

# ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ БЛОКИ, МОДУЛИ, ШКАФЫ КОМПЛЕКТНОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ПОСТОЯННОГО ТОКА НА НАПРЯЖЕНИЕ 3,3 КВ СЕРИИ "КВ-3,3"

## Каталог – 44



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 .....	4
2 Сведения о сертификатах и разрешениях на применение .....	8
3 Условия эксплуатации .....	8
4 Технические характеристики .....	9
5 Состав оборудования .....	11
6 Схемы главных соединений .....	12
7 Общие сведения о конструкции изделия .....	36
7.1 Шкаф КРУ-3,3 кВ .....	36
7.1.1 Типы основного оборудования, встраиваемого в шкаф КРУ-3,3 кВ .....	39
7.1.2 Блокировки .....	45
7.1.3 Требования к помещениям .....	46
7.2 Блок РУ .....	47
7.2.1 Основное оборудование .....	47
7.2.2 Вспомогательное оборудование .....	47
7.2.2.1 Шкаф блокировок и внешних подключений .....	47
7.2.2.2 Реле земляной защиты .....	49
7.3 Модуль РУ-3,3 кВ .....	50
7.3.1 Основное оборудование .....	50
7.3.2 Вспомогательное оборудование .....	50
7.3.2.1 ШКафы распределительные собственных нужд .....	50
7.3.3 Требования к установке .....	51
8 Упаковка и транспортирование .....	51
8.1 Упаковка шкафов КРУ серии "КВ-3,3" .....	51
8.2 Упаковка блоков РУ-3,3 кВ .....	52
8.3 Упаковка модулей РУ-3,3 кВ .....	52
8.4 Транспортирование шкафов КРУ-3,3 кВ .....	53
8.5 Транспортирование блоков РУ .....	56
8.6 Транспортирование модулей РУ .....	56
9 Комплект поставки .....	57
10 Оформление заказа .....	57
Приложение А Габаритные чертежи шкафов КРУ-3,3 кВ серии "КВ-3,3" .....	59
Приложение Б Рекомендации по размещению проемов и закладных .....	70
Приложение В Габаритные чертежи блоков РУ-3,3 кВ на базе шкафов КРУ-3,3 кВ серии "КВ-3,3" .....	78
Приложение Г Габаритный чертеж ШБВП .....	104
Приложение Д Пример установки ШБВП .....	105

---

Приложение Е Габаритные чертежи модулей РУ-3,3 кВ .....	106
Приложение Ж Схема подключения шкафа распределительного собственных нужд.....	132
Приложение И Пример установки модулей РУ-3,3 кВ .....	133
Приложение К Форма опросного листа на КРУ-3,3 кВ .....	134
Приложение Л Форма опросного листа на КРУ-3,3 кВ внутренней установки .....	135
Приложение М Форма опросного листа на КРУ-3,3 кВ наружной установки.....	136

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Функциональные блоки (далее по тексту блоки), модули, шкафы комплектного распределительного устройства 3,3 кВ (далее по тексту КРУ-3,3 кВ) предназначены для приема и распределения электрической энергии постоянного тока напряжением 3,3 кВ на тяговых подстанциях железных дорог.

Из шкафов КРУ-3,3 кВ серии «КВ-3,3» формируются блоки РУ-3,3 кВ.

Из блоков РУ-3,3 кВ формируются КРУ-3,3 кВ внутренней и наружной установки. Блоки РУ-3,3 кВ по специальному заказу могут быть сформированы на базе других серий шкафов 3,3 кВ.

При наружной установке КРУ-3,3 кВ блоки РУ-3,3 кВ устанавливаются в модули РУ-3,3 кВ.

Заказ оборудования КРУ-3,3 кВ возможен по одному из следующих вариантов:

– заказ отдельных шкафов КРУ-3,3 кВ применяется при замене отдельных шкафов в составе КРУ-3,3 кВ, расширении существующего КРУ-3,3 кВ и т.п., когда применение блока избыточно или конструктивно невозможно. Минимальный объем поставки по такому варианту – один шкаф КРУ-3,3 кВ. Оформление заказа согласно разделу 10 настоящего каталога. При заказе отдельных шкафов КРУ-3,3 кВ комплект монтажных частей для присоединения к расширяемому (реконструируемому) КРУ-3,3 кВ по силовым и вторичным цепям не входит в комплект поставки;

– заказ КРУ-3,3 кВ внутренней установки применяется при строительстве новых или реконструкции существующих тяговых подстанций с полной или частичной заменой оборудования КРУ-3,3 кВ при условии установки оборудования в капитальном здании. Минимальный объем поставки по такому варианту – один блок РУ-3,3 кВ. Оформление заказа согласно разделу 10 настоящего каталога. В состав блока РУ-3,3 кВ входят шкафы КРУ-3,3 кВ, вспомогательное оборудование, комплект монтажных частей для соединения шкафов КРУ-3,3 кВ. Комплект монтажных частей для соединений блоков РУ-3,3 кВ между собой выполняется общим на все КРУ-3,3 кВ в соответствии с проектом и стандартно включен в комплект поставки;

– заказ КРУ-3,3 кВ наружной установки применяется при строительстве новых или реконструкции существующих тяговых подстанций с открытой установкой оборудования КРУ-3,3 кВ. Минимальный объем поставки по такому варианту – один модуль РУ-3,3 кВ. Оформление заказа согласно разделу 10 настоящего каталога. Модуль РУ-3,3 кВ представляет собой корпус с установленным в заводских условиях



блоком РУ-3,3 кВ и технологическими системами (подробнее в разделе 5 настоящего каталога).

Настоящая техническая информация распространяется на блоки РУ-3,3 кВ, модули РУ-3,3 кВ, шкафы КРУ-3,3 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 конструкций блоков РУ-3,3 кВ, модулей РУ-3,3 кВ, шкафов КРУ-3,3 кВ, не влияющие на основные технические данные, могут быть внесены в поставляемое оборудование без предварительных уведомлений.

Основные типы шкафов КРУ-3,3 кВ:

– общего назначения:

а) шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4 – для соединения питающей линии тяговой сети с положительной шиной КРУ-3,3 кВ;

б) шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4 – для соединения катода и анода выпрямительного преобразователя с положительной и отрицательной шинами КРУ-3,3 кВ;

в) шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4 – для соединения между собой секций положительной шины КРУ-3,3 кВ и ее заземления;

г) шкаф фильтрующего устройства КВ-3,3-ФУ-УХЛ4 – для сглаживания пульсации выпрямленного напряжения и подавления гармонических составляющих в контактной сети;

д) шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4 – для соединения между собой секций положительной и отрицательной шин КРУ-3,3 кВ и их заземления;

е) шкаф катодного выключателя КВ-3,3-КВ-УХЛ4 - для коммутации и защиты катодной цепи тягового агрегата 3,3 кВ постоянного тока;

ж) шкаф разъединителя катодного выключателя КВ-3,3-РКВ-УХЛ4 – для коммутации анодной цепи тягового агрегата 3,3 кВ постоянного тока.

– специального назначения:

а) шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4 – для соединения катода и анода выпрямительного преобразователя с положительной и отрицательной шинами КРУ-3,3 кВ и соединения анода выпрямительного преобразователя с шиной плавки

гололеда. Для применения на тяговых подстанциях постоянного тока, расположенных в районе, где возможно образование гололеда на проводах контактной сети;

б) шкаф профподогрева КВ-3,3-ПП-УХЛ4 – для выполнения профилактического подогрева проводов контактной сети. Для применения на тяговых подстанциях постоянного тока, расположенных в районе, где возможно образование гололеда на проводах контактной сети;

в) шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4 – для соединения питающей линии тяговой сети с положительной шиной КРУ-3,3 кВ. Для применения в КРУ-3,3 кВ с запасной шиной;

г) шкаф запасного выключателя КВ-3,3-ЗВ-УХЛ4 – для замены быстродействующих выключателей любого из фидеров при оперативных переключениях и аварийных отключениях в цепях 3,3 кВ. Для применения в КРУ-3,3 кВ с запасной шиной;

д) шкаф катодного выключателя КВ-3,3-КВ-УХЛ4 - для коммутации и защиты катодной цепи тягового агрегата 3,3 кВ постоянного тока. Для применения в КРУ-3,3 кВ с запасной шиной;

е) шкаф разъединителя катодного выключателя КВ-3,3-РКВ-УХЛ4 – для коммутации анодной цепи тягового агрегата 3,3 кВ постоянного тока. Для применения в КРУ-3,3 кВ с запасной шиной;

ж) шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4 – для соединения между собой секций положительной и запасной шин КРУ-3,3 кВ, а также для их заземления. Для применения в КРУ-3,3 кВ с запасной шиной;

з) шкаф фильтрующего устройства КВ-3,3-ФУ-УХЛ4 – для сглаживания пульсации выпрямленного напряжения и подавления гармонических составляющих в контактной сети. Для применения на тяговых подстанциях стыкования, где коэффициент несимметрии питающего напряжения свыше 2%;

и) шкаф фильтрующего устройства КВ-3,3-ФУ-УХЛ4 – для сглаживания пульсации выпрямленного напряжения и подавления гармонических составляющих в контактной сети, а также для заземления сборных шин КРУ-3,3 кВ. Для применения в КРУ-3,3 кВ с запасной шиной;

к) шкаф фильтрующего устройства КВ-3,3-ФУ-УХЛ4 – для сглаживания пульсации выпрямленного напряжения и подавления гармонических составляющих в контактной сети. Для применения в КРУ-3,3 кВ с запасной шиной на тяговых подстанциях стыкования, где коэффициент несимметрии питающего напряжения свыше 2 %;

л) шкаф выключателя инвертора КВ-3,3-И-УХЛ4 – для подключения инвертора к сборным шинам КРУ-3,3 кВ;

м) шкаф выключателя тягового выпрямителя КВ-3,3-ТВ-УХЛ4 – для включения в цепь "+ 3,3 кВ" между шкафом катодного разъединителя и выпрямителем на реконструируемых тяговых подстанциях;

н) шкаф подключения КВ-3,3-П-УХЛ4 – для реализации кабельного или шинного подключения к сборным шинам шкафов КРУ КВ-3,3 кВ.

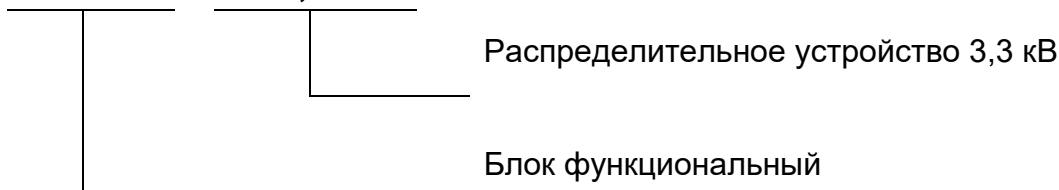
**Структура условного обозначения шкафов КРУ-3,3 кВ:**

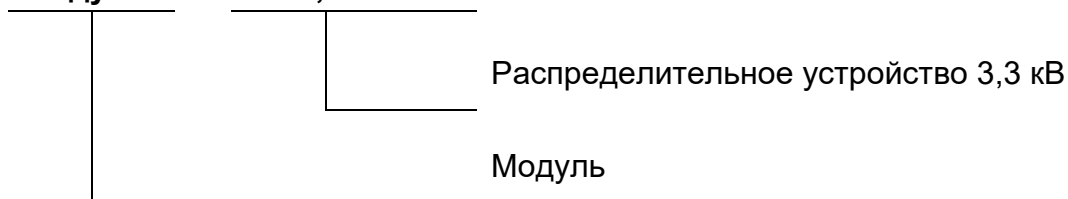
**КВ-3,3 - ХХХ - УХЛ4**



**Структура условного обозначения блока РУ-3,3 кВ:**

**Блок РУ-3,3 кВ**



**Структура условного обозначения модуля РУ-3,3 кВ:****Модуль - РУ-3,3 кВ****2 СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТАХ И РАЗРЕШЕНИЯХ НА ПРИМЕНЕНИЕ**

КРУ-3,3 кВ серии "КВ-3,3" разрешены к применению ОАО "РЖД" (№ ЦЭТ-2/37 от 30.08.2011 г.). Блоки РУ-3,3 кВ разрешены к применению ОАО "РЖД" (№ ЦЭТ-2/42 от 02.09.2011 г.). Модули РУ-3,3 кВ разрешены к применению ОАО "РЖД" (№ ЦЭТ-2/33 от 30.08.2011 г.).

**3 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

В части воздействия факторов внешней среды шкафы КРУ-3,3 кВ и блоки РУ-3,3 кВ соответствует климатическому исполнению УХЛ4 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89.

Параметры воздействия факторов внешней среды для шкафов КРУ-3,3 кВ и блоков РУ-3,3 кВ 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, %, не более	80
Высота над уровнем моря, м, не более	1000

В части воздействия факторов внешней среды модули РУ-3,3 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 РУ-3,3 кВ 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-3,3 кВ, блоков РУ-3,3 кВ и модулей РУ-3,3 кВ в недопустимых пределах (атмосфера II по ГОСТ 15150-69).

Степень защиты шкафов КРУ-3,3 кВ, блоков РУ-3,3 кВ по ГОСТ 14254-2015 - IP20 (по специальному заказу IP24).

В части воздействия механических факторов внешней среды шкафа КРУ-3,3 кВ, блоки РУ-3,3 кВ соответствуют группе М6, модули РУ-3,3 кВ группе М39 по ГОСТ 17516.1-90.

#### 4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

Таблица 3

Наименование параметра		Значение
Номинальное напряжение, кВ		3,3
Наибольшее рабочее напряжение, кВ		4,1
Номинальный ток главных цепей, А:	– шкафа профподогрева	2500
	– шкаф выключателя питающей линии тяговой сети	4000
	– шкаф запасного выключателя	
	– шкаф катодного разъединителя	
	– шкаф разъединителя катодного выключателя	
– шкаф катодного выключателя	6300; 7200	
– шкаф выключателя инвертора		
– шкаф выключателя токового выпрямителя		
– шкаф подключения		
– шкаф фильтрующего устройства	6300; 7200	
– шкаф секционного разъединителя		
Номинальный ток сборных шин, А		5000; 6300; 7200
Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА		В соответствии с ТУ на выключатель
Ток термической стойкости (кратковременный), кА, не менее		31,5
Время протекания тока термической стойкости, с, не более		2
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей шкафов КРУ (амплитуда), кА		41,0
Масса модуля* с установленным функциональным оборудованием, тонн, не более		12

\* масса шкафов КРУ-3,3 кВ на габаритных чертежах представлена в [приложении А](#).

Срок службы шкафов КРУ-3,3 кВ, блоков РУ-3,3 кВ и модулей РУ-3,3 кВ - 25 лет (при условии замены комплектующей аппаратуры, срок службы которой менее 25 лет), далее по техническому состоянию.

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



## 5 СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ

Состав КРУ-3,3 кВ внутренней установки:

– блоки РУ-3,3 кВ состоящие из:

а) основного оборудования (шкафы КРУ-3,3 кВ серии "КВ-3,3", или других серий, их заменяющих);

б) вспомогательного оборудования (шкафы блокировок и внешних подключений ШБВП, реле земляной защиты);

в) монтажного комплекта блока РУ-3,3 кВ, содержащего набор перемычек и крепежа (для внутриблочных соединений по сборным шинам, вторичным цепям, шин заземления блока и т.п.);

– комплект монтажных частей КРУ-3,3 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-3,3 кВ;

– комплект ЗИП.

Стандартный комплект ЗИП (рассчитан на каждые 10 шкафов КРУ).

По требованию заказчика состав комплекта ЗИП может быть расширен.

Состав КРУ-3,3 кВ наружной установки:

– модули РУ-3,3 кВ;

– комплект монтажных частей КРУ-3,3 кВ внутренней установки;

– комплект ЗИП КРУ-3,3 кВ внутренней установки;

– комплект монтажных частей модулей РУ-3,3 кВ в составе: лестница, навес, кабельный короб (при необходимости, требования указываются в опросном листе), подставка с изоляционными подкладками и стыковочный узел, состоящий из наружных и внутренних нащельников, утеплителя, гидроизоляции.

В состав каждого модуля РУ-3,3 кВ входят:

– корпус системы "КМУ" (сварные), типоразмером 6 м или 4,8 м (каталог 137 Здания мобильные (инвентарные) контейнерного типа системы "КМУ" сварные);

– блок РУ-3,3 кВ;

– шкаф распределительный собственных нужд;

– вспомогательные технологические системы:

а) система освещения, состоящая из:

1) светодиодных светильников, суммарной мощностью не более 150 Вт;

2) светильников аварийного освещения суммарной мощностью 80 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) устройство вентиляции, максимальная производительность вентилятора 1200 м<sup>3</sup>/ч. Устройство вентиляции устанавливается в торцевые модули РУ-3,3 кВ.

Суммарная потребляемая мощность вспомогательных технологических систем модуля РУ-3,3 кВ составляет не более 5 кВт. Питание, подключение и управление всех вспомогательных технологических систем осуществляется со шкафа распределительного собственных нужд, установленного в модуле РУ-3,3 кВ (отопление - SF1 16 А, С; вентиляция - SF2 6 А, С; розетки – SF3 10 А, С; освещение – SF5 10 А, С).

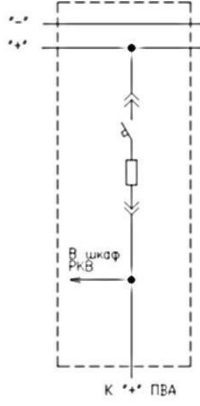
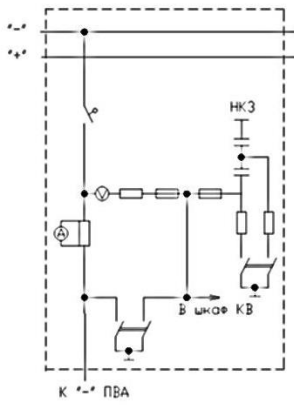
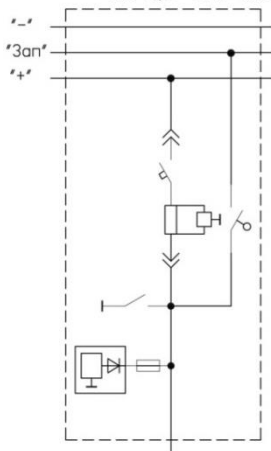
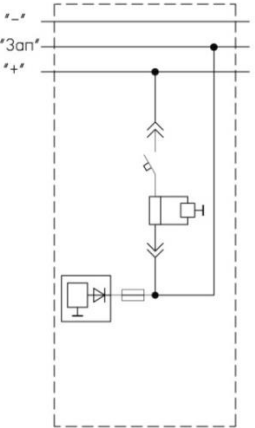
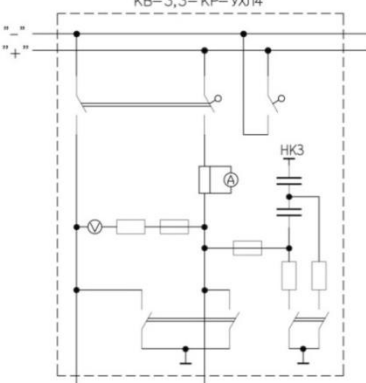
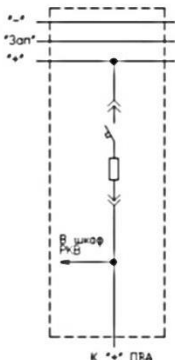
## 6 СХЕМЫ ГЛАВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Схемы главных соединений шкафов КРУ-3,3 кВ серии "КВ-3,3" представлены в таблице 5.

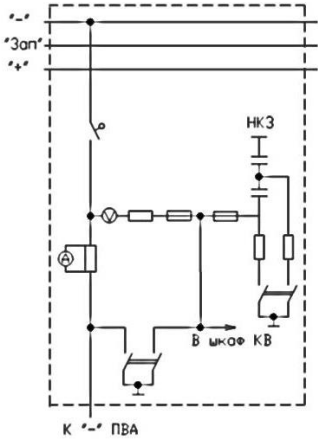
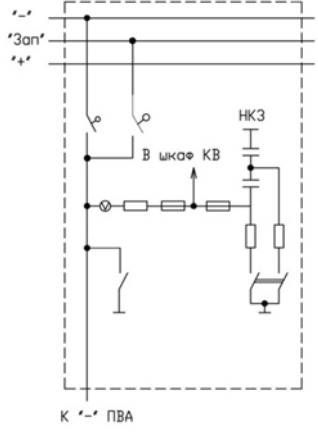
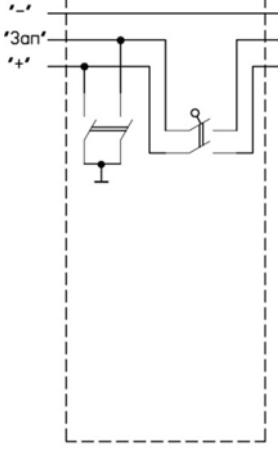
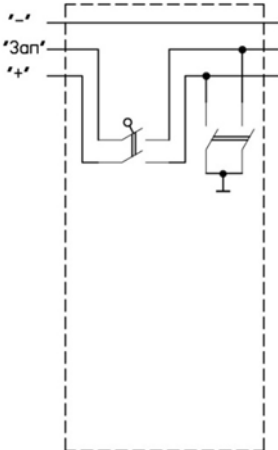
Таблица 5

<b>Шкафы общего назначения</b>		
Номер схемы	01	02
<b>Схема главных соединений</b>	<p>Шкаф выключателя питающей линии КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p>	<p>Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4</p>
Номер схемы	03	04
<b>Схема главных соединений</b>	<p>Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4</p>	<p>Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4</p>
Номер схемы	05	
<b>Схема главных соединений</b>	<p>Шкаф фильтрующего устройства КВ-3,3-ФУ-УХЛ4</p>	

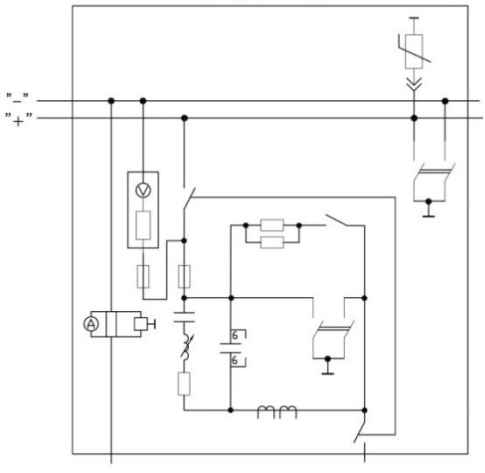
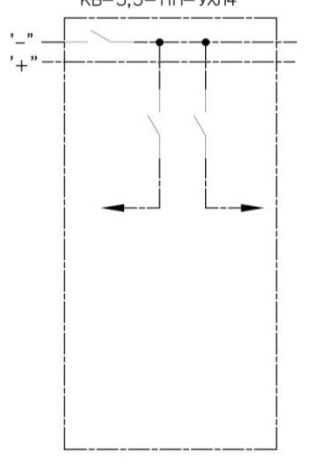
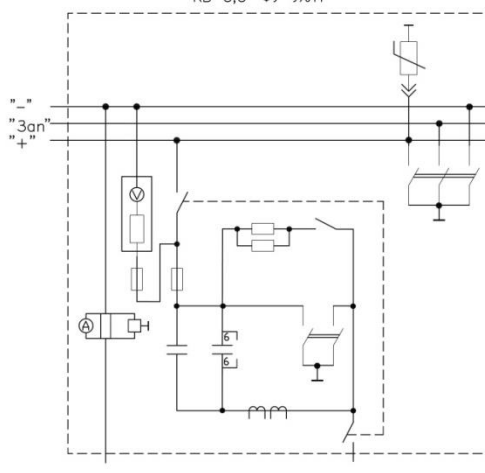
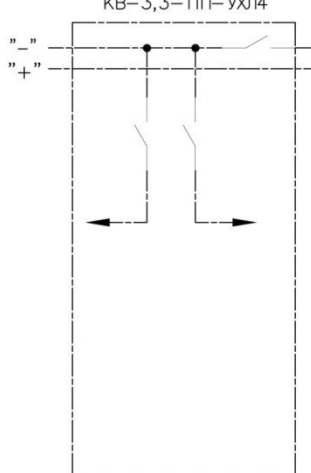
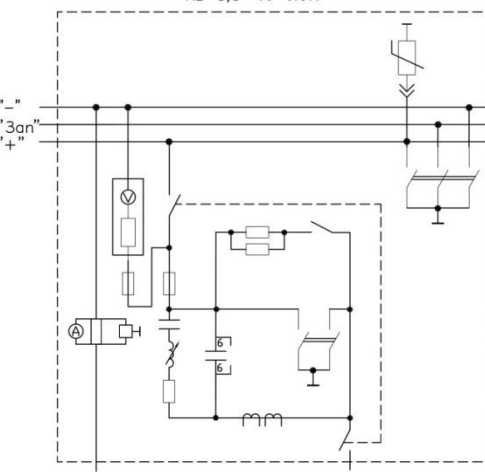
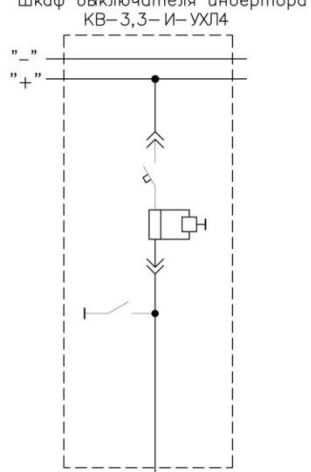
Продолжение таблицы 5

Номер схемы	06	07
<p align="center"><b>Схема главных соединений</b></p>	<p align="center">Шкаф катодного выключателя КВ-3,3-КВ-УХЛ4</p>  <p align="center">К "++" ПВА</p>	<p align="center">Шкаф разъединителя катодного выключателя КВ-3,3-РКВ-УХЛ4</p>  <p align="center">К "++" ПВА</p>
<p><b>Шкафы специального назначения</b></p>		
Номер схемы	08	09
<p align="center"><b>Схема главных соединений</b></p>	<p align="center">Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> 	<p align="center">Шкаф запасного выключателя КВ-3,3-ЗВ-УХЛ4</p> 
Номер схемы	10	11
<p align="center"><b>Схема главных соединений</b></p>	<p align="center">Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4</p> 	<p align="center">Шкаф катодного выключателя КВ-3,3-КВ-УХЛ4</p>  <p align="center">К "++" ПВА</p>

Продолжение таблицы 5

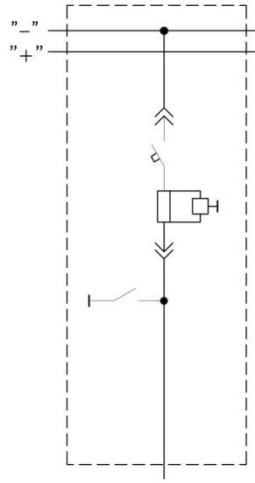
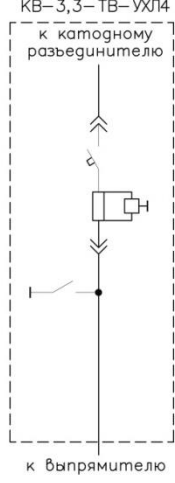
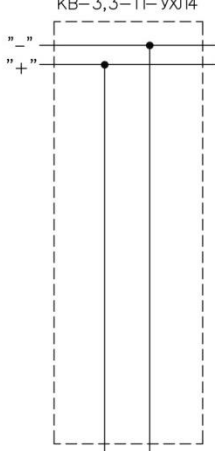
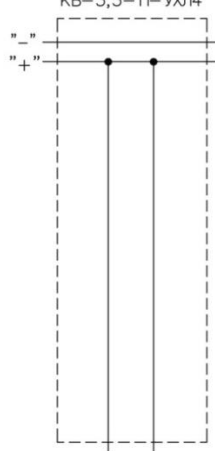
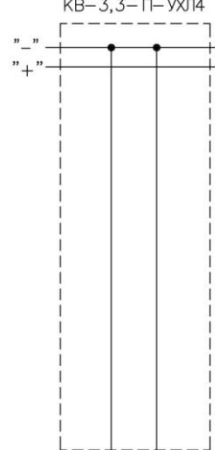
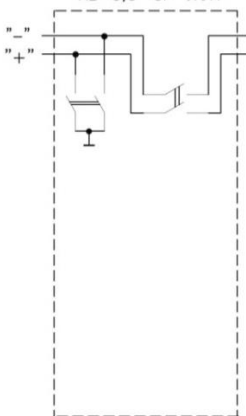
Номер схемы	12	13
<p align="center"><b>Схема главных соединений</b></p>	<p align="center">Шкаф разъединителя катодного выключателя КВ-3,3-РКВ-УХЛ4</p> 	<p align="center">Шкаф разъединителя катодного выключателя КВ-3,3-РКВ-УХЛ4</p> 
Номер схемы	14	15
<p align="center"><b>Схема главных соединений</b></p>	<p align="center">Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4</p> 	<p align="center">Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4</p> 

Продолжение таблицы 5

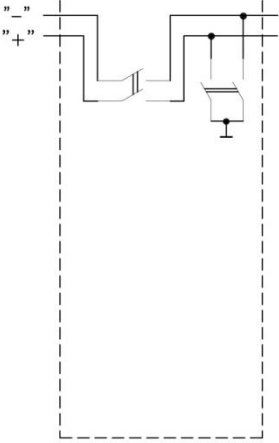
Номер схемы	16	17
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<p>Шкаф фильтрующей системы КВ-3,3-ФУ-УХЛ4</p> 	<p>Шкаф прогрева КВ-3,3-ПП-УХЛ4</p> 
<p><b>Номер схемы</b></p>	18	19
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<p>Шкаф фильтрующей системы КВ-3,3-ФУ-УХЛ4</p> 	<p>Шкаф прогрева КВ-3,3-ПП-УХЛ4</p> 
<p><b>Номер схемы</b></p>	20	21
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<p>Шкаф фильтрующей системы КВ-3,3-ФУ-УХЛ4</p> 	<p>Шкаф выключателя инвертора КВ-3,3-И-УХЛ4</p> 



Продолжение таблицы 5

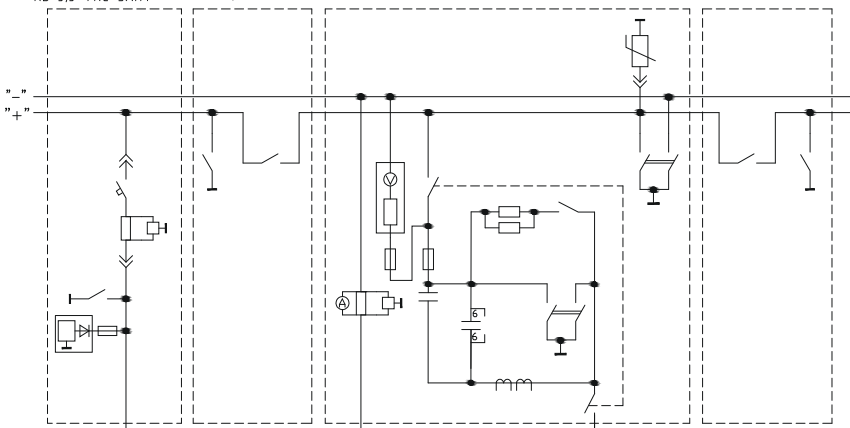
Номер схемы	22	23
<p align="center"><b>Схема главных соединений</b></p>	<p align="center">Шкаф выключателя инвертора КВ-3,3-И-УХЛ4</p> 	<p align="center">Шкаф выключателя тягового выпрямителя КВ-3,3-ТВ-УХЛ4</p> <p align="center">к катодному разъединителю</p>  <p align="center">к выпрямителю</p>
Номер схемы	24	25
<p align="center"><b>Схема главных соединений</b></p>	<p align="center">Шкаф подключения КВ-3,3-П-УХЛ4</p> 	<p align="center">Шкаф подключения КВ-3,3-П-УХЛ4</p> 
Номер схемы	26	27
<p align="center"><b>Схема главных соединений</b></p>	<p align="center">Шкаф подключения КВ-3,3-П-УХЛ4</p> 	<p align="center">Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4</p> 

Продолжение таблицы 5

<b>Номер схемы</b>	<b>28</b>
<b>Схема главных соединений</b>	<p style="text-align: center;">Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4</p> 

Схемы главных соединений блоков РУ-3,3 кВ на базе шкафов КРУ серии "КВ-3,3" представлены в таблице 6.

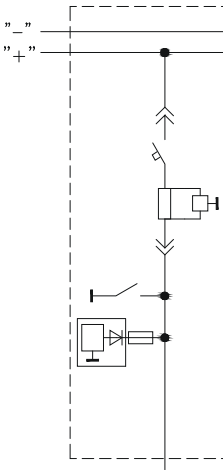
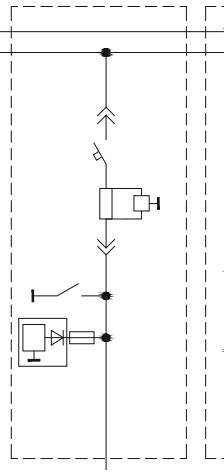
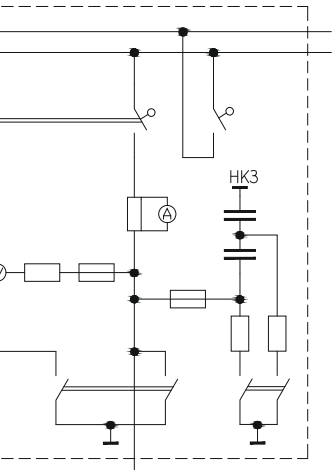
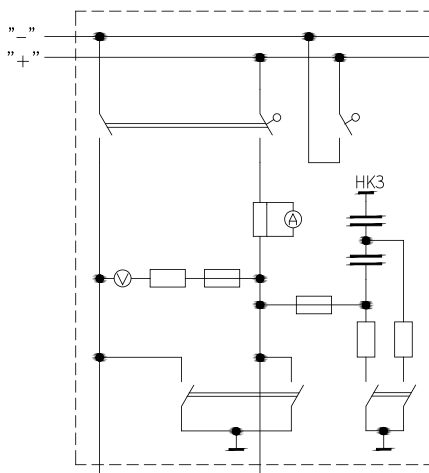
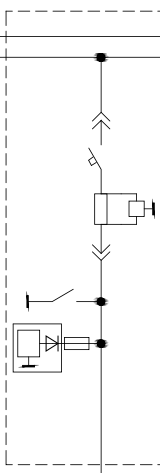
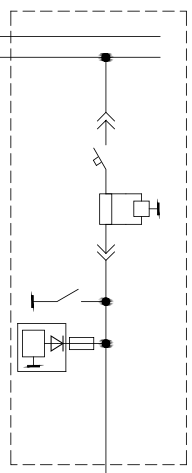
Таблица 6

<b>Номер схемы</b>	<b>01</b>
<b>Схема главных соединений</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: small;"> <div style="width: 20%;">Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</div> <div style="width: 20%;">Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4</div> <div style="width: 20%;">Шкаф фильтрующего устройства КВ-3,3-ФУ-УХЛ4</div> <div style="width: 20%;">Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4</div> </div> 

Продолжение таблицы 6

<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>02</b></p>
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>03</b></p>
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>04</b></p>
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	

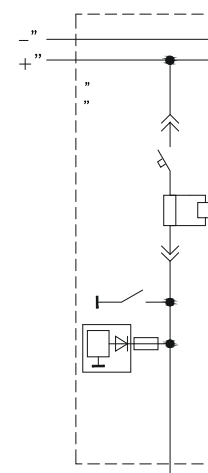
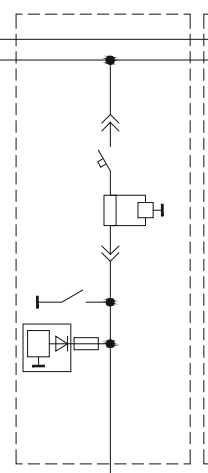
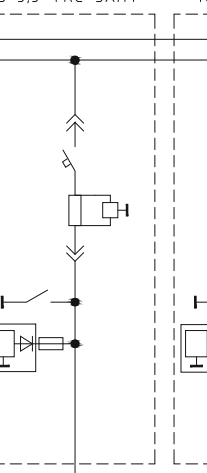
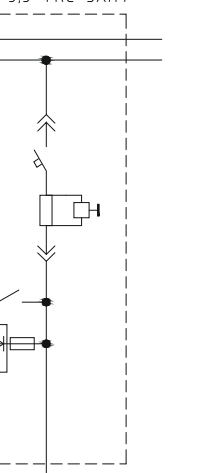
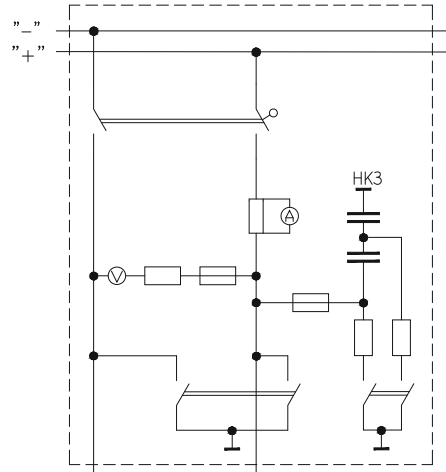
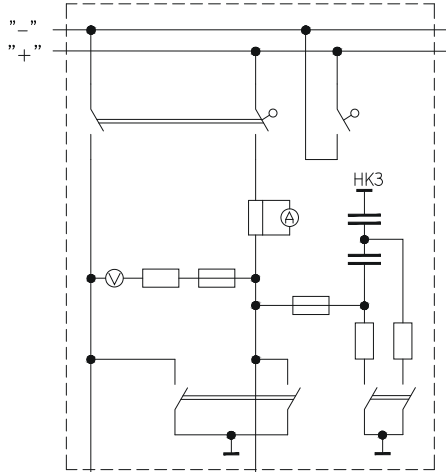
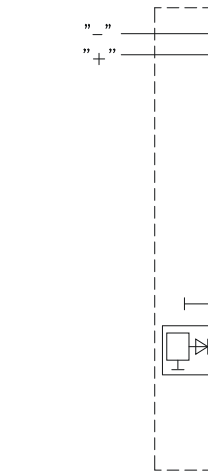
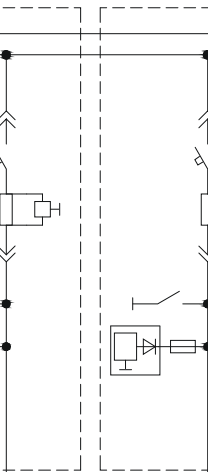
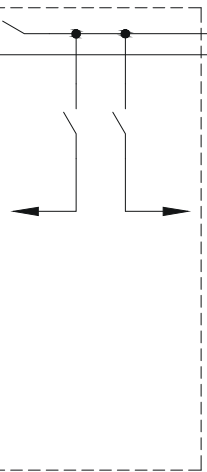
Продолжение таблицы 6

Номер схемы	05
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4</p>  </div> </div>
Номер схемы	06
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p>  </div> </div>

Продолжение таблицы 6

Номер схемы	07
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	
Номер схемы	08
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	
Номер схемы	09
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	

Продолжение таблицы 6

<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>10</b></p>			
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> 	<p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> 	<p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> 	<p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> 
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>11</b></p>		<p><b>12</b></p>	
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<p>Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4</p> 		<p>Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4</p> 	
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>13</b></p>			
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> 	<p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> 	<p>Шкаф профподогрева КВ-3,3-ПП-УХЛ4</p> 	



Продолжение таблицы 6

<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>14</b></p>			
<p><b>Схема главных соединений</b></p>				
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>15</b></p>		<p><b>16</b></p>	
<p><b>Схема главных соединений</b></p>				
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>17</b></p>			
<p><b>Схема главных соединений</b></p>				

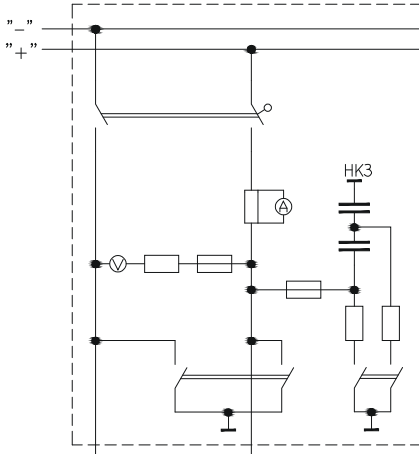
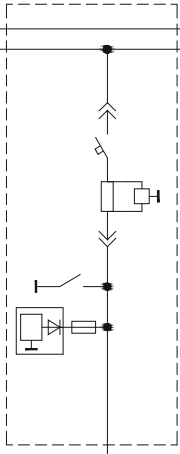
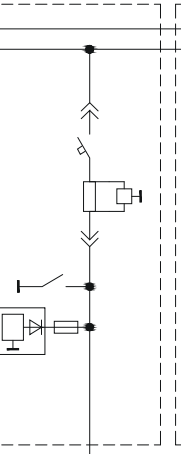
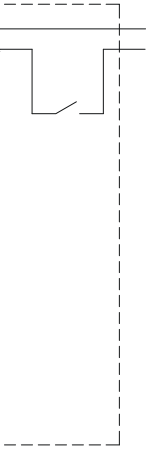
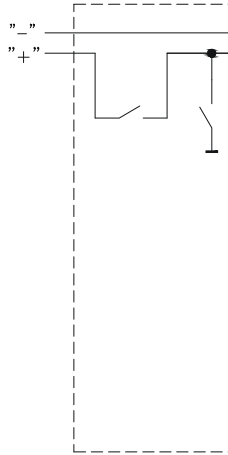
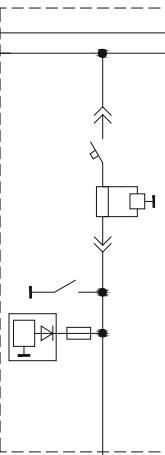
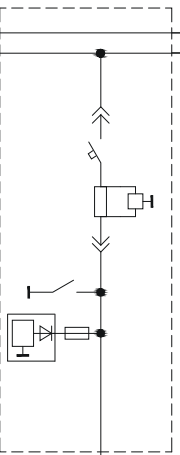
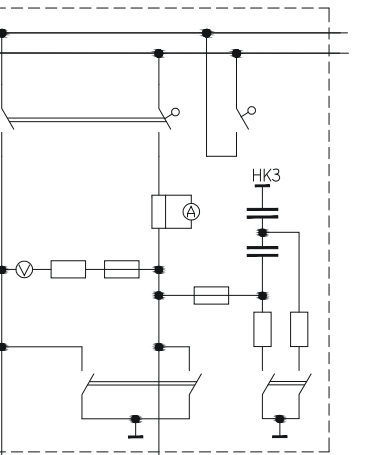
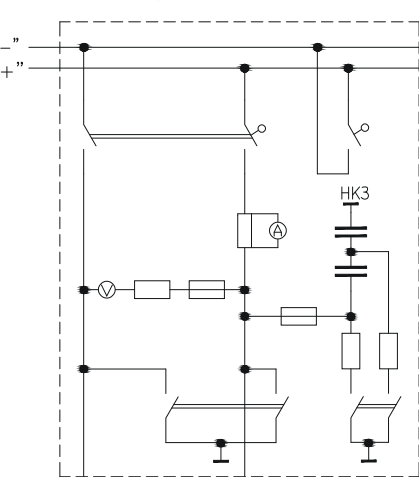
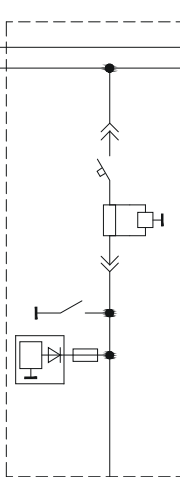
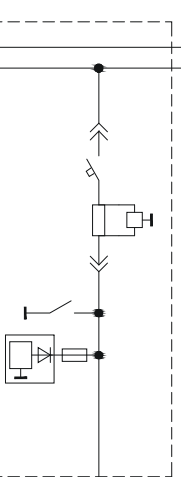
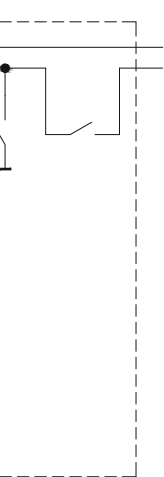
Продолжение таблицы 6

<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>18</b></p>			
<p><b>Схема главных соединений</b></p>				
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>19</b></p>			
<p><b>Схема главных соединений</b></p>				
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>20</b></p>			
<p><b>Схема главных соединений</b></p>				

Продолжение таблицы 6

Номер схемы	21
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<p>Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4      Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4      Шкаф фильтрующего устройства КВ-3,3-ФУ-УХЛ4</p> <p>The diagram shows a three-phase AC input (labeled "1", "2", "3") entering from the left. It is divided into three vertical sections by dashed lines. The first section, labeled "Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4", contains a switch and a busbar. The second section, "Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4", contains a switch, a busbar, a voltmeter (V), an ammeter (A), and a fuse (HK3). The third section, "Шкаф фильтрующего устройства КВ-3,3-ФУ-УХЛ4", contains a busbar, a voltmeter (V), an ammeter (A), a capacitor (C), and a switch. The output lines are labeled "1", "2", "3" and "N".</p>
Номер схемы	22
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<p>Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4      Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4      Шкаф фильтрующего устройства КВ-3,3-ФУ-УХЛ4</p> <p>This diagram is identical to the one for scheme 21, showing the same three cabinet sections and their internal components.</p>
Номер схемы	23
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<p>Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4      Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4      Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4      Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4</p> <p>The diagram shows a three-phase AC input (labeled "1", "2", "3") entering from the left. It is divided into four vertical sections by dashed lines. The first section, "Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4", contains a switch and a busbar. The second section, "Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4", contains a switch and a busbar. The third section, another "Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4", contains a switch and a busbar. The fourth section, "Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4", contains a switch, a busbar, a voltmeter (V), an ammeter (A), and a fuse (HK3). The output lines are labeled "1", "2", "3" and "N".</p>

Продолжение таблицы 6

Номер схемы	24			
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<p>Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4</p> 	<p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> 	<p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> 	<p>Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4</p> 
Номер схемы	25			
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<p>Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4</p> 	<p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> 	<p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> 	<p>Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4</p> 
Номер схемы	26			
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<p>Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4</p> 	<p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> 	<p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> 	<p>Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4</p> 

Продолжение таблицы 6

<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>27</b></p>
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>28</b></p>
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>29</b></p>
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	

Продолжение таблицы 6

<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>30</b></p>			
<p><b>Схема главных соединений</b></p>				
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>31</b></p>			
<p><b>Схема главных соединений</b></p>				
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>32</b></p>			
<p><b>Схема главных соединений</b></p>				



Продолжение таблицы 6

<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>33</b></p>			
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> <div style="text-align: center;">Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</div> <div style="text-align: center;">Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</div> <div style="text-align: center;">Шкаф разъединителя катодного выключателя КВ-3,3-РКВ-УХЛ4</div> <div style="text-align: center;">Шкаф катодного выключателя КВ-3,3-КВ-УХЛ4</div> </div>			
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>34</b></p>			
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> <div style="text-align: center;">Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4</div> <div style="text-align: center;">Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</div> <div style="text-align: center;">Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</div> </div>			
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>35</b></p>			
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> <div style="text-align: center;">Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</div> <div style="text-align: center;">Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</div> <div style="text-align: center;">Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4</div> </div>			

Продолжение таблицы 6

<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>36</b></p>			
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> </div> </div>			
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>37</b></p>			
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> </div> </div>			
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>38</b></p>			
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Шкаф запасного выключателя КВ-3,3-ЗВ-УХЛ4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Шкаф фильтрующего устройства КВ-3,3-ФУ-УХЛ4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4</p> </div> </div>			

Продолжение таблицы 6

<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>39</b></p>
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<p>Шкаф запасного выключателя КВ-3,3-ЗВ-УХЛ4</p> <p>Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4</p> <p>Шкаф фильтрующего устройства КВ-3,3-ФУ-УХЛ4</p>
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>40</b></p>
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<p>Шкаф запасного выключателя КВ-3,3-ЗВ-УХЛ4</p> <p>Шкаф разъединителя катодного выключателя КВ-3,3-РКВ-УХЛ4</p> <p>Шкаф катодного выключателя КВ-3,3-КВ-УХЛ4</p> <p>Шкаф фильтрующего устройства КВ-3,3-ФУ-УХЛ4</p> <p>В шкаф КВ</p> <p>В шкаф РКВ</p> <p>К "++" ПВА</p> <p>К "++" ПВА</p>
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>41</b></p>
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> <p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> <p>Шкаф разъединителя катодного выключателя КВ-3,3-РКВ-УХЛ4</p> <p>Шкаф катодного выключателя КВ-3,3-КВ-УХЛ4</p> <p>В шкаф КВ</p> <p>В шкаф РКВ</p> <p>К "++" ПВА</p> <p>К "++" ПВА</p>

Продолжение таблицы 6

Номер схемы	42
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<p>Шкаф разъединителя катодного выключателя КВ-3,3-РКВ-УХЛ4</p> <p>Шкаф катодного выключателя КВ-3,3-КВ-УХЛ4</p> <p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> <p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> <p>К "3ап" ПВА</p> <p>В шкаф КВ</p> <p>К "4а" ПВА</p> <p>В шкаф РКВ</p>
Номер схемы	43
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> <p>Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4</p> <p>Шкаф фильтрующего устройства КВ-3,3-ФУ-УХЛ4</p> <p>Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4</p>
Номер схемы	44
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<p>Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4</p> <p>Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4</p> <p>Шкаф фильтрующего устройства КВ-3,3-ФУ-УХЛ4</p> <p>Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4</p>

Продолжение таблицы 6

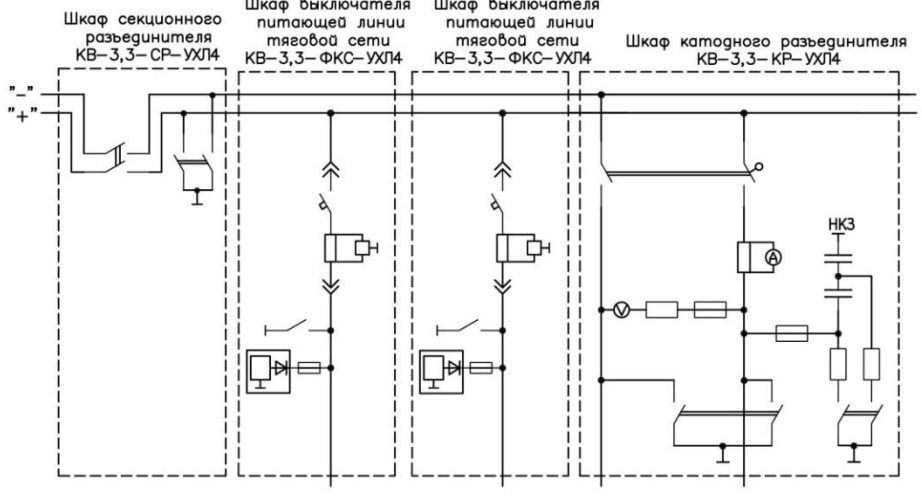
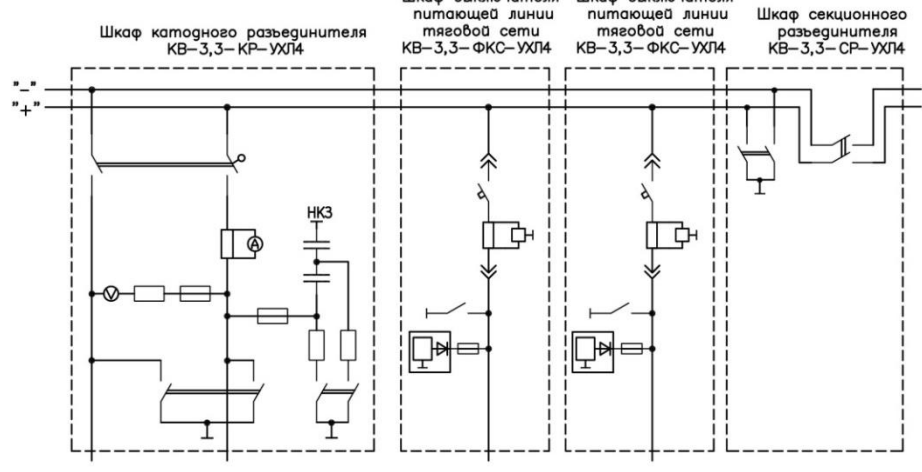
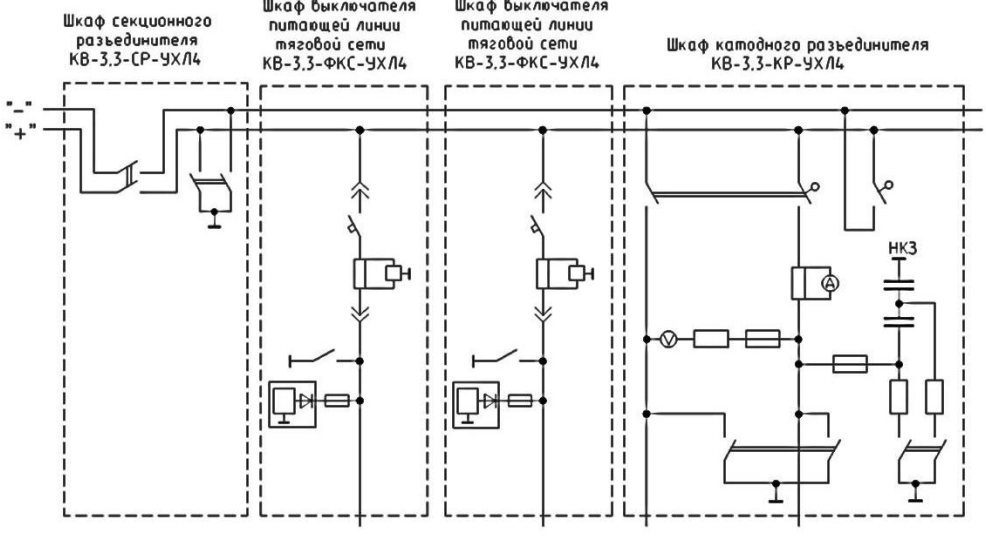
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>45</b></p>
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>46</b></p>
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>47</b></p>
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	

Продолжение таблицы 6

<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>48</b></p>
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<p>Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4</p> <p>Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4</p> <p>Шкаф фильтрующего устройства КВ-3,3-ФУ-УХЛ4</p>
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>49</b></p>
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<p>Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4</p> <p>Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4</p> <p>Шкаф фильтрующего устройства КВ-3,3-ФУ-УХЛ4</p>
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>50</b></p>
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	<p>Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4</p> <p>Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4</p> <p>Шкаф фильтрующего устройства КВ-3,3-ФУ-УХЛ4</p>



Продолжение таблицы 6

<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>51</b></p>
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>52</b></p>
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	
<p><b>Номер схемы</b></p>	<p><b>53</b></p>
<p><b>Схема главных соединений</b></p>	

Продолжение таблицы 6

Номер схемы	54
Схема главных соединений	

## 7 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЯ

### 7.1 ШКАФ КРУ-3,3 кВ

Габаритные чертежи шкафов КРУ-3,3 кВ серии "КВ-3,3" представлены в [приложении А](#).

