

# ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ БЛОКИ, МОДУЛИ, ШКАФЫ КОМПЛЕКТНОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НА НАПРЯЖЕНИЕ 35 кВ

## Каталог – 253



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 Условия эксплуатации .....	5
3 Технические характеристики .....	7
4 Состав оборудования .....	8
5 Схемы главных соединений .....	11
6 Общие сведения о конструкции изделия .....	14
6.1 Шкаф КРУ-35 кВ .....	14
6.1.1 Типы основного оборудования, встраиваемого в шкафы КРУ-35 кВ .....	17
6.1.2 Блокировки .....	18
6.1.3 Требования к помещениям .....	20
6.2 Блок КРУ-35 кВ .....	21
6.2.1 Шкаф блокировок и внешних подключений .....	21
6.3 Модуль КРУ-35 кВ .....	22
6.3.1 Шкаф распределительный собственных нужд .....	22
6.3.2 Система обогрева крыши и водостоков .....	23
6.3.3 Требования к установке .....	24
7 Упаковка и транспортирование .....	24
7.1 Упаковка КРУ-35 кВ внутренней установки .....	24
7.1.1 Упаковка шкафов КРУ-35 кВ серии «1С-35» .....	24
7.2 Упаковка КРУ-35 кВ наружной установки .....	25
7.3 Транспортирование КРУ-35 кВ внутренней установки .....	26
7.4 Транспортирование КРУ-35 кВ наружной установки .....	28
8 Комплект поставки .....	29
9 Оформление заказа .....	30
Приложение А Габаритные чертежи шкафов КРУ-35 кВ серии «1С-35» .....	31
Приложение Б Структурная схема подключений к КРУ-35 кВ и соединений между ШБВП и шкафами КРУ серии «1С-35» .....	36
Приложение В Рекомендации по размещению проемов и закладных .....	37
Приложение Г Примеры габаритных чертежей блоков КРУ-35 кВ на базе шкафов КРУ-35 кВ серии «1С-35» .....	38
Приложение Д Габаритный чертеж ШБВП .....	40
Приложение Е Пример установки ШБВП .....	41
Приложение Ж Примеры габаритных чертежей модулей КРУ-35 кВ .....	42
Приложение И Схема подключения шкафа распределительного собственных нужд .....	49
Приложение К Пример размещения шкафов КРУ-35 кВ серии «1С-35» в модулях .....	50
Приложение Л Форма опросного листа на шкаф КРУ-35 кВ серии «1С-35» .....	52
Приложение М Форма опросного листа на КРУ-35 кВ внутренней установки .....	53
Приложение Н Форма опросного листа на КРУ-35 кВ наружной установки .....	54

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Функциональные блоки (далее по тексту блоки КРУ-35 кВ), модули (далее по тексту модули КРУ-35 кВ), шкафы (далее по тексту шкафы КРУ-35 кВ) комплектного распределительного устройства переменного тока на напряжение 35 кВ (далее по тексту КРУ-35 кВ) предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор нейтралью напряжением 35 кВ.

Из шкафов КРУ-35 кВ формируются блоки КРУ-35 кВ.

Из блоков КРУ-35 кВ формируются КРУ-35 кВ внутренней и наружной установки. (Блоки КРУ-35 кВ по специальному заказу могут быть сформированы на базе других серий шкафов 35 кВ).

При наружной установке КРУ-35 кВ блоки КРУ-35 кВ устанавливаются в модули КРУ-35 кВ.

Заказ оборудования КРУ-35 кВ возможен по одному из следующих вариантов:

– заказ отдельных шкафов КРУ-35 кВ применяется при замене отдельных шкафов в составе КРУ-35 кВ, расширении существующего КРУ-35 кВ и т.п., когда применение блока избыточно или конструктивно невозможно. Минимальный объем поставки по такому варианту – один шкаф КРУ-35 кВ. Оформление заказа - согласно разделу 9 настоящего каталога. При заказе отдельных шкафов КРУ-35 кВ комплект монтажных частей для присоединения к расширяемому (реконструируемому) КРУ-35 кВ по силовым и вторичным цепям не входит в комплект поставки;

– заказ КРУ-35 кВ внутренней установки применяется при строительстве новых или реконструкции существующих тяговых подстанций с полной или частичной заменой оборудования КРУ-35 кВ при условии установки оборудования в капитальном здании. Минимальный объем поставки по такому варианту – один блок КРУ-35 кВ. Оформление заказа - согласно разделу 9 настоящего каталога В состав блока КРУ-35 кВ входят шкафы КРУ-35 кВ, вспомогательное оборудование, комплект монтажных частей для соединения шкафов КРУ-35 кВ;

– заказ КРУ-35 кВ наружной установки применяется при строительстве новых или реконструкции существующих тяговых подстанций с открытой установкой оборудования КРУ-35 кВ. Минимальный объем поставки по такому варианту – один модуль КРУ-35 кВ. Оформление заказа - согласно разделу 9 настоящего каталога.

Модуль КРУ-35 кВ представляет собой корпус с установленным в заводских условиях блоком КРУ-35 кВ и технологическими системами (подробнее в разделе 4 настоящего каталога).

Основные типы шкафов КРУ-35 кВ:

– шкаф выключателя ввода – для соединения обмотки НН трансформатора с главными (сборными) шинами распределительного устройства (таблица 5, [схема № 01](#));

– шкаф фидера – для соединения отходящей линии с главными (сборными) шинами распределительного устройства (таблица 5, [схема № 02](#));

– шкаф выключателя ПВА – для соединения с главными (сборными) шинами преобразовательно-выпрямительного агрегата (таблица 5, [схема № 03](#));

– шкаф выключателя ТСН – для соединения обмотки ВН трансформатора собственных нужд подстанции с главными (сборными) шинами распределительного устройства (таблица 5, [схема № 04](#));

– шкаф секционного выключателя – для соединения секций главных (сборных) шин друг с другом через последовательно соединенные вакуумный выключатель и разъединитель (таблица 5, [схема № 05](#));

– шкаф секционного разъединителя – для соединения секций главных (сборных) шин друг с другом через последовательно соединенные вакуумный выключатель и разъединитель (таблица 5, [схема № 06](#));

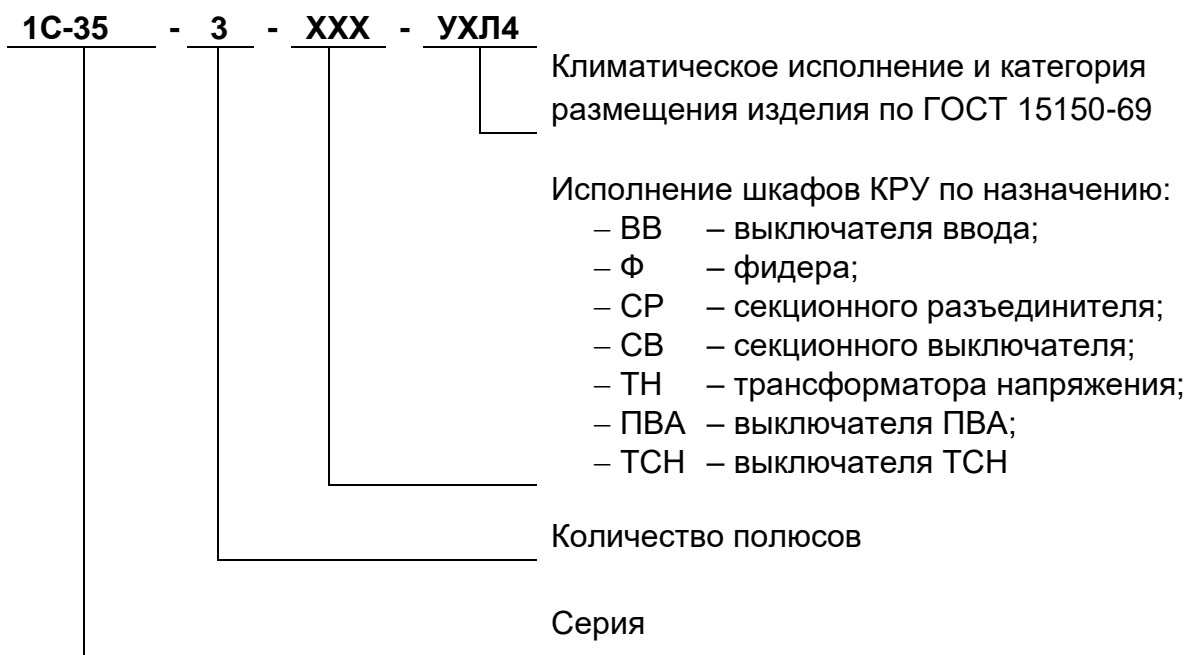
– шкаф трансформатора напряжения – для размещения трансформаторов напряжения, их предохранителей и ограничителей перенапряжений (ОПН) (таблица 5, [схема № 07](#)).

Настоящая техническая информация распространяется на блоки КРУ-35 кВ, модули КРУ-35 кВ, шкафы КРУ-35 кВ и служит для ознакомления с основными параметрами и характеристиками, конструкцией, комплектацией и правилами оформления заказа, и является справочной.

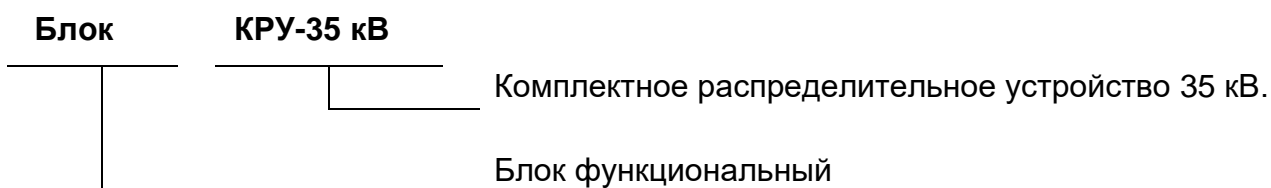
Изменения в составе комплектующего оборудования, материалов или отдельных конструктивных элементов, в том числе связанные с дальнейшим усовершенствованием конструкции КРУ-35 кВ, не влияющие на основные технические данные, могут быть внесены в поставляемое оборудование без предварительных уведомлений.



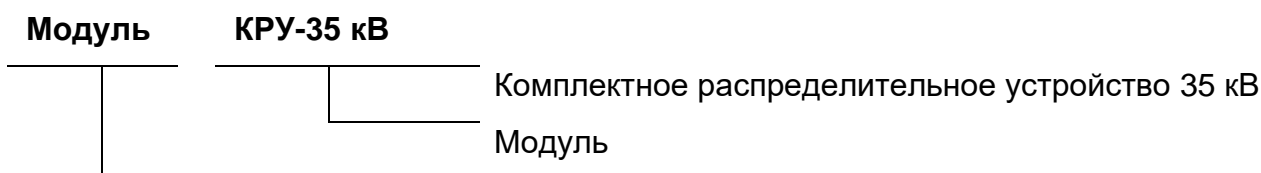
### Структура условного обозначения шкафов КРУ-35 кВ серии «1С-35»:



### Структура условного обозначения блока КРУ-35 кВ:



### Структура условного обозначения модуля КРУ-35 кВ:



## 2 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В части воздействия факторов внешней среды шкафы КРУ-35 кВ и блоки КРУ-35 кВ соответствует климатическому исполнению УХЛ4 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89.

Параметры воздействия факторов внешней среды для шкафов КРУ-35 кВ и блоков КРУ-35 кВ представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

<b>Наименование параметра</b>	<b>Значение</b>
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, %, не более	80
Высота над уровнем моря, м, не более	1000

В части воздействия факторов внешней среды модули КРУ-35 кВ 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-35 кВ представлены в таблице 2.

**Таблица 2**

<b>Наименование параметра</b>	<b>Значение</b>
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-35 кВ, блоков КРУ-35 кВ и модулей КРУ-35 кВ в недопустимых пределах (атмосфера II по ГОСТ 15150-69).

Степень защиты шкафов КРУ-35 кВ, блоков КРУ-35 кВ по ГОСТ 14254-2015 IP20.

В части воздействия механических факторов внешней среды шкафы КРУ-35 кВ, блоки КРУ-35 кВ соответствуют группе М6, модули КРУ-35 кВ группе М39 по ГОСТ 17516.1-90.

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики шкафов КРУ-35 кВ, блоков КРУ-35 кВ и модулей КРУ-35 кВ представлены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение (линейное), кВ	35
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	40,5
Номинальный ток главных цепей шкафов КРУ, А	1000; 1600; 2000
Номинальный ток 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 1000, 1600, 2000 А, соответственно, Вт*ч	363; 930; 1162
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;

термическая стойкость шкафов КРУ с трансформаторами тока на номинальный ток менее 500 А определяется стойкостью трансформаторов тока;

\*\* электродинамическая стойкость шкафов КРУ с трансформаторами тока на номинальный ток менее 500 А определяется стойкостью трансформаторов тока;

\*\*\* масса шкафов КРУ-35 кВ представлена на габаритных чертежах в [приложении А](#).

Срок службы шкафов КРУ-35 кВ, блоков КРУ-35 кВ и модулей КРУ-35 кВ - 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.

## 4 СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ

Состав КРУ-35 кВ внутренней установки:

– блок КРУ-35 кВ состоящие из:

а) основного оборудования (шкафы КРУ-35 кВ серии «1С-35», или других серий, их заменяющих);

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

в) монтажного комплекта блока КРУ-35 кВ, содержащего набор перемычек и крепежа (для внутриблочных соединений по сборным шинам, вторичным цепям, шин заземления блока и т.п.);

– комплект монтажных частей КРУ-35 кВ, 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-35 кВ;

– комплект ЗИП КРУ-35 кВ внутренней установки.

Стандартный комплект ЗИП (рассчитан на каждые 10 шкафов КРУ-35 кВ), представлен в таблице 4.

**Таблица 4**

<b>Наименование</b>	<b>Кол-во, шт.</b>
Адаптер РВ-F1, крепежный №270300	2
Блок-контакт РВ-M10, 1НО №270110	2
Выключатель автоматический OptiDin BM63-2C3-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
Цоколь SKB14-E	8
Реле RKE4CO024LTD1	4
Реле RKE4CO220LTD1	4
Реле RGF2BD220L	2
Реле REN3CO220LT	2
Штекер DS-CO-01P-11-00Z(H)	4

По требованию заказчика состав комплекта ЗИП может быть расширен.

Состав КРУ-35 кВ наружной установки:

- модули КРУ-35 кВ;
- комплект монтажных частей КРУ-35 кВ;
- комплект ЗИП КРУ-35 кВ наружной установки соответствует комплекту ЗИП КРУ-35 кВ внутренней установки;

– комплект монтажных частей модулей КРУ-35 кВ 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-35 кВ включены подставки.

В состав каждого модуля КРУ-35 кВ входят:

- корпус системы «КМУ» (сварные), (каталог-137 Здание модульные (инвентарные) контейнерного типа системы «КМУ» сварные);
- транспортные заглушки;

- блок КРУ-35 кВ;
- 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 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 м<sup>3</sup>/ч. Устройство вентиляции устанавливается в торцевые модули КРУ-35 кВ;
  - е) система обогрева крыши и водосточков (в соответствии с опросным листом), потребляемая мощность 5 кВт.

Суммарная потребляемая мощность вспомогательных технологических систем модуля КРУ-35 кВ составляет не более 12 кВт. Питание, подключение и управление всех вспомогательных технологических систем осуществляется со шкафа распределительного собственных нужд.

## 5 СХЕМЫ ГЛАВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Схемы главных соединений шкафов КРУ-35 кВ серии «1С-35» представлены в таблице 5.

Таблица 5

Шкафы общего назначения		
Номер схемы	01	02
Схема главных соединений	<p>Шкаф выключателя ввода 1С-35-3-ВВ-УХЛ4</p>	<p>Шкаф фидера 1С-35-3-Ф-УХЛ4</p>
	Номер схемы	03
Схема главных соединений	<p>Шкаф выключателя ПВА 1С-35-3-ПВА-УХЛ4</p>	<p>Шкаф выключателя ТСН 1С-35-3-ТСН-УХЛ4</p>



Продолжение таблицы 5

<b>Шкафы общего назначения</b>		
<b>Номер схемы</b>	<b>05</b>	<b>06</b>
Схема главных соединений	<p style="text-align: center;">Шкаф секционного выключателя 1С-35-3-СВ-УХЛ4</p>	<p style="text-align: center;">Шкаф секционного разъединителя 1С-35-3-СР-УХЛ4</p>
Номер схемы	<b>07</b>	
Схема главных соединений	<p style="text-align: center;">Шкаф трансформатора напряжения 1С-35-3-ТН-УХЛ4</p>	

**Примечание:** Предусмотрена возможность установки ОПН в шкафах КРУ-35 кВ.

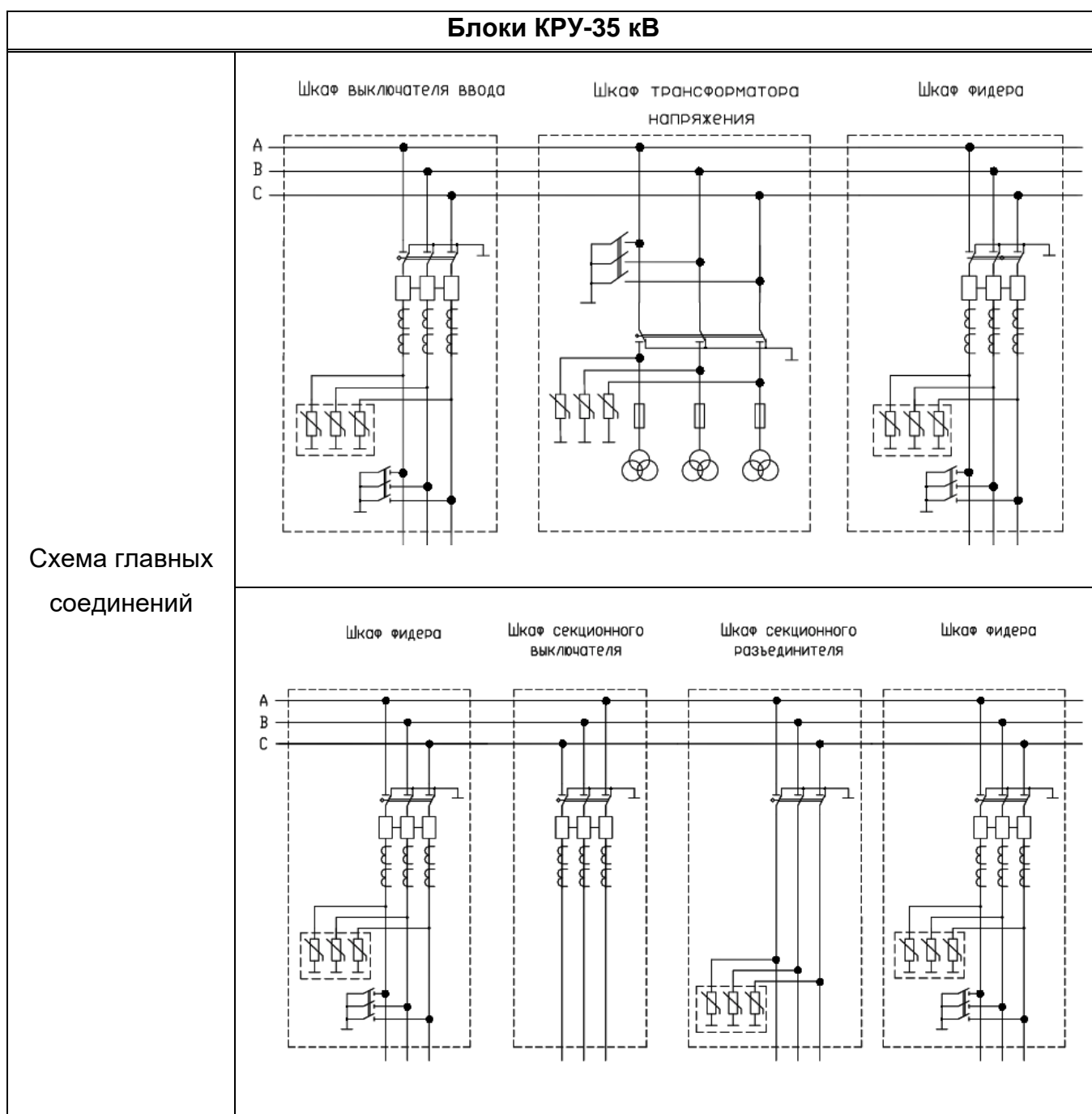
В соответствии с требованием Трансэнерго – филиал ОАО «РЖД», рекомендуемое место установки ОПН – вне ячейки.

