Подключения силовых цепей производятся снизу кабелями диаметром до 75 мм (до восьми кабелей, по специальному заказу до 10 кабелей, в этом случае тип и количество кабелей указывается в опросном листе) в отсеке коммутационной аппаратуры. При подключении используются наконечники с расстоянием между крепежными отверстиями 40x40 мм или 50x50 мм, крепление наконечника болтами М16.

### 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 и STOR со встроенным электроприводом (ООО "ТрансЭлектроАппарат").

Выключатель автоматический быстродействующий ВАБ-206 представлен на рисунке 2.



Рисунок 2

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	ВАБ-206-5000/10-К
Исполнение	Неполяризованный			Поляризованный	
Номинальное напряжение главной цепи, В	1050				
Наибольшее рабочее напряжение, В	1200				
Род тока главной цепи	Постоянный				
Номинальный ток, А	4000	5000	6300	4000	5000
Пределы токов уставки, А	от 1500 до 5000; от 3000 до 7000; от 5000 до 9000; от 7000 до 15000			< 1500	

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

Таблица 7

Наименование параметра	Значение		
	Разъединитель STOL 6032 MO	Разъединитель STOL 1032 MO	Разъединитель STOR 4031 MO
Номинальный ток, А	6300	1000	4000
Количество полюсов	2	2	1
Механическая устойчивость, циклов	100000	100000	100000
Номинальное напряжение питания электродвигателя, В:			
– постоянного тока;	220	220	220
– переменного тока, 50 Гц	220	220	220

Ячейки КРУ комплектуются терминалом интеллектуального присоединения постоянного тока ИнТер-825 производства ООО "НИИЭФА-ЭНЕРГО". Внешний вид ИнТер-825 представлен на рисунке 3. 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 в отсеке коммутационной аппаратуры.

Связь между блоками БР-1000 и БЗА осуществляется с помощью оптического кабеля (4) через разъем вторичной коммутации (рисунок 3).

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 3

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 с БВ предусмотрены:

- блокировка включения главного разъединителя при включенном БВ и наложенном заземлении;
- блокировка оперирования заземляющим разъединителем при открытой двери ячейки или при включенном главном разъединителе;
- оперирование БВ возможно при снятом заземлении и выполненном условии логики управления БВ согласно принципиальным схемам.

Во всех ячейках предусмотрена блокировка двери при отключенном заземляющем разъединителе.

## 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.

При транспортировании и установке ячеек в помещении допускается демонтировать отсек сборных шин. Монтажный проем для доставки ячеек КРУ в помещение подстанции должен быть не менее 1500 мм шириной и 2900 мм высотой.

Конструкция ячеек КРУ обеспечивает возможность их установки на закладные швеллеры, изолированные от общего контура заземления подстанции, утепленные до уровня пола. Швеллеры устанавливаются полками вниз.

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 4.

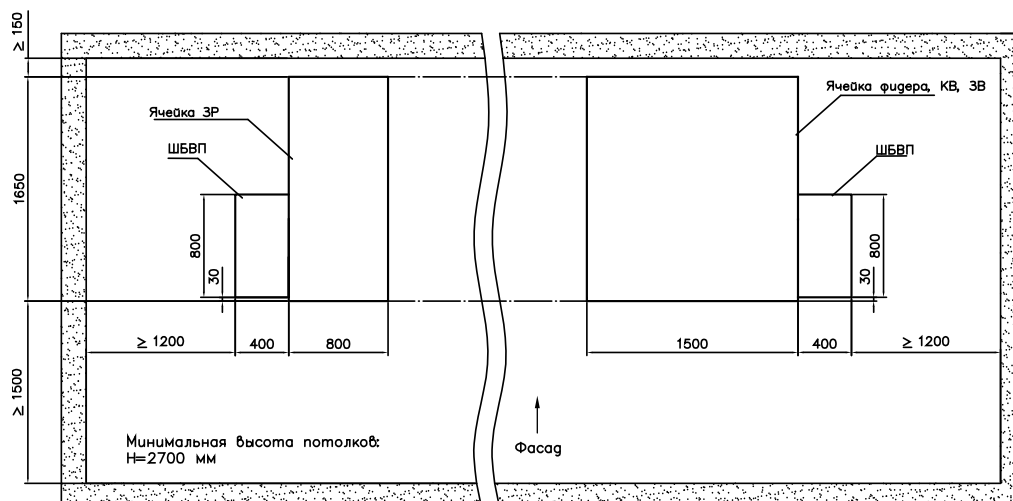


Рисунок 4

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 KB-825-Ф-УХЛ4;

– клеммники X5, X6 предназначены для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки резервного выключателя 1С-825-РВ-УХЛ4;



– клеммники X7, X8 предназначены для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки катодного выключателя 1С-825-КВ-УХЛ4;

– клеммник X9 предназначен для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки заземляющего разъединителя 1С-825-ЗР-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 мм<sup>2</sup>;

– гибкий проводник сечением от 10 до 35 мм<sup>2</sup>;

– два жестких провода с одинаковым сечением от 6 до 16 мм<sup>2</sup>;

– два гибких провода с одинаковым сечением от 6 до 10 мм<sup>2</sup>.

### **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 1С-825-Ф-УХЛ4;

- клеммники X10, X11 предназначены для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки резервного выключателя 1С-825-РВ-УХЛ4;

- клеммники X12, X3 предназначены для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки катодного выключателя 1С-825-КВ-УХЛ4;

- клеммник X14 предназначен для дублирования контактов клеммника XS2 ячейки заземляющего разъединителя 1С-825-ЗР-УХЛ4.

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

К клеммнику ХЗ может быть подключен жесткий/гибкий проводник сечением от 0,5 до 16 мм<sup>2</sup> (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 Alfa Union (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 Л категории КУ-1 по ГОСТ 23216-78.