Компоновка шкафа КРУ-3,3 кВ серии "КВ-3,3" представлена на рисунке 1.

Несущий каркас выполнен из оцинкованной стали и смонтирован без применения сварки. Каркас используется в качестве внутреннего контура заземления шкафов КРУ-3,3 кВ серии КВ-3,3.

Для обеспечения требований безопасности шкафа КРУ-3,3 кВ серии КВ-3,3 разделены перегородками на следующие отсеки:

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



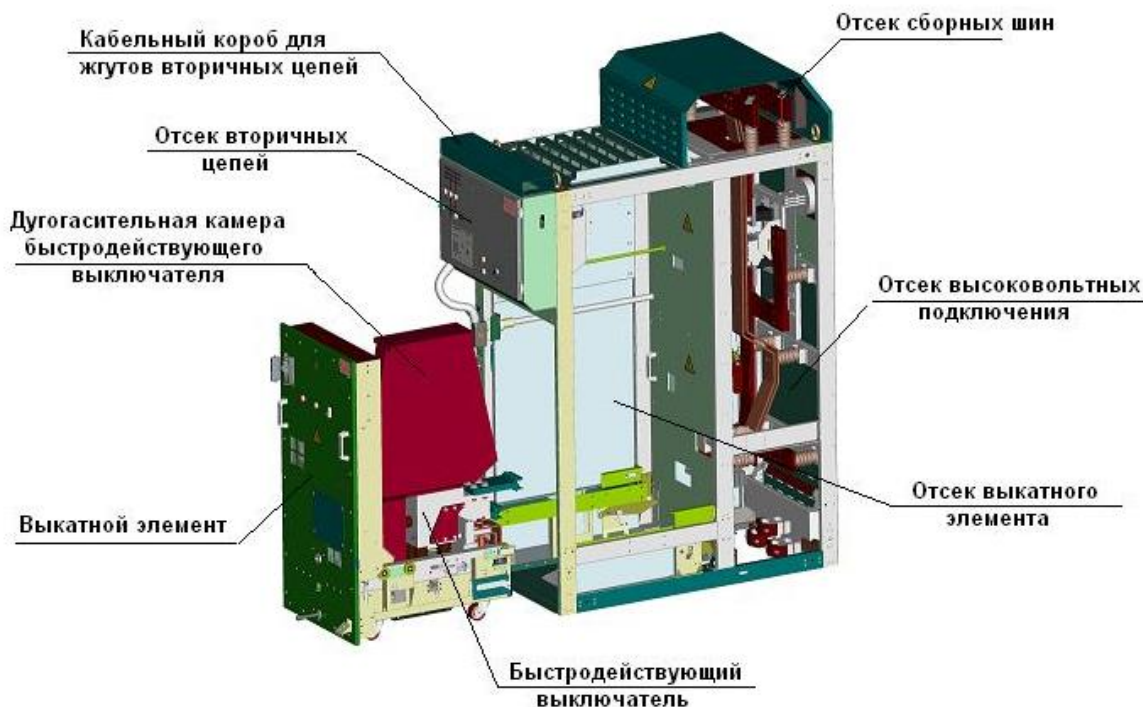


Рисунок 1 - Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети

Конструкция отсека сборных шин обеспечивает легкость стыковки шкафов КРУ-3,3 кВ серии КВ-3,3 между собой, для этого предусмотрены элементы для соединения сборных шин между собой.

Сборные шины выполнены из медных шин прямоугольного сечения:

- 2х(10х120 мм) - на ток сборных шин 4000 А;
- 3х(10х120 мм) - на ток сборных шин 6300 А;
- 5х(10х120 мм) - на ток сборных шин 7200 А.

Выкатной элемент представляет собой металлическую тележку на четырех колесах, на которой установлен выключатель. Металлоконструкция тележки выполнена из оцинкованной стали. Колеса имеют возможность поворота вокруг оси крепления.

Выкатной элемент шкафа выключателя питающей линии имеет следующие положения выкатного элемента:

- ремонтное;
- контрольное;
- рабочее.

В ремонтном положении выкатного элемента (рисунок 2):

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

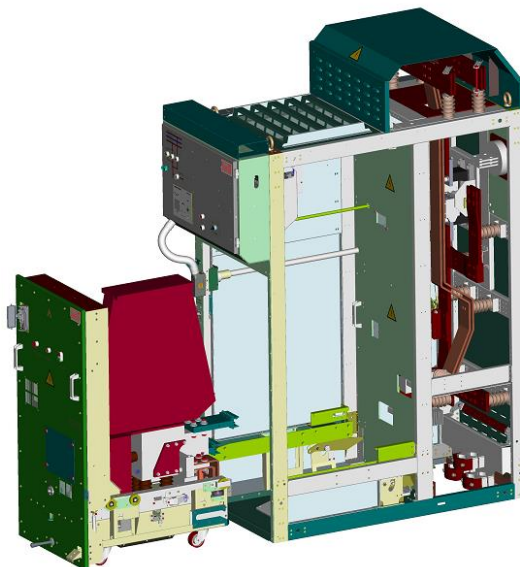


Рисунок 2

В контрольном положении выкатного элемента (рисунок 3):

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

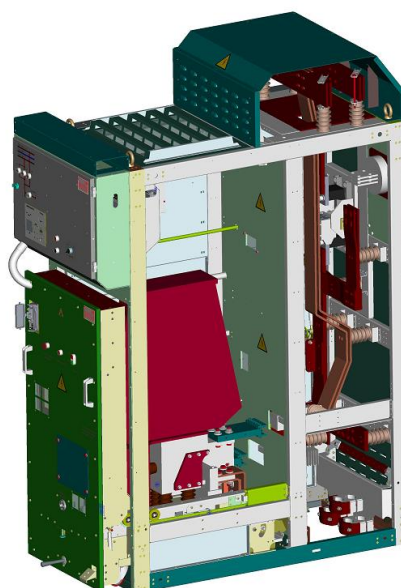


Рисунок 3

В рабочем положении выкатного элемента (рисунок 4):

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

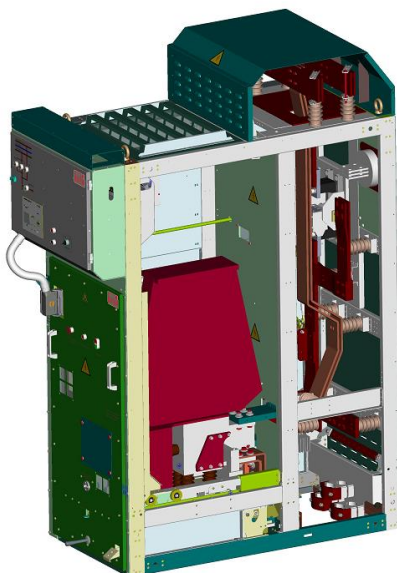


Рисунок 4

Отсек вторичных цепей выполнен в виде сборочной единицы навесного исполнения с возможностью его изготовления отдельно от шкафа КРУ-3,3 кВ.

Подключения силовых цепей осуществляются кабелями снизу, не более шести кабелей с сечением до 500 мм<sup>2</sup>, наружным диаметром до 55 мм. Шинное подключение осуществляется со стороны задней стенки через проходной изолятор ([приложение А](#)).

### 7.1.1 ТИПЫ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ВСТРАИВАЕМОГО В ШКАФ КРУ-3,3 кВ

В качестве основного силового оборудования в шкафах КРУ-3,3 кВ серии "КВ-3,3" используются:

- выключатели автоматические быстродействующие серии ВАБ-206 (ООО "ТрансЭлектроАппарат");
- разъединители серии STOL и STOR с моторными и (или) ручными приводами (ООО "ТрансЭлектроАппарат");
- заземлители производства ООО "НИИЭФА-ЭНЕРГО";
- силовые разъёмные контакты (ООО "ТрансЭлектроАппарат").

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.

Выключатель автоматический быстродействующий ВАБ-206 представлен на рисунке 5.



Рисунок 5

Основные технические характеристики выключателей ВАБ-206 представлены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование параметра	Значение		
	ВАБ-206-4000/30-Л	ВАБ-206-4000/30-К	ВАБ-206-4000/30-П
Исполнение	Неполяризованный	Поляризованный	
Номинальное напряжение главной цепи, В	3300		
Наибольшее рабочее напряжение, В	4100		
Род тока главной цепи	Постоянный		
Номинальный ток, А	4000	4000	4000
Допустимые перегрузки, А – в течение 15 мин один раз в 2 ч при времени усреднения 2 ч; – в течение 2 мин один раз в 1 ч при времени усреднения 1 ч	5000	5000	5000
	6000	6000	6000
Пределы токов уставки, А	от 1500 до 5000; от 3000 до 7000; от 5000 до 9000	< 1500*	от 1500 до 4000**
Отключающая способность, А: – в безындуктивной цепи; – при индуктивности цепи 5...15 мГн	25000		
	35000		
Собственное время размыкания, с, не более	0,006	0,008	
Полное время отключения, с: – в безындуктивной цепи; – при индуктивности цепи 5 мГн; – при индуктивности цепи 10 мГн – при индуктивности цепи 15 мГн;	0,020		
	0,030		
	0,040		
	0,050		
Количество отключений тока в цепи по п.8 таблицы 7 без зачистки контактов, камеры, подрегулировки выключателя, не менее	100		

Наименование параметра	Значение		
	ВАБ-206-4000/30-Л	ВАБ-206-4000/30-К	ВАБ-206-4000/30-П
Напряжение, возникающее на контактах выключателя в процессе отключения, кВ, не более	9		
Наибольший ток включения в цепи главного тока при напряжении цепи управления 80 % номинального и начальной скорости нарастания тока $0,5 \times 10^6$ А/с по отношению к току уставки, %, не менее	50		
Номинальное напряжение цепей управления, В: – постоянного тока – переменного тока, 50 Гц	110; 220 220		
Диапазон изменения напряжения цепи управления, при котором обеспечивается надежное включение и отключение выключателя, %, по отношению к номинальному напряжению	от 80 до 110		
Масса выключателя без станции управления, кг, не более	145/155***	145	145
Масса резистивной станции управления, кг, не более	10		
Масса электронной станции управления, кг, не более	5		

*Примечание:*

\* Значение тока уставки в обратном направлении.

\*\* Пределы токов уставки в прямом направлении. Значение тока уставки в обратном направлении не менее чем в 2 раза больше выставленного значения тока уставки в прямом направлении.

\*\*\* В числителе приведены значения для выключателя с одним реле тока, в знаменателе – для выключателя с двумя реле тока.

Основные технические характеристики разъединителей STOL и STOR представлены в таблице 8.

Таблица 8

Наименование параметра	Значение	
	Разъединитель STOL	Разъединитель STOR
Номинальный ток, А	4000	4000
Количество полюсов	1; 2	1; 2
Механическая устойчивость, циклов	20000	10000
Моторный привод постоянного тока, В	110; 220	110; 220

Шкафы КРУ-3,3 кВ серии "КВ-3,3" комплектуются терминалом интеллектуальным присоединения 3,3 кВ ИнТер-3,3. Внешний вид ИнТер-3,3 представлен на рисунке 6. В состав данного устройства входят:

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

Блок БУ устанавливается на двери отсека вторичных цепей.

Блок БЗА устанавливается в отсеке вторичных цепей.

Блок БР-3,3 устанавливается на выкатном элементе.

Связь между блоками БУ и БЗА осуществляется с помощью штатного интерфейсного кабеля (4).

Связь между блоками БР-3,3 и БЗА осуществляется с помощью оптического кабеля (5).

Для подключения БР-3,3 к шунту используется витая пара высоковольтного провода (6).



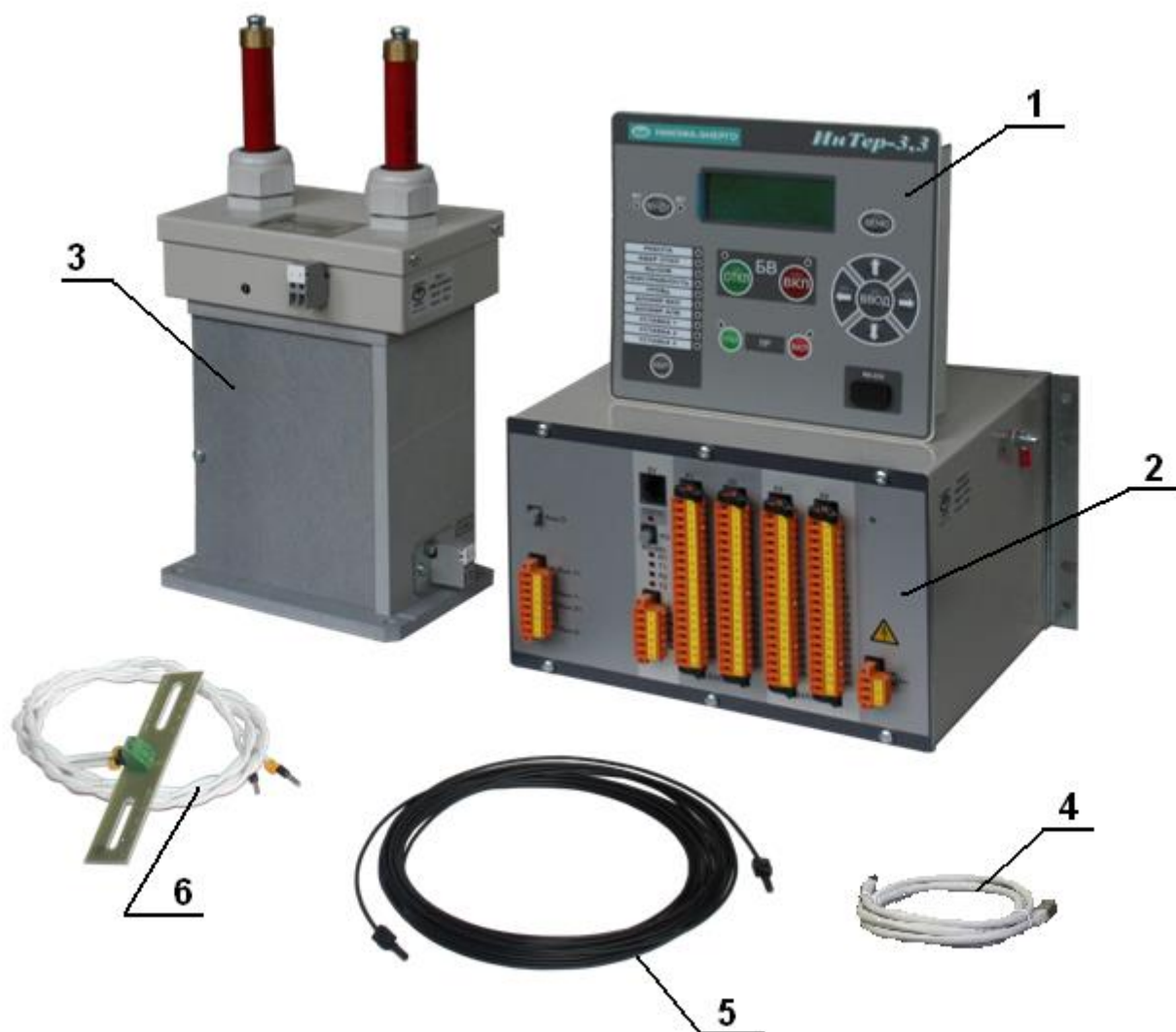


Рисунок 6

Основные функции ИнТер-3,3:

- 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 «КВ-3,3» 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-3,3 кВ серии КВ-3,3 предусмотрены:

- блокировка, не допускающая перемещений выкатного элемента из рабочего положения в контрольное, а также из контрольного положения в рабочее при включенном положении установленного на выкатном элементе БВ;
- блокировка, не допускающая включения БВ, установленного на выкатном элементе в промежутке между рабочим и контрольным положениями;
- блокировка, не допускающая перемещения выкатного элемента из контрольного в рабочее положение при включенном заземлителе;
- блокировка, не допускающая включение или отключение разъединителей при включенном БВ;
- блокировка, не допускающая при включенном положении главного разъединителя, включение заземлителя;
- блокировка, не допускающая открывание дверей силовых отсеков при отключенном заземлителе;
- блокировка, не допускающая включение главного разъединителя при включенном заземлителе;
- блокировка, не допускающая включения заземлителя сборных шин при условии, что в других шкафах КРУ, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи шкафа фильтрующего устройства, коммутационные аппараты находятся во включенном положении.

Дополнительные блокировки, определяющие работу шкафов КРУ-3,3 кВ и доступа к ним, определяются проектом подстанции.

### 7.1.3 ТРЕБОВАНИЯ К ПОМЕЩЕНИЯМ

Установку, сборку и монтаж шкафов КРУ-3,3 кВ на территории подстанции осуществляет предприятие-изготовитель или организация, имеющая на это разрешение предприятия-изготовителя.

Конструкция шкафов КРУ-3,3 кВ обеспечивает возможность их установки на закладные швеллеры, утопленные до уровня пола. Для корректной работы реле земляной защиты закладные швеллеры должны быть изолированы от общего контура заземления подстанции. Примеры выполнения изоляции закладных швеллеров представлены на рисунке 7.

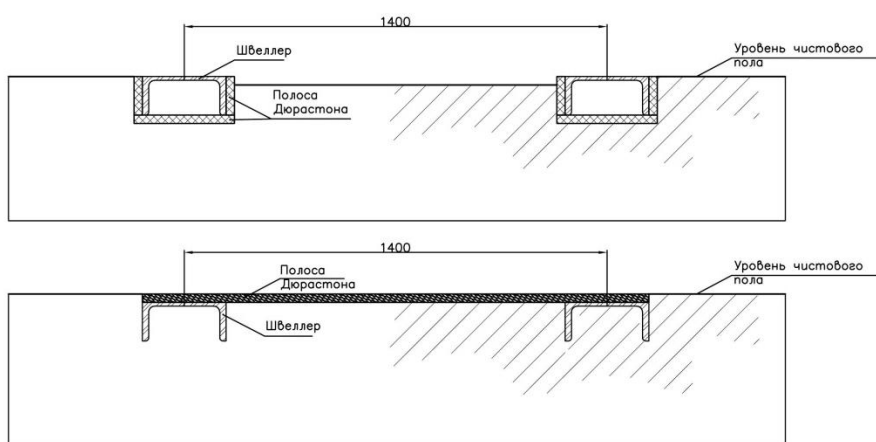


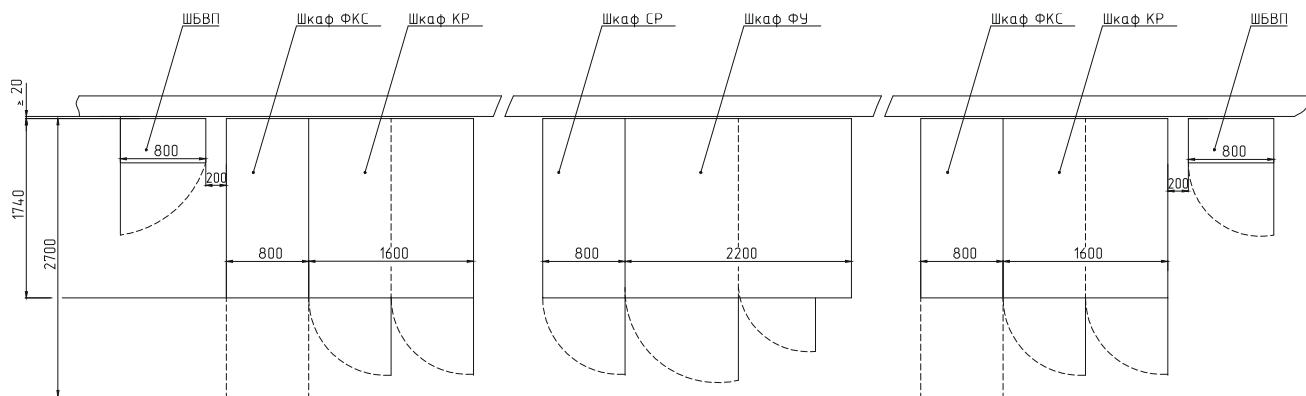
Рисунок 7

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

Крепление шкафов к закладным швеллерам должно осуществляться сваркой.

По согласованию с заказчиком возможны другие варианты крепления шкафов КРУ-3,3 кВ.

Требования к строительной части помещения для размещения шкафов КРУ-3,3 кВ серии «КВ-3,3» представлены на рисунке 8.



Минимальная высота потолков: H=2650 мм

Рисунок 8

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

## 7.2 БЛОК РУ

### 7.2.1 ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Габаритные чертежи блоков КУ-3,3 кВ на базе шкафов КРУ-3,3 кВ серии "КВ-3,3" представлены в [приложении В](#).

### 7.2.2 ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

#### 7.2.2.1 ШКАФ БЛОКИРОВОК И ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ

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

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

ШБВП рассчитан на каждые 12 шкафов КРУ-3,3 кВ.

ШБВП устанавливаются в одну линейку со шкафами КРУ-3,3 кВ. В помещениях с ограниченной площадью возможен вариант установки ШБВП отдельно от КРУ-3,3 кВ. Место установки предусматривается проектом подстанции. ШБВП предназначены для подключения вторичных цепей КРУ-3,3 кВ к цепям вторичной коммутации подстанции, а также для реализации схем блокировок и для связи между шкафами КРУ-3,3 кВ. Для этого в ШБВП со стороны КРУ-3,3 кВ заводится жгут (жгуты) межшкафных соединений, входящий в монтажный комплект, а с внешней стороны - кабели связи с другими устройствами подстанции и подключаются к клеммникам ШБВП:

– клеммник X1 (45 клемм) предназначен для шлейфовых связей с шкафами. Порядок подключения цепей к клеммнику определен и не меняется от подстанции к подстанции;

– клеммник X2 (50 клемм) предназначен для связи с ШБВП другой секции распределительного устройства;

– клеммники X3-X9 (по 50 клемм в каждом) предназначены для цепей блокировок фидера ФКС1...ФКС7;

– клеммники X10-X11 (по 50 клемм в каждом) предназначены для цепей блокировок шкафа катодного разъединителя;

– клеммник X12 (100 клемм) предназначен для связи с остальными шкафами:

1) секционного разъединителя;

2) профподогрева и т.д.;

– клеммник X13 (100 клемм) предназначен для связи с шкафом фильтрующего устройства;

– клеммник X14 (75 клемм) предназначен для размножения цепей блокировок;

– клеммники X15-X16 (по 100 клемм в каждом) - предназначены для подключения внешних кабелей и связи с другими устройствами подстанции, цепи блокировок и сигнализации. Подключение определяется проектом подстанции.

Расположение цепей питания на клеммнике X15:

X15	Цепь	+У <sub>3,3</sub> кВ		+У		-У <sub>3,3</sub> кВ		-У		Питание приборной разводки розеток ~ 220 В		Питание розеток		Освещение ~ 42 В		PS-485																			
	Конт.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

К клеммам X15 - X16 могут быть подключены:

1) жесткий проводник сечением от 0,2 до 4 мм<sup>2</sup>;

2) гибкий проводник сечением от 0,2 до 2,5 мм<sup>2</sup>;

3) гибкий проводник с кабельным наконечником, без пластмассовой втулки сечением от 0,25 до 4 мм<sup>2</sup>;

4) гибкий проводник с кабельным наконечником, с пластмассовой втулкой сечением от 0,25 до 2,5 мм<sup>2</sup>;

5) два жестких провода с одинаковым сечением от 0,2 до 1,5 мм<sup>2</sup>;

6) два гибких провода с одинаковым сечением от 0,2 до 1,5 мм<sup>2</sup>;

– клеммник X17 (7 клемм) - предназначен для подключения цепей:

- + ШВ (клеммы с 1 по 3);
- - ШВ (клеммы с 5 по 7).

К клеммнику X17 могут быть подключены:

- 1) жесткий проводник сечением от 0,75 до 50 мм<sup>2</sup>;
- 2) гибкий проводник сечением от 0,75 до 35 мм<sup>2</sup>;
- 3) гибкий проводник с кабельным наконечником, без пластмассовой втулки сечением от 0,75 до 35 мм<sup>2</sup>;
- 4) гибкий проводник с кабельным наконечником, с пластмассовой втулкой сечением от 0,75 до 35 мм<sup>2</sup>;
- 5) два жестких провода с одинаковым сечением от 0,75 до 16 мм<sup>2</sup>;
- 6) два гибких провода с одинаковым сечением от 0,75 до 10 мм<sup>2</sup>.

Подключение внешних кабелей осуществляется только к клеммникам X15...X17, остальные клеммники используются для внутренних целей КРУ-3,3 кВ. Дополнительно в ШБВП установлено 30 промежуточных реле для размножения блок-контактов и формирования различных схем блокировок.

### 7.2.2.2 РЕЛЕ ЗЕМЛЯНОЙ ЗАЩИТЫ

Для защиты от замыканий на землю силовых цепей постоянного тока тяговой подстанции устанавливается реле земляной защиты.

Реле земляной защиты изготавливается на основе реле тока типа РТ-40, в котором многовитковая обмотка заменена одним витком из медной шины сечением 12 x 4 мм<sup>2</sup>. Шина включается между контуром заземления оборудования постоянного тока (далее по тексту КЗОПТ) и контуром заземления подстанции (далее по тексту КЗП).

При замыкании шин высокого напряжения оборудования постоянного тока на корпус, заземленный на КЗОПТ, ток короткого замыкания протекает от КЗОПТ через реле земляной защиты на КЗП. Реле земляной защиты срабатывает и своими контактами производит отключения, предусмотренные схемой защиты.

При установке КРУ-3,3 кВ в здания реле земляной защиты устанавливается в шкафу реле земляной защиты и поставляется по заказу. Подключение кабелей вторичной коммутации от шкафа до ШБВП предусматривается проектным институтом.

Габаритные размеры шкафа:

- |                                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| – ширина x глубина x высота, мм | 454 x 261 x 454 |
| – масса, кг, не более           | 13              |

При установке КРУ-3,3 кВ в модули реле земляной защиты стандартно устанавливаются в торцевые модули и подключаются к ШБВП на заводе-изготовителе.

## 7.3 МОДУЛЬ РУ-3,3 кВ

### 7.3.1 ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Габаритные чертежи модулей РУ-3,3 кВ представлены в [приложении Е](#).

### 7.3.2 ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

#### 7.3.2.1 ШКАФЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СОБСТВЕННЫХ НУЖД

Шкаф распределительный собственных нужд, к которому осуществляется подключение внешних цепей СН, расположен в торцевых модулях. Схема подключения шкафа распределительного собственных нужд представлена в [приложении Ж](#). В проходных модулях устанавливается шкаф распределительный, не требующий внешних подключений:

– клеммник Х1 (20 клемм) - предназначен для подвода внешнего питания отопления и вентиляции в торцевых модулях. Схема позволяет использовать шкаф распределительный собственных нужд при переменном напряжении 400 В и 230 В. При внешнем питании напряжением 3 x 230 В необходимо снять перемычку Х1:15 - Х1:10 и установить перемычку Х1:15 – Х1:6;

– клеммники Х2, Х3 (по 4 клеммы) - предназначены для подвода питания цепей аварийного (=110/220 В) и наружного освещения (~230 В, 50 Гц);

– клеммники Х4, Х5 (по 2 клеммы) - предназначены для подвода питания цепей освещения модулей (~230 В, 50 Гц);

– клеммники Х6, Х7 (по 10 клемм) - предназначены для контроля температуры в модуле, пожарной и охранной сигнализации.

### 7.3.3 ТРЕБОВАНИЯ К УСТАНОВКЕ

Требования к фундаменту и установке представлены в каталоге-137 (Здания мобильные (инвентарные) контейнерного типа системы “КМУ” сварные).

При стыковке нескольких модулей РУ-3,3 кВ входные двери рекомендуется предусматривать в торцевых модулях.

Пример установки модулей РУ-3,3 кВ представлен в [приложении И](#).

Для подключения к контуру заземления тяговой подстанции в модулях РУ-3,3 кВ предусмотрены две стальные шины размером 40\*5 мм, расположенные на торцевых стенках. Шины соединены между собой перемычкой из полосовой стали сечением 40\*5 мм, расположенной на внешней стороне задней стенки модулей РУ-3,3 кВ.

## 8 УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

При внутренней установке КРУ-3,3 кВ транспортной единицей является шкаф КРУ-3,3 кВ (либо ее составная часть - отсек). При наружной установке КРУ-3,3 кВ транспортной единицей является модуль РУ-3,3 кВ.

### 8.1 УПАКОВКА ШКАФОВ КРУ СЕРИИ "КВ-3,3"

Шкафы КРУ-3,3 кВ упаковываются по одному в одной упаковке.

Шкафы КР-3,3 кВ, вспомогательное оборудование, монтажный комплект и комплект ЗИП упаковываются в транспортную тару. Упаковка соответствует исполнению У категории КУ-1 по ГОСТ 23216-78.

Размер шкафа выключателя питающей линии тяговой сети (ФКС), шкафа запасного выключателя (ЗВ), шкафа катодного выключателя (КВ), шкафа инвертора (И), шкафа выключателя тягового выпрямителя (ТВ) в упаковке не более 900 L x 1840 B x 2560 H мм, масса – не более 1050 кг.

Шкаф катодного разъединителя (КР) состоит из транспортных единиц – отсека кабельного ввода и отсека разъединителей. Размер отсека кабельного ввода в упаковке не более 900 L x 1840 B x 2560 H, масса – не более 620 кг. Размер отсека разъединителей в упаковке не более 900 L x 1840 B x 2560 H, масса – не более 820 кг.

Размер шкафа секционного разъединителя (СР), шкафа разъединителя катодного выключателя (РКВ), шкафа подключения (П) в упаковке не более 900 L x 1840 B x 2560 H мм, масса – не более 550 кг.

Размер шкафа профподогрева (ПП) в упаковке не более 900 L x 1840 B x 2560 H мм, масса – не более 850 кг.

Шкаф фильтрующего устройства (ФУ) состоит из транспортных единиц – отсека подключения и отсека разъединителей. Размер отсека подключений в упаковке не более 1120 L x 1840 B x 2560 H, масса – не более 1270 кг. Размер отсека разъединителей в упаковке не более 1120 L x 1840 B x 2560 H, масса – не более 830 кг.

Размер ШБВП в упаковке не более 900 L x 550 B x 2100 H мм, масса – не более 275 кг.

## 8.2 УПАКОВКА БЛОКОВ РУ-3,3 кВ

Блоки РУ-3,3 кВ упаковываются отдельными шкафами КРУ-3,3 кВ.

Комплект монтажных частей для соединения шкафов вкладывается в один из шкафов КРУ-3,3 кВ.

## 8.3 УПАКОВКА МОДУЛЕЙ РУ-3,3 кВ

Упаковка модулей РУ-3,3 кВ и их конструктивных элементов соответствует требованиям ГОСТ 24597-81.

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

Упаковка модулей КРУ и их конструктивных элементов состоит из:

- раскладки и закрепления механически не связанных с модулями РУ-3,3 кВ конструктивных элементов в пакеты;
- маркирования и закрепления внутри модулей РУ-3,3 кВ отдельных изделий и пакетов;
- закрытия щитами (по согласованию с заказчиком) открытых проемов в модулях РУ-3,3 кВ;
- демонтажа, упаковки и закрепления деталей и элементов, выступающих за транспортные габариты модулей РУ-3,3 кВ;
- заделки мест ввода и выпуска инженерных систем, а также вентиляционных решеток;
- укладки прилагаемой документации в непромокаемый пакет;
- закрытия на замок и опломбирования двери.



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

## 8.4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ШКАФОВ КРУ-3,3 кВ

После транспортировки на подстанцию шкафы КРУ-3,3 кВ и вспомогательное оборудование распаковываются и устанавливаются в порядке, определенном проектом.

Перед строповкой необходимо снять крышку короба сборных шин.

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

Схемы строповки шкафов КРУ серии "КВ-3,3":

- строповка шкафов СР и РКВ представлена на рисунке 9;
- строповка шкафа КР (отсеки шкафа транспортируются отдельно) представлена на рисунке 10;
- строповка шкафа ФУ (отсеки шкафа транспортируются отдельно) представлена на рисунке 11;
- строповка шкафов ФКС, ЗВ, КВ, И, ТВ представлена на рисунке 12;
- строповка шкафов ПП представлена на рисунке 13;
- строповка шкафов П представлена на рисунке 14;
- строповка ШБВП представлена на рисунке 15.

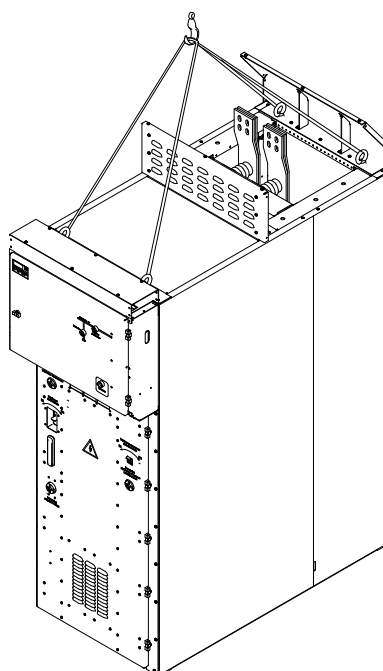


Рисунок 9

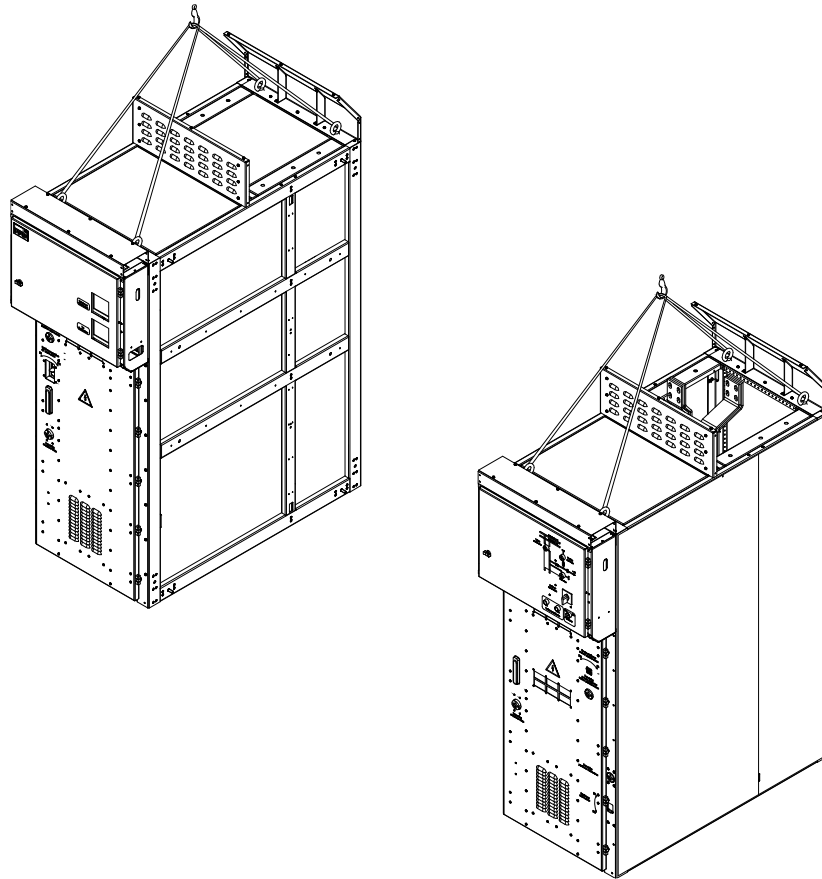


Рисунок 10

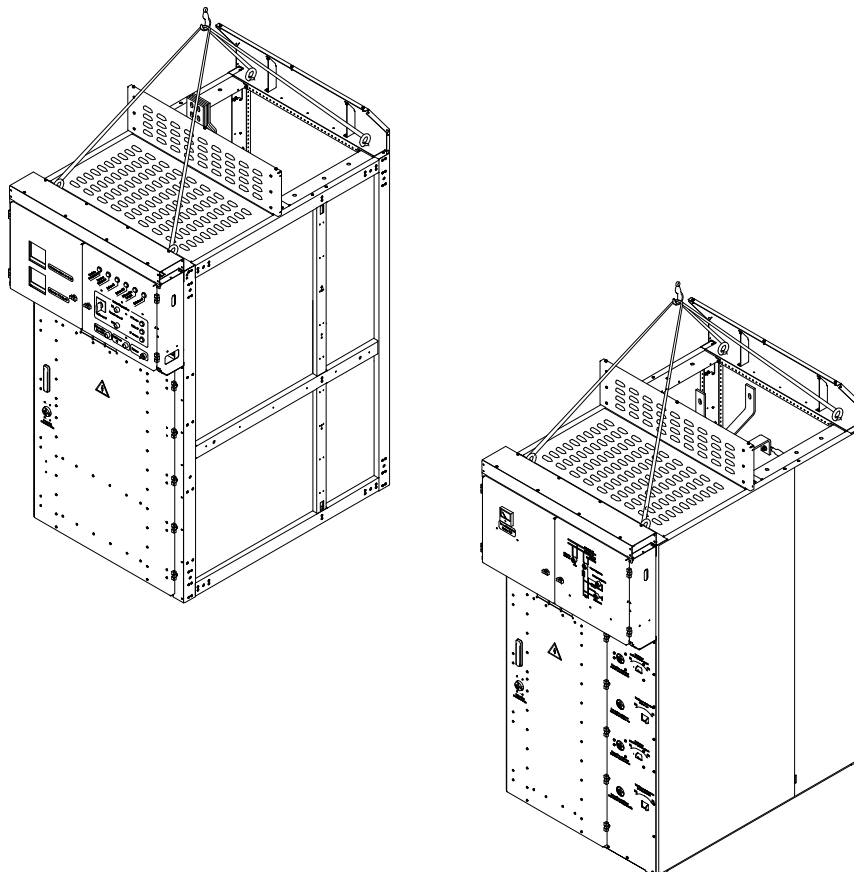


Рисунок 11

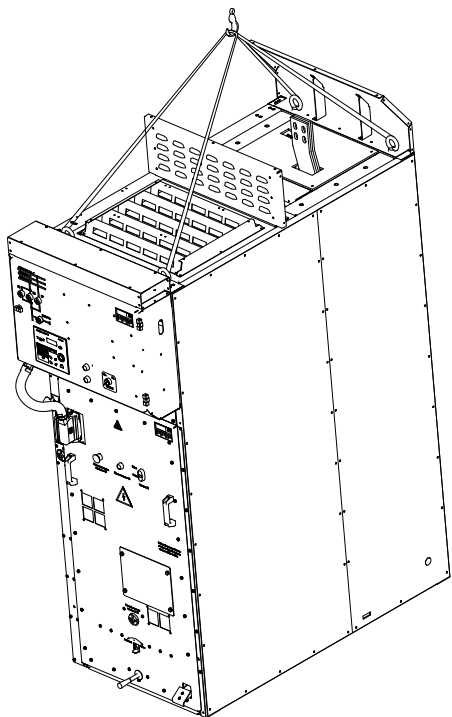


Рисунок 12

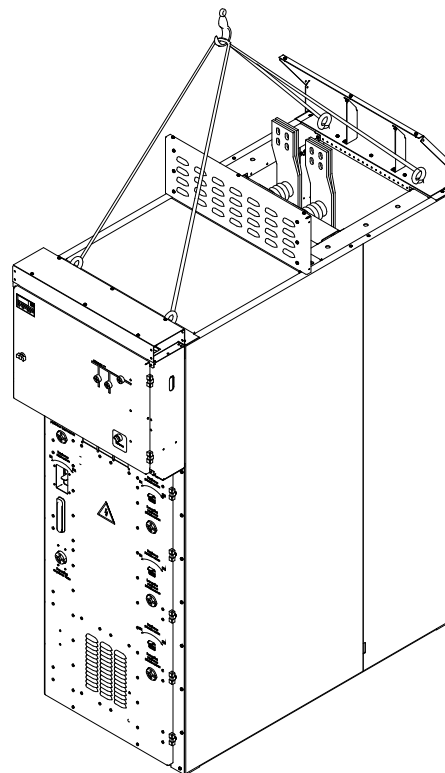


Рисунок 13

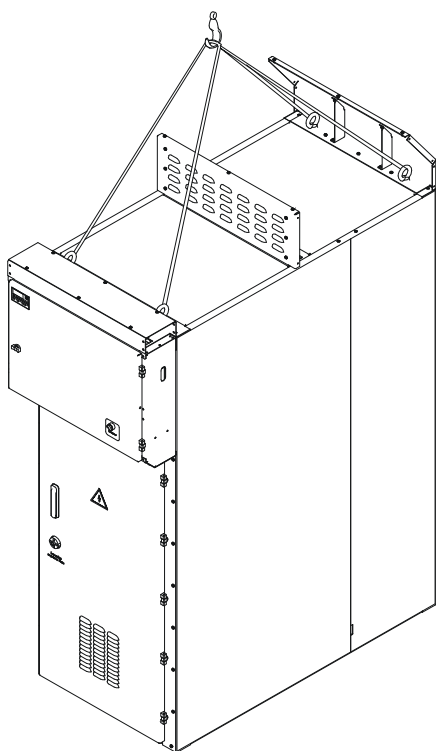


Рисунок 14

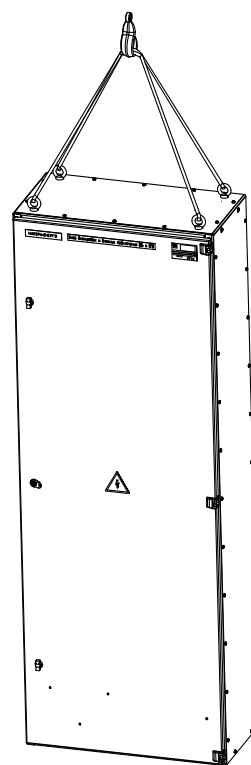


Рисунок 15

## 8.5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ БЛОКОВ РУ

Блоки РУ-3,3 кВ транспортируются отдельными шкафами КРУ-3,3 кВ.

## 8.6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ МОДУЛЕЙ РУ

Модули РУ-3,3 кВ поставляются на место монтажа в полной заводской готовности в случае отдельно стоящего модуля РУ-3,3 кВ, в остальных случаях - транспортными блоками. При транспортировании транспортными блоками модули РУ-3,3 кВ защищаются торцевыми заглушками. Перед монтажом торцевые заглушки снимаются с модулей РУ-3,3 кВ и модули РУ-3,3 кВ при помощи стыковочных узлов собираются в единый объем с общим коридором.

Пример стыковки представлен на рисунке 16.

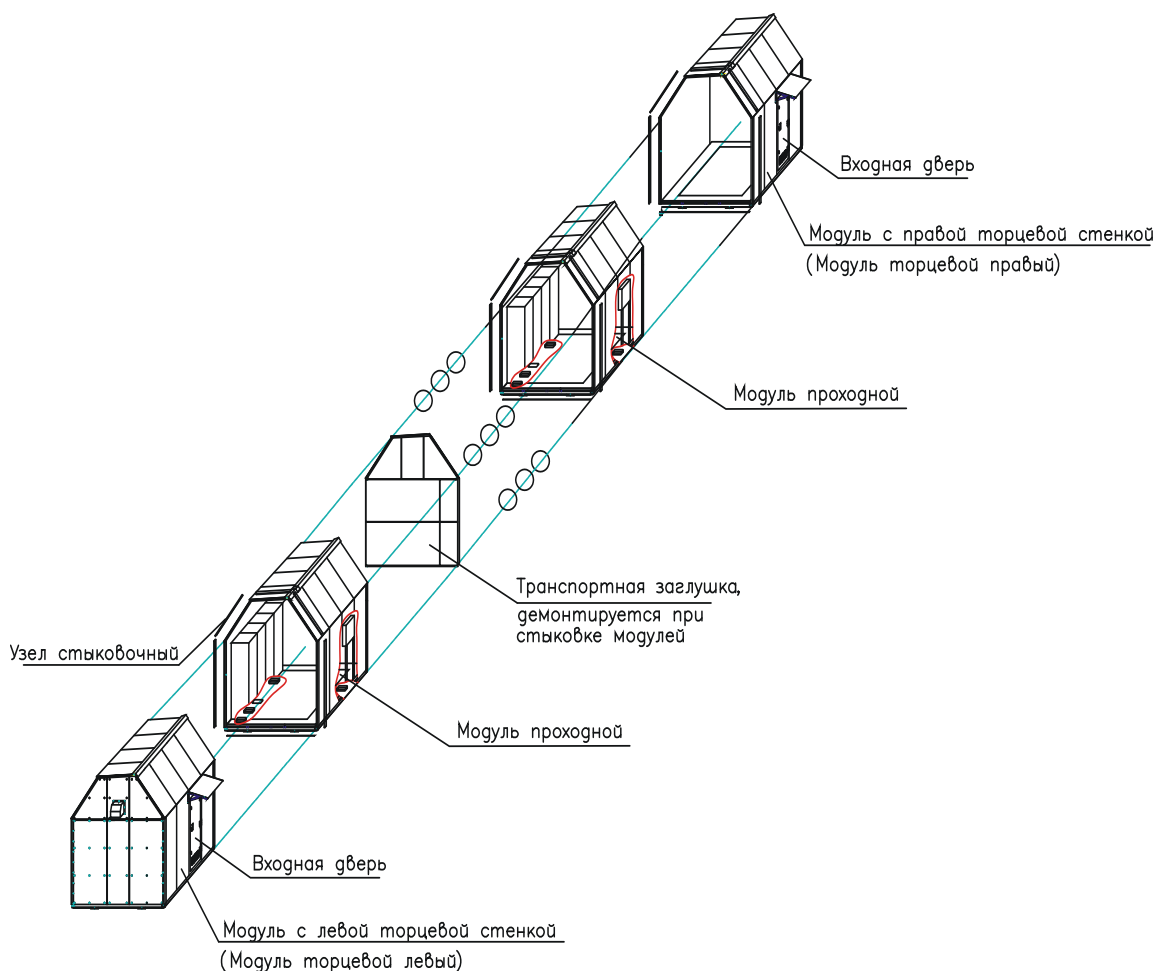


Рисунок 16

## 9 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки отдельных шкафов КРУ-3,3 кВ входят:

- шкаф КРУ-3,3 кВ (в соответствии с опросным листом);
- комплект эксплуатационной документации.

В комплект поставки блока РУ-3,3 кВ входят:

- блоки РУ-3,3 кВ(в соответствии с опросным листом);
- комплект эксплуатационной документации.

В комплект поставки модуля РУ-3,3 кВ входят:

- модули РУ-3,3 кВ(в соответствии с опросным листом);
- комплект эксплуатационной документации.

## 10 ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА

Заказ на изготовление и поставку шкафов КРУ-3,3 кВ, блоков РУ-3,3 кВ и модулей РУ-3,3 кВ осуществляется путем заполнения опросных листов, согласованными с заводом-изготовителем.

Пример заполненного опросного листа на реконструируемые КРУ-3,3 кВ в случае заказа отдельных шкафов КРУ-3,3 кВ серии "КВ-3,3" представлен в [приложении К](#).

Пример заполненного опросного листа при внутренней установке КРУ-3,3 кВ представлен в [приложении Л](#).

Пример заполненного опросного листа при наружной установке КРУ-3,3 кВ представлен в [приложении М](#).

Пример записи в спецификации на реконструируемые КРУ-3,3 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	Устройство комплектное распределительное постоянного тока на напряжение 3,3 кВ серии "КВ-3,3"	XXX.XXX. Л0		000 "НИИЗФА-ЭНЕРГО"	шт.	1		

Пример записи в спецификации при заказе КРУ-3,3 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	Устройство комплектное распределительное постоянного тока на напряжение 3,3 кВ серии "КВ-3,3" в составе:	XXX.XXX. Л01						
	Блок РУ-3,3 кВ (номер схемы 03)			000 "НИИЗФА-ЭНЕРГО"	шт.	1		
	Блок РУ-3,3 кВ (номер схемы 07)			000 "НИИЗФА-ЭНЕРГО"	шт.	1		

Пример записи в спецификации при заказе одного блока РУ-3,3 кВ 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	Блок РУ-3,3 кВ (номер схемы 03)	XXX.XXX. Л02		000 "НИИЗФА-ЭНЕРГО"	шт.	1		

Пример записи в спецификации при заказе КРУ-3,3 кВ наружной установки представлен в таблице 12.

