

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ БЛОКИ, МОДУЛИ, ШКАФЫ КОМПЛЕКТНОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НА НАПРЯЖЕНИЕ 25 кВ И 2х25 кВ

Каталог – 36



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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение и область применения	4
2 Сведения о сертификатах и разрешениях на применение	8
3 Условия эксплуатации	8
4 Технические характеристики	10
5 Состав оборудования	11
6 Схемы главных соединений	13
7 Общие сведения о конструкции изделия	21
7.1 Шкаф КРУ	21
7.1.1 Типы основного оборудования, встраиваемого в шкафы КРУ	24
7.1.2 Блокировки	25
7.1.3 Требования к помещениям	27
7.2 Блок КРУ	28
7.2.1 Шкаф блокировок и внешних подключений	28
7.3 Модуль КРУ	29
7.3.1 Шкаф распределительный собственных нужд	29
7.3.2 Система обогрева крыши и водостоков	30
7.3.3 Требования к установке	31
8 Упаковка и транспортирование	31
8.1 Упаковка КРУ внутренней установки	31
8.1.1 Упаковка шкафов КРУ серии «1С»	32
8.2 Упаковка КРУ наружной установки	33
8.3 Транспортирование КРУ внутренней установки	33
8.4 Транспортирование КРУ наружной установки	36
9 Комплект поставки	37
10 Оформление заказа	37
Приложение А Габаритные чертежи шкафов КРУ серии «1С»	39
Приложение Б Структурная схема подключений к КРУ и соединений между ШБВП и шкафами КРУ серии «1С»	51
Приложение В Рекомендации по размещению проемов и закладных	52
Приложение Г Примеры габаритных чертежей блоков КРУ на базе шкафов КРУ серии «1С»	53
Приложение Д Габаритный чертеж ШБВП	55
Приложение Е Пример установки ШБВП	56
Приложение Ж Примеры габаритных чертежей модулей КРУ	57
Приложение И Схема подключения шкафа распределительного собственных нужд	65
Приложение К Примеры размещения шкафов КРУ в модулях	66

Приложение Л	Пример заполнения опросного листа на шкаф КРУ серии «1С»	68
Приложение М	Пример заполнения опросного листа на КРУ внутренней установки .	69
Приложение Н	Пример заполнения опросного листа на КРУ наружной установки.....	70

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Функциональные блоки (далее по тексту блоки КРУ), модули (далее по тексту модули КРУ), шкафы (далее по тексту шкафы КРУ) комплектного распределительного устройства для систем тягового электроснабжения переменного тока напряжением 25 кВ и 2х25 кВ (далее по тексту КРУ) предназначены для приема и распределения электрической энергии переменного тока промышленной частоты напряжением 25 кВ и 2х25 кВ на тяговых подстанциях переменного тока железных дорог.

Из шкафов КРУ формируются блоки КРУ.

Из блоков КРУ формируются КРУ внутренней и наружной установки. (Блоки КРУ по специальному заказу могут быть сформированы на базе других серий шкафов 25 кВ и 2х25 кВ).

При наружной установке КРУ блоки устанавливаются в модули КРУ.

Заказ оборудования КРУ возможен по одному из следующих вариантов:

– заказ отдельных шкафов КРУ применяется при замене отдельных шкафов в составе КРУ, расширении существующего КРУ и т.п., когда применение блока избыточно или конструктивно невозможно. Минимальный объем поставки по такому варианту – один шкаф КРУ. Оформление заказа согласно разделу 10 настоящего каталога. При заказе отдельных шкафов КРУ комплект монтажных частей для присоединения к расширяемому (реконструируемому) КРУ по силовым и вторичным цепям не входит в комплект поставки;

– заказ КРУ внутренней установки применяется при строительстве новых или реконструкции существующих тяговых подстанций с полной или частичной заменой оборудования КРУ при условии установки оборудования в капитальном здании. Минимальный объем поставки по такому варианту – один блок. Оформление заказа согласно разделу 10 настоящего каталога. В состав блока КРУ входят шкафы КРУ, вспомогательное оборудование, комплект монтажных частей для соединения шкафов КРУ;

– заказ КРУ наружной установки применяется при строительстве новых или реконструкции существующих тяговых подстанций с открытой установкой оборудования КРУ. Минимальный объем поставки по такому варианту – один модуль КРУ. Оформление заказа согласно разделу 10 настоящего каталога. Модуль КРУ представляет собой корпус с установленным в заводских условиях блоком КРУ и технологическими системами (подробнее в разделе 5 настоящего каталога).

Основные типы шкафов КРУ-25 кВ:

общего назначения:

– шкаф двухполюсного выключателя ввода – для соединения тяговой обмотки трансформатора с главными (сборными) шинами КРУ-25 кВ (табл. 6, [схема № 01](#));

– шкаф однополюсного выключателя питающей линии тяговой сети – для соединения питающей линии тяговой сети с главной (сборной) шиной КРУ-25 кВ (табл. 6, [схема № 02](#));

– шкаф однополюсного запасного выключателя – для соединения главной (сборной) шины КРУ-25 кВ (табл. 6, [схема № 03](#));

– шкаф выключателя линии электропередачи ДПР – для соединения линии электропередачи ДПР с главными (сборными) шинами КРУ-25 кВ (табл. 6, [схема № 04](#));

– шкаф двух однофазных трансформаторов напряжения – для размещения измерительных трансформаторов напряжения, осуществляющих контроль напряжения главных (сборных) шин КРУ-25 кВ и установки защитных ОПН (табл. 6, [схема № 05](#));

– шкаф выключателя фидера плавки гололеда – для соединения линии электропередачи напряжением 110 кВ и более с главной (сборной) шиной КРУ-25 кВ (табл. 6, [схема № 06](#));

– шкаф двухполюсного секционного разъединителя – для соединения между собой секций главных (сборных) шин КРУ-25 кВ (табл. 6, [схема № 07](#));

– шкаф однополюсного разъединителя – для соединения устройства поперечной компенсации с главной (сборной) шиной КРУ-25 кВ (табл. 6, [схема № 08](#));

специального назначения:

– шкаф трехполюсного выключателя ввода – для соединения тяговой обмотки трансформатора с главными (сборными) шинами КРУ-25 кВ, для применения на тяговых подстанциях станций стыкования (табл. 6, [схема № 09](#));

– шкаф трех однофазных трансформаторов напряжения – для размещения измерительных трансформаторов напряжения, осуществляющих контроль напряжения главных (сборных) шин КРУ-25 кВ, и установки защитных ОПН, для применения на тяговых подстанциях станций стыкования (табл. 6, [схема № 10](#));

– шкаф двухполюсного выключателя ТСН – для соединения обмотки высшего напряжения трансформатора собственных нужд подстанции с главными (сборными) шинами КРУ-25 кВ, для применения на тяговых подстанциях, где не

предусматриваются трехфазные распределительные устройства напряжением 6-35 кВ (табл. 6, [схема № 11](#)).

– шкаф трехполюсного выключателя ТСН – для соединения обмотки высшего напряжения трансформатора собственных нужд подстанции с главными (сборными) шинами КРУ-25 кВ, для применения на тяговых подстанциях, где не предусматриваются трехфазные распределительные устройства напряжением 6-35 кВ (табл. 6, [схема № 12](#));

– шкаф трехполюсного секционного разъединителя – для соединения между собой секций главных (сборных) шин КРУ-25 кВ на тяговых подстанциях станций стыкования (табл. 6, [схема № 13](#));

Основные типы шкафов КРУ-2х25 кВ:

– шкаф двухполюсного выключателя ввода – для соединения тяговой обмотки трансформатора с главными (сборными) шинами КРУ-2х25 кВ (табл. 6, [схема № 14](#));

– шкаф двухполюсного выключателя питающей линии тяговой сети - для соединения питающей линии тяговой сети с главными (сборными) шинами КРУ-2х25 кВ (табл. 6, [схема № 15](#));

– шкаф однополюсного выключателя питающей линии тяговой сети - для соединения питающей линии тяговой сети с главной (сборной) шиной КРУ-2х25 кВ (табл. 6, [схема № 16](#));

– шкаф двухполюсного запасного выключателя - для соединения главных (сборных) шин КРУ-2х25 кВ с запасными шинами (табл. 6, [схема № 17](#));

– шкаф двух однофазных трансформаторов напряжения – для размещения измерительных трансформаторов напряжения, осуществляющих контроль напряжения главных (сборных) шин КРУ-2х25 кВ и установки защитных ОПН (табл. 6, [схема № 18](#));

– шкаф однополюсного разъединителя – для соединения устройства поперечной компенсации с главной (сборной) шиной КРУ-2х25 кВ (табл. 6, [схема № 19](#)).

– шкаф двухполюсного секционного разъединителя – для соединения между собой секций главных (сборных) шин КРУ-2х25 кВ (табл. 6, [схема № 20](#));

Настоящая техническая информация распространяется на блоки КРУ, модули КРУ, шкафы КРУ и служит для ознакомления с основными параметрами и характеристиками, конструкцией, комплектацией и правилами оформления заказа и является справочной.

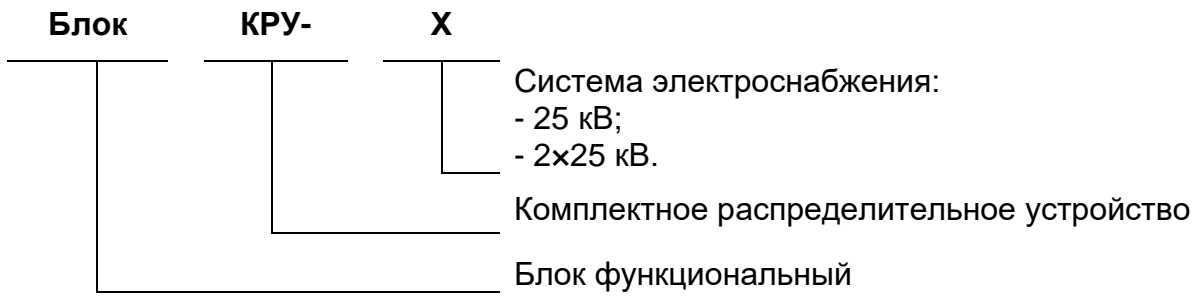
Изменения в составе комплектующего оборудования, материалов или отдельных конструктивных элементов, в том числе связанные с дальнейшим усовершенствованием конструкции КРУ, не влияющие на основные технические данные, могут быть внесены в поставляемое оборудование без предварительных уведомлений.

Структура условного обозначения шкафов КРУ серии «1С»:

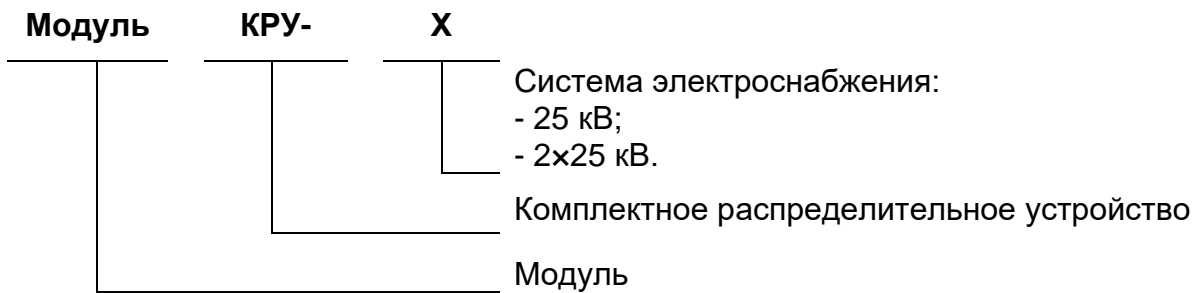
1С - XXXX - X - XXX - УХЛ4

				<p>Климатическое исполнение и категория размещения изделия по ГОСТ 15150-69</p>
				<p>Исполнение шкафов КРУ по назначению:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ВВ – выключателя ввода; - ФКС – выключателя питающей линии тяговой сети (для системы электроснабжения 25 кВ); - ФТС – выключателя питающей линии тяговой сети (для системы электроснабжения 2×25 кВ); - ЗВ – запасного выключателя; - ДПР – выключателя линии электропередачи ДПР (для системы электроснабжения 25 кВ); - ТН – однофазных трансформаторов напряжения; - СР – секционного разъединителя; - ПГ – выключателя фидера плавки гололеда (для системы электроснабжения 25 кВ); - ТСН – выключателя ТСН (для системы электроснабжения 25 кВ); - Р – разъединителя; - XXX – по согласованию с заказчиком.
				<p>Количество полюсов (1 полюс, 2 полюса, 3 полюса)</p>
				<p>Система электроснабжения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 25; - 2×25.
				<p>Серия</p>

Структура условного обозначения блока КРУ:



Структура условного обозначения модуля КРУ:



2 СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТАХ И РАЗРЕШЕНИЯХ НА ПРИМЕНЕНИЕ

КРУ серии «1С» разрешены к применению ОАО «РЖД» (№ ЦЭт-2/37 от 30.08.2011 г.). Блоки КРУ разрешены к применению ОАО «РЖД» (№ ЦЭт-2/42 от 02.09.2011 г.). Модули КРУ разрешены к применению ОАО «РЖД» (№ ЦЭт-2/33 от 30.08.2011 г.).

3 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

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

Параметры воздействия факторов внешней среды для шкафов КРУ, блоков представлены в таблице 1.

Таблица 1

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

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

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

Таблица 2

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

Степень защиты шкафов КРУ, блоков КРУ по ГОСТ 14254-2015 IP20.

В части воздействия механических факторов внешней среды шкафы КРУ, блоки КРУ соответствуют группе М6, модули КРУ - группе М39 по ГОСТ 17516.1-90.

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики шкафов КРУ, блоков КРУ и модулей КРУ представлены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение (линейное), кВ	27,5
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	29,0
Номинальное напряжение между главными (сборными) шинами КРУ для системы электроснабжения 2х25, кВ	55,0
Наибольшее рабочее напряжение между главными (сборными) шинами КРУ для системы электроснабжения 2х25, кВ	58,0
Номинальный ток главных цепей шкафов КРУ, А	630; 1000; 1600; 2000
Номинальный ток главных (сборных) шин, А	1600; 2000
Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в шкафы КРУ, кА	25
Ток термической стойкости (кратковременный), кА, не менее	25*
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей шкафов КРУ (амплитуда), кА	63,0**
Номинальное напряжение вспомогательных цепей: – постоянного тока, В – переменного тока, 50 Гц	220; 110 230
Тепловыделение при номинальном токе 630, 1000, 1600, 2000 А, соответственно, Вт*ч	96, 242, 620, 774
Масса модуля*** с установленным функциональным оборудованием, тонн, не более	12

Примечание:

* время протекания тока термической стойкости для главных цепей – не более 3 с, для заземляющих ножей – не более 1 с;

** если нет ограничений по трансформаторам тока;

*** масса шкафов КРУ указана на габаритных чертежах в [приложении А](#).

Срок службы шкафов КРУ, блоков КРУ, модулей 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

Состав КРУ внутренней установки:

– блок КРУ состоящий из:

а) основного оборудования (шкафы КРУ серии «1С», или других серий, их заменяющих);

б) вспомогательного оборудования (шкафы блокировок и внешних подключений ШБВП);

в) монтажного комплекта блока КРУ, содержащего набор перемычек и крепежа (для внутриблочных соединений по сборным шинам, вторичным цепям, шин заземления блока и т.п.);

– комплект монтажных частей КРУ, содержащий набор перемычек и крепежа (для соединения сборных шин, вторичных цепей шин заземления и т.п. между блоками). По требованию заказчика состав комплекта монтажных частей может быть расширен. Данное требование указывается в опросном листе на КРУ;

– комплект ЗИП КРУ внутренней установки.

Стандартный комплект ЗИП (рассчитан на каждые 10 шкафов КРУ), представлен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Кол-во, шт.
Адаптер РВ-F1, крепежный №270300	2
Блок-контакт РВ-M10, 1НО №270110	2
Выключатель автоматический OptiDin VM63-2C3-DC- УХЛ3 ТУ 3421-040-05758109-2009 №261240	2
Диод 1N5406, 3 А, 600 В	4
Фиксатор SK36M	4
Кнопка РВ-B-S/К, черная №271006	2
Колодка для реле GUC11	2

Продолжение таблицы 4

Наименование	Кол-во, шт.
Цоколь SKB14-E	8
Реле RKE4CO024LTD1	4
Реле RKE4CO220LTD1	4
Реле RGF2BD220L	2
Реле REN3CO220LT	2
Штекер DS-CO-01P-11-00Z(H)	4

Примечание: данный комплект ЗИП применяется при оперативном напряжении 220 В.

По требованию заказчика состав комплекта ЗИП может быть расширен.

Состав КРУ наружной установки:

- модули КРУ;
- комплект монтажных частей КРУ;
- комплект ЗИП КРУ наружной установки соответствует комплекту ЗИП КРУ внутренней установки;
- комплект монтажных частей модулей КРУ в составе: лестницы, навесы, анкерные устройства, ограждения, кабельные короба (при необходимости, требования указываются в опросном листе) и стыковочные узлы, состоящие из наружных и внутренних нащельников, утеплителя, гидроизоляции. В случае установки на рельсошпальную решетку и при необходимости установки кабельного короба дополнительно в комплект монтажных частей модулей КРУ включены подставки.

В состав каждого модуля КРУ входят:

- корпус системы «КМУ» (сварные), (каталог-137 Здания мобильные (инвентарные) контейнерного типа системы «КМУ» сварные);
- транспортные заглушки;
- блок КРУ;
- шкаф распределительный собственных нужд;
- вспомогательные технологические системы:
 - а) система освещения, состоящая из:
 - 1) светильников суммарной мощностью не более 240 Вт;
 - 2) светильников аварийного освещения мощностью не более 60 Вт, расположенных над входной дверью;

- б) система отопления, состоящая из:
- 1) печей электронагревательных суммарной мощностью не более 4 кВт;
 - 2) регуляторов температуры совместно с датчиками температуры;
- в) извещатели пожарные дымовые для включения в систему пожарной сигнализации;
- г) датчик открытия двери, для включения в систему охранной сигнализации;
- д) вентиляция приточно-вытяжная, максимальная производительность вентилятора 1200 м³/ч. Устройство вентиляции устанавливается в торцевые модули КРУ.
- е) система обогрева крыши и водостоков (в соответствии с опросным листом), потребляемая мощность 5 кВт.

Суммарная потребляемая мощность вспомогательных технологических систем модуля КРУ составляет не более 12 кВт. Питание, подключение и управление всех вспомогательных технологических систем осуществляется со шкафа распределительного собственных нужд.

6 СХЕМЫ ГЛАВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Схемы главных соединений шкафов КРУ серии «1С» представлены в таблице 5.

Таблица 5

Шкафы общего назначения КРУ-25 кВ серии «1С-25»		
Номер схемы	01	02
Схема главных соединений	<p>Шкаф двухполюсного выключателя ввода 1С-25-2-ВВ-УХЛ4</p>	<p>Шкаф однополюсного выключателя питающей линии тяговой сети 1С-25-1-ФКС-УХЛ4</p>

Продолжение таблицы 5

Шкафы общего назначения КРУ-25 кВ серии «1С-25»		
Номер схемы	03	04
Схема главных соединений	<p style="text-align: center;">Шкаф однополюсного запасного выключателя 1С-25-1-3В-УХЛ4</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф выключателя линии электропередачи ДПР 1С-25-2-ДПР-УХЛ4</p>
Номер схемы	05	06
Схема главных соединений	<p style="text-align: center;">Шкаф двух однофазных трансформаторов напряжения 1С-25-2-ТН-УХЛ4</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф выключателя фидера плавки гололеда 1С-25-1-ПГ-УХЛ4</p>

Продолжение таблицы 5

Шкафы общего назначения КРУ-25 кВ серии «1С-25»		
Номер схемы	07	08
Схема главных соединений	<p>Шкаф двухполюсного секционного разъединителя 1С-25-2-СР-УХЛ4</p>	<p>Шкаф однополюсного разъединителя 1С-25-1-Р-УХЛ4</p>
	Шкафы специального назначения КРУ-25 кВ серии «1С-25»	
Номер схемы	09	10
Схема главных соединений	<p>Шкаф трехполюсного выключателя ввода 1С-25-3-ВВ-УХЛ4</p>	<p>Шкаф трех однофазных трансформаторов напряжения 1С-25-3-ТН-УХЛ4</p>

Продолжение таблицы 5

Шкафы специального назначения КРУ-25 кВ серии «1С-25»		
Номер схемы	11	12
Схема главных соединений	<p>Шкаф двухполюсного выключателя ТСН 1С-25-2-ТСН-УХЛ4</p>	<p>Шкаф трехполюсного выключателя ТСН 1С-25-3-ТСН-УХЛ4</p>
Номер схемы	13	
Схема главных соединений	<p>Шкаф трехполюсного секционного разъединителя 1С-25-3-СР-УХЛ4</p>	

Продолжение таблицы 5

Шкафы КРУ-2х25 кВ серии «1С-2х25»		
Номер схемы	14	15
Схема главных соединений	<p style="text-align: center;">Шкаф двухполюсного выключателя ввода 1С-2х25-2-ВВ-УХЛ4</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф двухполюсного выключателя питающей линии тяговой сети 1С-2х25-2-ФТС-УХЛ4</p>
Номер схемы	16	17
Схема главных соединений	<p style="text-align: center;">Шкаф однополюсного выключателя питающей линии тяговой сети 1С-2х25-1-ФТС-УХЛ4</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф двухполюсного запасного выключателя 1С-2х25-2-ЗВ-УХЛ4</p>

Продолжение таблицы 5

Шкафы КРУ-2х25 кВ серии «1С-2х25»		
Номер схемы	18	19
Схема главных соединений	<p>Шкаф двух однофазных трансформаторов напряжения 1С-2х25-2-ТН-УХЛ4</p>	<p>Шкаф однополюсного разъединителя 1С-2х25-1-Р-УХЛ4</p>
	Номер схемы	20
Схема главных соединений	<p>Шкаф двухполюсного секционного разъединителя 1С-2х25-2-СР-УХЛ4</p>	

Примечание: Предусмотрена возможность установки ОПН в шкафах КРУ.

В соответствии с требованием Трансэнерго – филиал ОАО «РЖД», рекомендуемое место установки ОПН – вне ячейки.

На базе шкафов КРУ серии «1С» формируются блоки КРУ. Состав блоков определяется проектом, вариантом установки (здание или модули) и указывается в опросном листе. Примеры схем главных соединений блоков КРУ представлены в таблице 6.

Таблица 6

Блоки КРУ-25 кВ			
Схема главных соединений	<p>Шкаф двухполюсного выключателя ввода (кабельное или шинное подключение) 1С-25-2-ВВ-УХЛ4</p>	<p>Шкаф двух однофазных трансформаторов напряжения 1С-25-2-ТН-УХЛ4</p>	
Схема главных соединений	<p>Шкаф однополюсного выключателя питающей линии тяговой сети (кабельное или шинное подключение) 1С-25-1-ФКС-УХЛ4</p>	<p>Шкаф однополюсного выключателя питающей линии тяговой сети (кабельное или шинное подключение) 1С-25-1-ФКС-УХЛ4</p>	<p>Шкаф однополюсного выключателя питающей линии тяговой сети (кабельное или шинное подключение) 1С-25-1-ФКС-УХЛ4</p>

Продолжение таблицы 6

Блоки КРУ-25 кВ	
<p>Схема главных соединений</p>	<p>Шкаф двухполюсного секционного разъединителя 1С-25-2-СР-УХЛ4</p>
<p>Схема главных соединений</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Шкаф однополюсного выключателя питающей линии тяговой сети (кабельное или шинное подключение) 1С-25-1-ФКС-УХЛ4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Шкаф двух однофазных трансформаторов напряжения 1С-25-2-ТН-УХЛ4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Шкаф однополюсного выключателя питающей линии тяговой сети (кабельное или шинное подключение) 1С-25-1-ФКС-УХЛ4</p> </div> </div>

7 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЯ

7.1 ШКАФ КРУ

Несущий каркас выполнен из оцинкованной стали и смонтирован без применения сварки. Каркас используется в качестве внутреннего контура заземления шкафов КРУ серии «1С».

Конструктивно шкафы КРУ серии «1С» выполняются в габаритах в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

Конструктив шкафов	Подключение	Габаритные размеры, ШхГхВ, мм
Однополюсные шкафы	Шинное подключение	1350x1960x2450
Двухполюсные шкафы	Шинное подключение	1600x1960x2450
Трёхполюсные шкафы	Шинное подключение	1600x1960x2450
Однополюсные шкафы	Кабельное подключение	1000x1960x2450
Двухполюсные шкафы	Кабельное подключение	1500x1960x2450
Трёхполюсные шкафы	Кабельное подключение	1500x1960x2450
Шкафы двухполюсного секционного разъединителя	Нет внешних подключений	2400x1960x2450
Шкаф трёхполюсного секционного разъединителя	Нет внешних подключений	2400x1960x2445
Шкафы двух или трех однофазных трансформаторов напряжения	Нет внешних подключений	1500x1960x2450

Габаритные чертежи шкафов КРУ серии «1С» представлены в [приложении А](#).

Компоновка шкафа КРУ серии «1С» представлена на [рисунке 1](#) и на [рисунке 2](#).

Для обеспечения требований безопасности шкафы КРУ серии «1С» разделены металлическими перегородками на следующие отсеки:

- отсек аппаратуры напряжением свыше 1000 В;
- отсек вторичных цепей;
- отсек разъединителя сборных шин (для подключения к сборным шинам КРУ).