На базе шкафов КРУ-35 кВ серии «1С-35» формируются блоки КРУ-35 кВ. Состав блоков определяется проектом, вариантом установки (здание или модули) и указывается в опросном листе.

При установке блоков встык (без шинных мостов) элементы конструкции, соединяющие блоки (сборные шины, опорные изоляторы, отпайки и ограждения) являются принадлежностью КРУ-35 кВ.

Примеры схем главных соединений блоков КРУ-35 кВ представлены в таблице 6.

Таблица 6



**Примечание:** Шкаф фидера может быть заменен на шкаф ПВА или шкаф ТСН.

## 6 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЯ

### 6.1 ШКАФ КРУ-35 кВ

Несущий каркас выполнен из оцинкованной стали и смонтирован без применения сварки. Каркас используется в качестве внутреннего контура заземления шкафов КРУ-35 кВ серии «1С-35».

Конструктивно шкафы КРУ-35 кВ серии «1С-35» выполняются в габаритах в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

Шкафы КРУ-35 кВ серии «1С-35»	Подключение	Габаритные размеры, ШхГхВ, мм
- Шкаф выключателя ввода - Шкаф фидера - Шкаф выключателя ТСН - Шкаф выключателя ПВА	Кабельное подключение	1500x1960x2450
- Шкаф выключателя ввода - Шкаф фидера - Шкаф выключателя ТСН - Шкаф выключателя ПВА	Шинное подключение	1600x1960x2450
- Шкаф секционного выключателя - Шкаф секционного разъединителя - Шкаф трансформатора напряжения	Нет внешних подключений	1500x1960x2450

Габаритные чертежи шкафов КРУ-35 кВ серии «1С-35» представлены в [приложении А](#).

Компоновка шкафа КРУ-35 кВ серии «1С-35» представлена на [рисунке 1](#) и [рисунке 2](#).

Для обеспечения требований безопасности шкафы КРУ-35 кВ серии «1С-35» разделены металлическими перегородками на следующие отсеки:

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

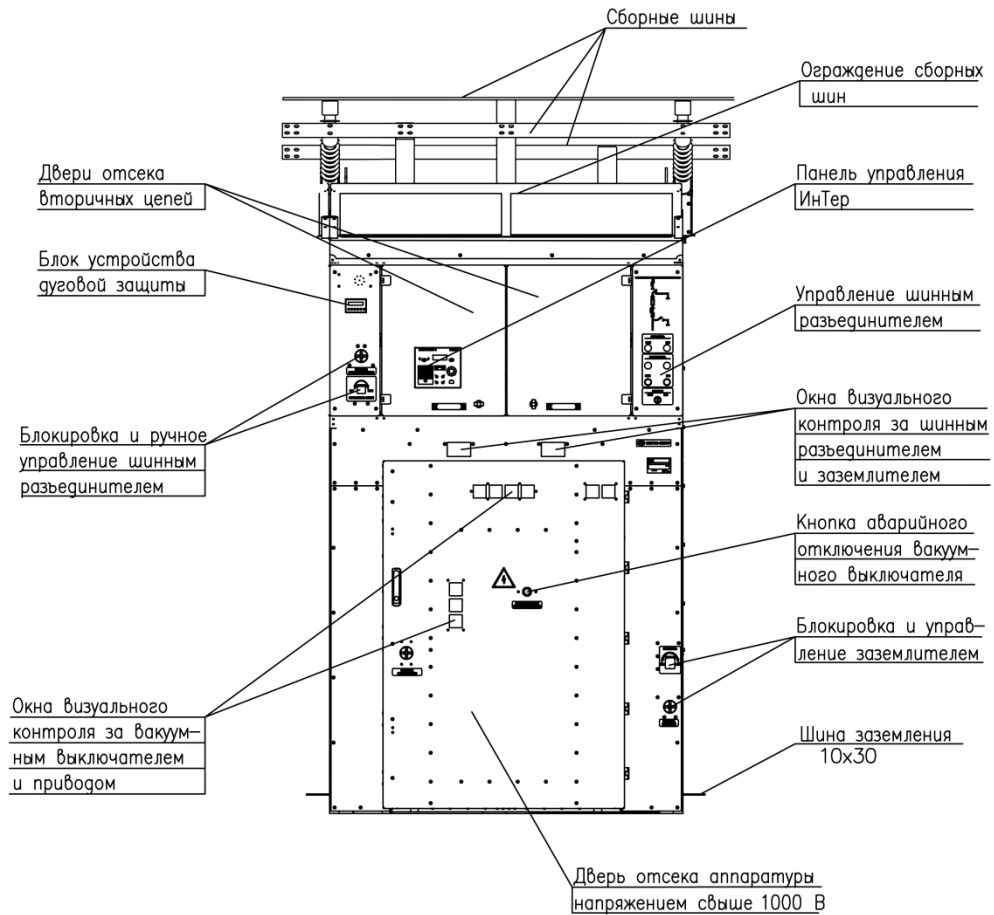


Рисунок 1

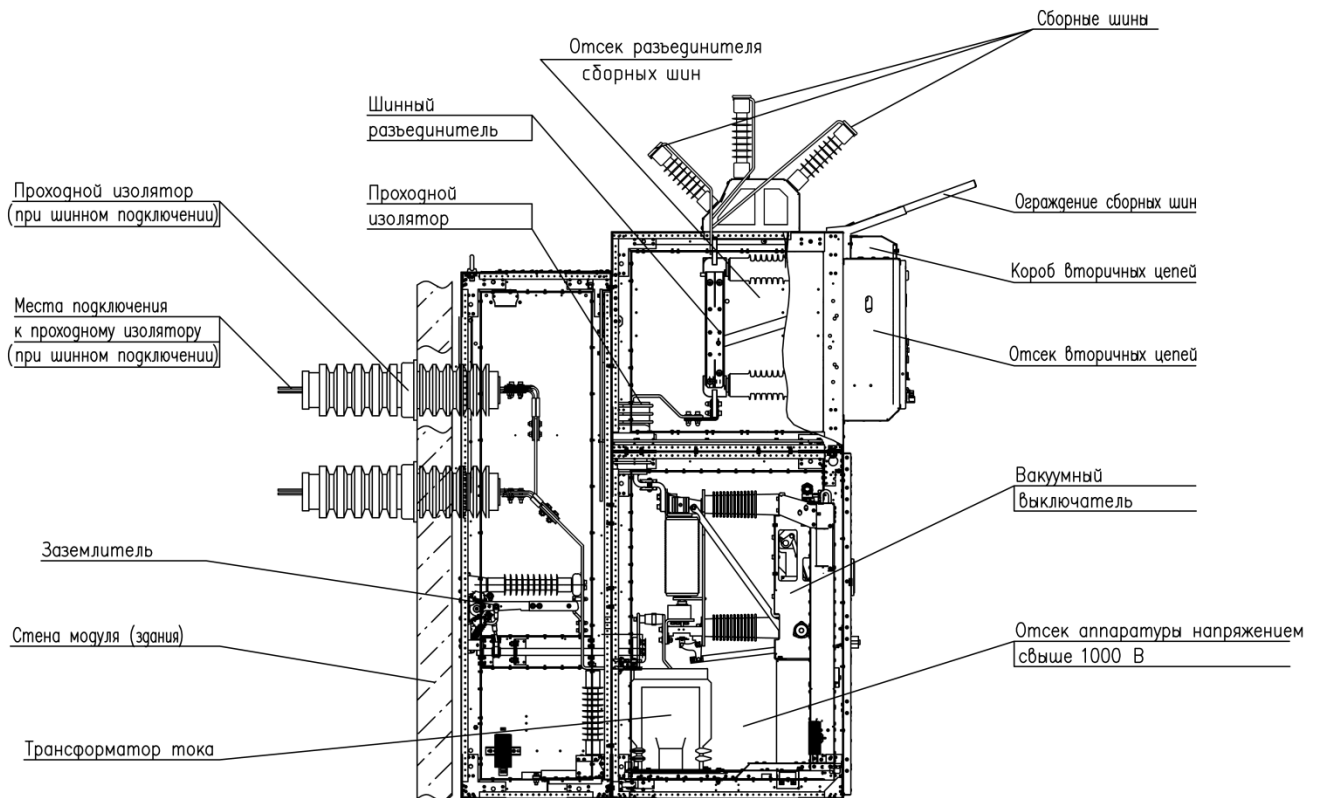


Рисунок 2

Конструкция отсека разъединителя сборных шин обеспечивает легкость стыковки шкафов КРУ-35 кВ серии «1С-35» с помощью набора перемычек и крепежа для соединения сборных шин между собой, входящего в монтажный комплект блока КРУ-35 кВ.

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-35 кВ серии «1С-35» 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 размещен на специальной инвентарной тележке, служащей для извлечения вакуумного выключателя при проведении необходимых регламентных работ в шкафу.

Отсек аппаратуры напряжением свыше 1000 В шкафов КРУ-35 кВ серии «1С-35» с трансформаторами напряжения предназначен для размещения трансформаторов напряжения, высоковольтных предохранителей, ограничителей перенапряжений.

Отсек аппаратуры напряжением свыше 1000 В шкафов КРУ-35 кВ серии «1С-35» 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-35 кВ серии «1С-35», 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-35 кВ серии «1С-35» производится с помощью изготовленных в заводских условиях жгутов, в соответствии с проектом ([приложение Б](#)).

Жгуты, уложенные в короб вторичных цепей каждого шкафа КРУ-35 кВ серии «1С-35», с одной стороны подсоединяются к клеммам, расположенным на

панелях внешних подключений шкафов КРУ-35 кВ серии «1С-35», 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-35 кВ с шинным подключением ОПН размещаются на анкерных устройствах.

При кабельном подключении используется не более двух кабелей на полюс, с максимальным сечением 500 мм<sup>2</sup>, экраном до 25 мм<sup>2</sup>, наружным диаметром до 75 мм (по специальному заказу возможно подключение кабелей большего диаметра) ([приложение А](#), [приложение К](#)). При модульном исполнении КРУ-35 кВ с кабельным подключением ОПН рекомендуется размещать на ближайшей концевой опоре воздушного участка питающей кабельной линии.

### 6.1.1 ТИПЫ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ВСТРАИВАЕМОГО В ШКАФЫ КРУ-35 кВ

В качестве основного силового оборудования в шкафах КРУ-35 кВ серии «1С-35» используются:

- вакуумные выключатели ВВУ-СЭЩ-27(35) («Электроцит» – ТМ Самара);
- трансформаторы тока типа ТОЛ - НТЗ (ООО «НТЗ» Волхов);
- трансформаторы напряжения НАЛИ-НТЗ-35 (ООО «НТЗ» Волхов);
- ограничители перенапряжения ОПН-П-35 УХЛ1 (ЗАО «Завод энергозащитных устройств») (только для шкафа трансформатора 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-35 кВ серии «1С-35» с выключателем комплектуются терминалом интеллектуальным трехфазных присоединений ИнТер (Каталог-155 Терминалы интеллектуальные присоединений). Внешний вид ИнТер представлен на [рисунке 3](#).

В состав данного устройства входят:

- 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:

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

### 6.1.2 БЛОКИРОВКИ

В шкафах КРУ-35 кВ серии «1С-35» 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-35 кВ серии «1С-35» с выключателем (кроме шкафа секционного выключателя) 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 при включенном положении заземлителя сборных шин шкафа трансформаторов напряжения включение шинных разъединителей всех шкафов и секционного разъединителя смежной секции;

- 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-35 кВ серии «1С-35» с трансформаторами напряжения предусмотрены:

- блокировка, не допускающая включение и отключение шинного разъединителя при включенном заземлителе главных (сборных) шин и открытой двери отсека аппаратуры напряжением свыше 1000 В;

- блокировка, не допускающая включение заземлителя главных (сборных) шин при включенных шинных разъединителях всех шкафов секции и при включенном секционном разъединителе смежной секции;

- блокировка, не допускающая открывания двери отсека аппаратуры напряжением свыше 1000 В при включенном шинном разъединителе и отключенном заземлителе главных (сборных) шин.

В шкафу секционного выключателя предусмотрены:

- блокировка, не допускающая включение и отключение шинного разъединителя при включенных вакуумном выключателе, заземлителе главных (сборных) шин, открытой двери отсека аппаратуры напряжением свыше 1000 В и открытой двери отсека аппаратуры напряжением свыше 1000 В шкафа секционного разъединителя;

– блокировка, не допускающая открывания двери отсека аппаратуры напряжением свыше 1000 В при включенных шинном разъединителе и секционном разъединителе шкафа секционного разъединителя;

– блокировка, не допускающая включение вакуумного выключателя при отключенных шинном разъединителе и секционном разъединителе шкафа секционного разъединителя.

В шкафу секционного разъединителя предусмотрены:

– блокировка, не допускающая включение и отключение секционного разъединителя при включенных заземлителе главных (сборных) шин, открытой двери отсека аппаратуры напряжением свыше 1000 В и открытой двери отсека аппаратуры напряжением свыше 1000 В шкафа секционного выключателя;

– блокировка, не допускающая открывания дверей отсека аппаратуры напряжением свыше 1000 В при включенных секционном разъединителе и шинном разъединителе шкафа секционного выключателя.

### 6.1.3 ТРЕБОВАНИЯ К ПОМЕЩЕНИЯМ

Установку, сборку и монтаж шкафов КРУ-35 кВ на территории подстанции осуществляет предприятие-изготовитель или организация, имеющая на это разрешение предприятия-изготовителя.

Конструкция шкафов КРУ-35 кВ обеспечивает возможность их установки на закладные швеллеры, 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-35 кВ.

Требования к строительной части помещений для размещения шкафов КРУ-35 кВ серии «1С-35» представлены на [рисунке 4](#).

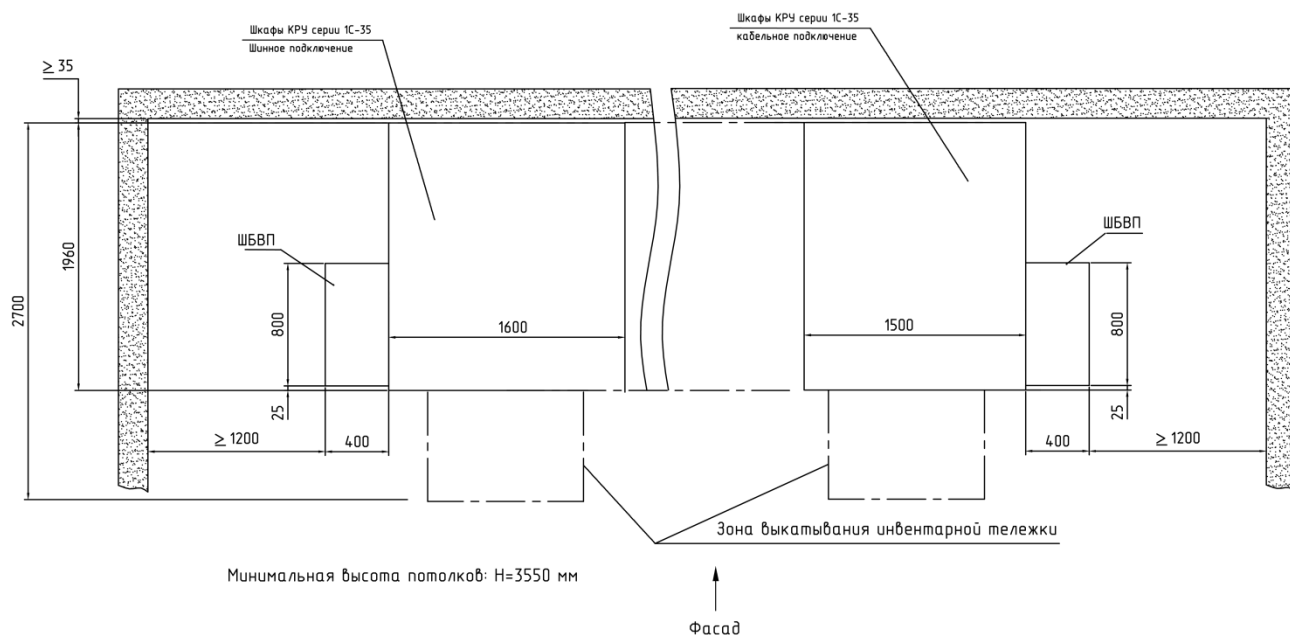


Рисунок 4

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

## 6.2 БЛОК КРУ-35 кВ

Примеры габаритных чертежей блоков КРУ-35 кВ на базе шкафов КРУ-35 кВ серии «1С-35» представлены в [приложении Г](#).

### 6.2.1 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-35 кВ. В помещениях с ограниченной площадью возможен вариант установки ШБВП отдельно от КРУ-35 кВ. Место установки ШБВП определяется проектом. ШБВП предназначены для подключения вторичных цепей КРУ-35 кВ к цепям вторичной коммутации подстанции, а также для реализации схем блокировок и для связи между шкафами КРУ-35 кВ. Для этого в ШБВП со стороны КРУ-35 кВ заводится (заводятся) жгут (жгуты) межшкафных соединений, входящий (входящие) в монтажный комплект блока КРУ-35 кВ, 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 X14 и X15, остальные клеммники используются для внутренних цепей КРУ-35 кВ.

К клеммам X14 - X15 могут быть подключены:

- жесткий проводник сечением от 0,14 до 6 мм<sup>2</sup>;
- гибкий проводник сечением от 0,14 до 6 мм<sup>2</sup>;
- два жестких провода с одинаковым сечением от 0,14 до 1,5 мм<sup>2</sup>;
- два гибких провода с одинаковым сечением от 0,14 до 2,5 мм<sup>2</sup>.

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  $\sim$  42 В, 50 Гц для подключения наладочного и контрольного оборудования, трансформатор ОСМ1-1, ОУЗ-220/220/42.

### 6.3 МОДУЛЬ КРУ-35 кВ

Примеры габаритных чертежей модулей КРУ-35 кВ представлены в [приложении Ж](#).

#### 6.3.1 ШКАФ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ СОБСТВЕННЫХ НУЖД

Шкафы распределительные собственных нужд, расположенные в торцевых модулях, применяются для подключения внешних цепей СН. Схема подключения шкафа распределительного собственных нужд представлена в [приложении И](#):

– 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 3x220 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 ( $\sim$ 220 В, 50 Гц);

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

– клеммники X6 - X7 (по 8 клемм) - предназначены для контроля температуры в модуле, пожарной и охранной сигнализации.

Данные клеммники предназначены для подключения внешних кабелей.

В проходных модулях устанавливаются шкафы распределительные, не требующие внешних подключений.

### 6.3.2 СИСТЕМА ОБОГРЕВА КРЫШИ И ВОДОСТОКОВ

В соответствии с опросным листом модули КРУ оснащаются системой обогрева крыши и водосточков. Пример размещения на модульных зданиях системы оборудования электрообогрева крыши, водосточков 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.