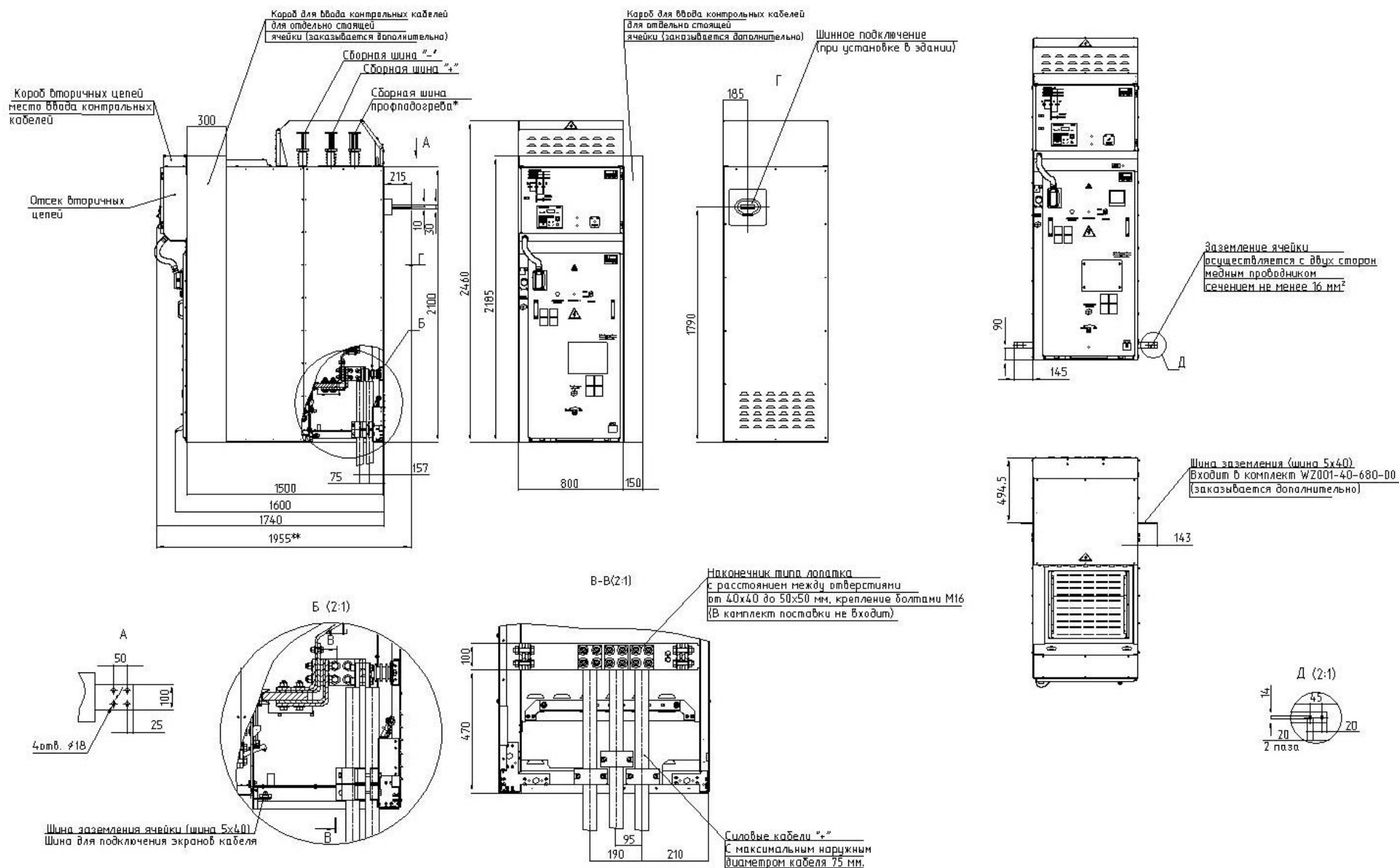
Таблица 12

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код ОКП оборудования, изделий, материалов	Завод – изготовитель	Единица измерения	Кол.	Масса ед.кз.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Устройство комплектное распределительное постоянного тока на напряжение 3,3 кВ серии "КВ-3,3" в составе:	XXX.XXX. Л03						
	Модуль РУ-3,3 кВ (номер схемы 03)			000 "НИИЗФА-ЭНЕРГО"	шт.	1		
	Модуль РУ-3,3 кВ (номер схемы 07)			000 "НИИЗФА-ЭНЕРГО"	шт.	1		
	Модуль РУ-3,3 кВ (номер схемы 10)			000 "НИИЗФА-ЭНЕРГО"	шт.	1		
	Модуль РУ-3,3 кВ (номер схемы 11)			000 "НИИЗФА-ЭНЕРГО"	шт.	1		

## ПРИЛОЖЕНИЕ А ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ШКАФОВ КРУ-3,3 кВ СЕРИИ "КВ-3,3"

### Подключение кабелей (шин)

### Заземление шкафа

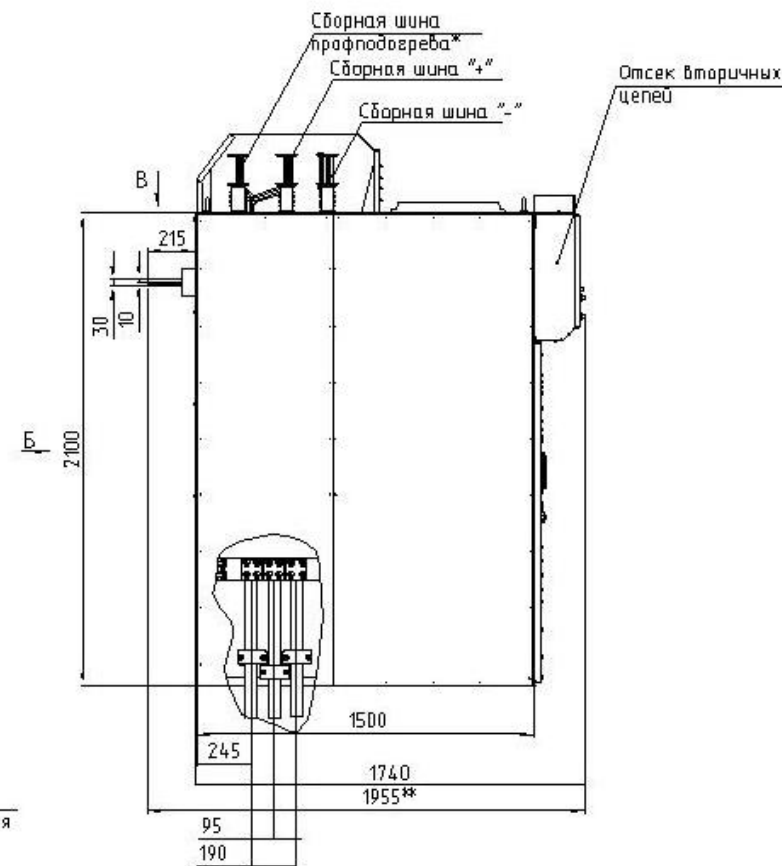
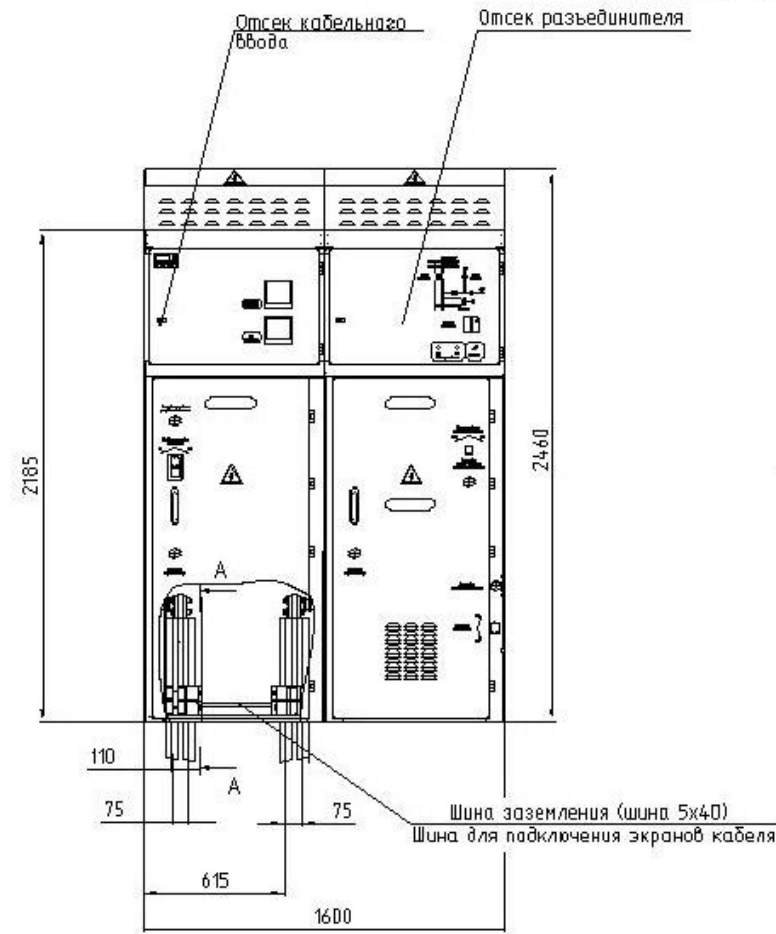


\* При наличии ячейки профлазогреба.  
 \*\* При установке в здании с шинным подключением

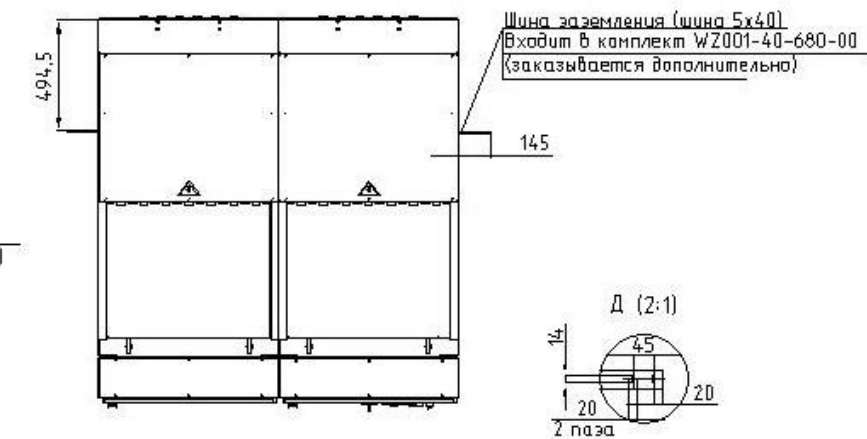
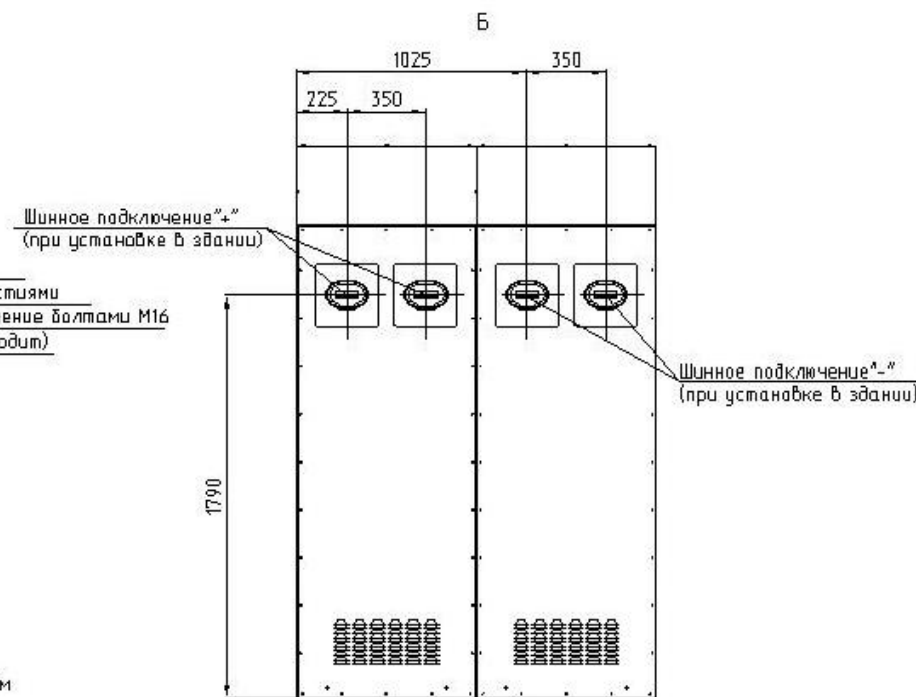
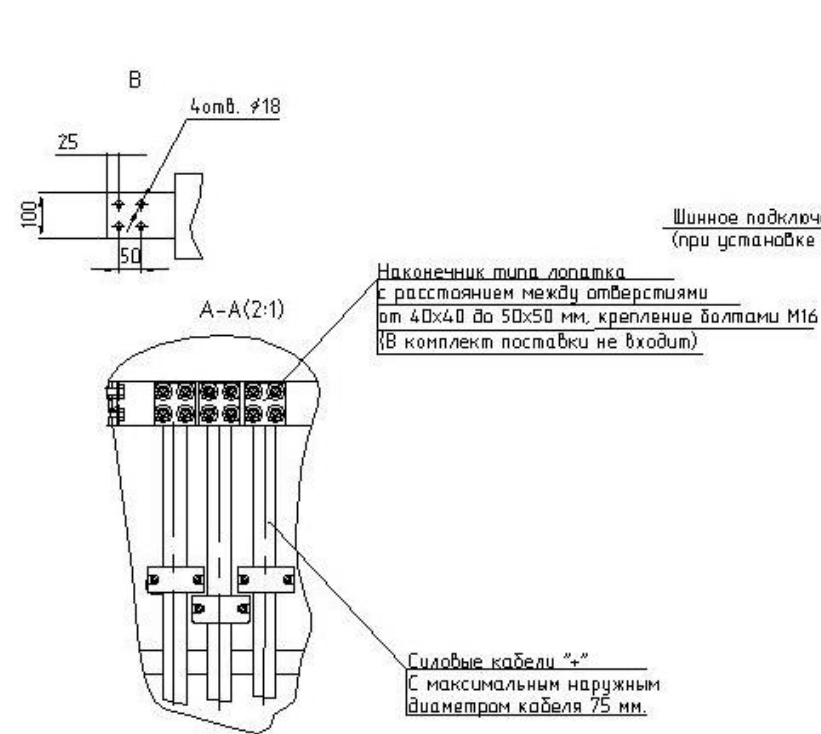
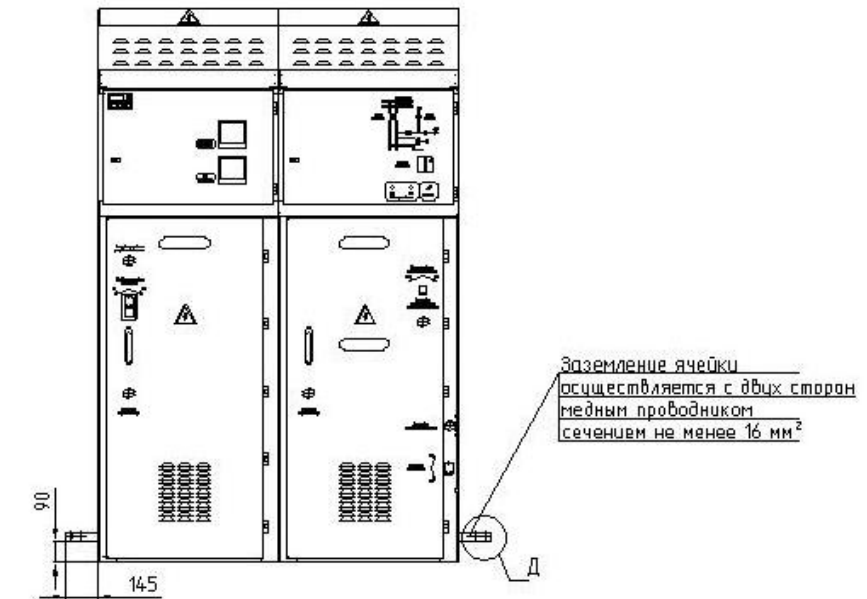
Рисунок А.1 – Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4 номер схемы 01, номер схемы 08, масса – не более 1000 кг.



### Подключение кабелей (шин)



### Заземление шкафа

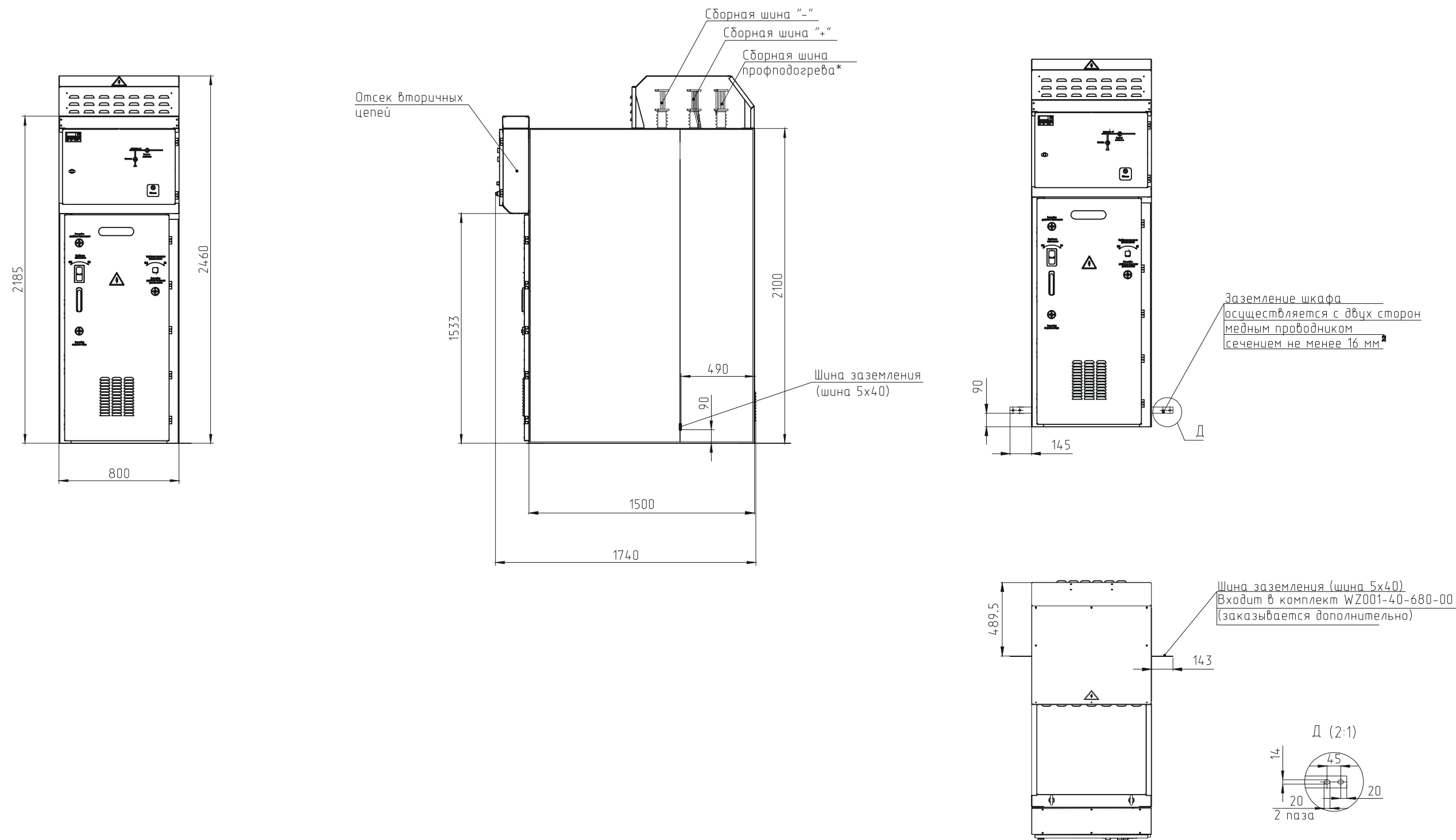


\* При наличии ячейки профпрогрева.  
 \*\* При установке в здании с шинным подключением

Рисунок А.2 – Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4 номер схемы 02, номер схемы 10, масса – не более 1400 кг.



## Заземление шкафа



\* При наличии шкафа профподогрева.

Рисунок А.3 – Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4 номер схемы 03, номер схемы 04, номер схемы 14, номер схемы 15, номер схемы 27, номер схемы 28, масса – не более 500 кг.

### Подключение кабелей (шин)

### Заземление шкафа

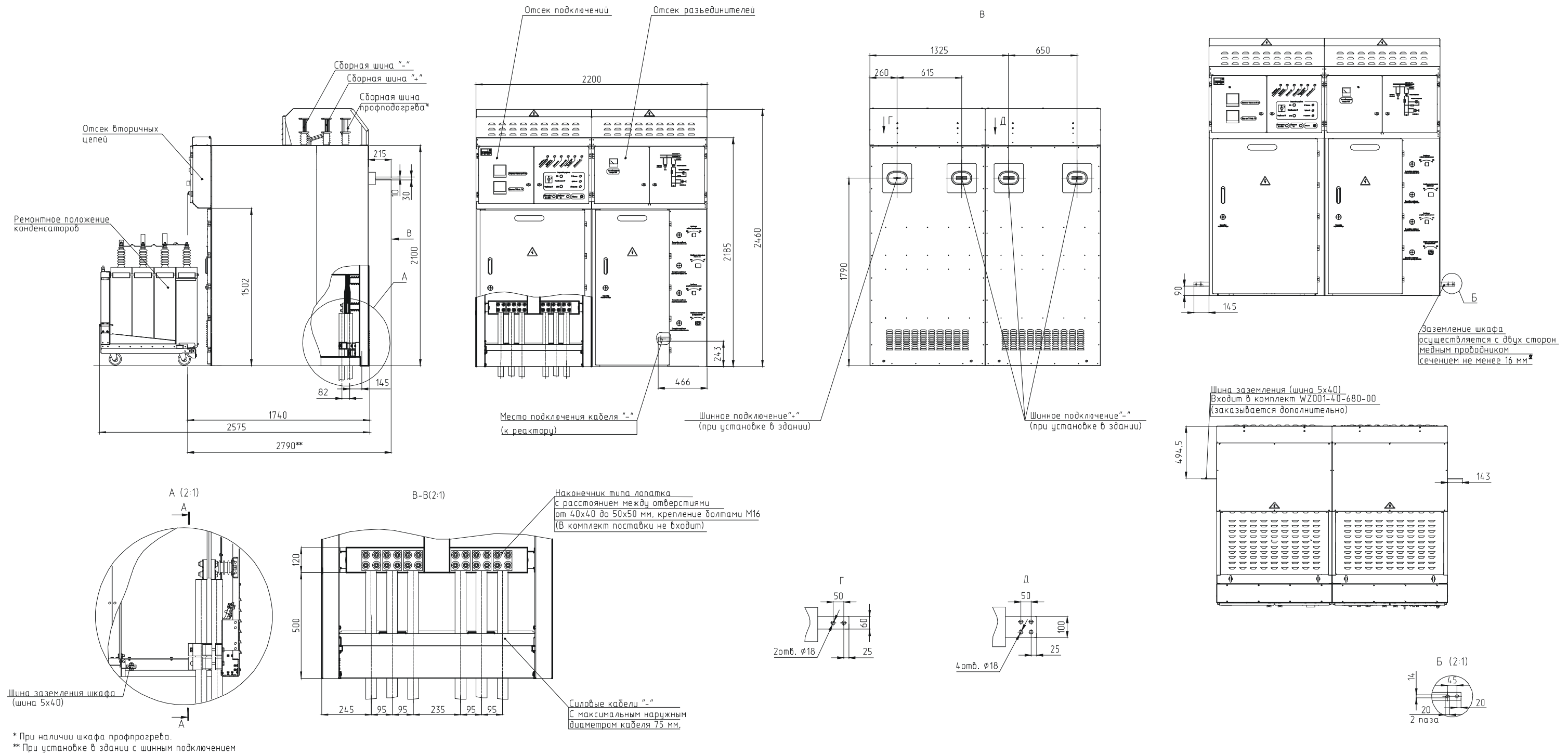
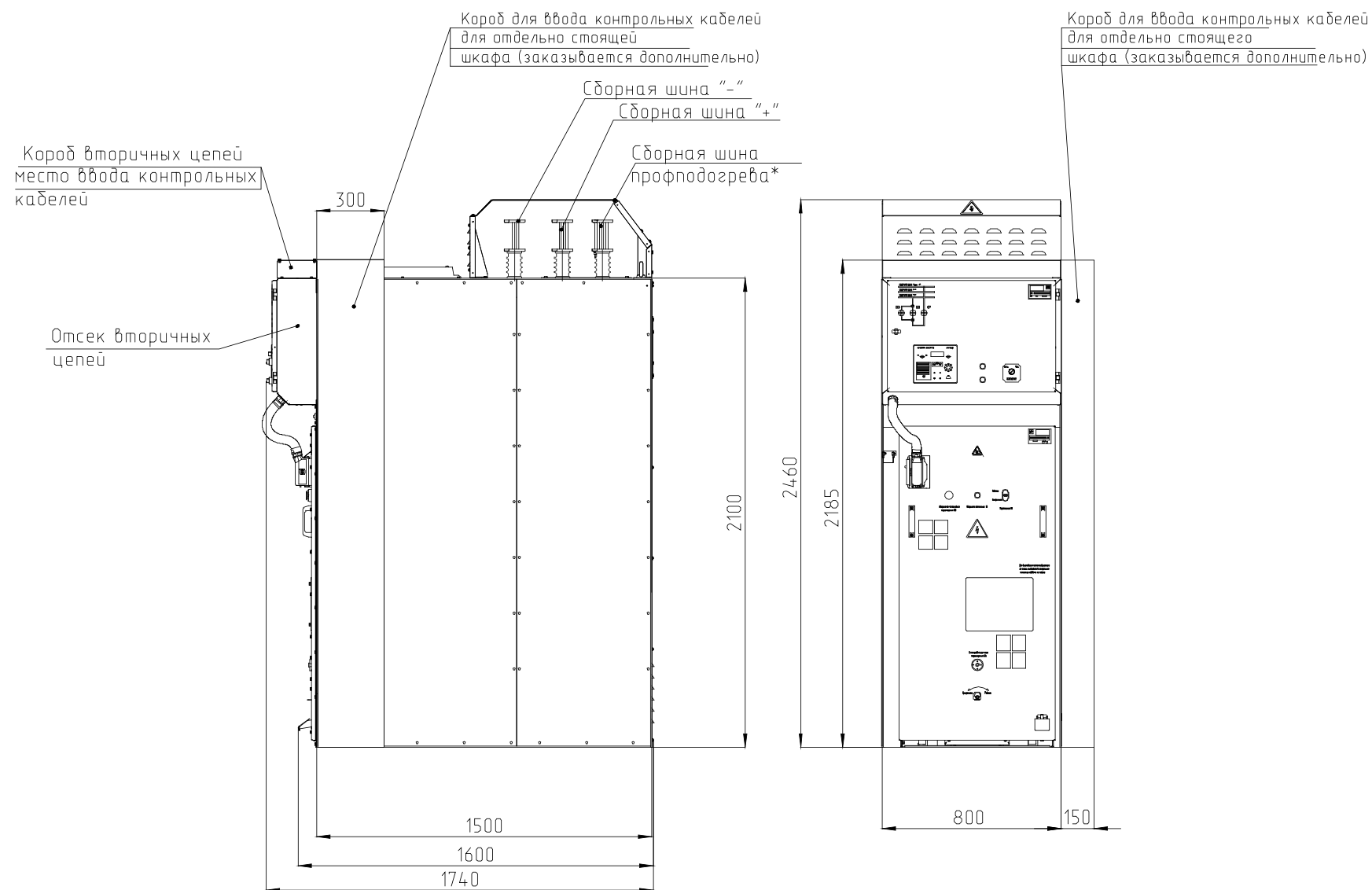


Рисунок А.4 – Шкаф фильтрующего устройства КВ-3,3-ФУ-УХЛ4 номер схемы 05, номер схемы 16, номер схемы 18, номер схемы 20, масса - не более 2050 кг.

## Подключение кабелей

## Заземление шкафа



\* При наличии шкафа профподогрева.

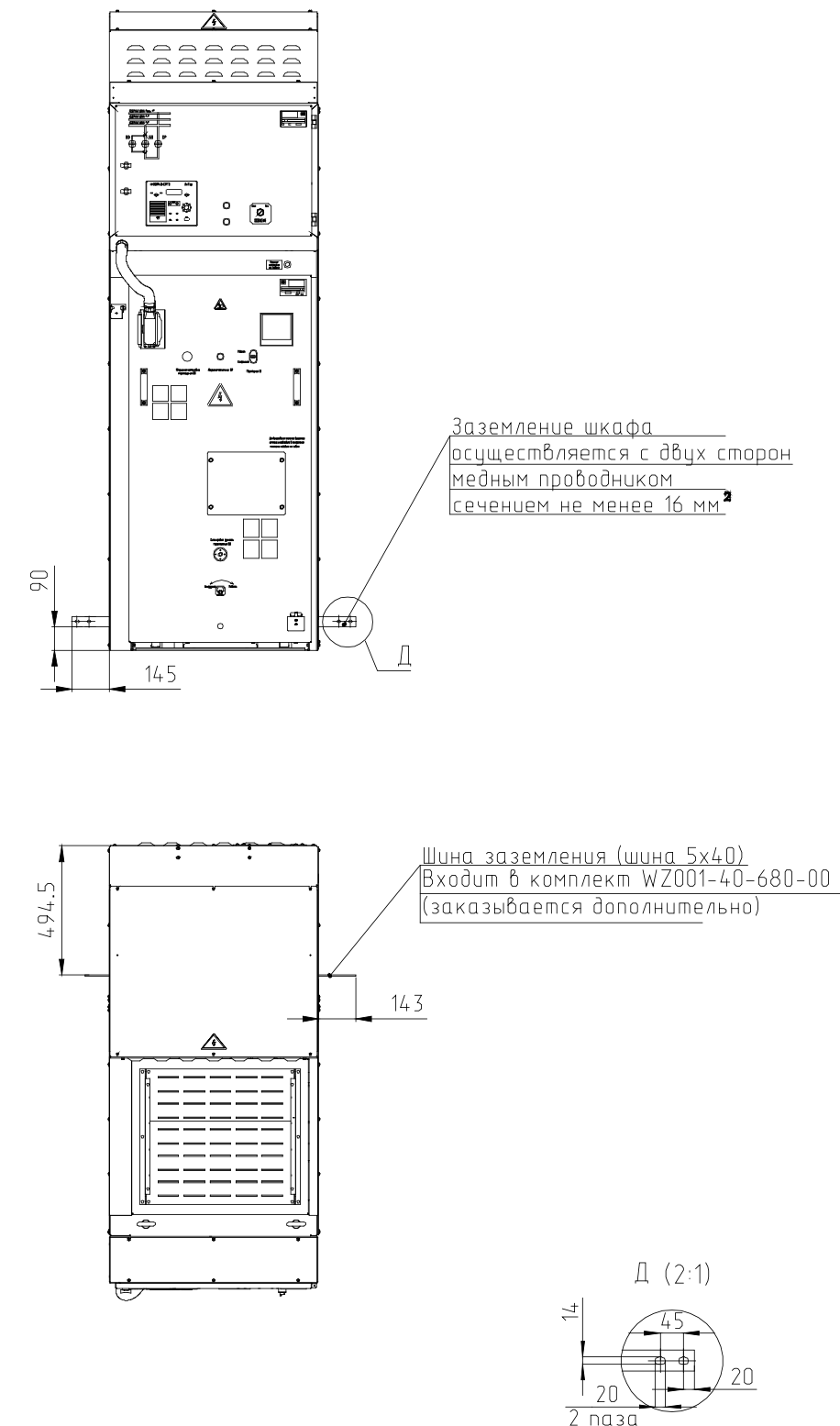
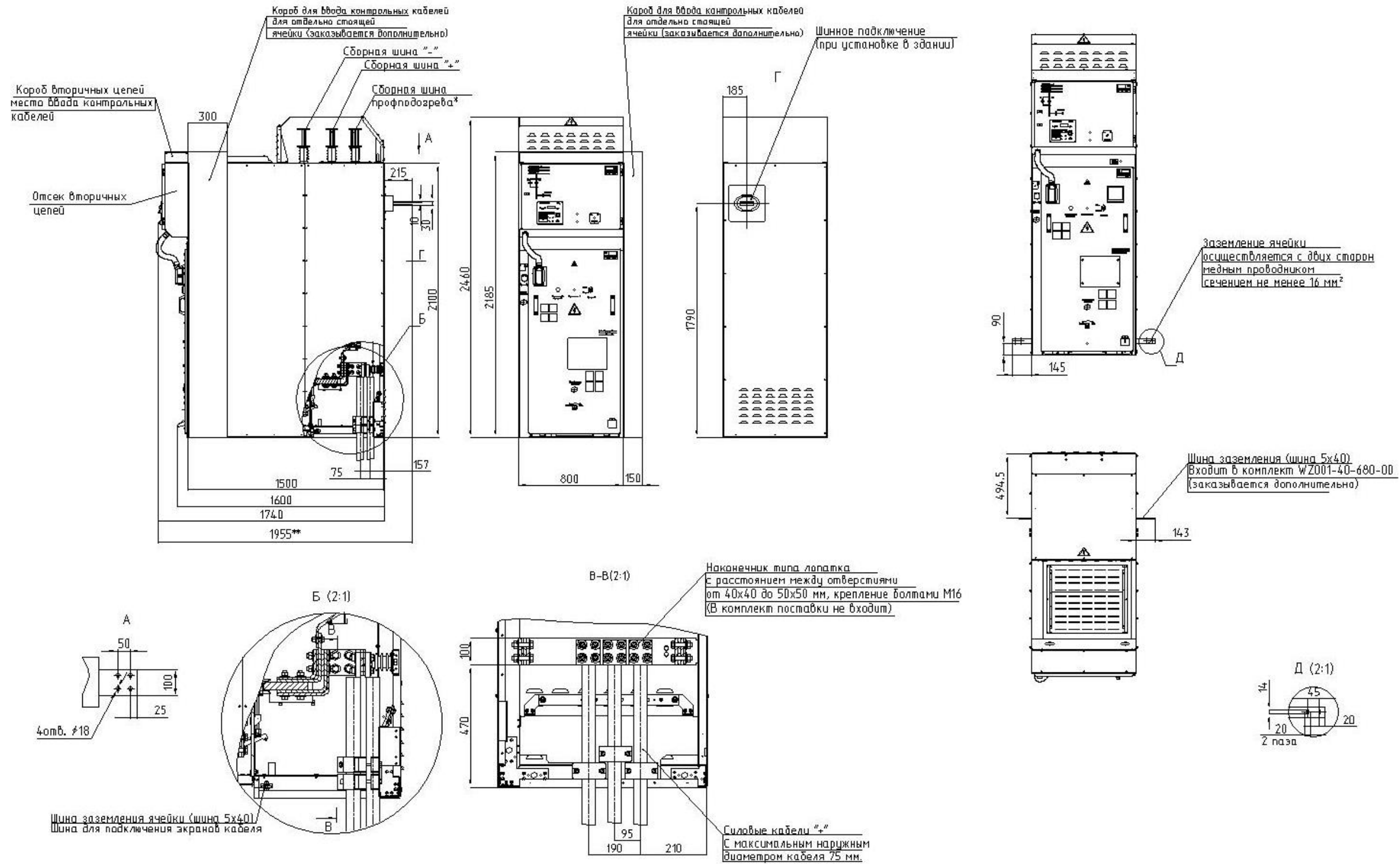


Рисунок А.5 – Шкаф запасного выключателя КВ-3,3-ЗВ-УХЛ4 номер схемы 09 масса – не более 1000 кг.

## Подключение кабелей (шин)

## Заземление шкафа

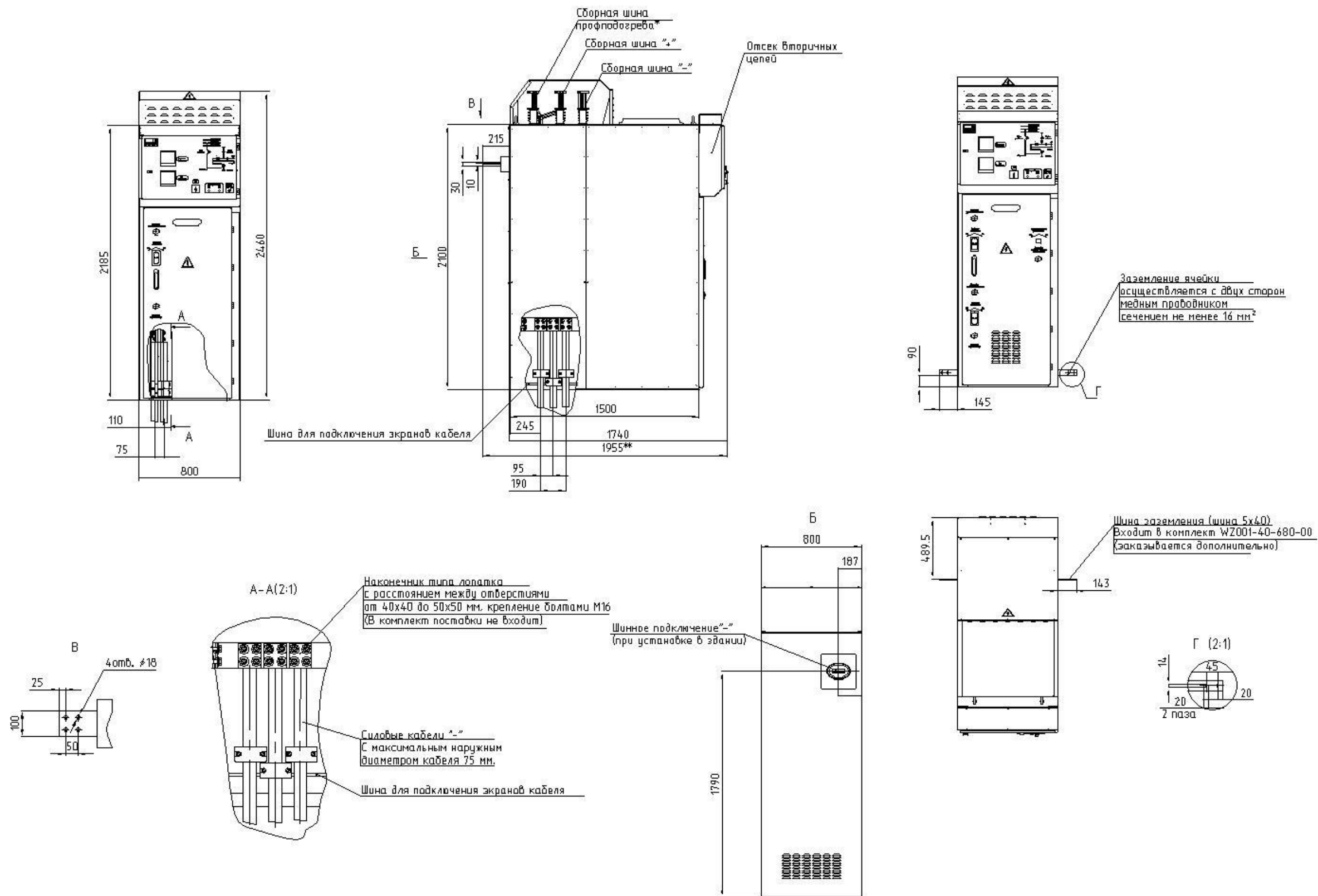


\* При наличии ячейки профподогрева.  
 \*\* При установке в здании с шинным подключением

Рисунок А.6 – Шкаф катодного выключателя КВ-3,3-КВ-УХЛ4 номер схемы 06, номер схемы 11 масса – не более 1000 кг.

### Подключение кабелей (шин)

### Заземление шкафа



\* При наличии ячейки профподогрева.  
\*\* При установке в здании с шинным подключением

Рисунок А.7 – Шкаф разъединителя катодного выключателя КВ-3,3-РКВ-УХЛ4 номер схемы 07, номер схемы 12, номер схемы 13 масса – не более 500 кг.

# Заземление шкафа

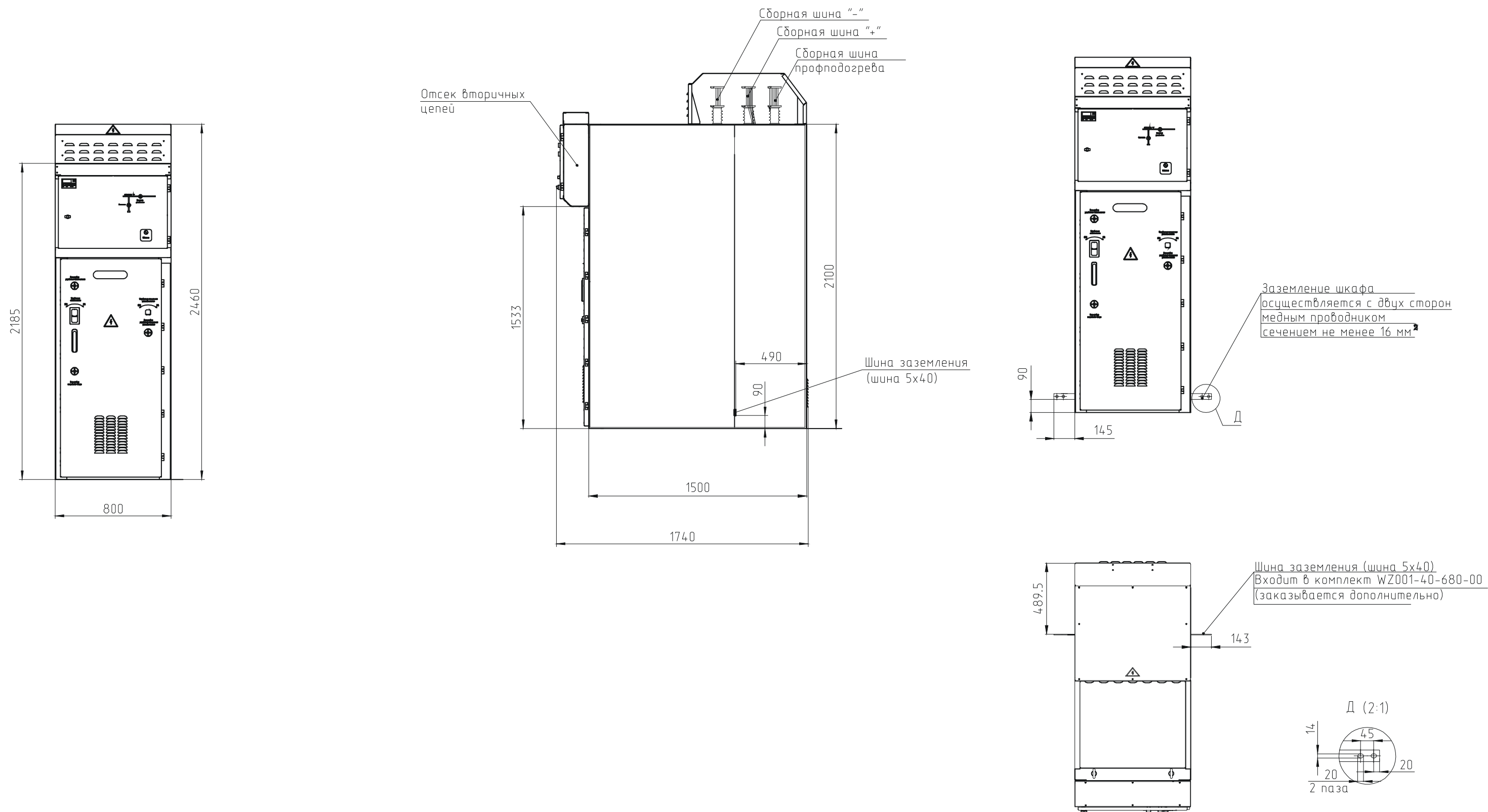
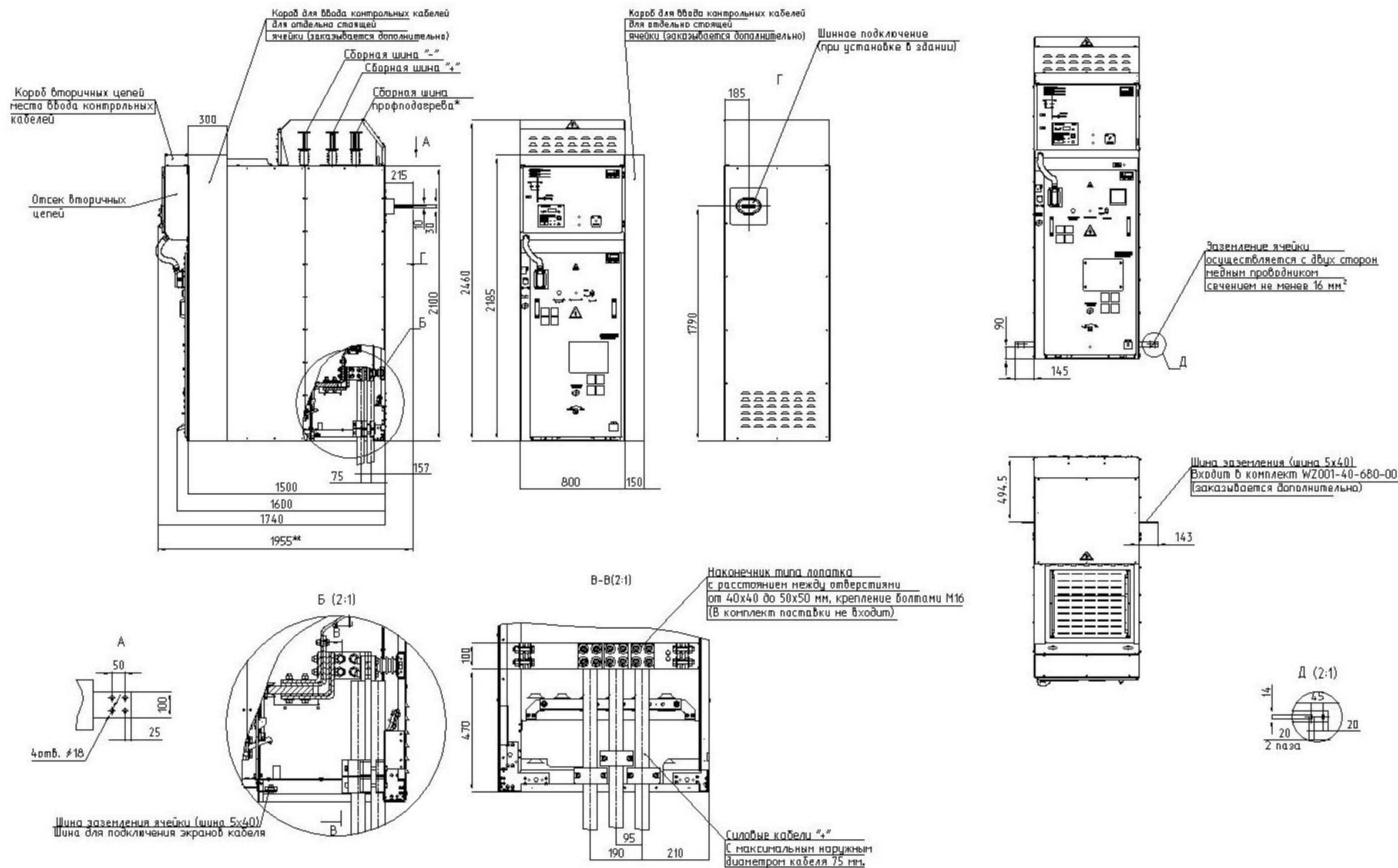


Рисунок А.8 – Шкаф профподогрева КВ-3,3-ПП-УХЛ4 номер схемы 17, номер схемы 19, масса – не более 800 кг.



## Подключение кабелей (шин)

## Заземление шкафа

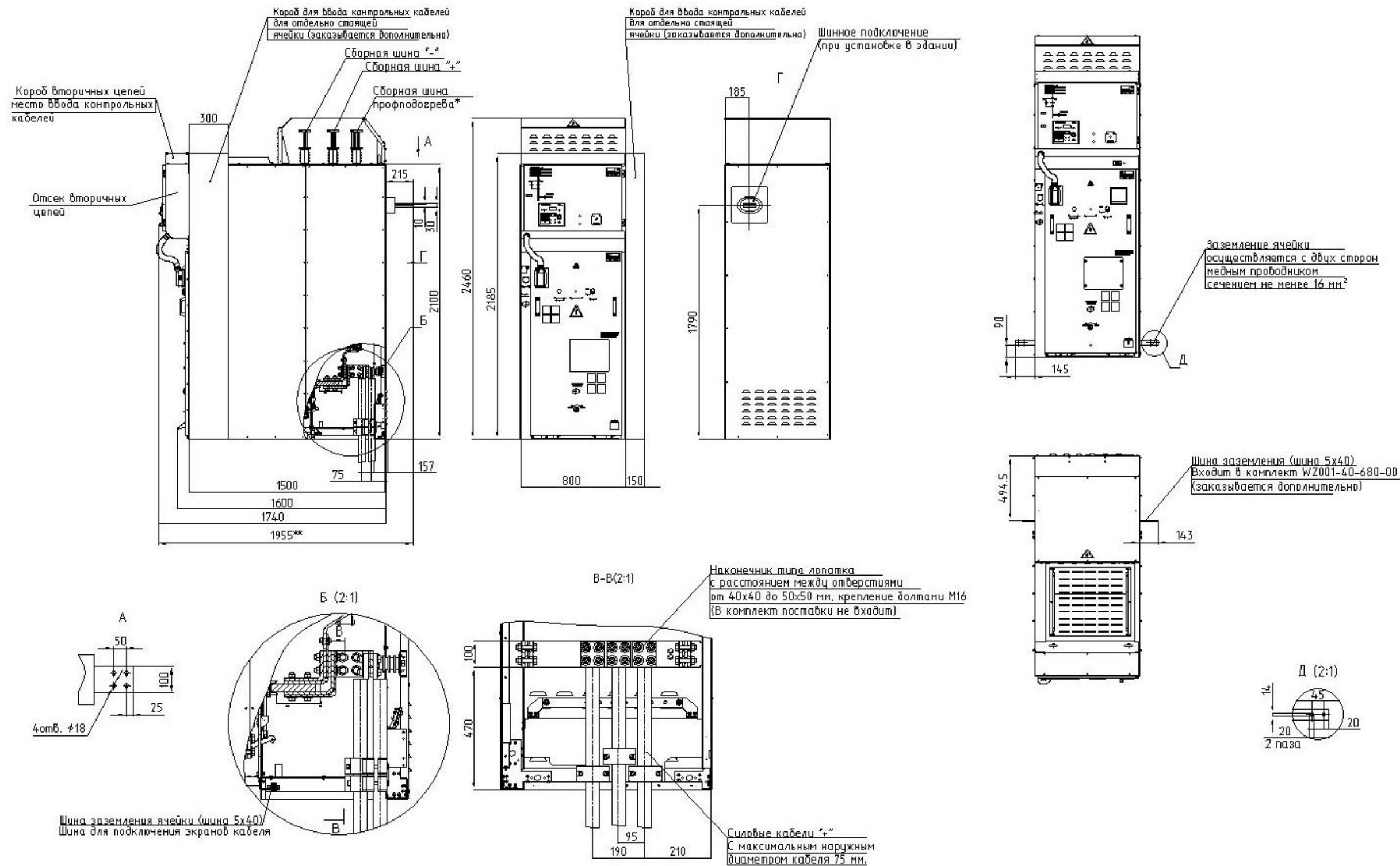


\* При наличии ячейки профподогрева.  
 \*\* При установке в здании с шинным подключением

Рисунок А.9 – Шкаф инвертора КВ-3,3-И-УХЛ4 номер схемы 21, номер схемы 22 масса – не более 1000 кг.

## Подключение кабелей (шин)

## Заземление шкафа



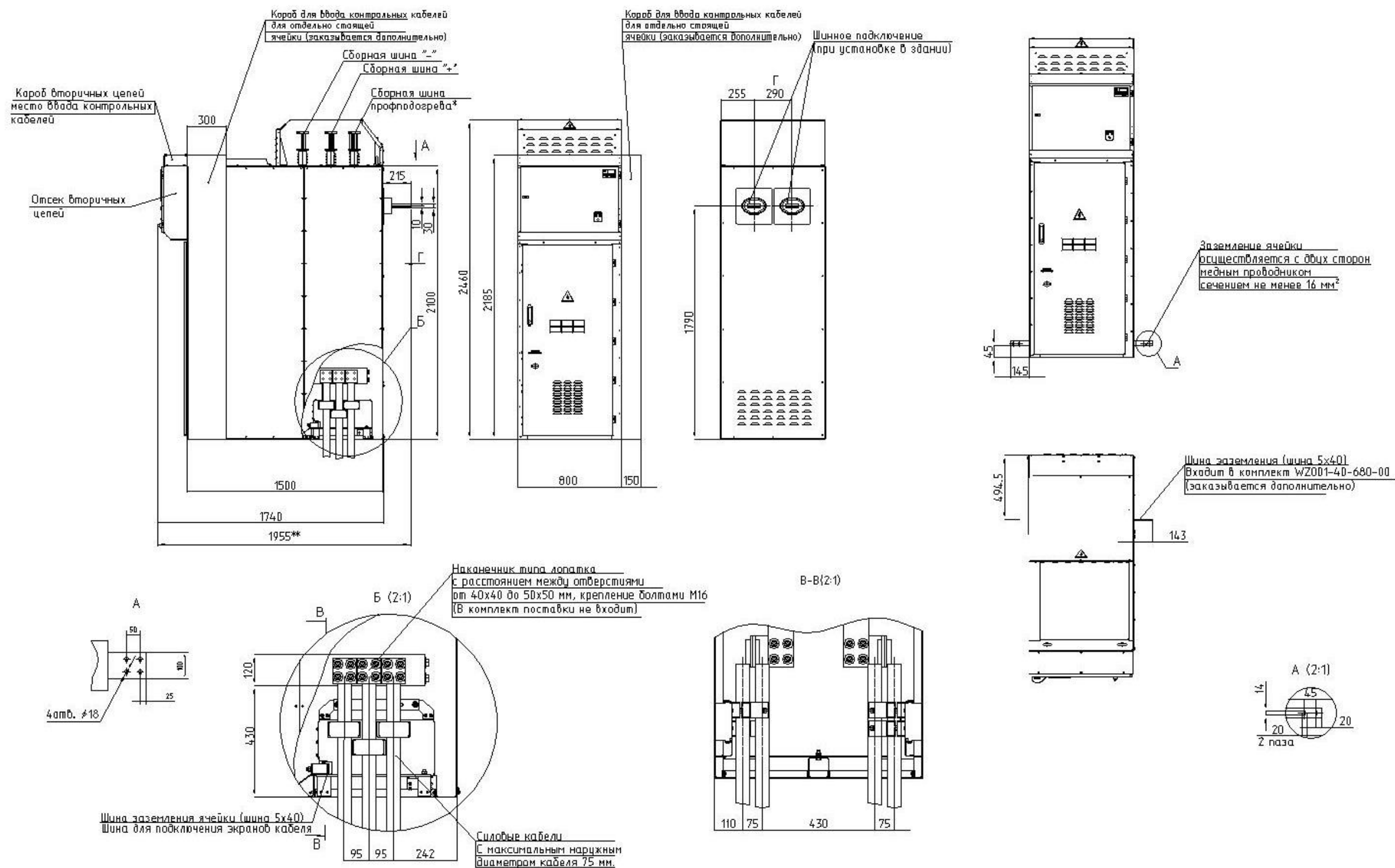
\* При наличии ячейки профподогрева.  
 \*\* При установке в здании с шинным подключением

Рисунок А.10 – Шкаф выключателя тягового выпрямителя КВ-3,3-ТВ-УХЛ4 номер схемы 23, масса – не более 1000 кг.



### Подключение кабелей (шин)

### Заземление шкафа



\* При наличии ячейки профподогрева.  
 \*\* При установке в здании с шинным подключением

Рисунок А.11 – Шкаф подключения КВ-3,3-П-УХЛ4 номер схемы 24, номер схемы 25, номер схемы 26, масса – не более 500 кг.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ ПРОЕМОВ И ЗАКЛАДНЫХ

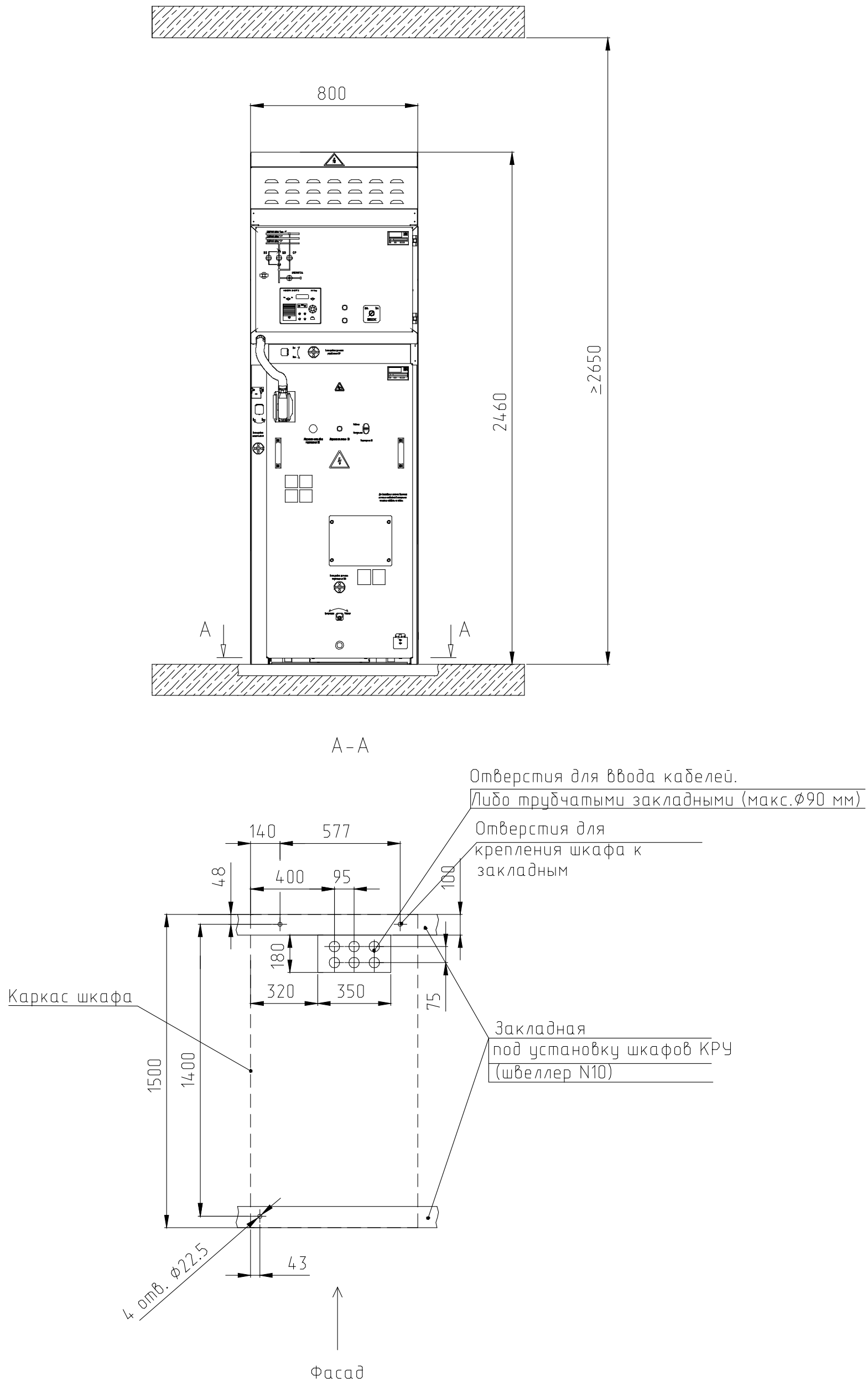


Рисунок Б.1 – Шкаф выключателя питающей линии тяговой сети КВ-3,3-ФКС-УХЛ4

Шкаф катодного выключателя КВ-3,3-кВ-УХЛ4

Шкаф инвертора КВ-3,3-И-УХЛ4

Шкаф выключателя тягового выпрямителя КВ-3,3-ТВ-УХЛ4

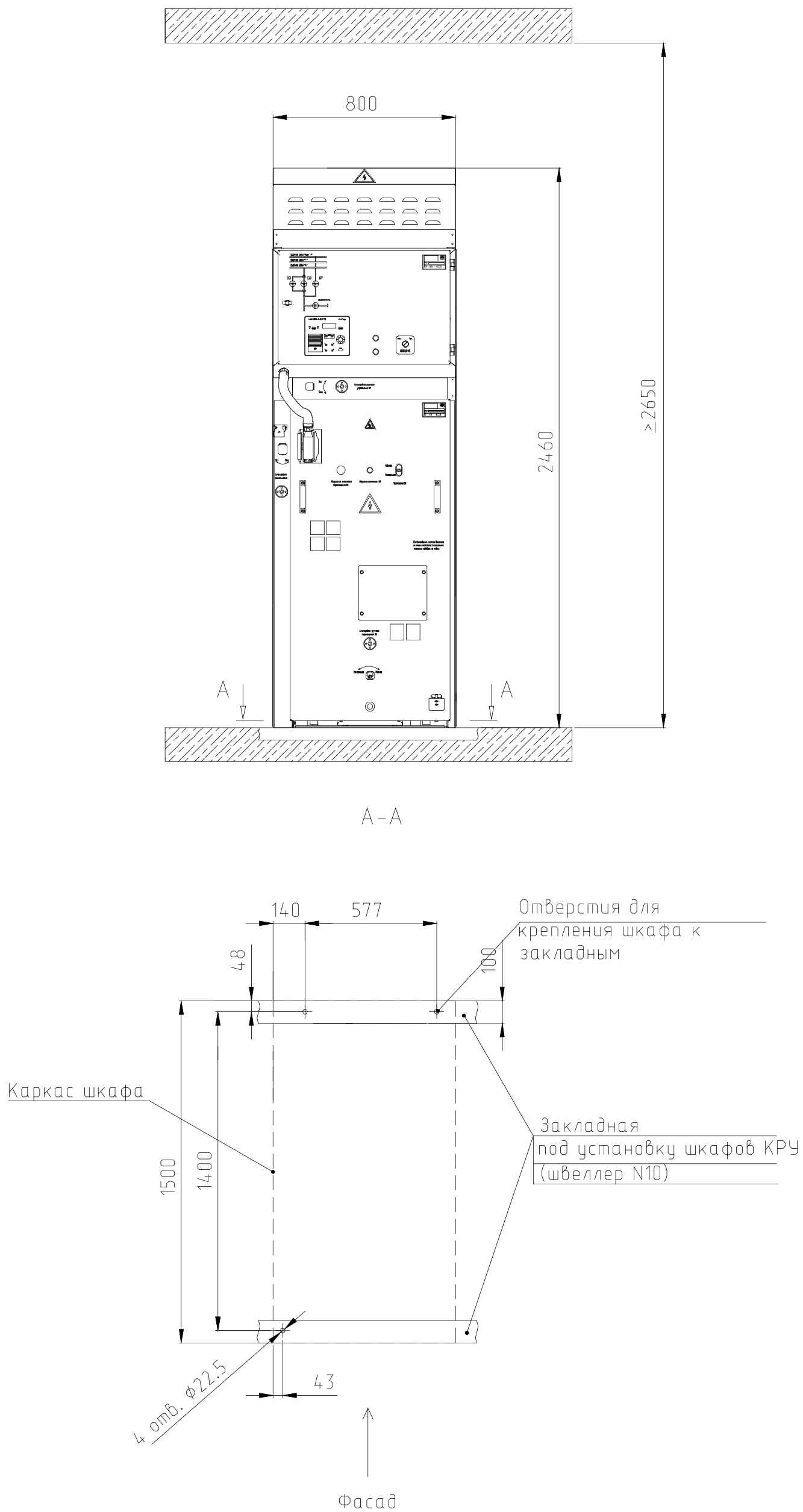


Рисунок Б.2 – Шкаф запасного выключателя КВ-3,3-ЗВ-УХЛ4

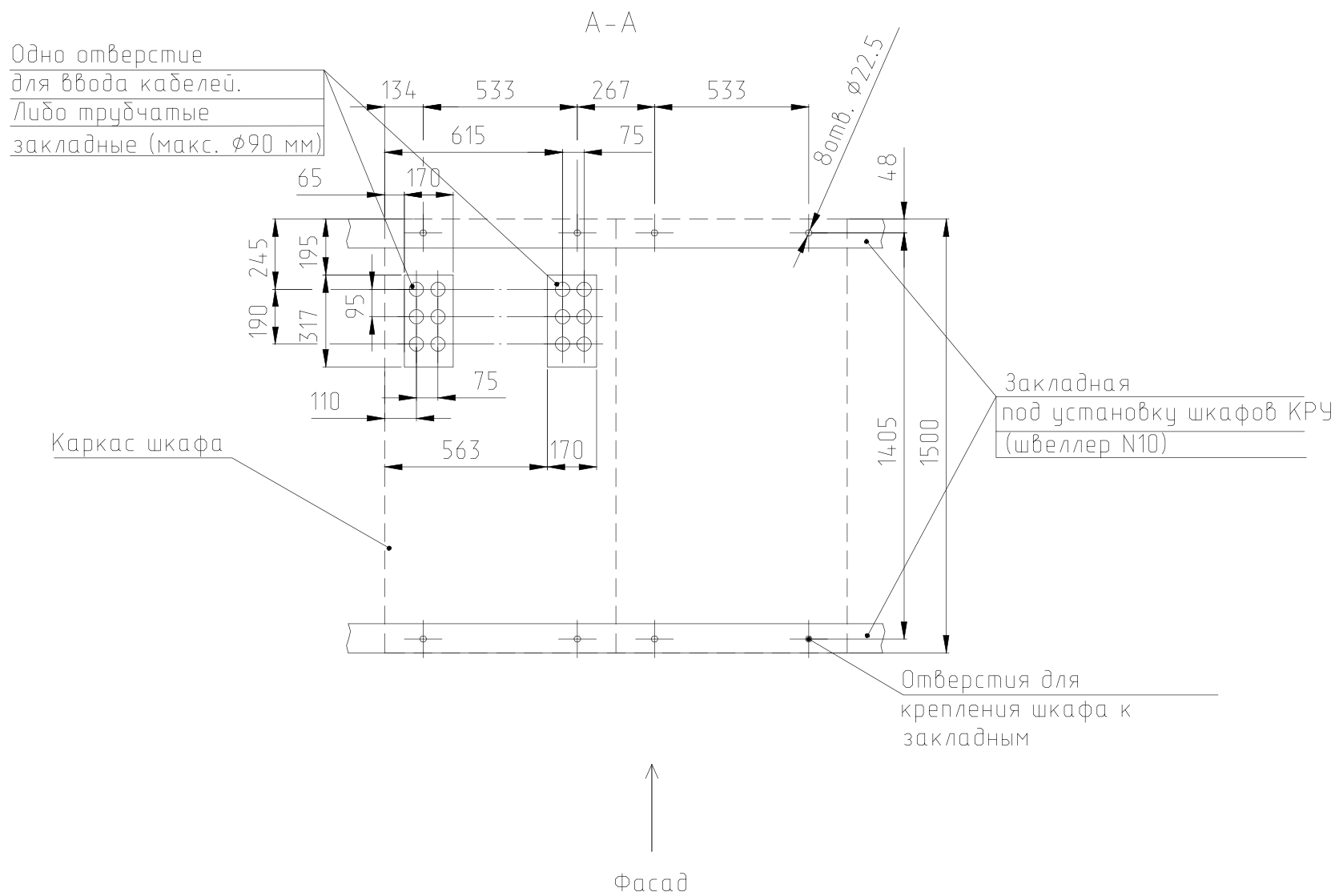
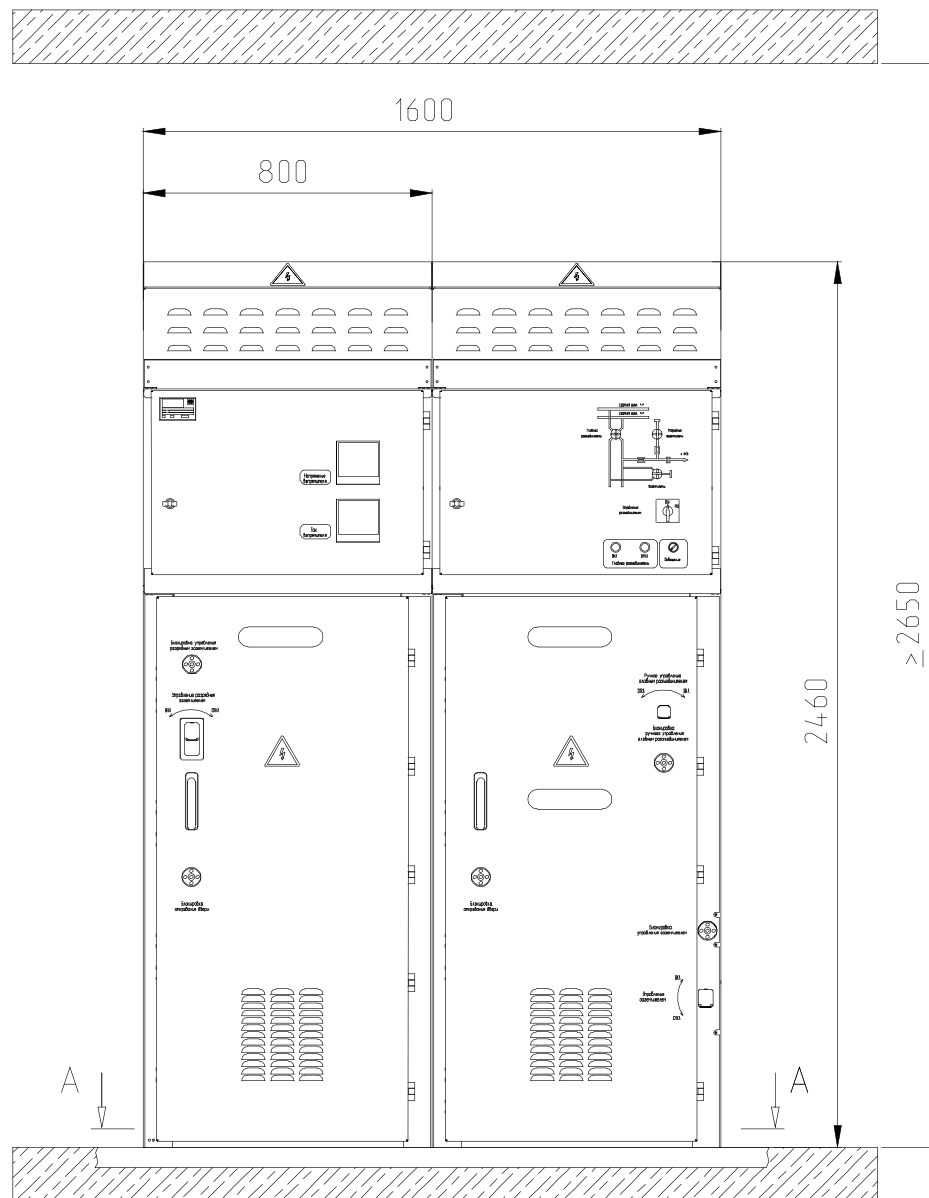
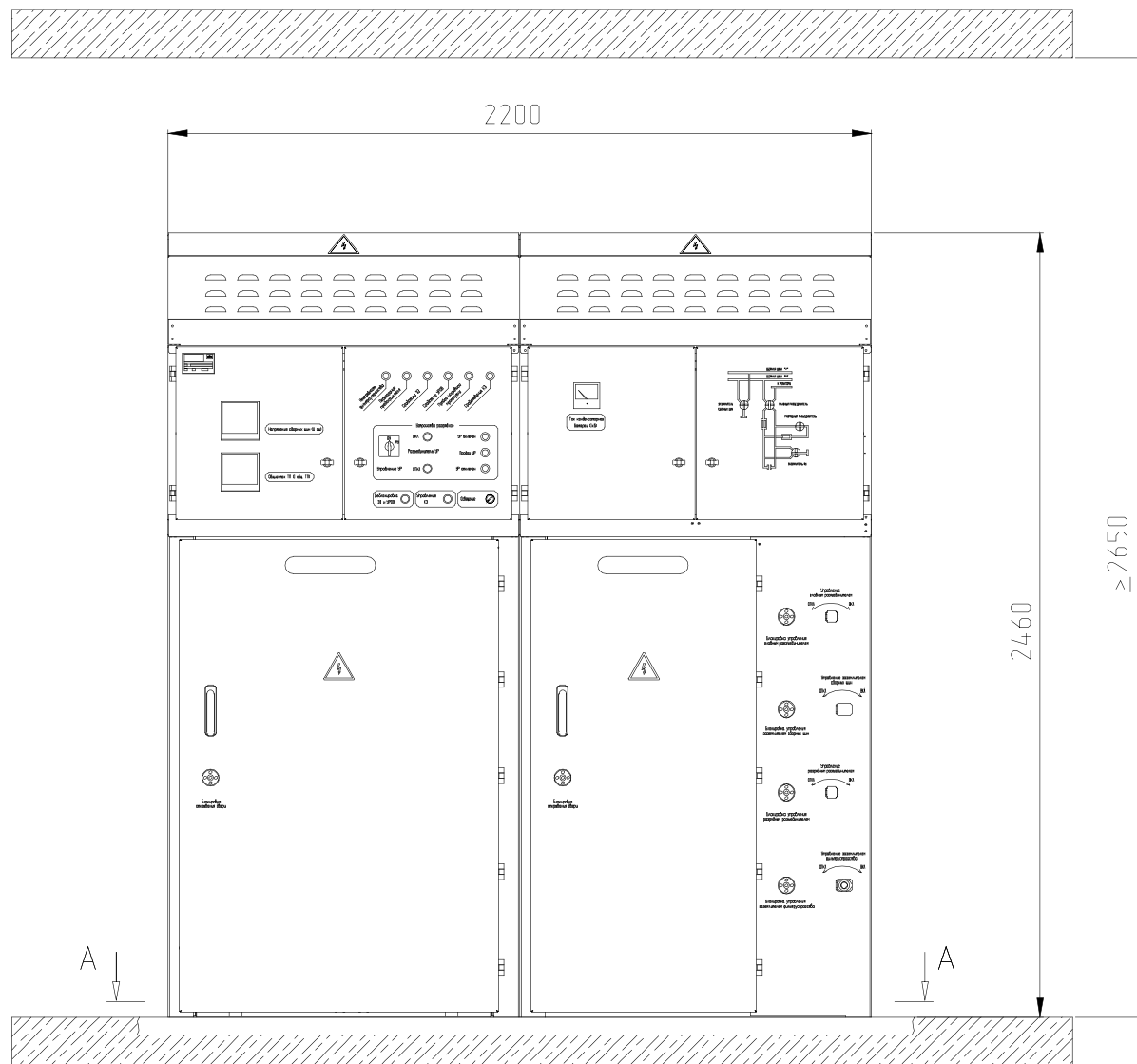


Рисунок Б.3 – Шкаф катодного разъединителя КВ-3,3-КР-УХЛ4



Одно отверстие для ввода кабелей. Либо трубчатые закладные (макс.  $\phi 90$  мм)

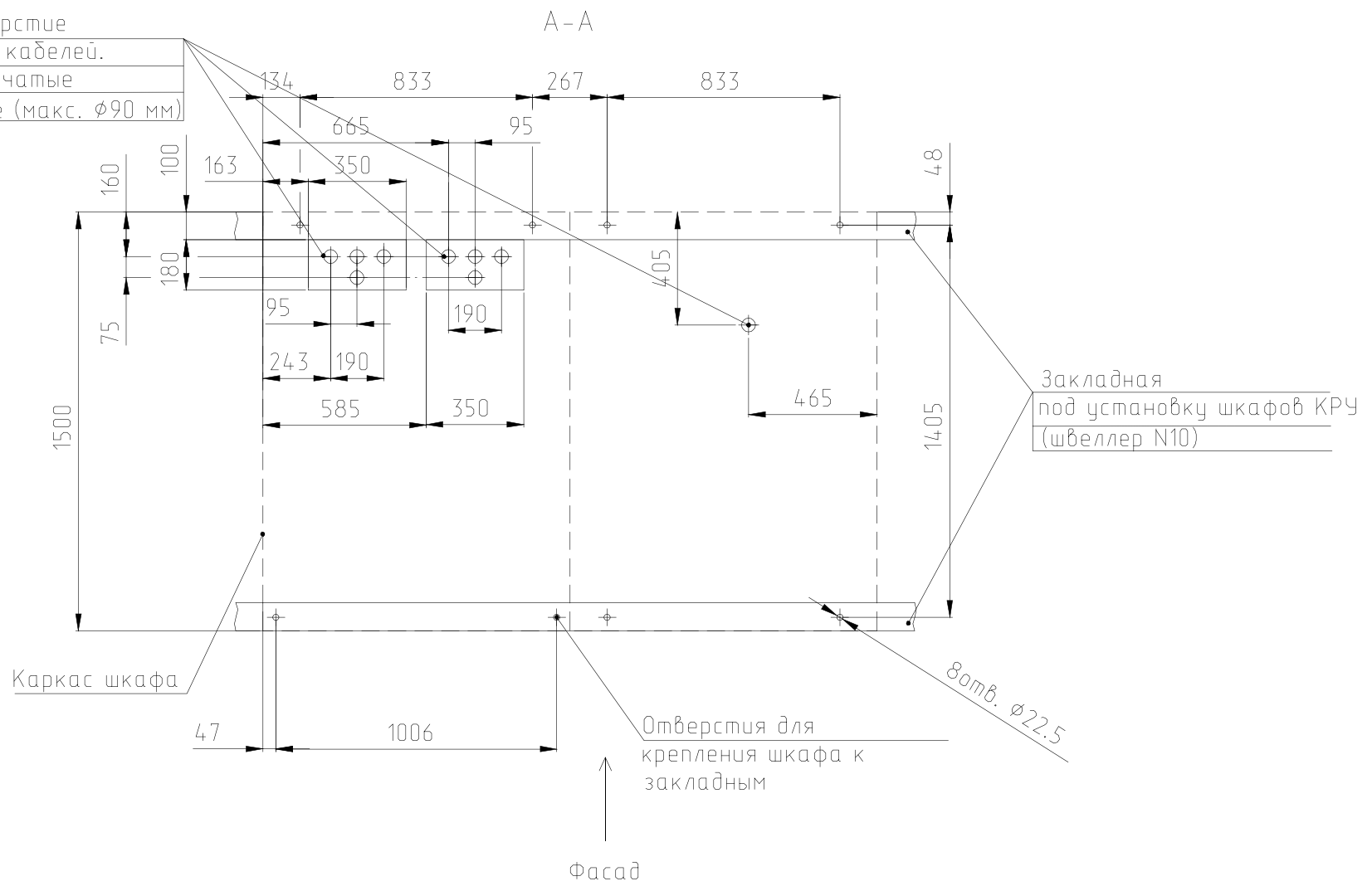


Рисунок Б.4 – Шкаф фильтрующего устройства КВ-3,3-ФУ-УХЛ4

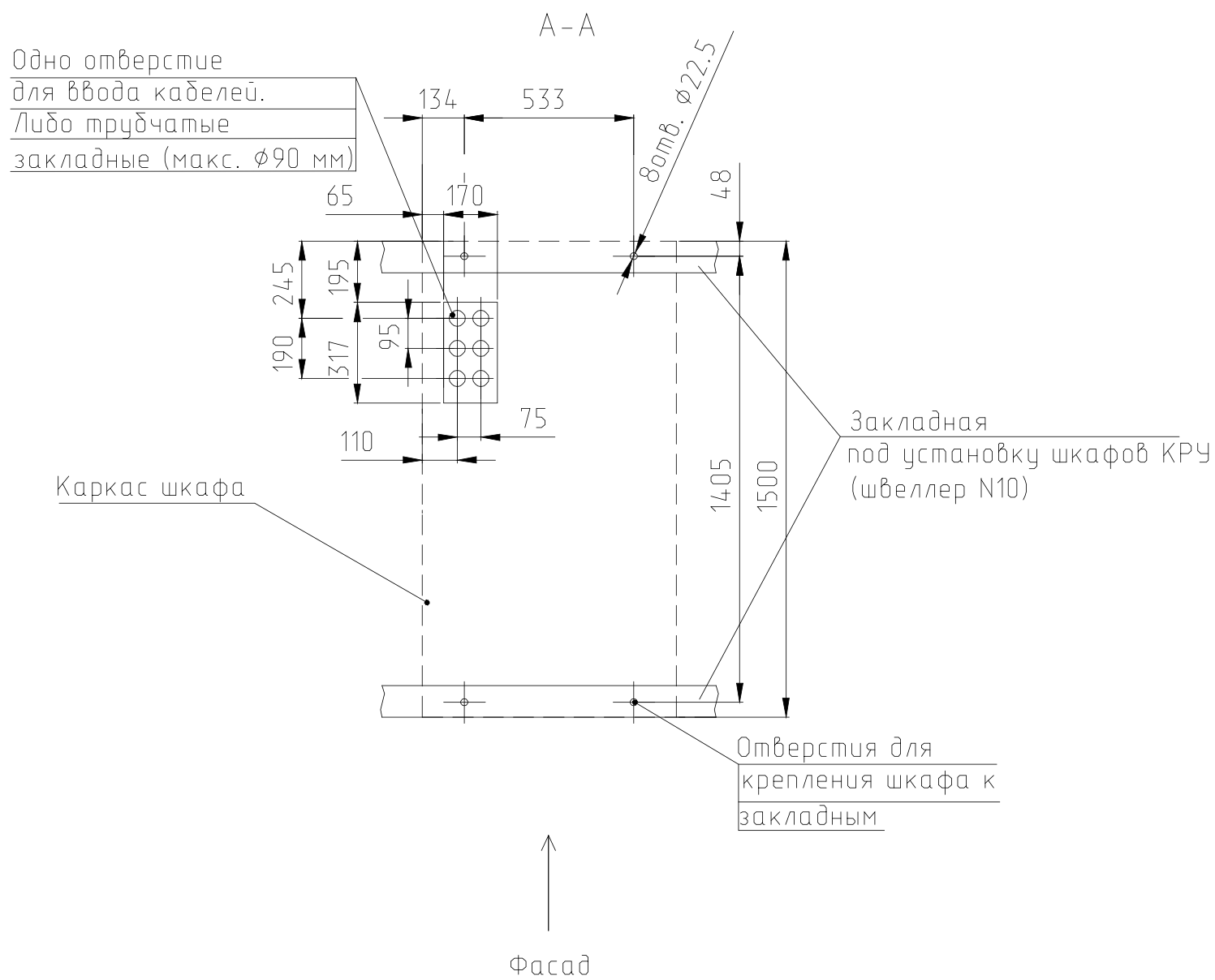
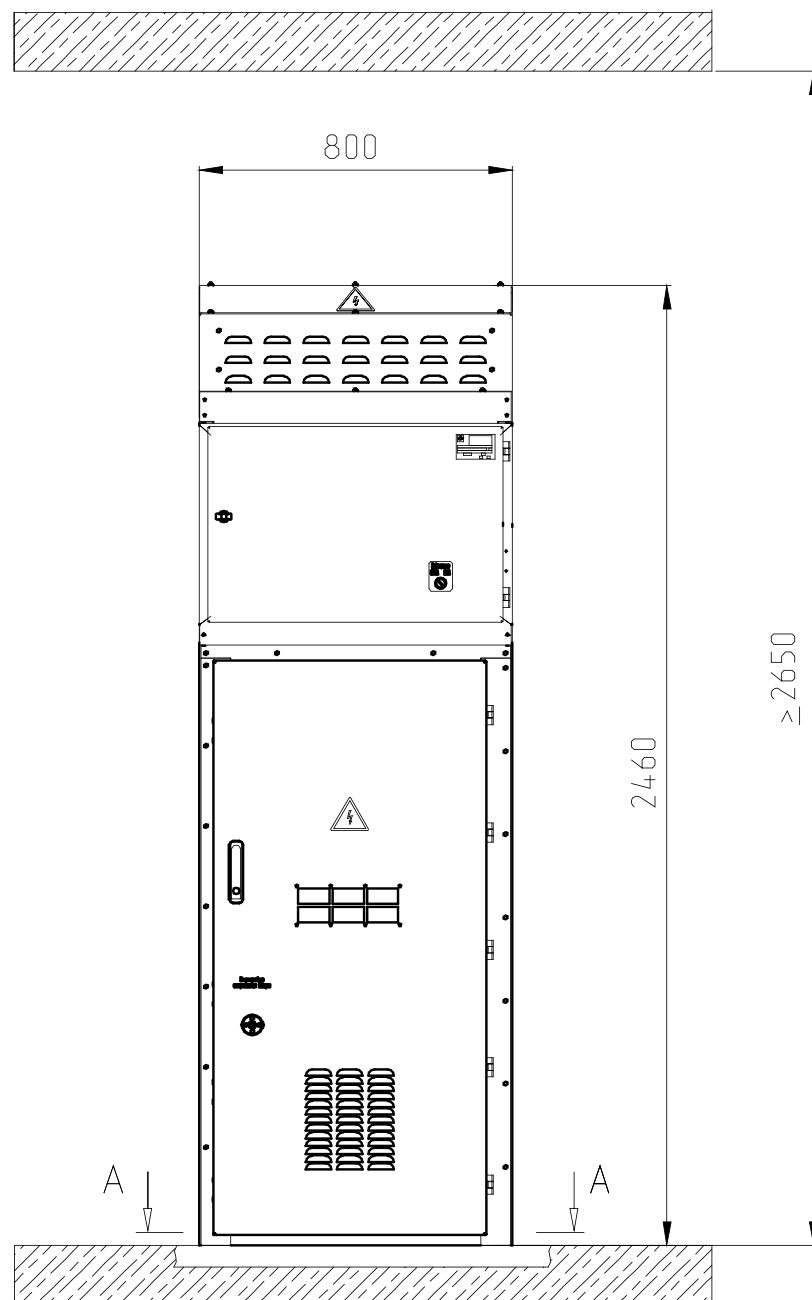


Рисунок Б.5 – Шкаф разъединителя катодного выключателя КВ-3,3-РКВ-УХЛ4

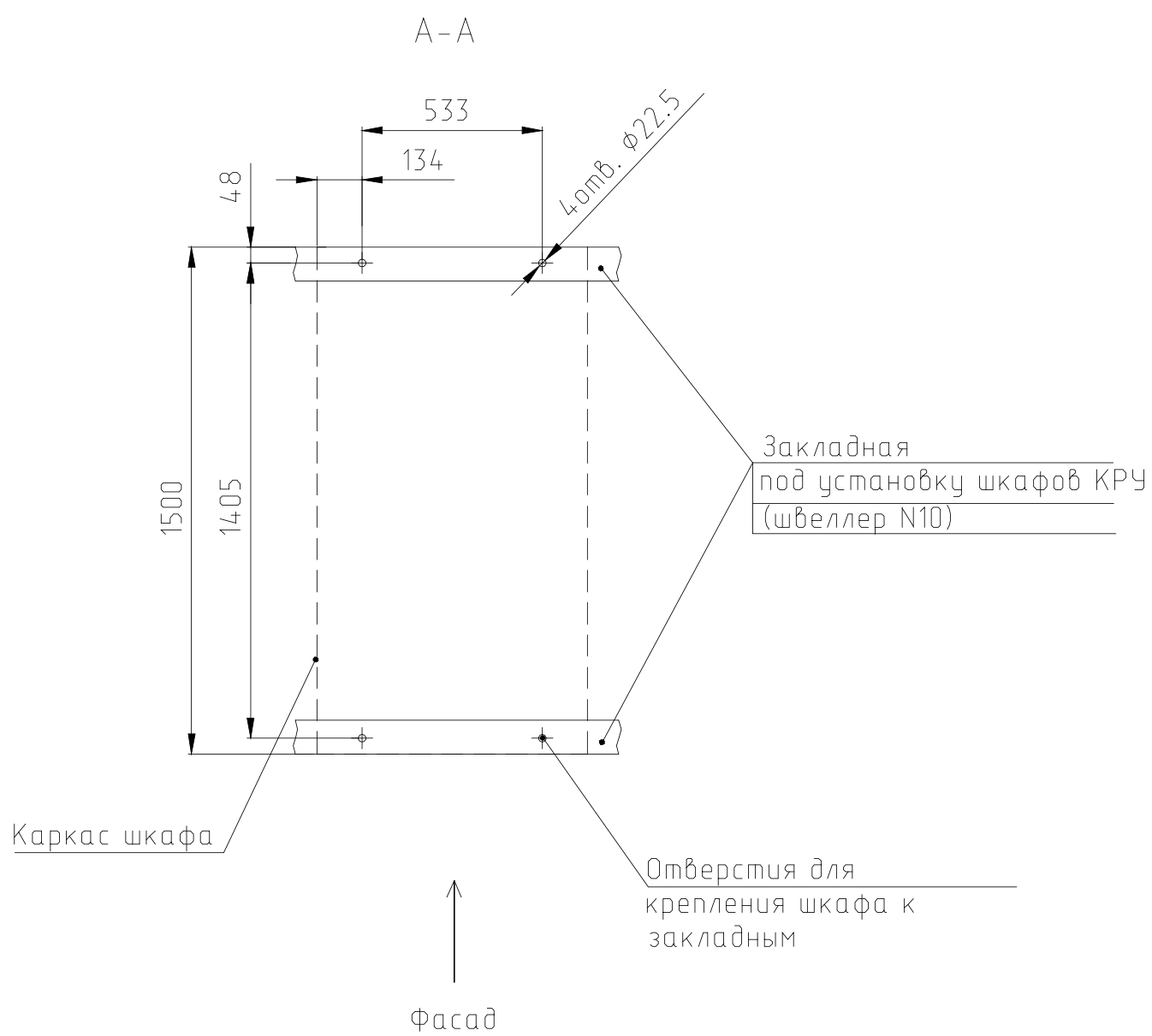
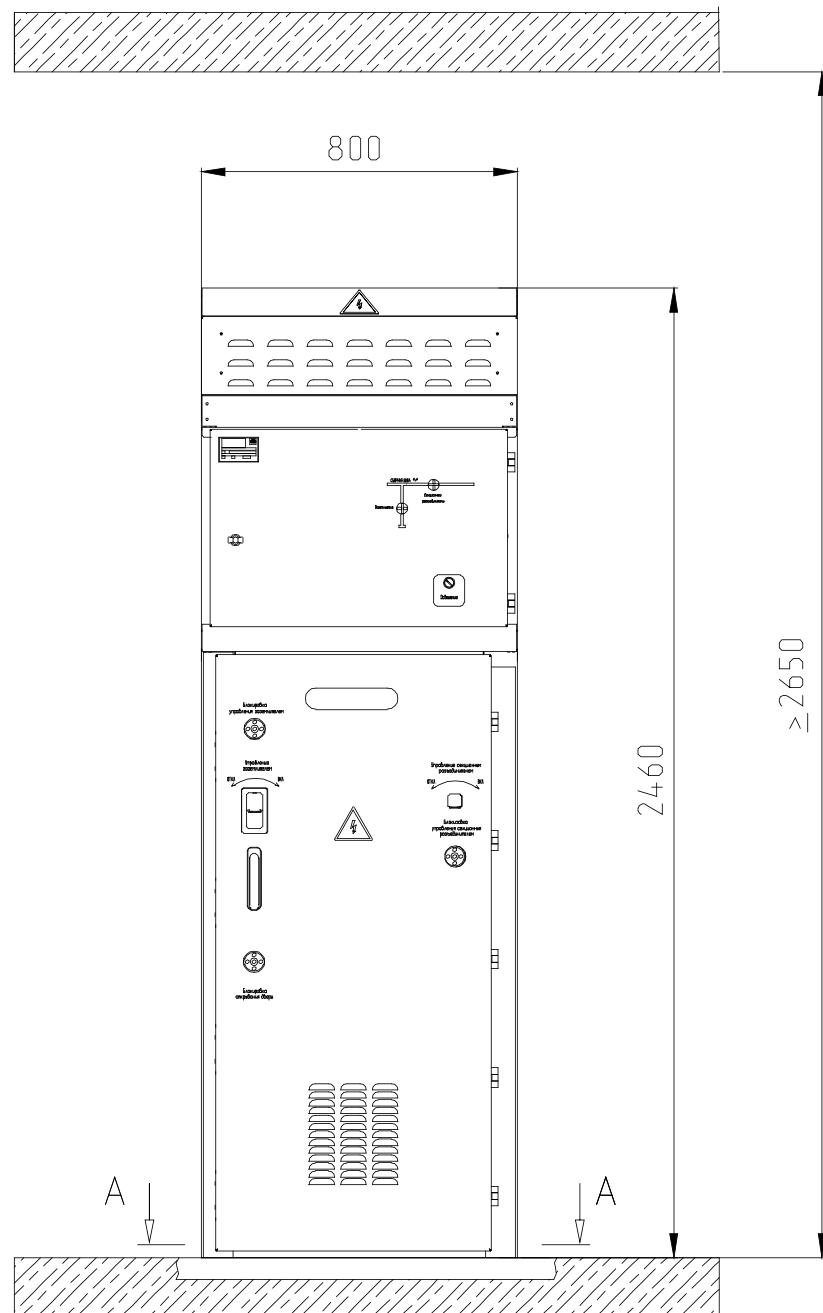


Рисунок Б.6 – Шкаф секционного разъединителя КВ-3,3-СР-УХЛ4;  
Шкаф профподогрева КВ-3,3-ПП-УХЛ4

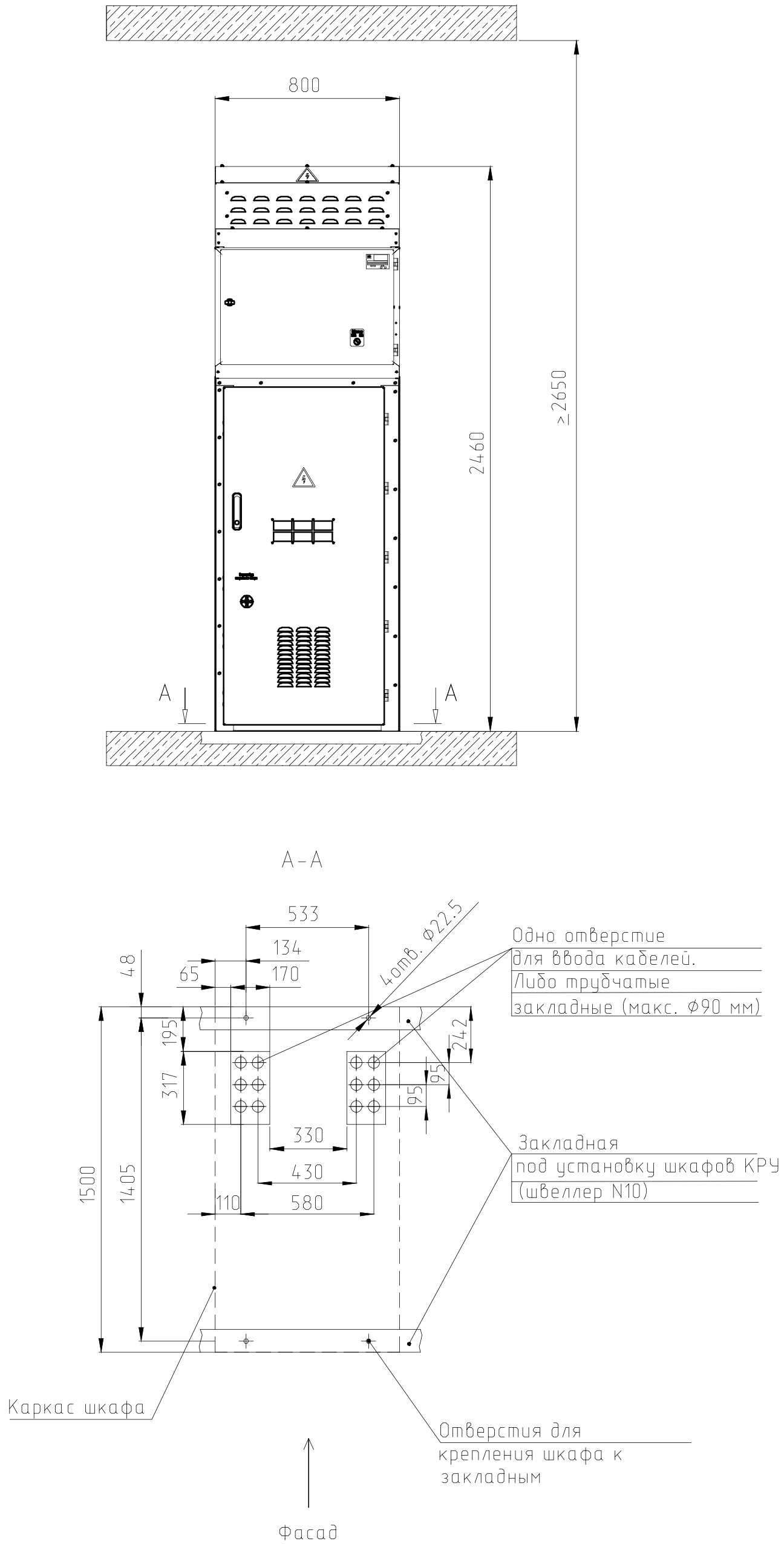


Рисунок Б.7 – Шкаф подключения КВ-3,3-П-УХЛ4



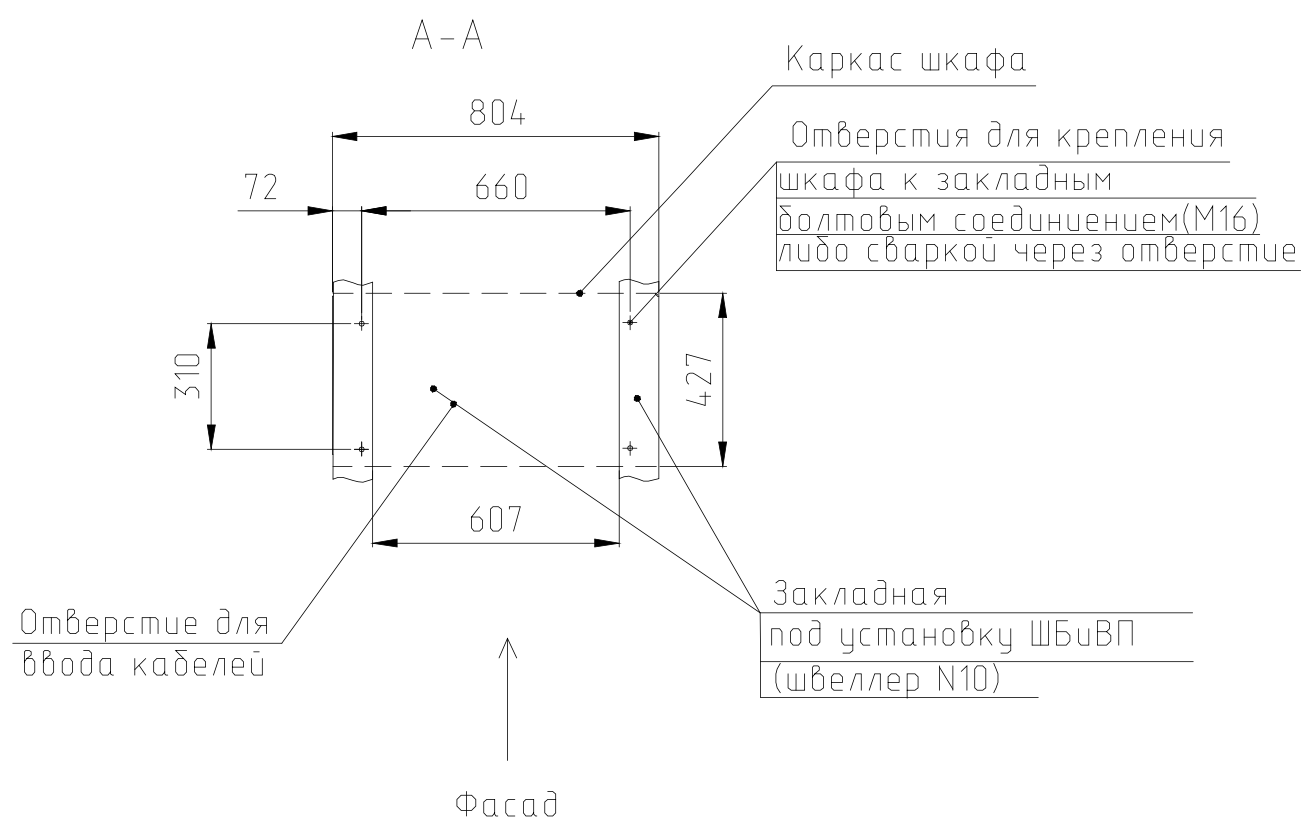
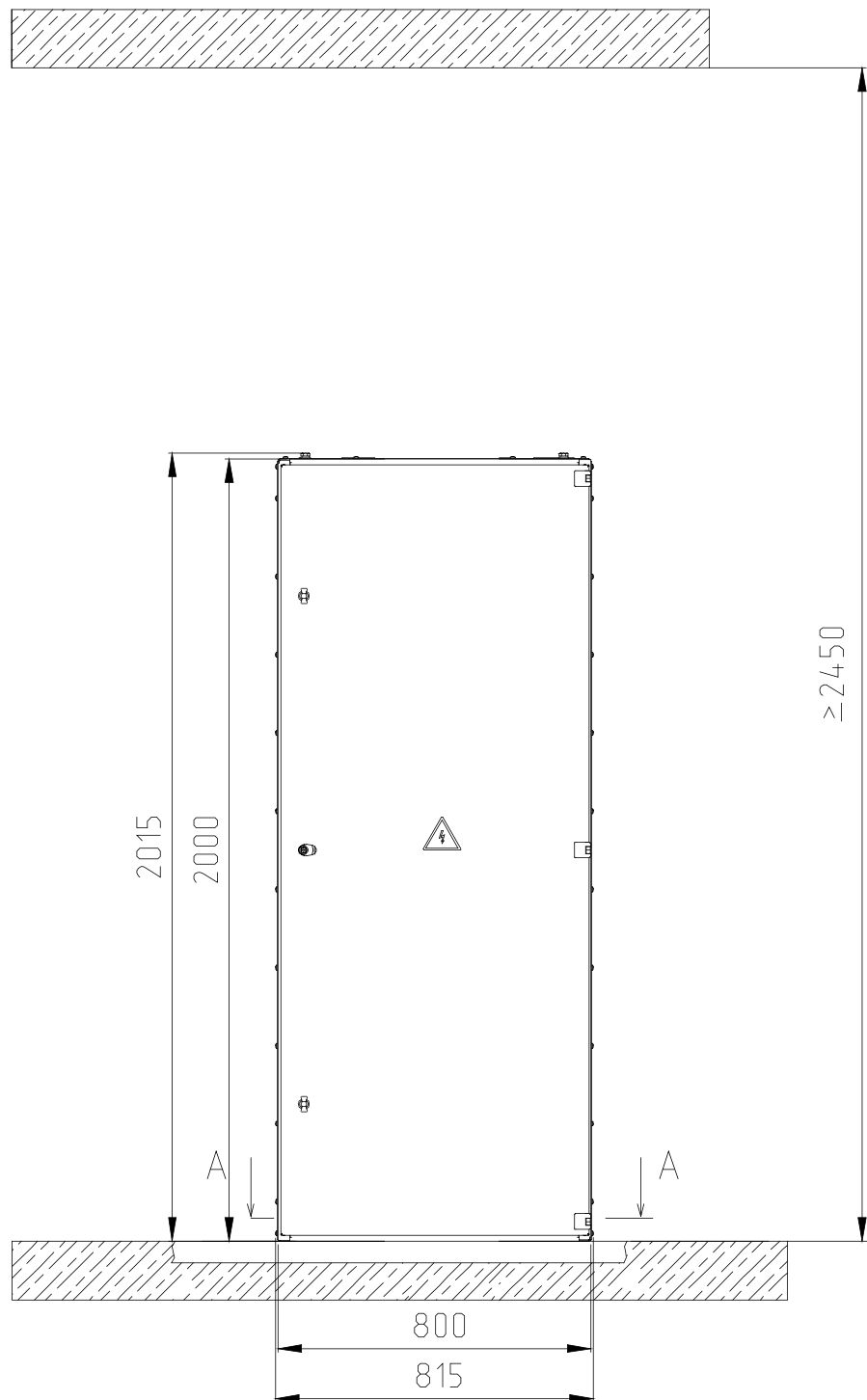


Рисунок Б.8 – ШБВП

ПРИЛОЖЕНИЕ В ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ БЛОКОВ РУ-3,3 кВ НА БАЗЕ ШКАФОВ КРУ-3,3 кВ СЕРИИ "КВ-3,3"

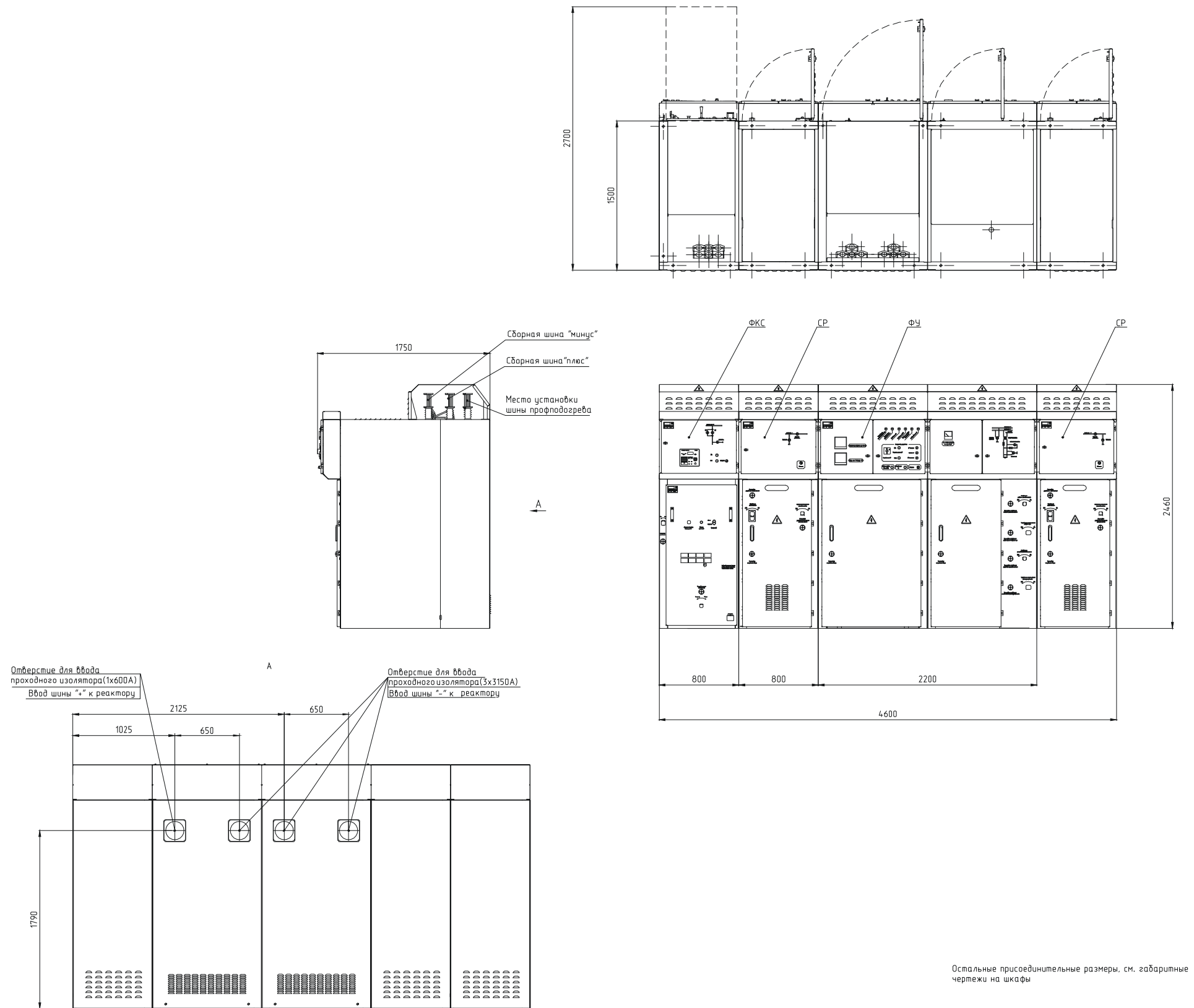
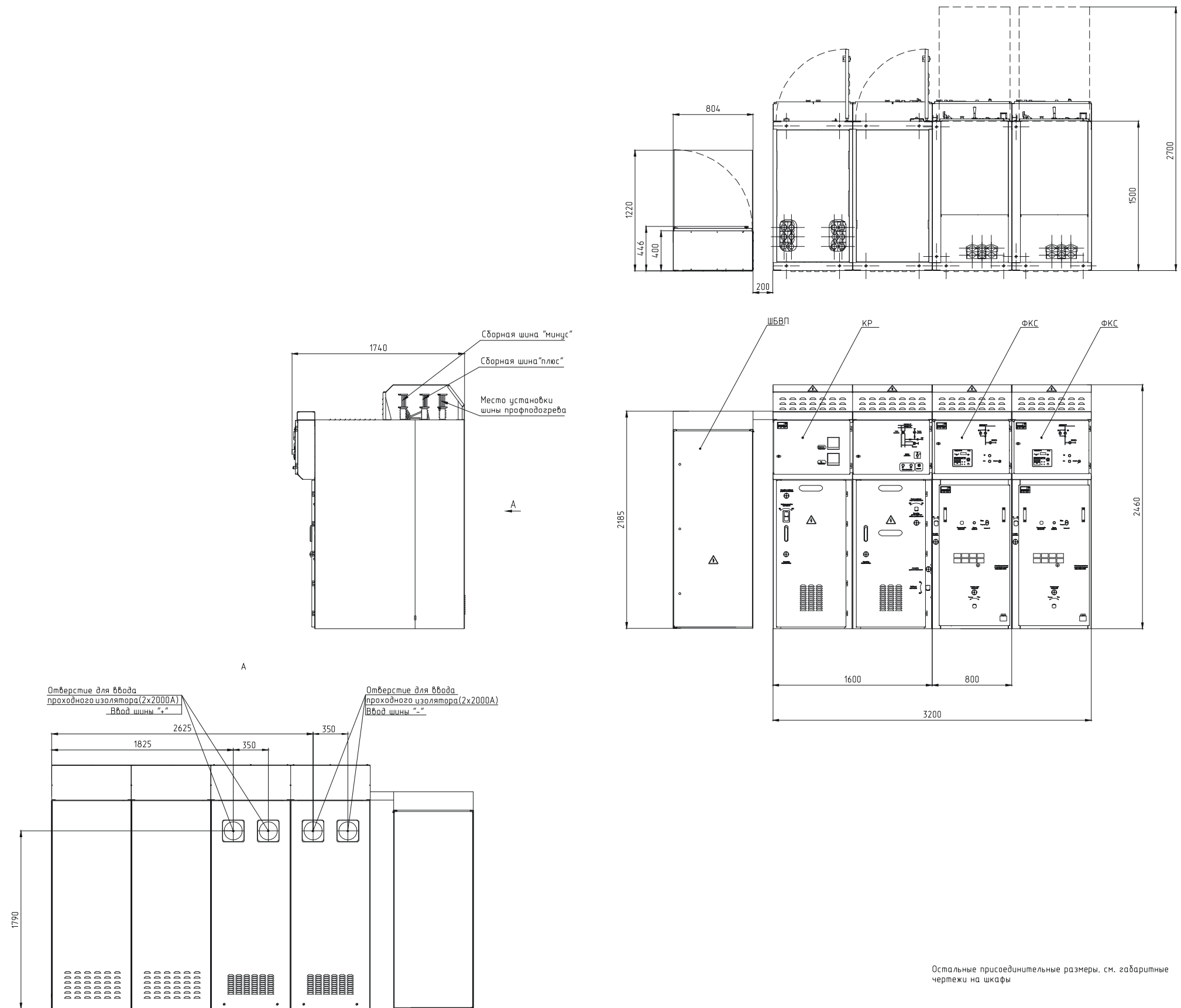


Рисунок В.1 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 01, номер схемы 02



Остальные присоединительные размеры, см. габаритные чертежи на шкафы

Рисунок В.2 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 03, номер схемы 06, номер схемы 34