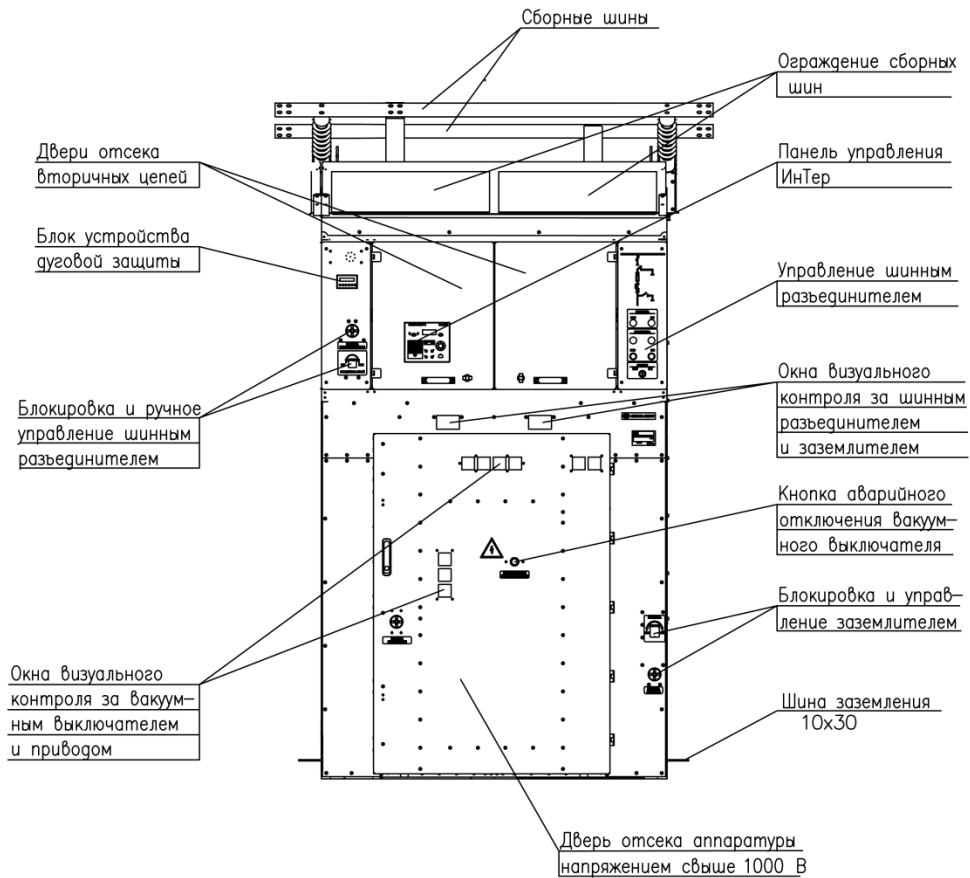


Рисунок 1

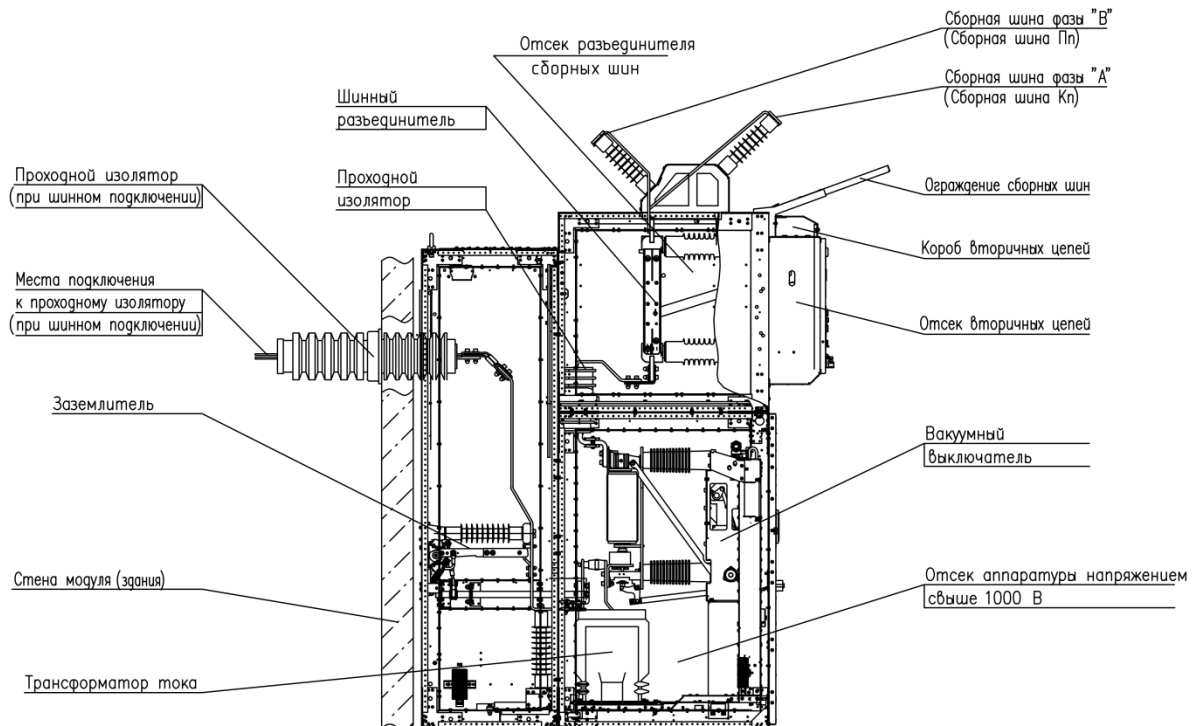


Рисунок 2

Сборная шина фазы «А» и сборная шина фазы «В» для КРУ-25 кВ серии «1С-25»
Сборная шина Пп и сборная шина Кп для шкафов КРУ-2х25 кВ серии «1С-2х25»

Конструкция отсека разъединителя сборных шин обеспечивает легкость стыковки шкафов КРУ серии «1С» с помощью набора перемычек и крепежа для соединения сборных шин между собой, входящего в монтажный комплект блока КРУ.

Сборные шины выполнены из медных шин прямоугольного сечения:

- 10 x 80 мм - на ток сборных шин 1600 А;
- 10 x 100 мм - на ток сборных шин 2000 А.

Отсек аппаратуры напряжением свыше 1000 В шкафов КРУ серии «1С» с выключателем предназначен для размещения вакуумного выключателя, трансформаторов тока и ограничителей перенапряжений (опция). Ограничитель перенапряжений (опция) может устанавливаться как в шкафу, так и вне его. Вакуумный выключатель и трансформатор тока размещены на специальной инвентарной тележке, служащей для извлечения при проведении необходимых регламентных работ в шкафу.

Отсек аппаратуры напряжением свыше 1000 В шкафов КРУ серии «1С» с трансформаторами напряжения предназначен для размещения трансформаторов напряжения, высоковольтных предохранителей, ограничителей перенапряжений на специальной инвентарной тележке.

Отсек аппаратуры напряжением свыше 1000 В шкафов КРУ серии «1С» с секционным разъединителем предназначен для размещения разъединителя.

В отсеке аппаратуры напряжением свыше 1000 В при закрытой двери предусмотрен визуальный контроль положения выключателя, состояния пружины привода (для выключателей с пружинно-моторным приводом). Предусмотрена возможность отключения выключателя вручную.

Все вторичные цепи, проходящие по силовым отсекам шкафов КРУ серии «1С», проложены в металлорукавах или в металлических кабельных каналах, защищающих провода от дуги и механических повреждений. Ввод внешних вторичных цепей в шкафы КРУ осуществляется через ШБВП.

Соединение внешних вторичных цепей между ШБВП и шкафами КРУ серии «1С» производится с помощью изготовленных в заводских условиях жгутов, в соответствии с проектом ([приложение Б](#)).

Жгуты, уложенные в кабельный короб каждого шкафа КРУ серии «1С», с одной стороны подсоединяются к клеммам, находящимся в отсеке вторичных цепей шкафов КРУ серии «1С», а с другой стороны заводятся в ШБВП.

При шинном подключении ввод главных цепей осуществляется непосредственно к проходному изолятору ([приложение А](#), [приложение К](#)). При модульном исполнении КРУ с шинным подключением ОПН размещаются на анкерных устройствах.

При кабельном подключении используется не более двух кабелей на полюс, с максимальным сечением 500 мм², экраном до 25 мм², наружным диаметром до 75 мм (по специальному заказу возможно подключение кабелей большего диаметра) ([приложение А](#), [приложение К](#)). При модульном исполнении КРУ с кабельным подключением ОПН рекомендуется размещать на ближайшей концевой опоре воздушного участка питающей кабельной линии.

7.1.1 ТИПЫ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ВСТРАИВАЕМОГО В ШКАФЫ КРУ

В качестве основного силового оборудования в шкафах КРУ серии «1С» используются:

- вакуумные выключатели типа ВВУ-СЭЩ-27(35) («Электроцит» – ТМ Самара);
- трансформаторы тока типа ТОЛ - НТЗ (ООО «НТЗ» Волхов);
- трансформаторы напряжения НОЛ-НТЗ-35 (ООО «НТЗ» Волхов);
- ограничители перенапряжения ОПН-П-25/ТП-П УХЛ1 (ОАО НИИ «ЭКИ») (только для шкафов двух / трех однофазных трансформаторов напряжения).

Допускается замена одного или нескольких перечисленных выше покупных изделий на аналогичные из числа разрешенных к применению в ОАО «РЖД», а для продукции, подлежащей обязательной сертификации, имеющие, кроме того, сертификаты соответствия.

Шкафы КРУ серии «1С» с выключателем комплектуются терминалом интеллектуального присоединения 25 кВ и 2х25 кВ ИнТер-27,5 (Каталог-155 Терминалы интеллектуальные присоединений). Внешний вид ИнТер-27,5 представлен на [рисунке 3](#). В состав данного устройства входит:

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

Блок БЗА устанавливается в отсеке вторичных цепей.

Блок БУ устанавливается на двери отсека вторичных цепей.

Связь между блоками осуществляется с помощью штатного интерфейсного кабеля (3).

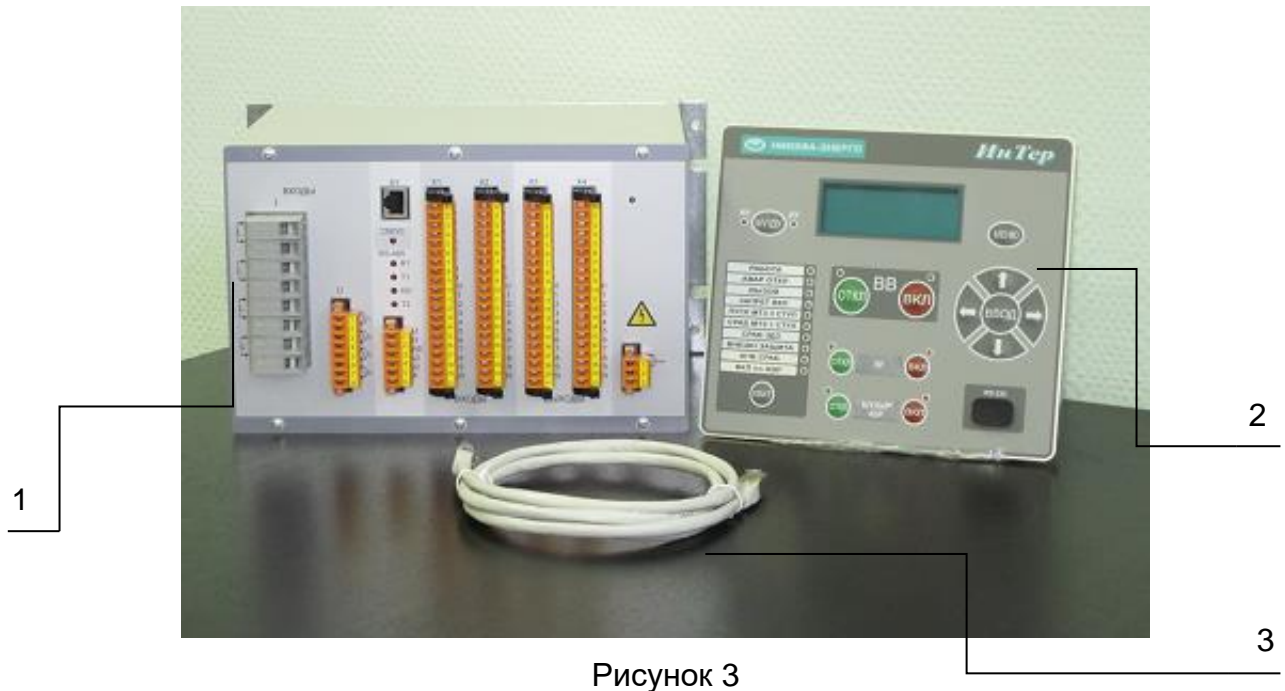


Рисунок 3

Основные функции ИнТер-27,5:

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

7.1.2 БЛОКИРОВКИ

В шкафах КРУ серии «1С» 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 шкафов до включения заземляющих ножей.

В шкафах КРУ серии «1С» с вакуумным выключателем предусмотрены:

- блокировка, не допускающая включение и отключение шинного разъединителя, при включенных вакуумном выключателе, заземлителе и открытой двери отсека аппаратуры напряжением свыше 1000 В;

– блокировка, не допускающая включение и отключение заземлителя, при включенном шинном разъединителе;

– блокировка, не допускающая открывания двери отсека аппаратуры напряжением свыше 1000 В, при включенном шинном разъединителе и отключенном заземлителе;

– блокировка, не допускающая включение вакуумного выключателя при отключенном шинном разъединителе.

В шкафах КРУ серии «1С» с трансформаторами напряжения предусмотрены:

– блокировка, не допускающая включение и отключение шинного разъединителя, при включенном заземлителе и открытой двери отсека аппаратуры напряжением свыше 1000 В;

– блокировка, не допускающая включение и отключение заземлителя, при включенном шинном разъединителе;

– блокировка, не допускающая открывания двери отсека аппаратуры напряжением свыше 1000 В, при включенном шинном разъединителе.

В шкафах секционного разъединителя предусмотрены:

– блокировка, не допускающая включение и отключение разъединителей, при открытых дверях отсеков аппаратуры напряжением свыше 1000 В;

– блокировка, не допускающая открывания дверей отсеков аппаратуры напряжением свыше 1000 В, при включенных разъединителях.

В шкафах однополюсного разъединителя предусмотрены:

– блокировка, не допускающая включение и отключение шинного разъединителя, при открытой двери отсека аппаратуры напряжением свыше 1000 В;

– блокировка, не допускающая открывания двери отсека аппаратуры напряжением свыше 1000 В, при включенном шинном разъединителе.

В шкафах запасного выключателя КРУ серии «1С» предусмотрены блокировки:

– блокировка, не допускающая включение и отключение шинных разъединителей, при включенных вакуумном выключателе и заземлителе и открытой двери отсека аппаратуры напряжением свыше 1000 В;

– блокировка, не допускающая включение и отключение заземлителя, при включенных шинных разъединителях и открытой двери отсека аппаратуры напряжением свыше 1000 В;

– блокировка, не допускающая открывания двери отсека аппаратуры напряжением свыше 1000 В, при включенных шинных разъединителях и отключенном заземлителе.

7.1.3 ТРЕБОВАНИЯ К ПОМЕЩЕНИЯМ

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

Конструкция шкафов КРУ обеспечивает возможность их установки на закладные швеллера, утопленные до уровня пола.

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

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

Требования к строительной части помещений для размещения шкафов КРУ серии «1С» представлены на [рисунке 4](#).

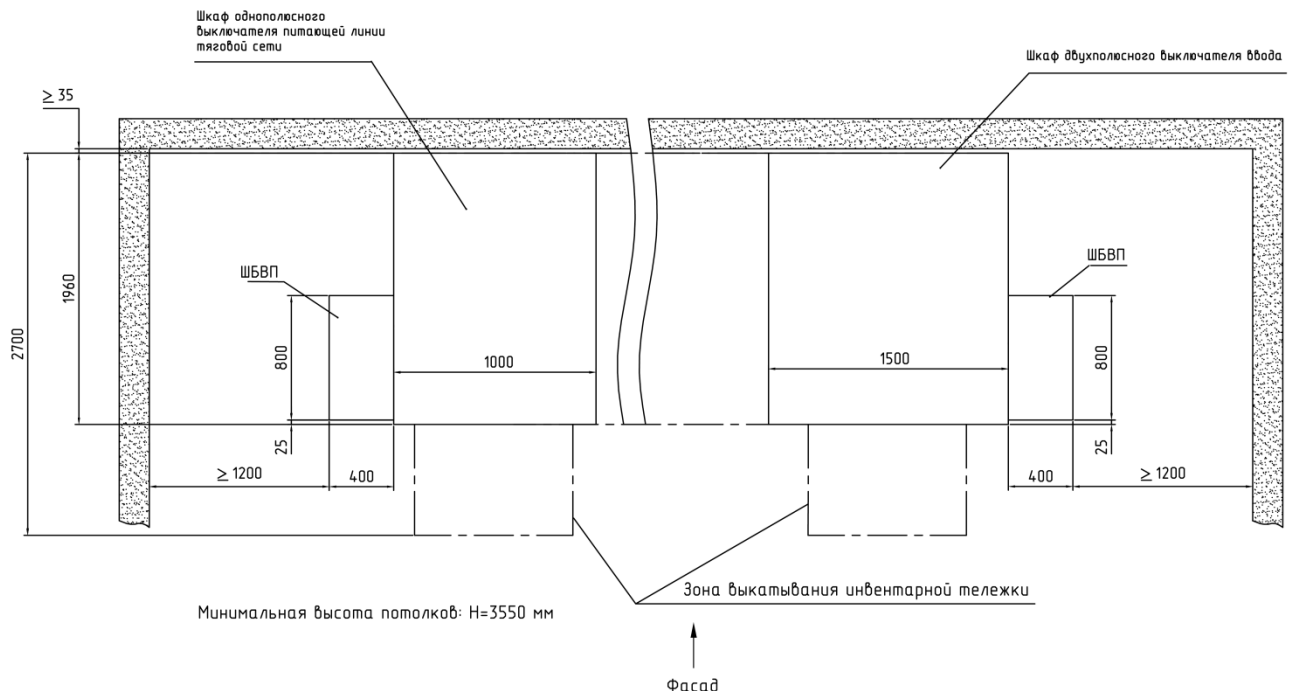


Рисунок 4

Рекомендации по размещению проемов и закладных для шкафов КРУ серии «1С» представлены в [приложении В](#).

7.2 БЛОК КРУ

Примеры габаритных чертежей блоков КРУ на базе шкафов КРУ серии «1С» представлены в [приложении Г](#).

7.2.1 ШКАФ БЛОКИРОВОК И ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ

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

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

ШБВП устанавливаются в одну линейку со шкафами КРУ. В помещениях с ограниченной площадью возможен вариант установки ШБВП отдельно от КРУ. Место установки ШБВП определяется проектом. ШБВП предназначены для подключения вторичных цепей КРУ к цепям вторичной коммутации подстанции, а также для реализации схем блокировок и для связи между шкафами КРУ. Для этого в ШБВП со стороны КРУ заводится (заводятся) жгут (жгуты) межшкафных соединений, входящий (входящие) в монтажный комплект блока КРУ, а с внешней стороны - кабели связи с другими устройствами подстанции и подключаются к клеммникам ШБВП ([приложение Б](#)):

– клеммники Х14-Х15 (по 100 клемм) - предназначены для подключения внешних кабелей, отвечающих за связь с другими устройствами подстанции, цепи блокировок и сигнализации. Подключение определяется проектом. Подключение внешних кабелей осуществляется только к клеммникам Х14 и Х15, остальные клеммники используются для внутренних цепей КРУ.

К клеммам Х14 - Х15 могут быть подключены:

- жесткий проводник сечением от 0,14 до 6 мм²;
- гибкий проводник сечением от 0,14 до 6 мм²;
- два жестких провода с одинаковым сечением от 0,14 до 1,5 мм²;
- два гибких провода с одинаковым сечением от 0,14 до 2,5 мм².

Дополнительно в ШБВП установлены шесть автоматических выключателей, используемых для формирования вспомогательных шин напряжения (\pm ШС, \pm ШДЗ и т.д.), 15 промежуточных реле для формирования различных схем блокировок и две розетки напряжением ~ 42 В, 50 Гц для подключения наладочного и контрольного оборудования, трансформатор ОСМ1-1, ОУЗ-220/220/42.

7.3 МОДУЛЬ КРУ

Примеры габаритных чертежей модулей КРУ представлены в [приложении Ж](#).

7.3.1 ШКАФ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ СОБСТВЕННЫХ НУЖД

Шкафы распределительные собственных нужд, к которым осуществляется подключение внешних цепей СН, расположены в торцевых модулях. Схема подключения шкафа распределительного собственных нужд представлена в [приложении И](#). В проходных модулях устанавливаются шкафы распределительные, не требующие внешних подключений:

- клеммник X1 (20 клемм) - предназначен для подвода внешнего питания отопления и вентиляции в торцевых модулях. Схема позволяет использовать шкаф распределительный собственных нужд при переменном напряжении 380 В и 220 В. При питании на 3х220 В необходимо снять перемычку X1:15 – X1:10 и установить перемычку X1:15–X1:6;

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

- клеммники X4-X5 (по 2 клеммы) - предназначены для подвода питания цепей освещения модулей (~220 В, 50 Гц);

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

Данные клеммники предназначены для подключения внешних кабелей.

7.3.2 СИСТЕМА ОБОГРЕВА КРЫШИ И ВОДОСТОКОВ

В соответствии с опросным листом модули КРУ оснащаются системой обогрева крыши и водостоков. Пример размещения на модульных зданиях системы оборудования электрообогрева крыши, водостоков и снегозадержателей представлен на [рисунке 5](#).

Система имеет три режима работы:

- ручной;
- автоматический – одновременная работа системы обогрева и системы отопления;
- реверсный – отключение системы обогрева при работе системы отопления.

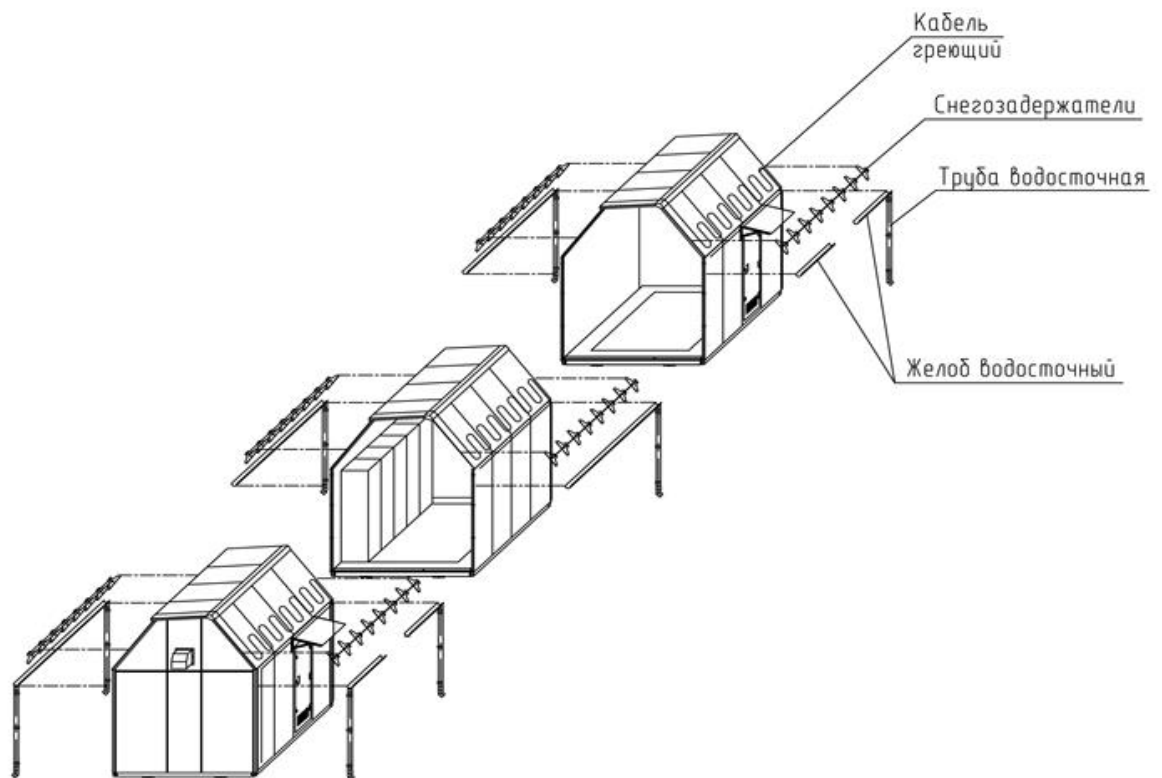


Рисунок 5

7.3.3 ТРЕБОВАНИЯ К УСТАНОВКЕ

Требования к фундаменту и установке представлены в каталоге-137.

При стыковке нескольких модулей КРУ входные двери рекомендуется предусматривать в торцевых модулях.

Пример размещения шкафов КРУ в модулях представлен в [приложении К](#):

- шинное подключение – [рис. К.1](#);
- кабельное подключение – [рис. К.2](#).

8 УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

При внутренней установке КРУ транспортной единицей является шкаф КРУ.
При наружной установке КРУ транспортной единицей является модуль КРУ.

8.1 УПАКОВКА КРУ ВНУТРЕННЕЙ УСТАНОВКИ

Шкафы КРУ и вспомогательное оборудование упаковываются в транспортную тару. Упаковка соответствует исполнению С категории КУ-I по ГОСТ 23216-78.

Монтажный комплект блока КРУ, комплект монтажных частей КРУ и комплект ЗИП упаковывается в отдельные ящики в соответствии с ГОСТ 10198-91.