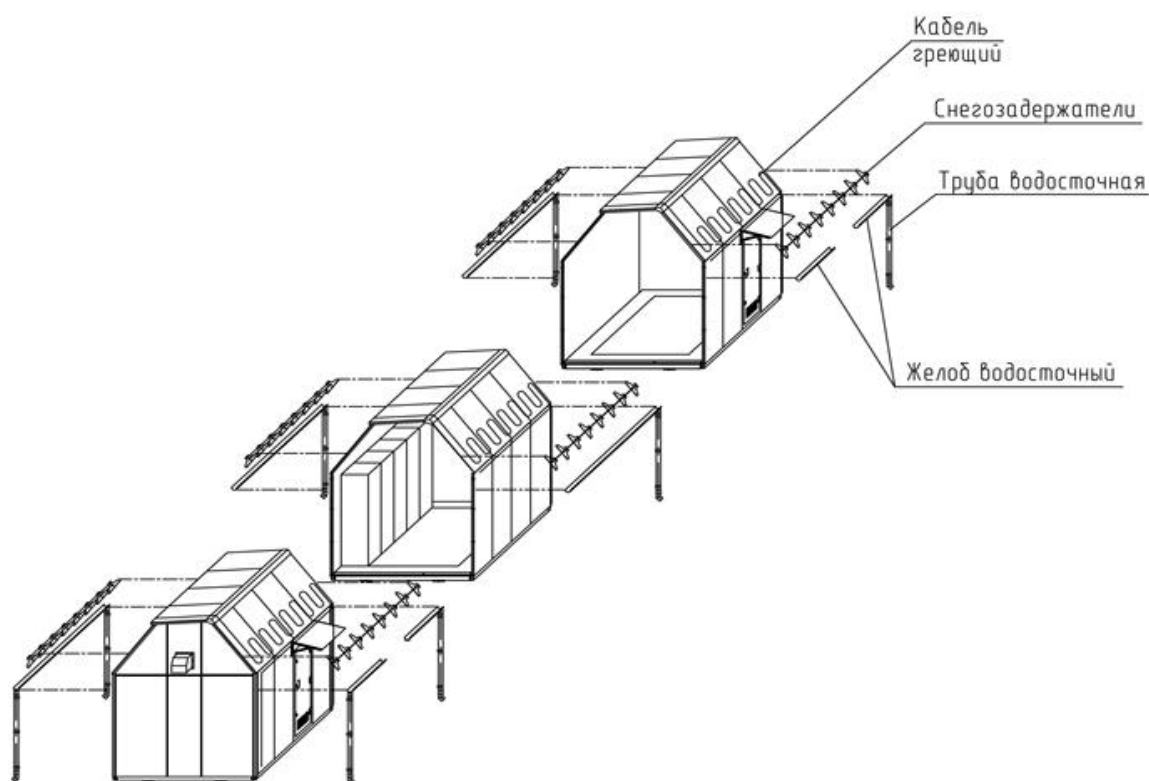


Рисунок 5

### 6.3.3 ТРЕБОВАНИЯ К УСТАНОВКЕ

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

При стыковке нескольких модулей КРУ-35 кВ 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](#).

Для подключения к контуру заземления тяговой подстанции в модулях КРУ-35 кВ допускается приваривать полосу заземления к нижней части основания с противоположной стороны от двери.

## 7 УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

При внутренней установке КРУ-35 кВ транспортной единицей является шкаф КРУ-35 кВ. При наружной установке КРУ-35 кВ транспортной единицей является модуль КРУ-35 кВ.

### 7.1 УПАКОВКА КРУ-35 кВ ВНУТРЕННЕЙ УСТАНОВКИ

Шкафы КРУ-35 кВ и вспомогательное оборудование упаковываются в транспортную тару. Упаковка соответствует исполнению С категории КУ-I по ГОСТ 23216-78.

Монтажный комплект блока КРУ-35 кВ, комплект монтажных частей КРУ-35 кВ и комплект ЗИП упаковывается в отдельные ящики в соответствии с ГОСТ 10198-91.

#### 7.1.1 УПАКОВКА ШКАФОВ КРУ-35 кВ СЕРИИ «1С-35»

Размеры шкафа КРУ-35 кВ серии «1С-35» в упаковке представлены в таблице 8.

Таблица 8

<b>Шкафы КРУ-35 кВ</b>	<b>Габаритные размеры в упаковке (ширина x глубина x высота), мм, не более</b>	<b>Масса, кг, не более</b>
<b>Шкафы с кабельным подключением</b>		
Шкаф выключателя ввода Шкаф фидера Шкаф выключателя ПВА Шкаф выключателя ТСН	1800x 2160x 2800	1900
<b>Шкафы с шинным подключением</b>		
Шкаф выключателя ввода Шкаф фидера Шкаф выключателя ПВА Шкаф выключателя ТСН	1900x 2160x 2800	2000
<b>Шкафы без внешних подключений</b>		
Шкаф секционного выключателя	1800x 2160x 2800	1900
Шкаф секционного разъединителя	1800x 2160x 2800	1600
Шкаф трансформатора напряжения	1900x2160x2800	1700
ШБВП	1100 x 700 x 2450	300

## **7.2 УПАКОВКА КРУ-35 кВ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ**

Упаковка модулей КРУ-35 кВ и их конструктивных элементов соответствует требованиям ГОСТ 24597-81.

Упаковка модулей КРУ-35 кВ и их конструктивных элементов состоит из:

- раскладки и закрепления механически не связанных с модулями КРУ-35 кВ конструктивных элементов в пакеты;
- маркирования и закрепления внутри модулей КРУ-35 кВ отдельных изделий и пакетов;
- закрытия щитами (по согласованию с заказчиком) открытых проемов в модулях КРУ-35 кВ;
- демонтажа, упаковки и закрепления деталей и элементов, выступающих за транспортные габариты модулей КРУ-35 кВ;
- 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-35 кВ, комплект монтажных частей модулей КРУ-35 кВ и комплект ЗИП упаковывается в отдельные ящики в соответствии с ГОСТ 10198-91.

Элементы, демонтированные на период транспортирования, упаковываются совместно с модулями КРУ-35 кВ или в отдельные ящики.

### 7.3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ КРУ-35 кВ ВНУТРЕННЕЙ УСТАНОВКИ

Условия транспортирования шкафов КРУ-35 кВ 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-35 кВ, вспомогательное оборудование, монтажный комплект блока КРУ-35 кВ, комплект монтажных частей КРУ-35 кВ, 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-35 кВ 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-35 кВ серии «1С-35»:

- строповка шкафов выключателя ввода, фидера, трансформаторов напряжения, выключателя ПВА, выключателя ТСН представлена на [рисунке 6](#);
- строповка ШБВП представлена на [рисунке 7](#).

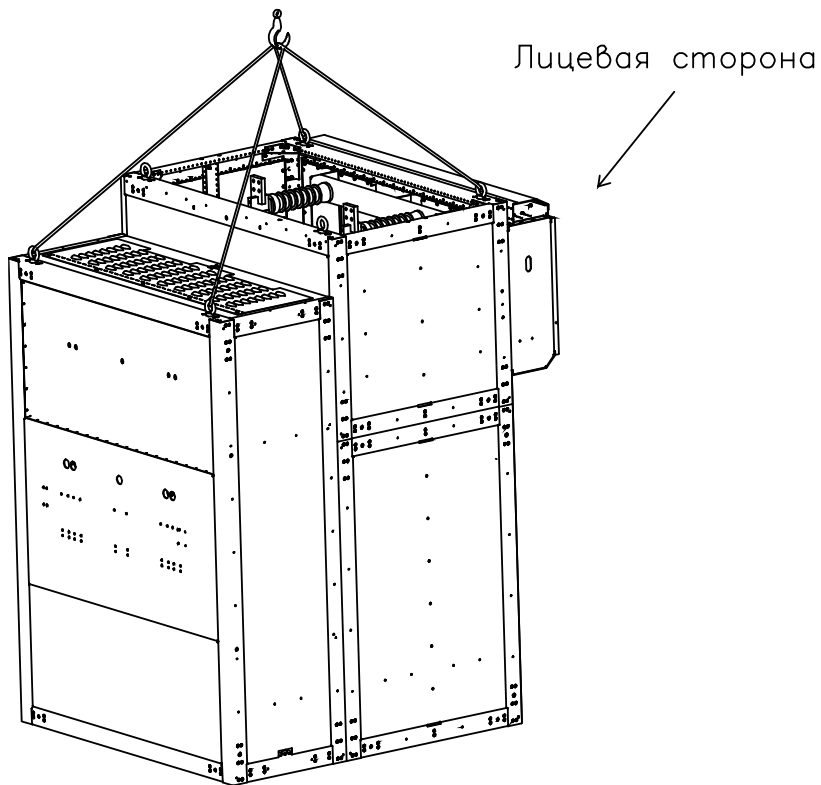


Рисунок 6

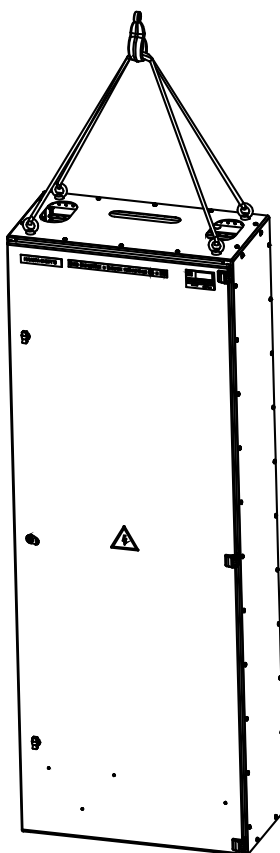


Рисунок 7

## 7.4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ КРУ-35 кВ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ

Модули КРУ-35 кВ поставляются на место монтажа в полной заводской готовности в случае отдельно стоящего модуля КРУ-35 кВ, или транспортными блоками в остальных случаях. При транспортировании транспортными блоками модули КРУ-35 кВ защищаются торцевыми заглушками. Перед монтажом торцевые заглушки снимаются с модулей КРУ-35 кВ и модули КРУ-35 кВ при помощи стыковочных узлов собираются в КРУ-35 кВ.

Пример стыковки представлен на [рисунке 8](#).

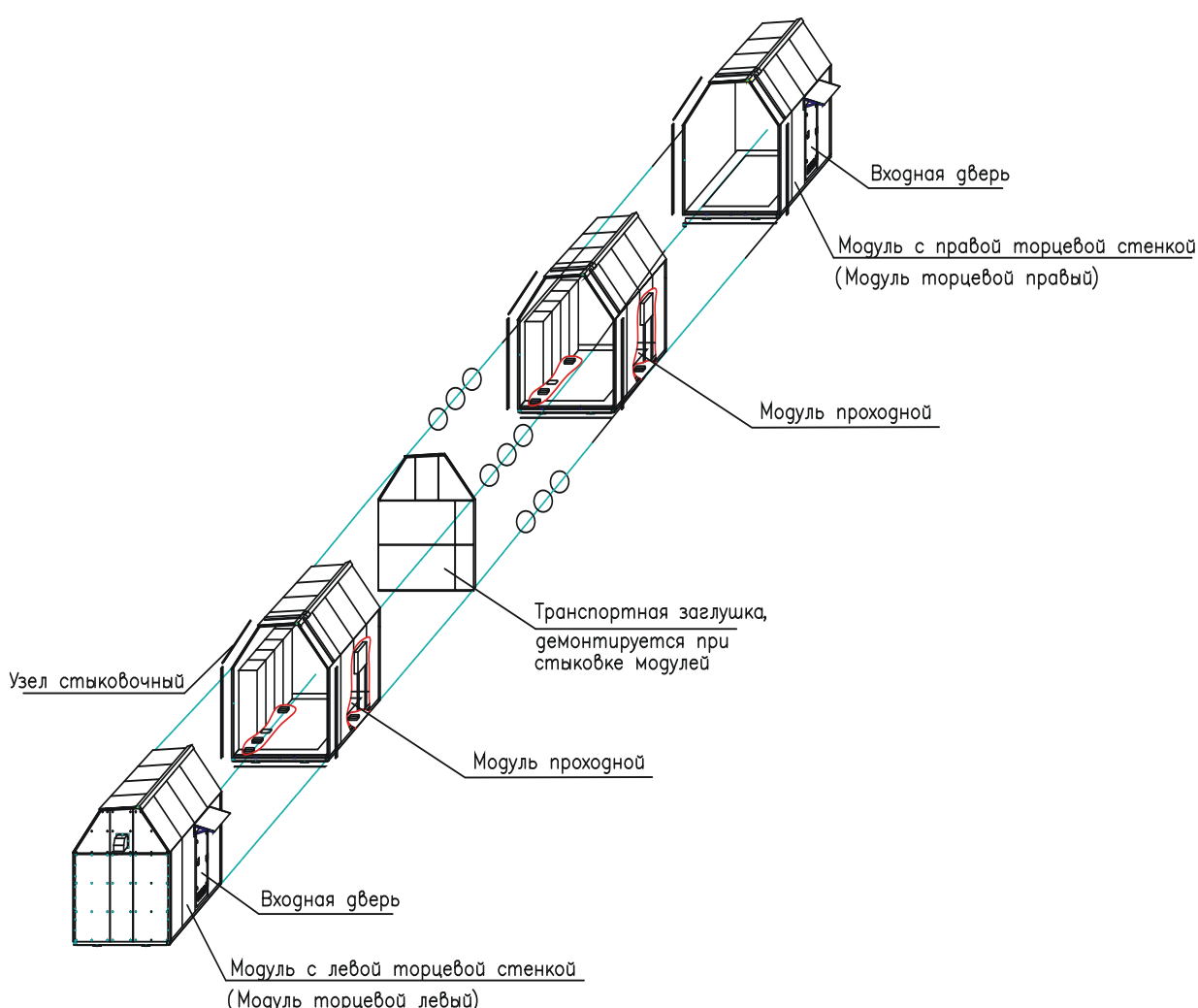


Рисунок 8

Комплект монтажных частей КРУ-35 кВ, комплект монтажных частей модулей КРУ-35 кВ и комплект ЗИП в зависимости от состава транспортируются либо внутри модулей КРУ-35 кВ либо отдельно.

## 8 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки отдельных шкафов КРУ-35 кВ входят:

- шкаф КРУ-35 кВ (в соответствии с опросным листом);
- ведомость эксплуатационной документации.

В комплект поставки КРУ-35 кВ внутренней установки входят:

- блоки КРУ-35 кВ (в соответствии с опросным листом);
- комплект монтажных частей КРУ-35 кВ;
- комплект ЗИП;
- ведомость эксплуатационной документации.

В комплект поставки КРУ-35 кВ наружной установки входят:

- модули КРУ-35 кВ (в соответствии с опросным листом);
- комплект монтажных частей КРУ-35 кВ;
- комплект ЗИП;
- комплект монтажных частей модулей КРУ-35 кВ;
- ведомость эксплуатационной документации.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА

Заказ на изготовление и поставку шкафов КРУ-35 кВ, блоков КРУ-35 кВ и модулей КРУ-35 кВ производится по опросным листам, согласованными с заводом-изготовителем.

Форма опросного листа в случае заказа отдельных шкафов КРУ 35 кВ серии «1С-35» представлена в [приложении Л](#).

Форма опросного листа при внутренней установке КРУ-35 кВ представлена в [приложении М](#).

Форма опросного листа при наружной установке КРУ-35 кВ представлена в [приложении Н](#).

Пример записи в спецификации при заказе отдельных шкафов КРУ-35 кВ 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 выключателя ввода 1С-35-3-ВВ-УХЛ4	XXX.XXX. Л0		ООО "НИИЭФА-ЭНЕРГО"	шт.	1		

Пример записи в спецификации при заказе блока КРУ-35 кВ 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-35 кВ	XXX.XXX. Л01		ООО "НИИЭФА-ЭНЕРГО"	шт.	1		

Пример записи в спецификации КРУ-35 кВ 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 35 кВ	XXX.XXX. Л02		ООО "НИИЭФА-ЭНЕРГО"	шт.	1		

## ПРИЛОЖЕНИЕ А ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ШКАФОВ КРУ-35 кВ СЕРИИ «1С-35»

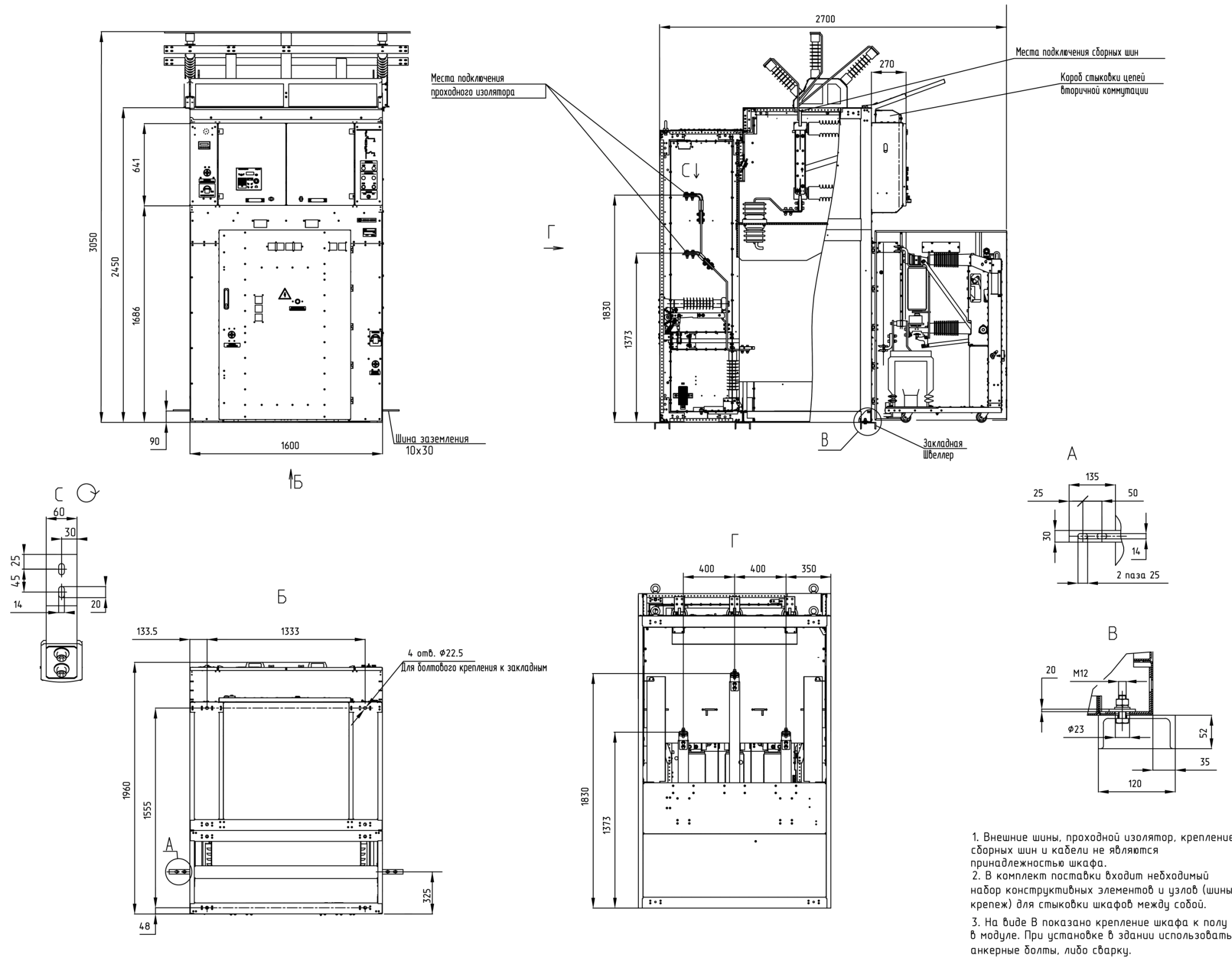


Рисунок А.1 – Шкафы с шинным подключением: Шкаф выключателя ввода 1С-35-3-ВВ-УХЛ4 номер схемы 01; шкаф фидера 1С-35-3-Ф-УХЛ4 номер схемы 02; шкаф выключателя ПВА 1С-35-3-ПВА-УХЛ4 номер схемы 03; шкаф выключателя ТСН 1С-35-3-ТСН-УХЛ4 номер схемы 04, масса – не более 1750 кг.