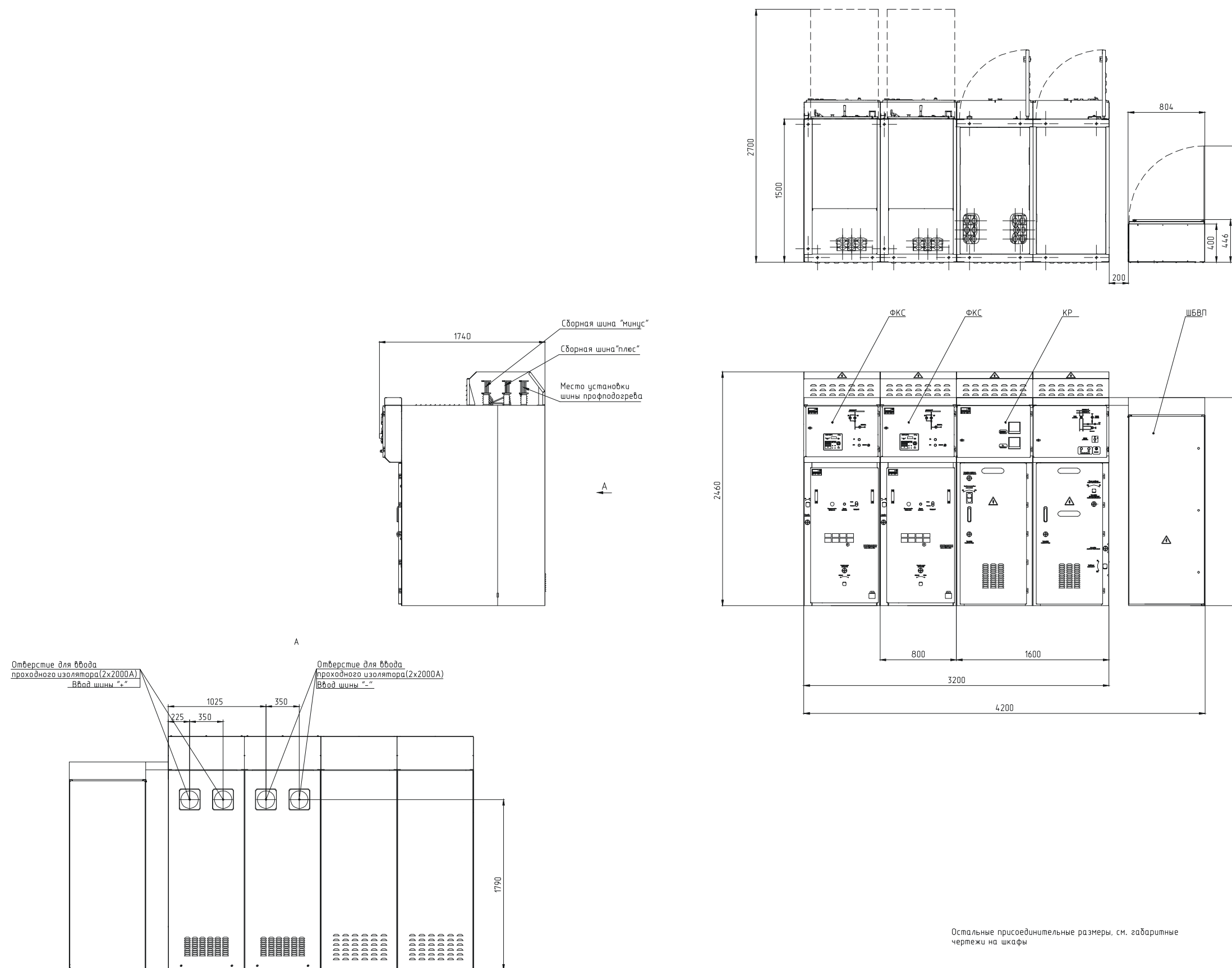


Рисунок В.3 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 04, номер схемы 05, номер схемы 35

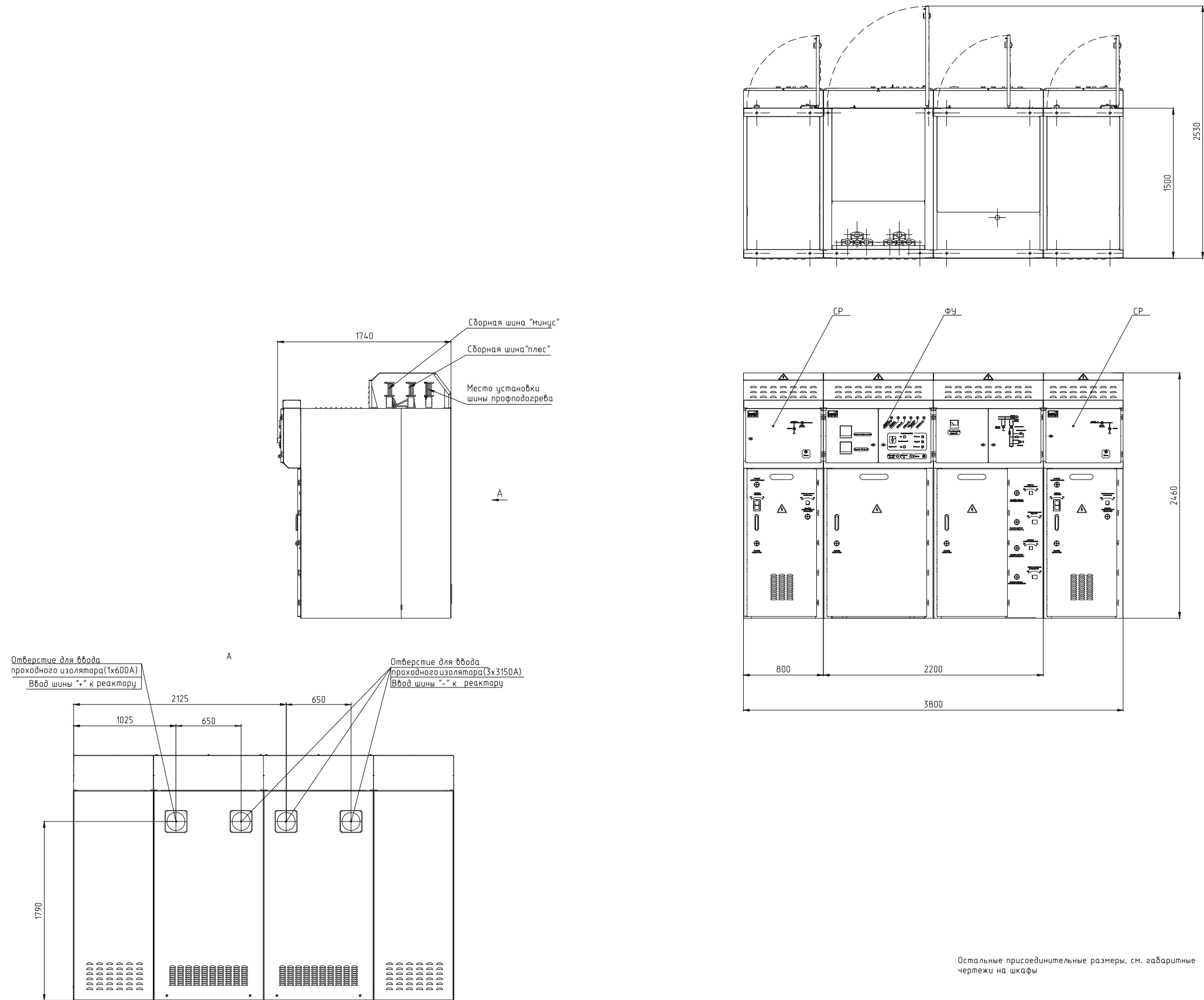


Рисунок В.4 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 07, номер схемы 08

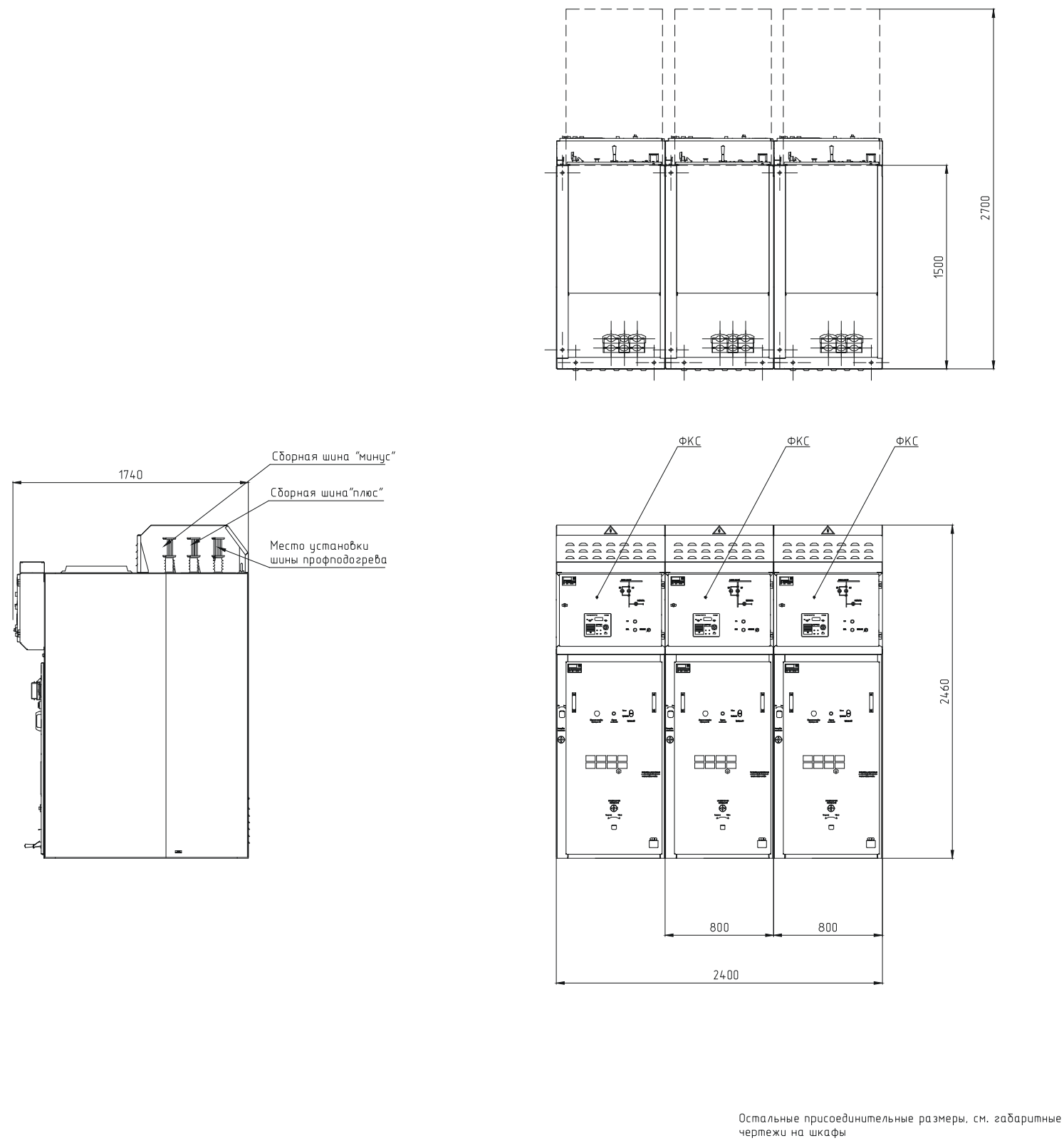
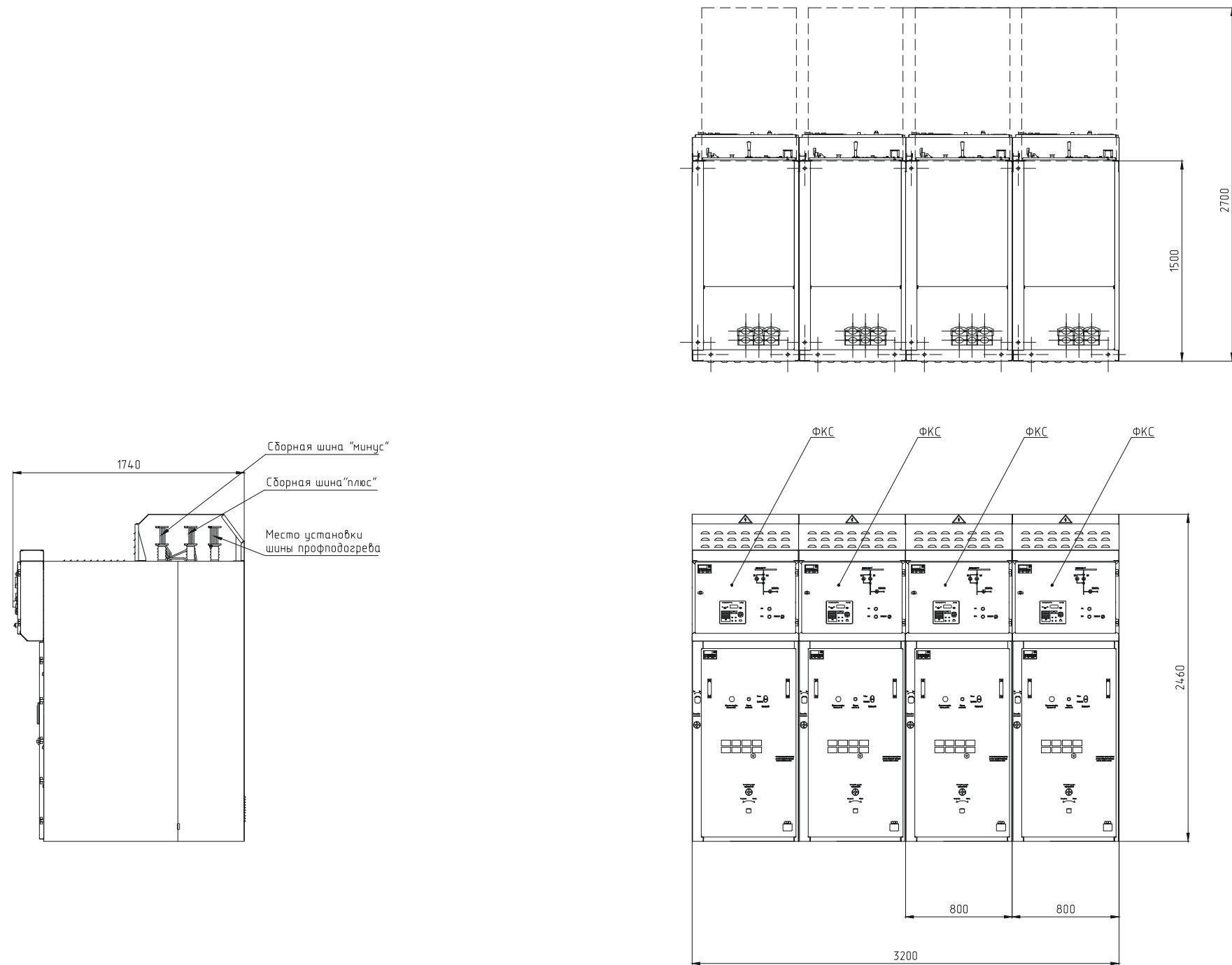


Рисунок В.5 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 09, номер схемы 36



Остальные присоединительные размеры, см. габаритные чертежи на шкафы

Рисунок В.6 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 10, номер схемы 37

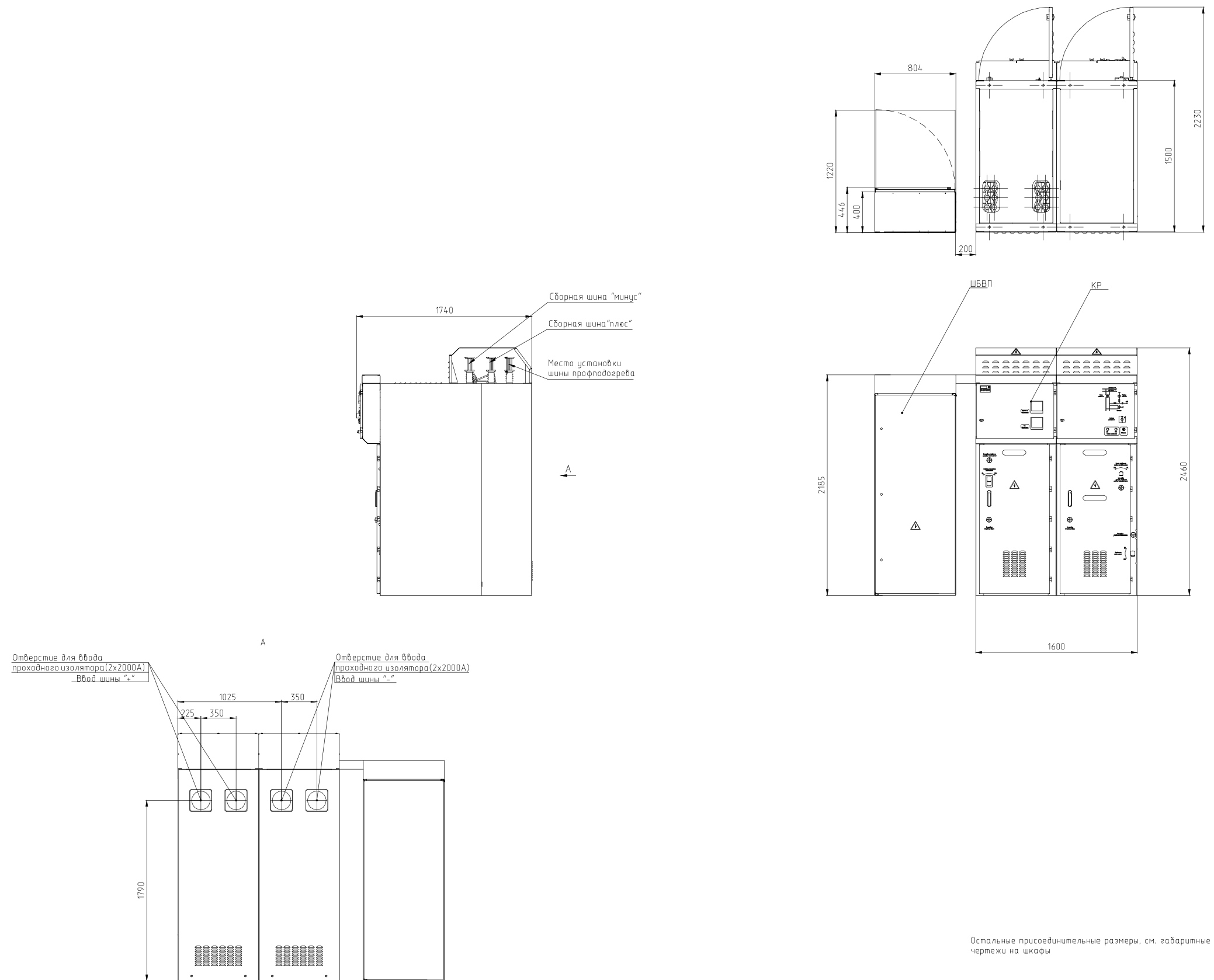
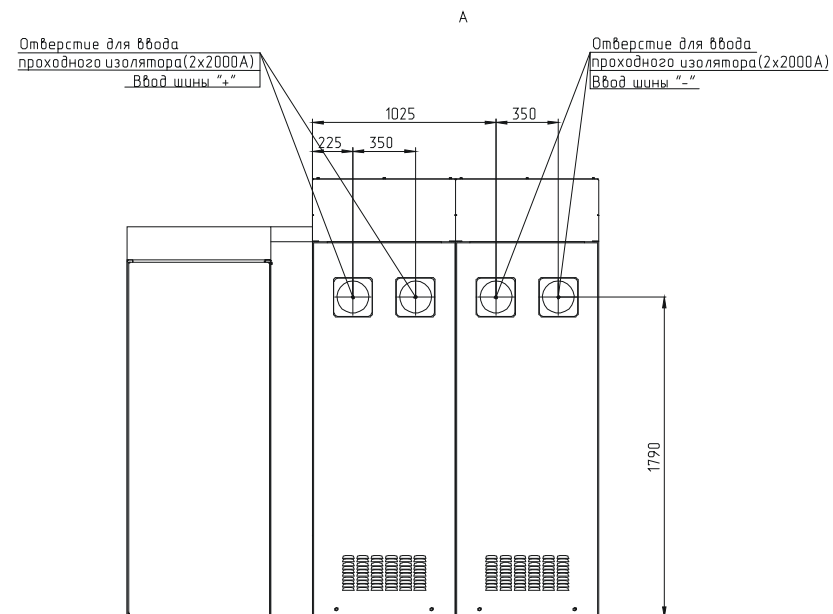
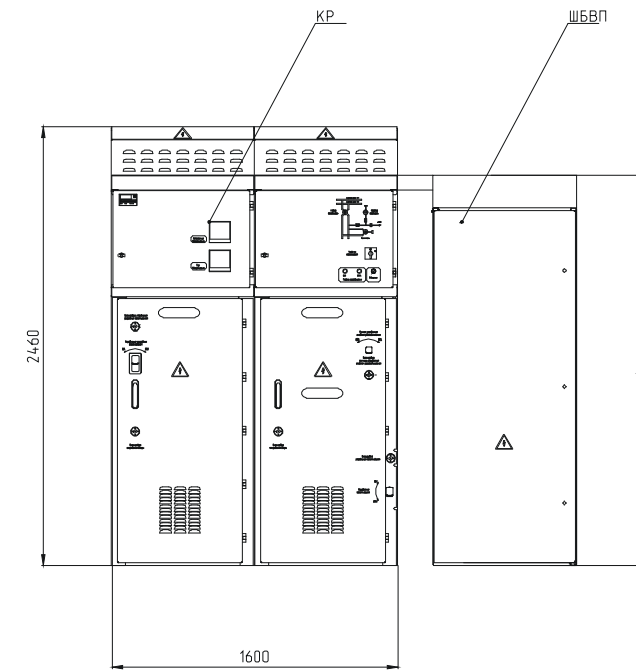
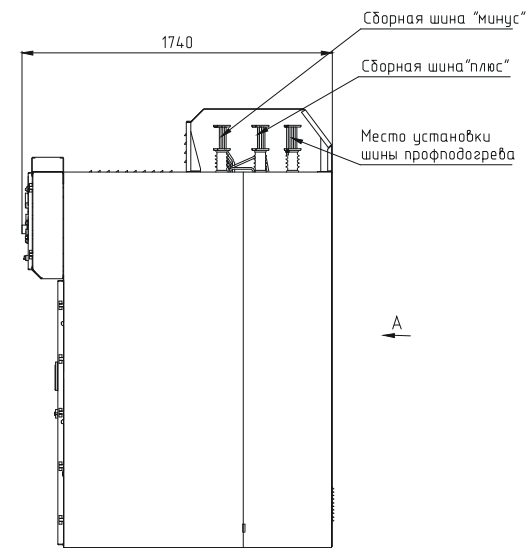
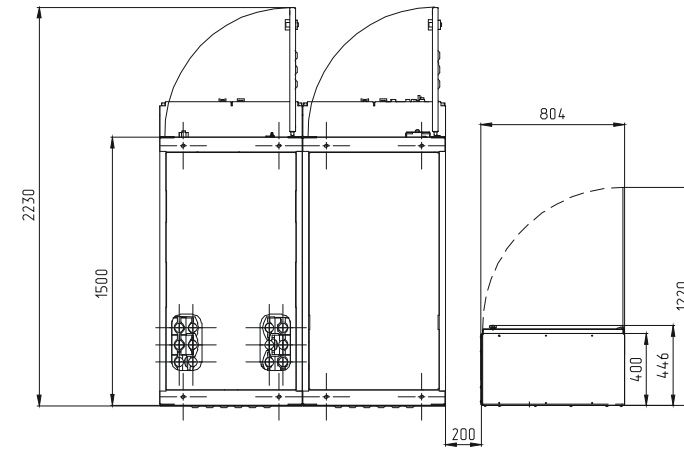


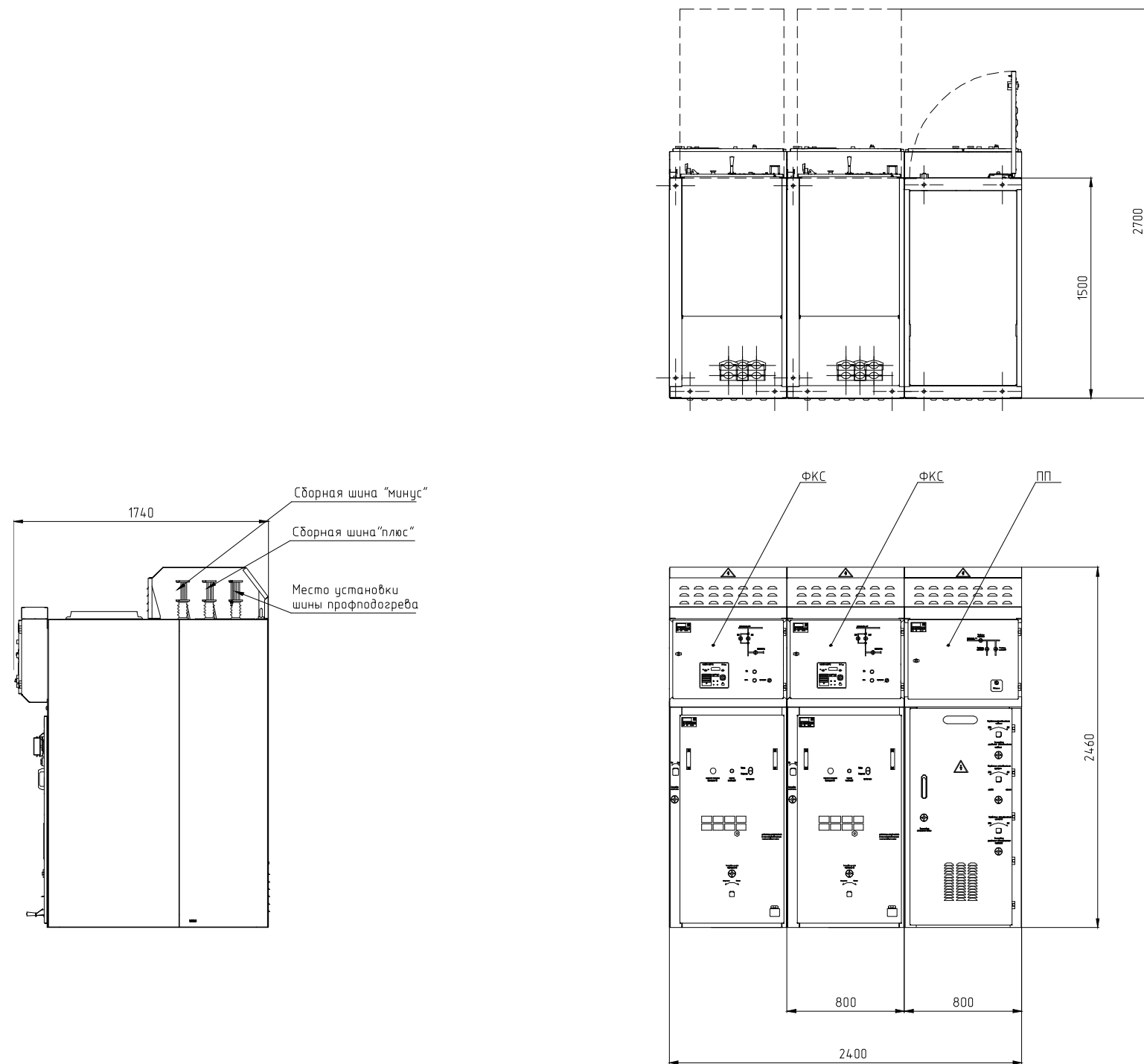
Рисунок В.7 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 11, номер схемы 12





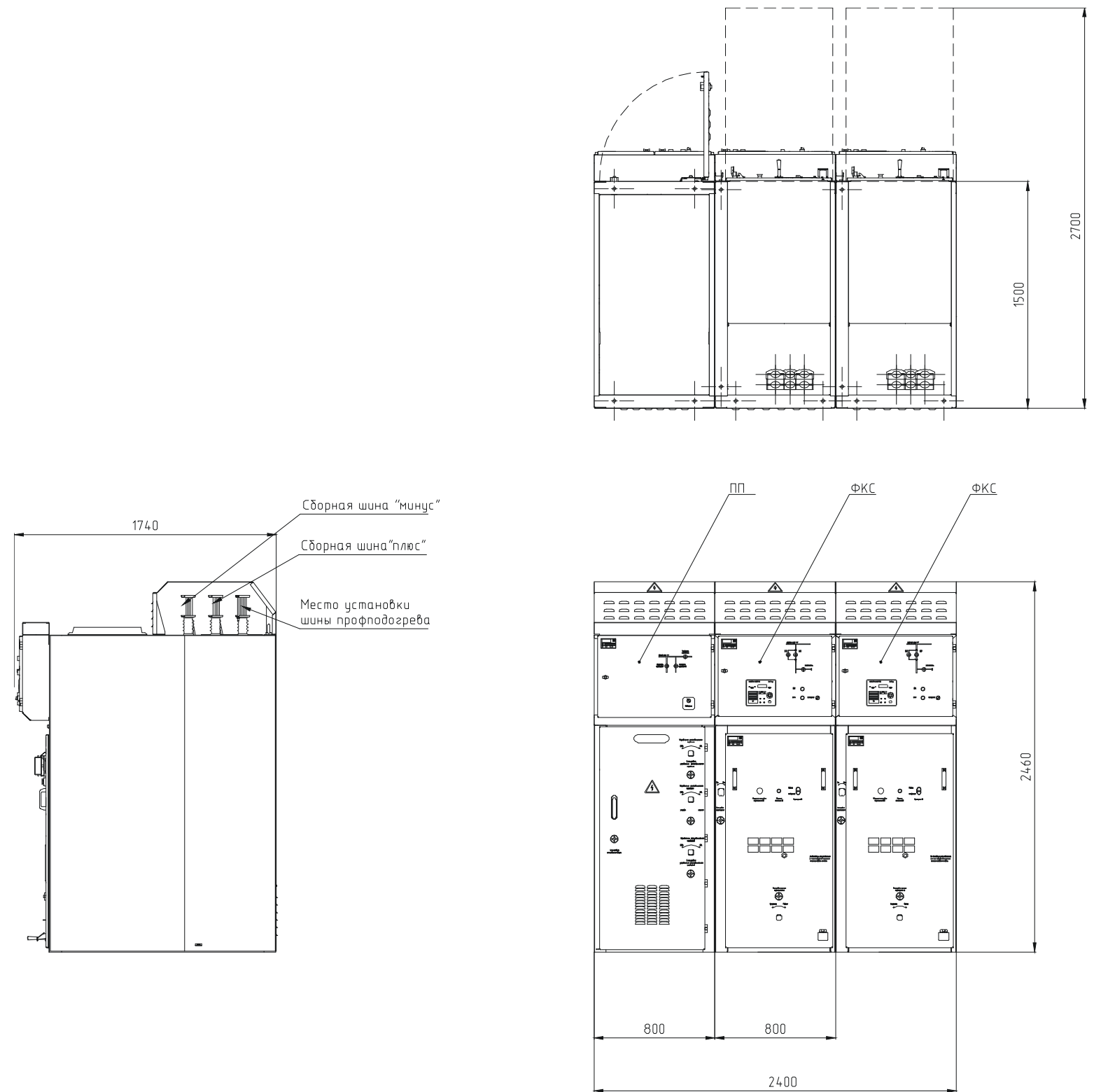
Остальные присоединительные размеры, см. габаритные чертежи на шкафы

Рисунок В.8 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 11, номер схемы 12



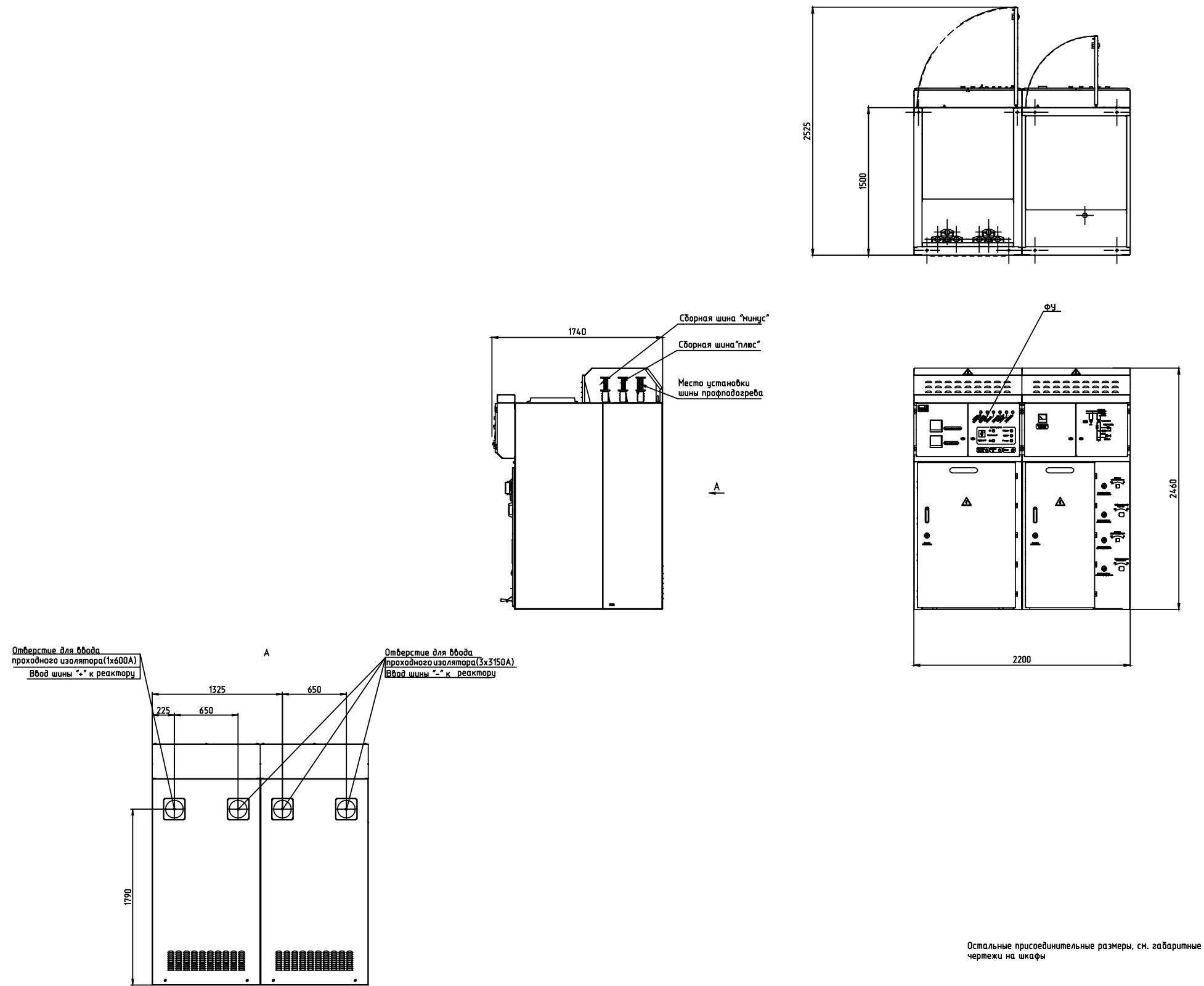
Остальные присоединительные размеры, см. габаритные чертежи на шкафы

Рисунок В.9 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 13



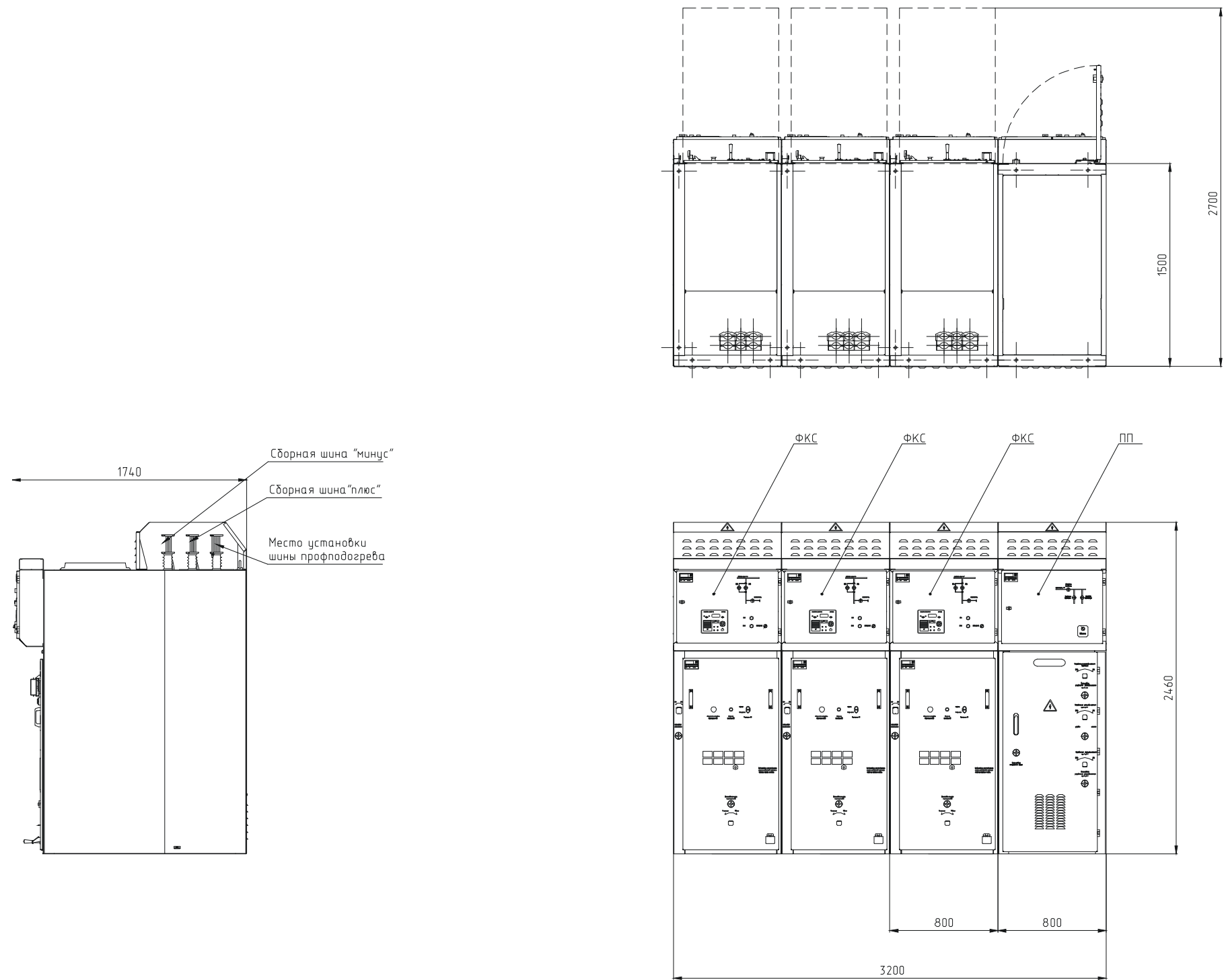
Остальные присоединительные размеры, см. габаритные чертежи на шкафы

Рисунок В.10 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 14



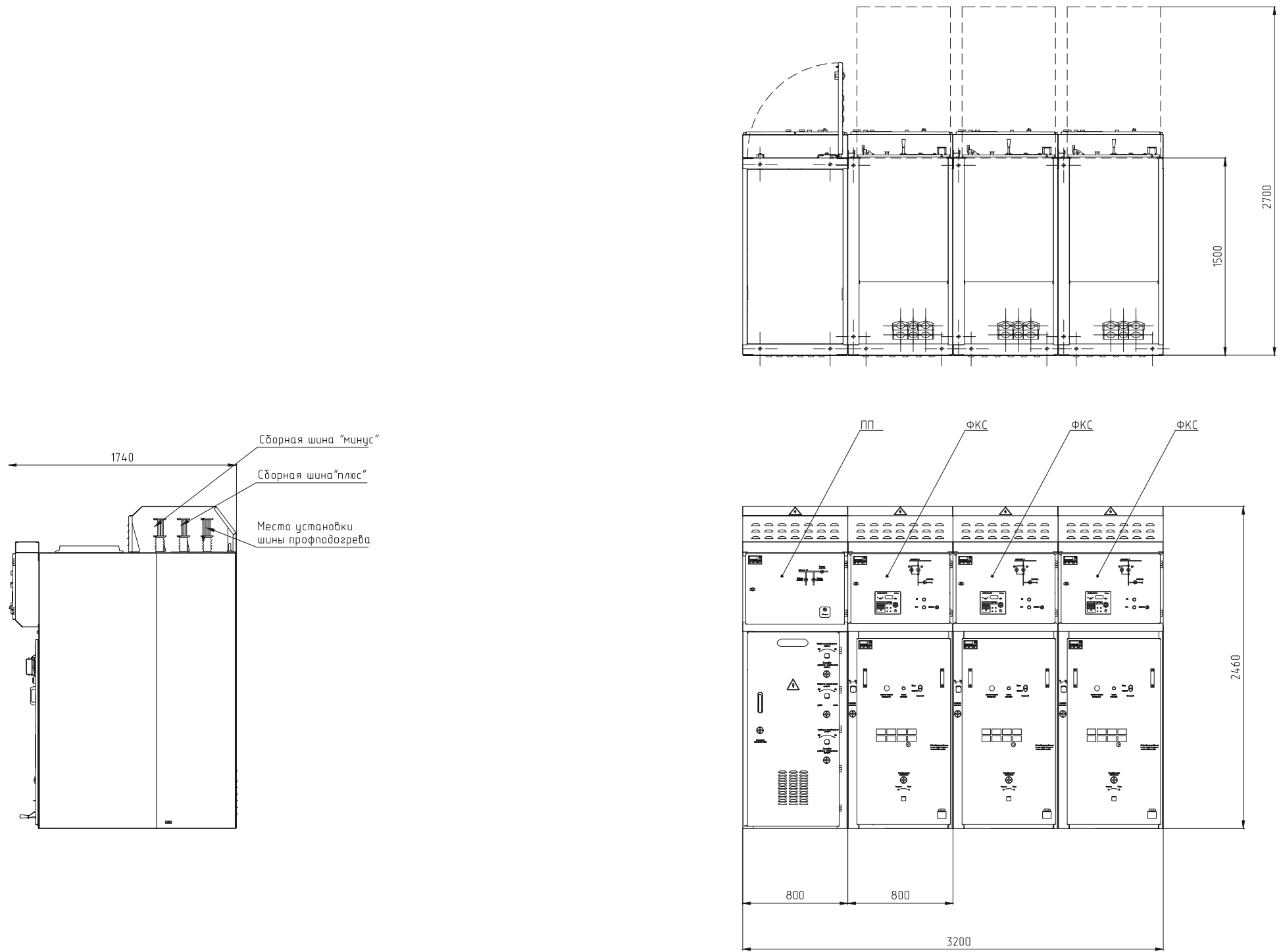
Остальные присоединительные размеры, см. габаритные чертежи на шкафы

Рисунок В.11 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 15, номер схемы 16



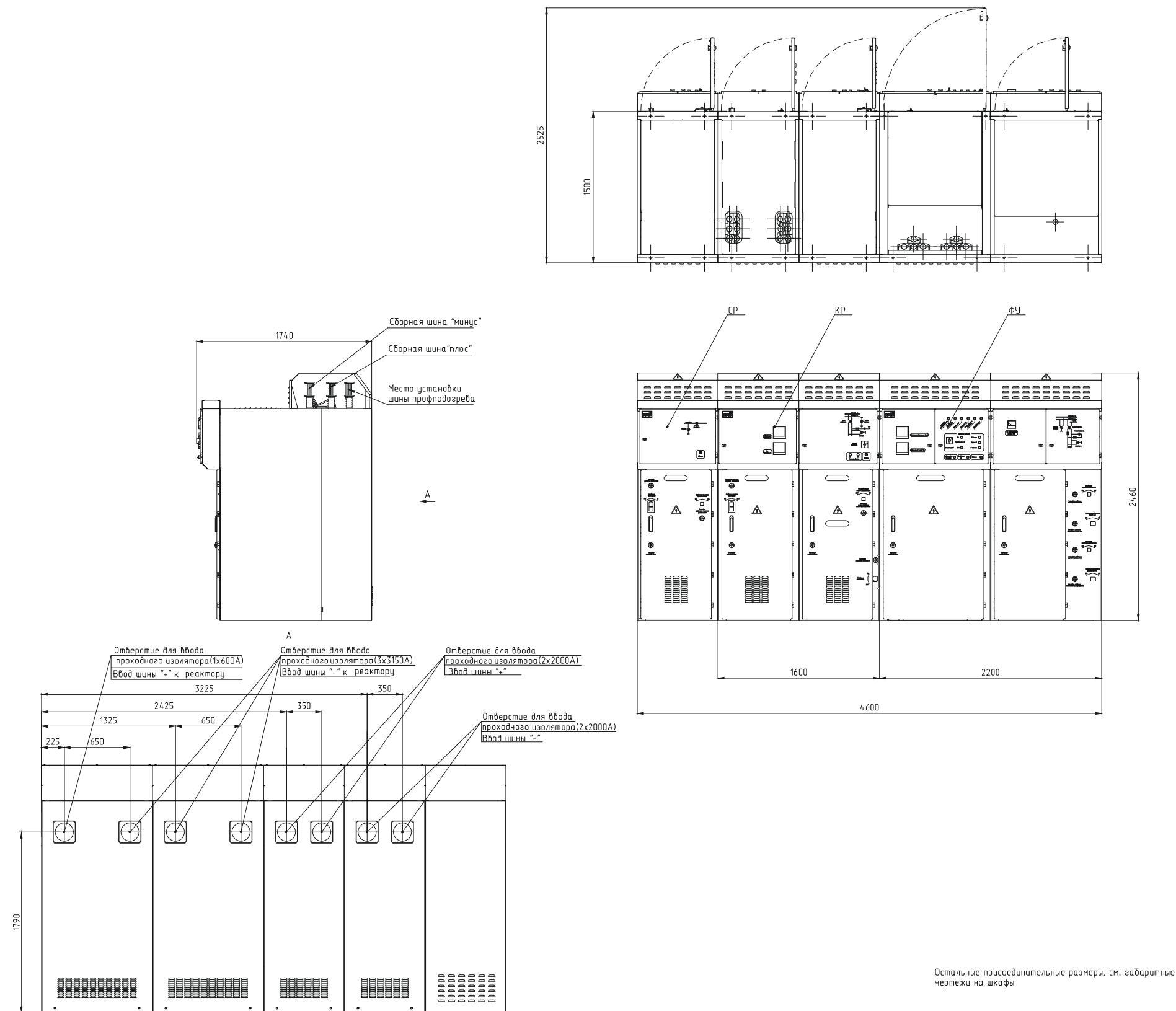
Остальные присоединительные размеры, см. габаритные чертежи на шкафы

Рисунок В.12 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 17



Остальные присоединительные размеры, см. габаритные чертежи на шкафы

Рисунок В.13 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 18



Остальные присоединительные размеры, см. габаритные чертежи на шкафы

Рисунок В.14 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 19, номер схемы 20, номер схемы 21, номер схемы 22

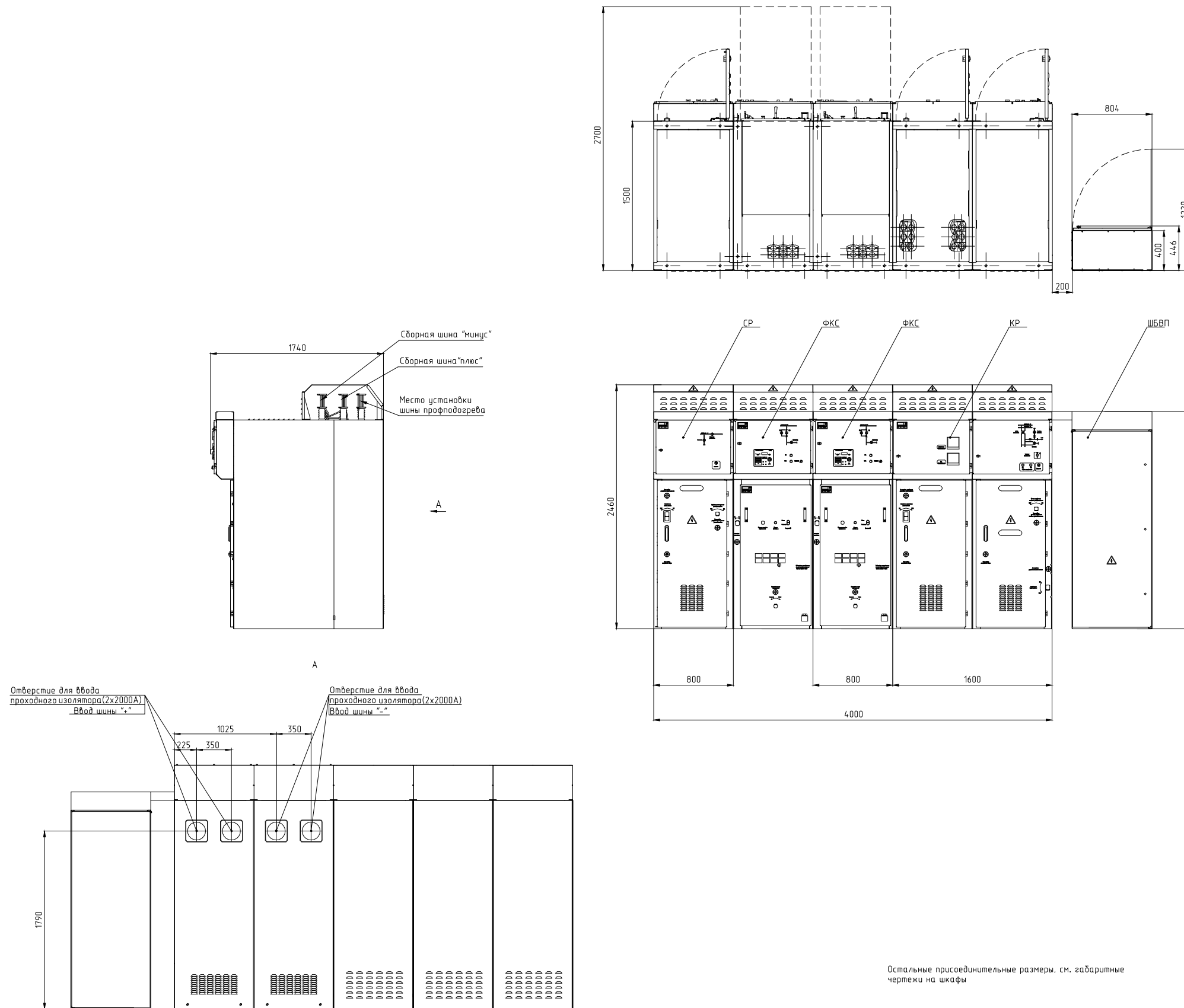


Рисунок В.15 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 23, номер схемы 25