При транспортировании и доставке ячеек КРУ в помещение тяговой подстанции для ячеек фидера, резервного выключателя и катодного выключателя упаковываются отдельно отсек выключателя и отсек коммутационной аппаратуры. Размер отсека выключателя в упаковке не более 2610Н x 850L x 1910В мм, масса – не более 520 кг. Размер отсека коммутационной аппаратуры в упаковке не более 2610Н x 1050L x 1910В мм, масса – не более 840 кг. Ячейка заземляющего разъединителя упаковывается в одну упаковку. Размер ячейки заземляющего разъединителя в упаковке не более 2610Н x 900L x 1910В мм, масса – не более

800 кг. Размер ШБВП в упаковке не более 2270Н x 920L x 550В мм, масса – не более 225 кг.

## 8.2 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Ячейки с выключателем, за исключением ячейки заземляющего разъединителя, поставляются на подстанцию отдельными отсеками из-за ограничений, вызванных размерами лифта в шахту.

После транспортирования 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 для сборных шин и жгутов вторичных цепей.

Схемы строповки:

- строповка отсека выключателя представлена на рисунке 5;
- строповка отсека коммутационной аппаратуры представлена на рисунке 6;
- строповка ячейки заземляющего разъединителя представлена на рисунке 7;
- строповка ШБВП представлена на рисунке 8.

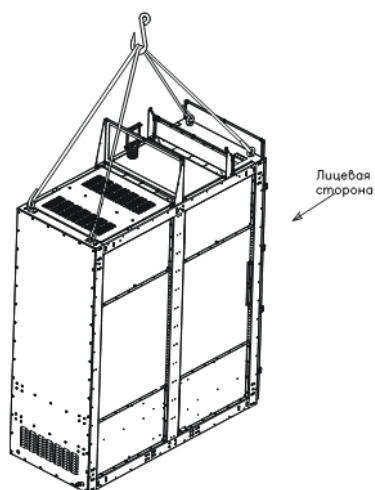


Рисунок 5

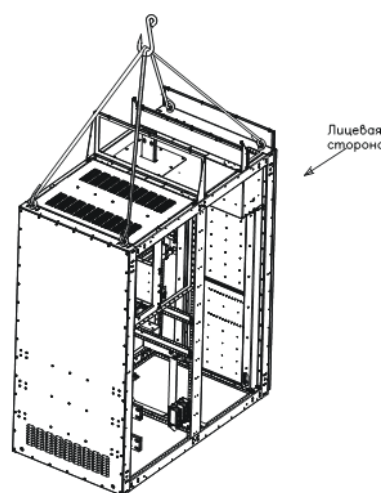


Рисунок 6

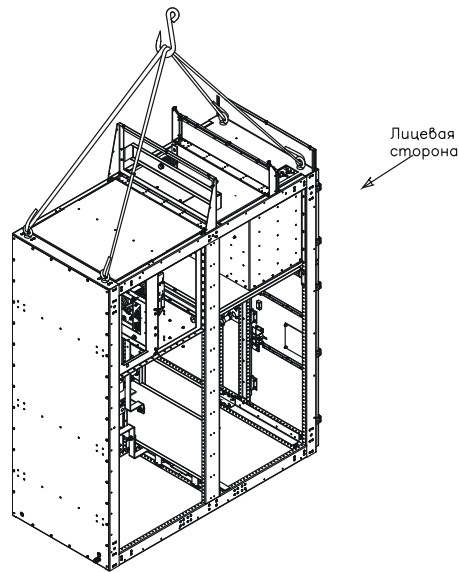


Рисунок 7

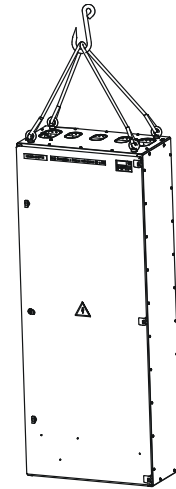


Рисунок 8

## 9 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки КРУ-825 В входят:

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

## 10 ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА

Заказ на изготовление и поставку КРУ осуществляется по опросным листам, согласованными с заводом.

