

## **ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПОДСТАНЦИЙ 35, 110 кВ**



**СОДЕРЖАНИЕ**

**1. ПОДСТАНЦИИ КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫЕ**

**ТИПА КТПБМ 110 кВ.....2**

**2. ПОДСТАНЦИИ КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫЕ**

**ТИПА КТПБМ 35 кВ.....10**

**3. ОБЩЕПОДСТАНЦИОННЫЕ ПУНКТЫ УПРАВЛЕНИЯ (ОПУ).....14**

**4. ЗАКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 6 (10) кВ.....18**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....20**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....22**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....24**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....27**



## РАЗДЕЛ 1.

### ПОДСТАНЦИИ КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫЕ ТИПА КТПБМ 110 кВ

ГЛЦИ.674850.001 ТУ

**Подстанции комплектные трансформаторные блочно-модульные на напряжение 110 кВ (КТПБМ 110 кВ)** производства ОАО «ВНИИР» предназначены для приема, преобразования, распределения и транзита электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 Гц при номинальных напряжениях 110 кВ и используются для электроснабжения крупных сетевых подстанций, промышленных и коммунальных потребителей, сельскохозяйственных районов и крупных строителей.

КТПБМ 110 кВ предназначены для наружной установки на высоте не более 1000 м над уровнем моря и работы в условиях, соответствующих исполнениям УХЛ категории размещения I по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1 и в атмосфере типа II по ГОСТ 15150 с изоляцией высоковольтных аппаратов категорий II\* по ГОСТ 9920 и в IV климатическом районе по ветру и гололеду согласно «Правилам устройства электроустановок». Основные параметры и характеристики КТПБМ соответствуют значениям, приведенным в **таблице 1**.

КТПБМ состоит из открытых распределительных устройств (ОРУ) с элементами ошиновки, кабельных конструкций, общеподстанционного пункта управления (ОПУ), элементов гибкой ошиновки 10 (6) кВ, ячеек трансформаторов собственных нужд (ТСН) и распределительных устройств 6 (10), 35 кВ наружной установки. В районах крайнего севера ячейки КРУ размещаются только в закрытых распредустройствах (ЗРУ). В качестве КРУ 10 (6) кВ могут применяться ячейки серии С-410 производства «АБС Электротехника» и камеры КСО-299 (399), производимые ОАО «ВНИИР».

ОРУ выполняются из блоков со смонтированными аппаратами высокого напряжения и элементами ошиновки. В зависимости от реализуемой схемы подстанции в состав ОРУ 110 кВ входят следующие блоки (схемы приведены в **приложении 1**):

- блок приема ВЛ;
- блок разъединителя;
- блок выключателя;
- блок трансформаторов тока;
- блок трансформаторов напряжения;
- блок опорных изоляторов;
- блок ОПН;
- блок ЗОН с ОПН.

Конструкция блоков приема ВЛ 110 кВ обеспечивает порталый прием с применением гирлянд и натяжных устройств, а также беспортальный прием непосредственно на блок приема ВЛ. Выбор вида конструкции блоков приема в районах крайнего севера производится проектным институтом.

Кабельные конструкции в КТПБ предусмотрены двух типов:

- наземные из железобетонных элементов, для основных кабельных потоков;
- подвесные, с металлическими лотками, заводской поставки для одиночных кабелей и кабельных связей в пределах ОРУ.

Показатели надежности соответствуют данным **таблицы 2** (номенклатура показателей соответствует ГОСТ 4.316).

В зависимости от исполнения КТПБ, назначения и от климатических условий схемы главных цепей соответствуют **таблице 3**. Схемы вспомогательных цепей соответствуют типовым решениям и схемам, специально разработанным для КТПБ с выключателями на 110 кВ.

Электрическая прочность изоляции главных и вспомогательных цепей КТПБ 110 кВ соответствует требованиям ГОСТ 1516.3, в соответствии с которым изоляция должна выдерживать испытательное напряжение согласно **таблице 4**.