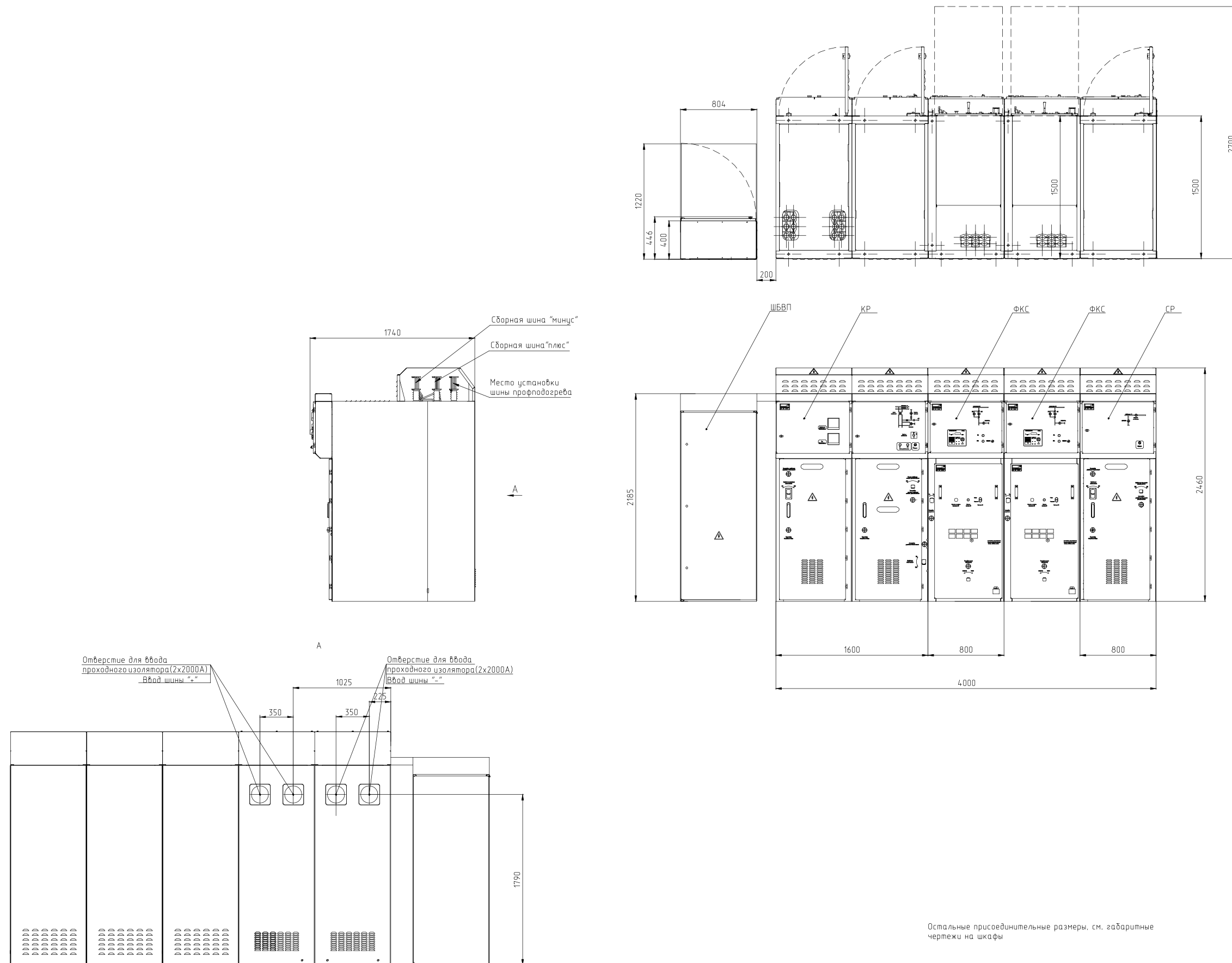
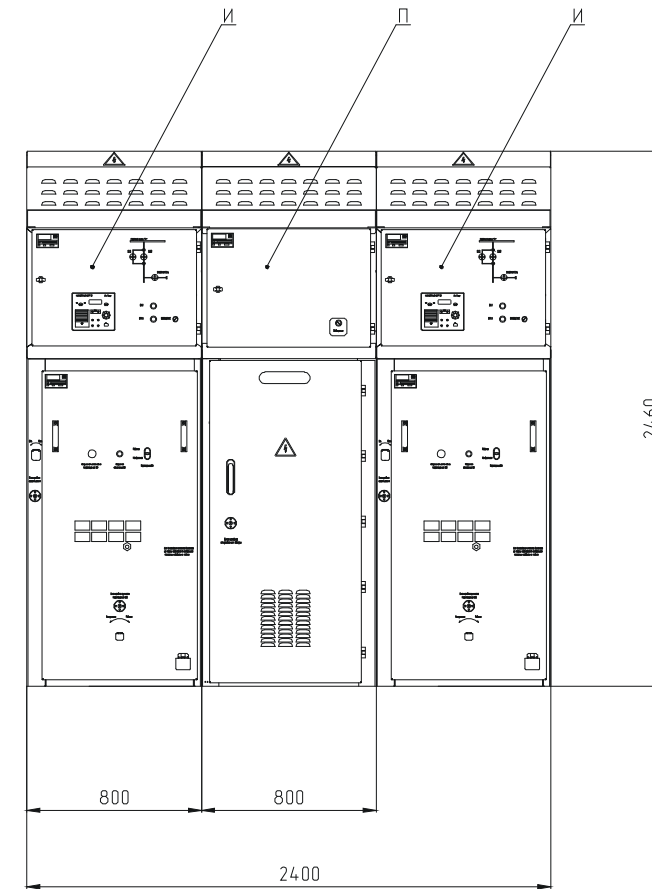
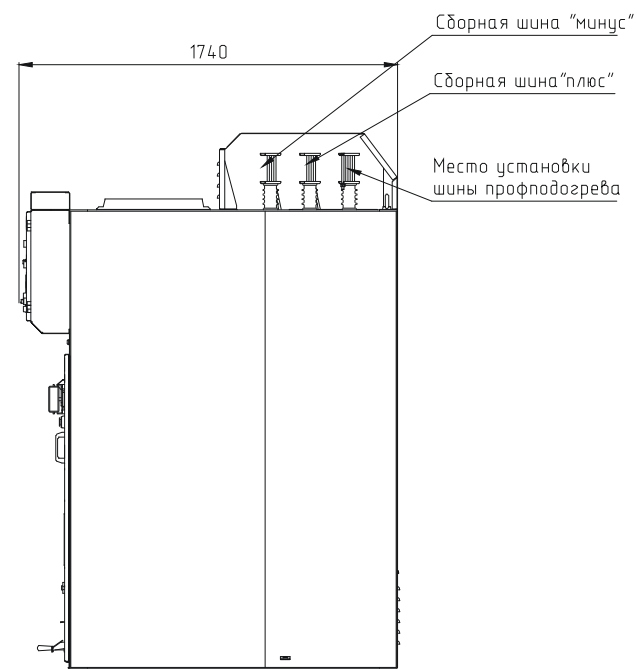
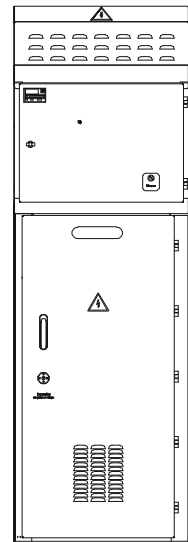
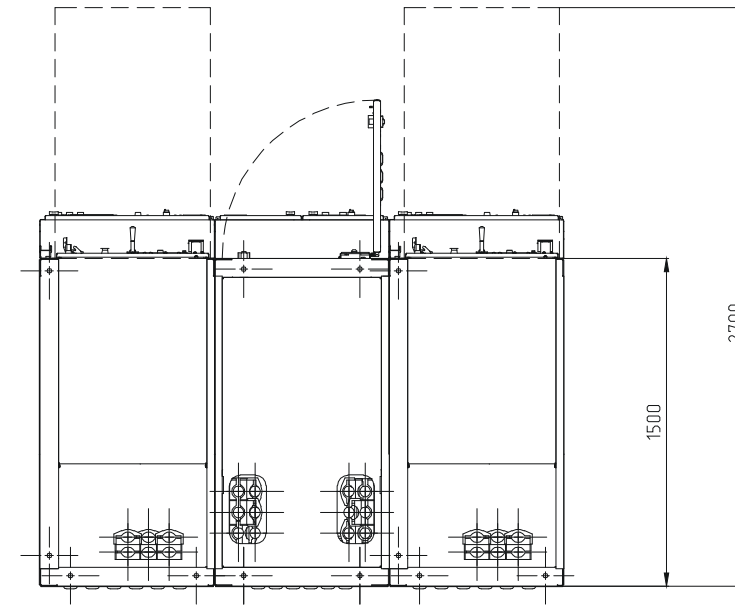
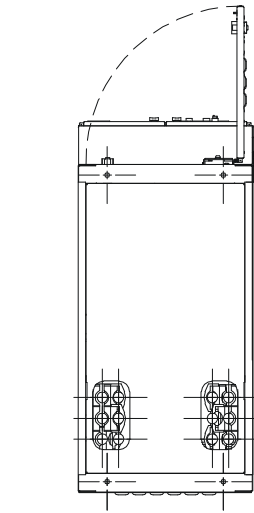
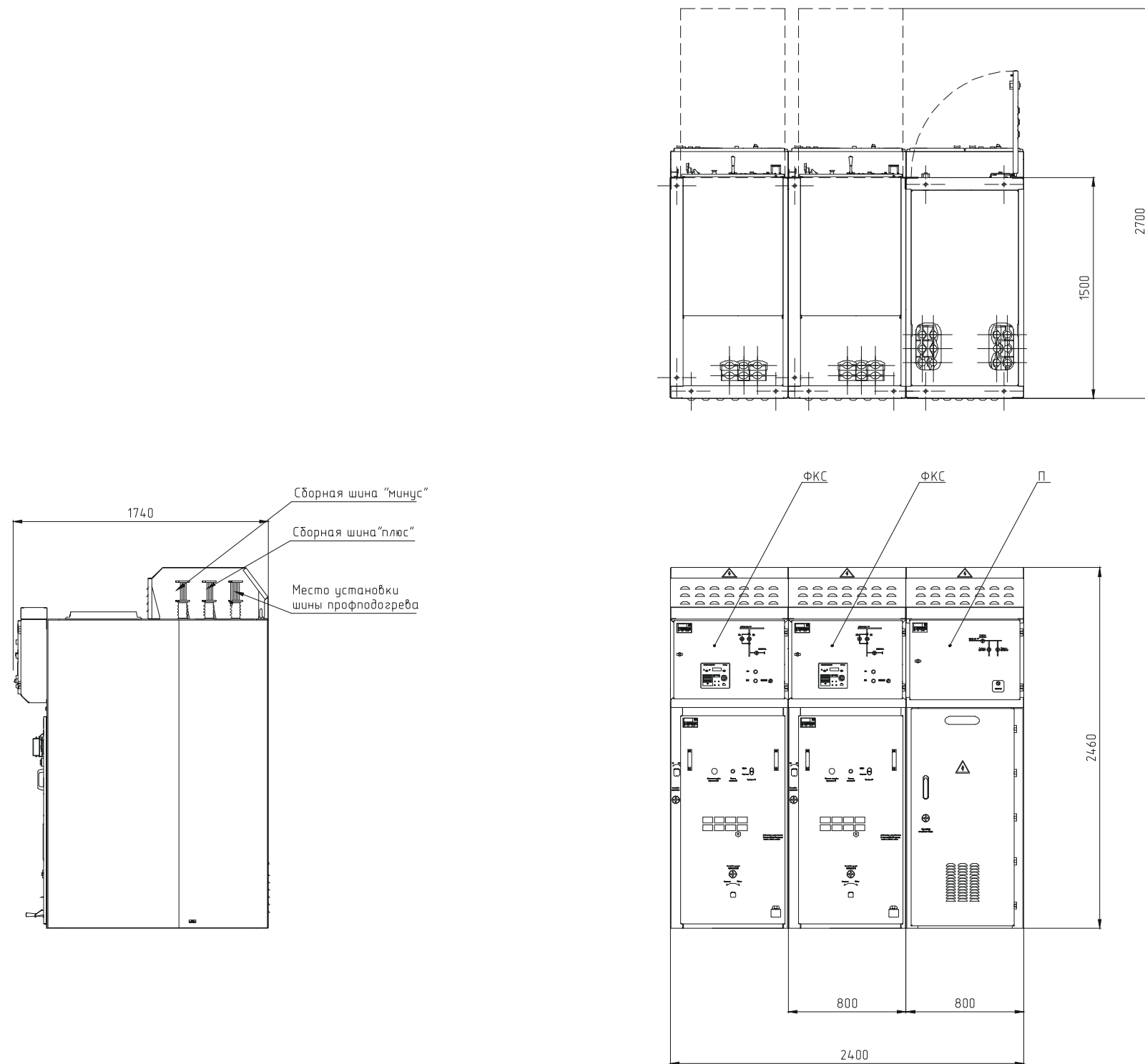


Рисунок В.16 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 24, номер схемы 26



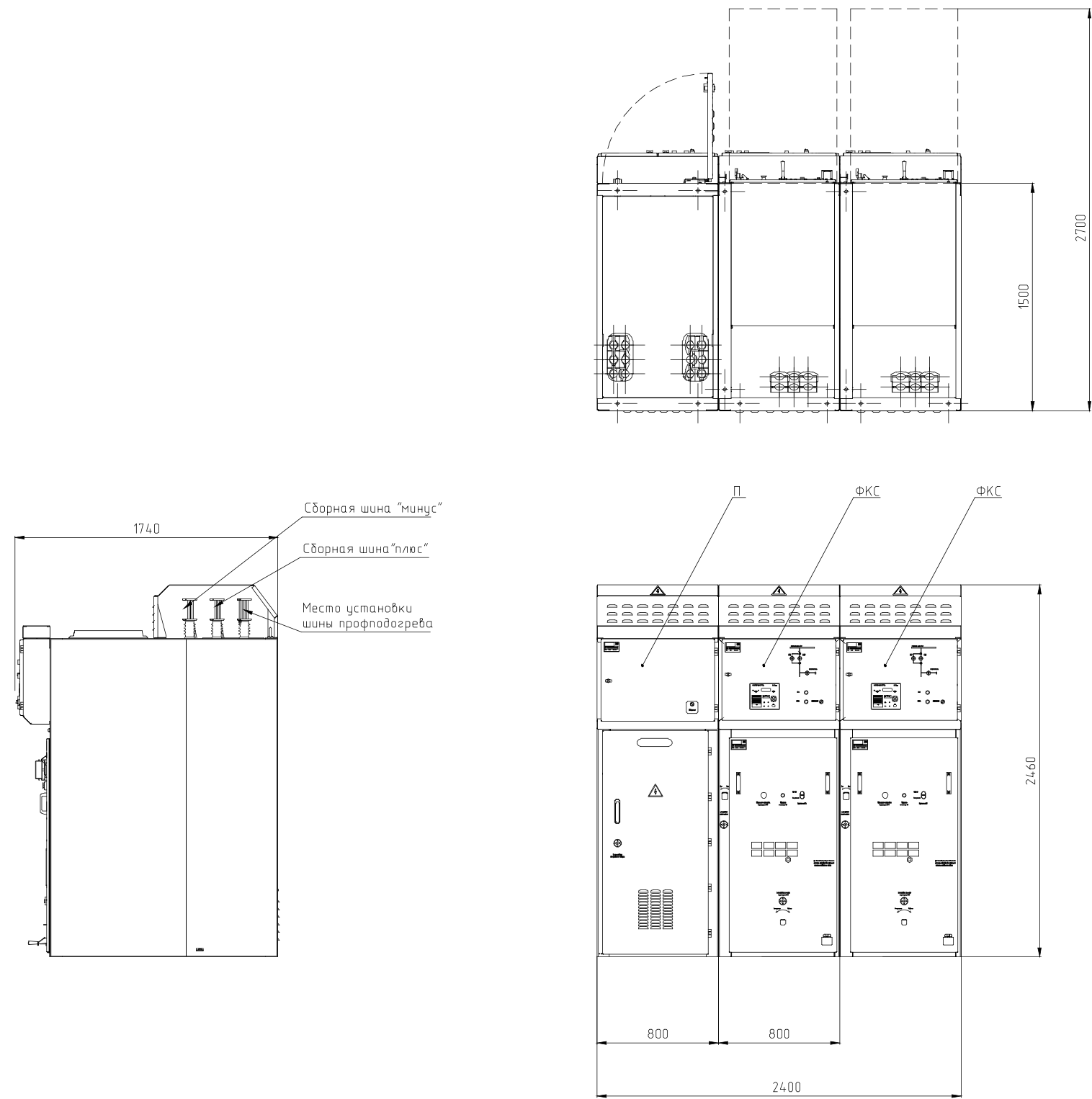
Остальные присоединительные размеры, см. габаритные чертежи на ячейки

Рисунок В.17 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 27



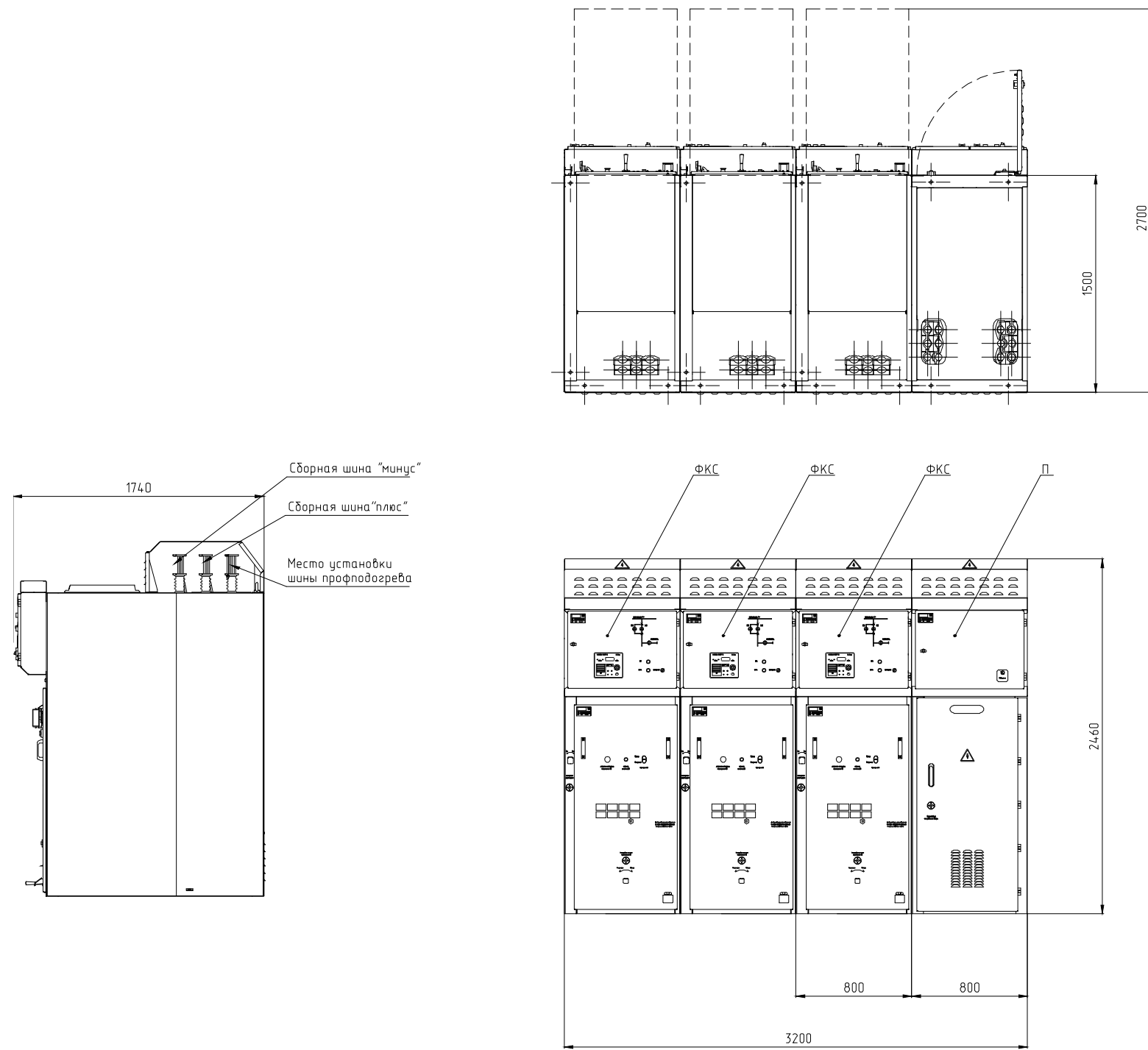
Остальные присоединительные размеры, см. габаритные чертежи на шкафы

Рисунок В.18 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 28



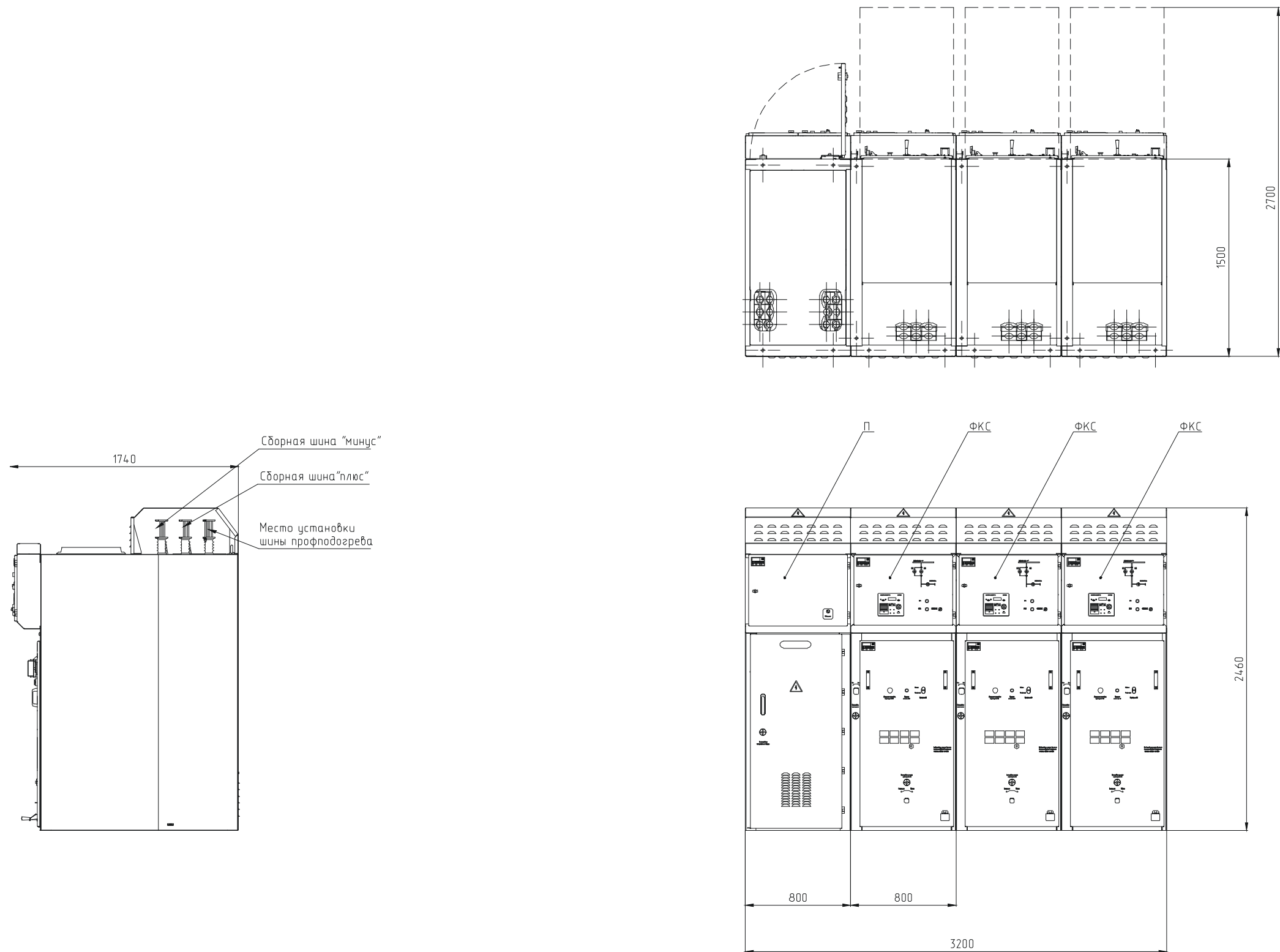
Остальные присоединительные размеры, см. габаритные чертежи на шкафы

Рисунок В.19 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 30



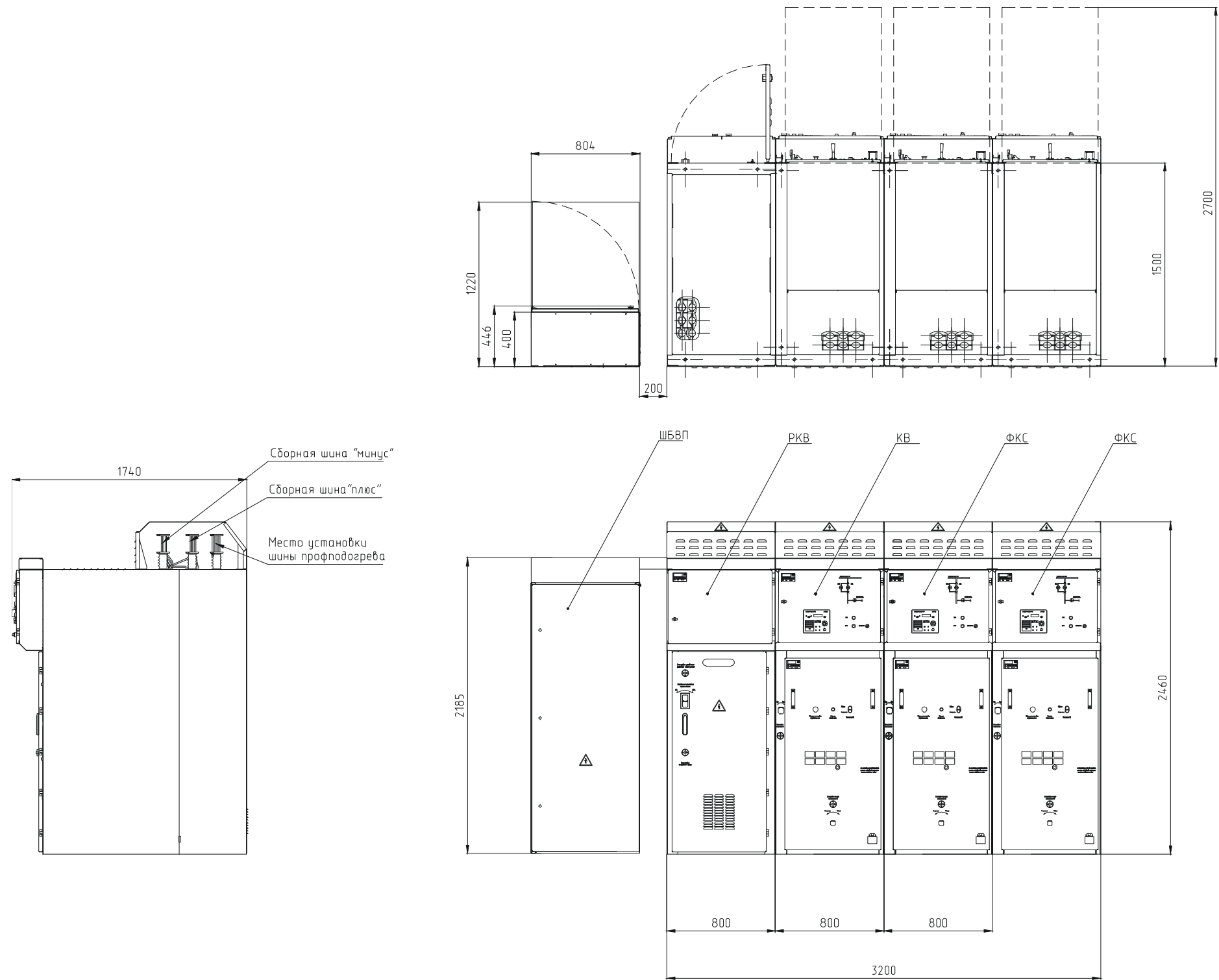
Остальные присоединительные размеры, см. габаритные чертежи на шкафы

Рисунок В.20 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 29



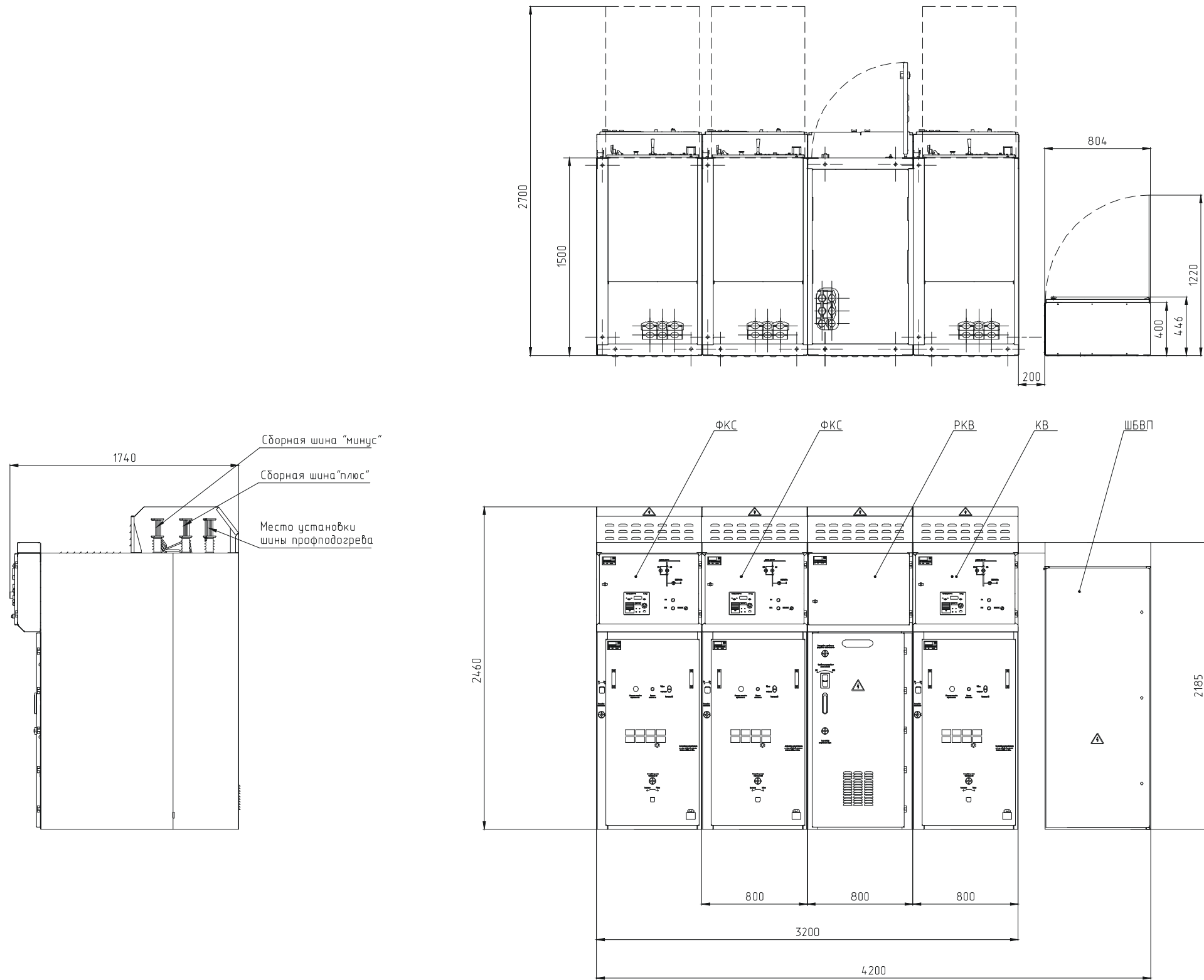
Остальные присоединительные размеры, см. габаритные чертежи на шкафы

Рисунок В.21 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 31



Остальные присоединительные размеры, см. габаритные чертежи на шкафы

Рисунок В.22 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 32, номер схемы 42



Остальные присоединительные размеры, см. габаритные чертежи на шкафы

Рисунок В.23 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 33, номер схемы 41



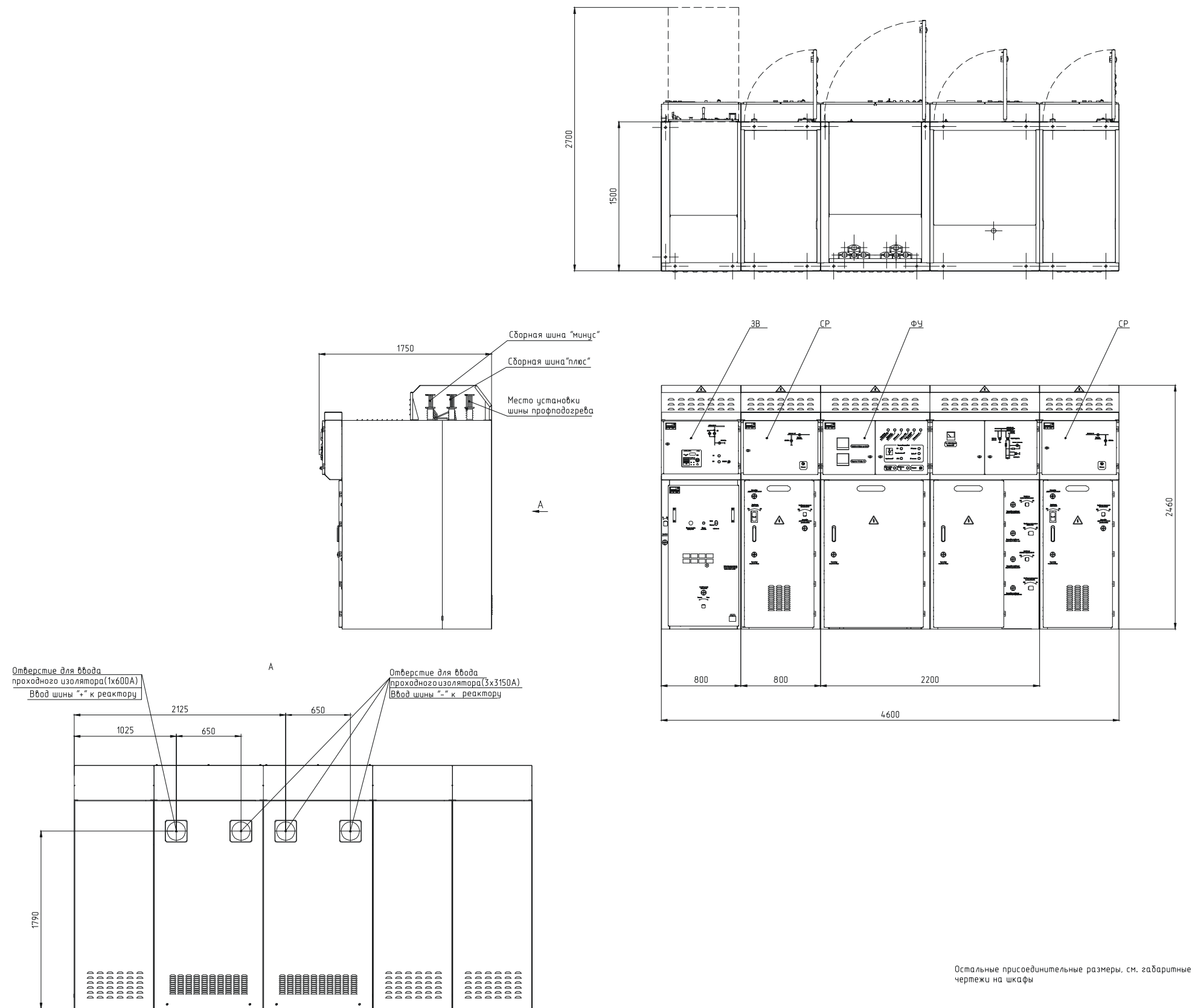
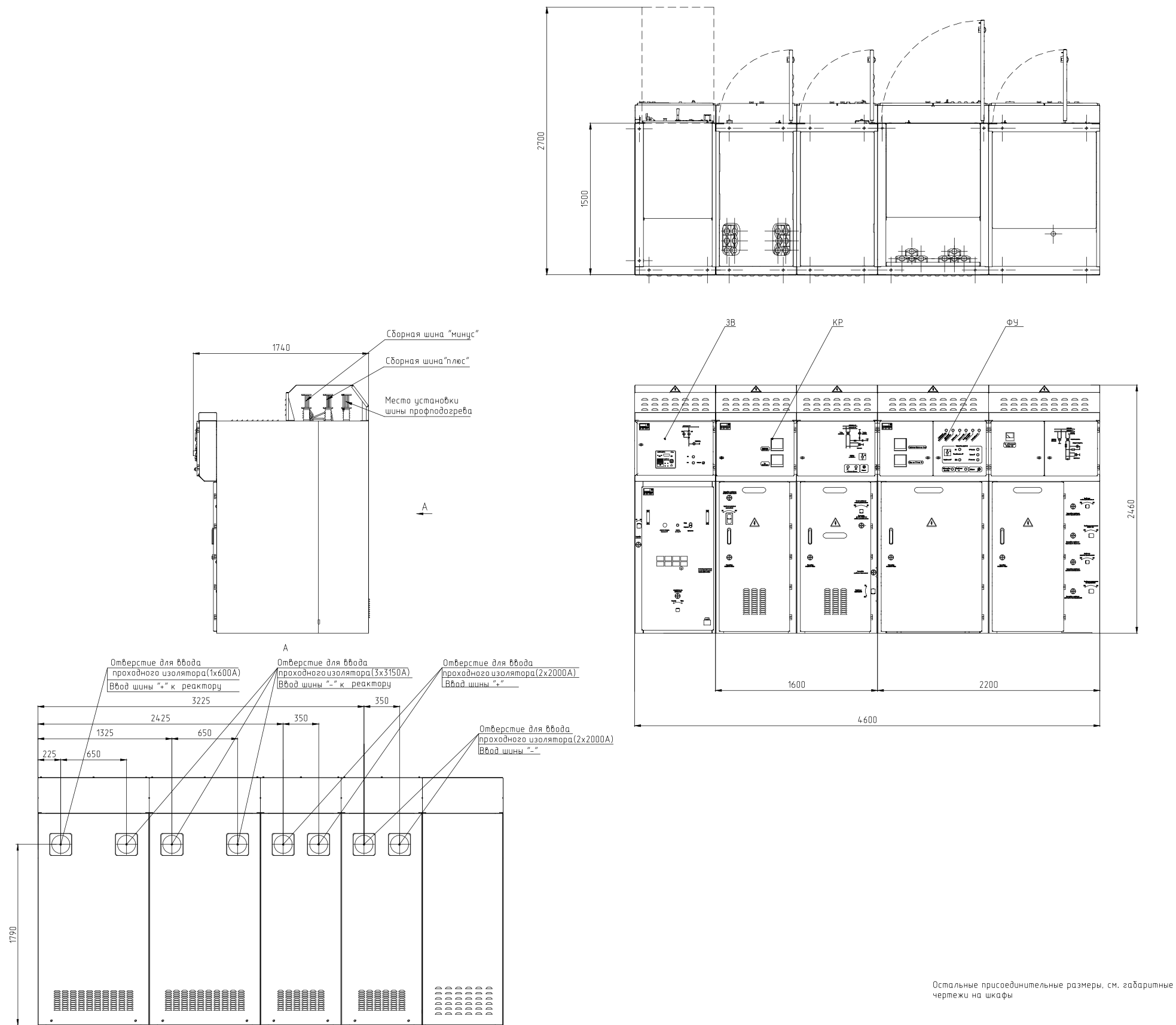
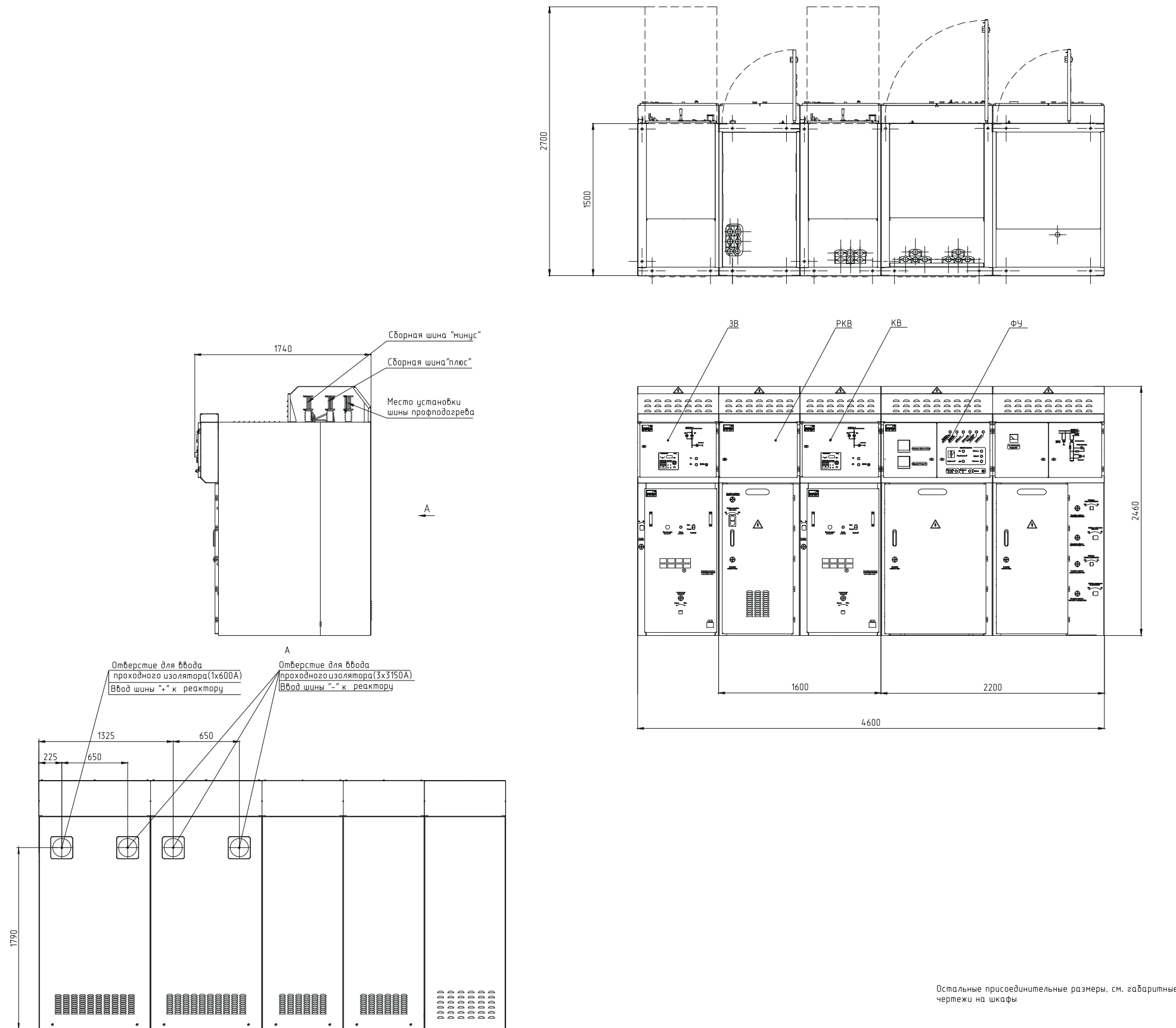


Рисунок В.24 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 38



Остальные присоединительные размеры, см. габаритные чертежи на шкафы

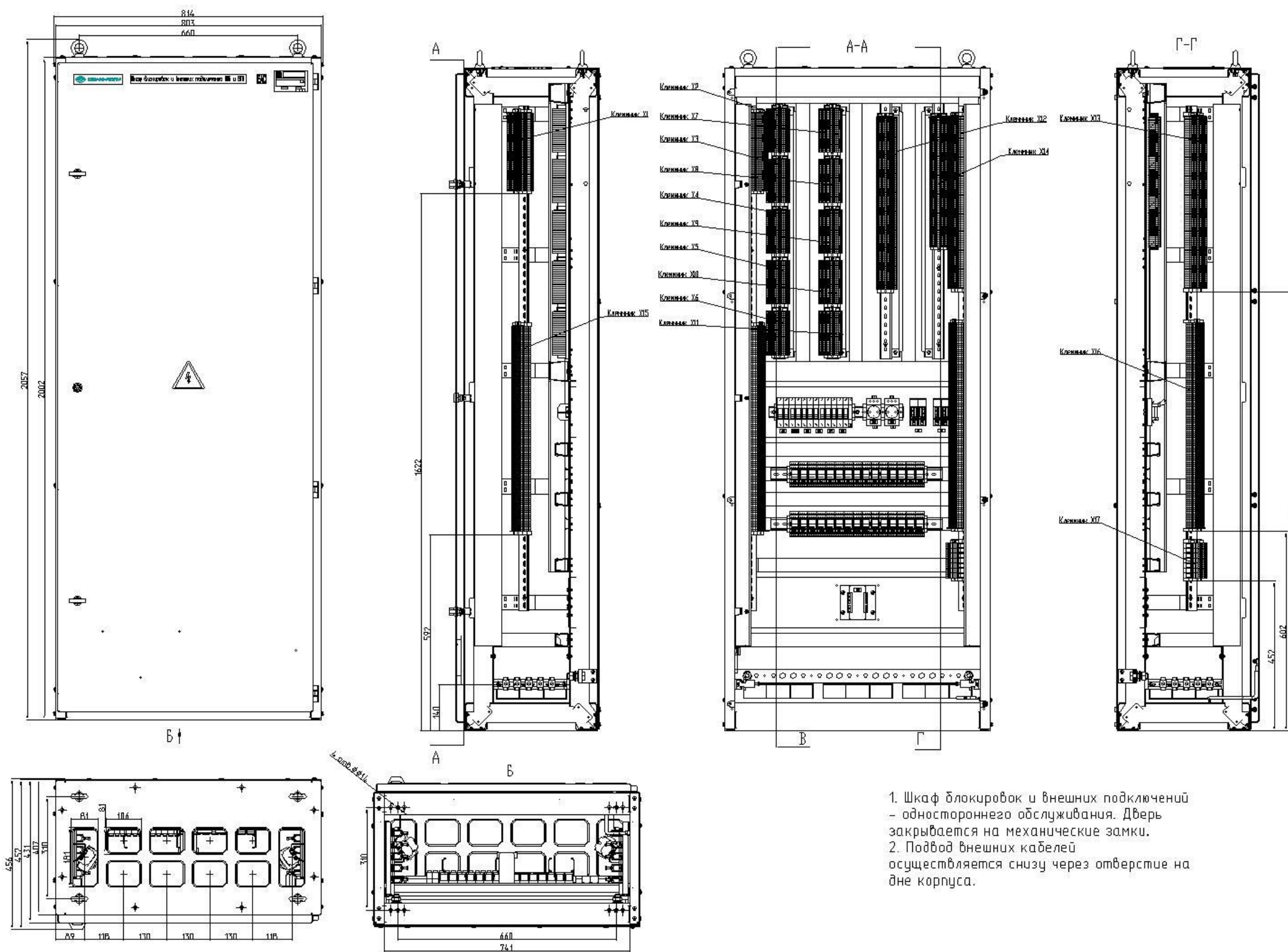
Рисунок В.25 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 39



Остальные присоединительные размеры, см. габаритные чертежи на шкафы

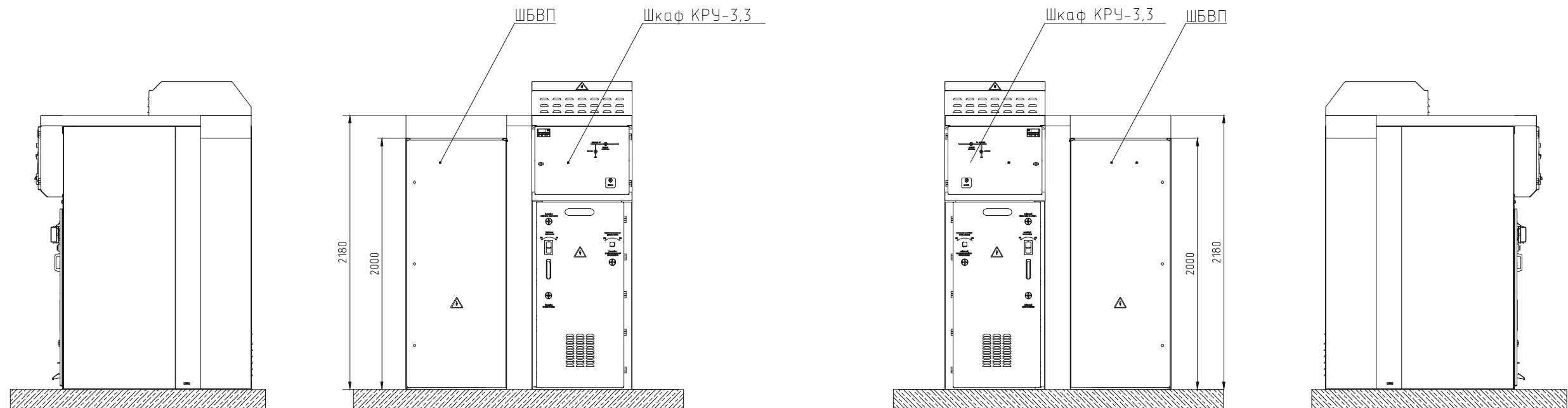
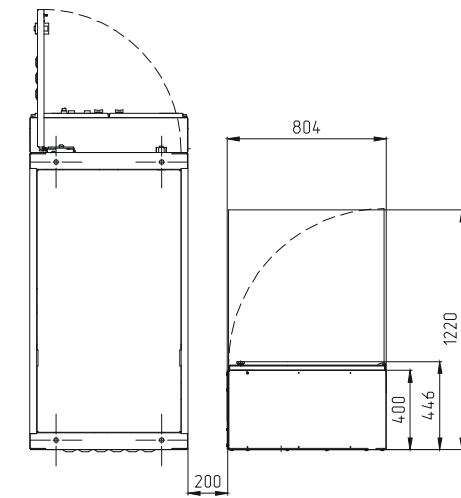
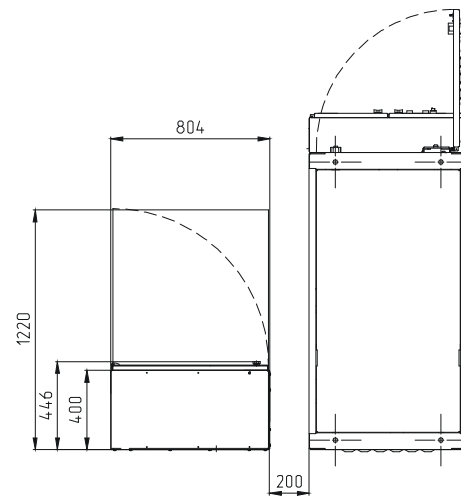
Рисунок В.26 – Блок РУ-3,3 кВ номер схемы 40

### ПРИЛОЖЕНИЕ Г ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ ШБВП



1. Шкаф блокировок и внешних подключений – одностороннего обслуживания. Дверь закрывается на механические замки.
2. Подвод внешних кабелей осуществляется снизу через отверстие на дне корпуса.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д ПРИМЕР УСТАНОВКИ ШБВП



\*По согласованию с предприятием-изготовителем, возможны другие варианты установки ШБВП

Рисунок Д.1

### ПРИЛОЖЕНИЕ Е ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ МОДУЛЕЙ РУ-3,3 кВ

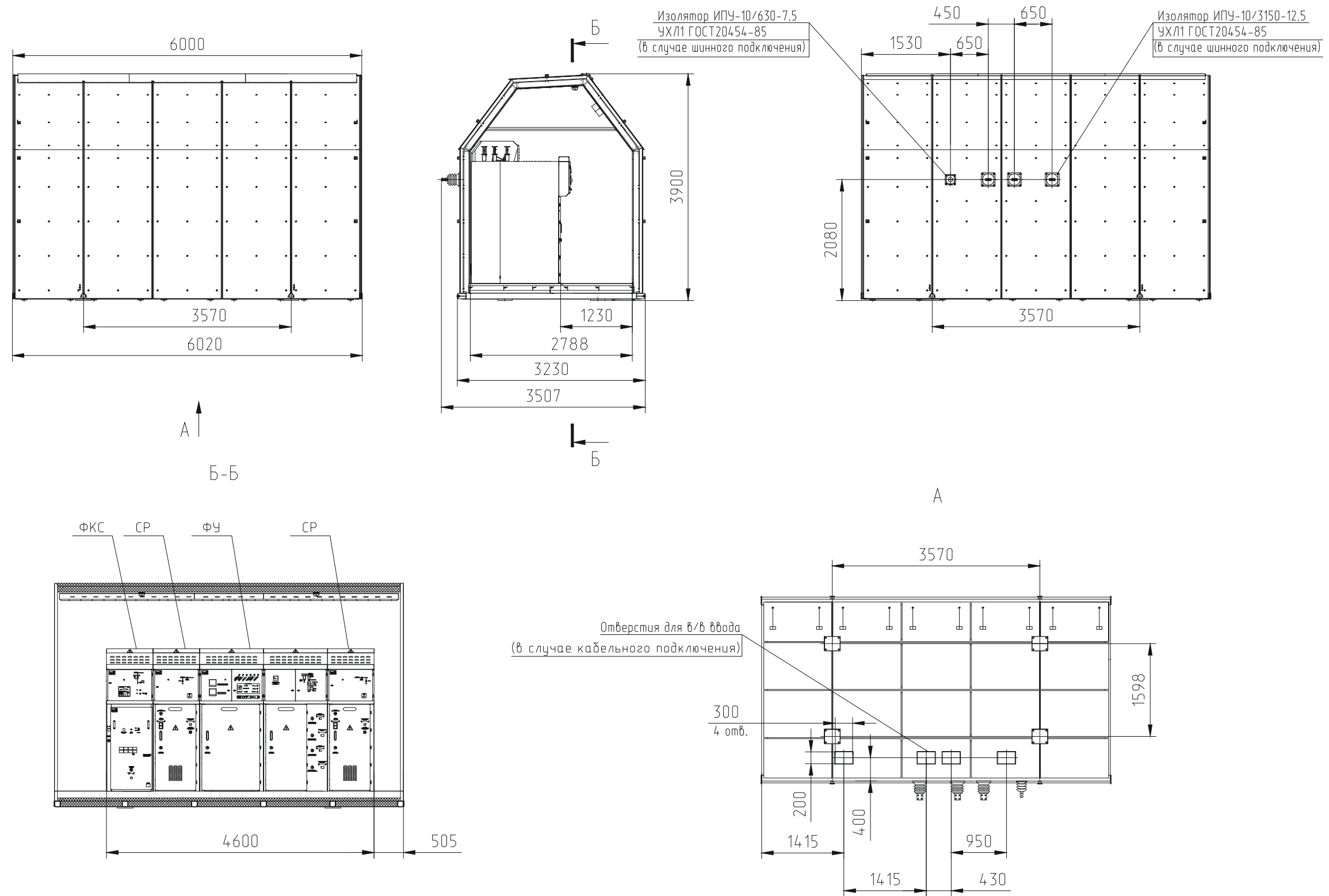


Рисунок Е.1 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 01, номер схемы 02

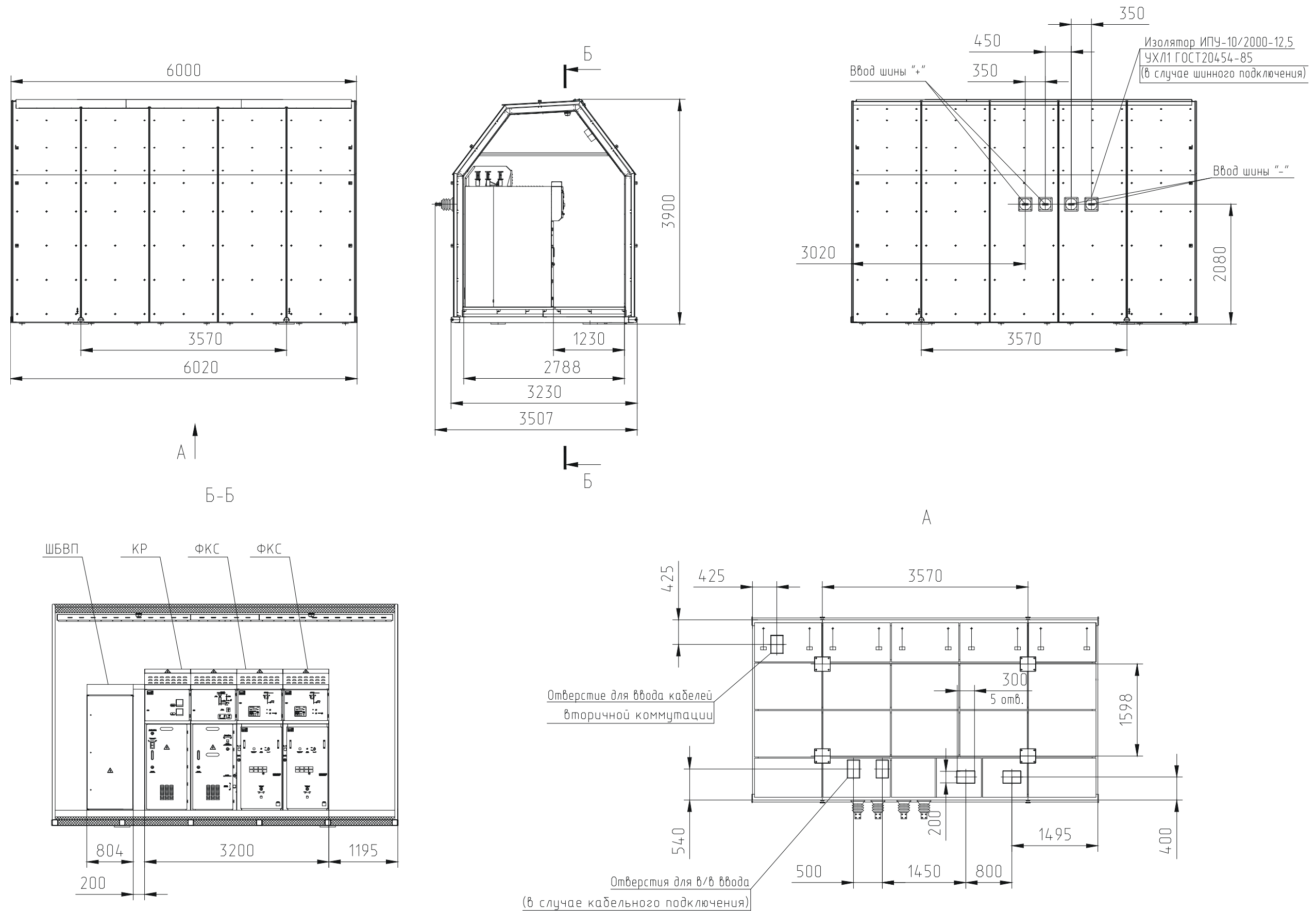


Рисунок Е.2 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 03, номер схемы 06, номер схемы 34