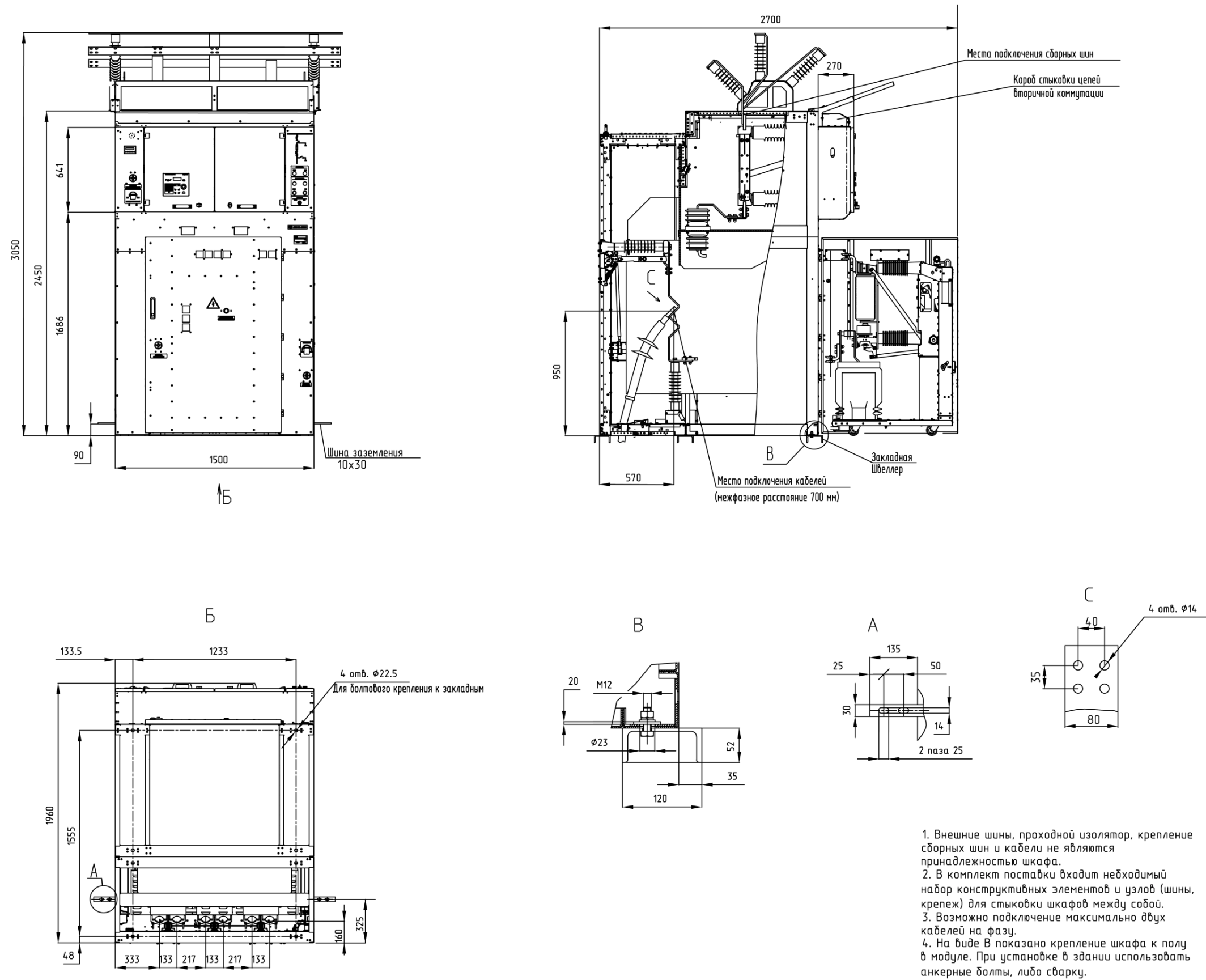
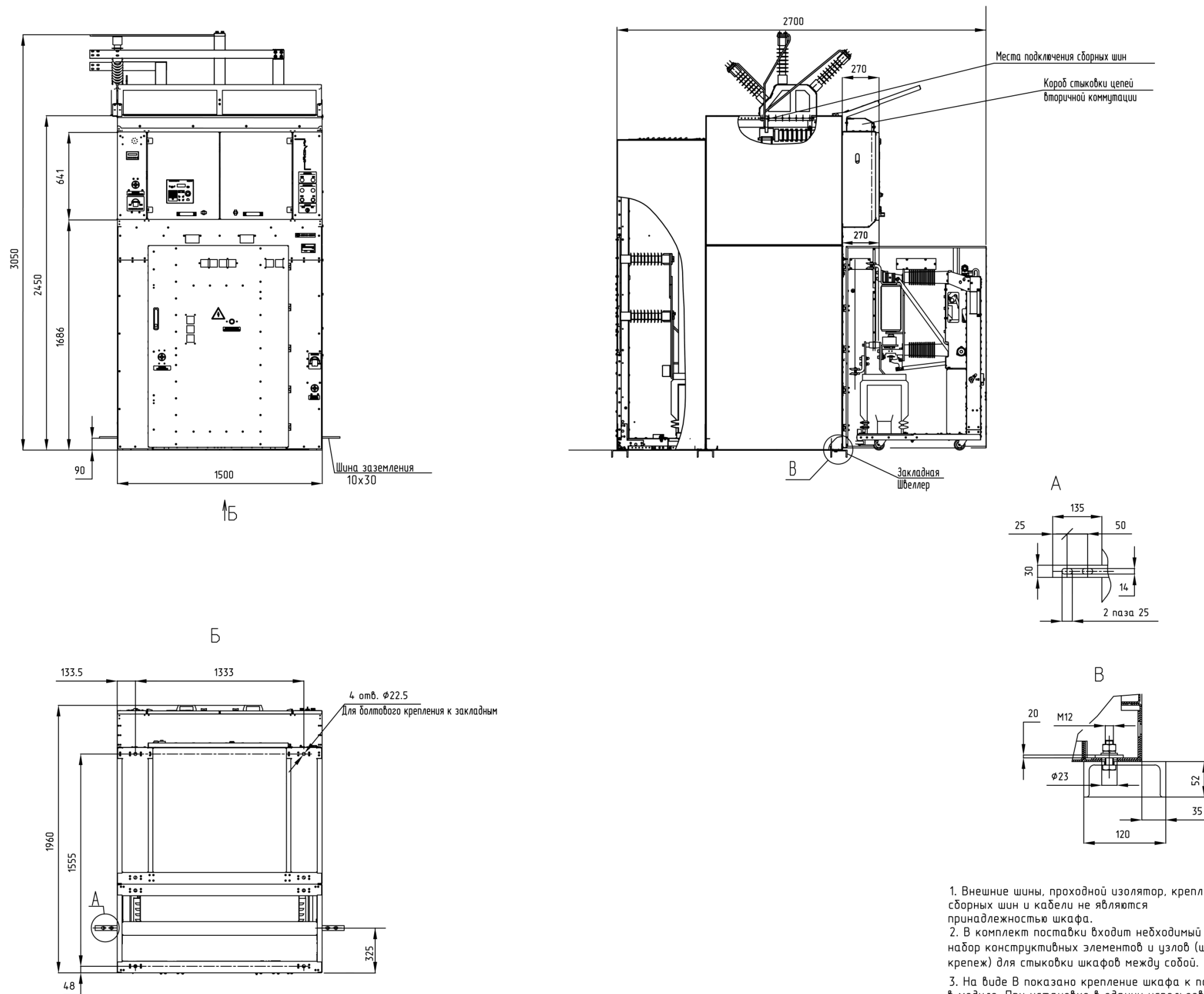


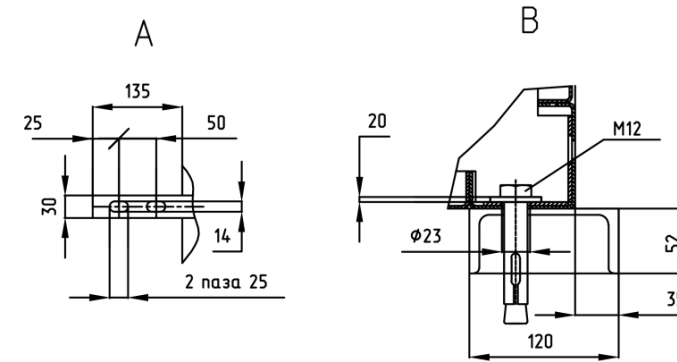
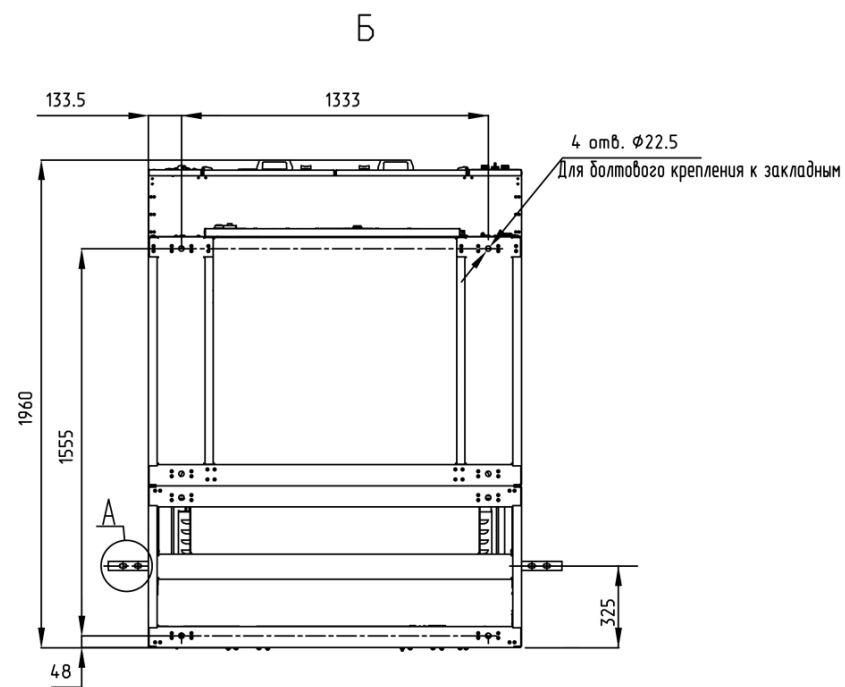
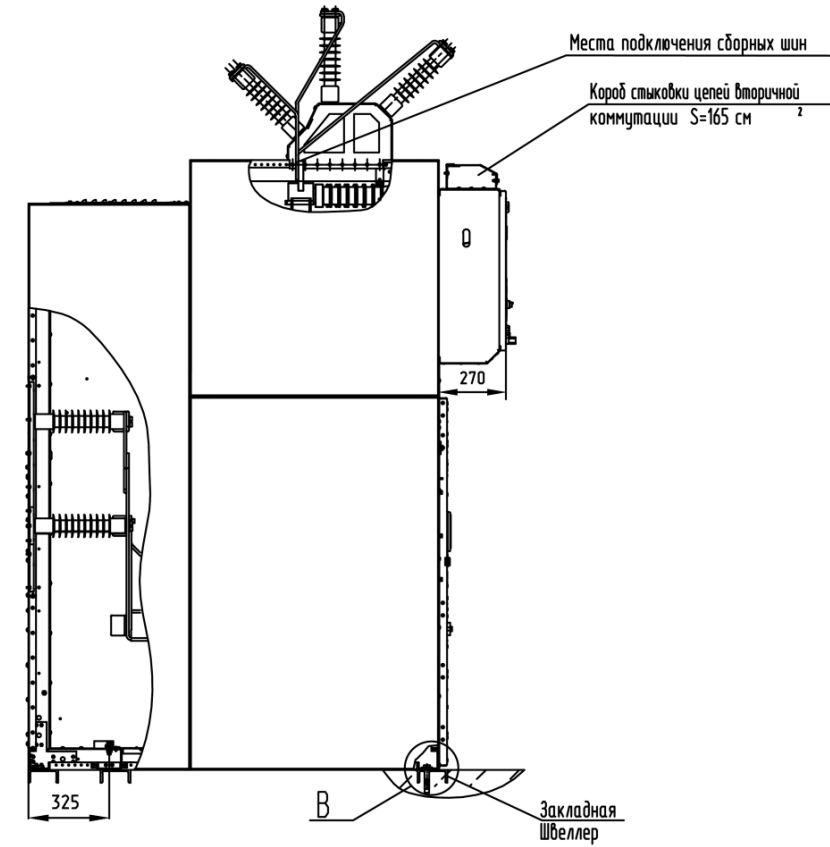
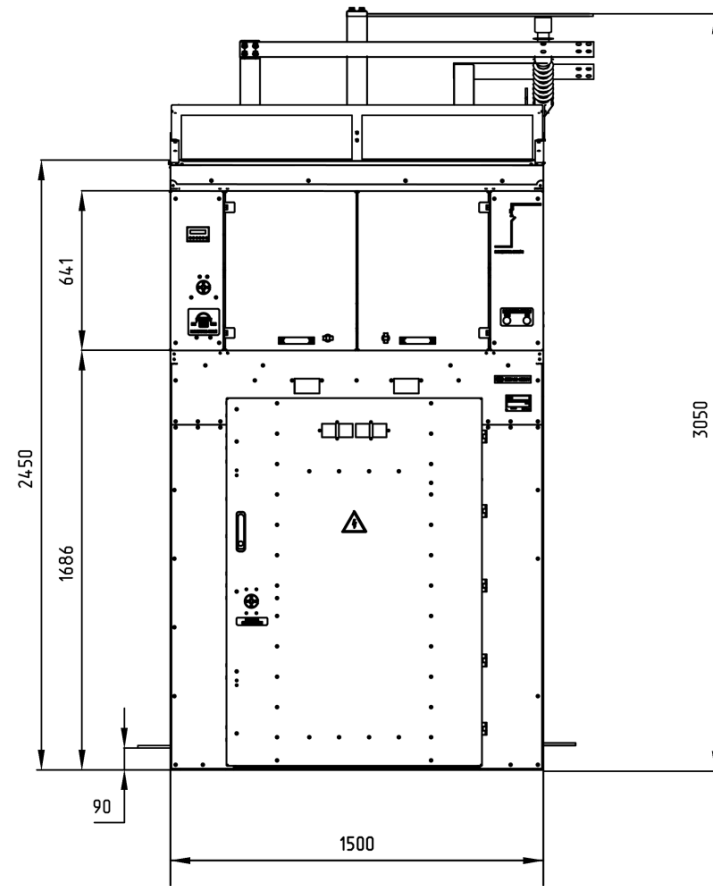
Рисунок А.2 – Шкафы с кабельным подключением: Шкаф выключателя ввода 1С-35-3-ВВ-УХЛ4 номер схемы 01; шкаф фидера 1С-35-3-Ф-УХЛ4 номер схемы 02; шкаф выключателя ПВА 1С-35-3-ПВА-УХЛ4 номер схемы 03; шкаф выключателя ТСН 1С-35-3-ТСН-УХЛ4 номер схемы 04, масса – не более 1700 кг





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. На виде В показано крепление шкафа к полу в модуле. При установке в здании использовать анкерные болты, либо сварку.

Рисунок А.3 – Шкаф секционного выключателя 1С-35-3-СВ-УХЛ4 номер схемы 05, 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.4 – Шкаф секционного разъединителя 1С-35-3-СР-УХЛ4 номер схемы 06, масса – не более 1350 кг

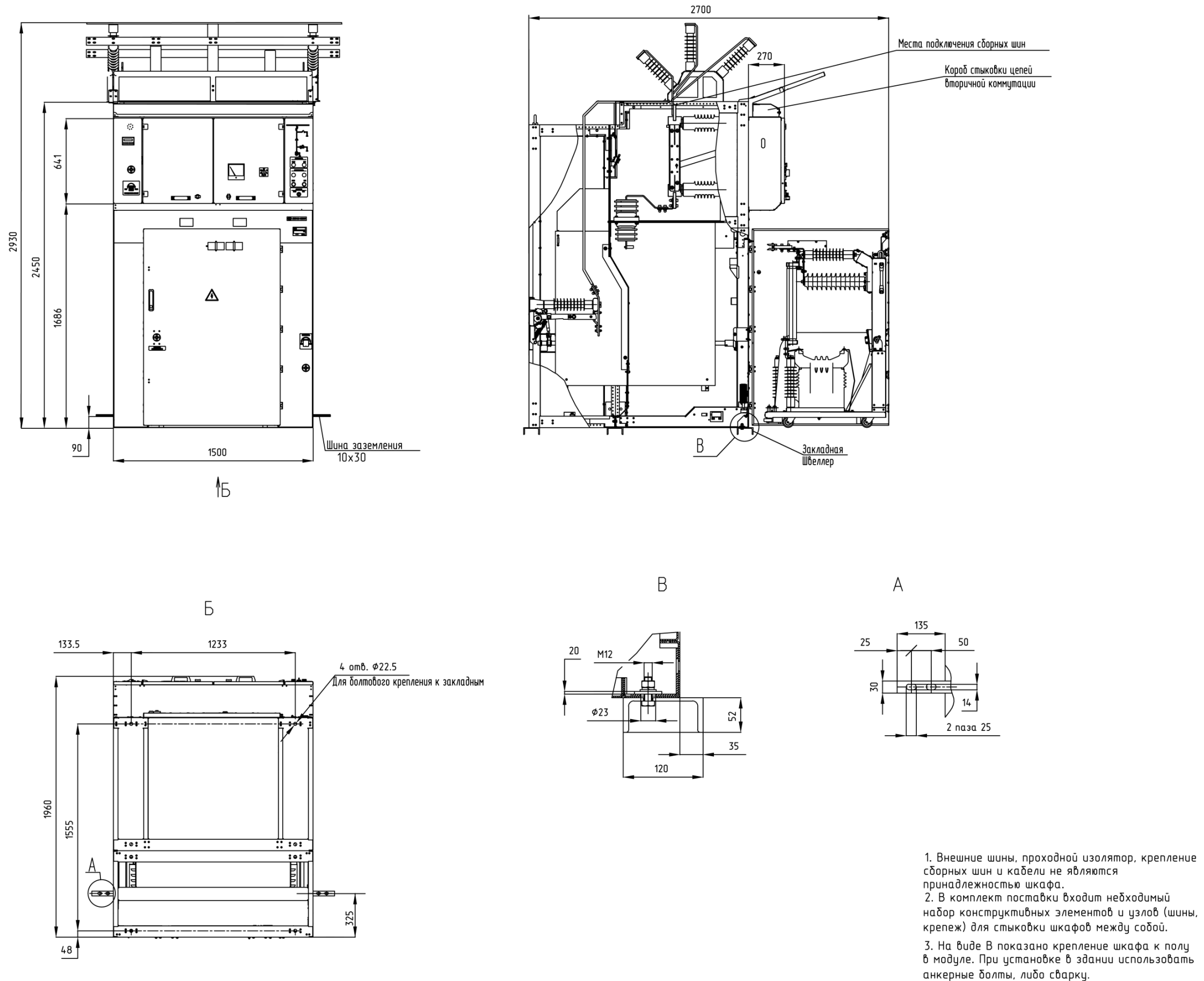
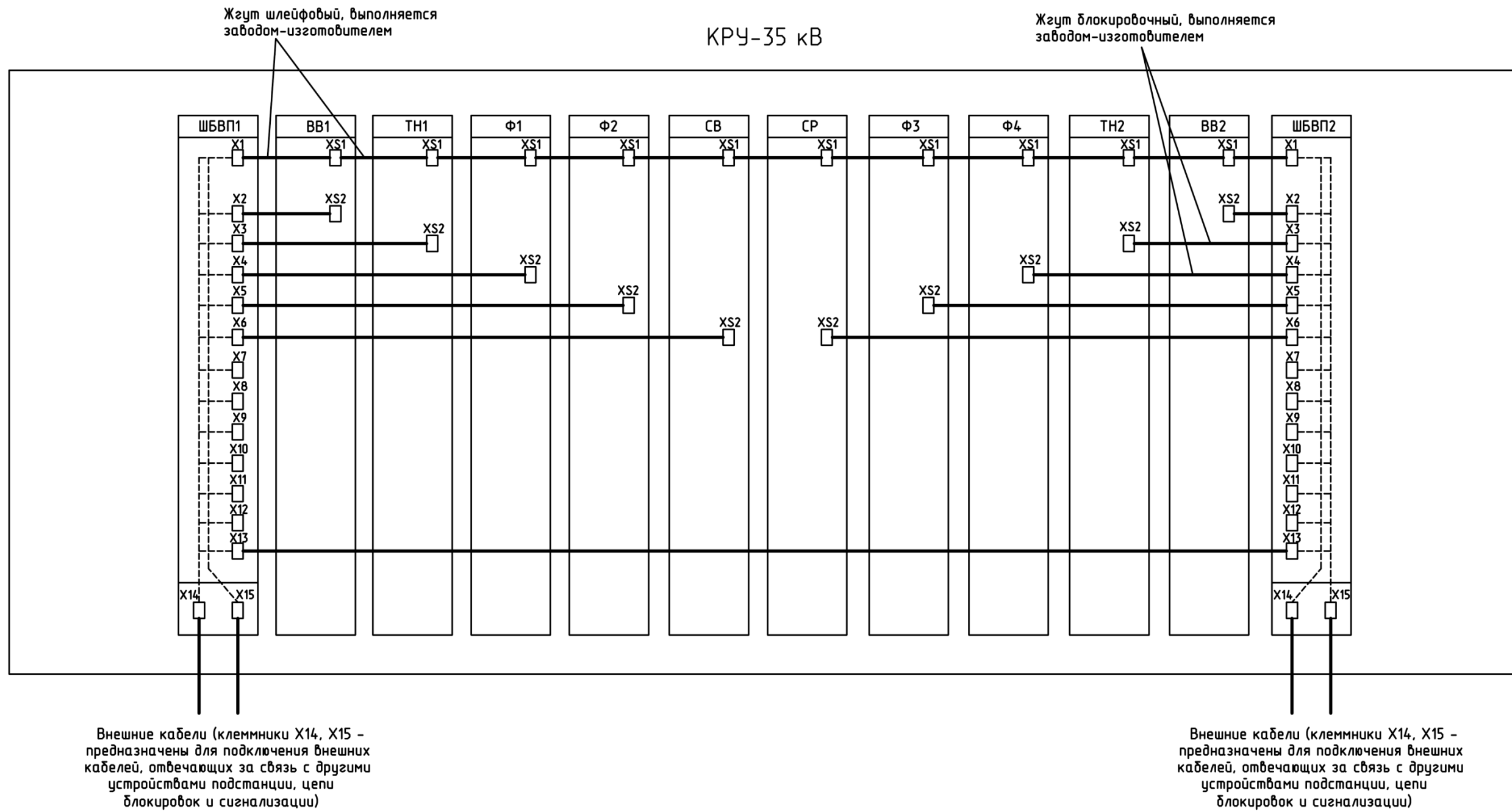