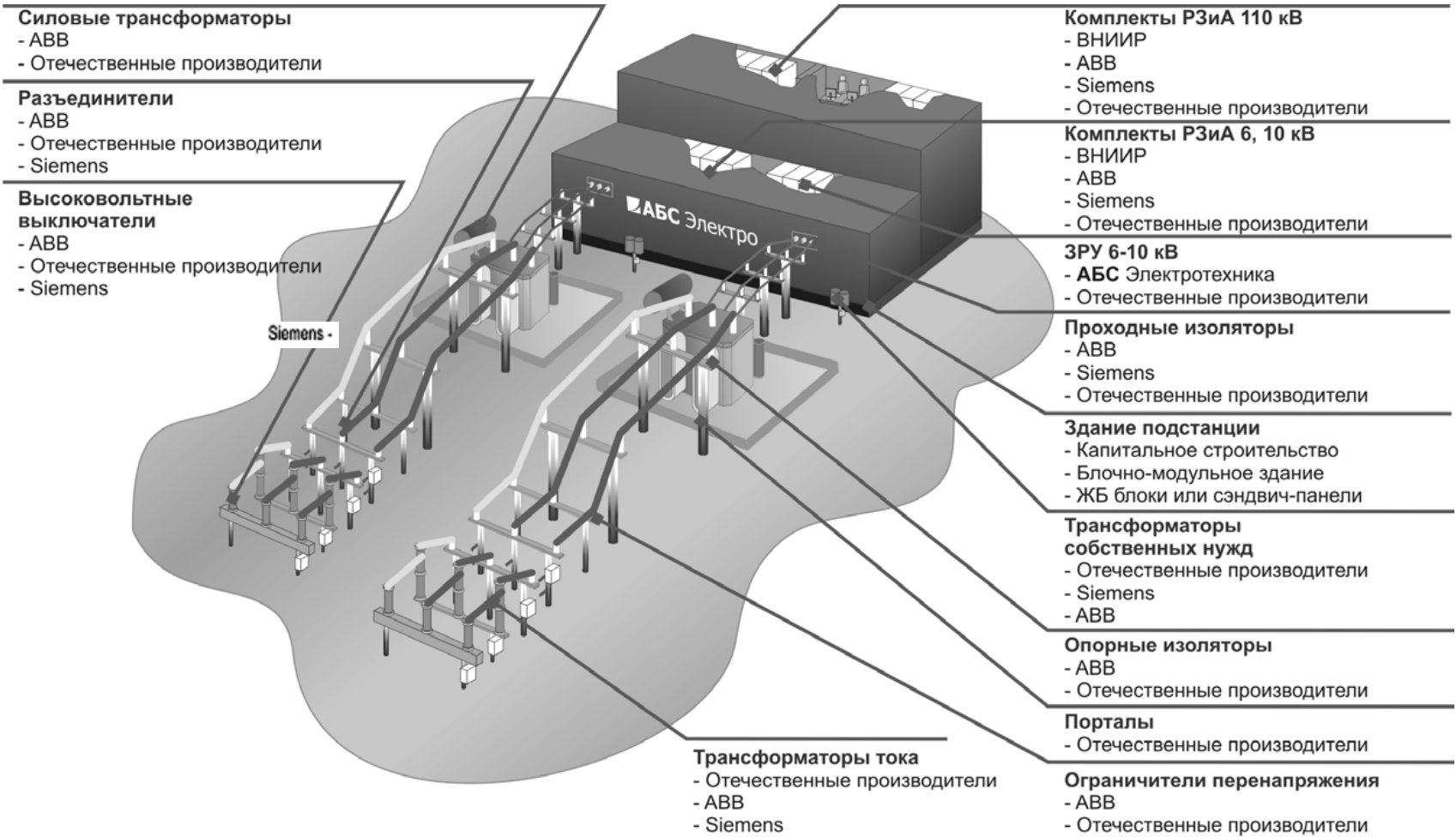
Оборудование, предусмотренное в схемах электрических соединений главных цепей элементов КТПБ, приведено в **таблице 5**; применение других типов оборудования оговаривается при заказе.