8.1.1 УПАКОВКА ШКАФОВ КРУ СЕРИИ «1С»

Размеры шкафа КРУ серии «1С» в упаковке представлены в таблице 8.

Таблица 8

Шкафы КРУ	Габаритные размеры в упаковке (ширина x глубина x высота), мм, не более	Масса, кг, не более
Шкафы с шинным подключением		
Однополюсные шкафы	1650 x 2160 x 2800	1500
Шкаф двухполюсного выключателя ввода, Шкаф выключателя линии электропередачи ДПР, Шкаф двухполюсного выключателя ТСН, Шкаф двухполюсного запасного выключателя, Шкаф двухполюсного выключателя питающей линии тяговой сети.	1900 x 2160 x 2800	1700
Шкаф трехполюсного выключателя ввода, Шкаф трехполюсного выключателя ТСН	1900 x 2160 x 2800	2000
Шкафы с кабельным подключением		
Однополюсные шкафы	1300 x 2160 x 2800	1200
Шкаф двухполюсного выключателя ввода, Шкаф выключателя линии электропередачи ДПР, Шкаф двухполюсного выключателя ТСН, Шкаф двухполюсного запасного выключателя, Шкаф двухполюсного выключателя питающей линии тяговой сети.	1800 x 2160 x 2800	1600
Шкаф трехполюсного выключателя ввода, Шкаф трехполюсного выключателя ТСН	1800 x 2160 x 2800	1900
Шкафы без внешних подключений		
Шкаф двухполюсного секционного разъединителя	2700 x 2160 x 2800	2000
Шкаф трехполюсного секционного разъединителя	2700 x 2160 x 2800	2050
Шкаф двух однофазных трансформаторов напряжения	1900 x 2160 x 2800	1650
Шкаф трех однофазных трансформаторов напряжения	1900x 2160 x 2800	1700
ШБВП	1100 x 700 x 2450	300

8.2 УПАКОВКА КРУ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ

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

Упаковка модулей КРУ и их конструктивных элементов состоит из:

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

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

Комплект монтажных частей КРУ, комплект монтажных частей модулей КРУ и комплект ЗИП упаковываются в отдельные ящики в соответствии с ГОСТ 10198-91.

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

8.3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ КРУ ВНУТРЕННЕЙ УСТАНОВКИ

Условия транспортирования шкафов КРУ в части воздействия климатических факторов внешней среды соответствуют группе 8 по ГОСТ 15150-69, в части воздействия механических факторов – группе (С) по ГОСТ 23216-78.

Шкафы КРУ, вспомогательное оборудование, монтажный комплект блока КРУ, комплект монтажных частей КРУ, комплект ЗИП и демонтированные части в упаковке допускается транспортировать любым видом транспорта, кроме речного и морского, на любое расстояние в соответствии с действующими правилами транспортирования для нештабелируемых грузов:

- «Правилами перевозок грузов автомобильным транспортом, утвержденными постановлением Правительства РФ от 21.12.2020 № 2200»;

– «Техническими условиями размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах», утвержденными МПС РФ от 27.05.2003 № ЦМ-943»;

– «Правилами дорожного движения Российской Федерации», утвержденными Советом Министров Правительства РФ от 23.10.1993 № 1090.

Размещение и крепление производится в соответствии с «Техническими условиями размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах», утвержденными МПС РФ от 27.05.2003 № ЦМ-943.

После транспортировки на подстанцию, шкафы 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 шкафов КРУ серии «1С»:

– строповка шкафов выключателя ввода, фидера контактной сети, запасного выключателя, выключателя линии электропередачи ДПР, трансформаторов напряжения, плавки гололеда, выключателя ТСН, разъединителя представлена на [рисунке 6](#);

– строповка шкафа секционного разъединителя представлена на [рисунке 7](#);

– строповка ШБВП представлена на [рисунке 8](#).

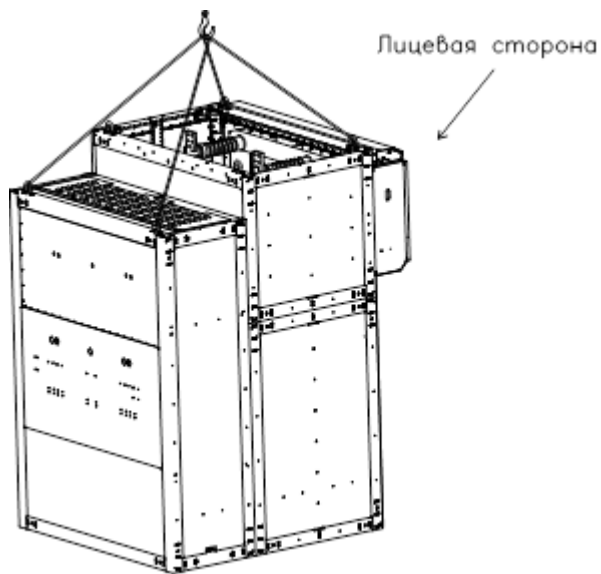


Рисунок 6

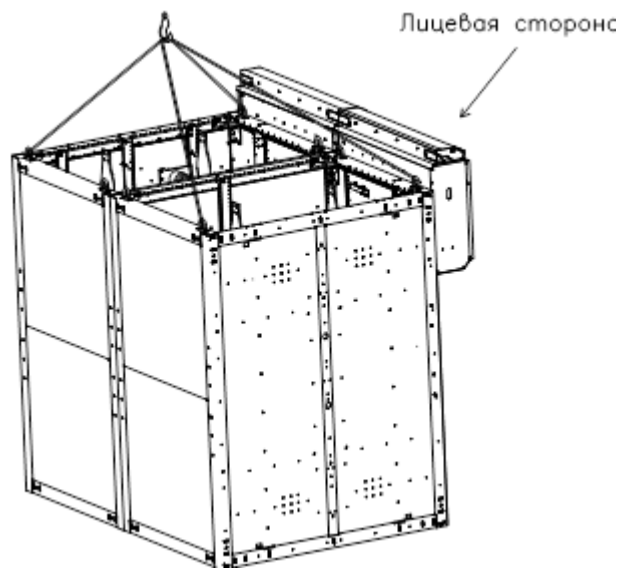


Рисунок 7

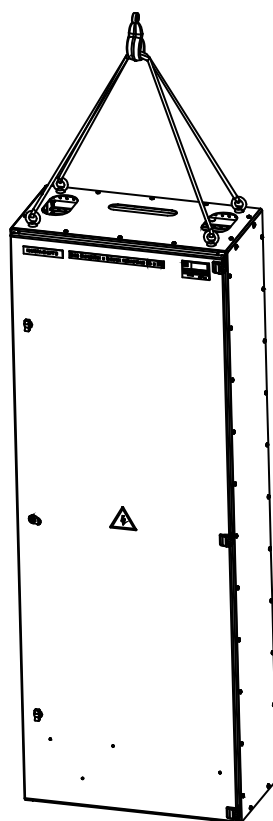


Рисунок 8

8.4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ КРУ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ

Модули КРУ поставляются на место монтажа в полной заводской готовности в случае отдельно стоящего модуля КРУ, или транспортными блоками в остальных случаях. При транспортировании транспортными блоками модули КРУ защищаются торцевыми заглушками. Перед монтажом торцевые заглушки снимаются с модулей КРУ и модули КРУ при помощи стыковочных узлов собираются в КРУ.

Пример стыковки представлен на [рисунке 9](#).

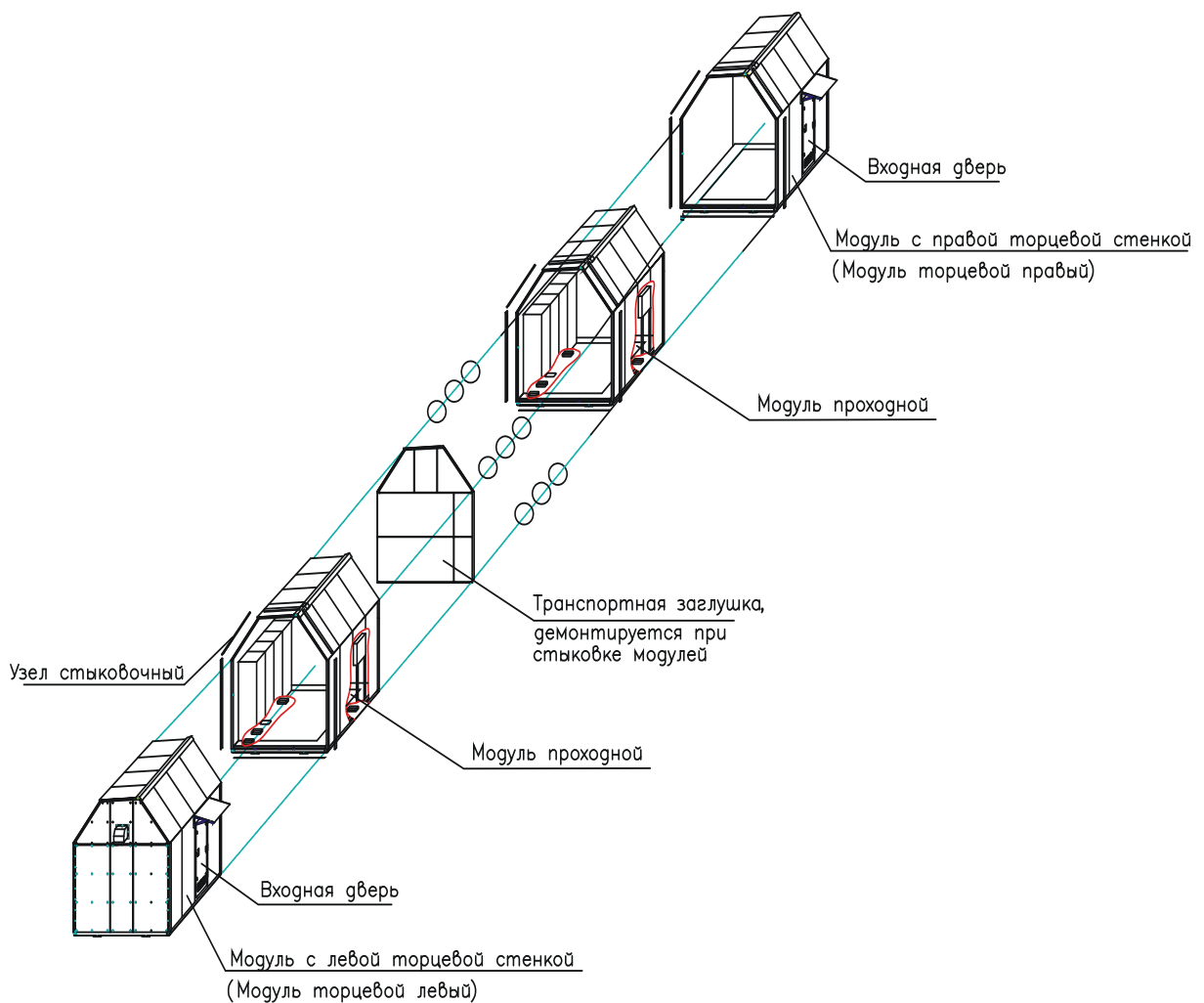


Рисунок 9

Комплект монтажных частей КРУ, комплект монтажных частей модулей КРУ и комплект ЗИП в зависимости от состава транспортируются либо внутри модулей КРУ либо отдельно.

9 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки отдельных шкафов КРУ входят:

- шкаф КРУ (в соответствии с опросным листом);
- ведомость эксплуатационной документации.

В комплект поставки КРУ внутренней установки входят:

- блоки КРУ (в соответствии с опросным листом);
- комплект монтажных частей КРУ;
- комплект ЗИП;
- ведомость эксплуатационной документации.

В комплект поставки КРУ наружной установки входят:

- модули КРУ (в соответствии с опросным листом);
- комплект монтажных частей КРУ;
- комплект ЗИП;
- комплект монтажных частей модулей КРУ;
- ведомость эксплуатационной документации.

10 ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА

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

Форма опросного листа в случае заказа отдельных шкафов КРУ серии «1С» представлена в [приложении Л](#).

Форма опросного листа при внутренней установке КРУ представлена в [приложении М](#).

Форма опросного листа при наружной установке КРУ представлена в [приложении Н](#).

Пример записи в спецификации при заказе отдельных шкафов КРУ представлен в таблице 9.

Таблица 9

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	Шкаф двухполюсного выключателя ввода 1С-25-2-ВВ-УХЛ4	XXX.XXX. ЛО		ООО "НИИЭФА-ЭНЕРГО"	шт.	1		

Пример записи в спецификации КРУ внутренней установки 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	Блок КРУ-25 кВ	XXX.XXX. Л01		ООО "НИИЭФА-ЭНЕРГО"	шт.	1		

Пример записи в спецификации КРУ внутренней или наружной установки 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 25 кВ	XXX.XXX. Л01		ООО "НИИЭФА-ЭНЕРГО"	шт.	1		

ПРИЛОЖЕНИЕ А ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ШКАФОВ КРУ СЕРИИ «1С»

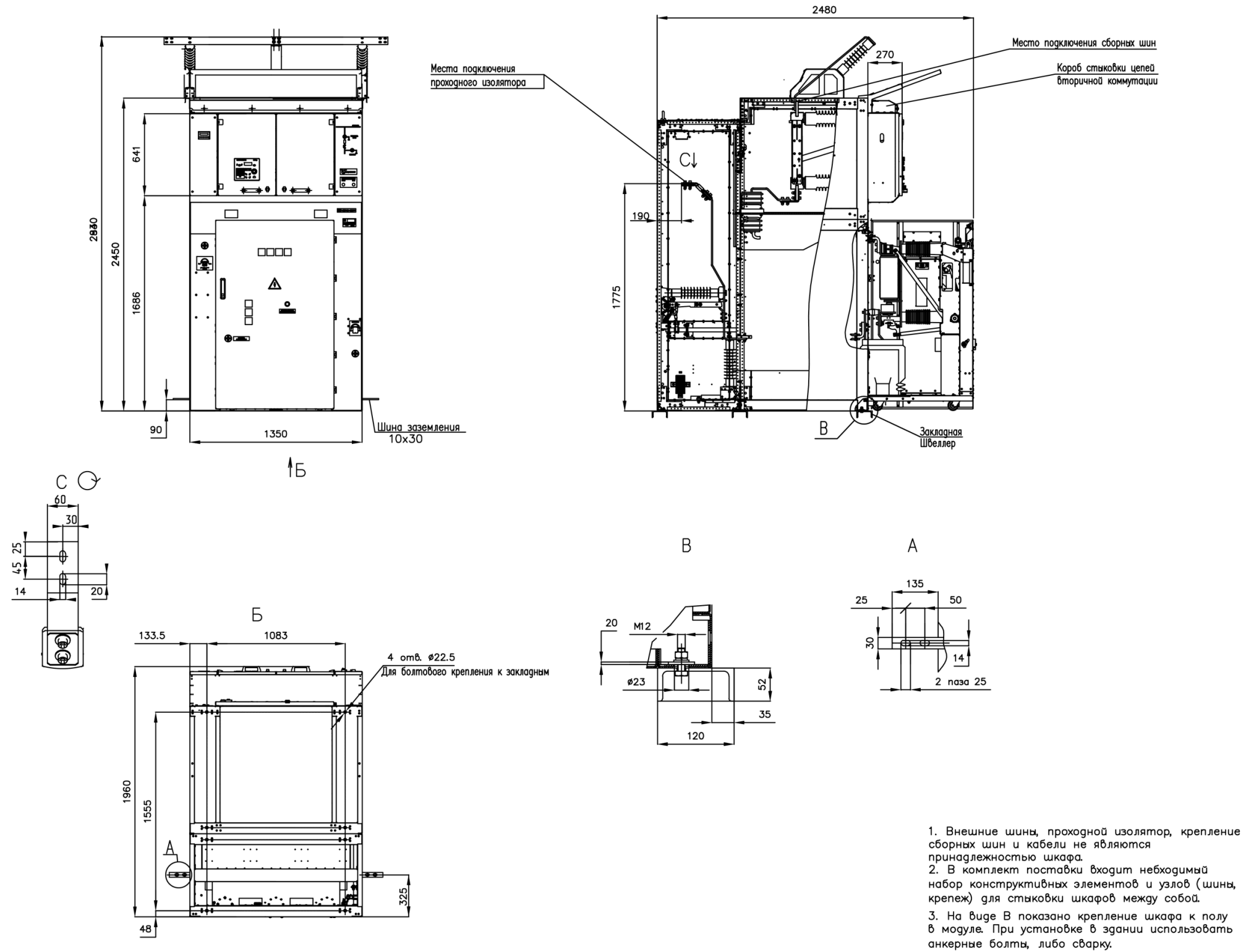


Рисунок А.1 – Шкафы однополюсные с шинным подключением: шкаф однополюсного выключателя питающей линии тяговой сети 1С-25-1-ФКС-УХЛ4 номер схемы 02; шкаф однополюсного запасного выключателя 1С-25-1-ЗВ-УХЛ4 номер схемы 03; шкаф выключателя фидера плавки гололеда 1С-25-1-ПГ-УХЛ4 номер схемы 06; шкаф однополюсного выключателя питающей линии тяговой сети 1С-2x25-1-ФТС-УХЛ4 номер схемы 16, масса – не более 1200 кг.

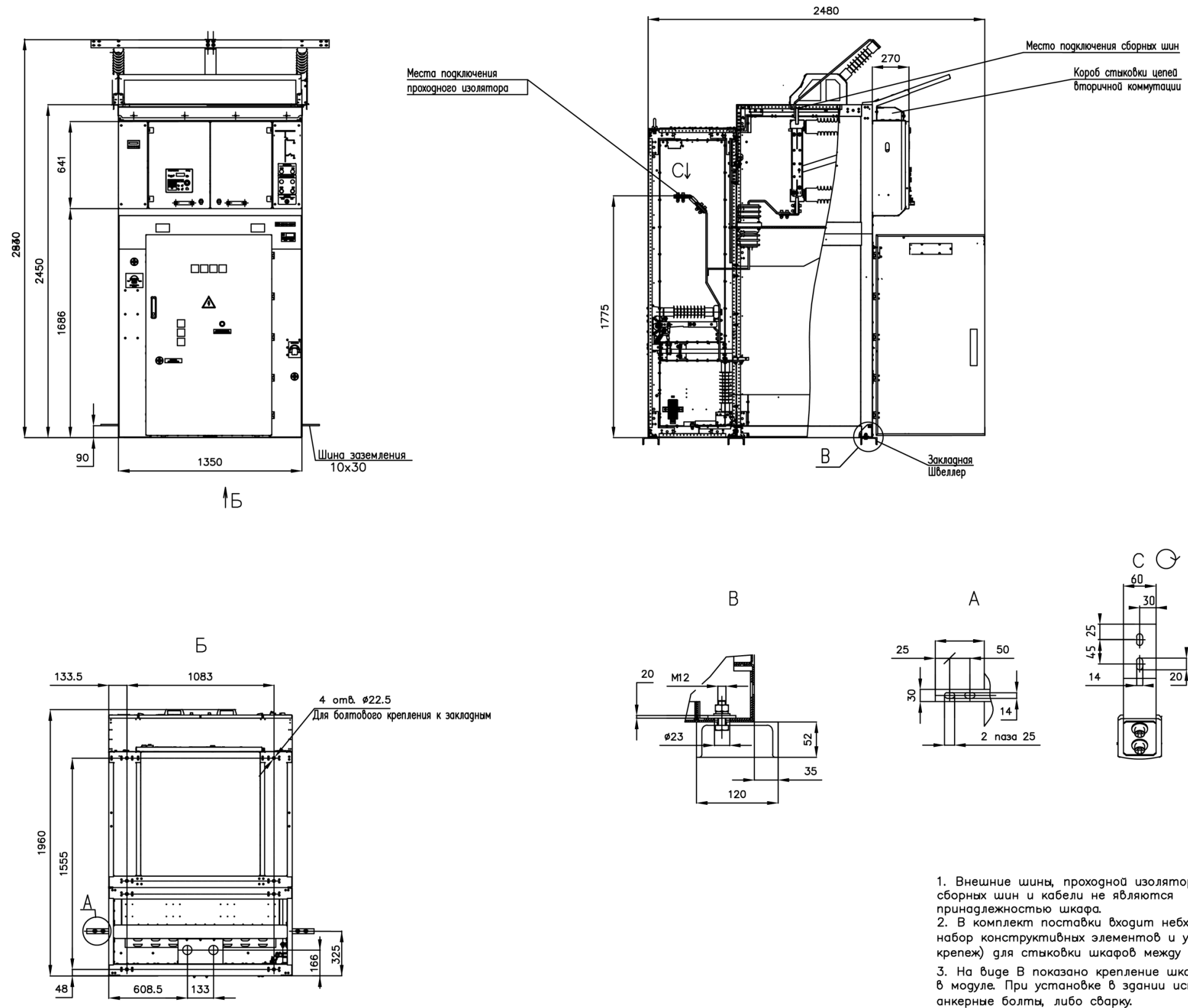


Рисунок А.2 – Шкафы однополюсные с шинным подключением: шкаф однополюсного разъединителя 1С-25-1-Р-УХЛ4 номер схемы 08;
шкаф однополюсного разъединителя 1С-2х25-1-Р-УХЛ4 номер схемы 19, масса – не более 900 кг.

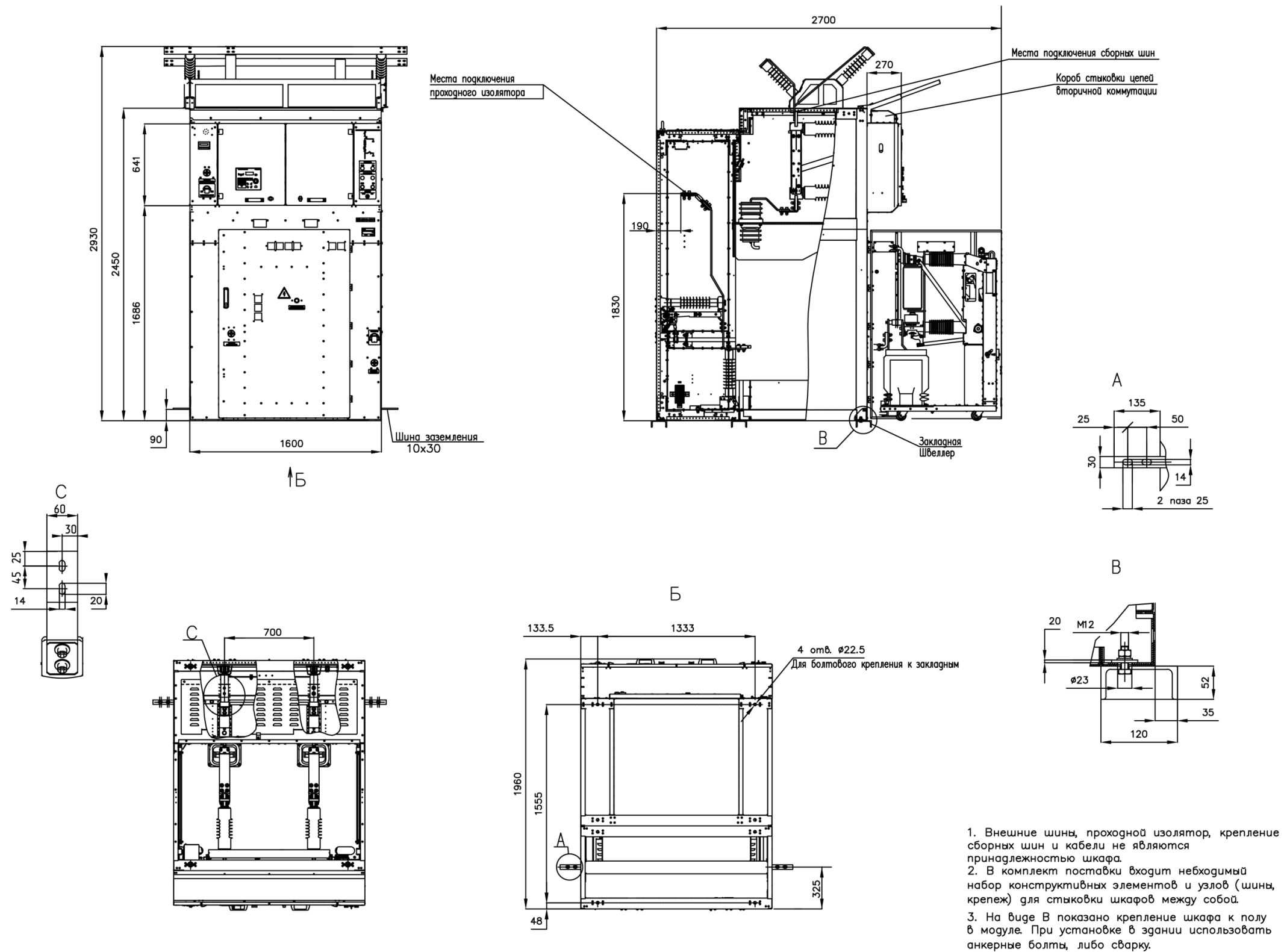


Рисунок А.3 – Шкафы двухполюсные с шинным подключением: шкаф двухполюсного выключателя ввода 1С-25-2-ВВ-УХЛ4 номер схемы 01; шкаф выключателя линии электропередачи ДПР 1С-25-2-ДПР-УХЛ4 номер схемы 04; шкаф двухполюсного выключателя ТСН 1С-25-2-ТСН-УХЛ4 номер схемы 11; шкаф двухполюсного выключателя ввода 1С-2х25-2-ВВ-УХЛ4 номер схемы 14; шкаф двухполюсного выключателя питающей линии тяговой сети 1С-2х25-2-ФТС-УХЛ4 номер схемы 15; шкаф двухполюсного запасного выключателя 1С-2х25-2-ЗВ-УХЛ4 номер схемы 17, масса – не более 1400 кг.