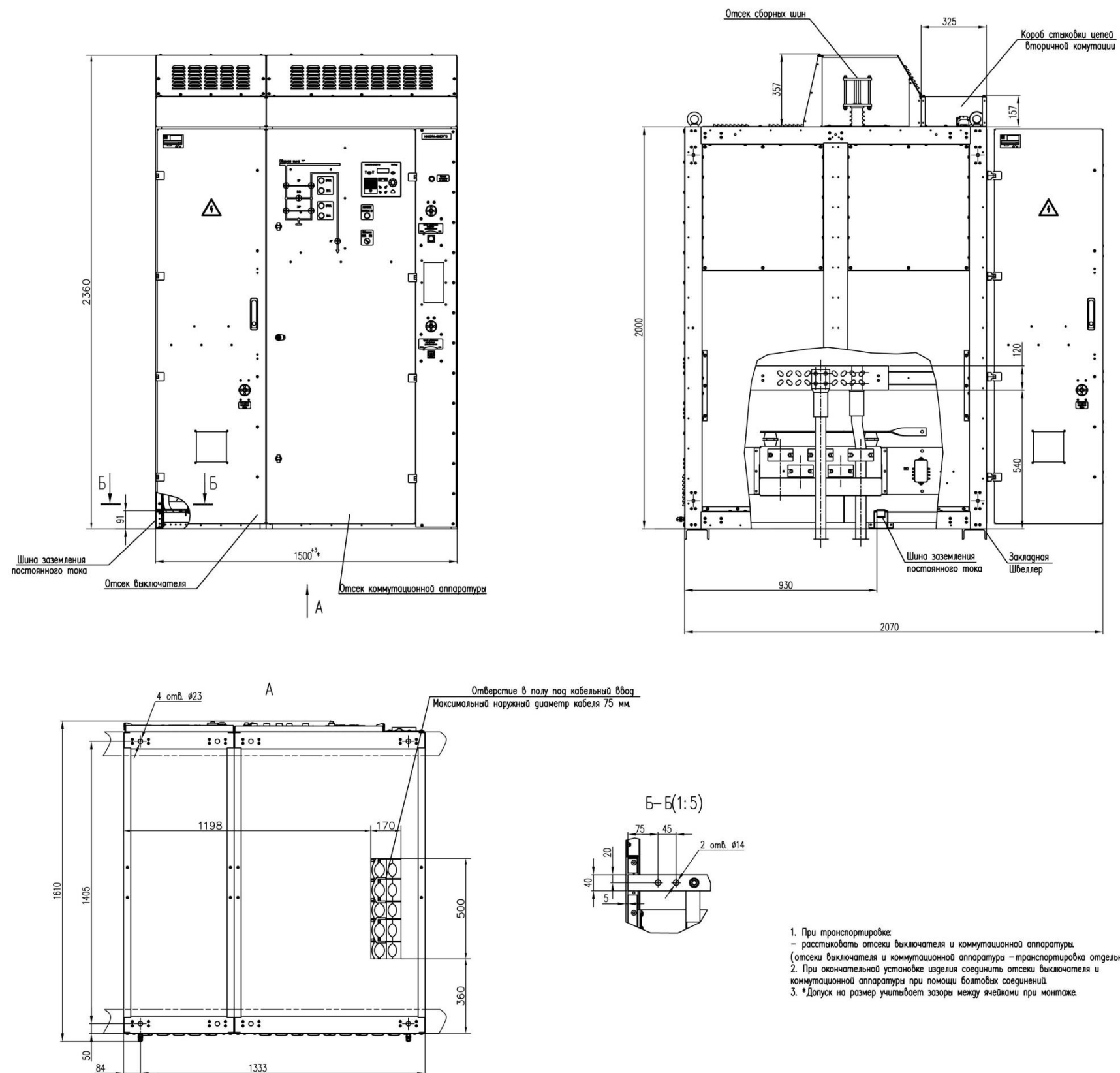
Форма опросного листа и пример оформления на КРУ представлены в [приложении Е](#).

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, изделия, материалов	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол.	Масса ед. кг.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Устройство комплектное распределительное постоянного тока на напряжение 825 В серии "1С-825"	XXX.XXX. Л01		000 НИИЭФА-ЭНЕРГО	ШТ.	1		

## ПРИЛОЖЕНИЕ А ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ



1. При транспортировке:  
– растащить отсеки выключателя и коммутационной аппаратуры (отсеки выключателя и коммутационной аппаратуры – транспортировка отдельно)
2. При окончательной установке изделия соединить отсеки выключателя и коммутационной аппаратуры при помощи болтовых соединений.
3. \* Допуск на размер учитывает зазоры между ячейками при монтаже.