Дополнительно согласовывается с заказчиком поставка следующего оборудования:

- силовые трансформаторы и рельсы для их установки;
- силовые и контрольные кабели, а также кабели связи;
- спуски с ВЛ 35–110 кВ к блокам приема;
- натяжные и поддерживающие гирлянды с проводом гибкой ошиновки, монтируемой на ячейковых порталах ОРУ;
- трубы для прокладки кабелей;
- зажимы типа АШМ;
- сборные железобетонные элементы;
- изолирующие диэлектрические средства защиты.







КТПБМ-110 кВ

Таблица 1.

Наименование параметра	Значение параметра на стороне высокого напряжения
Номинальная мощность, кВА, не более	63000
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	110
Номинальное напряжение на стороне СН, кВ	35
Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	10(6)
Удельная площадь, м²/(кВА), не более	0,02
Удельная масса, кг/(кВА), не более	0,496
Ток электродинамической стойкости ошиновки ВН, кА	80
Ток термической стойкости ошиновки ВН, кА	31,5
Коэффициент сборности, не менее	0,78

Таблица 2.

Наименование параметра	Значение параметра на стороне высокого напряжения
Вероятность безотказной работы за 17520 ч., не менее	0,98
Установленная наработка на отказ, не менее	87600
Установленный полный срок службы, лет, не менее	30
Средний срок сохраняемости, лет, не менее	2

Таблица 3. Номера принципиальных электрических схем.

УХЛ1 (экспортное исполнение)	УХЛ1 (общепромышленное исполнение)
110-1, 110-3Н, 110-4Н, 110-5Н, 110-5АН, 110-6, 110-7, 110-9, 110-12, 110-13, 110-14	110-1, 110-3Н, 110-4Н, 110-5Н, 11ц0-5АН, 110-6, 110-7, 110-9, 110-12, 110-13, 110-14

Таблица 4.

Класс напряжения	Испытательное напряжение, кВ	
	Главные цепи (одноминутное)	Вспомогательные цепи (одноминутное)
110	230	2,0

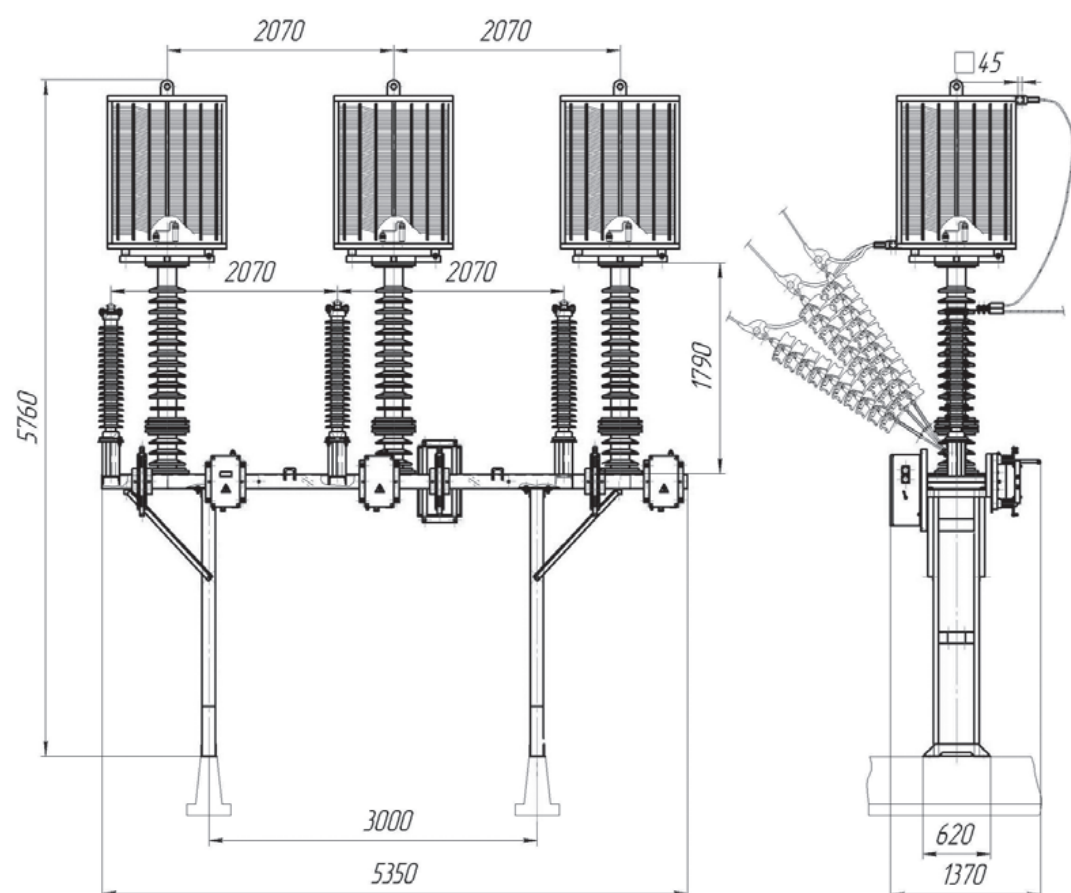
СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ КТПБМ-35 (110) кВ