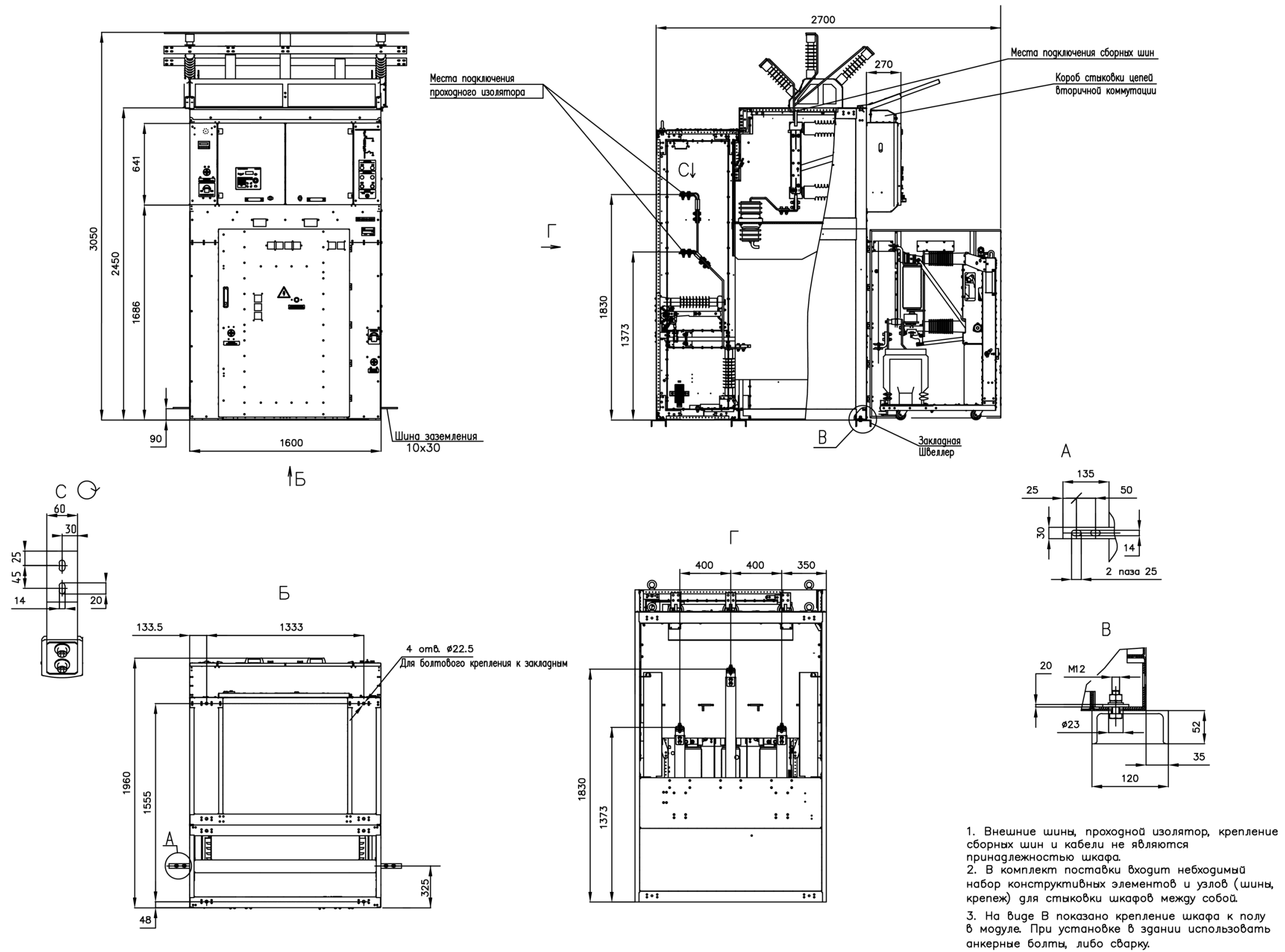


Рисунок А.4 – Шкафы трехполюсные с шинным подключением: шкаф трехполюсного выключателя ввода 1С-25-3-ВВ-УХЛ4 номер схемы 09, шкаф трехполюсного выключателя ТСН 1С-25-3-ТСН-УХЛ4 номер схемы 12, масса – не более 1750 кг.

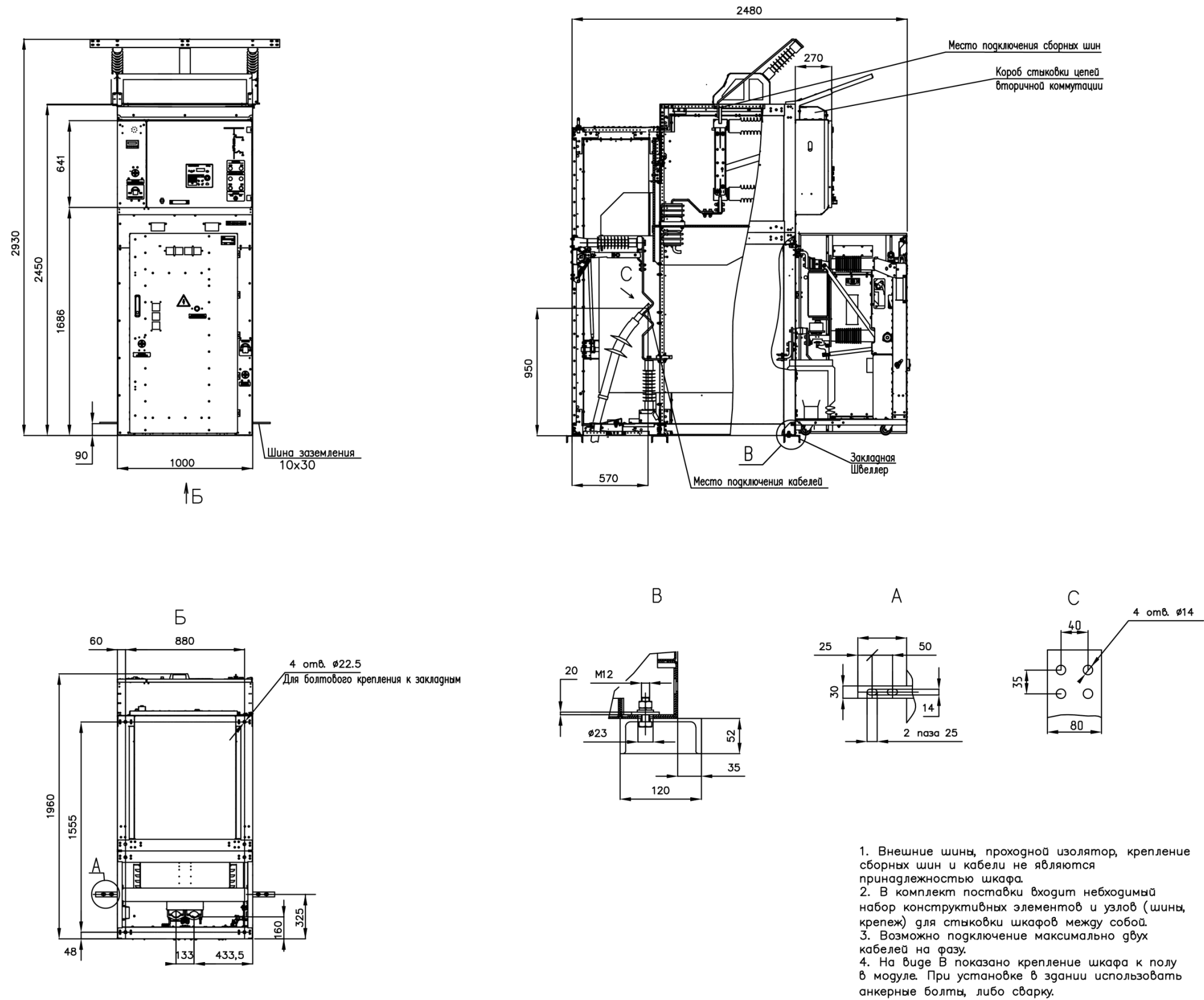


Рисунок А.5 – Шкафы однополюсные с кабельным подключением: шкаф однополюсного выключателя питающей линии тяговой сети 1С-25-1-ФКС-УХЛ4 номер схемы 02; шкаф однополюсного запасного выключателя 1С-25-1-3В-УХЛ4 номер схемы 03; шкаф выключателя фидера плавки гололеда 1С-25-1-ПГ-УХЛ4 номер схемы 06; шкаф однополюсного выключателя питающей линии тяговой сети 1С-2х25-1-ФТС-УХЛ4 номер схемы 16, масса – не более 1100 кг.

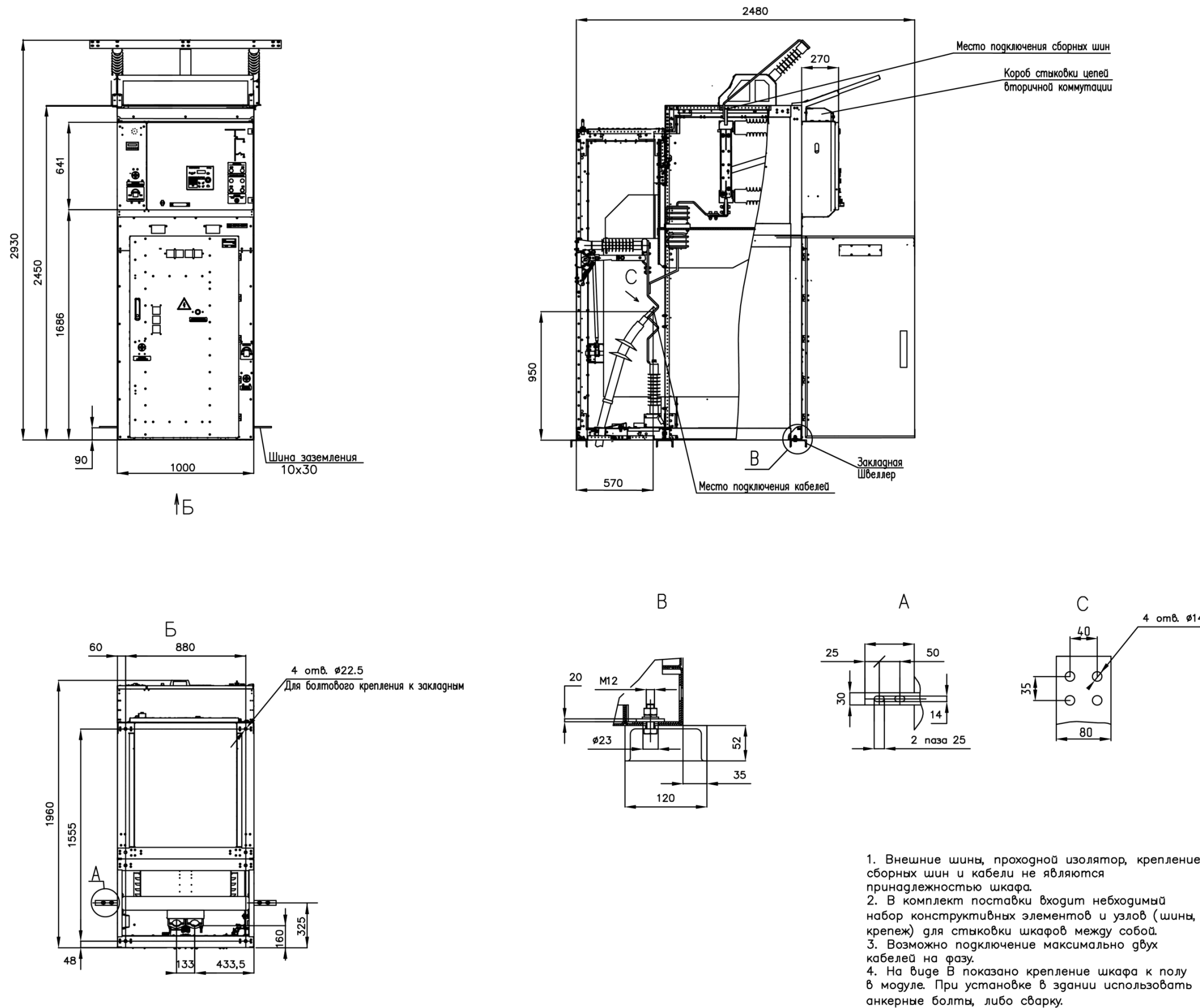
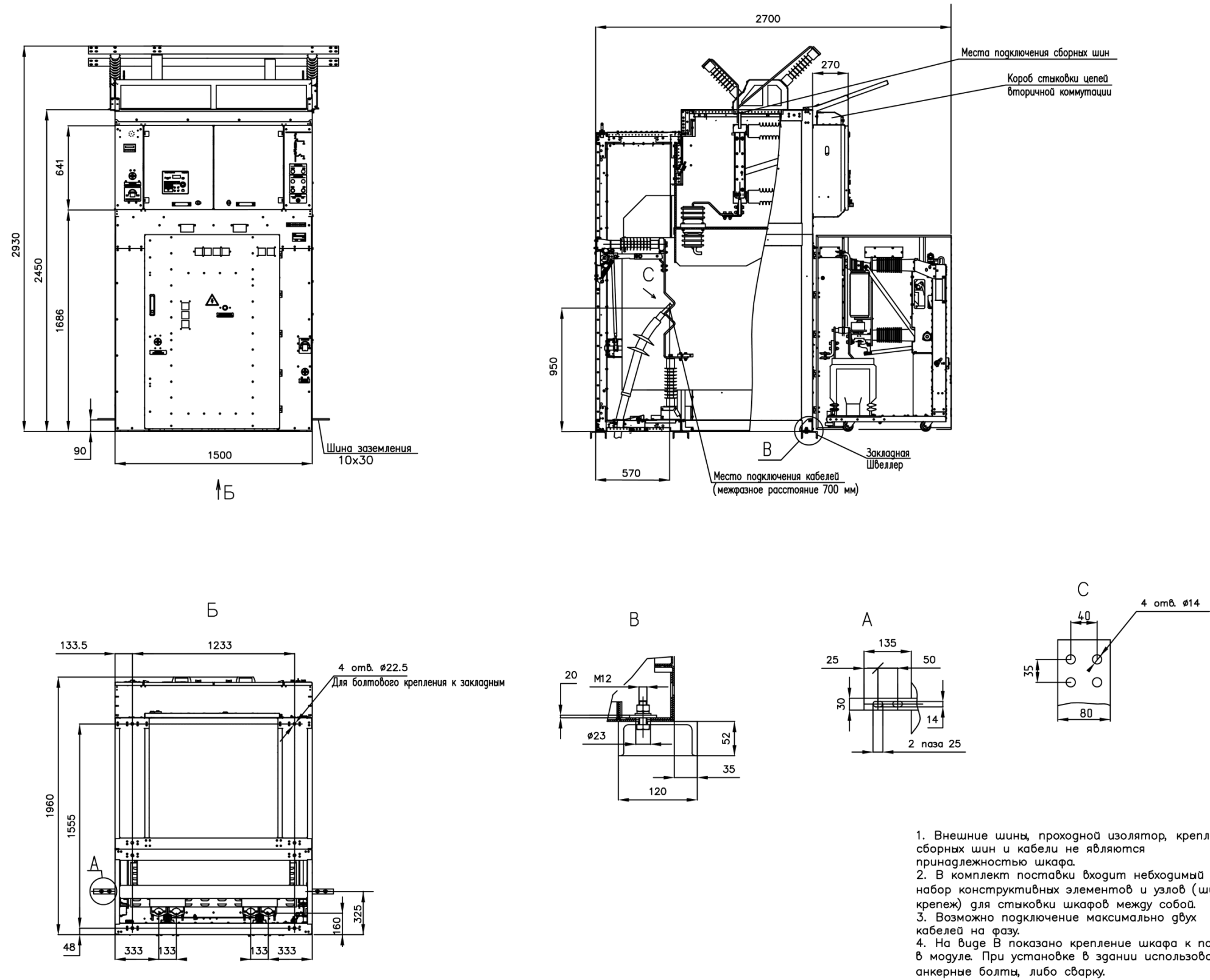


Рисунок А.6 – Шкафы однополюсные с кабельным подключением: шкаф однополюсного разъединителя 1С-25-1-Р-УХЛ4 номер схемы 08; шкаф однополюсного разъединителя 1С-2х25-1-Р-УХЛ4 номер схемы 19, масса – не более 850 кг.



1. Внешние шины, проходной изолятор, крепление сборных шин и кабели не являются принадлежностью шкафа.
2. В комплект поставки входит необходимый набор конструктивных элементов и узлов (шины, крепеж) для стыковки шкафов между собой.
3. Возможно подключение максимально двух кабелей на фазу.
4. На виде В показано крепление шкафа к полу в модуле. При установке в здании использовать анкерные болты, либо сварку.

Рисунок А.7 – Шкафы двухполюсные с кабельным подключением: шкаф двухполюсного выключателя ввода 1С-25-2-ВВ-УХЛ4 номер схемы 01; шкаф выключателя линии электропередачи ДПР 1С-25-2-ДПР-УХЛ4 номер схемы 04; шкаф двухполюсного выключателя ТСН 1С-25-2-ТСН-УХЛ4 номер схемы 11; Шкаф двухполюсного выключателя ввода 1С-2х25-2-ВВ-УХЛ4 номер схемы 14; шкаф двухполюсного выключателя питающей линии тяговой сети 1С-2х25-2-ФТС-УХЛ4 номер схемы 15; шкаф двухполюсного запасного выключателя 1С-2х25-2-ЗВ-УХЛ4 номер схемы 17, масса – не более 1380 кг.

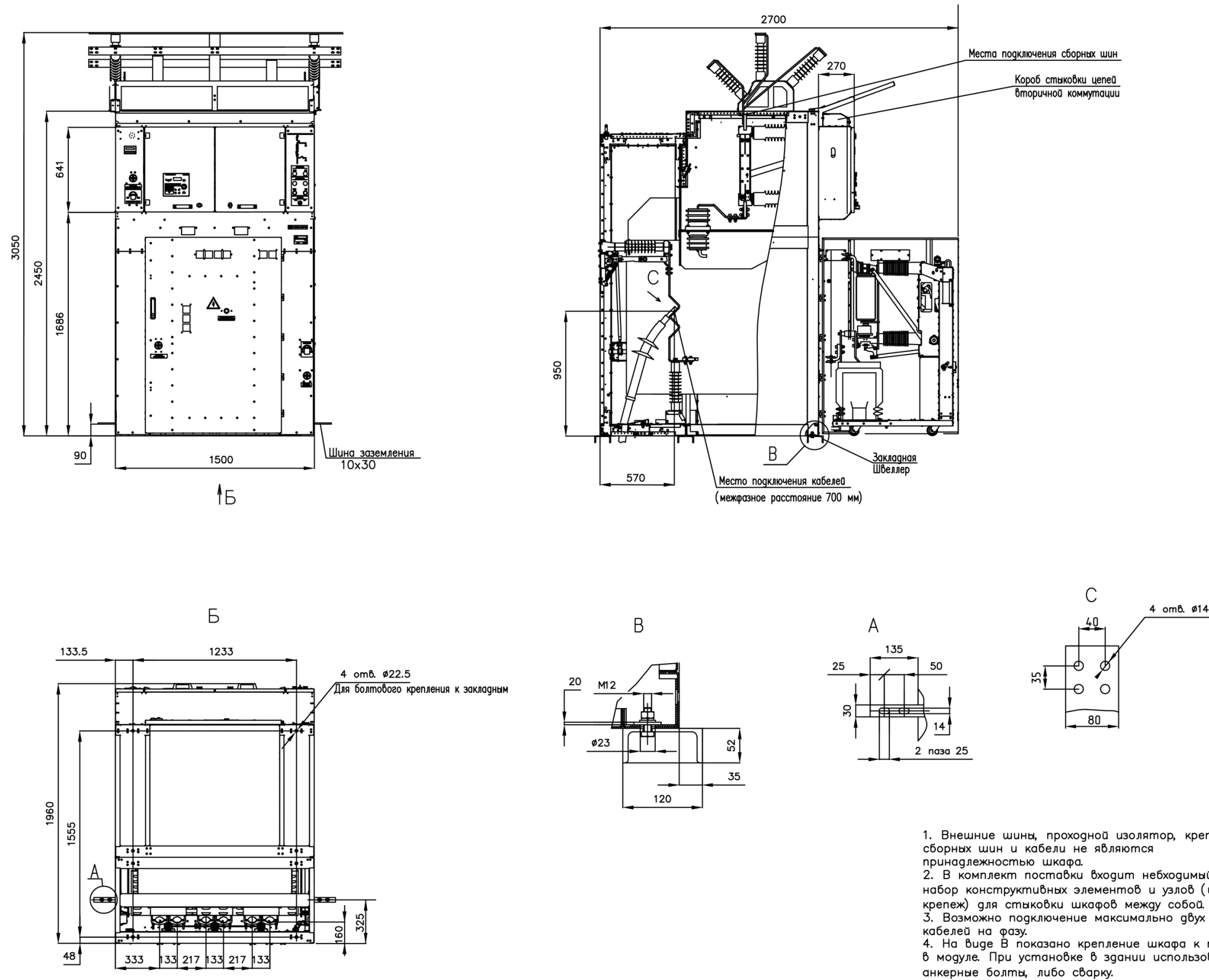
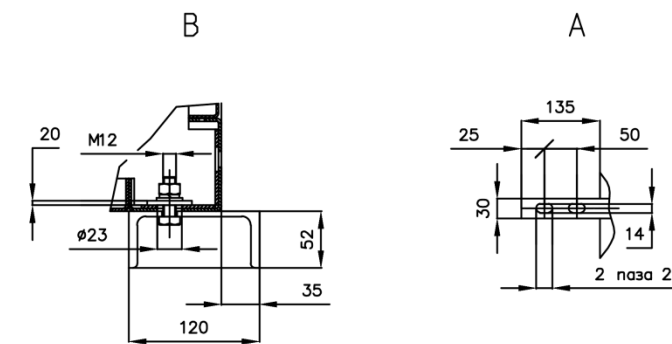
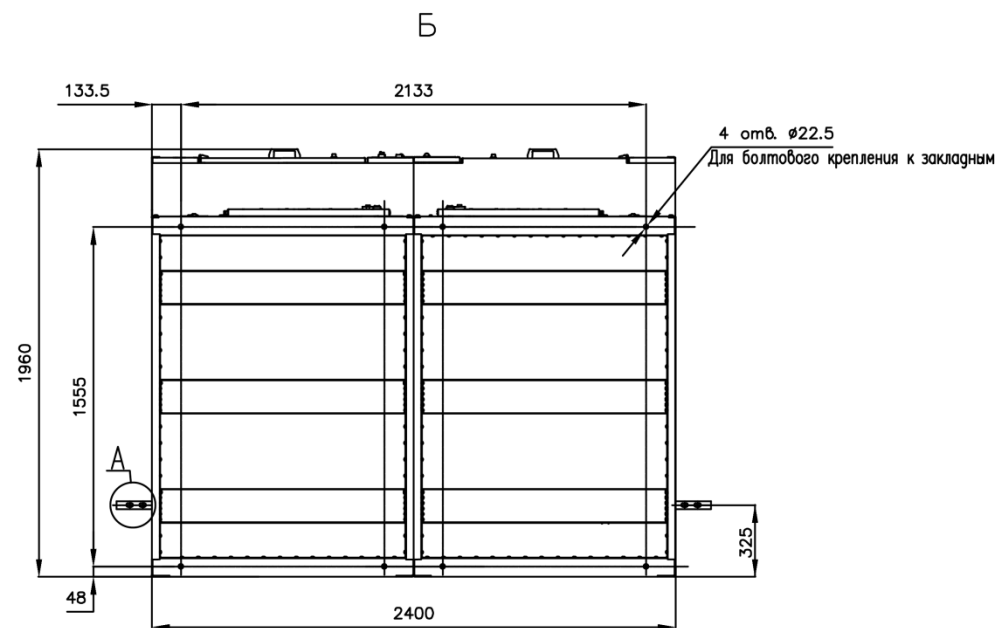
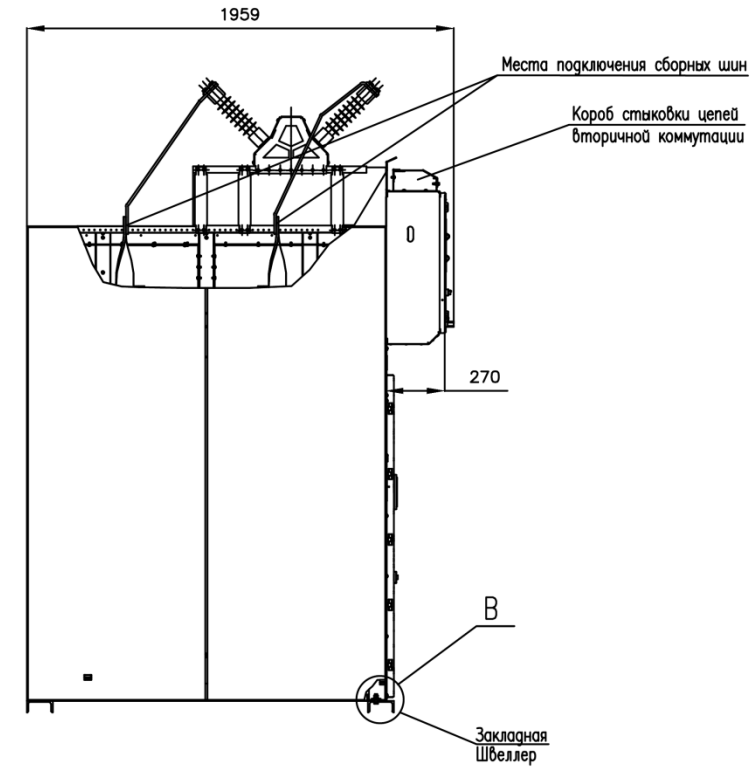
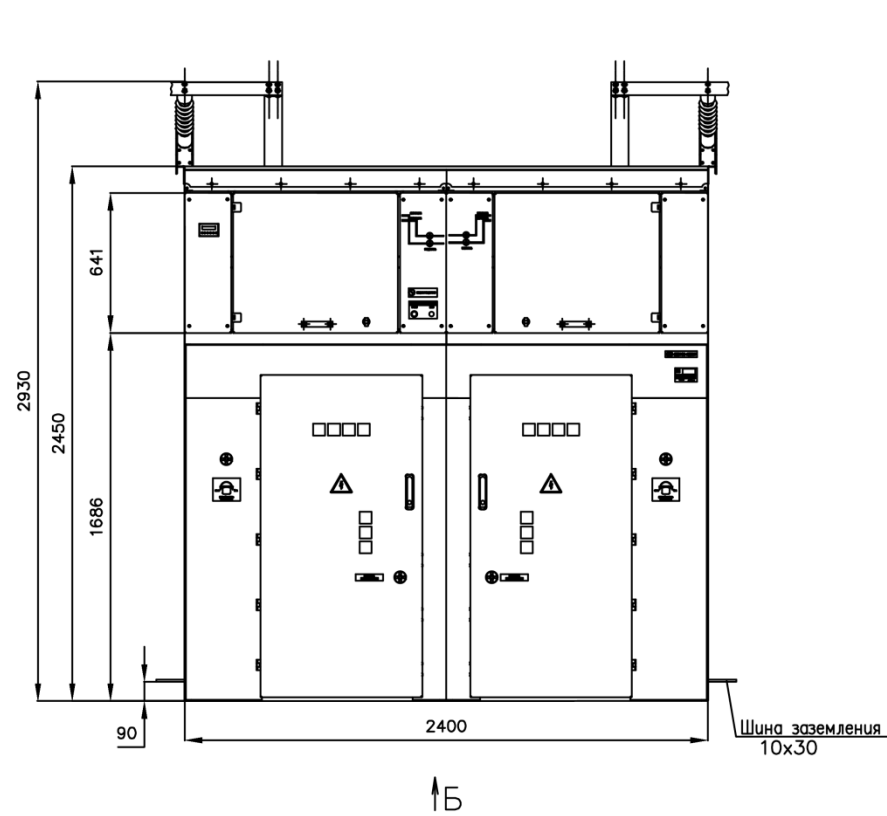


Рисунок А.8 – Шкафы трехполюсные с кабельным подключением: шкаф трехполюсного выключателя ввода 1С-25-3-ВВ-УХЛ4 номер схемы 09, шкаф трехполюсного выключателя ТСН 1С-25-3-ТСН-УХЛ4 номер схемы 12, масса – не более 1700 кг.