Рисунок А.5 – Шкаф трансформатора напряжения 1С-35-3-ТН-УХЛ4 номер схемы 07, масса – не более 1500 кг

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЙ К КРУ-35 кВ И СОЕДИНЕНИЙ МЕЖДУ ШБВП И ШКАФАМИ КРУ СЕРИИ «1С-35»



**Примечания:**

1. Подключение внешних кабелей (кроме цепей энергоучета и токовых цепей защит) осуществляется к клеммникам X14, X15 ШБВП соответствующей секции.
2. Подключения от клеммников X14, X15 к внутренним клеммникам ШБВП (X1-X13) осуществляется заводом-изготовителем.
3. Подключения от внутреннего клеммника ШБВП X1 к клеммникам XS1 шкафов секции 1С-35 осуществляется заводом-изготовителем жгутом шлейфовым.
4. Подключения от внутренних клеммников ШБВП (X2-X12) к клеммникам XS2 шкафов серии 1С-35 осуществляется заводом-изготовителем жгутом блокировочным.

Рис. Б.1 Структурная схема подключений к КРУ-35 кВ и соединений между ШБВП и шкафами КРУ серии «1С-35»

ПРИЛОЖЕНИЕ В РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ ПРОЕМОВ И ЗАКЛАДНЫХ

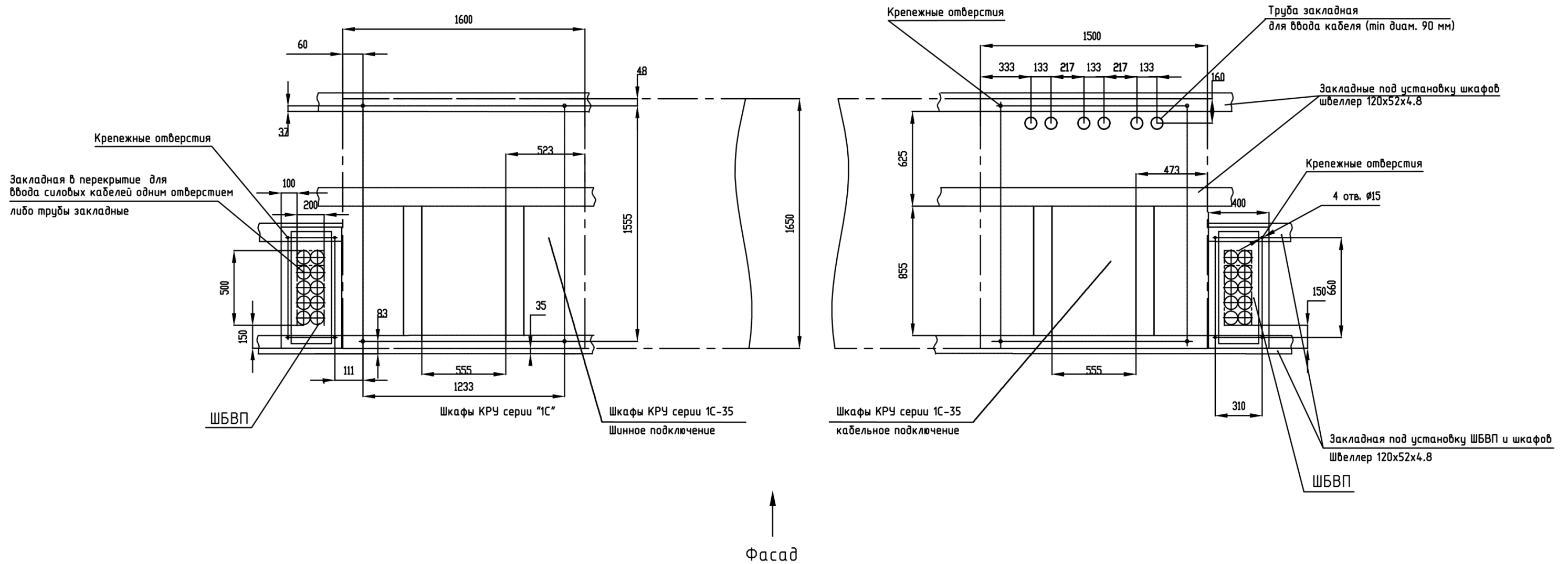


Рис. В.1 Рекомендации по размещению проемов и закладных для шкафов КРУ-35 кВ серии «1С-35»

ПРИЛОЖЕНИЕ Г ПРИМЕРЫ ГАБАРИТНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ БЛОКОВ КРУ-35 кВ НА БАЗЕ ШКАФОВ КРУ-35 кВ СЕРИИ «1С-35»

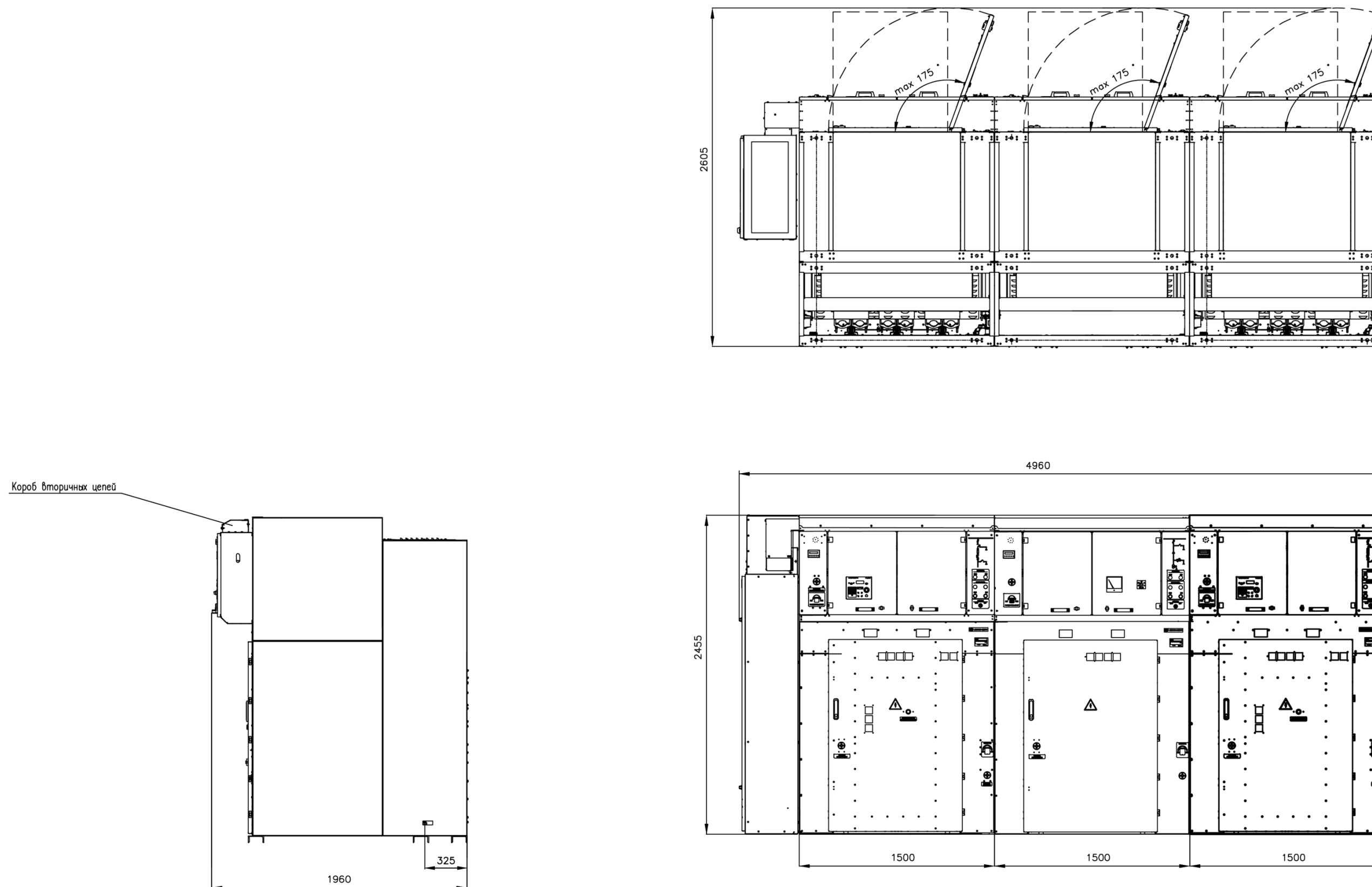
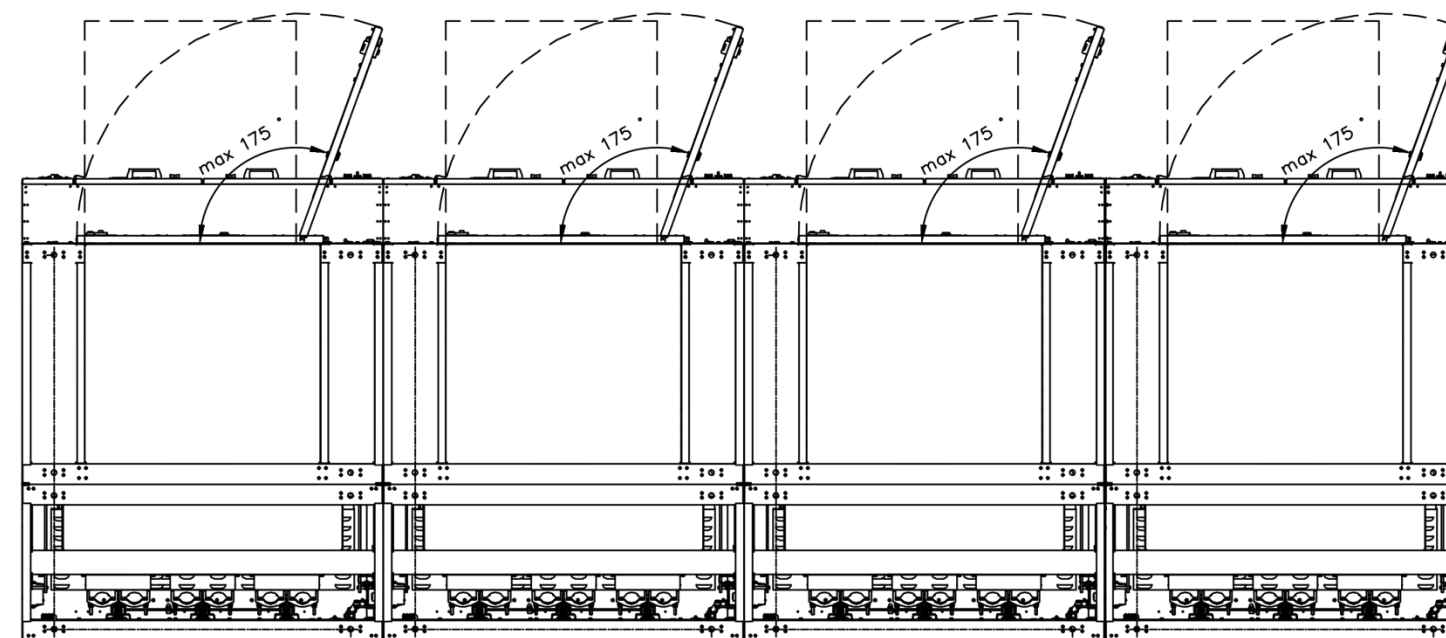


Рисунок Г.1 – Габаритный чертеж блока КРУ-35 (шкаф блокировок и внешних подключений – шкаф выключателя ввода – шкаф трансформатора напряжения – шкаф фидера),  
масса - не более 4860 кг



Короб вторичных цепей

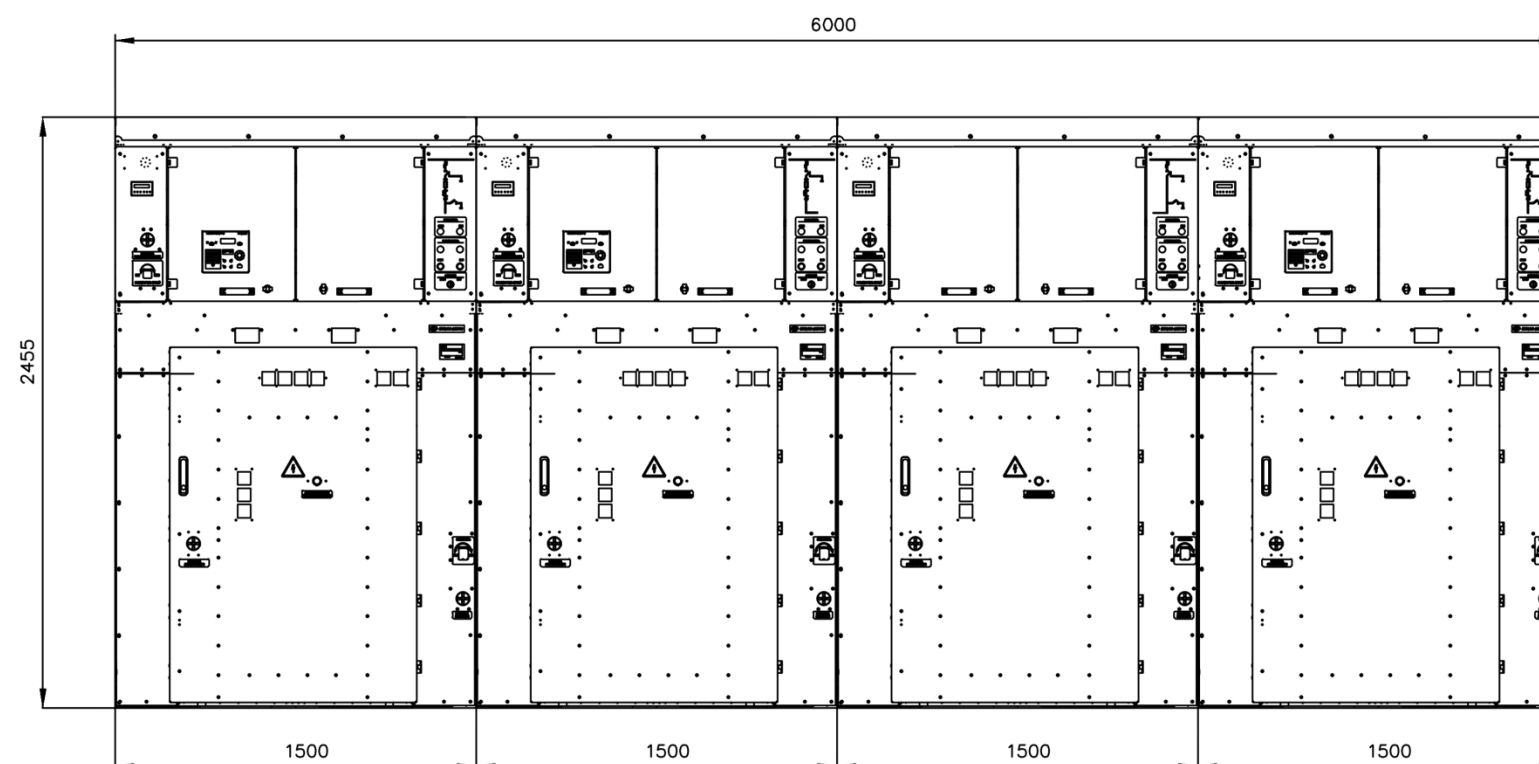
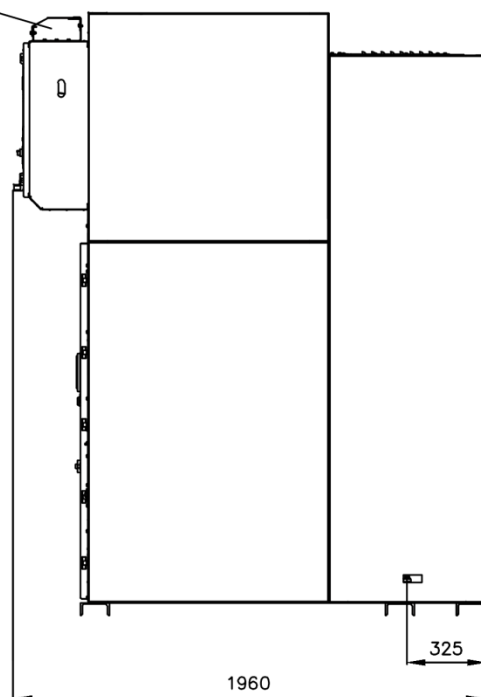


Рисунок Г.2 – Габаритный чертеж блока КРУ-35 (шкаф фидера – шкаф секционного выключателя – шкаф секционного разъединителя – шкаф фидера),  
масса - не более 6250 кг.