Этапы		График выполнения по дням и месяцам																			
		Месяц №1			Месяц №2			Месяц №3			Месяц №4			Месяц №5			Месяц №6			Месяц №7	
		1	15	31	1	14	28	1	15	31	1	15	30	1	15	31	1	15	30	1	15
1	Проектирование																				
1.1	Предпроектные работы. Изыскания																				
1.2	Опросные листы на основное электрооборудование для согласования																				
1.3	ОРУ-110 кВ. Электротехнические решения																				
1.4	ОРУ-110 кВ. Строительные решения																				
1.5	Проект организации строительства																				
1.6	Система оперативного постоянного тока																				
1.7	Релейная защита, вторичная коммутация																				
1.8	Противоаварийная автоматика, вторичная коммутация																				
1.9	Задание заводу на шкафы РЗиА и ПА																				
1.10	Организация ВЧ связи																				
1.11	Организация каналов ВЧ связи и ПА																				
1.12	АСУ ТП																				
1.13	АИИСКУЭ																				
1.14	Заказные спецификации на силовые и контрольные кабели																				
1.15	Электромагнитная совместимость																				
1.16	Эффективность инвестиций																				
1.17	Сметная документация																				
1.18	Пояснительная записка																				
1.19	ООС, ГО и ЧС																				
1.20	Передача проекта на согласование и экспертную оценку																				
2	Разработка конструкторской документации																				
3	Изготовление и доставка до объекта																				
4	Строительно-монтажные работы																				
5	Пусконаладочные работы																				
6	Ввод объекта в эксплуатацию																				
	Итого																				