Рисунок А.1 – Ячейка фидера 1С-825-Ф-УХЛ4 номер схемы 01, 02

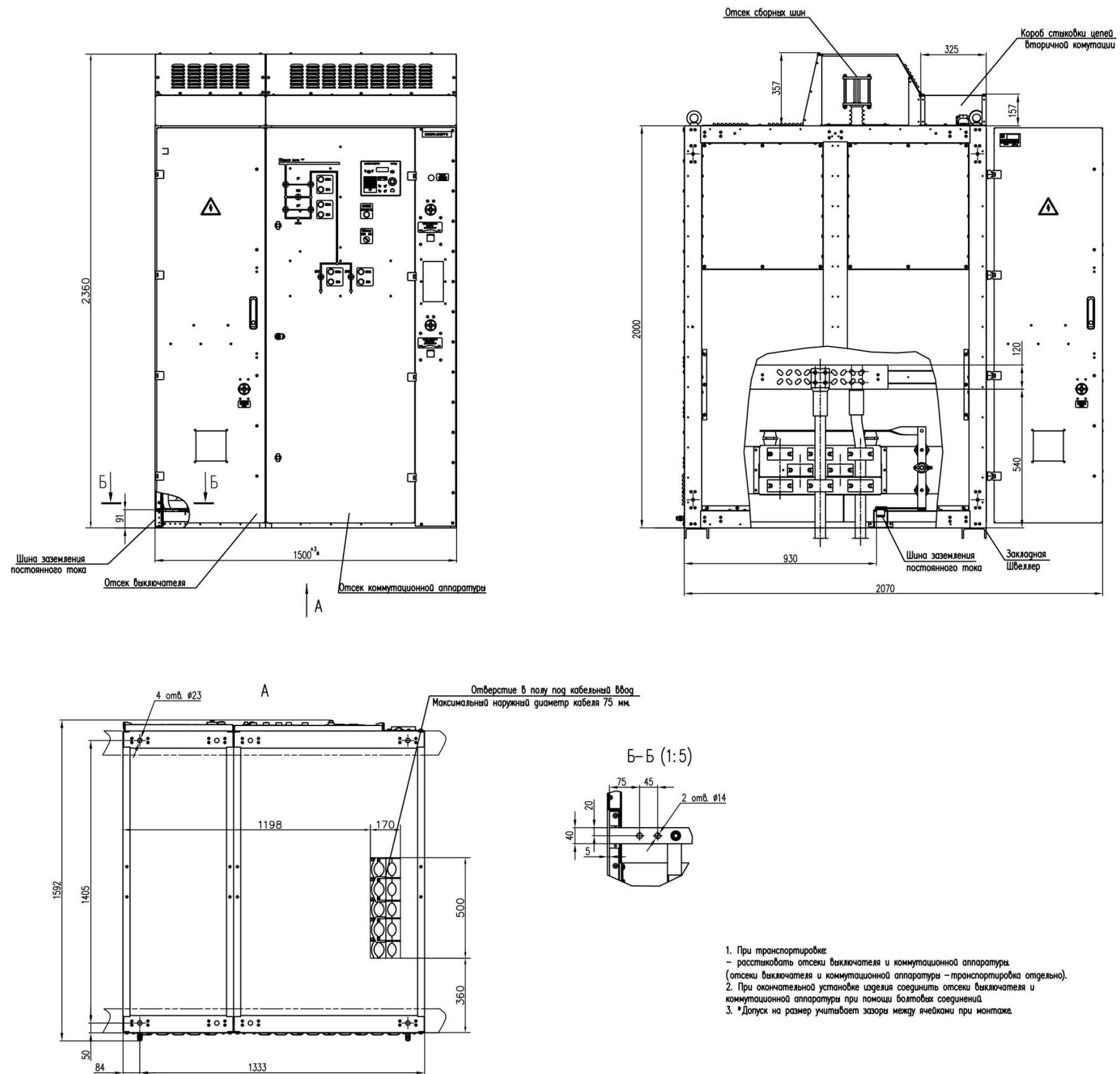


Рисунок А.2 – Ячейка резервного