ПРИЛОЖЕНИЕ Д ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ ШБВП

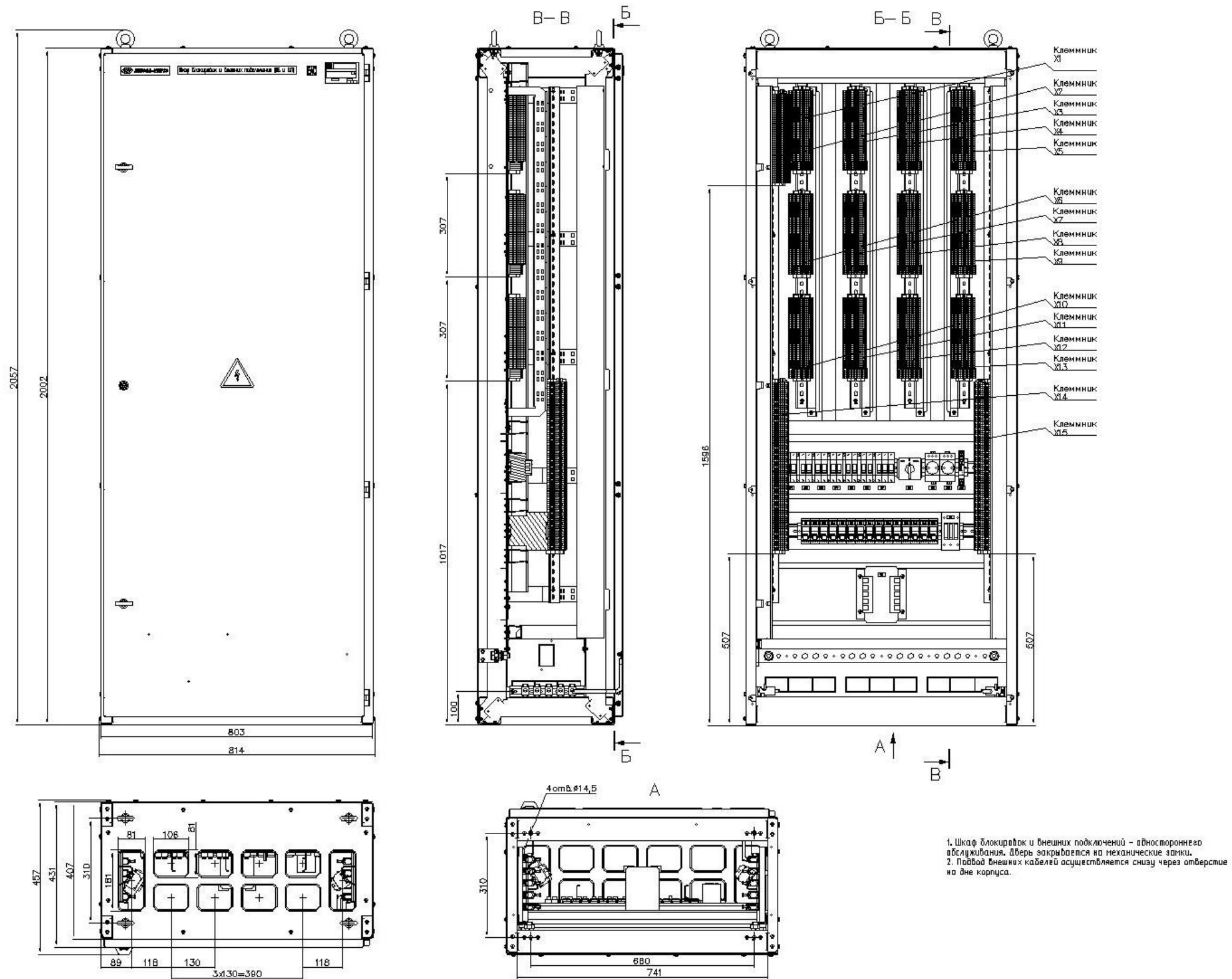


Рис. Д.1 Габаритный чертеж ШБВП, масса не более 200 кг.



ПРИЛОЖЕНИЕ Е ПРИМЕР УСТАНОВКИ ШБВП

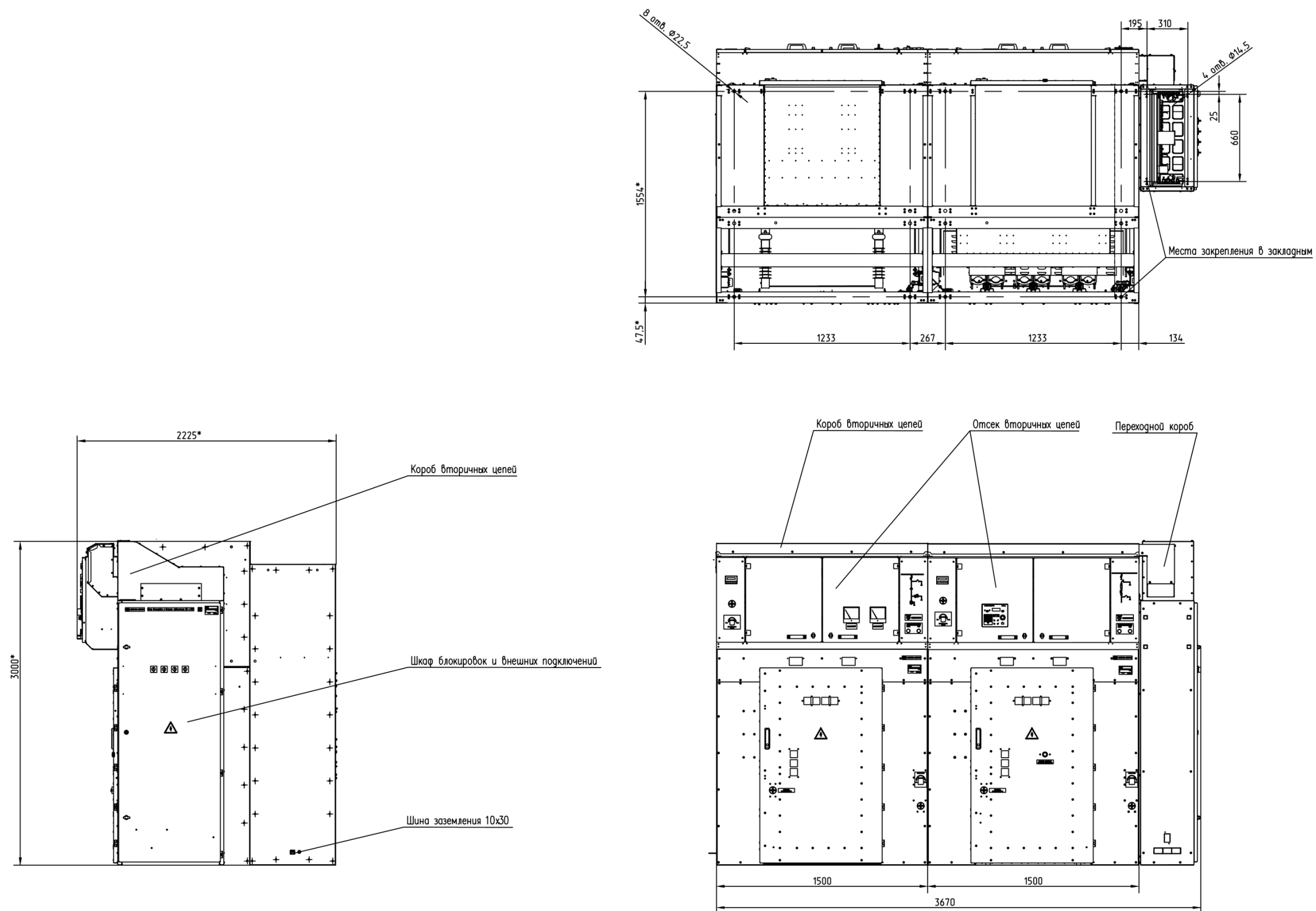


Рис. Е.1 Пример установки ШБВП

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж ПРИМЕРЫ ГАБАРИТНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ МОДУЛЕЙ КРУ-35 кВ

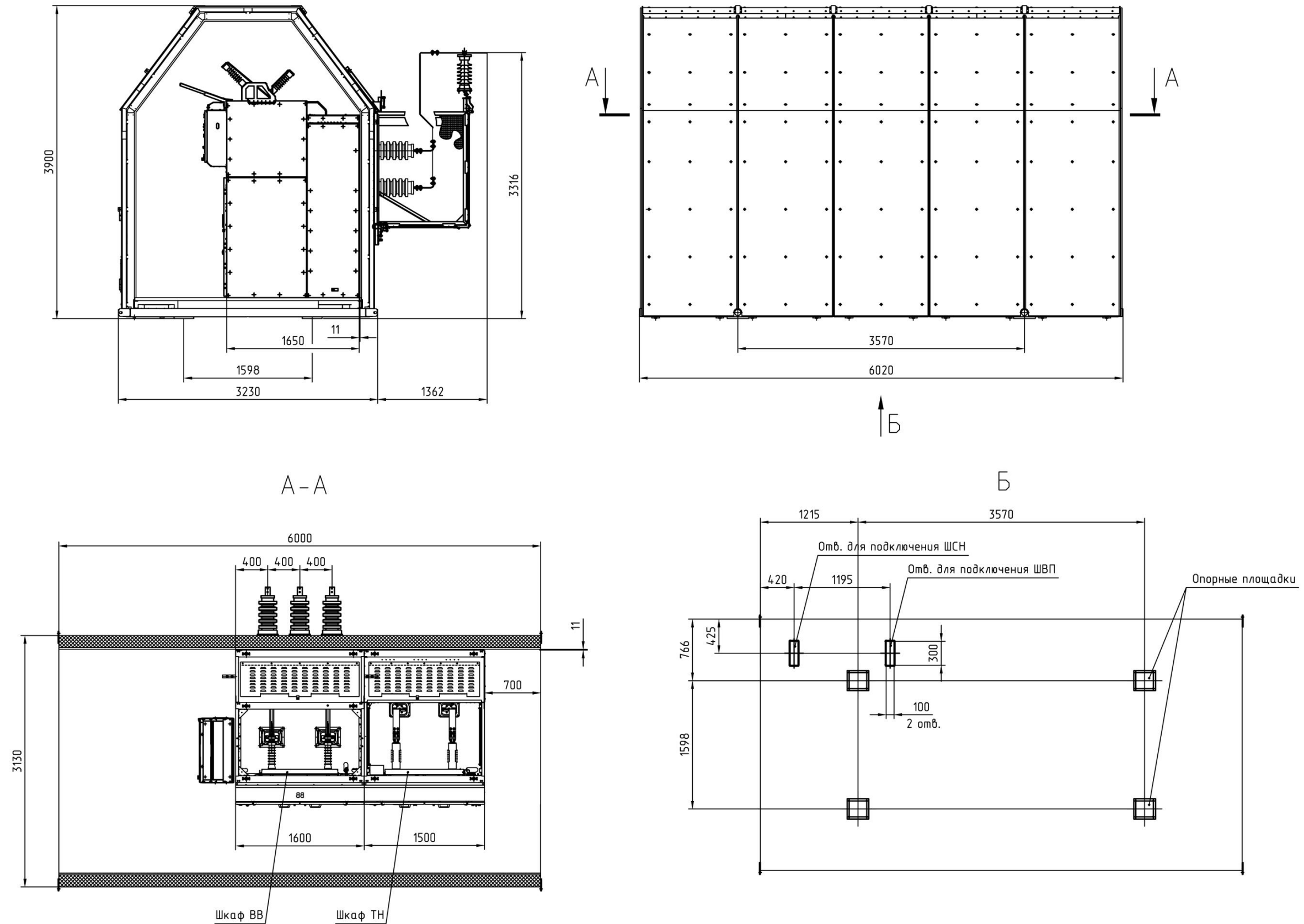
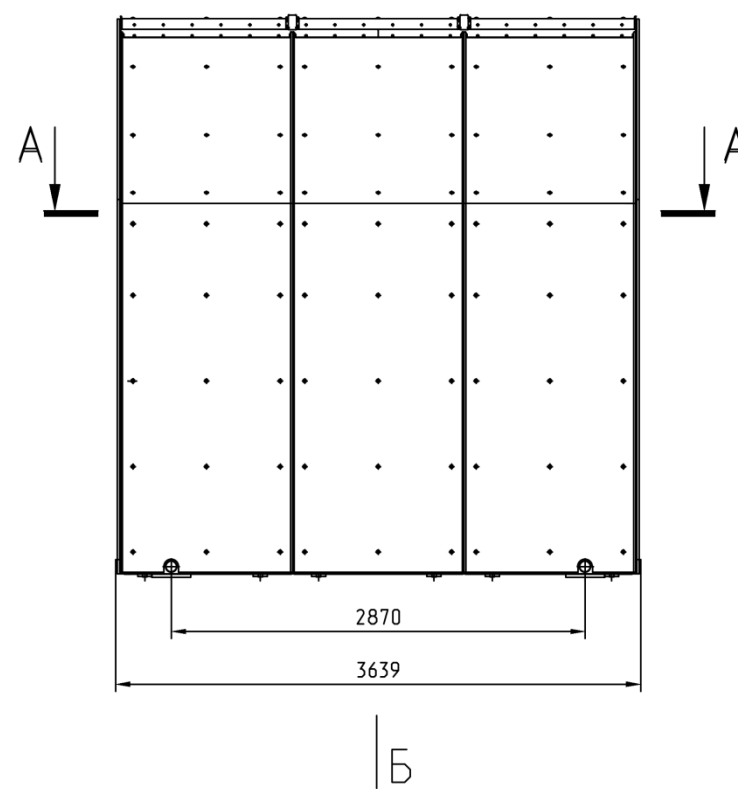
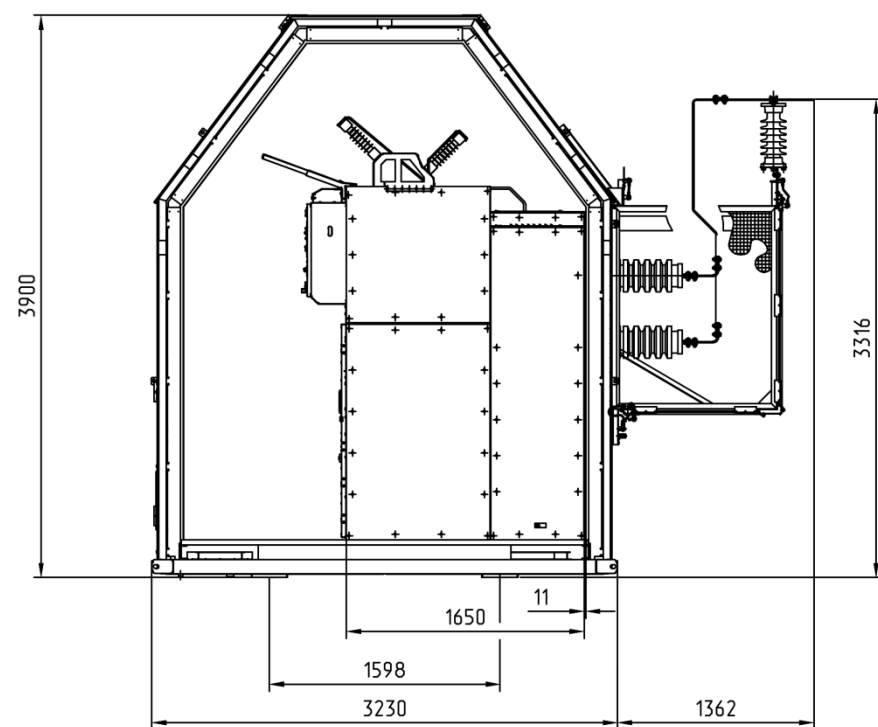
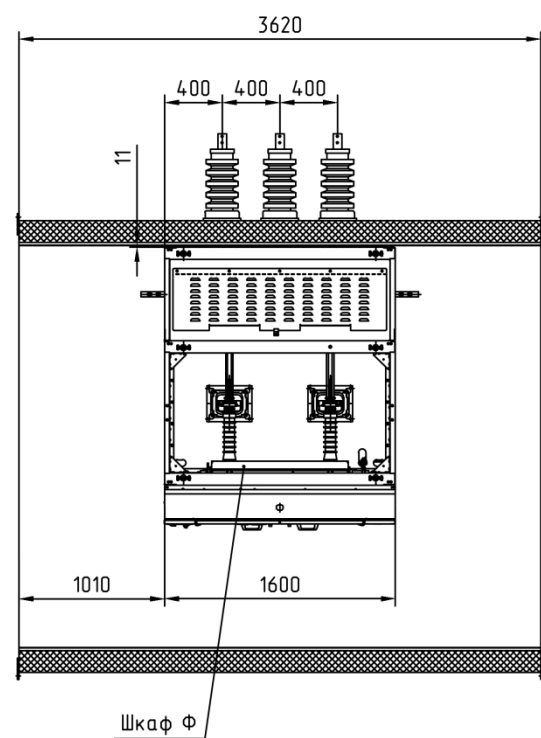


Рисунок Ж.1 – Габаритный чертеж модуля КРУ-35 кВ с блоком КРУ-35 кВ, шинное подключение, масса – не более 10500 кг.



A-A



Б

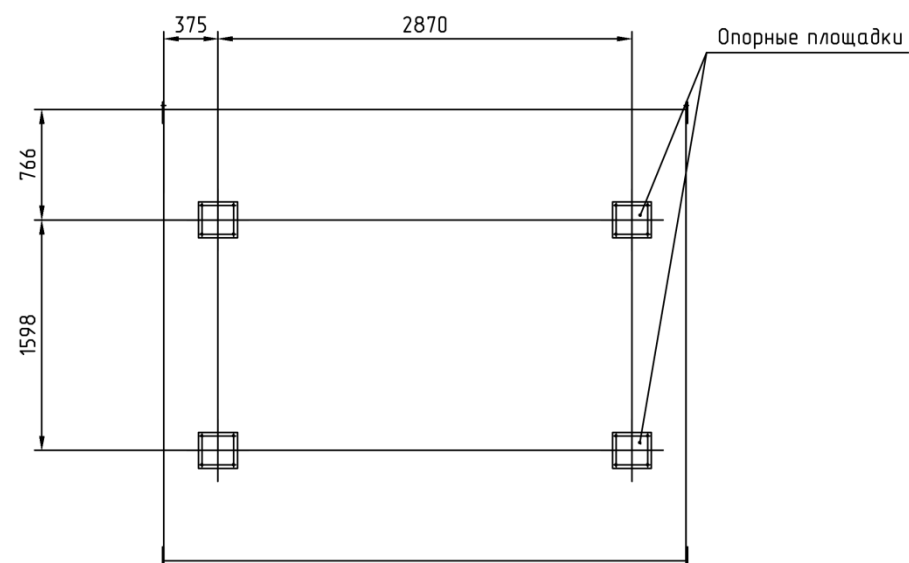
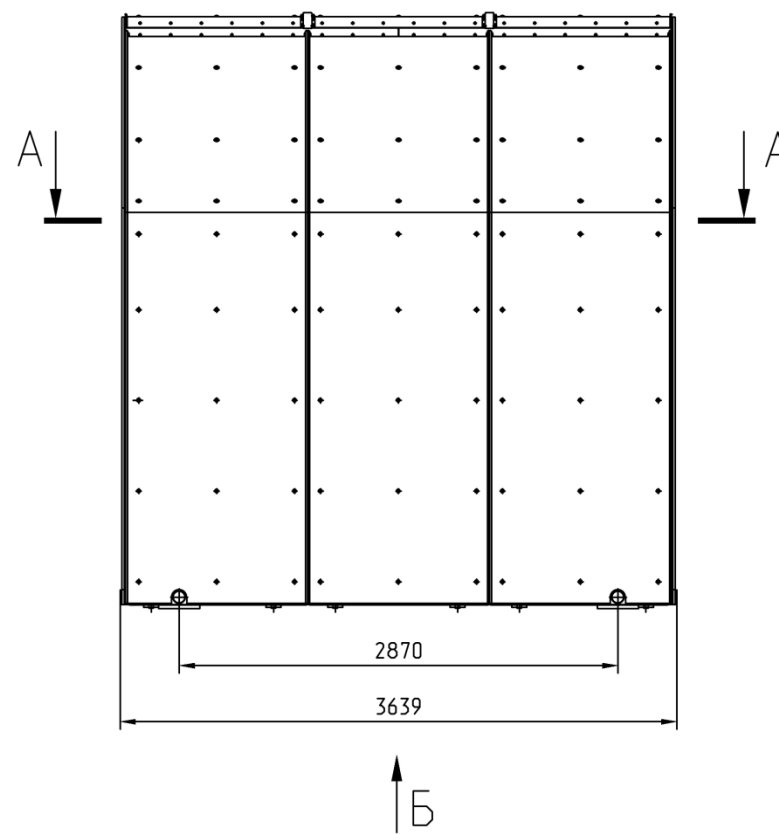
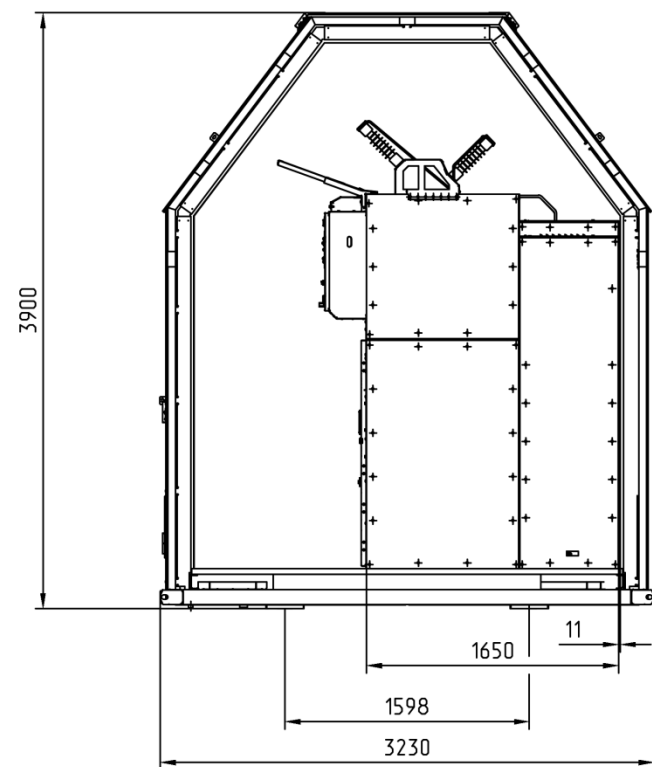


Рисунок Ж.2 – Габаритный чертеж модуля КРУ-35 кВ с блоком КРУ-35 кВ, шинное подключение, масса – не более 6210 кг.