1. Внешние шины, проходной изолятор, крепление сборных шин и кабели не являются принадлежностью шкафа.
2. В комплект поставки входит необходимый набор конструктивных элементов и узлов (шины, крепеж) для стыковки шкафов между собой.
3. Возможно подключение максимально двух кабелей на фазу.

Рисунок А.9 – Шкаф двухполюсного секционного разъединителя 1С-25-2-СР-УХЛ4 номер схемы 07;
шкаф двухполюсного секционного разъединителя 1С-2х25-2-СР-УХЛ4 номер схемы 20, масса – не более 1400 кг.

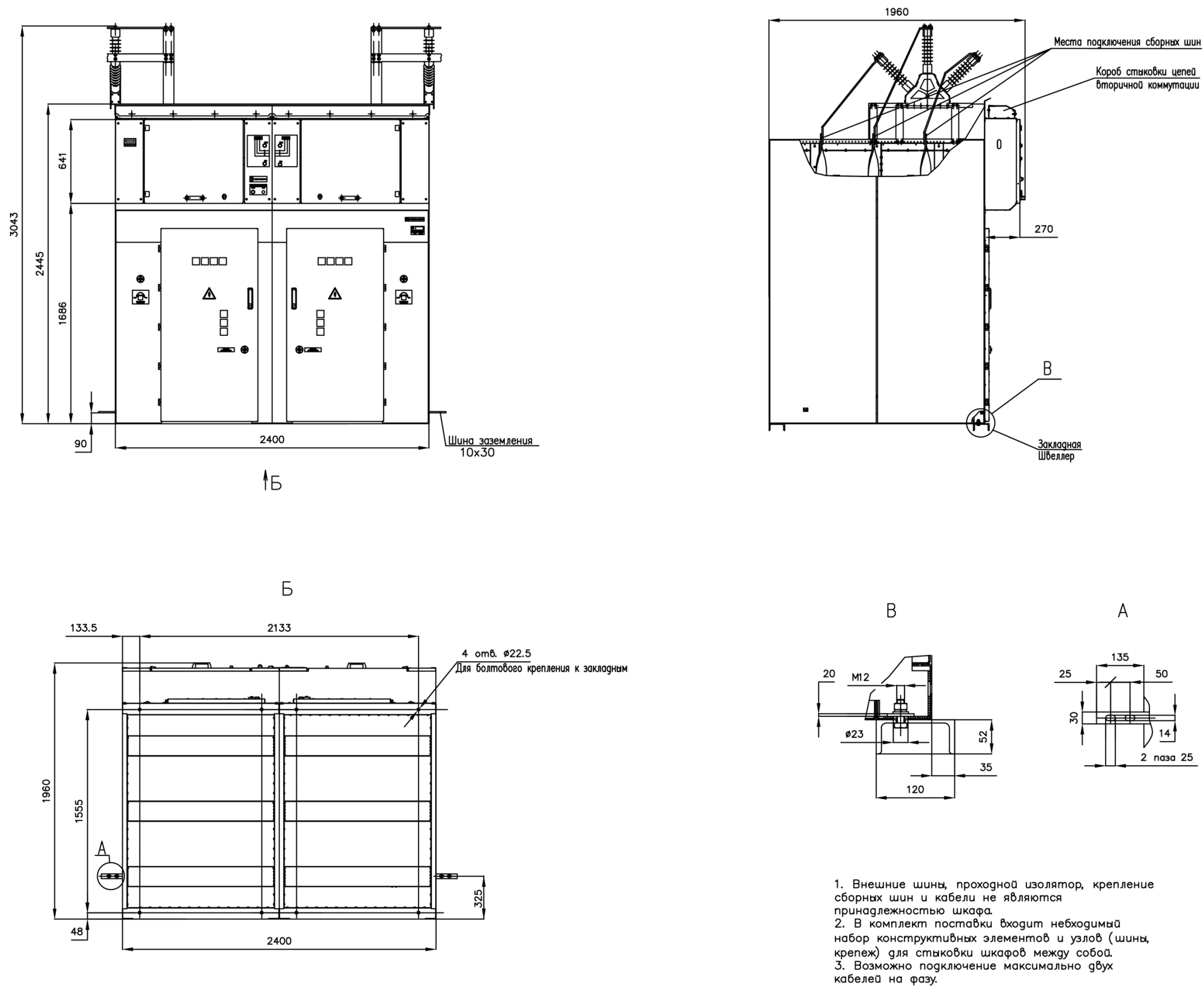


Рисунок А.10 – Шкаф трехполюсного секционного разъединителя 1С-25-3-СР-УХЛ4 номер схемы 13, масса – не более 1550 кг.

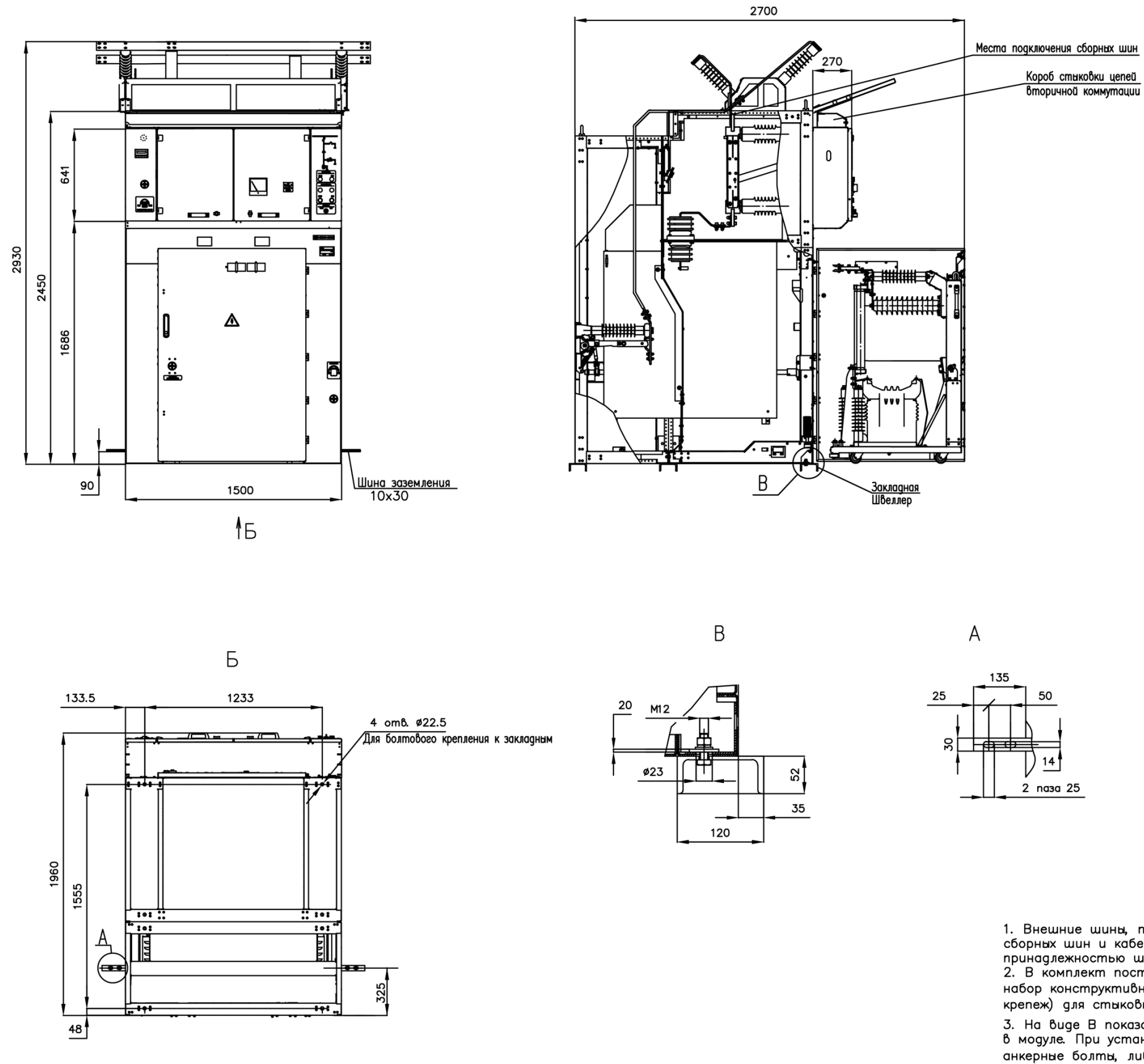
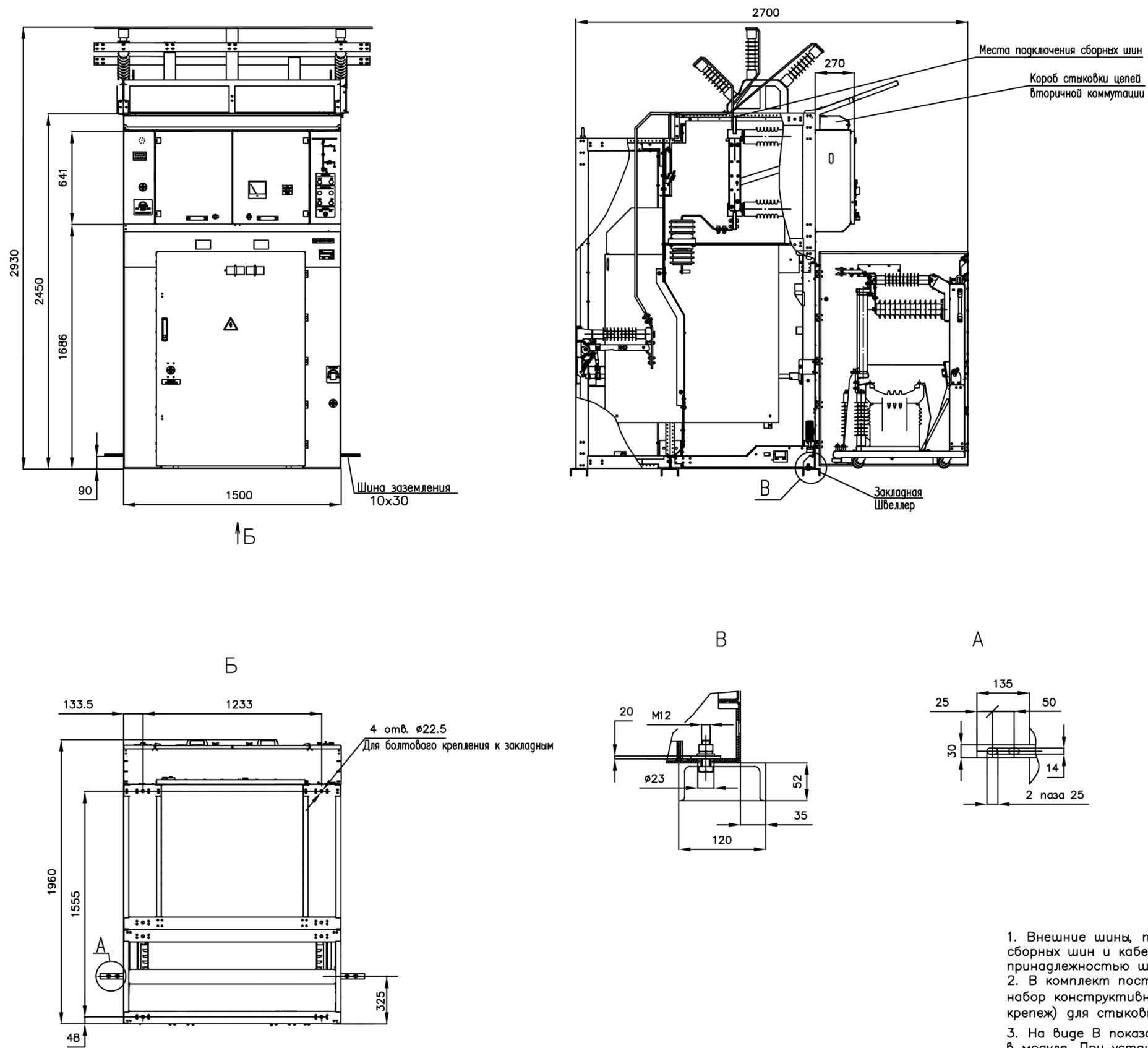


Рисунок А.11 – Шкаф двух однофазных трансформаторов напряжения 1С-25-2-ТН-УХЛ4 номер схемы 05, шкаф двух однофазных трансформаторов напряжения 1С-2х25-2-ТН-УХЛ4 номер схемы 18, масса – не более 1300 кг.



1. Внешние шины, проходной изолятор, крепление сборных шин и кабели не являются принадлежностью шкафа.
2. В комплект поставки входит необходимый набор конструктивных элементов и узлов (шины, крепеж) для стыковки шкафов между собой.
3. На виде В показано крепление шкафа к полу в модуле. При установке в здании использовать анкерные болты, либо сварку.

Рисунок А.12 – Шкаф трех однофазных трансформаторов напряжения 1С-25-3-ТН-УХЛ4 номер схемы 10, масса – не более 1500 кг.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЙ К КРУ И СОЕДИНЕНИЙ МЕЖДУ ШБВП И ШКАФАМИ КРУ СЕРИИ «1С»

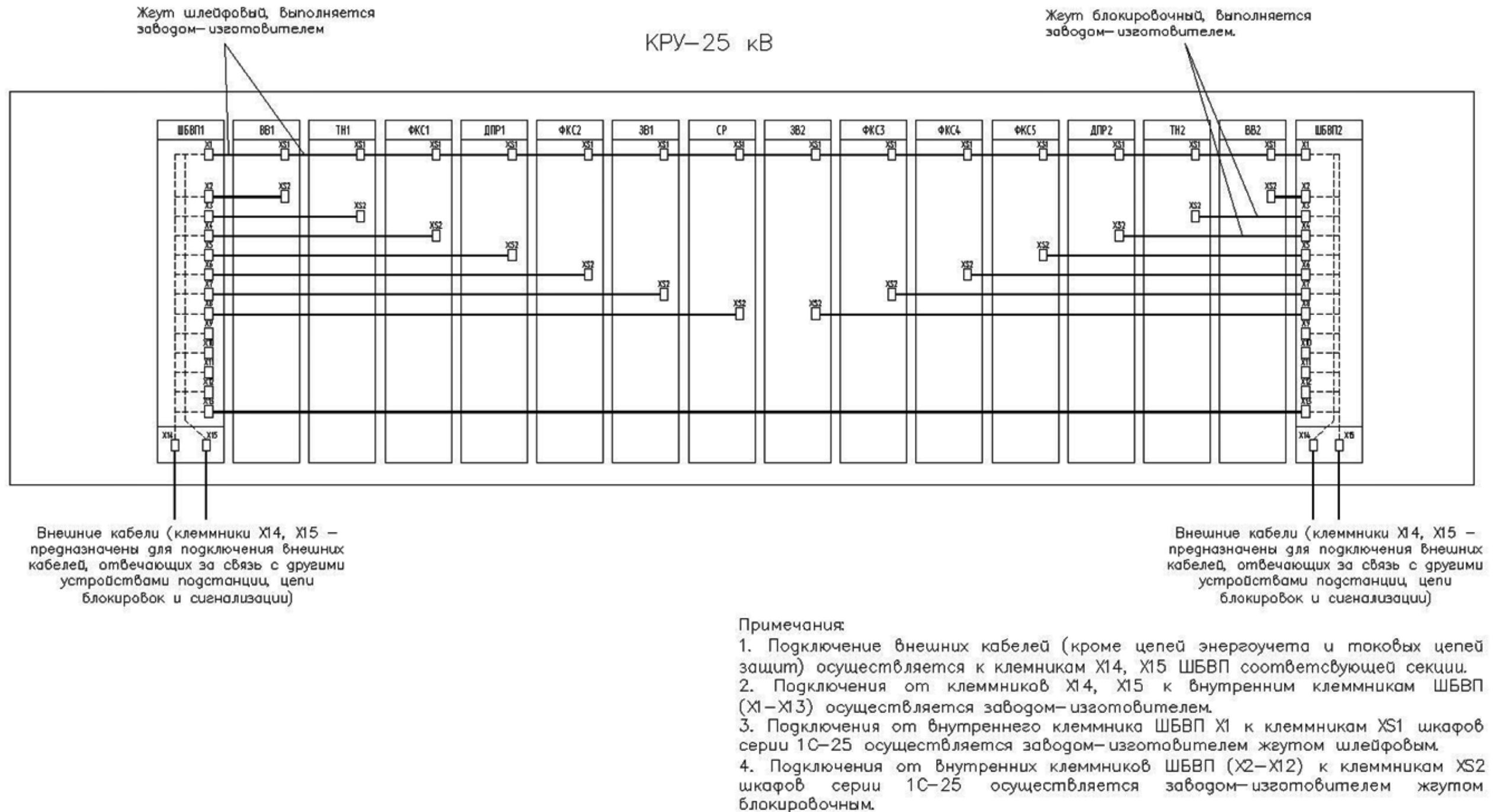


Рис. Б.1 Структурная схема подключений к КРУ и соединений между ШБВП и шкафами КРУ серии «1С»

ПРИЛОЖЕНИЕ В РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ ПРОЕМОВ И ЗАКЛАДНЫХ

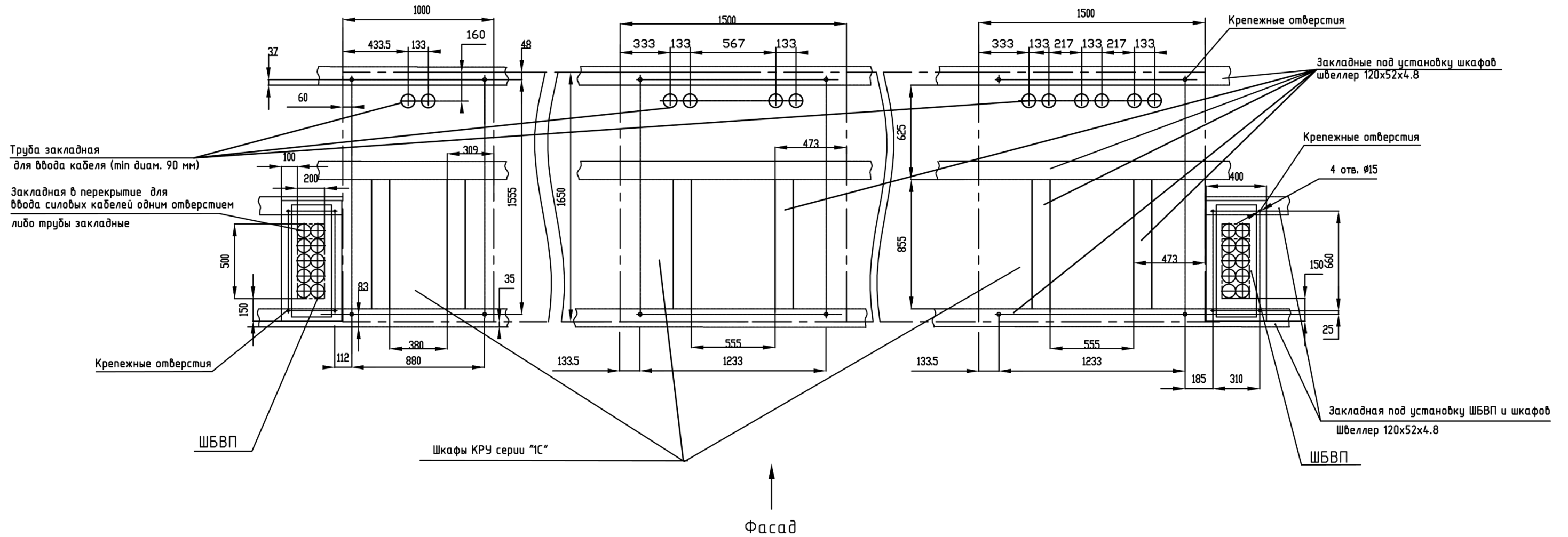


Рис. В.1 Рекомендации по размещению проемов и закладных для шкафов КРУ-25 и КРУ-2х25 кВ серии «1С»

ПРИЛОЖЕНИЕ Г ПРИМЕРЫ ГАБАРИТНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ БЛОКОВ КРУ НА БАЗЕ ШКАФОВ КРУ СЕРИИ «1С»

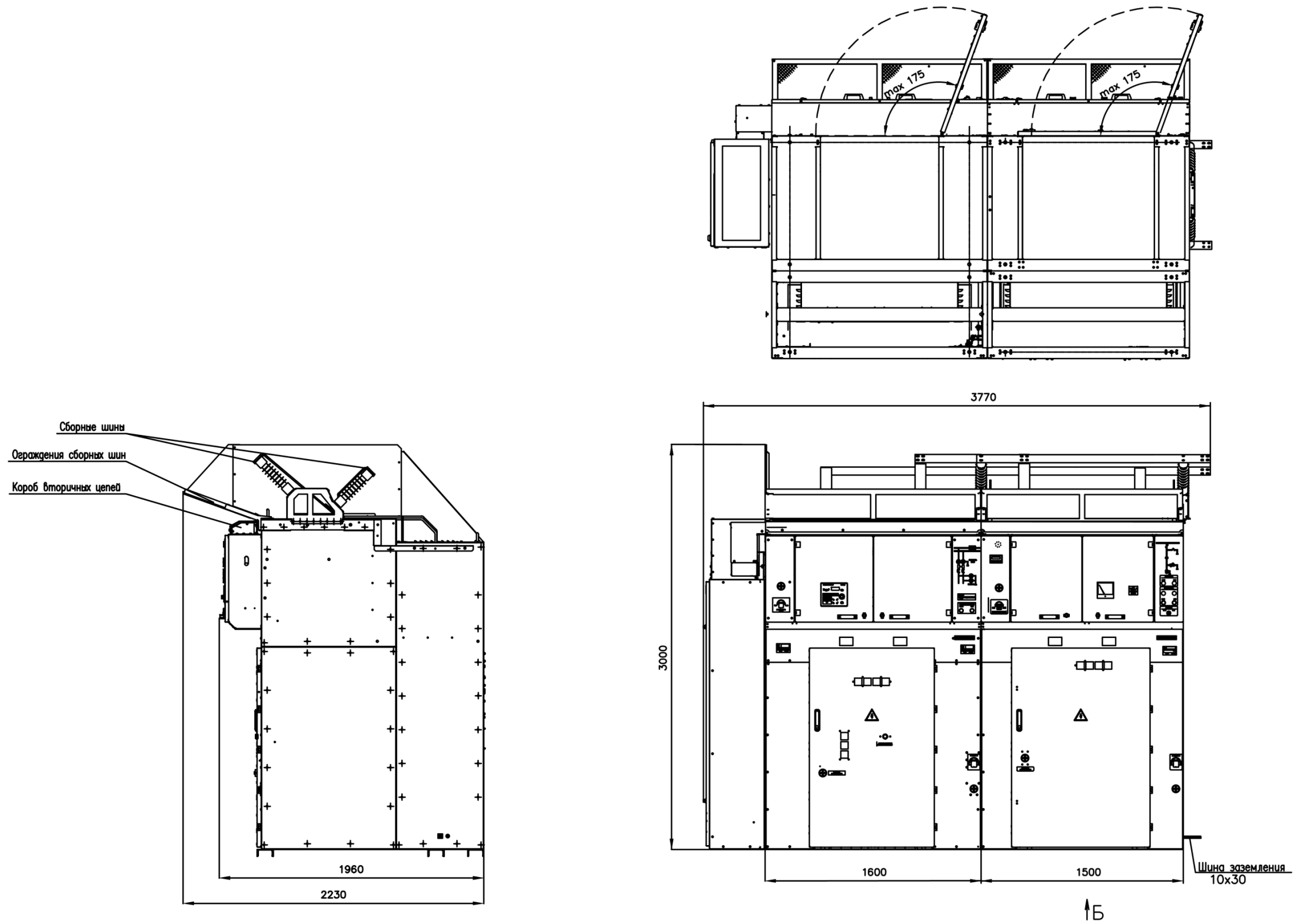


Рисунок Г.1 – Габаритный чертеж блока КРУ (шкаф блокировок и внешних подключений – шкаф двухполюсного выключателя ввода – шкаф двух однофазных трансформаторов напряжения), масса – не более 3100 кг.