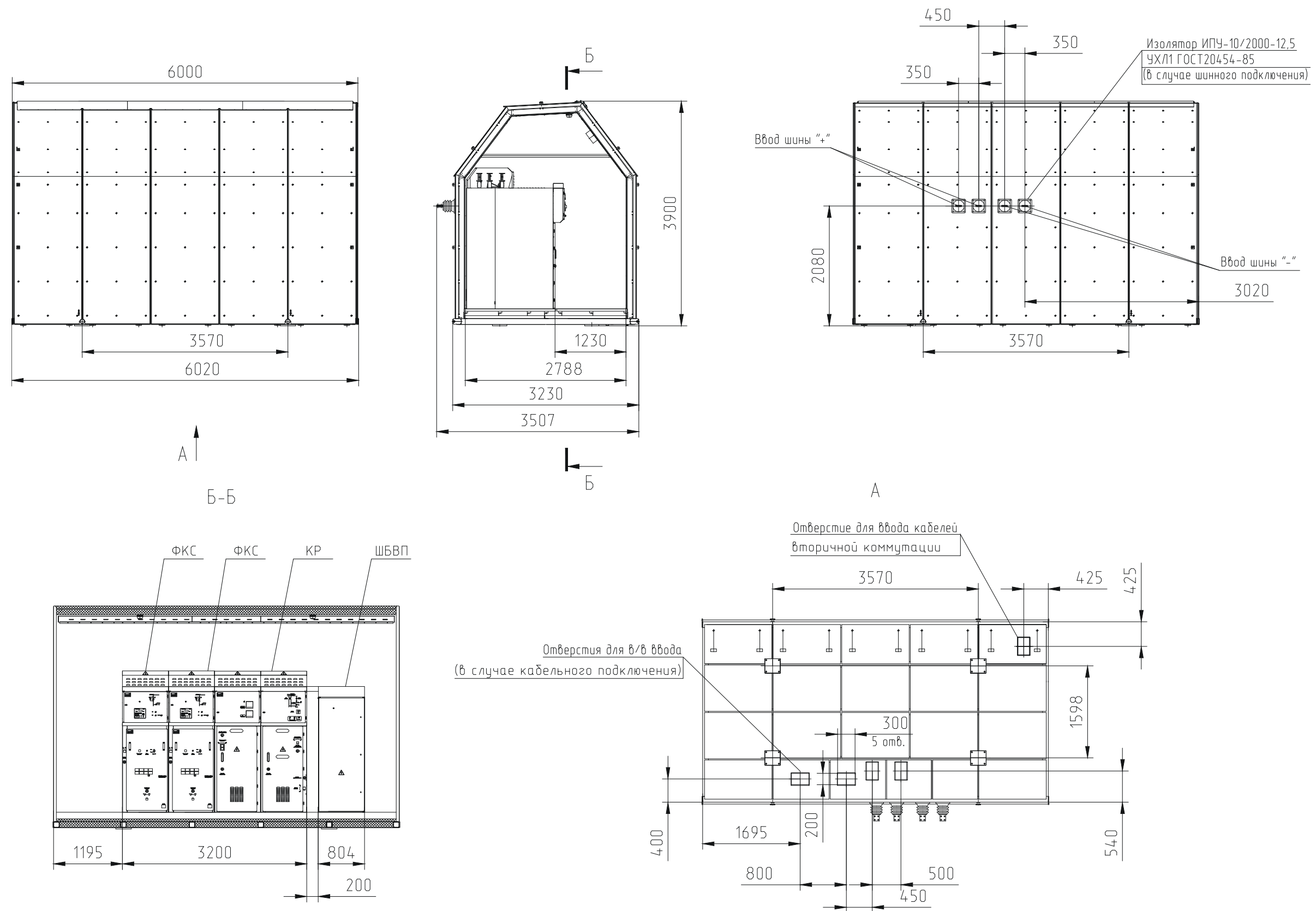


Рисунок Е.3 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 04, номер схемы 05, номер схемы 35



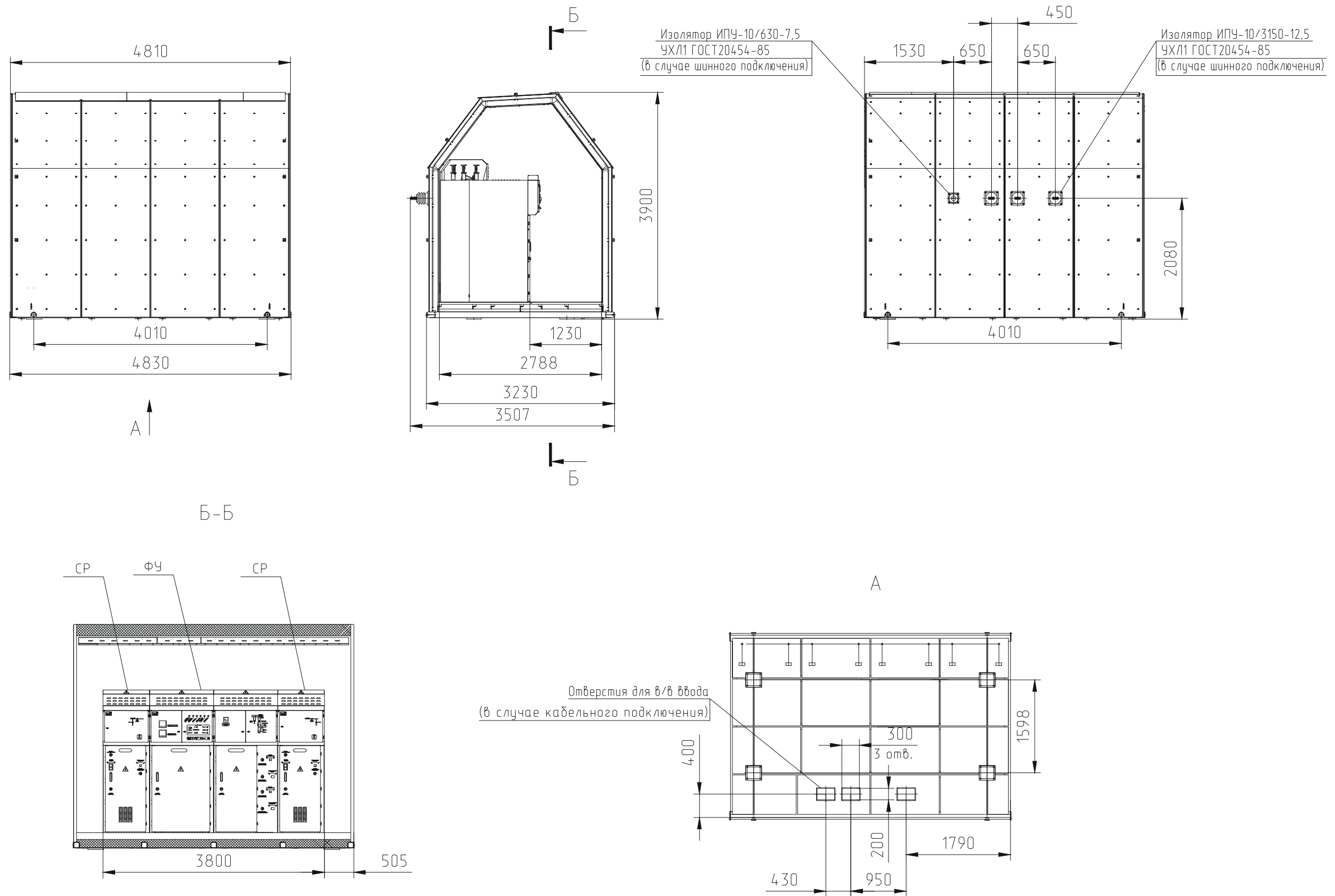


Рисунок Е.4 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 07, номер схемы 08

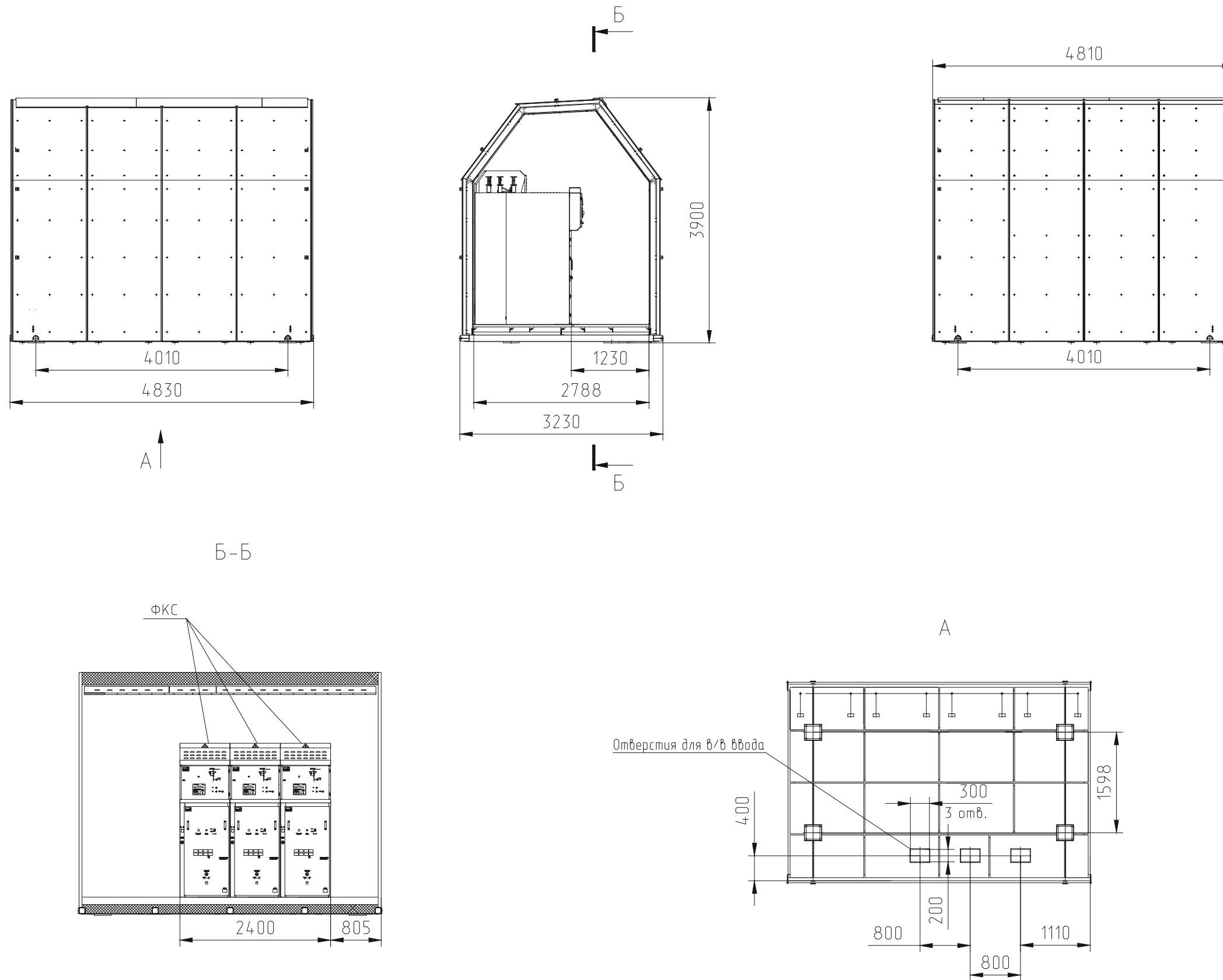


Рисунок Е.5 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 09, номер схемы 36

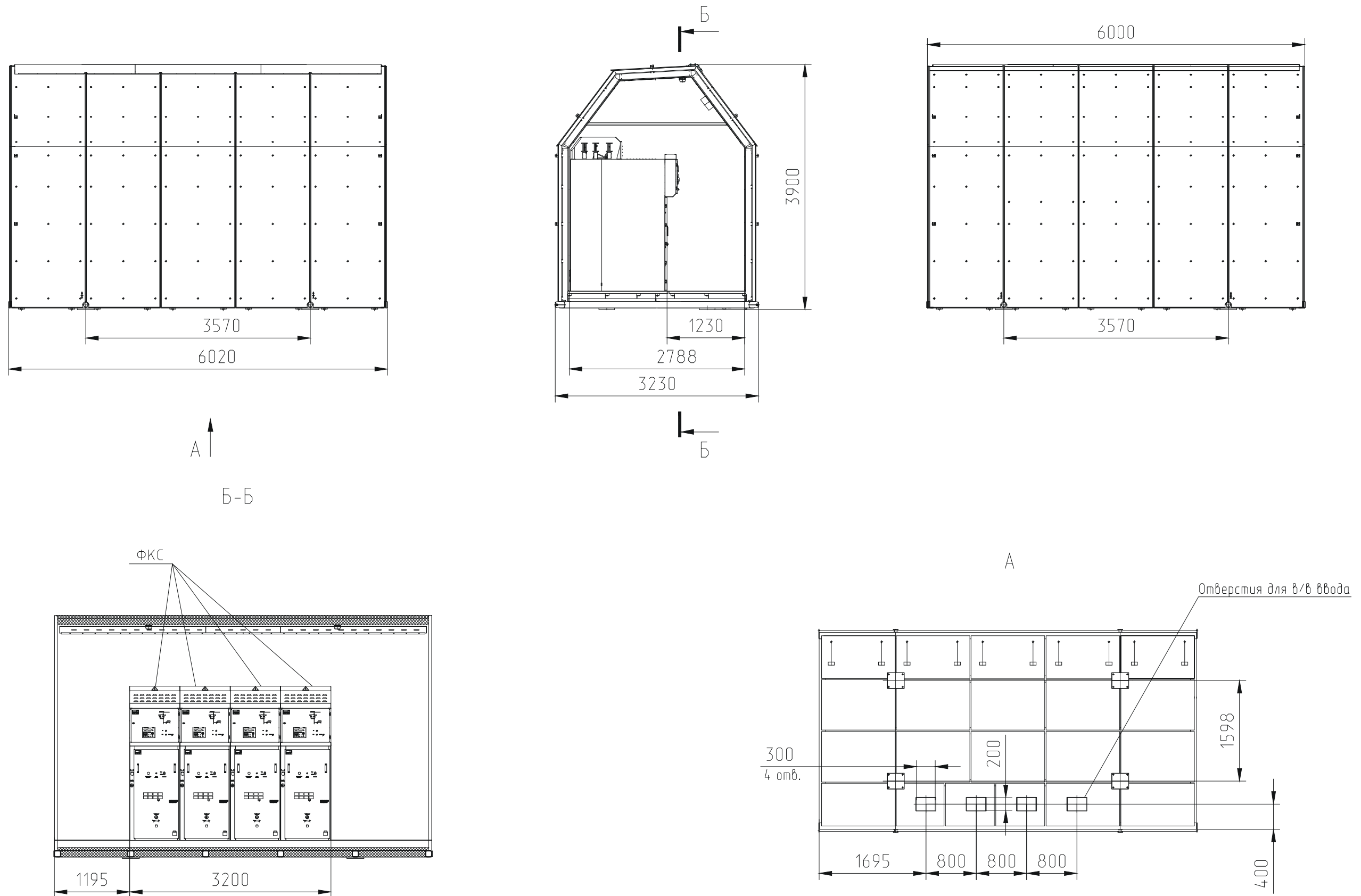


Рисунок Е.6 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 10, номер схемы 37

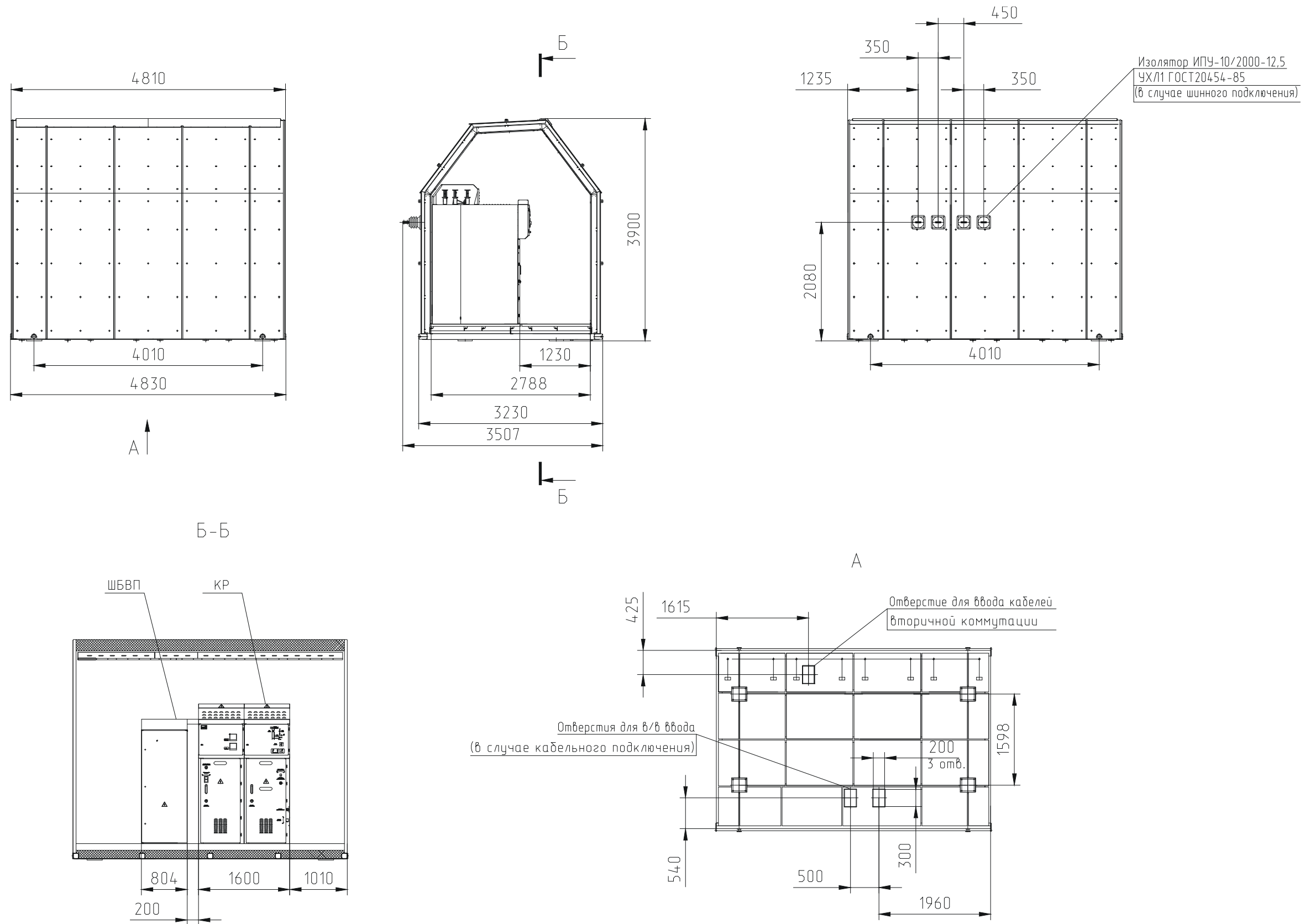


Рисунок Е.7 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 11, номер схемы 12

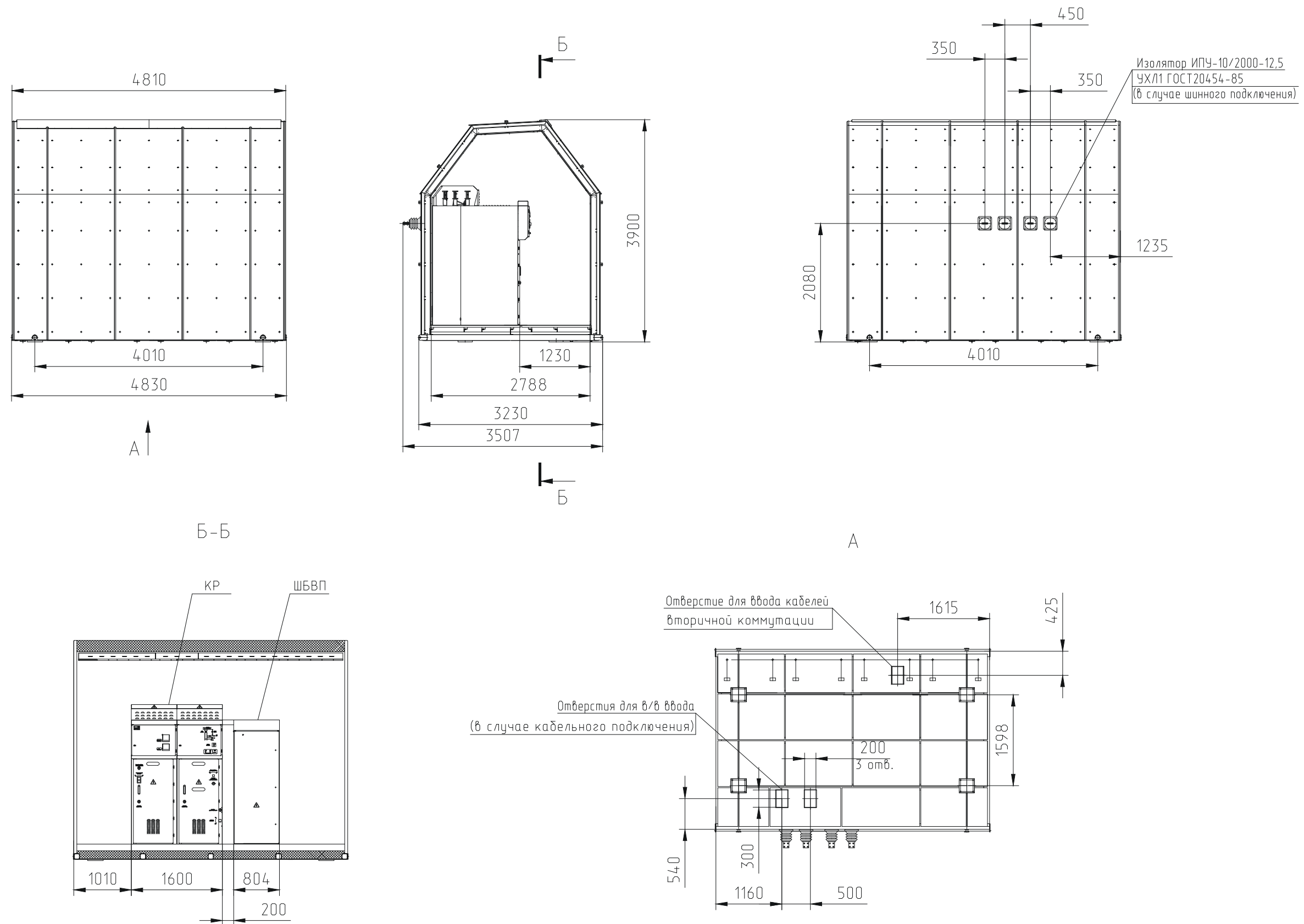


Рисунок Е.8 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 11, номер схемы 12

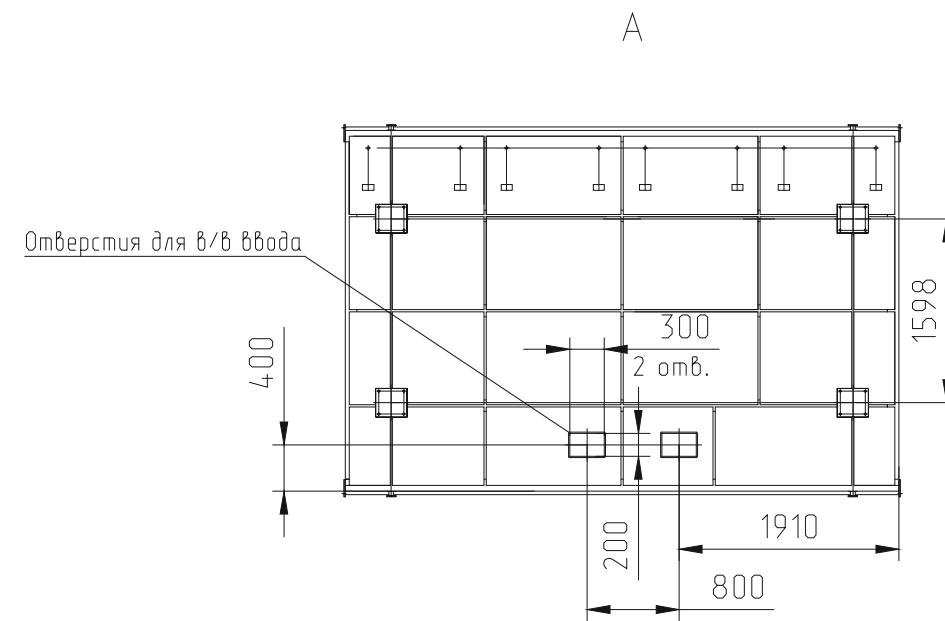
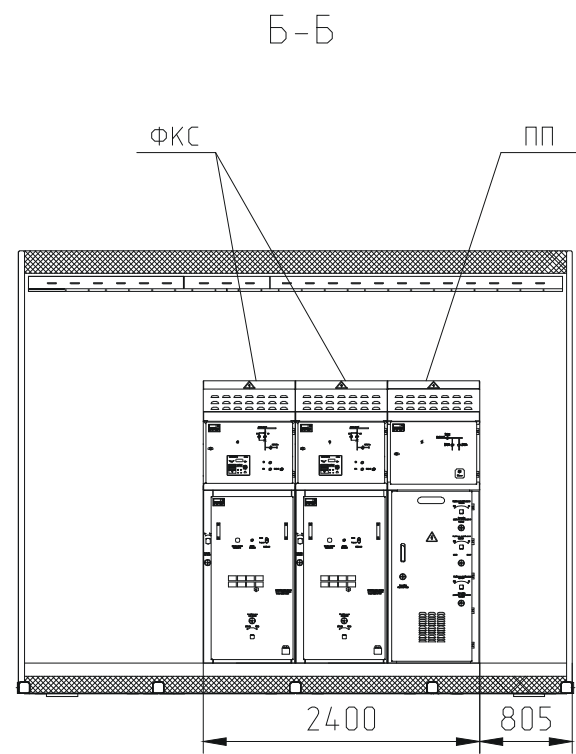
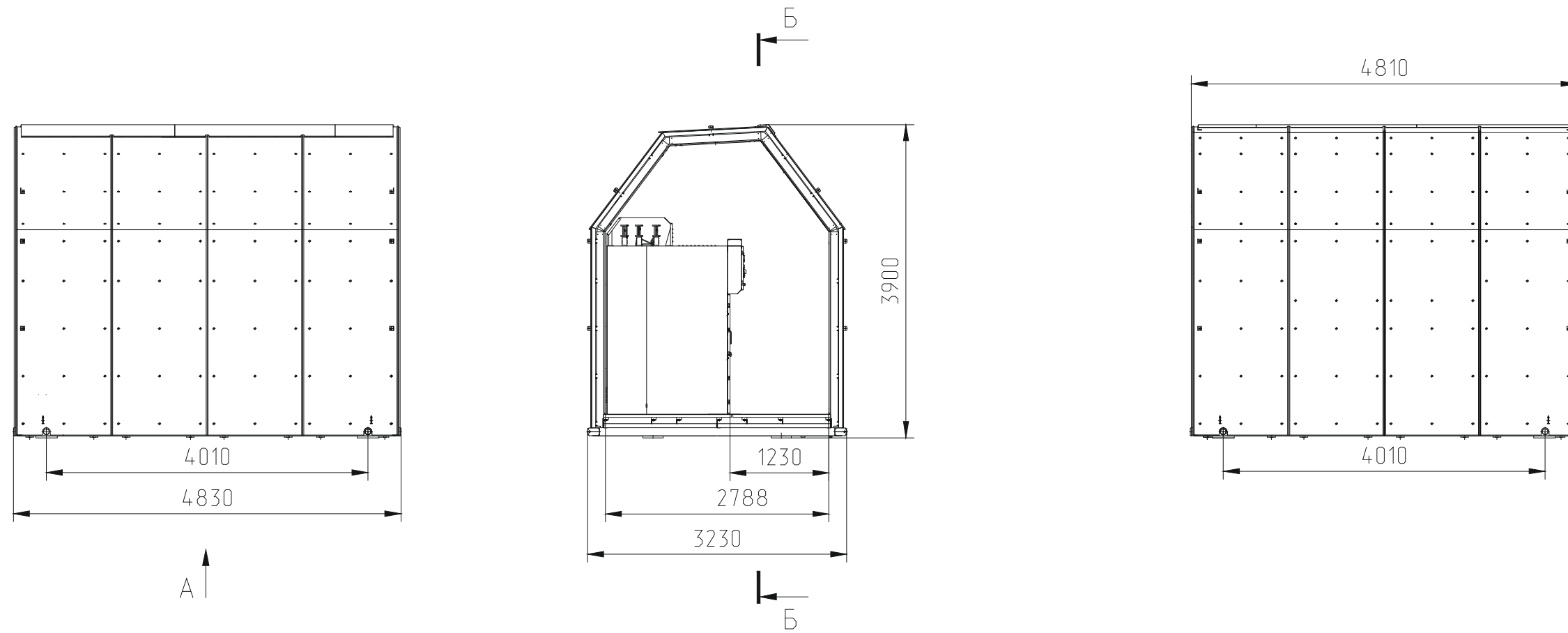


Рисунок Е.9 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 13

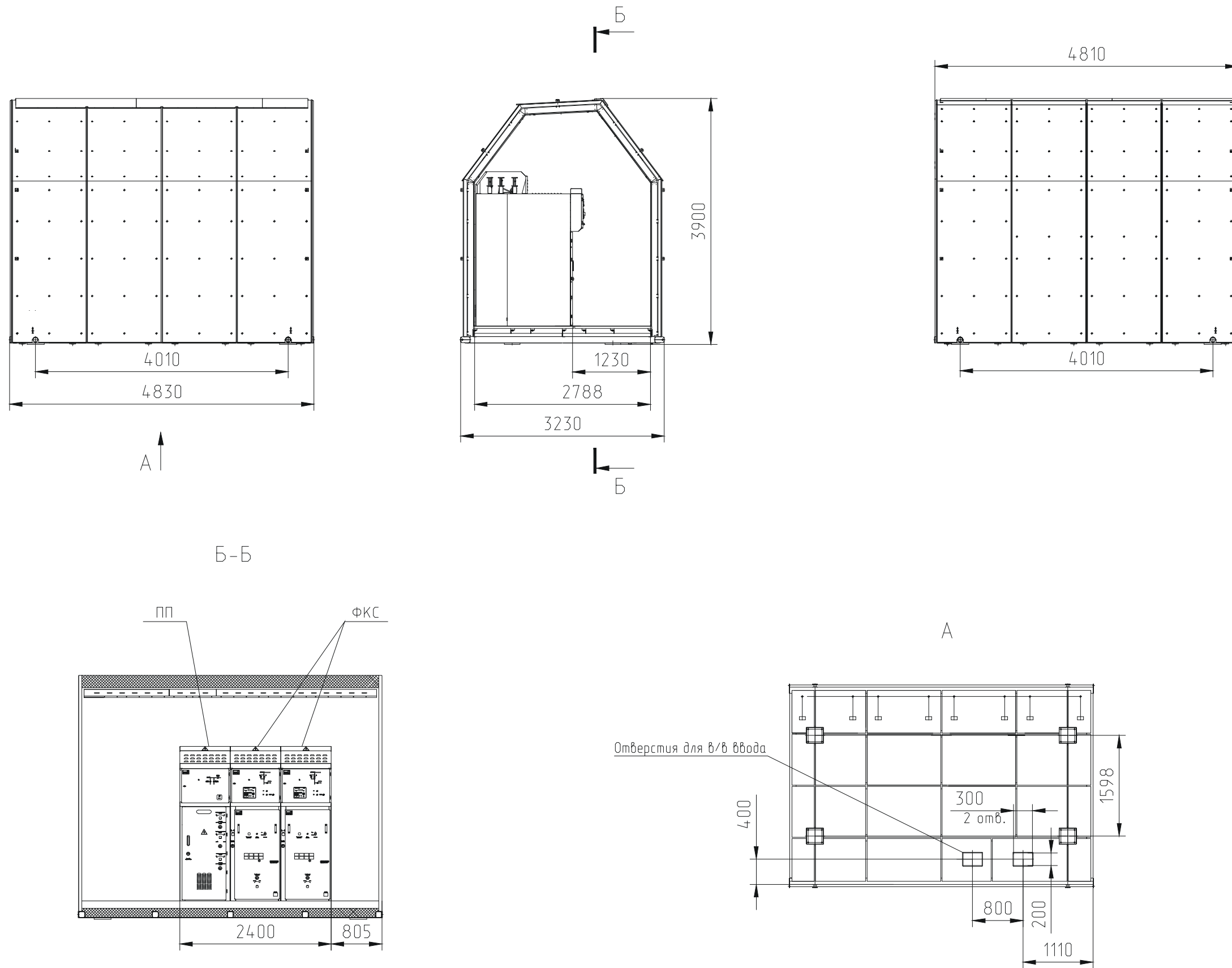


Рисунок Е.10 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 14

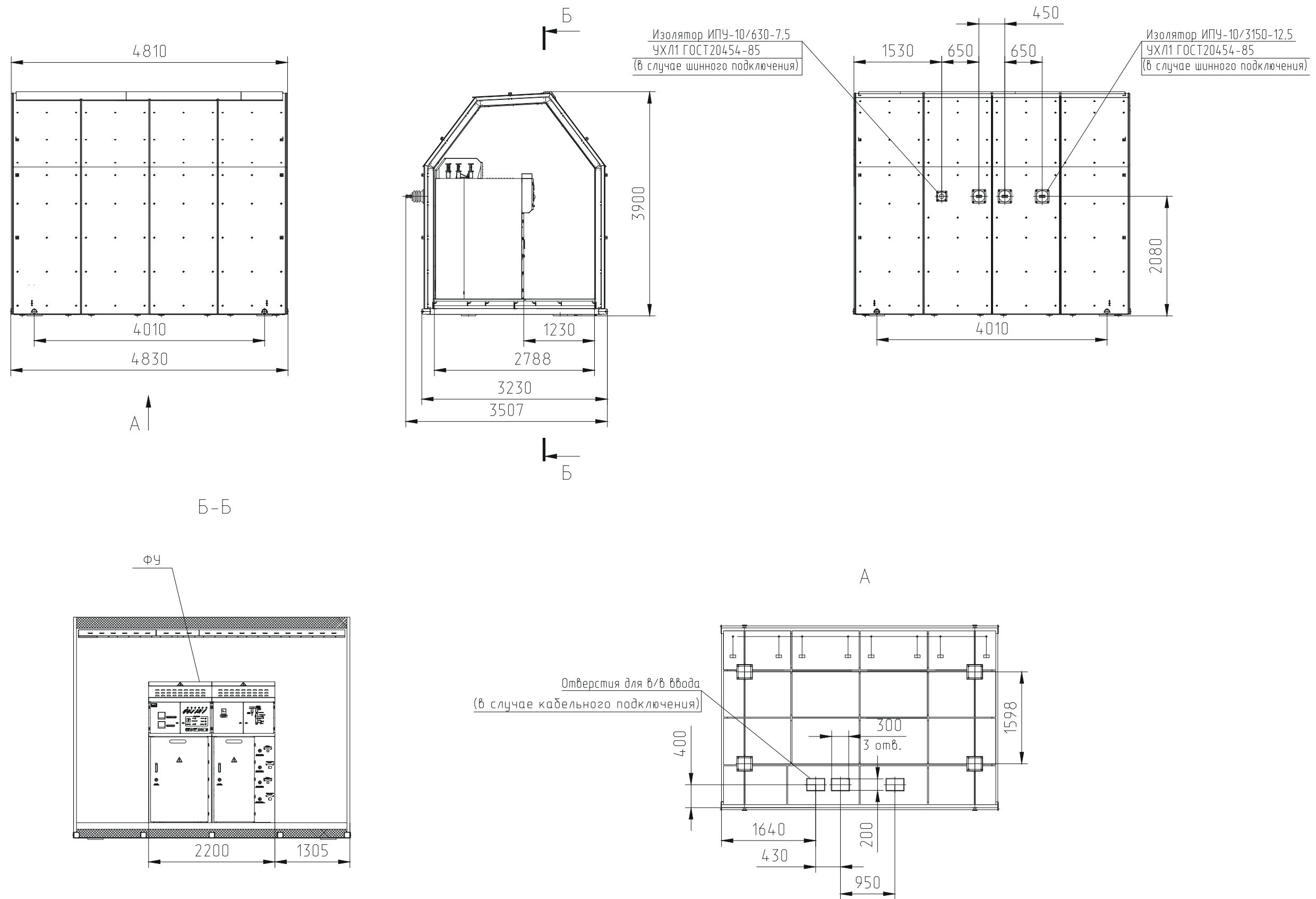


Рисунок Е.11 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 15, номер схемы 16



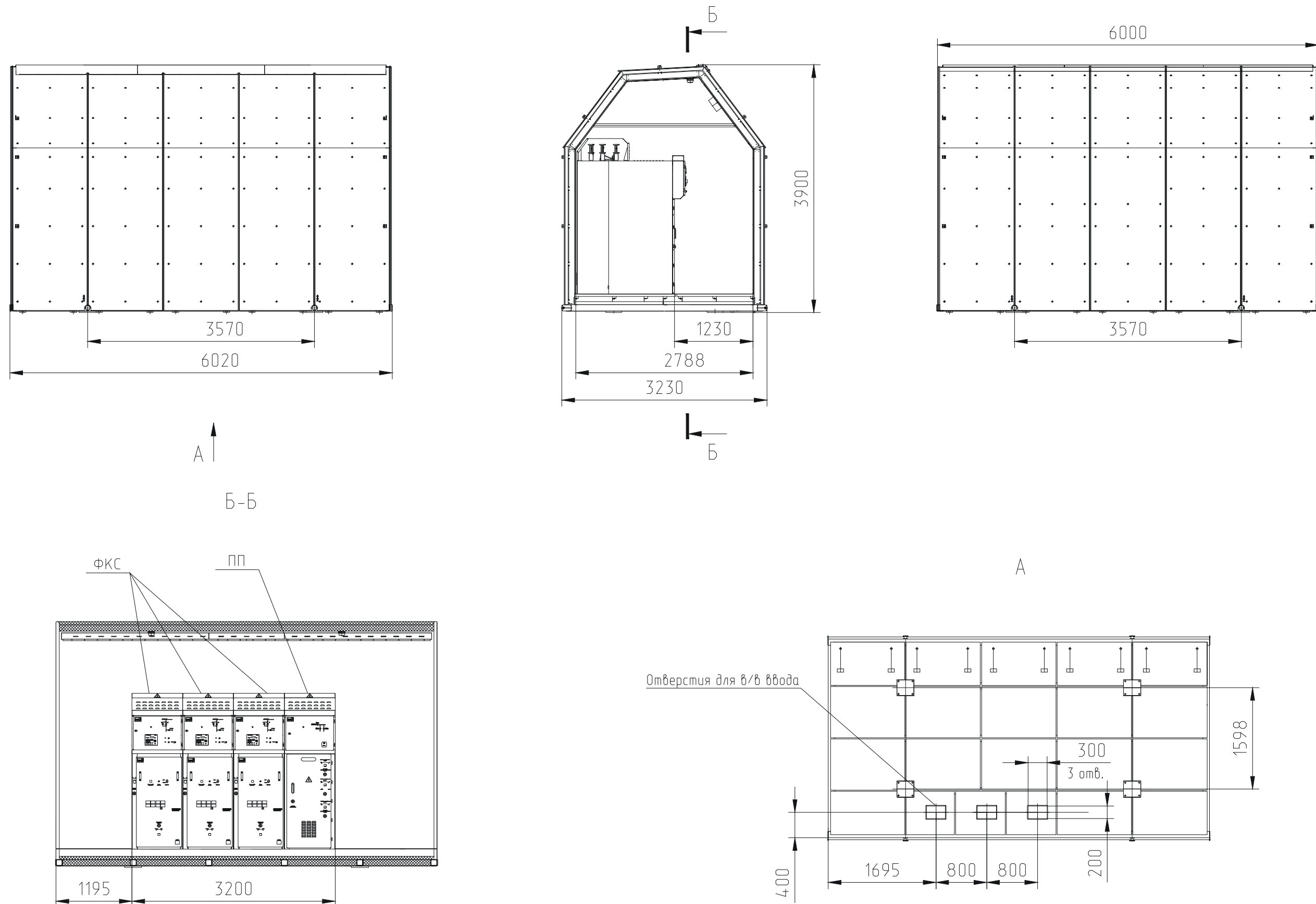


Рисунок Е.12 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 17

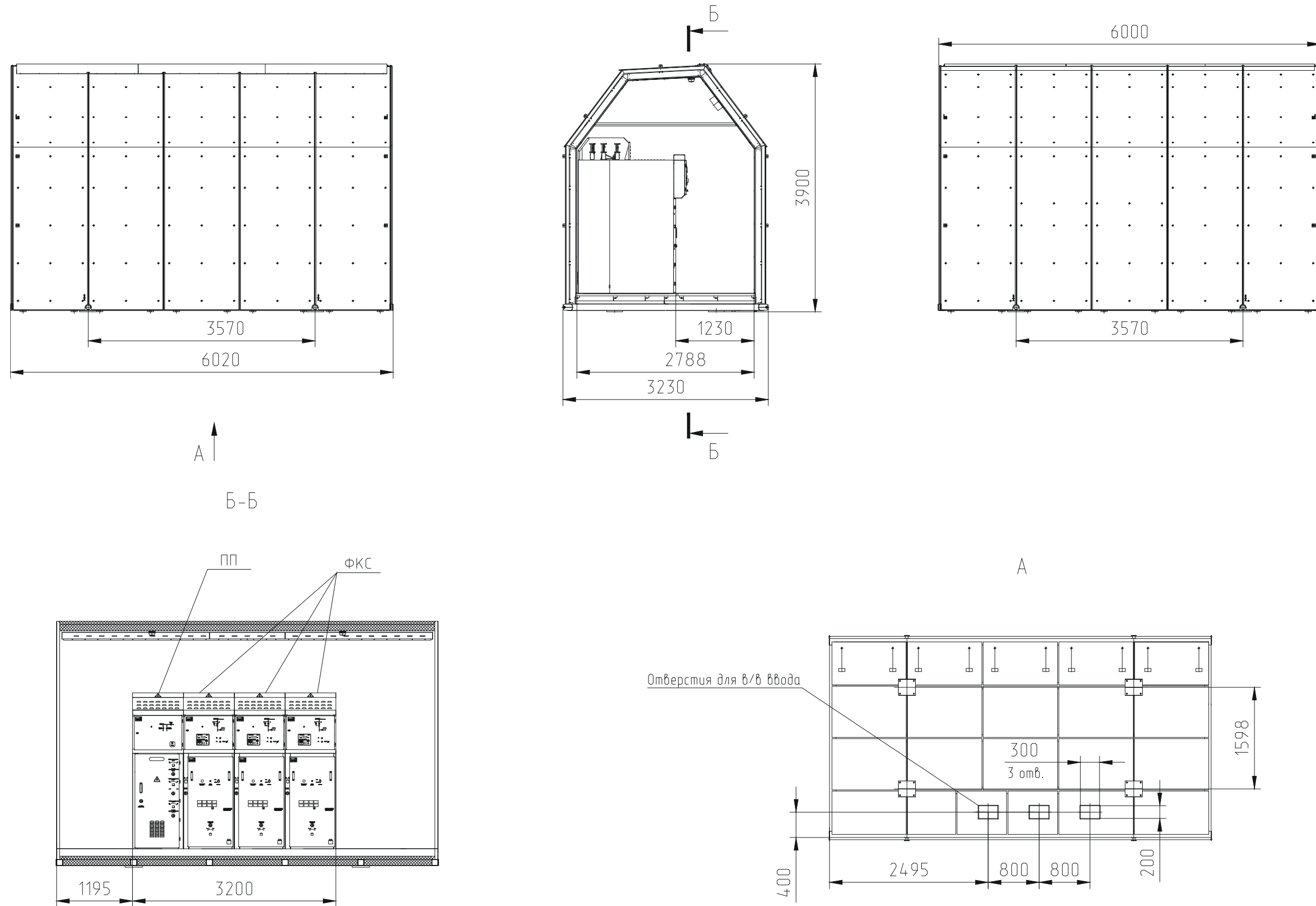


Рисунок Е.13 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 18

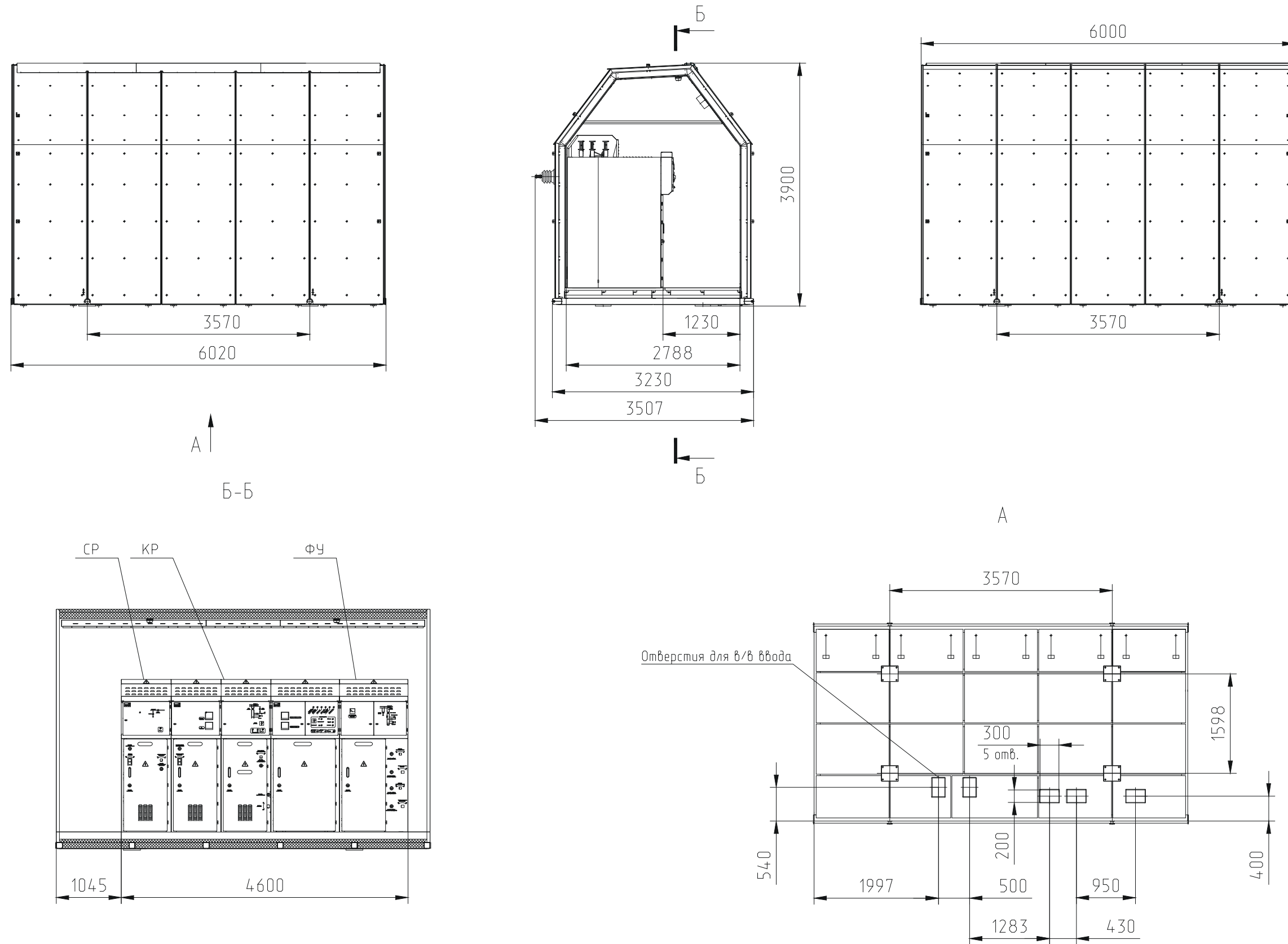


Рисунок Е.14 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 19, номер схемы 20, номер схемы 21, номер схемы 22

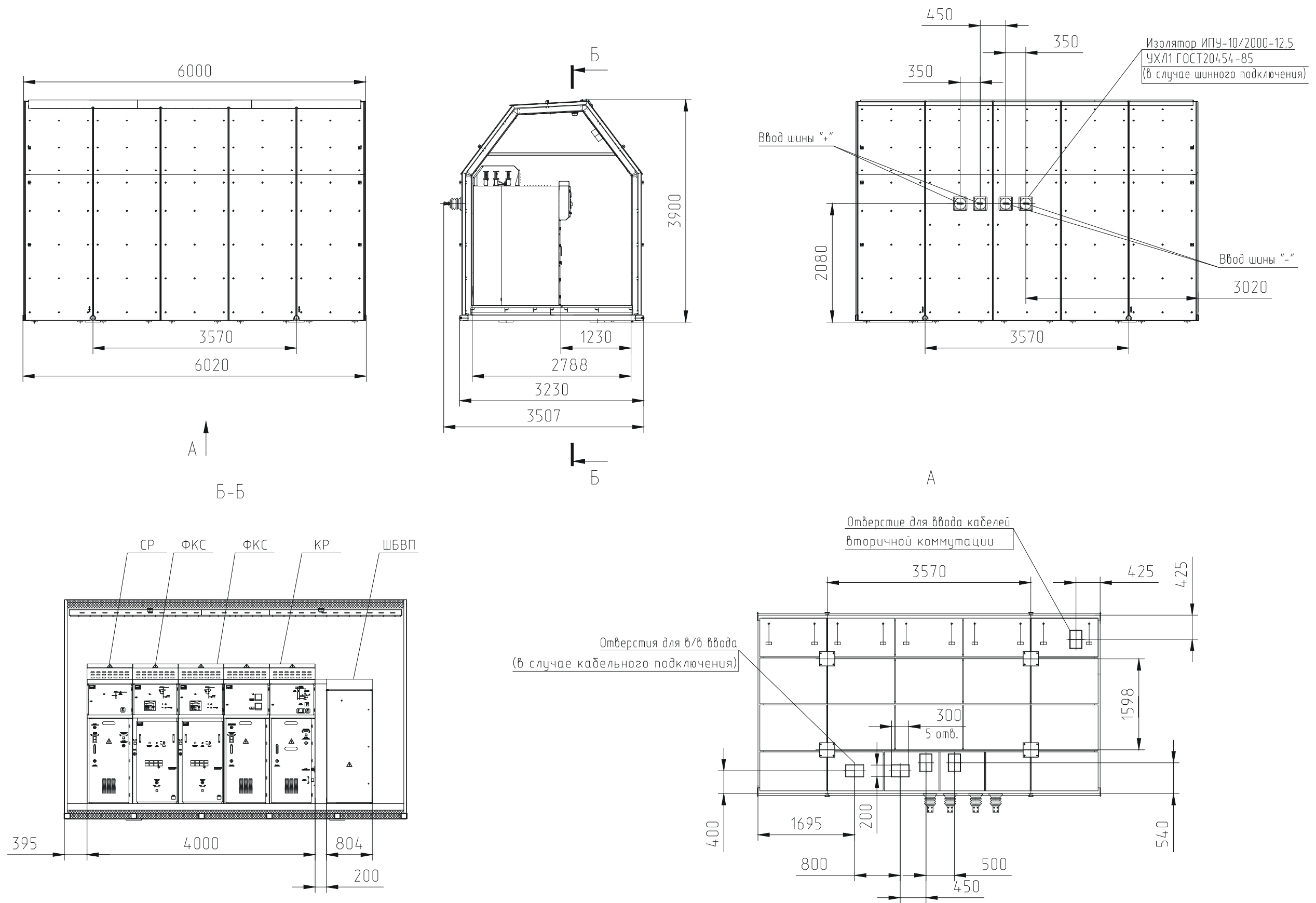


Рисунок Е.15 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 23, номер схемы 25