A-A

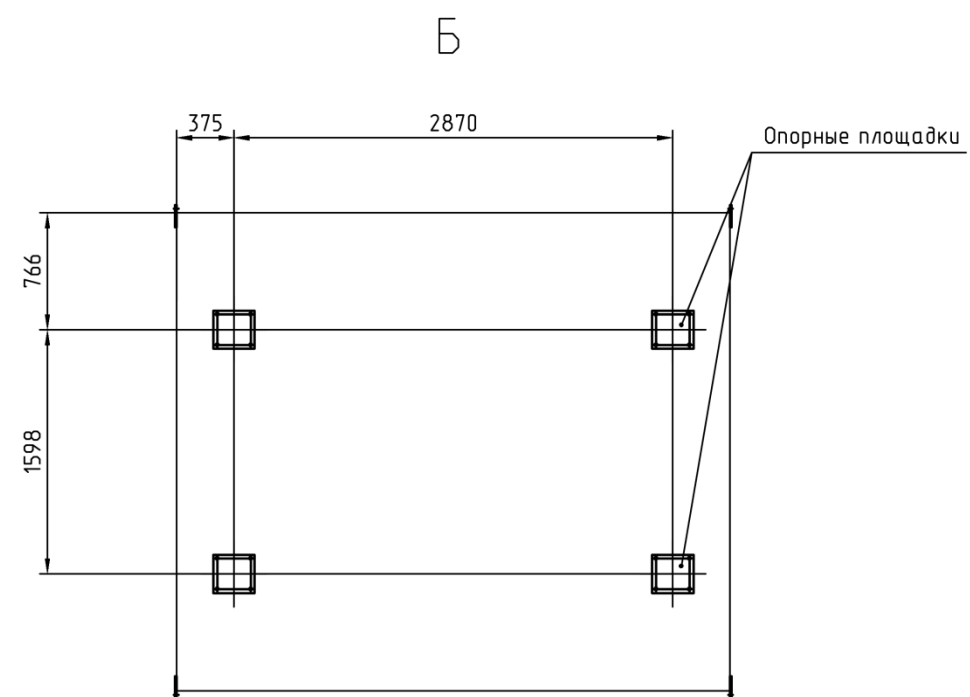
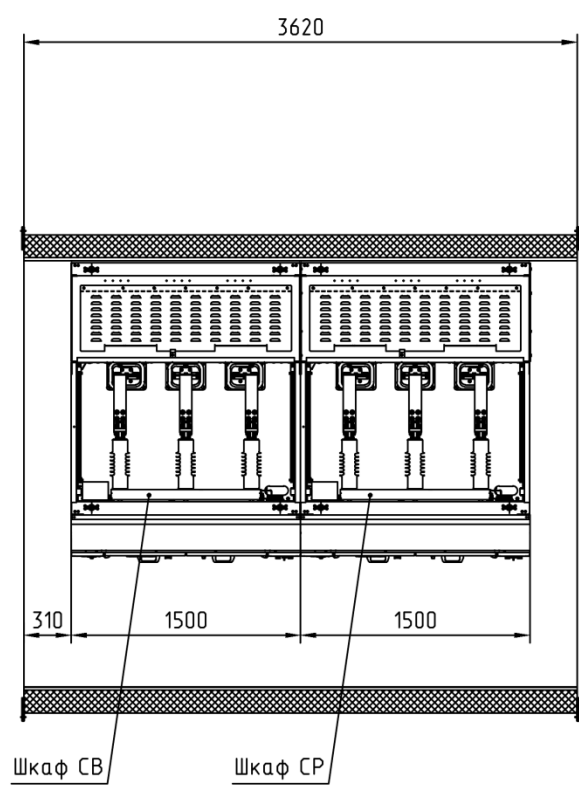


Рисунок Ж.3 – Габаритный чертеж модуля КРУ-35 кВ с блоком КРУ-35 кВ, масса – не более 8150 кг.

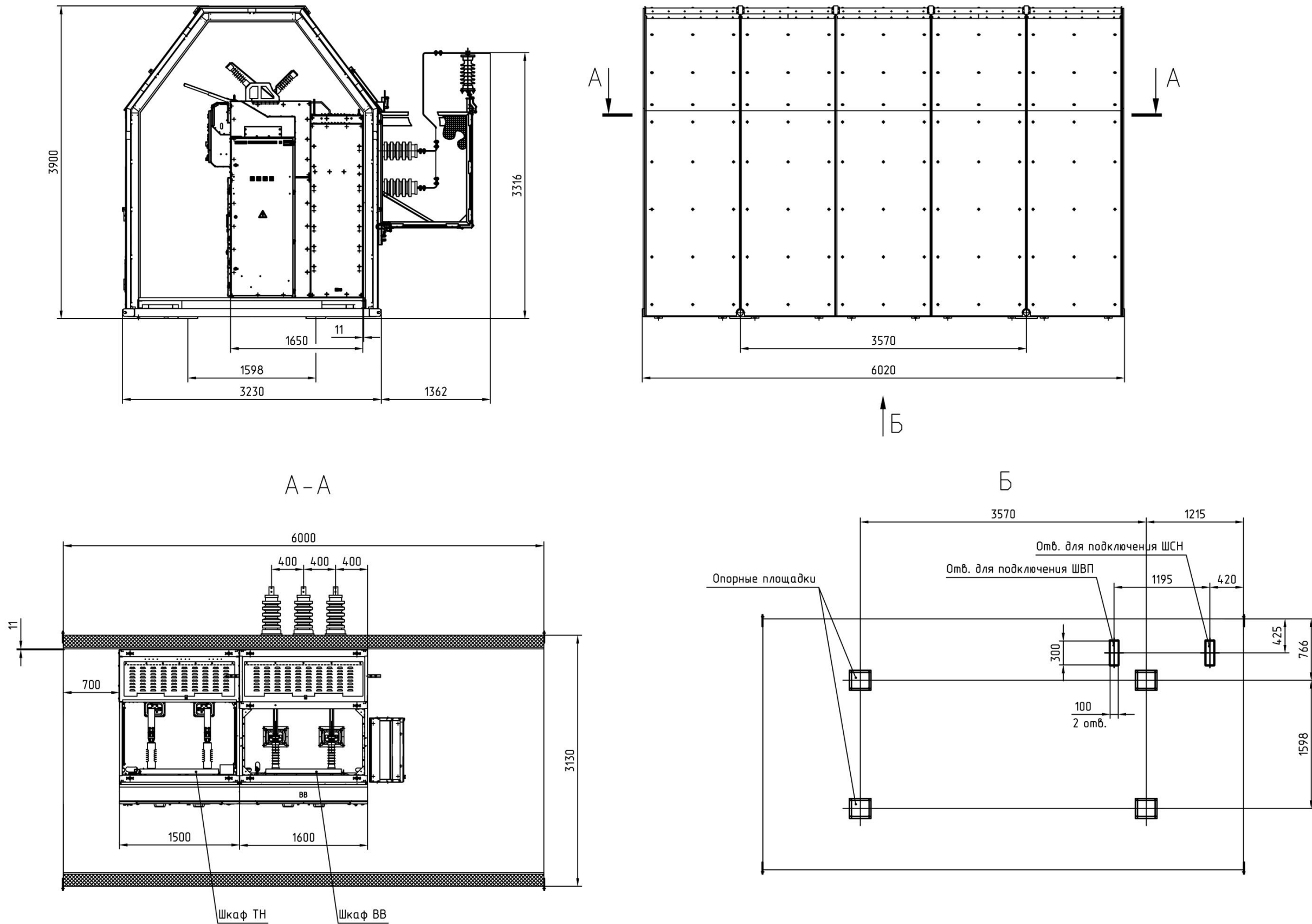


Рисунок Ж.4 – Габаритный чертеж модуля КРУ-35 кВ с блоком КРУ-35 кВ, шинное подключение, масса – не более 10500 кг.

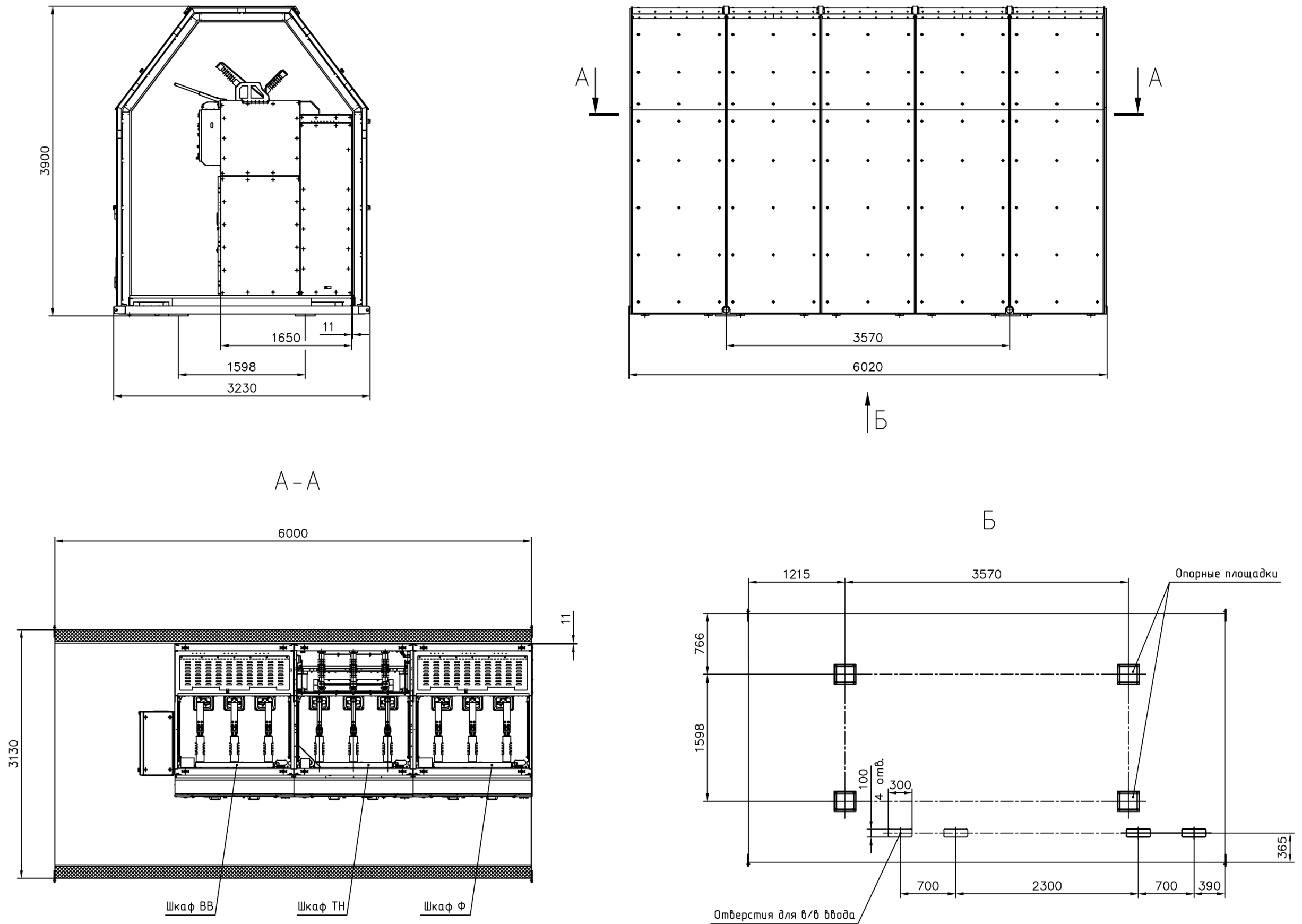


Рисунок Ж.5 – Габаритный чертеж модуля КРУ-35 кВ с блоком КРУ-35 кВ, кабельное подключение, масса – не более 12000 кг.



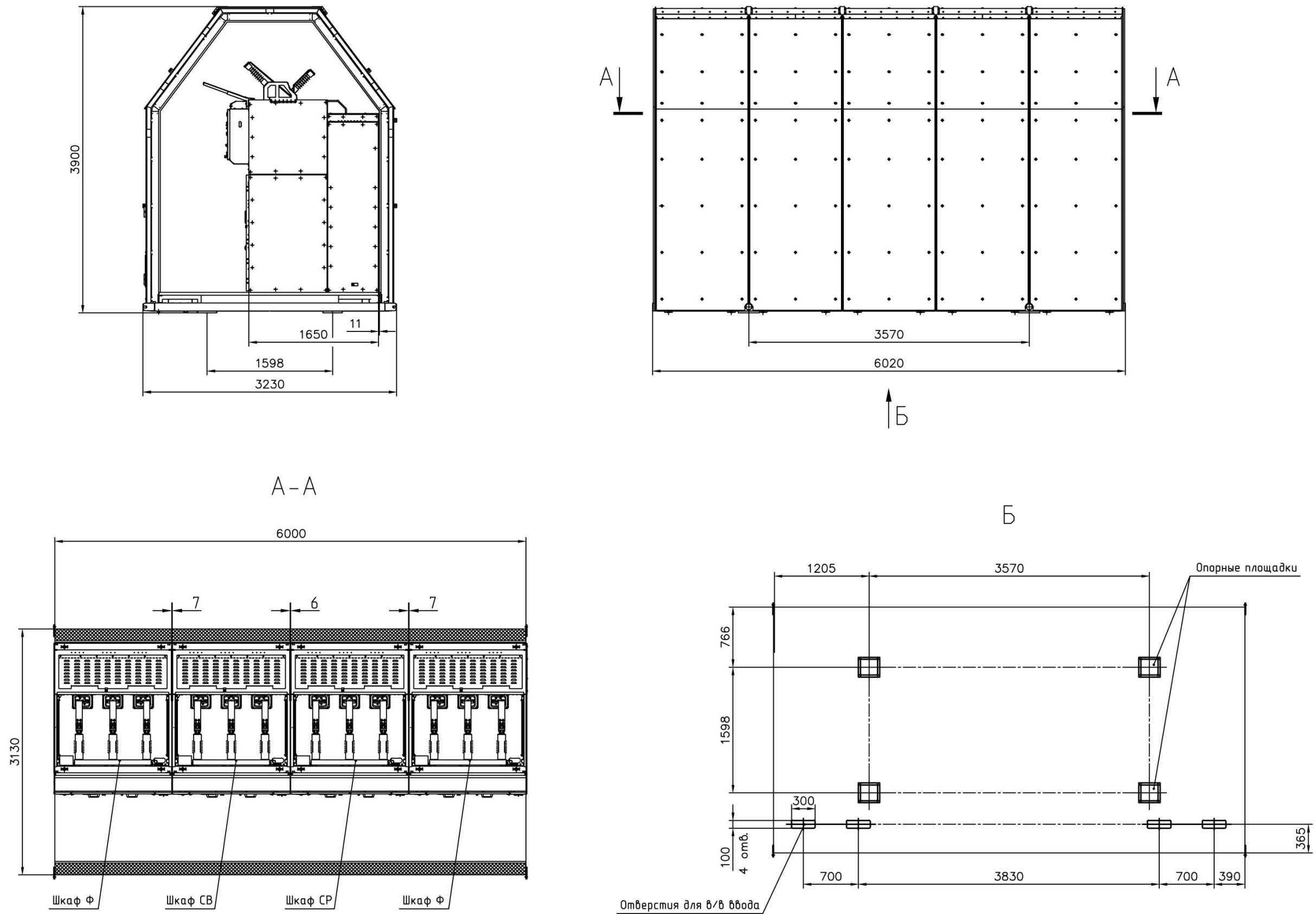


Рисунок Ж.6 – Габаритный чертеж модуля КРУ-35 кВ с блоком КРУ-35 кВ, кабельное подключение, масса – не более 12500 кг.

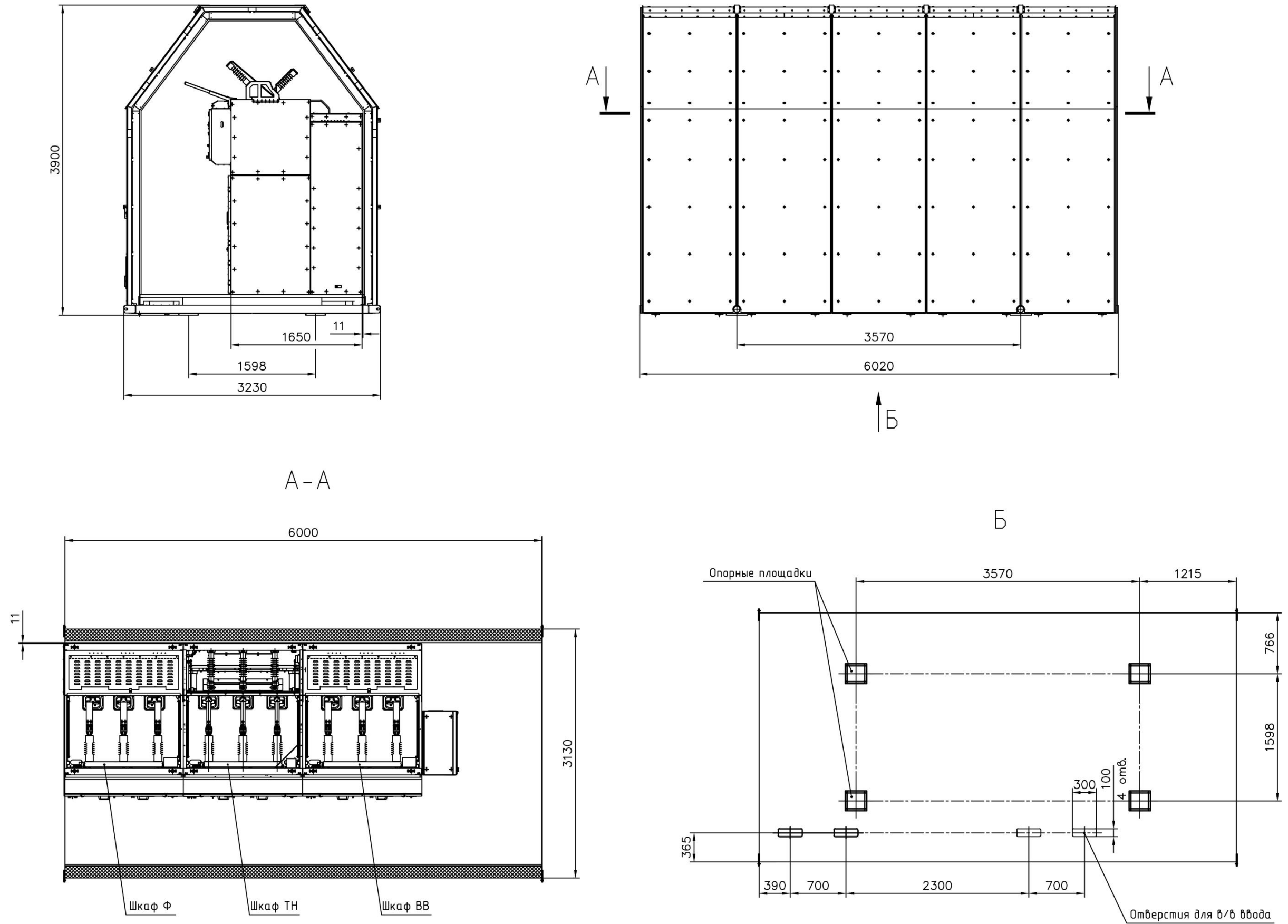


Рисунок Ж.7 – Габаритный чертеж модуля КРУ-35 кВ с блоком КРУ-35 кВ, кабельное подключение, масса – не более 12000 кг.