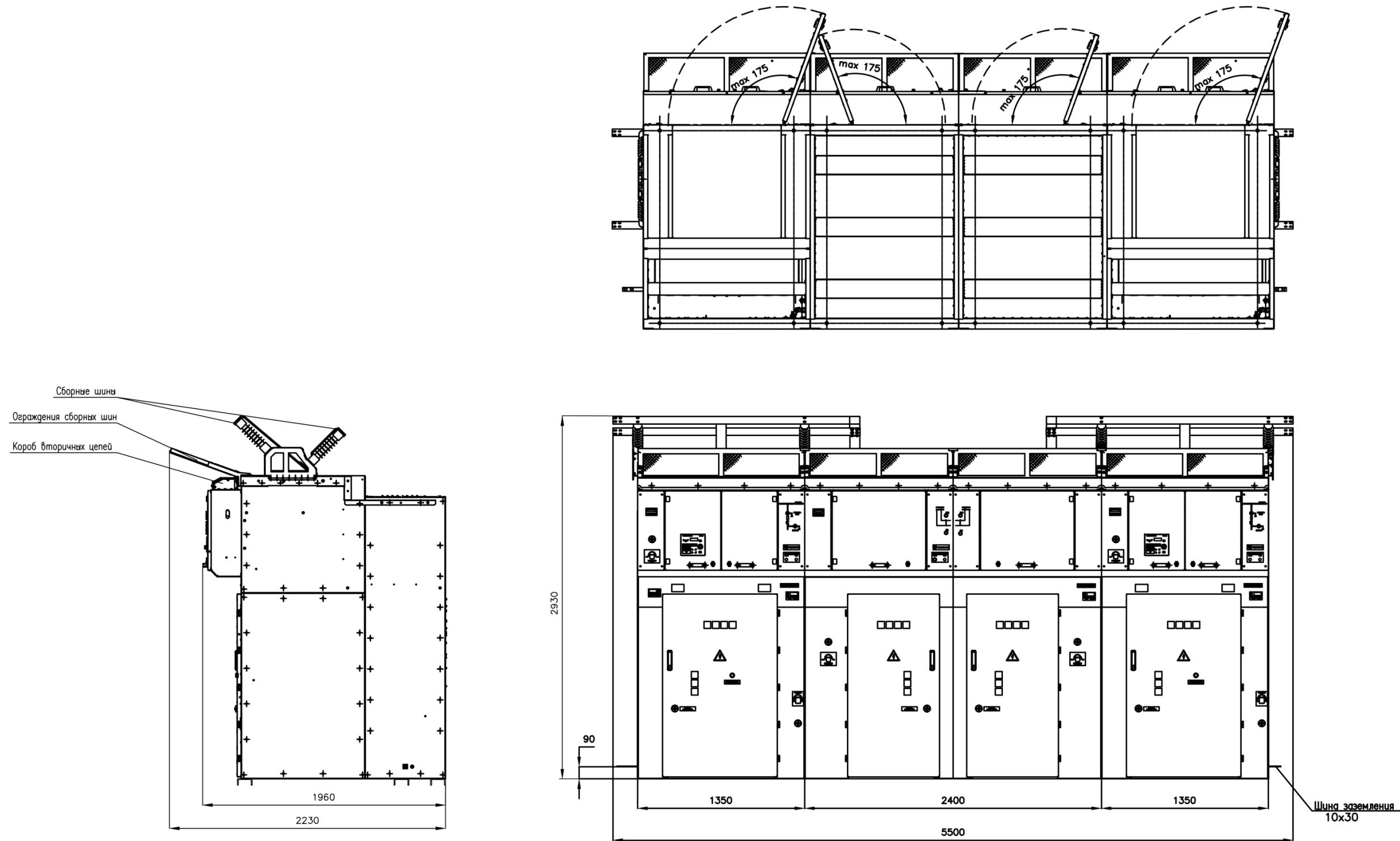


Рисунок Г.2 – Габаритный чертеж блока КРУ (шкаф однополюсного запасного выключателя – шкаф двухполюсного секционного разъединителя - шкаф однополюсного запасного выключателя), масса – не более 3900 кг.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ ШБВП

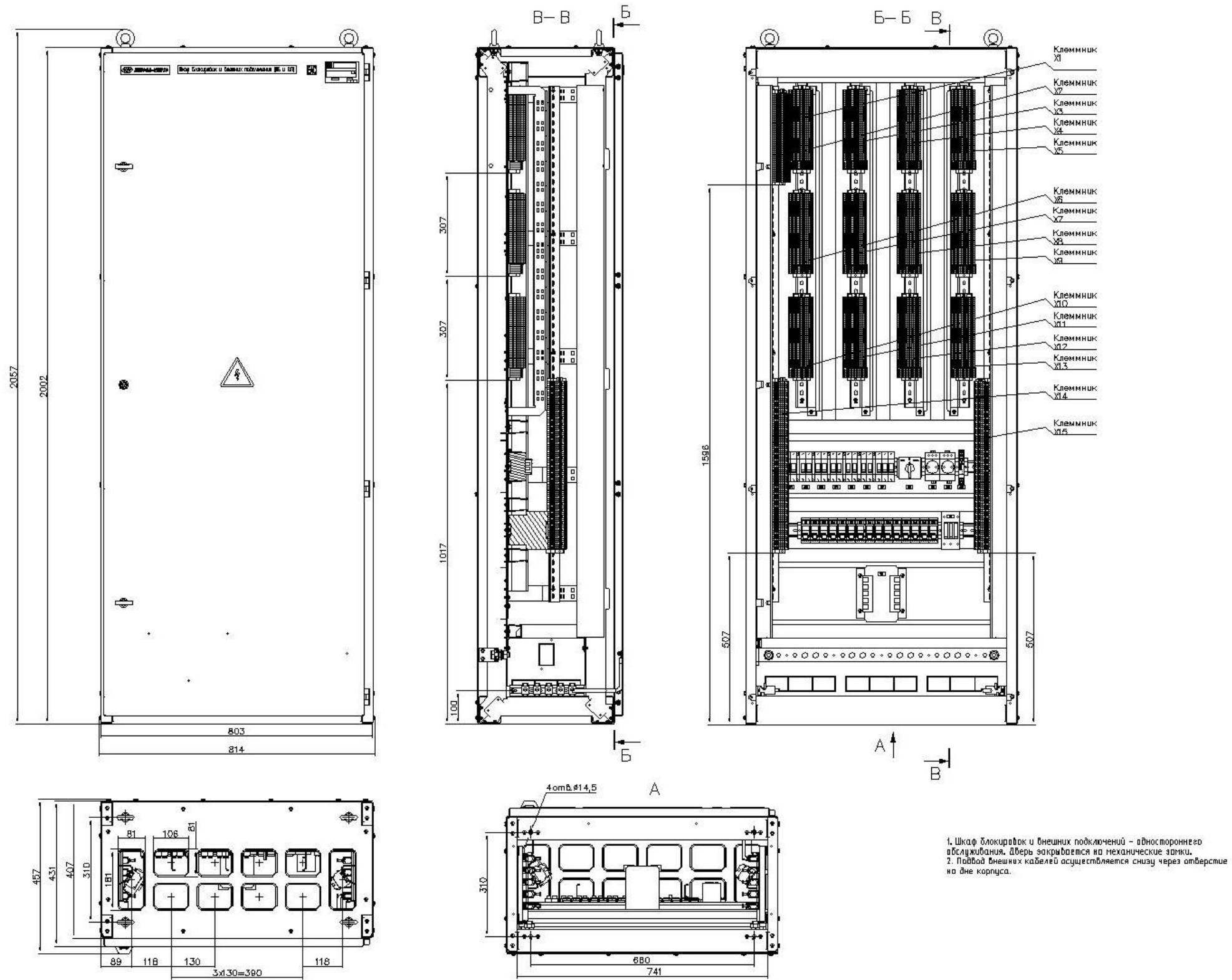


Рис. Д.1 Габаритный чертеж ШБВП, масса не более 200 кг.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е ПРИМЕР УСТАНОВКИ ШБВП

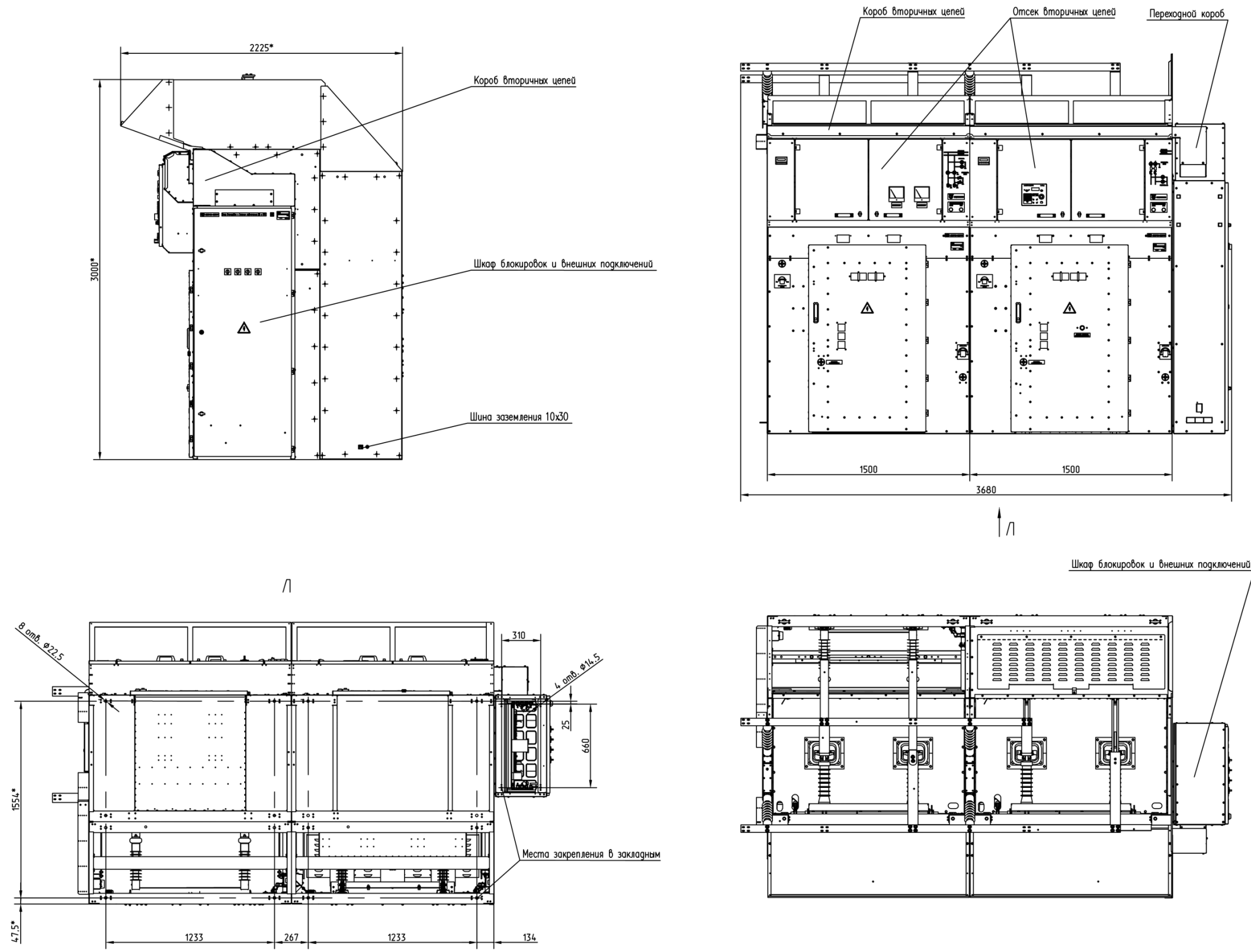


Рис. Е.1 Пример установки ШБВП

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж ПРИМЕРЫ ГАБАРИТНЫХ ЧЕРТЕЖИ МОДУЛЕЙ КРУ

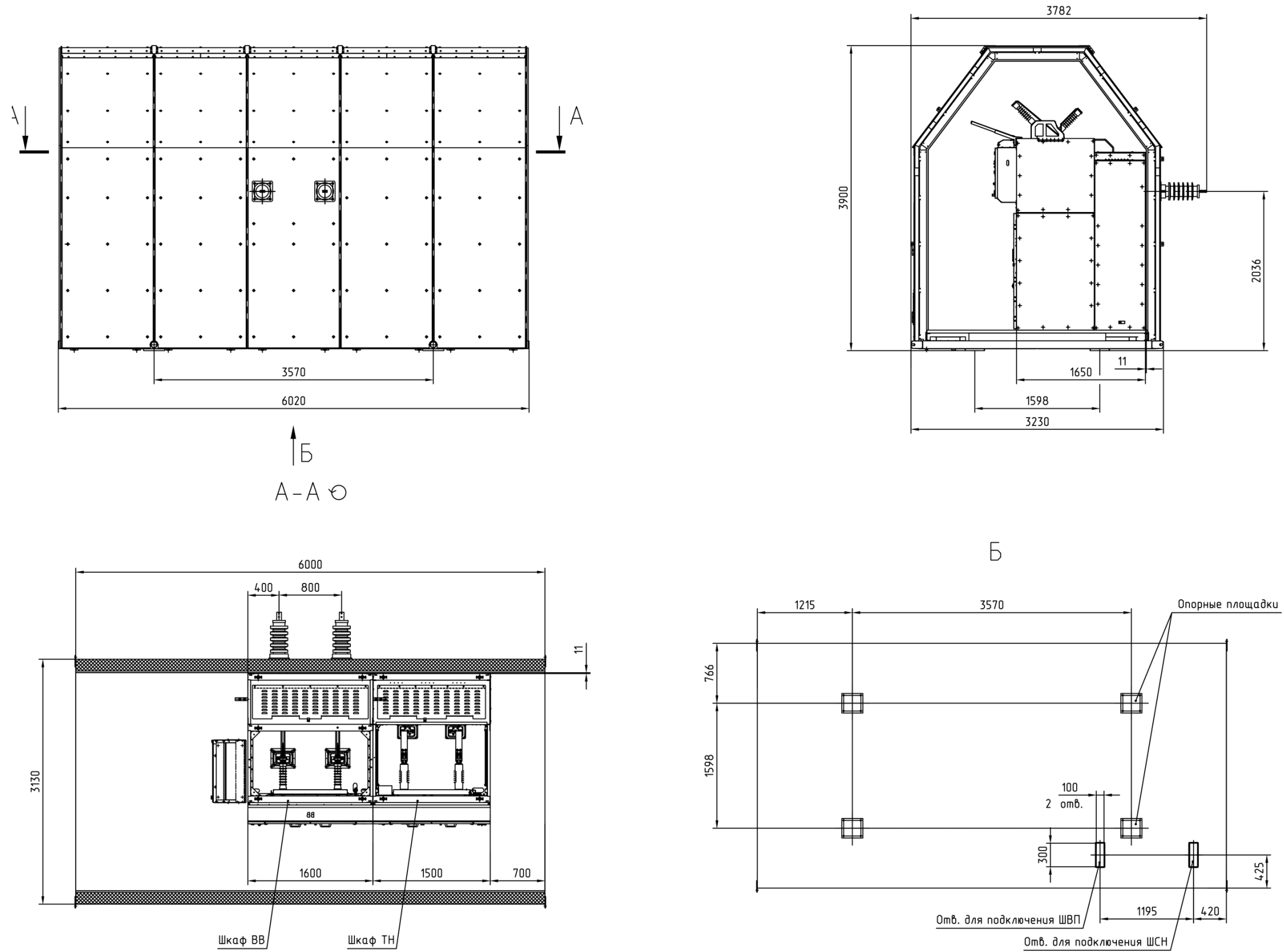


Рисунок Ж.1 – Габаритный чертеж модуля КРУ с блоком КРУ, шинное подключение, масса – не более 9500 кг.

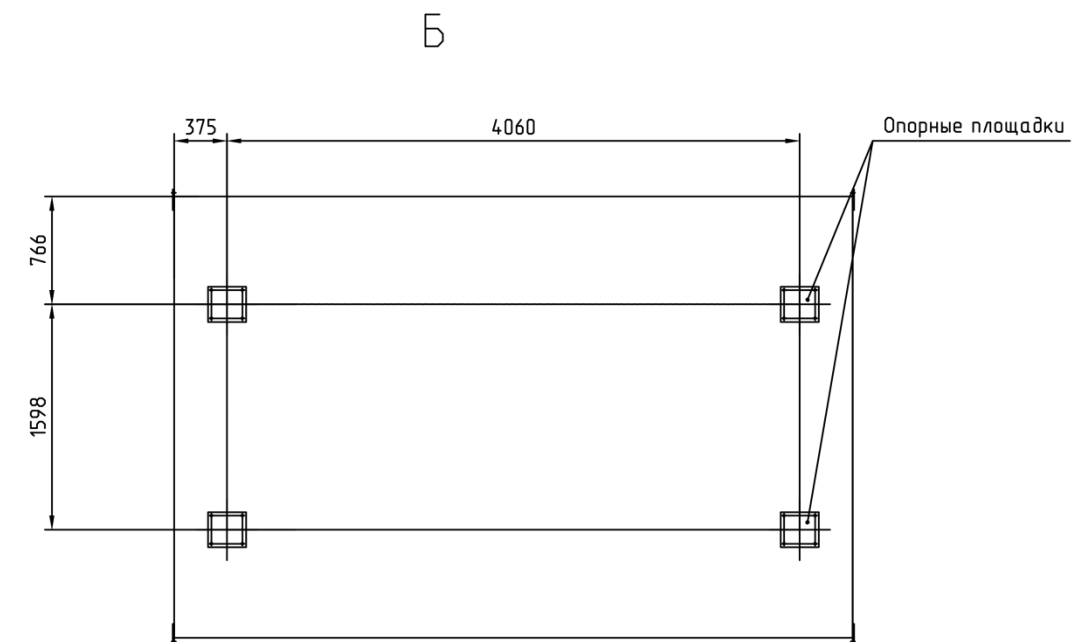
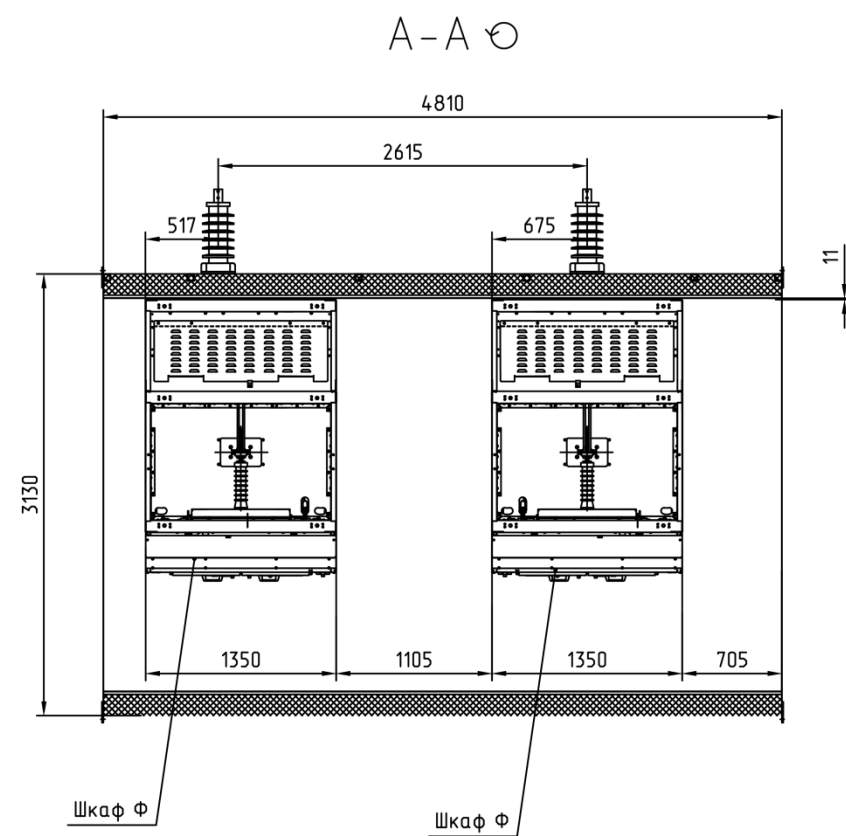
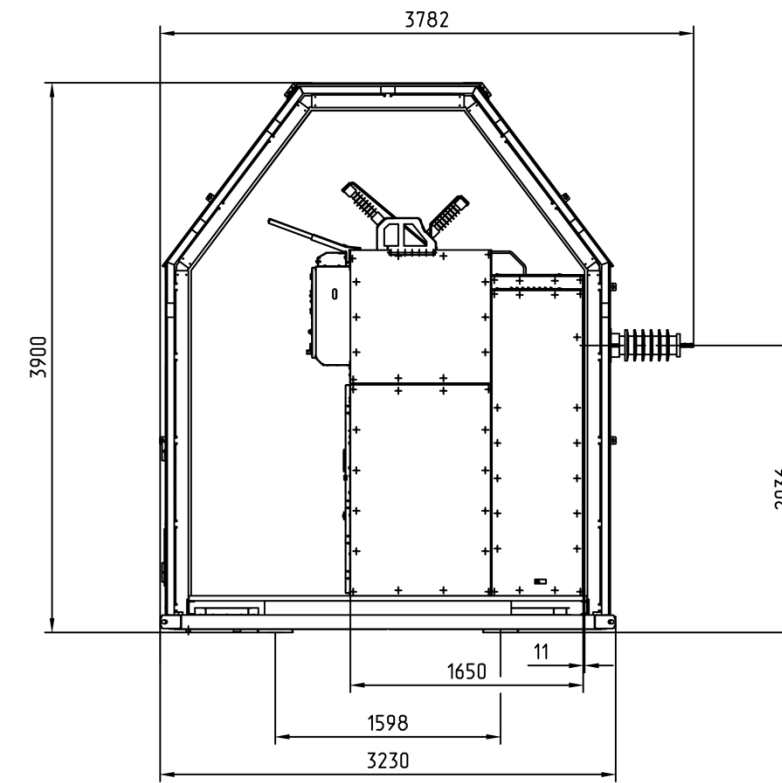
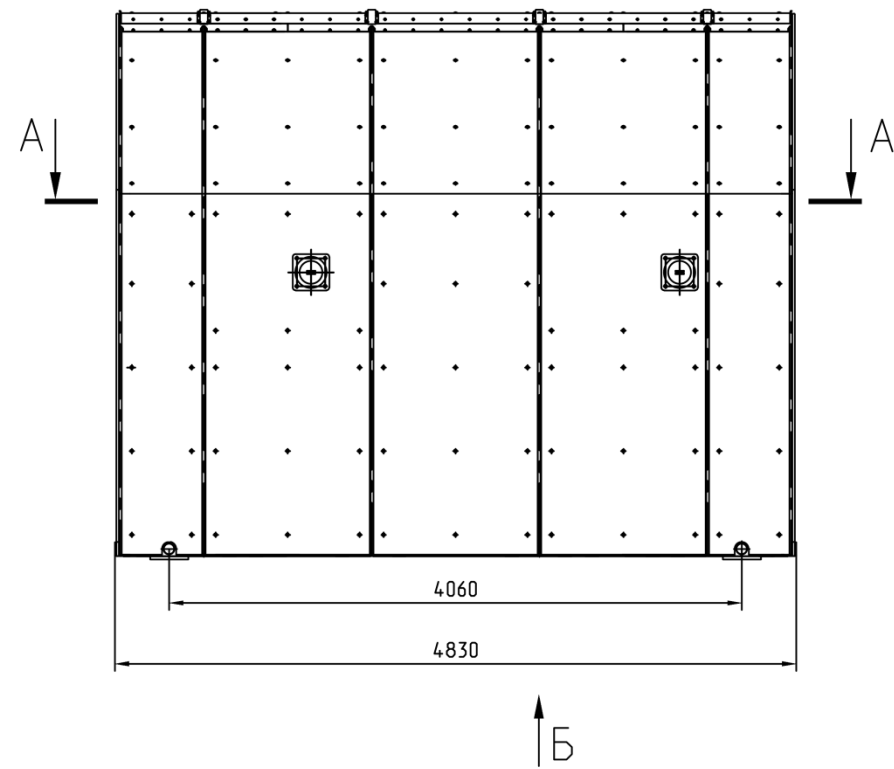


Рисунок Ж.2 – Габаритный чертеж модуля КРУ с блоком КРУ, шинное подключение, масса – не более 7000 кг.