выключателя 1С-825-РВ-УХЛ4 номер схемы 03

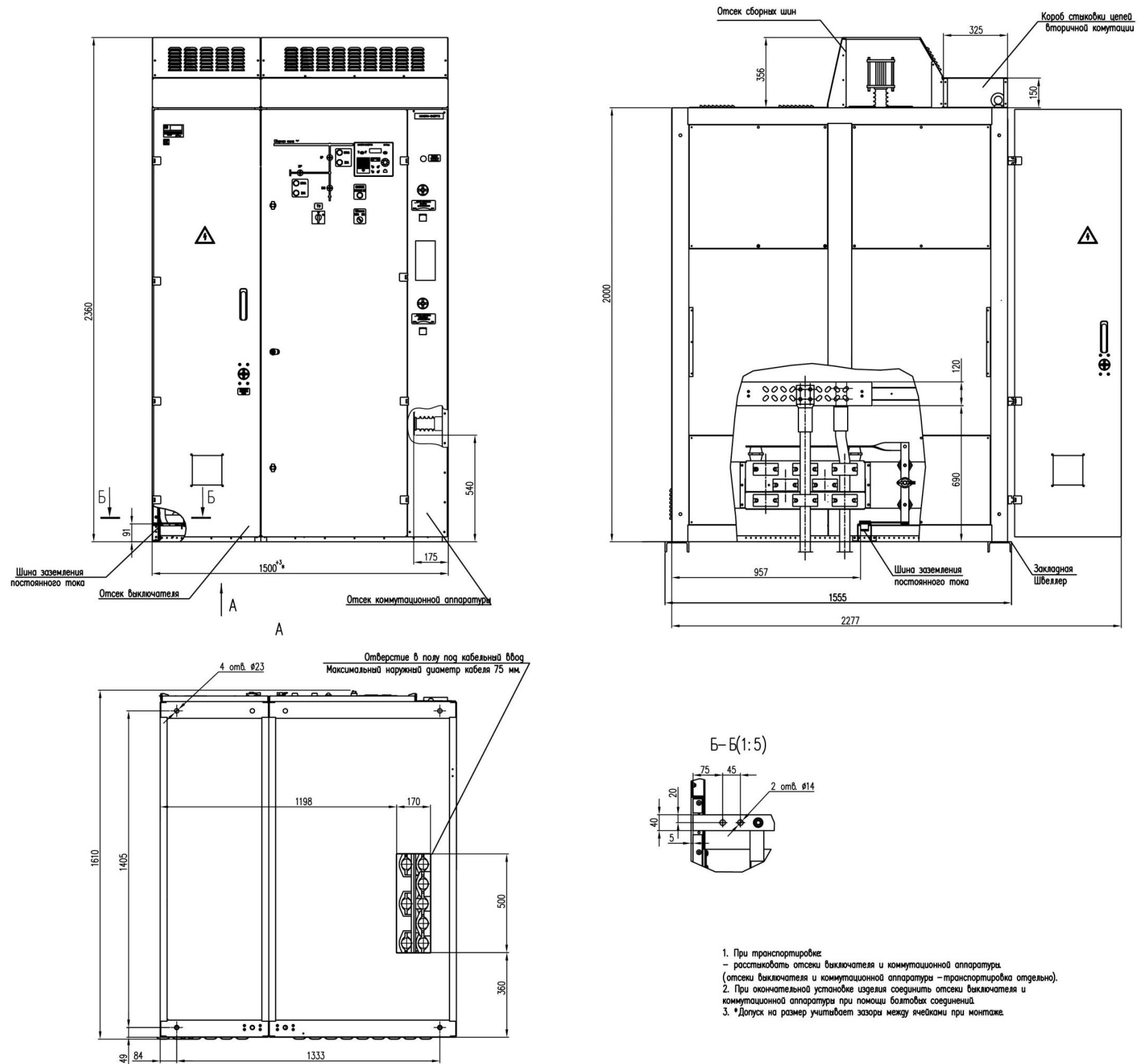
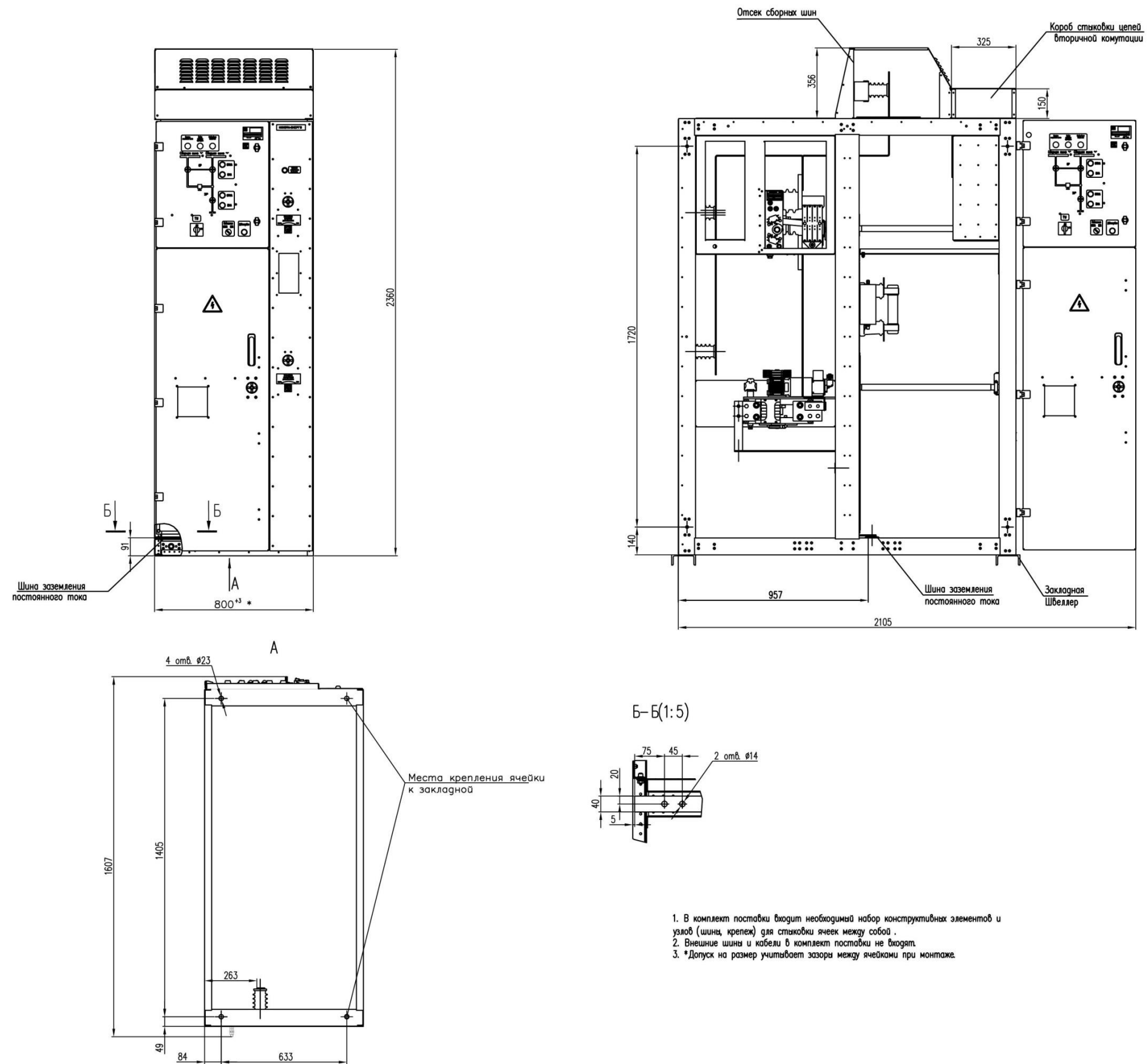