ПРИЛОЖЕНИЕ И СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ШКАФА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО СОБСТВЕННЫХ НУЖД

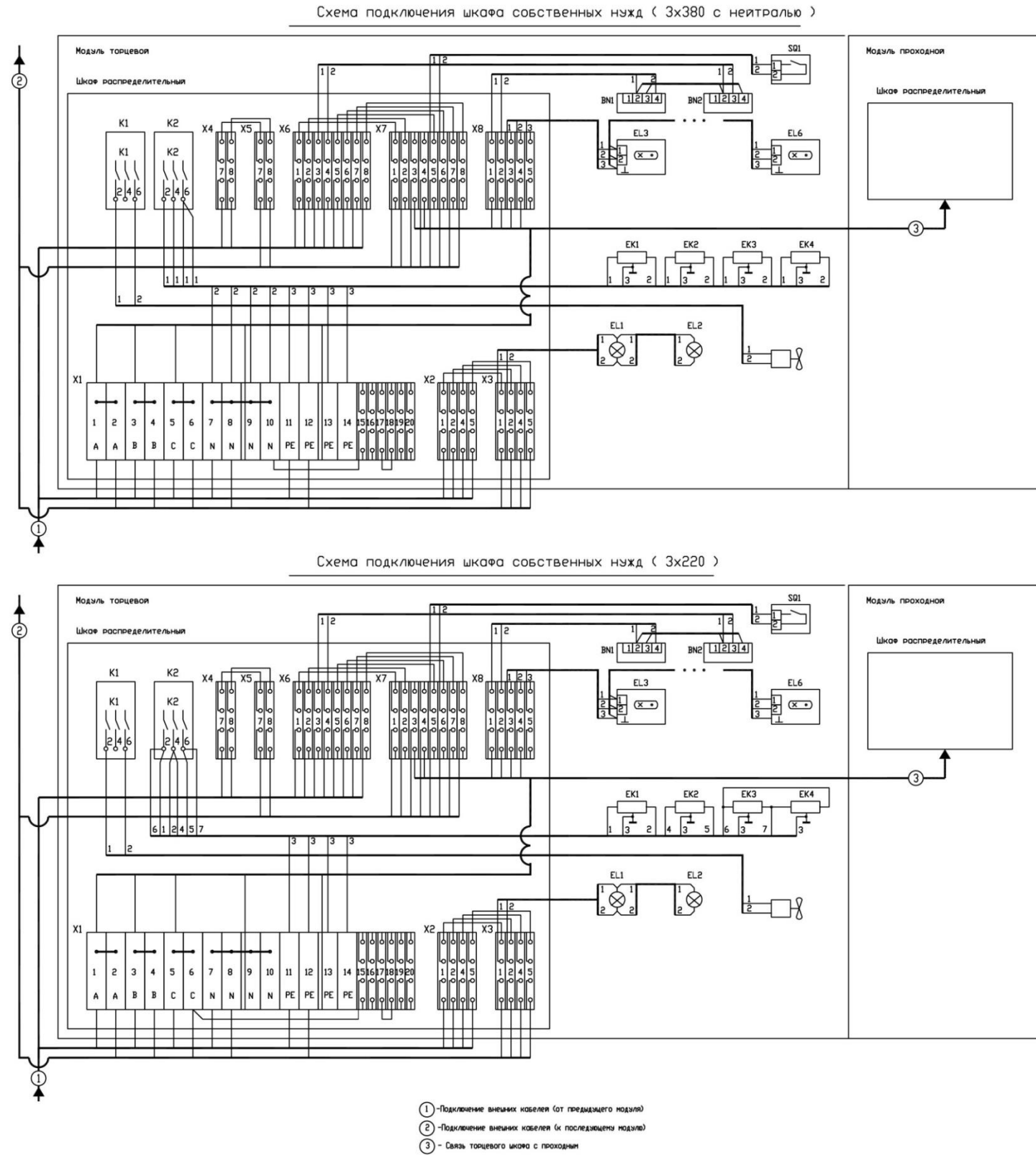


Рисунок И.1 – Схема подключения шкафа распределительного собственных нужд

ПРИЛОЖЕНИЕ К ПРИМЕР РАЗМЕЩЕНИЯ ШКАФОВ КРУ-35 кВ СЕРИИ «1С-35» В МОДУЛЯХ

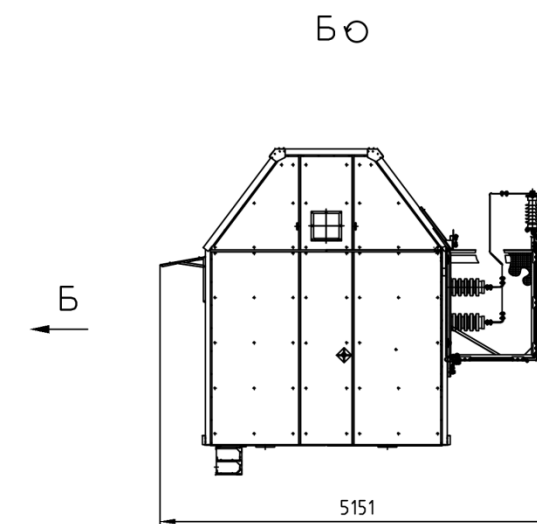
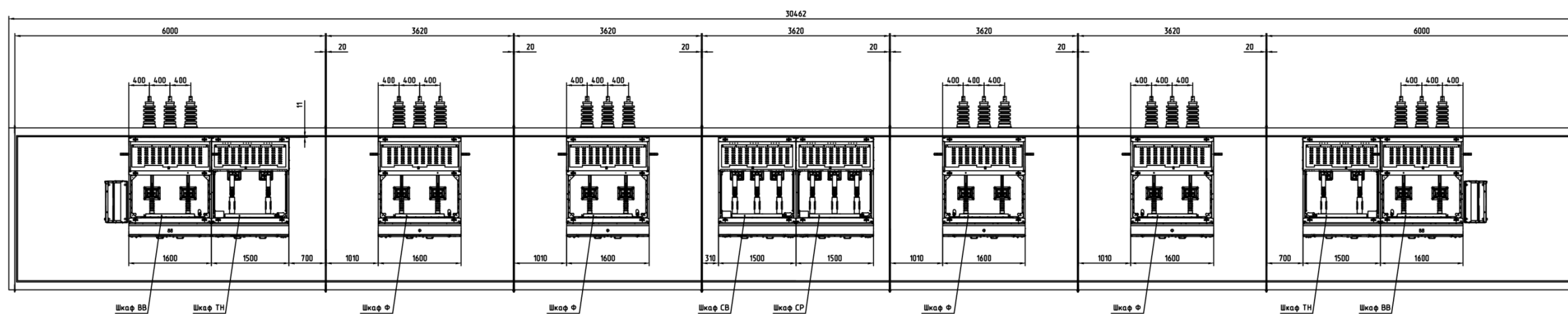


Рисунок К.1 Пример размещения шкафов КРУ-35 кВ в модулях, шинное подключение (ошиновка не показана)

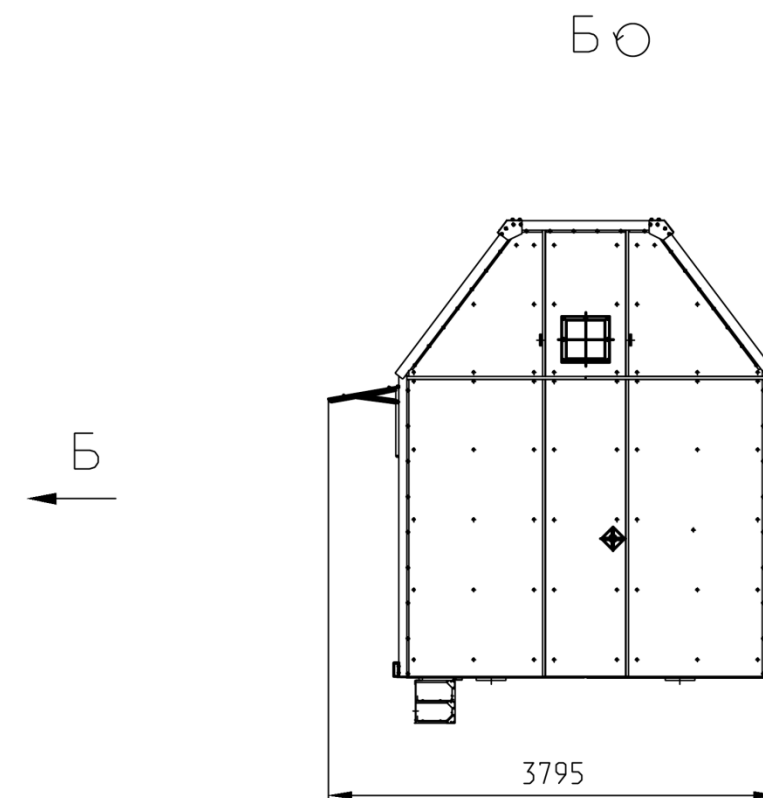
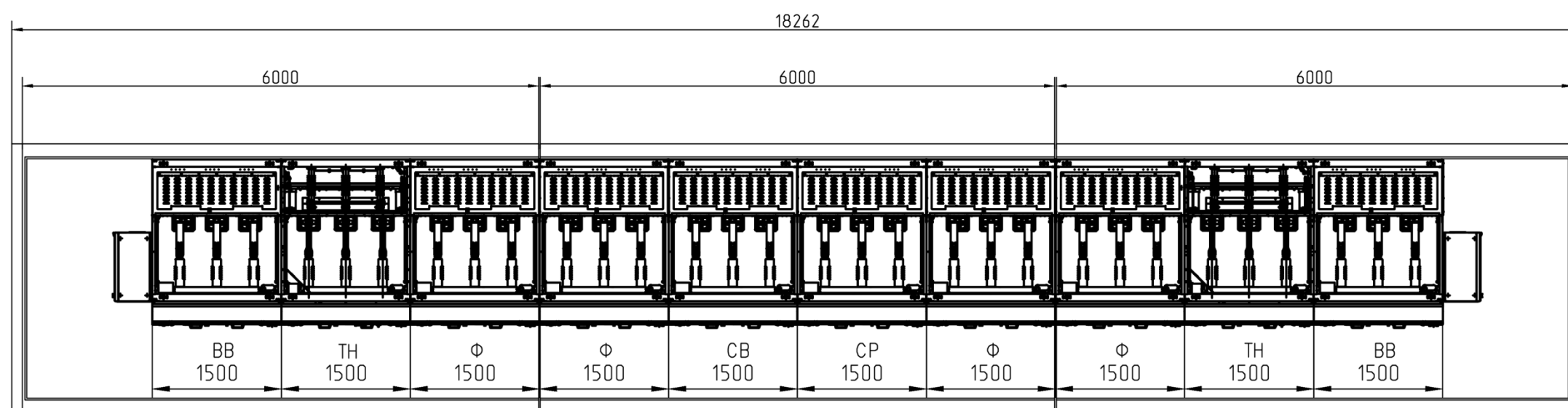
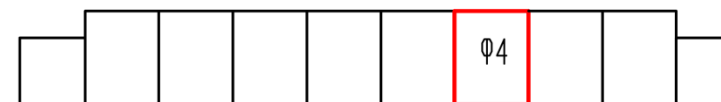


Рисунок К.2 Пример размещения шкафов КРУ-35 кВ в модулях, кабельное подключение

**ПРИЛОЖЕНИЕ Л ФОРМА ОПРОСНОГО ЛИСТА НА ШКАФ КРУ-35 кВ СЕРИИ «1С-35»**

№	Типовое обозначение		Ф4
n-n	Запрашиваемые данные		
1	Порядковый номер		
2	Схема главных соединений		
3	Номинальное напряжение, кВ	35	
4	Номинальный ток сборных шин, А	1600	
5	Обозначение шкафа согласно схеме главных соединений		02
6	Тип выключателя	Вакуумный	Трехполюсный
7	Оперативное напряжение вторичных цепей и привода выключателя, В		
8	Оперативное напряжение привода разъединителя, В		
9	Номинальный ток трансформаторов тока, А	Номинальный ток, А	100/5/5
		Номинальный ток односекундной термической стойкости, кА	16
		Классы точности/мощность вторичных обмоток, ВА	0,5S/15 10P/15
10	Трансформаторы напряжения	Напряжение, В	
		класс точности/мощность вторичной обмотки, ВА	
11	Аппаратура защит и автоматики		ИнТер
12	Подключаемые высоковольтные кабели	Количество	3хАПВнг-LS-35-1х70
		Марка	
13	Ограничитель перенапряжений		—
14	Шинное подключение		
15	Тип дуговой защиты		УДЗ 00 Терма-Энерго

План расположения шкафа фидера в действующем КРУ-35 кВ серии "1С-35"

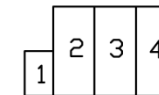


Изм.	Кол.ч.	Лист	Издок	Подп.	Дата			
ГИП								
Н. контр.						Стадия	Лист	Листов
Нач. отд.								
Гл. спец.								
Зав. гр.								
Пров.						Пример заполнения опросного листа		
Разраб.								

ПРИЛОЖЕНИЕ М ФОРМА ОПРОСНОГО ЛИСТА НА КРУ-35 кВ ВНУТРЕННЕЙ УСТАНОВКИ

№	Типовое обозначение	ШБВП1	ВВ 1	ТН 1	Ф1
1	Порядковый номер	1	2	3	4
2	Запрашиваемые данные				
3	Номинальное напряжение, кВ	35			
4	Номинальный ток сборных шин, А	1600			
5	Обозначение шкафов согласно схеме главных соединений		01	07	02
6	Тип выключателя	Вакуумный	Трехполюсный	Нет	Трехполюсный
7	Оперативное напряжение вторичных цепей и привода выключателя, В	=220	=220	=220	=220
8	Оперативное напряжение привода разъединителя, В		~220	~220	~220
9	Номинальный ток трансформаторов тока, А	Номинальный ток, А	150/5/5/5		100/5/5
		Номинальный ток односекундной термической стойкости, кА	16		16
		Классы точности/мощность вторичных обмоток, ВА	0,5S/15 10P/15 10P/5		0,5S/15 10P/15
10	Трансформаторы напряжения	Напряжение, В класс точности/мощность вторичной обмотки, ВА		35000/100/100 √3 √3 3 0,2/15	
11	Аппаратура защит и автоматики		ИнТер		ИнТер
12	Подключаемые высоковольтные кабели	Количество	3x1 кабеля		3x1 кабеля
		Марка	3xАПВнг-LS-35-1x70		3xАПВнг-LS-35-1x70
13	Ограничитель перенапряжения		—		—
14	Шинное подключение				
15	Тип дуговой защиты		УДЗ 00 Терма-Энерго	УДЗ 00 Терма-Энерго	УДЗ 00 Терма-Энерго

План расположения шкафов в блоке КРУ-35



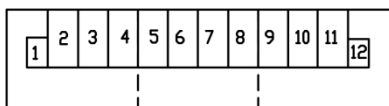
Взам. инв. №  
Подпись и дата  
Инв. № подл.

1	Все							
Изм.	Кол-во	Лист	Издок.	Подп.	Дата			
ГИП								
Н. контр.							Стадия	Лист
Нач. отд.							Р	1
Гл. спец.								
Зав.гр.								
Пров.						Пример заполнения опросного листа		
Разрв.								

ПРИЛОЖЕНИЕ Н ФОРМА ОПРОСНОГО ЛИСТА НА КРУ-35 кВ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ

№№	Типовое обозначение	ШБВП1	ВВ 1	ТН 1	Ф1	Ф2	СВ	СР	Ф3	Ф4	ТН 2	ВВ 2	ШБВП2
1	Запрашиваемые данные	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	Порядковый номер												
2	Схема главных соединений												
3	Номинальное напряжение, кВ	35											
4	Номинальный ток сборных шин, А	1600											
5	Обозначение шкафов согласно схеме главных соединений		01	07	02	02	05	06	02	02	07	01	
6	Тип выключателя	Вакуумный	Трехполюсный	Нет	Трехполюсный	Трехполюсный	Трехполюсный	Нет	Трехполюсный	Трехполюсный	Нет	Трехполюсный	
7	Оперативное напряжение вторичных цепей и привода выключателя, В	=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	~220	~220	
9	Номинальный ток трансформаторов тока, А	Номинальный ток, А	150/5/5/5		100/5/5	100/5/5	150/5/5		100/5/5	100/5/5		150/5/5/5	
		Номинальный ток односекундной термической стойкости, кА	16		16	16	16		16	16		16	
		Классы точности/мощность вторичных обмоток, ВА	0,5S/15 10P/15 10P/5		0,5S/15 10P/15	0,5S/15 10P/15	0,5S/15 10P/15		0,5S/15 10P/15	0,5S/15 10P/15		0,5S/15 10P/15 10P/5	
10	Трансформаторы напряжения	Напряжение, В класс точности/мощность вторичной обмотки, ВА		35000/100/100 √3 √3 3 0,2/15							35000/100/100 √3 √3 3 0,2/15		
11	Аппаратура защит и автоматики		Интер		Интер	Интер	Интер		Интер	Интер		Интер	
12	Подключаемые высоковольтные кабели	Количество	3x1 кабеля		3x1 кабеля	3x1 кабеля			3x1 кабеля	3x1 кабеля		3x1 кабеля	
		Марка	3xAlVbVr-LS-35-lx70		3xAlVbVr-LS-35-lx70	3xAlVbVr-LS-35-lx70			3xAlVbVr-LS-35-lx70	3xAlVbVr-LS-35-lx70		3xAlVbVr-LS-35-lx70	
13	Ограничитель перенапряжения		—		—	—			—	—		—	
14	Шинное подключение												
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	
16	Тип фундамента (Заполнить для КРУ в модульном исполнении) (* - приложить чертеж)	<input checked="" type="checkbox"/> Бетонный <sup>1</sup>											
		<input type="checkbox"/> Рельсо -шпальная решетка											
		<input type="checkbox"/> Сейсмостойкий <sup>1</sup>											

План расположения КРУ-35 кВ в модулях\*



\* габаритные размеры модулей могут варьироваться в зависимости от габаритов шкафов

Имя, И. подкл. Подпись и дата. Взам. инв. N

1	Все				
Изм.	Кол-во	Лист	Надк.	Подл.	Дата
ГМП					
Н. контр.					
Нач. отд.					
Гл. спец.					
Зав.гр.					
Пров.					
Разр.					

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Пример заполнения опросного листа на модульные КРУ-35