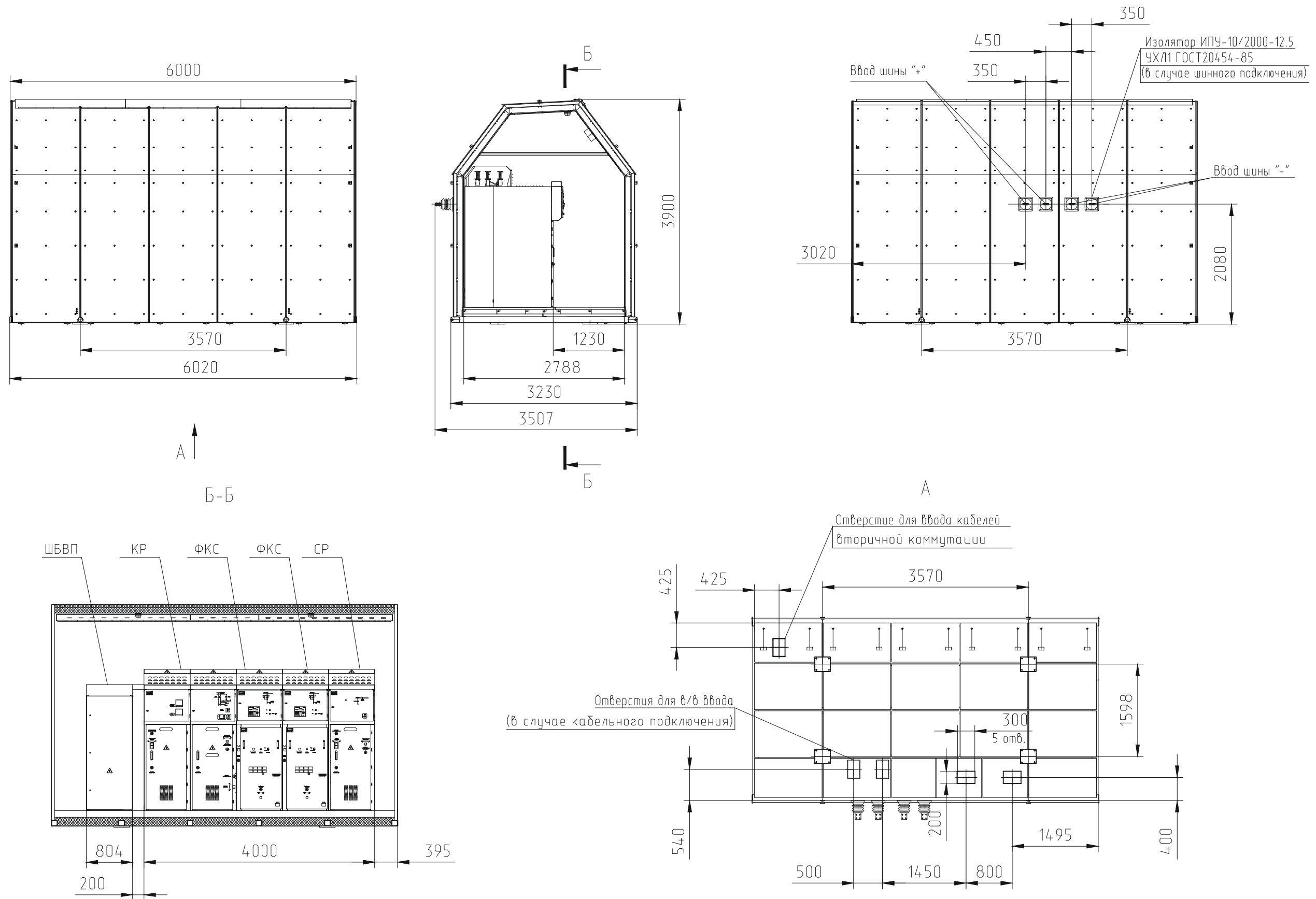


Рисунок Е.16 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 24, номер схемы 26

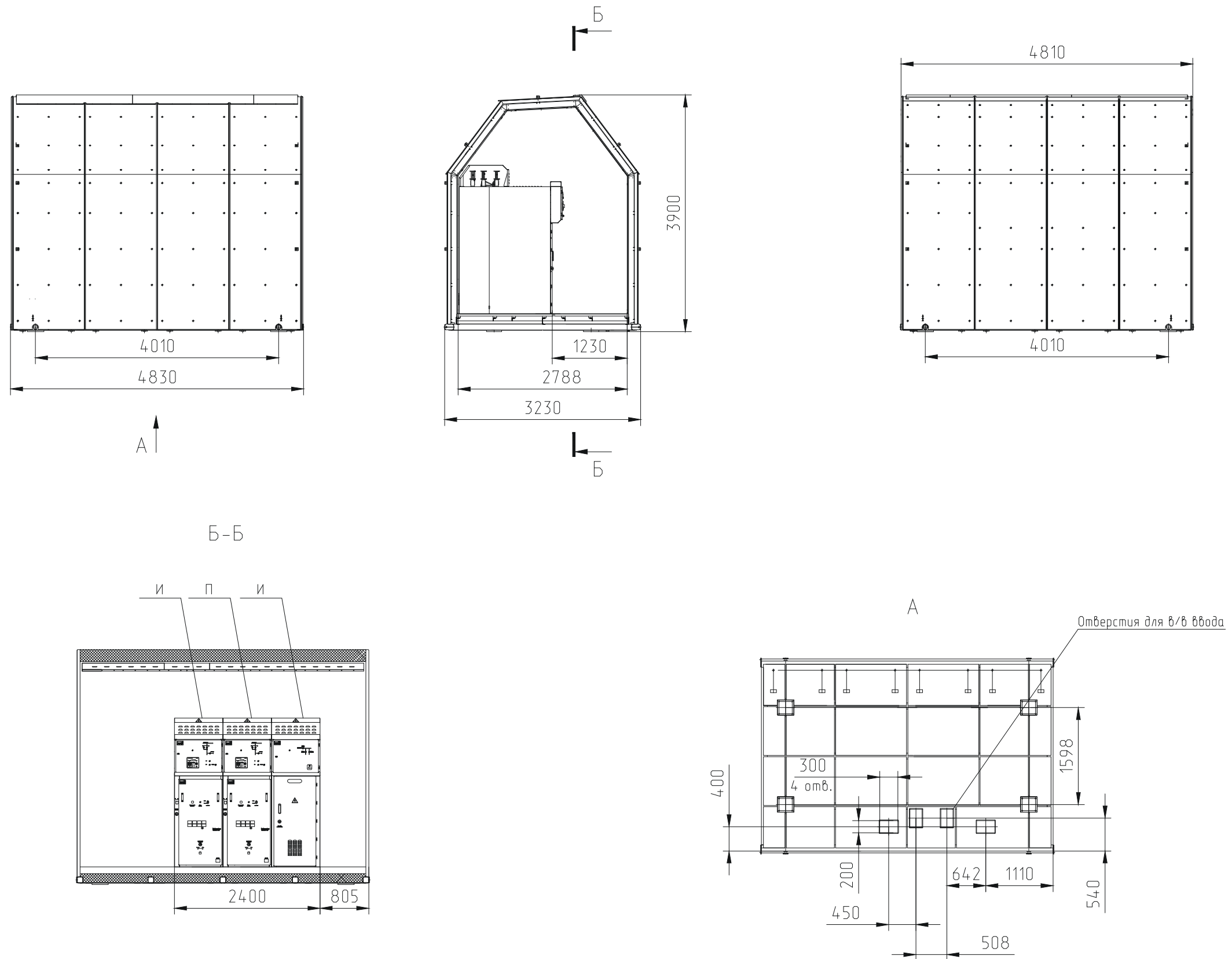


Рисунок Е.17 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 27

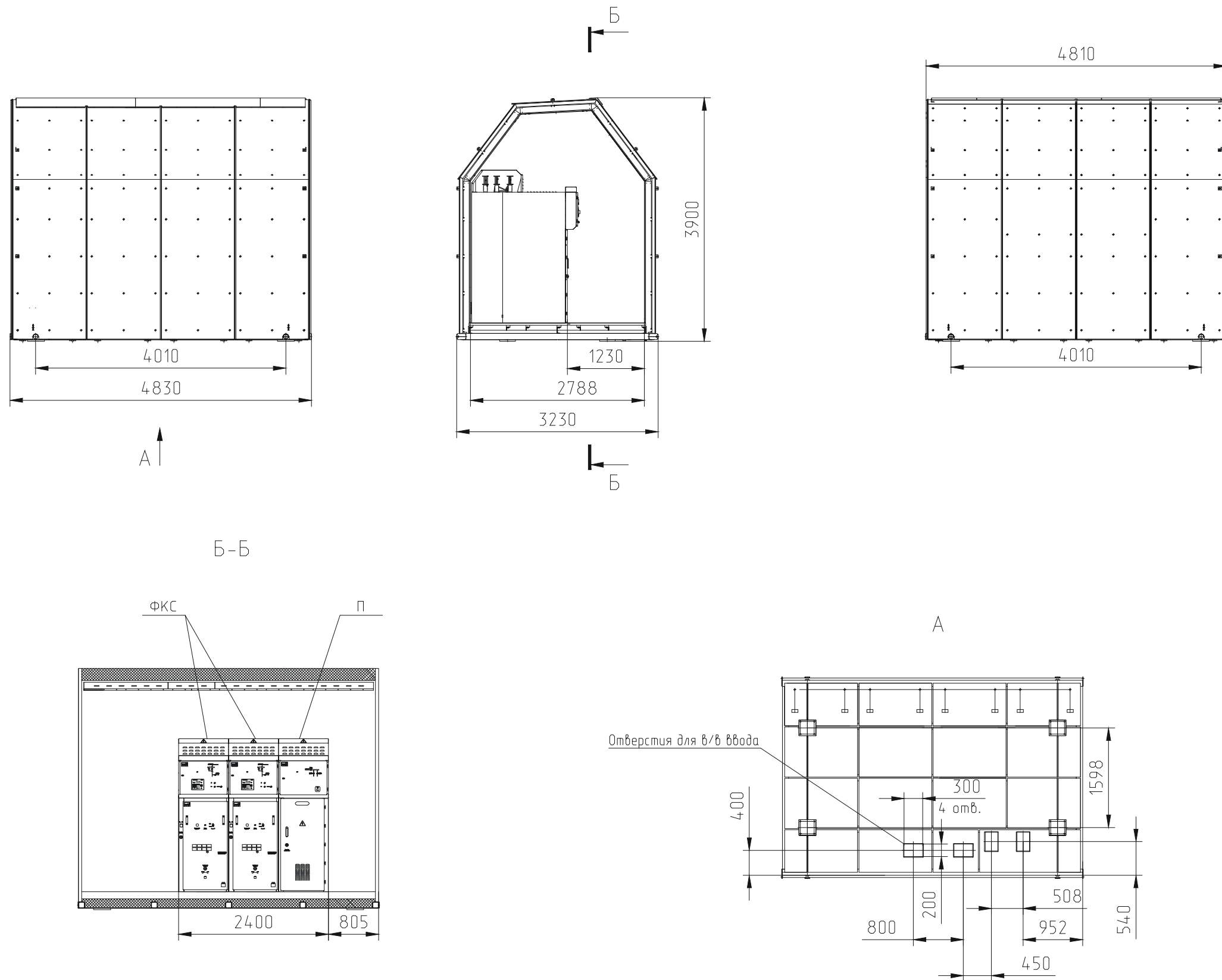


Рисунок Е.18 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 28

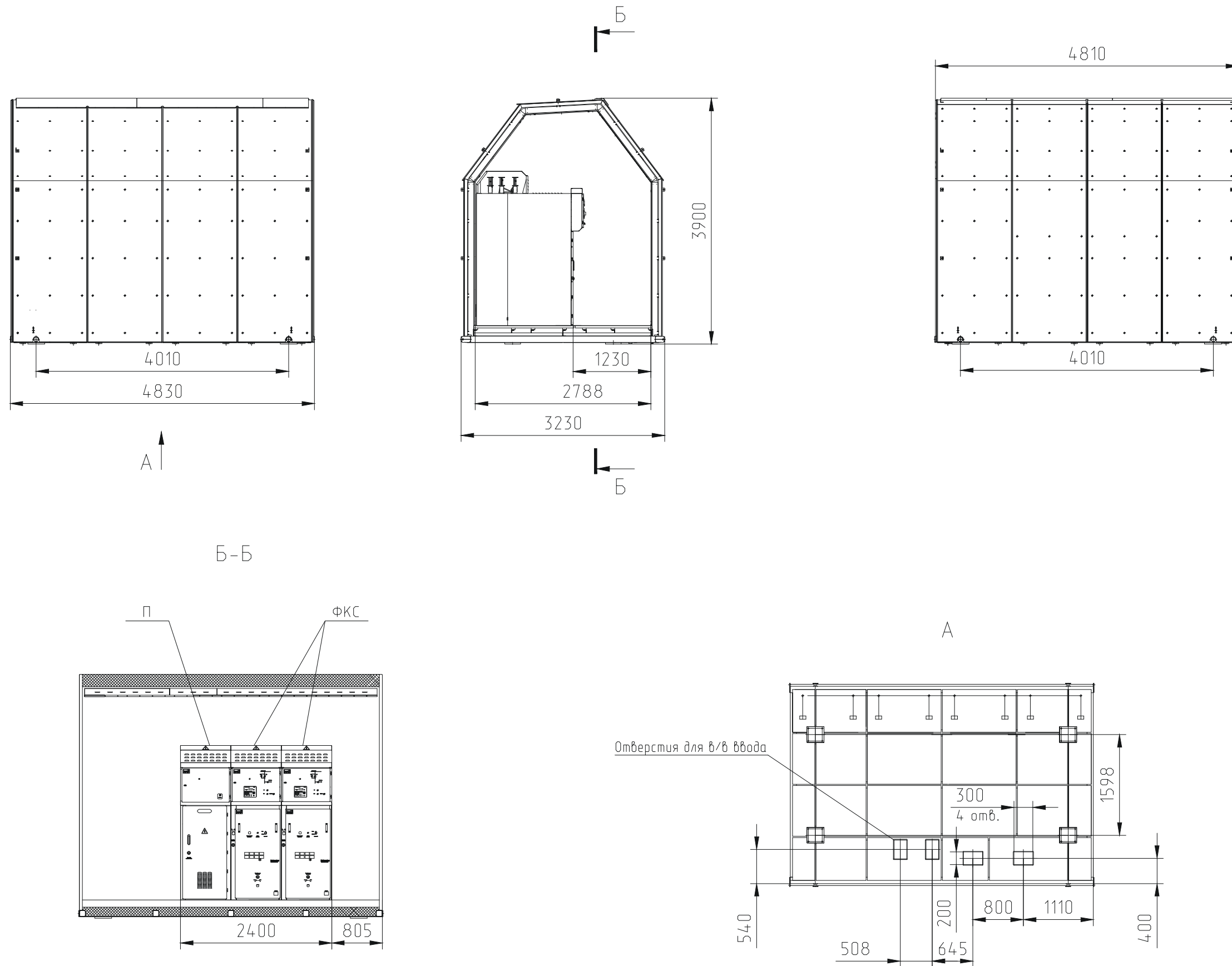


Рисунок Е.19 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 30



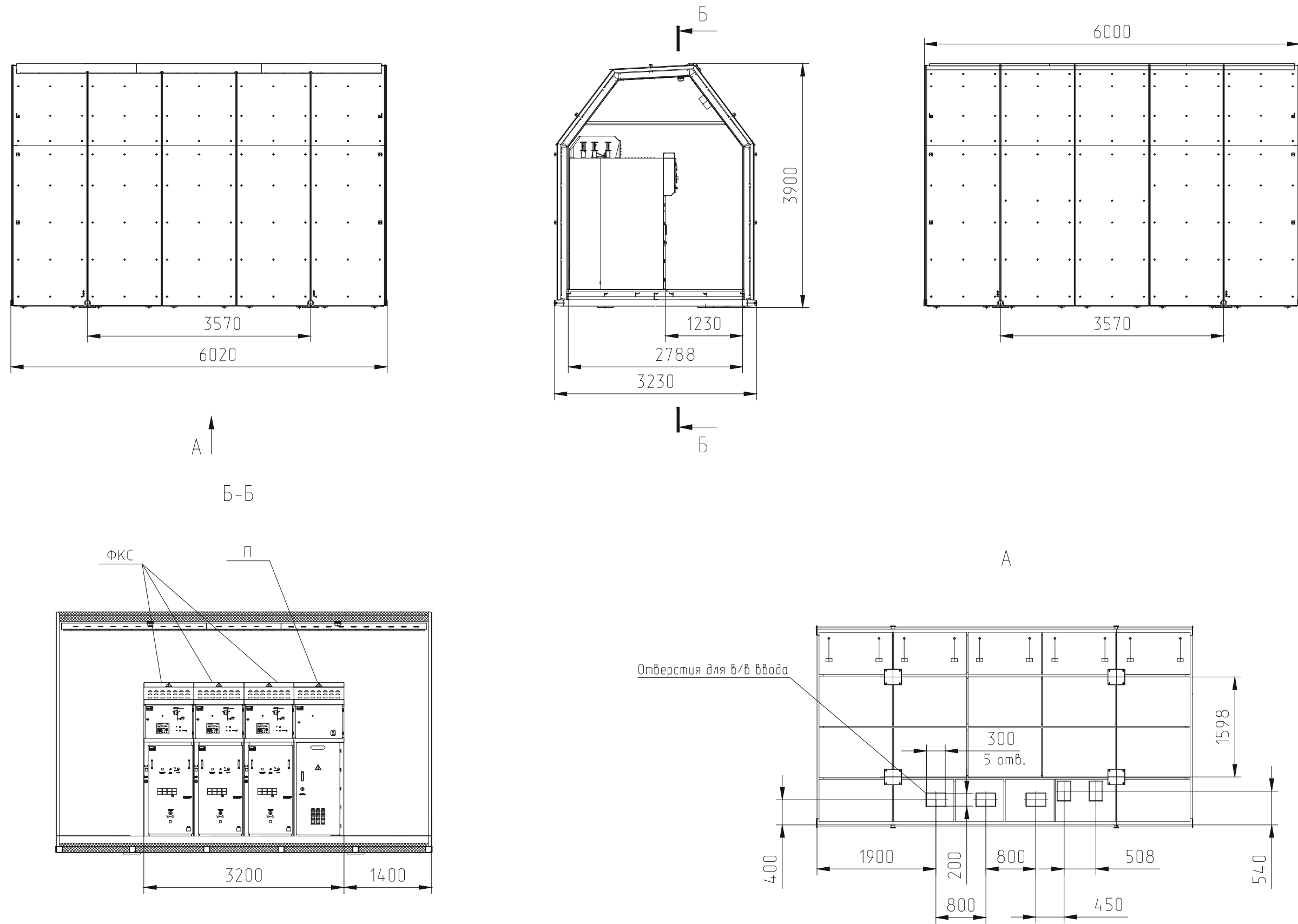


Рисунок Е.20 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 29

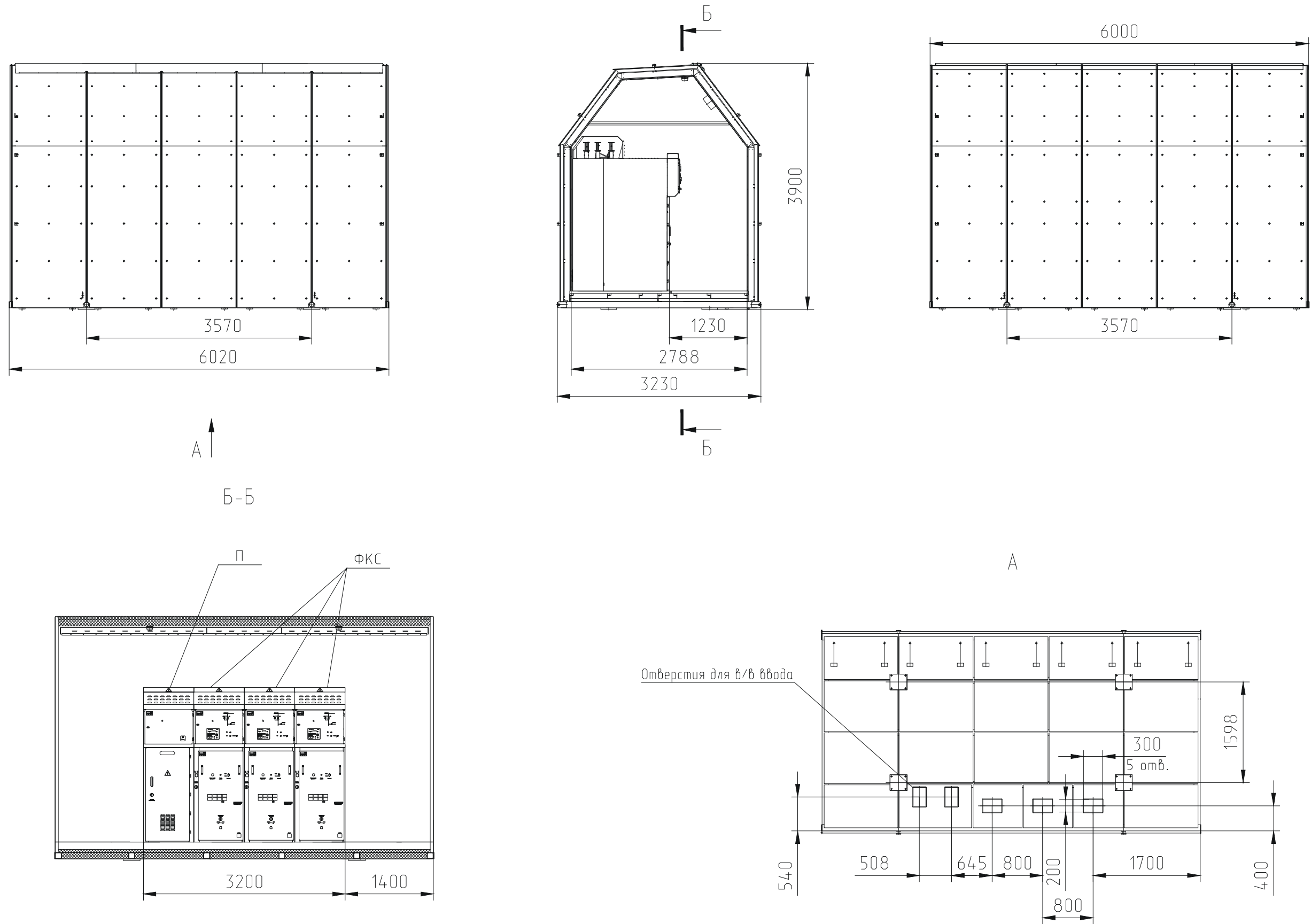


Рисунок Е.21 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 31

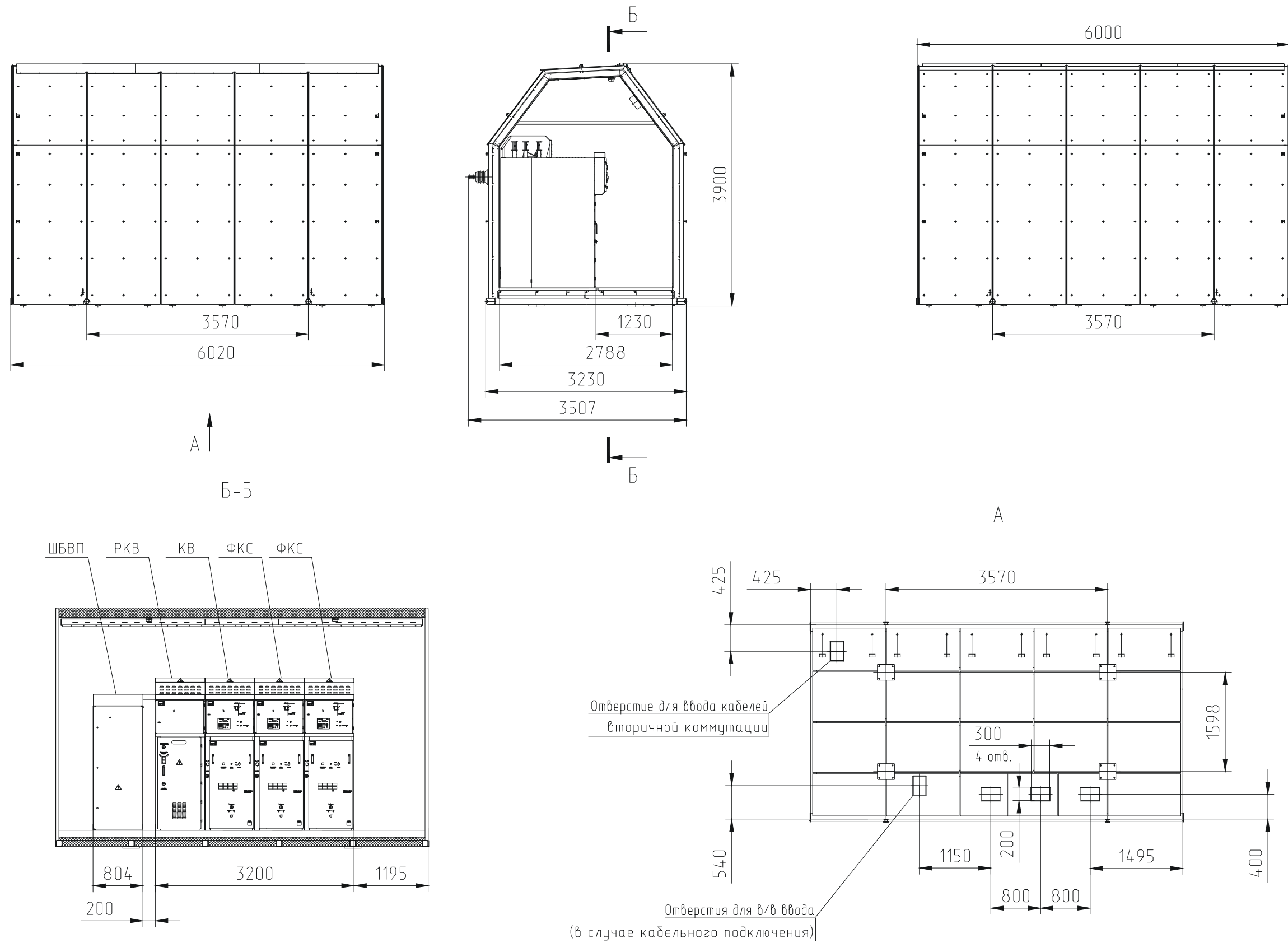


Рисунок Е.22 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 32, номер схемы 42

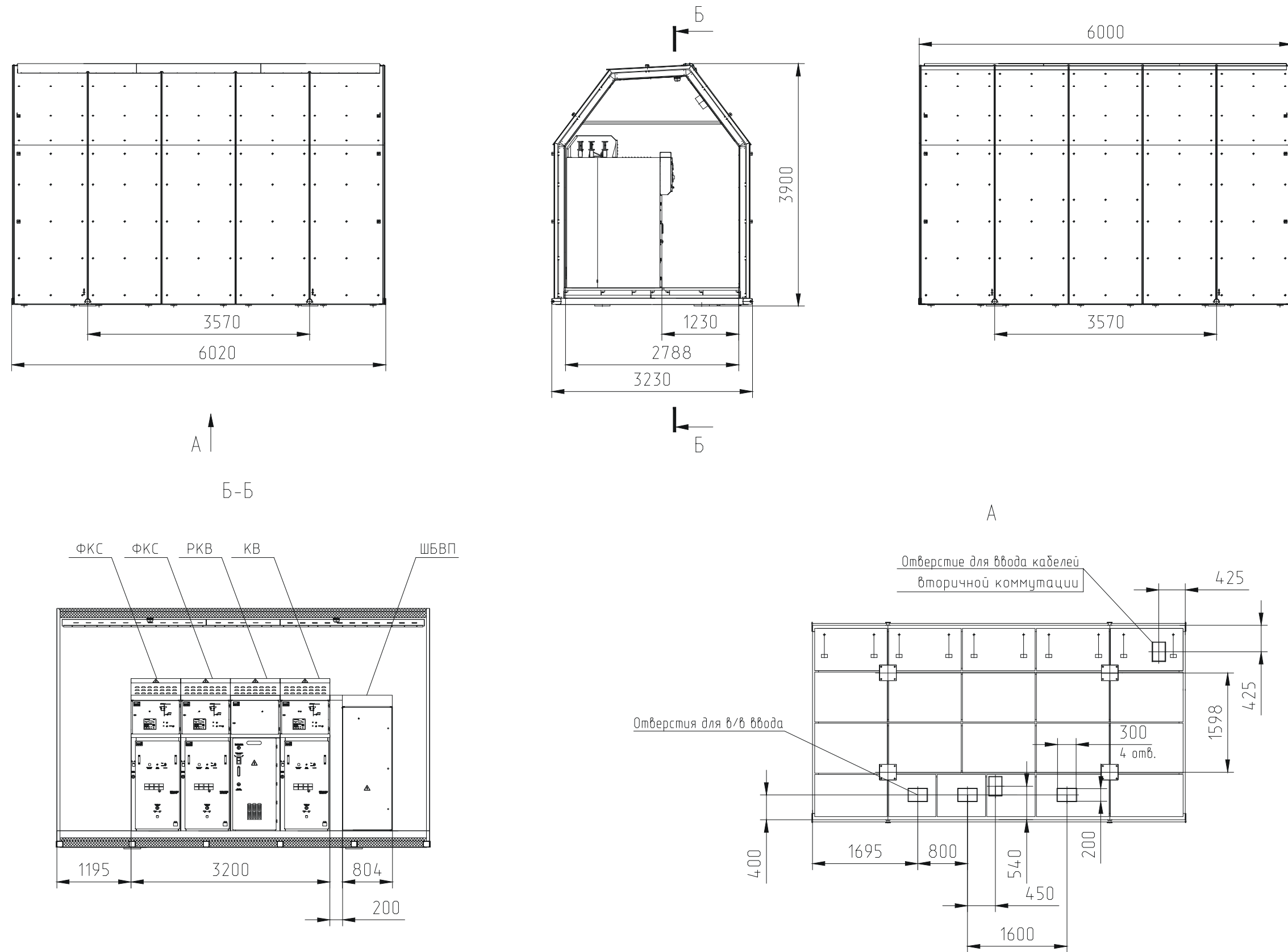


Рисунок Е.23 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 33, номер схемы 41

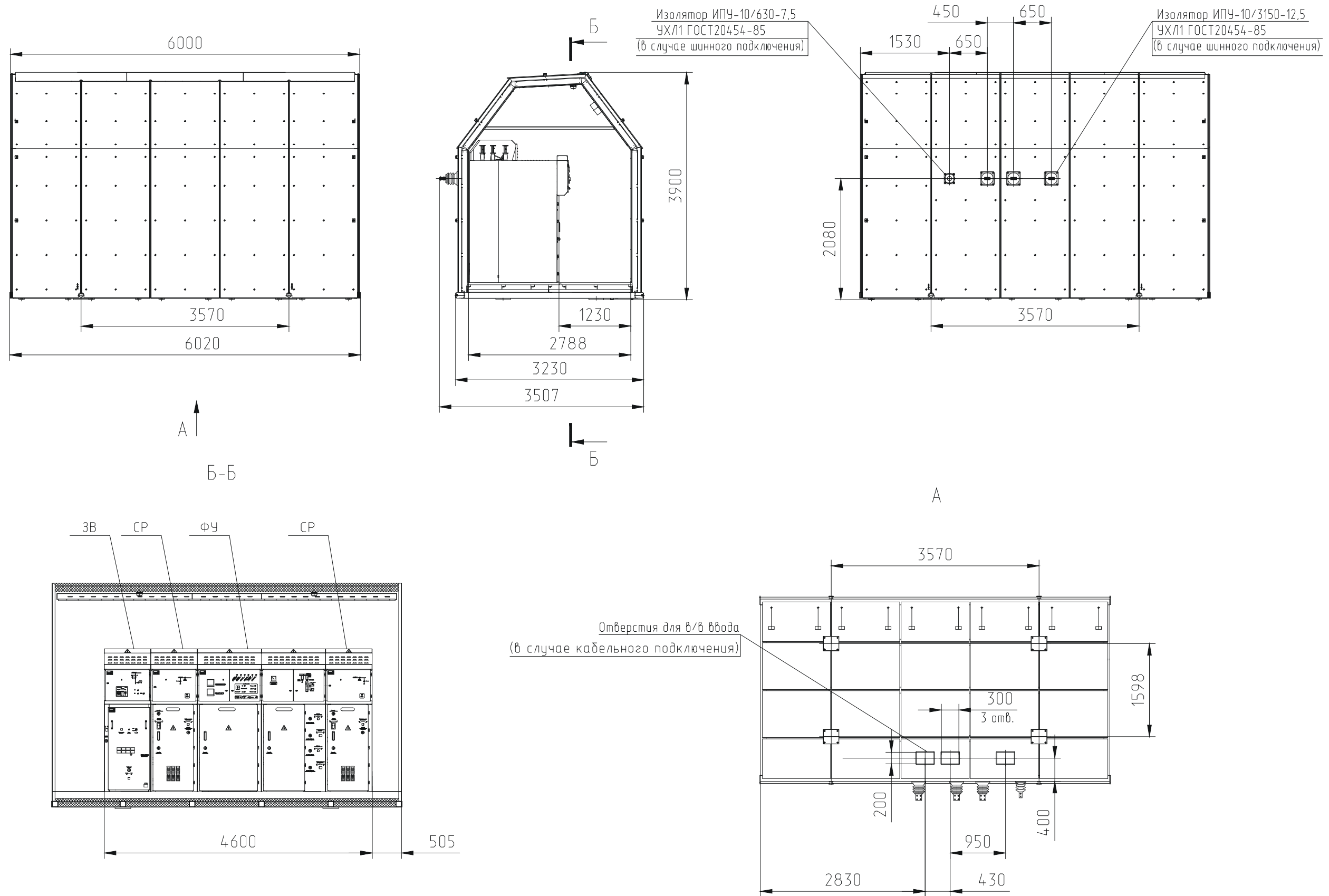


Рисунок Е.24 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 38



Рисунок Е.25 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 39

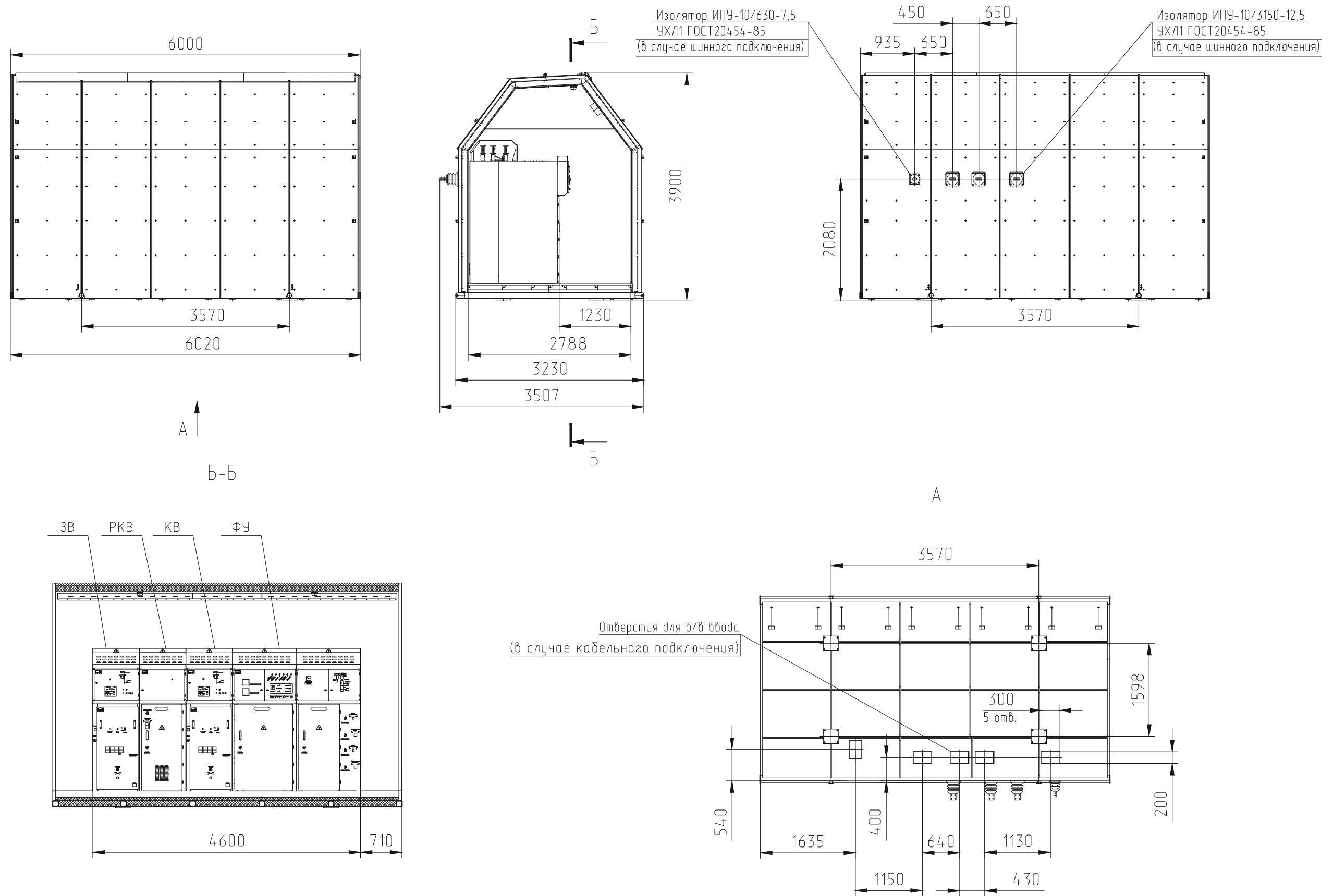
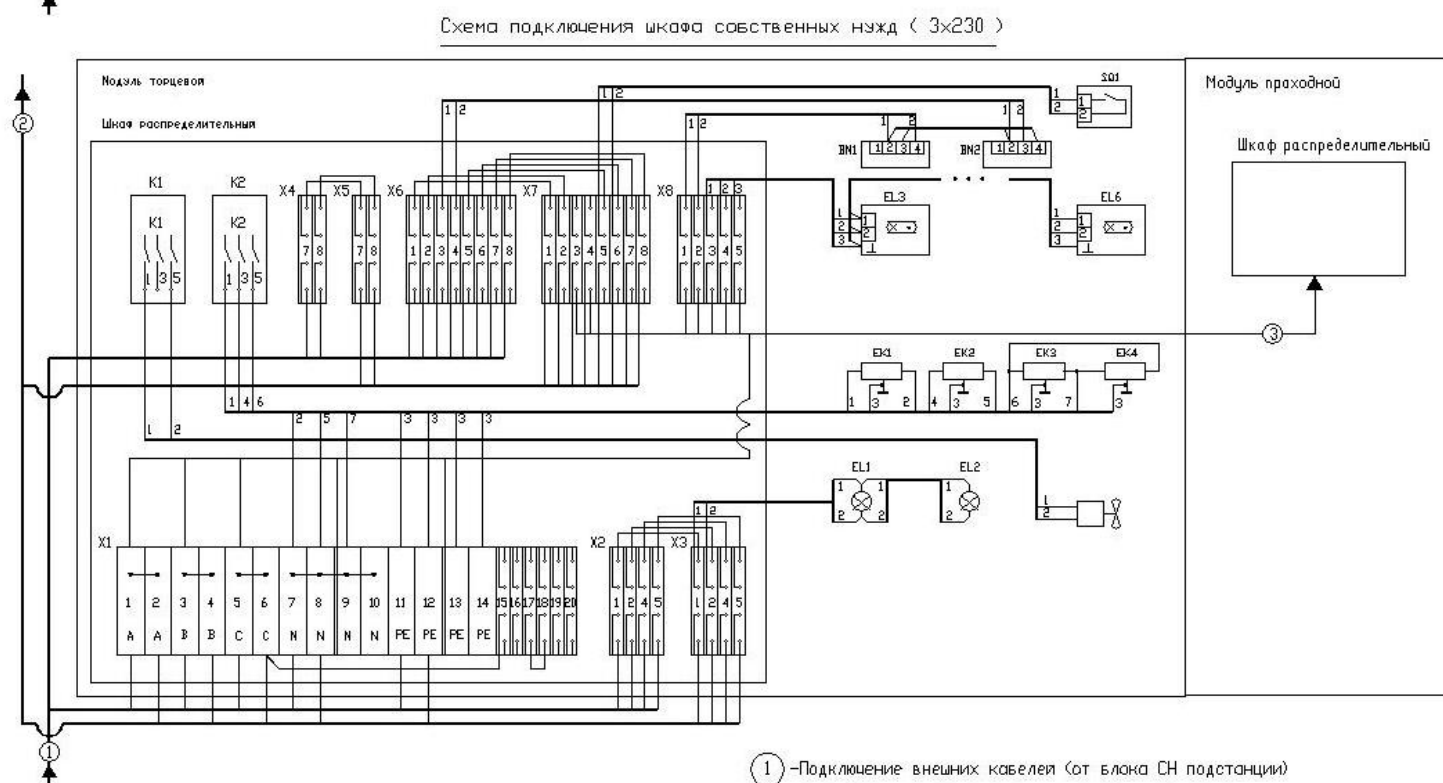
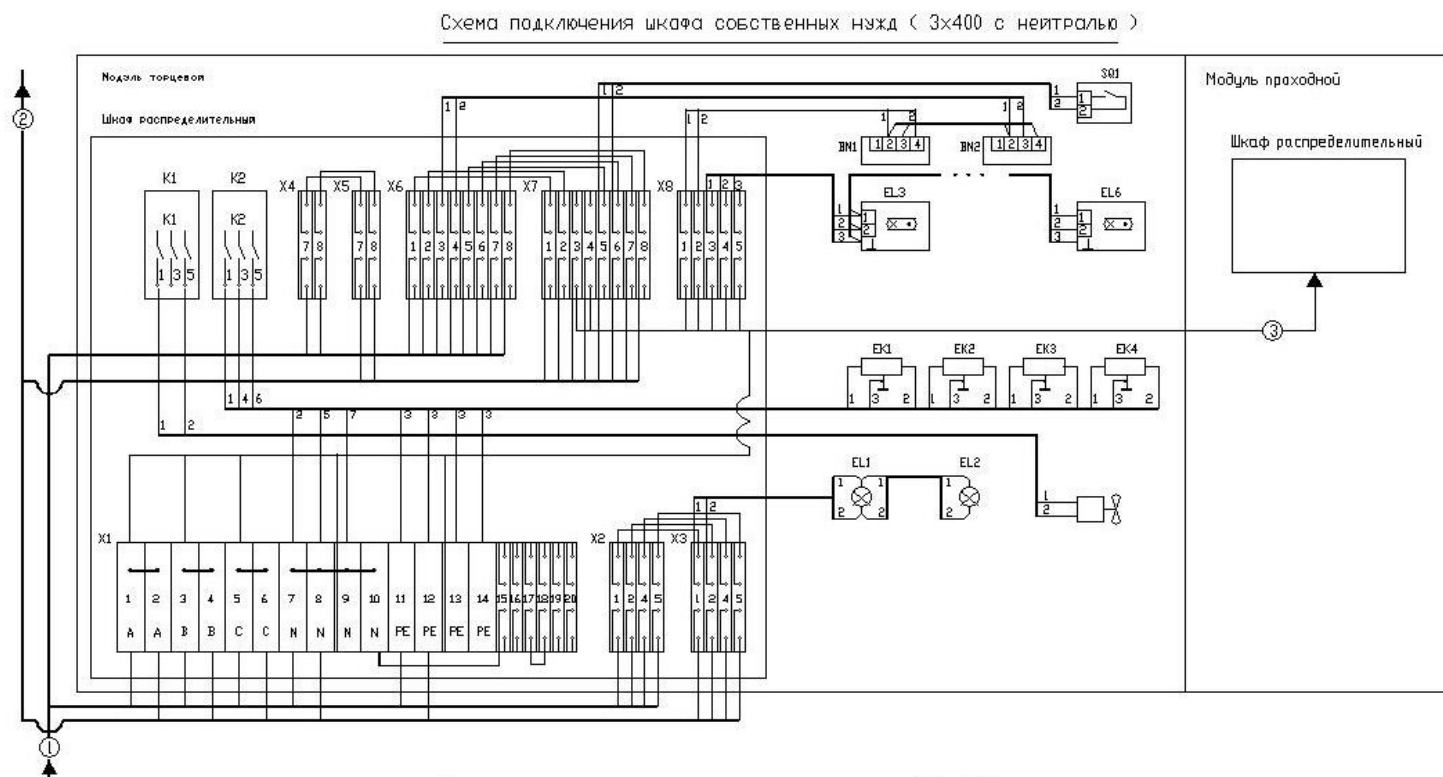


Рисунок Е.26 – Модуль РУ-3,3 кВ с блоком РУ-3,3 кВ номер схемы 40

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ШКАФА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО СОБСТВЕННЫХ НУЖД



- ① -Подключение внешних кабелей (от блока СН подстанции)
- ② -Подключение внешних кабелей (к блоку СН подстанции)
- ③ -Связь торцевого шкафа с проходным (предусматривается заводом-изготовителем)



### ПРИЛОЖЕНИЕ И ПРИМЕР УСТАНОВКИ МОДУЛЕЙ КРУ-3,3 кВ

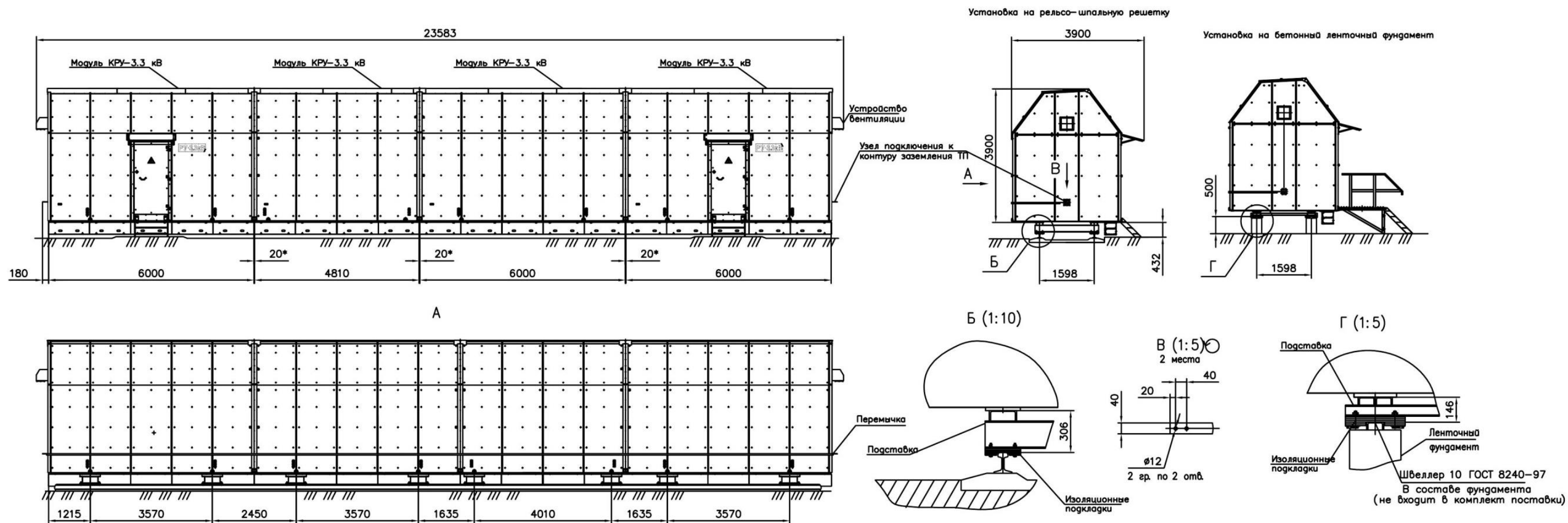
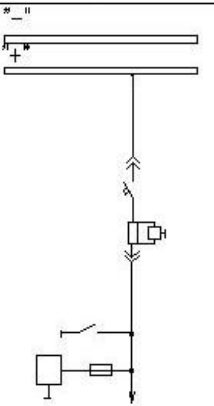



Рисунок И.1

**ПРИЛОЖЕНИЕ К ФОРМА ОПРОСНОГО ЛИСТА НА КРУ-3,3 кВ**

N п/п	Типовое обозначение Запрашиваемые данные	ФКС
1	Порядковый номер	1
2	Схема главных соединений	
3	Номинальный ток сборных шин, А	5000
4	Оперативное напряжение вторичных цепей, В	=220
5	Номер схемы главных соединений	01
6	Тип выключателя	ВАБ-206
7	Номинальный ток выключателя, А	4000
8	Диапазон уставок выключателя	1500-5000
9	Расчетный ток присоединения	
10	Тип и количество подключаемых кабелей или шин	3(10кв-LS-1x500/35-10)
11	Тип шунта	75ШСММЗ-4000-0,5
12	Тип амперметра	нет
13	Тип вольтметра	нет

План расположения шкафа ФКС с действующим КРУ-3,3 кВ серии "КВ-3,3"



1 фасад

Изд.	Влож.	Лист	Число	Подп.	Дата				
№ копий									
Тип									
Нач. стр.								Страниц	Лист
К.л. стр.								Р	1
Рук. стр.									
Проверил									
Проектиров									

Пример заполнения  
опросного листа  
Формат А1

ПРИЛОЖЕНИЕ Л ФОРМА ОПРОСНОГО ЛИСТА НА КРУ-3,3 кВ ВНУТРЕННЕЙ УСТАНОВКИ

N п/п	Типовое обозначение	ШБВП2	КР-1	ФКС-1	ФКС-2	СР-1	ФУ-1	СР-2
			2	3	4	5	6	7
1	Порядковый номер	1						
2	Схема главных соединений							
3	Оперативное напряжение вторичных цепей, В	=220						
4	Номер схемы главных соединений		03			07		
5	Тип выключателя		нет	ВАБ-206	ВАБ-206	нет	нет	нет
6	Номинальный ток выключателя, А			4000	4000			
7	Диапазон уставок выключателя		нет	1500-5000	1500-5000	нет	нет	нет
8	Расчетный ток присоединения		3150			8500 400		
9	Тип и количество подключаемых кабелей или шин		Цепь "фаза" - 3(ПВн-LS-1x500/35-10) Цепь "нуль" - 3(ПВн-LS-1x500/35-10)	3(ПВн-LS-1x500/35-10)	3(ПВн-LS-1x500/35-10)		3(ПВн-LS-1x500/35-10) 1(ПВн-LS-1x200/75-10)	
10	Тип шунта		75ШСММ3-5000-0,5	75ШСММ3-4000-0,5	75ШСММ3-4000-0,5	нет	75ШСММ3-8000-0,5	нет
11	Тип амперметра		И1611 0-5 кА	нет	нет	нет	И1611 0-6 кА	нет
12	Тип вольтметра		И1611 0-4 кВ	нет	нет	нет	И1611 0-4 кВ	нет

План расположения КРУ-3,3 кВ в капитальных зданиях

Имя	Квадр.	Лист	Док.	Подп.	Дата
И.Контр.					
ТИП					
Нач. отпр.					
Гл. спец.					
Рук. вр.					
Проверш.					
Проектинг					

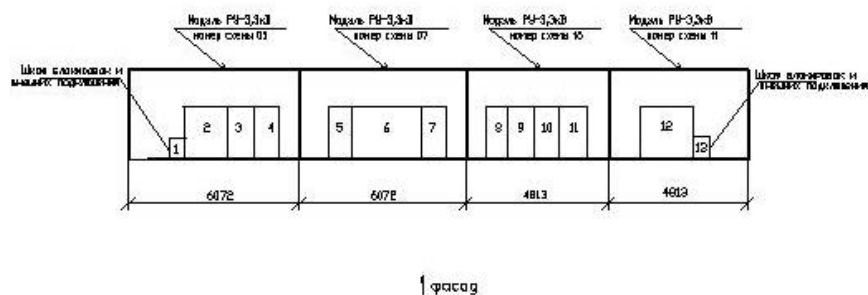
Пример заполнения опросного листа	Р	1
-----------------------------------	---	---

Возврат Л1

ПРИЛОЖЕНИЕ М ФОРМА ОПРОСНОГО ЛИСТА НА КРУ-3,3 кВ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ

№ п/п	Типовое обозначение	ШВВП1	КР-1	ФКС1	ФКС2	СР-1	ФУ-1	СР-2	ПП-1	ФКС-3	ФКС-4	ФКС-5	КР-2	ШВВП2				
1	Порядковый номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
2	Схема главных соединений																	
3	Оперативное напряжение в первичных цепях, В	-220																
4	Наименование вводных соединений	03			07			18			11							
5	Тип выключателя	нет			ВАБ-206		нет		нет		ВАБ-206		ВАБ-206		нет			
6	Номинальный ток выключателя, А				4000						4000		4000		4000			
7	Диапазон уставок выключателя	нет			1500-5000		нет		нет		1500-5000		1500-5000		1500-5000			
8	Расчетный ток присоединения	3150						6500			400			3150				
9	Тип и количество порционных кабелей или шин	Цепь "фаза" - 3(ПВВ-15-1500/35-10) Цепь "нуль" - 3(ПВВ-15-1500/35-10)			3(ПВВ-15-1500/35-10)		3(ПВВ-15-1500/35-10)		6(ПВВ-15-1500/35-10)			ПВВ-15-1500/35-10			3(ПВВ-15-1500/35-10)			
10	Тип шины	75ШСММЗ-5000-0,5			75ШСММЗ-4000-0,5		75ШСММЗ-4000-0,5		нет			75ШСММЗ-4000-0,5			75ШСММЗ-4000-0,5		75ШСММЗ-5000-0,5	
11	Тип амперметра	M1811 0-5 кА			нет		нет		нет			нет			нет		M1811 0-5 кА	
12	Тип вольтметра	M1811 0-4 кВ			нет		нет		нет			нет			нет		M1811 0-4 кВ	
13	Тип фундамента (* - приложить чертеж)	<input type="checkbox"/> Бетонный <input type="checkbox"/> Рельсо-шпальная рама <input type="checkbox"/> Свободный																

План расположения КРУ-3,3 кВ в модулях



Изм. Кол.	Лист	Число	Подп.	Дата	Страниц	Лист	Листов
И.контр.					Р		1
И.м.отв.					Пример заполнения опросного листа		
Гл. инж.					Формат А1		
Рис. эр.							
Проверил							
Проектиров							