Рисунок А.3 –Ячейка катодного выключателя 1С-825-КВ-УХЛ4 номер схемы 04

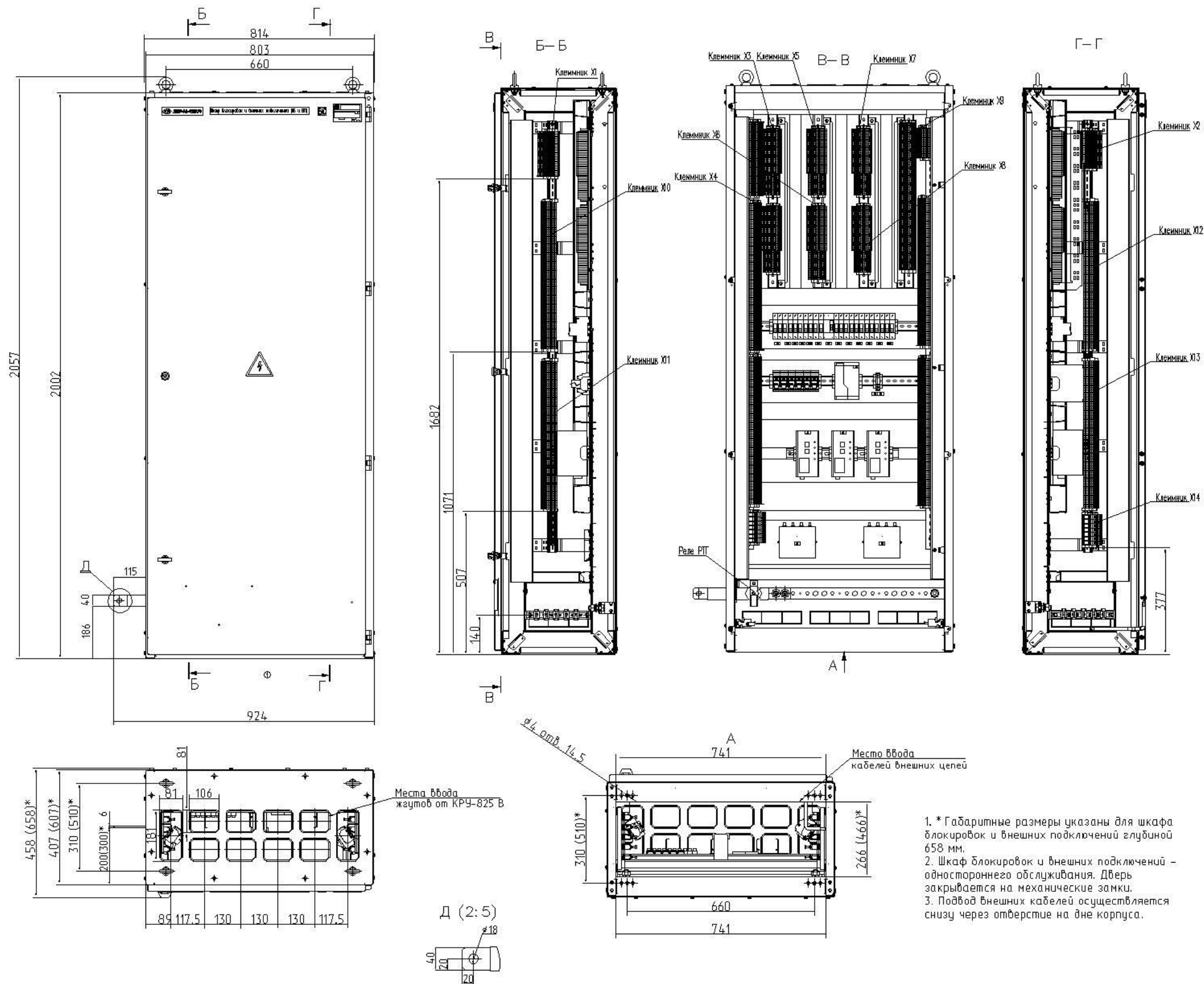


1. В комплект поставки входит необходимый набор конструктивных элементов и узлов (шины, крепеж) для стыковки ячеек между собой.
2. Внешние шины и кабели в комплект поставки не входят.
3. \*Допуск на размер учитывает зазоры между ячейками при монтаже.