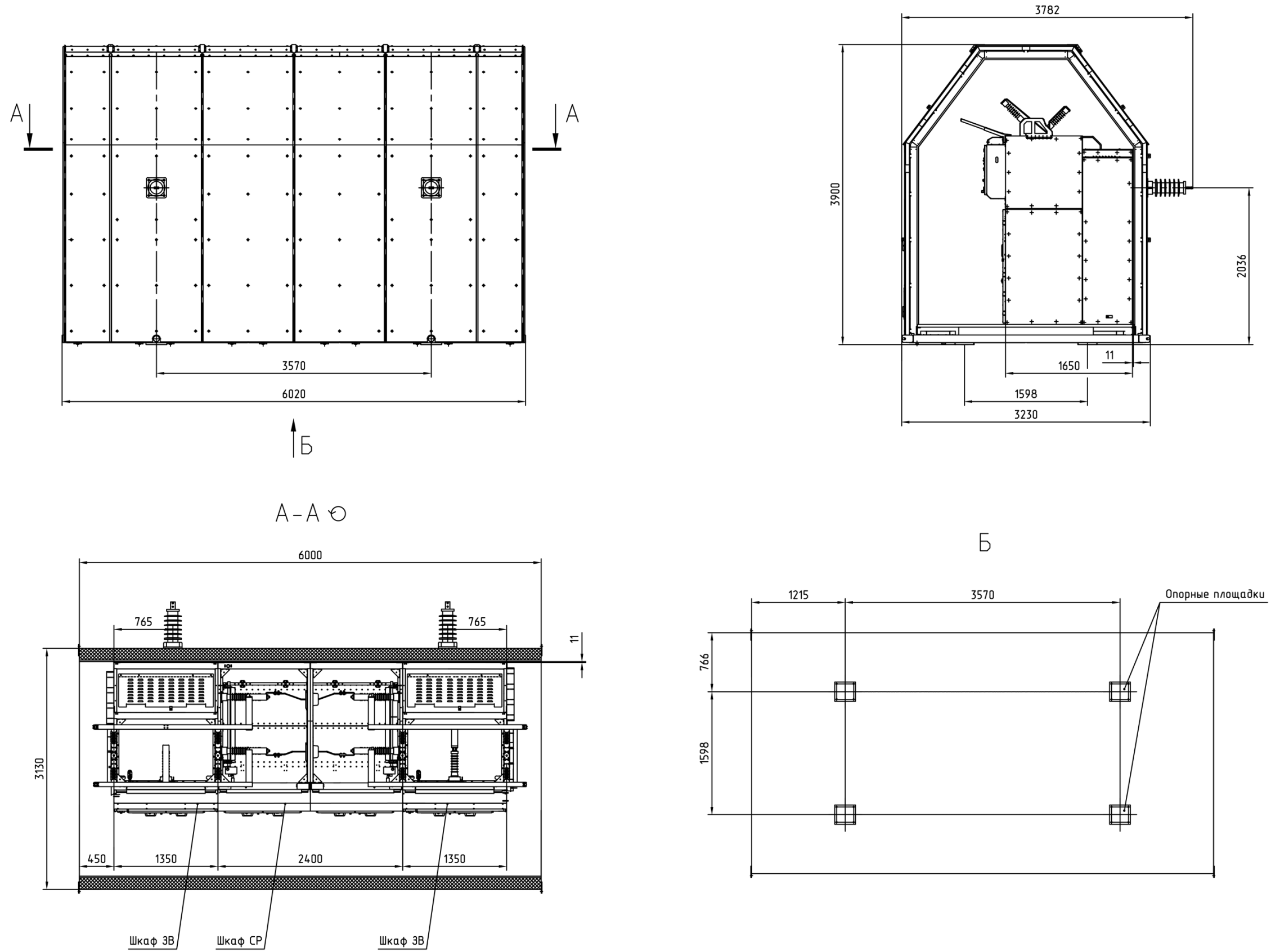


Рисунок Ж.3 – Габаритный чертёж модуля КРУ с блоком КРУ, шинное подключение, масса – не более 10300 кг.

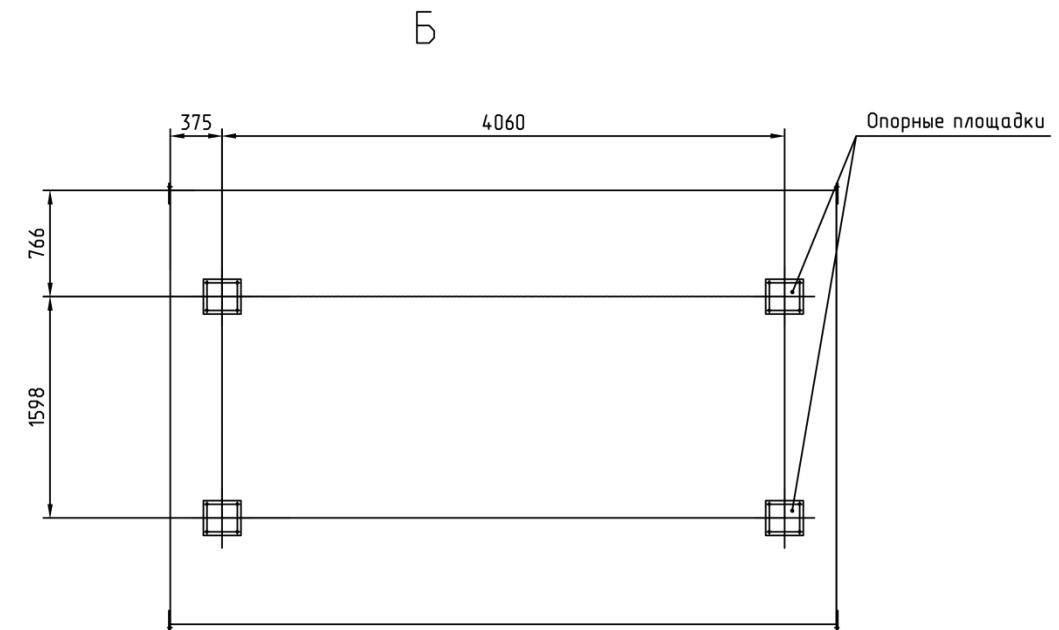
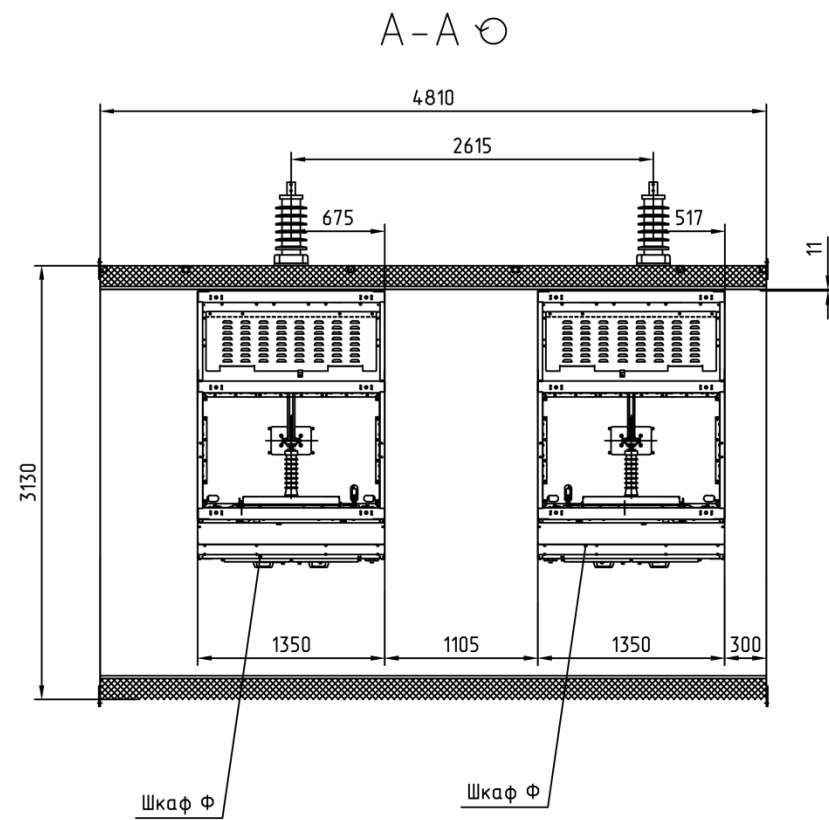
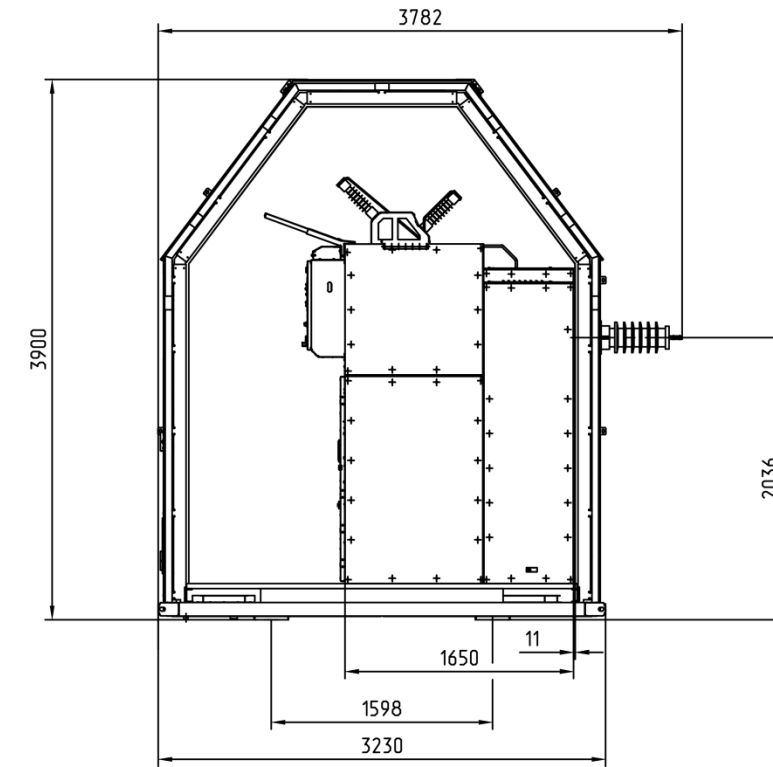
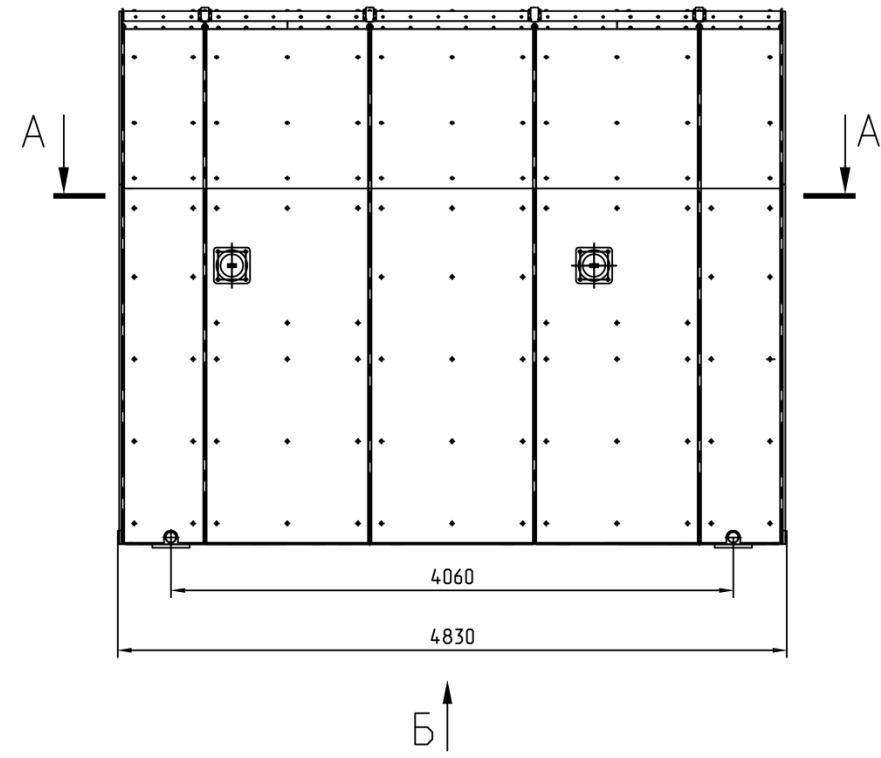
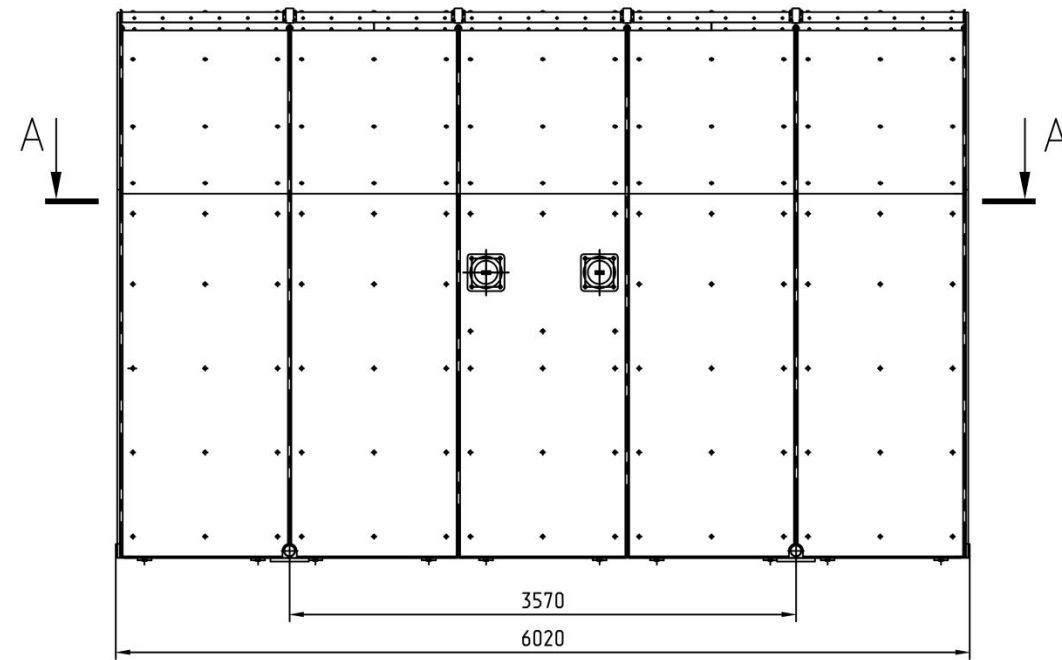
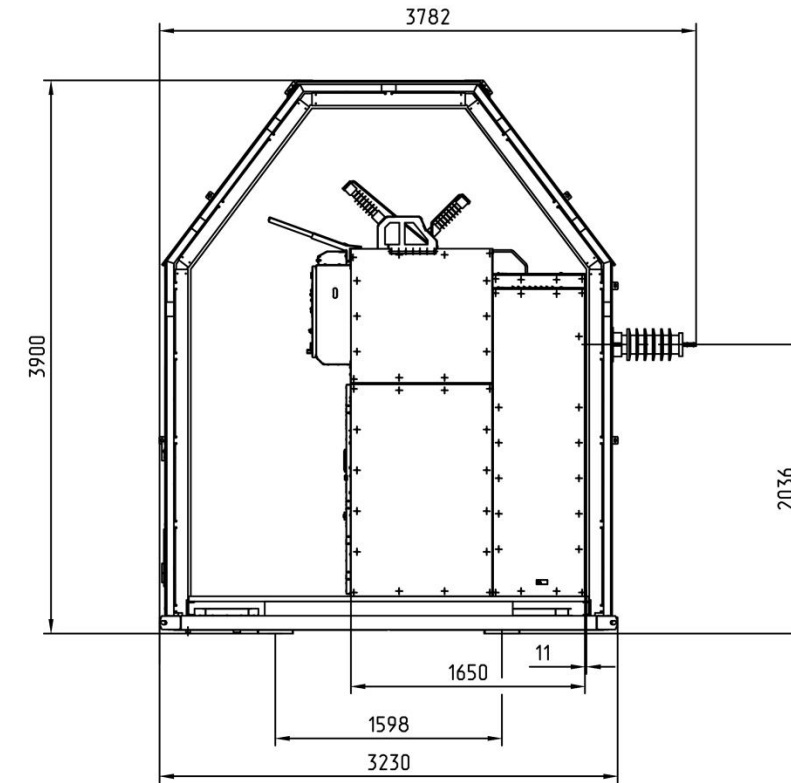
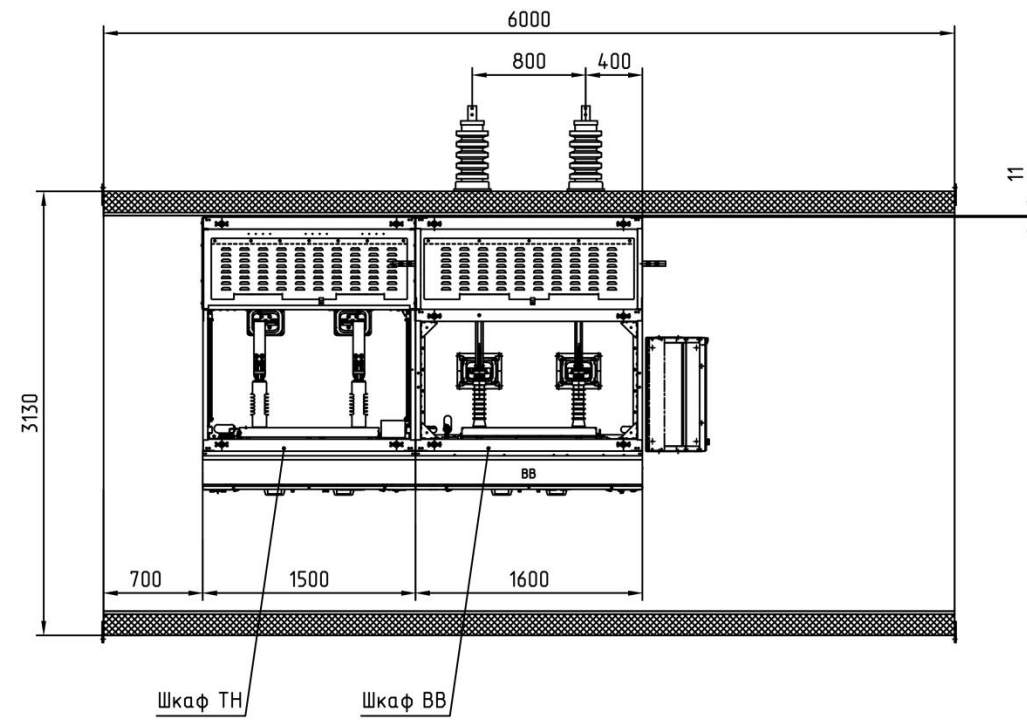


Рисунок Ж.4 – Габаритный чертеж модуля КРУ с блоком КРУ, шинное подключение, масса – не более 7000 кг.



Б

A-A



Б

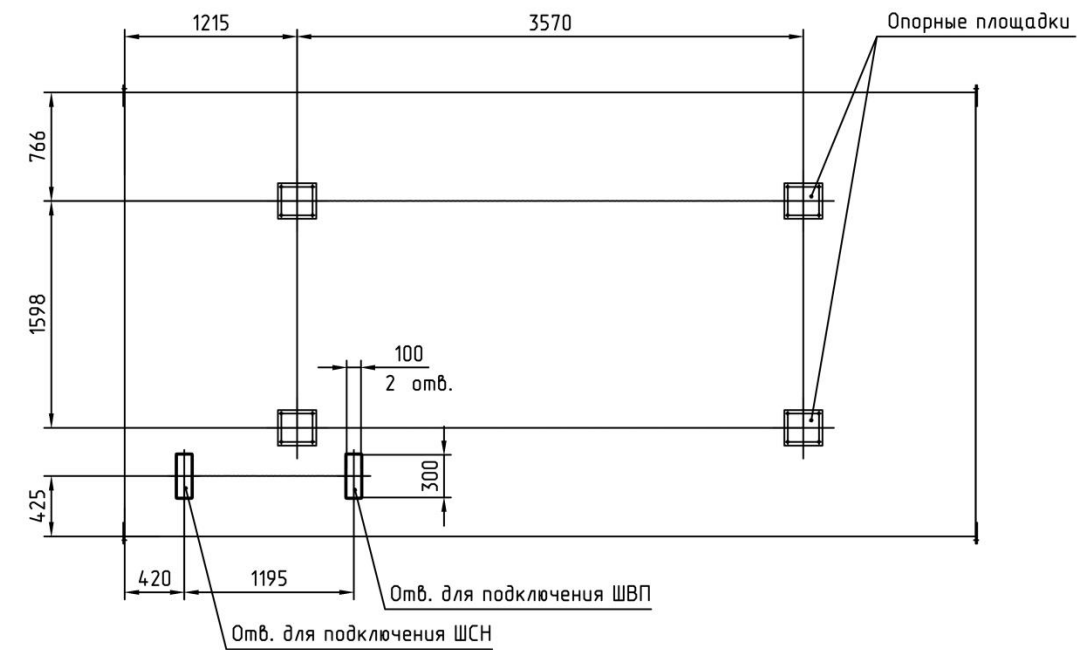


Рисунок Ж.5 – Габаритный чертеж модуля КРУ с блоком КРУ, шинное подключение, масса – не более 9500 кг.

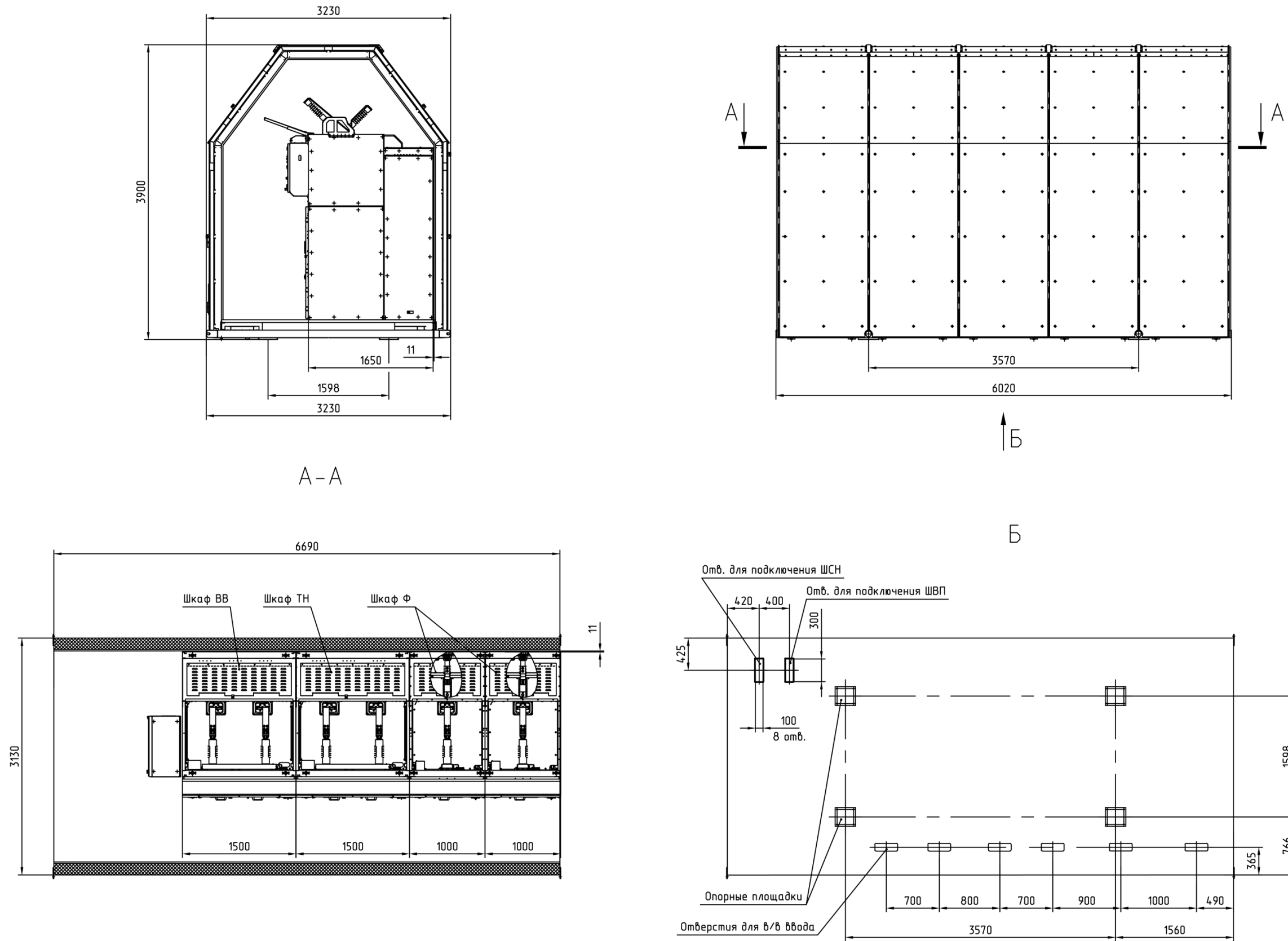


Рисунок Ж.6 – Габаритный чертеж модуля КРУ с блоком КРУ, кабельное подключение, масса – не более 11000 кг.