Рисунок А.4 – Ячейка заземляющего разъединителя 1С-825-3Р-УХЛ4 номер схемы 05

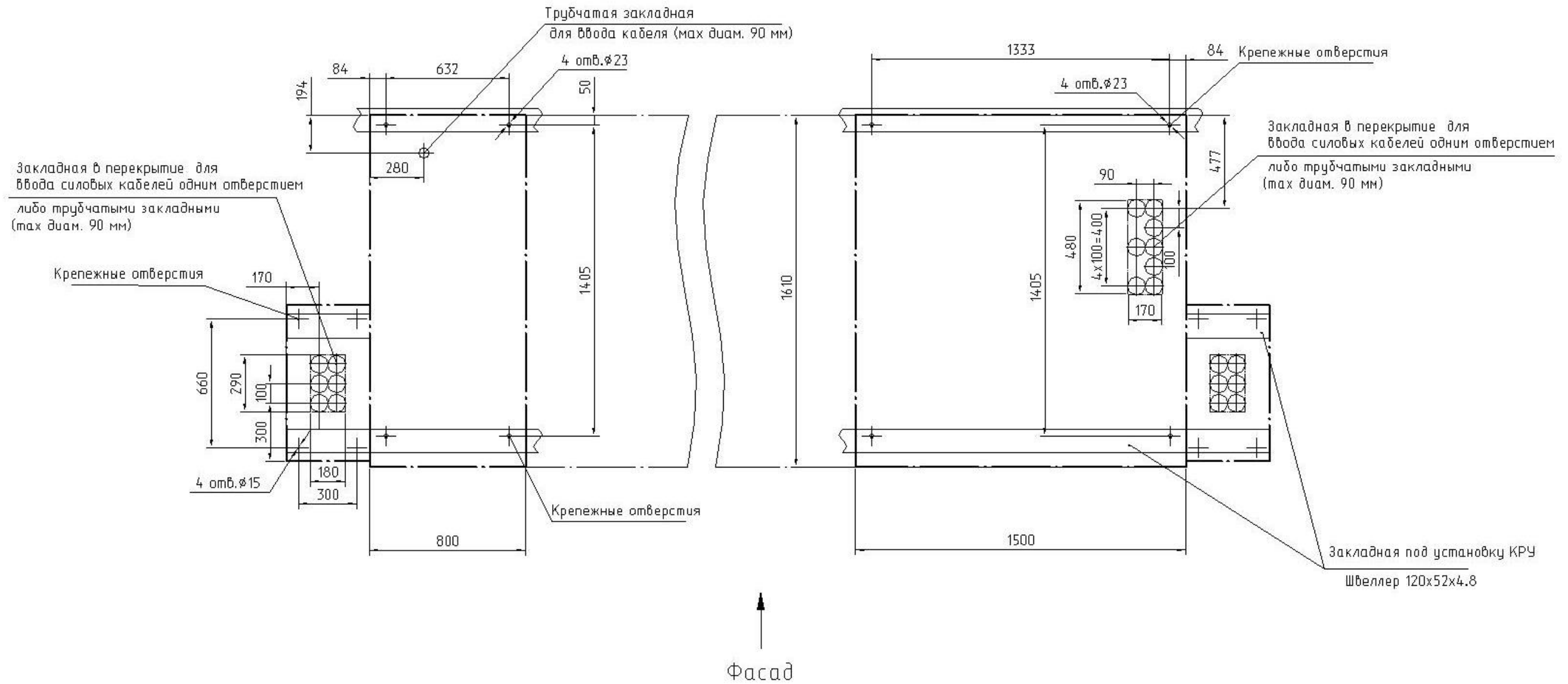


ПРИЛОЖЕНИЕ Б ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ ШБВП С РТГ

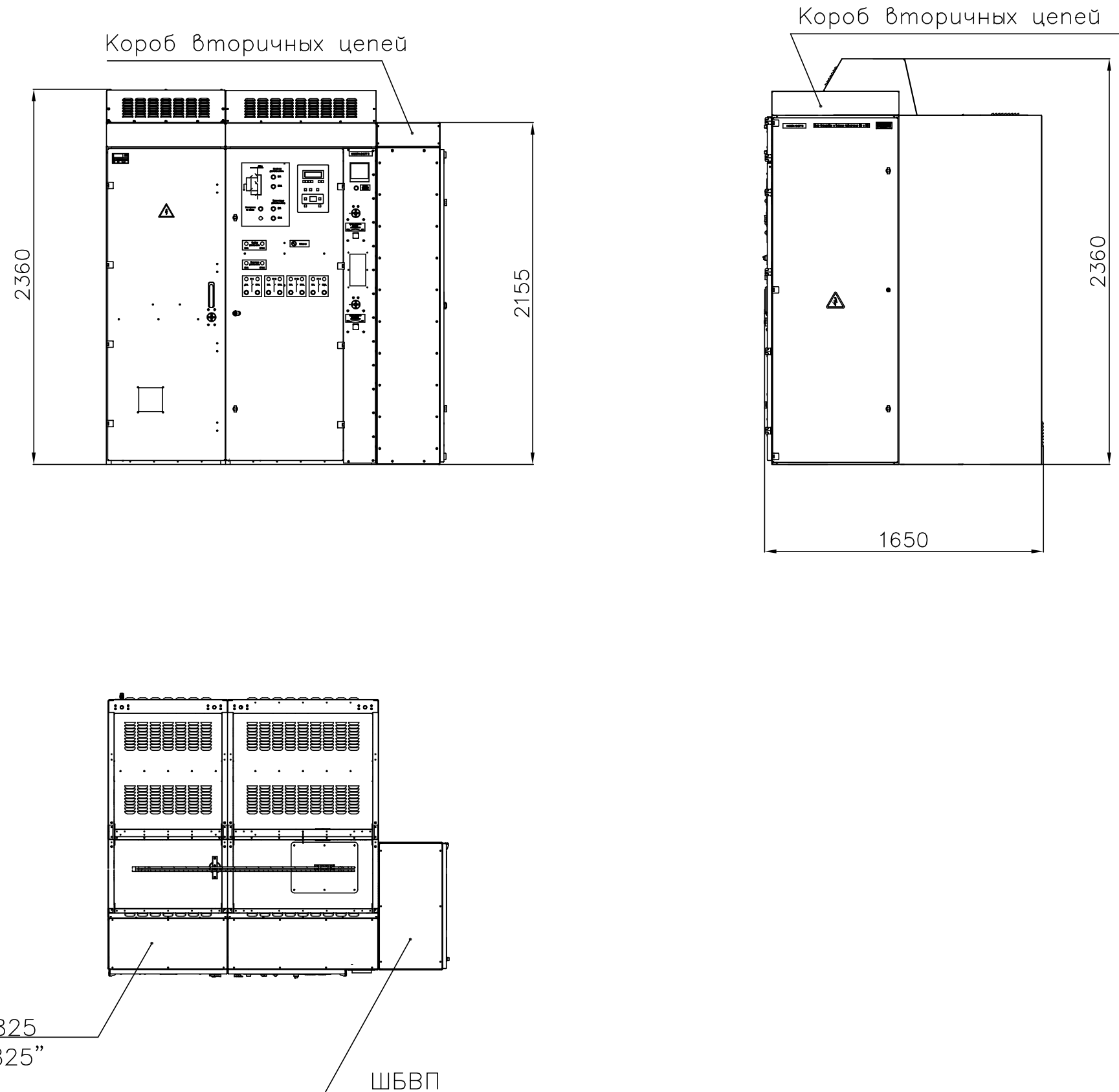


1. \* Габаритные размеры указаны для шкафа блокировок и внешних подключений глубиной 658 мм.
2. Шкаф блокировок и внешних подключений – одностороннего обслуживания. Дверь закрывается на механические замки.
3. Подвод внешних кабелей осуществляется снизу через отверстие на дне корпуса.