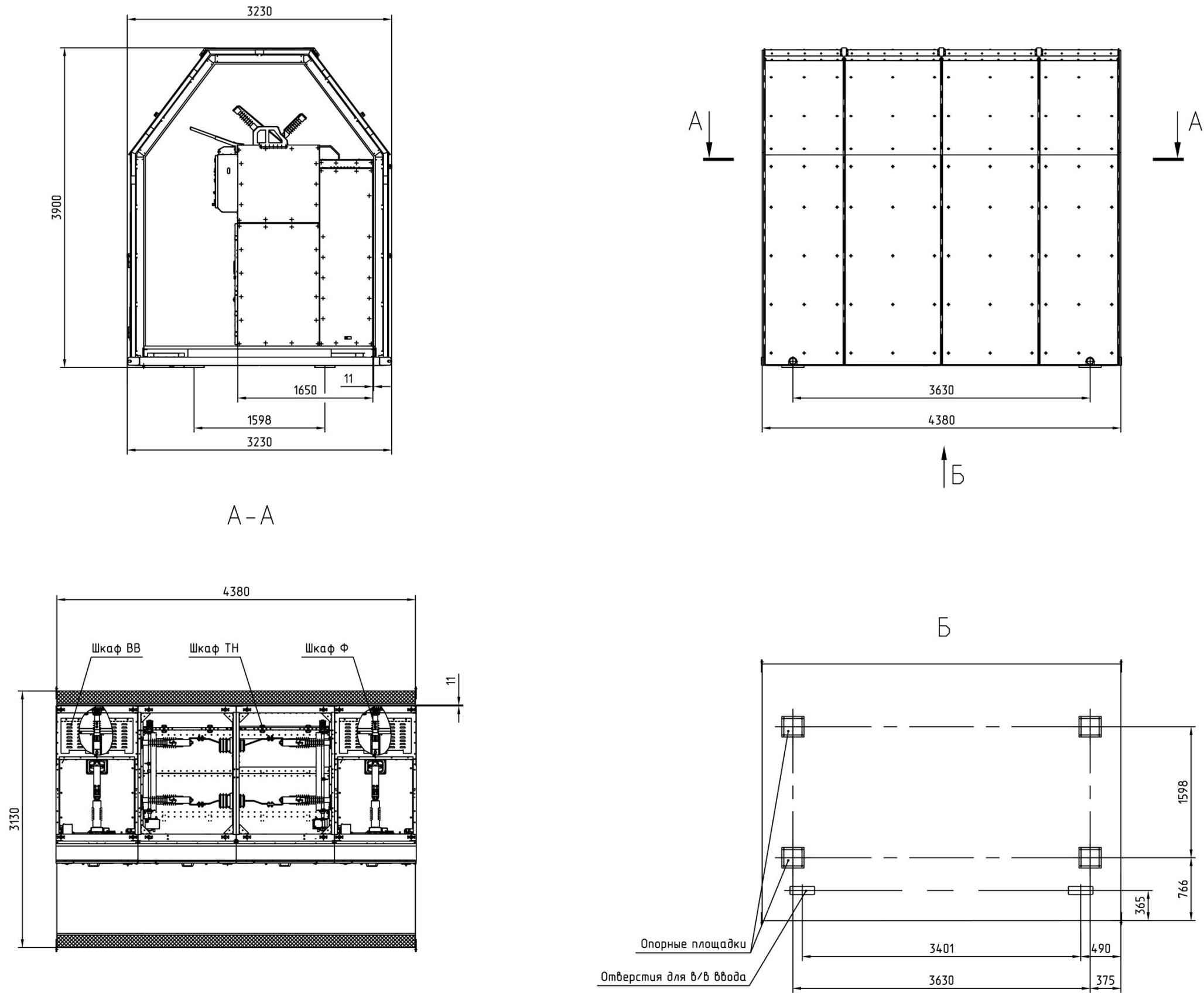


Рисунок Ж.7 – Габаритный чертеж модуля КРУ с блоком КРУ, кабельное подключение, масса – не более 7000 кг.

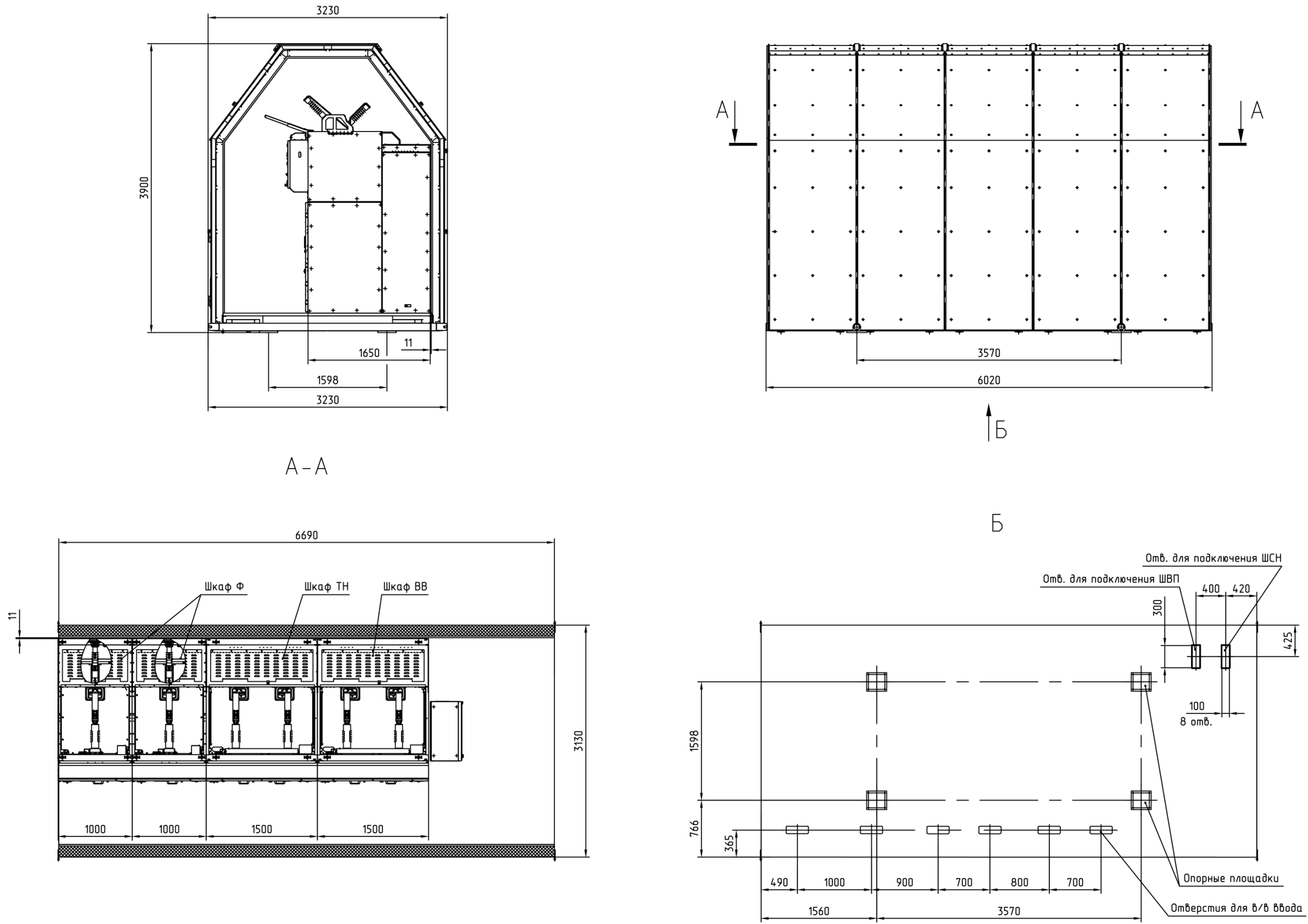


Рисунок Ж.8 – Габаритный чертеж модуля КРУ с блоком КРУ, кабельное подключение, масса – не более 11000 кг.

ПРИЛОЖЕНИЕ И СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ШКАФА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО СОБСТВЕННЫХ НУЖД

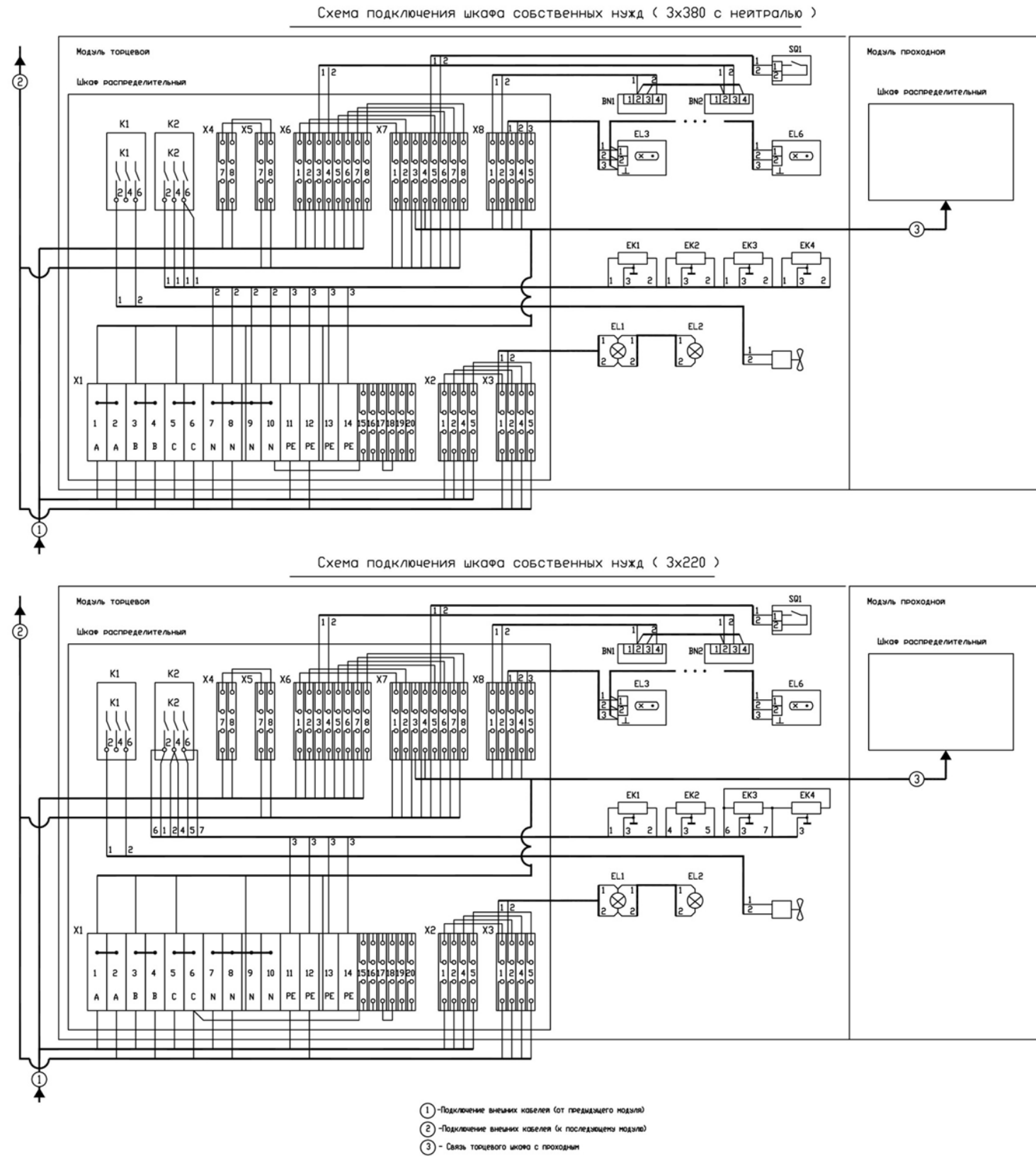


Рисунок И.1 – Схема подключения шкафа распределительного собственных нужд

ПРИЛОЖЕНИЕ К ПРИМЕРЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ШКАФОВ КРУ В МОДУЛЯХ

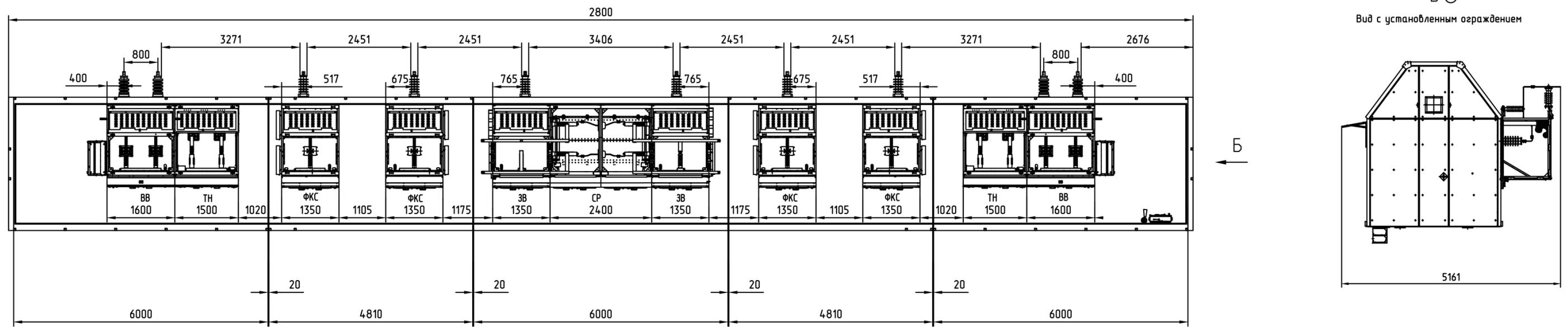


Рисунок К.1 Пример размещения шкафов КРУ в модулях, шинное подключение (ошиновка не показана)

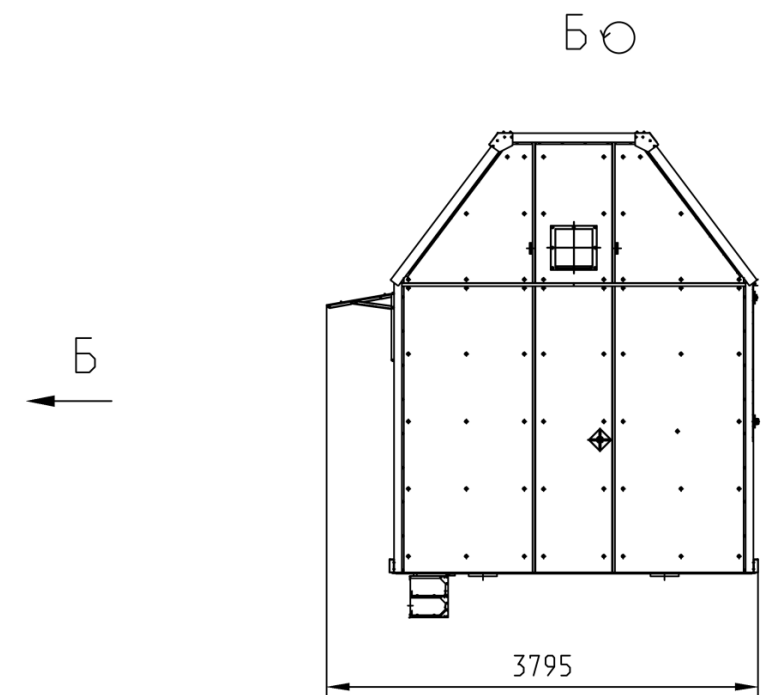
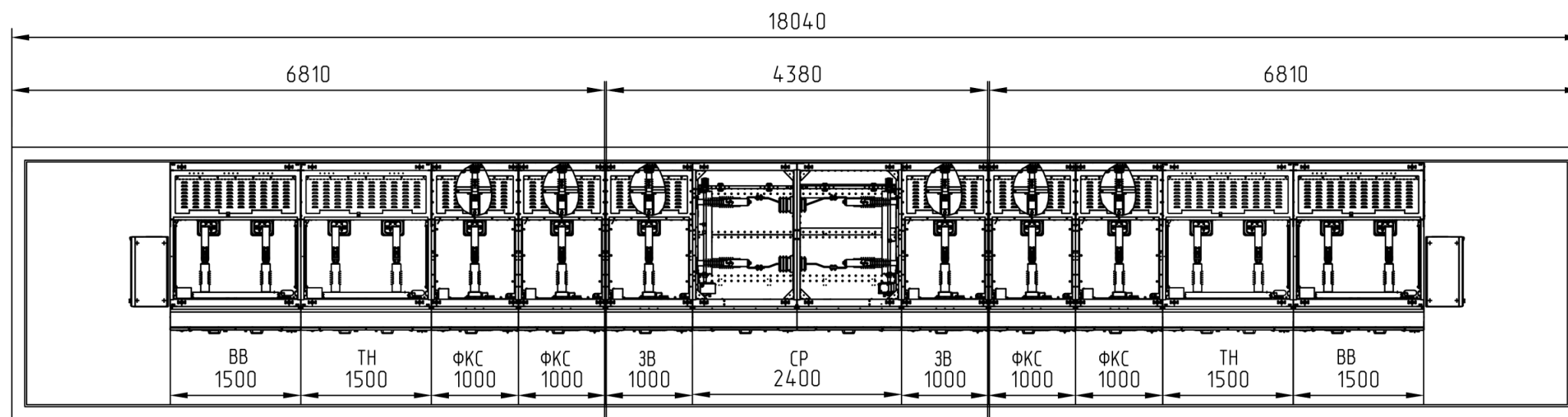
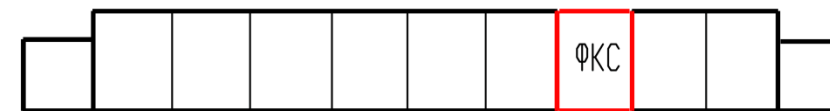


Рисунок К.2 Пример размещения шкафов КРУ в модулях, кабельное подключение

ПРИЛОЖЕНИЕ Л ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ОПРОСНОГО ЛИСТА НА ШКАФ КРУ СЕРИИ «1С»

N N п-п	Типовое обозначение		ФКС
	Запрашиваемые данные		
1	Порядковый номер		
2	Схема главных соединений		
3	Номинальное напряжение, кВ	27,5	
4	Номинальный ток сборных шин, А	1600	
5	Обозначение шкафа согласно схеме главных соединений		
6	Тип выключателя	Вакуумный	однопольсный
7	Оперативное напряжение вторичных цепей и привода выключателя, В		=220 В
8	Оперативное напряжение привода разъединителя, В		~220 В
9	Трансформаторы тока	Номинальный ток, А	600/5/5/5
		Ток односекундной термической стойкости, кА	30
		Классы точности/мощности вторичных обмоток	0,5S/30
			10P/30
10	Трансформаторы напряжения		
11	Аппаратура защит и автоматики		ИнТер
12	Подключаемые высоковольтные кабели	Количество	
		Марка	
13	Ограничитель перенапряжений		—
14	Шинное подключение		АС-185/24
15	Тип дуговой защиты		УДЗ 00 Терма-Энерго

План расположения шкафа ФКС в действующем КРУ-25 кВ серии "1С-25"



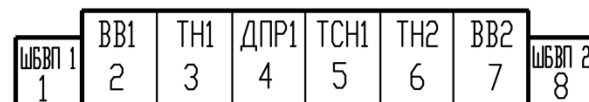
Изм.	Колыч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата			
ГИП								
Н. контр.							Стадия	Лист
Нач. отд.								Листов
Гл. спец.								
Зав. гр.								
Пров.								
Разраб.								

Пример заполнения опросного листа

ПРИЛОЖЕНИЕ М ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ОПРОСНОГО ЛИСТА НА КРУ ВНУТРЕННЕЙ УСТАНОВКИ

N п-п	Типовое обозначение		ШБВП1	ВВ1	ТН1	ДПР1	ТСН1	ТН2	ВВ2	ШБВП2
	Запрашиваемые данные									
1	Порядковый номер		1	2	3	4	5	6	7	8
2	Схема главных соединений									
3	Номинальное напряжение, кВ	27,5								
4	Номинальный ток сборных шин, А	1600								
5	Обозначение шкафа согласно схеме главных соединений			01	05	04	11	05	01	
6	Тип выключателя	Вакуумный		Двухполюсный	Нет	Двухполюсный	Двухполюсный	Нет	Двухполюсный	
7	Оперативное напряжение вторичных цепей и привода выключателя, В		=220	=220	=220	=220	=220	=220	=220	=220
8	Оперативное напряжение привода разъединителя, В			~220	~220	~220	~220	~220	~220	
9	Трансформаторы тока, А	Номинальный ток, А		800/5/5/5		100/5/5	100/5/5/5		800/5/5/5	
		Номинальный ток односекундной термической стойкости, кА		30		30	30		30	
		Классы точности/мощность вторичных обмоток, ВА		0,5S/30		0,5S/30	0,5S/30		0,5S/30	
				10P/30		10P/30	10P/30		10P/30	
10	Трансформаторы напряжения				27500/100/75			27500/100/75		
11	Аппаратура защит и автоматики			Интер		Интер	Интер		Интер	
12	Подключаемые высоковольтные кабели	Количество		2x2 кабеля			2x2 кабеля		2x2 кабеля	
		Марка		ALSECURE FFL+ 1x120/25 26/45кВ			ALSECURE FFL+ 1x120/25 26/45кВ		ALSECURE FFL+ 1x120/25 26/45кВ	
13	Ограничитель перенапряжений			—		—	—		—	
14	Шинное подключение					АС-185/24				
15	Тип дуговой защиты			УДЗ 00 Терма-Энерго	УДЗ 00 Терма-Энерго	УДЗ 00 Терма-Энерго	УДЗ 00 Терма-Энерго	УДЗ 00 Терма-Энерго	УДЗ 00 Терма-Энерго	

План расположения КРУ-25 кВ в капитальных зданиях



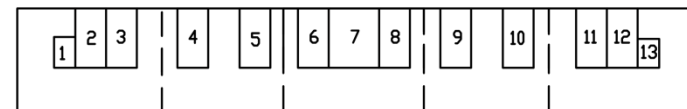
Изм.	Кол-во	Лист	Ндоп.	Подп.	Дата				
ГИП									
Н. контр.								Стадия	Лист
Нач. отд.									Листов
Гл. спец.									
Зав. гр.									
Пров.									
Разраб.									

Пример заполнения опросного листа

ПРИЛОЖЕНИЕ Н ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ОПРОСНОГО ЛИСТА НА КРУ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ

№	Типовое обозначение	ШБВП1	ВВ 1	ТН 1	ФКС 1	ФКС 2	ЗВ 1	СР	ЗВ 2	ФКС 3	ФКС 4	ТН 2	ВВ 2	ШБВП2
1	Порядковый номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	Схема главных соединений													
3	Номинальное напряжение, кВ	27,5												
4	Номинальный ток сборных шин, А	1600												
5	Обозначение шкафов согласно схеме главных соединений		01	05	02	02	03	07	03	02	02	05	01	
6	Тип выключателя	Вакуумный	Двухполюсный	Нет	Однополюсный	Однополюсный	Однополюсный	Нет	Однополюсный	Однополюсный	Однополюсный	Нет	Двухполюсный	
7	Оперативное напряжение вторичных цепей и привода выключателя, В	=220	=220	-220	-220	-220	-220	-220	-220	=220	=220	=220	=220	=220
8	Оперативное напряжение привода разъединителя, В			~220	~220	~220	~220	~220	~220	~220	~220			
9	Трансформаторы тока, А	Номинальный ток, А	1000/5/5/5		1000/5/5/5	40/5/5	1000/5/5/5		1000/5/5/5	1000/5/5/5	1000/5/5/5		1000/5/5/5	
		Номинальный ток односекундной термической стойкости, кА	30		30	10	30		30	30	30		30	
		Классы точности/мощность вторичных обмоток, ВА	0,5S/30 10P/30 10P/30		0,5S/30 10P/30 10P/30	0,5S/30 10P/30	0,5S/30 10P/30		0,5S/30 10P/30 10P/30	0,5S/30 10P/30 10P/30	0,5S/30 10P/30 10P/30		0,5S/30 10P/30 10P/30	
10	Трансформаторы напряжения			27500/100/75								27500/100/75		
11	Аппаратура защит и автоматики		ИнТер		ИнТер	ИнТер	ИнТер		ИнТер	ИнТер	ИнТер		ИнТер	
12	Подключаемые высоковольтные кабели	Количество	2x2 кабеля											
		Марка	ALSECURE FFL+ 1x120/25 26/45кВ											
13	Ограничитель перенапряжения													
14	Шинное подключение				АС-185/24	АС-185/24	АС-185/24		АС-185/24	АС-185/24	АС-185/24			
15	Тип дуговой защиты		УДЗ 00 Терма-Энерго	УДЗ 00 Терма-Энерго	УДЗ 00 Терма-Энерго	УДЗ 00 Терма-Энерго	УДЗ 00 Терма-Энерго	УДЗ 00 Терма-Энерго	УДЗ 00 Терма-Энерго	УДЗ 00 Терма-Энерго	УДЗ 00 Терма-Энерго	УДЗ 00 Терма-Энерго	УДЗ 00 Терма-Энерго	УДЗ 00 Терма-Энерго
16	Тип фундамента (- приложить чертеж)	<input checked="" type="checkbox"/> Бетонный ¹												
		<input type="checkbox"/> Рельсошпальная решетка												
		<input type="checkbox"/> Сейсмостойкий ¹												
17	Система обзора крыши и водостоков	<input checked="" type="checkbox"/>												

План расположения КРУ-25 кВ в модулях*



* габаритные размеры модулей могут варьироваться в зависимости от габаритов шкафов

Изм.	Кол-во	Лист	Надк.	Подп.	Дата				
Гип									
Н. контр.									
Нач. отд.									
Гл. спец.									
Зав.гр.									
Пров.									
Разраб.									

Пример заполнения опросного листа на модульное КРУ-25

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Изм. N подл. Подпись и дата Взам. инв. N