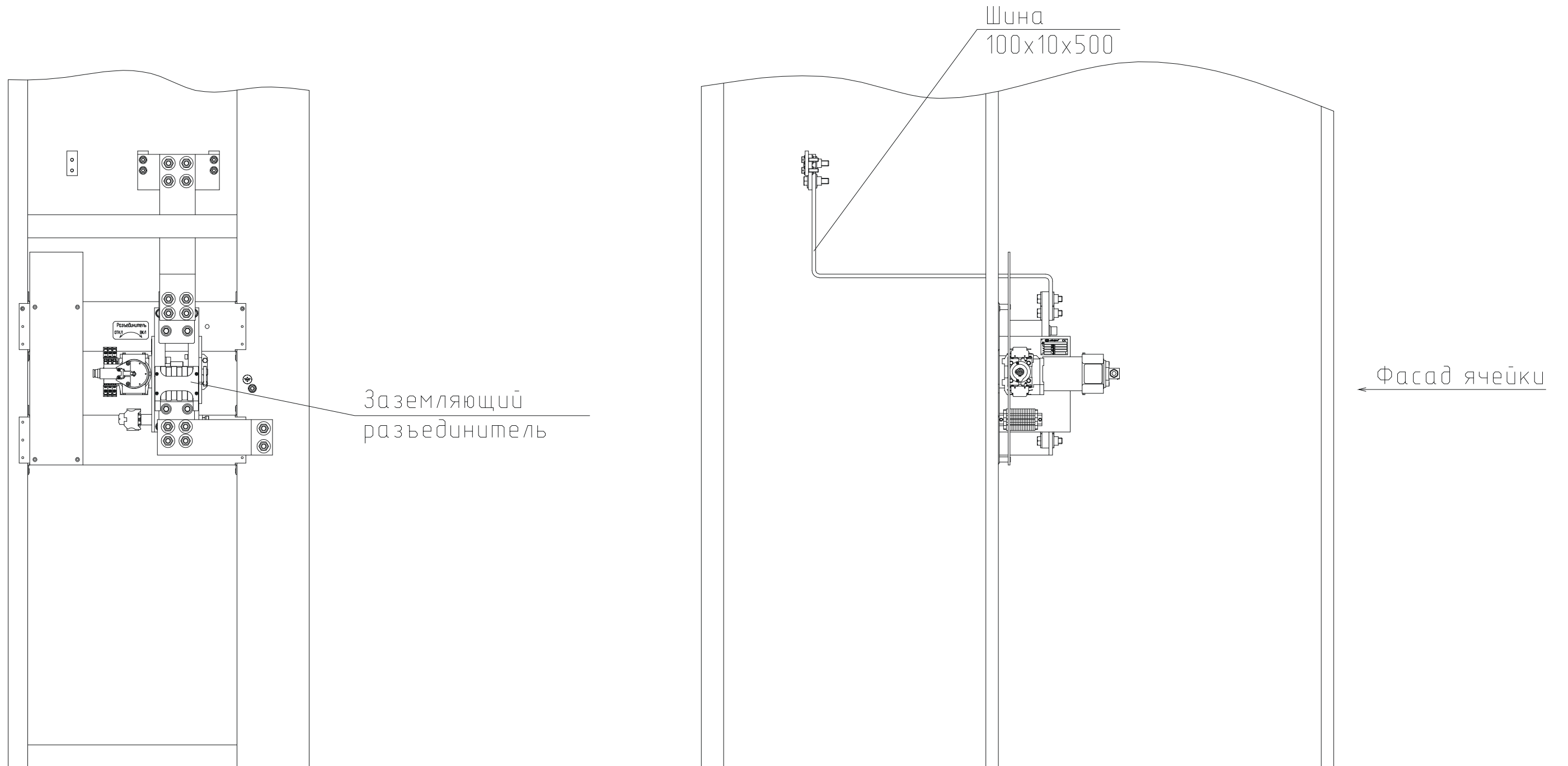
## ПРИЛОЖЕНИЕ В РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ ПРОЕМОВ И ЗАКЛАДНЫХ



### ПРИЛОЖЕНИЕ Г ПРИМЕР УСТАНОВКИ ШБВП



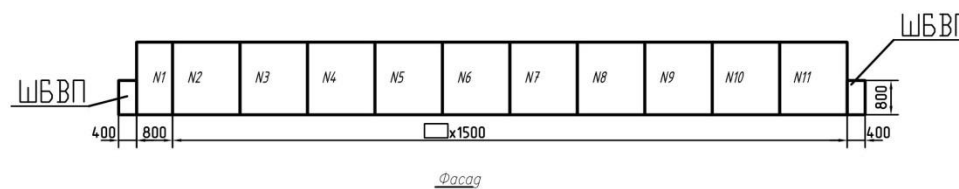
### ПРИЛОЖЕНИЕ Д ПРИМЕР УСТАНОВКИ КРЗР



ПРИЛОЖЕНИЕ Е ФОРМА ОПРОСНОГО ЛИСТА И ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ

№ П/П	Типовое обозначение	Варианты исполнения												
		ШБВП	ЛЗР	Л-9281	ПА-1	Л-9283	ПА-2	Л-9282	ПА-3	Л-9284	ПА-4	Л-9280 (1; 3)	Л-9280 (2; 4)	ШБВП
1	Порядковый номер		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
2	Номинальный ток СБШ I <sub>н</sub> = <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													
7	Тип выключателя или разъединителя		ВАБ-206- <input type="text"/>	ВАБ-206- <input type="text"/>	ВАБ-206- <input type="text"/>	ВАБ-206- <input type="text"/>	ВАБ-206- <input type="text"/>	ВАБ-206- <input type="text"/>	ВАБ-206- <input type="text"/>	ВАБ-206- <input type="text"/>	ВАБ-206- <input type="text"/>	ВАБ-206- <input type="text"/>	ВАБ-206- <input type="text"/>	
8	Диапазон уставок выключателя													
9	Тип и количество подключаемых кабелей													
10	Тип шунта		75 ШСМ-М3 7,5 кА	75 ШСМ-М3 5 кА	75 ШСМ-М3 7,5 кА	75 ШСМ-М3 5 кА	75 ШСМ-М3 7,5 кА	75 ШСМ-М3 5 кА	75 ШСМ-М3 7,5 кА	75 ШСМ-М3 5 кА	75 ШСМ-М3 7,5 кА	75 ШСМ-М3 5 кА	75 ШСМ-М3 7,5 кА	
11	Эффективный ток линии													
12	Наконечник "Лопатка" 400													
13	Наконечник "Лопатка" 500													

План расположения



- Примечание:
1. Окраска фасада произвести колером RAL -
  2. Ведущия/ведомья (при необходимости)
  3. ЗИП (при необходимости)

Изм.	Кач.	Лист	Игол.	Подр.	Дата				
Н. контр.									
ГИП									
Нач. отд.									
ГЛ. спец.									
Инж. арх.									
Проверил									
Проектир									

Пример заполнения опросного листа

Страниц	Лист	Листов
Р	1	1

Формат А1