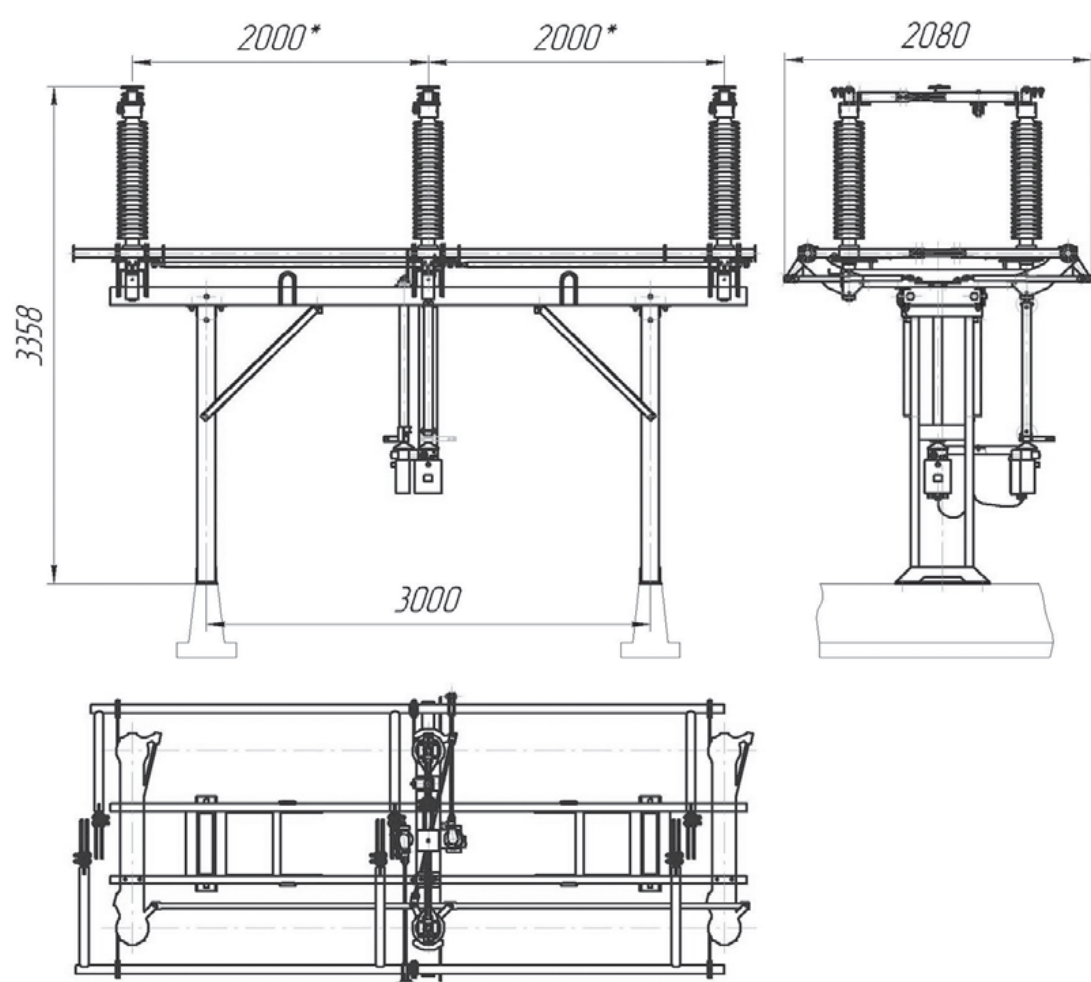


## ЧЕРТЕЖИ БЛОКОВ ОРУ-110 кВ

### БЛОК ПРИЕМА ВЛ Б110-84

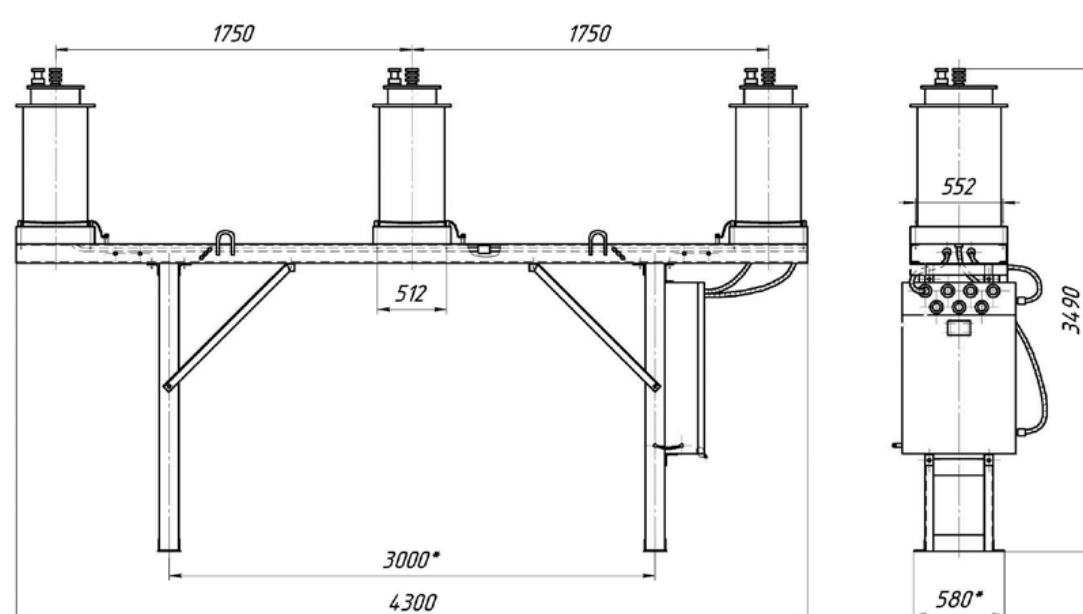
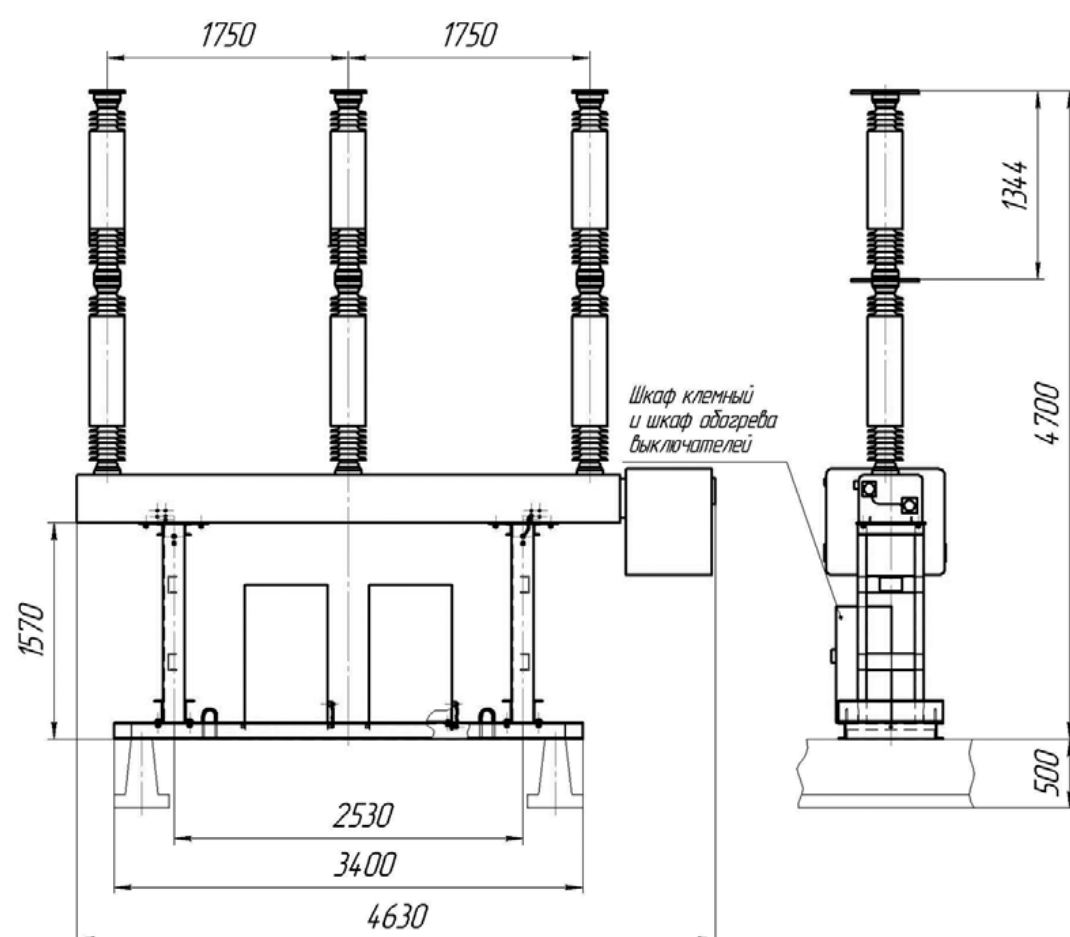
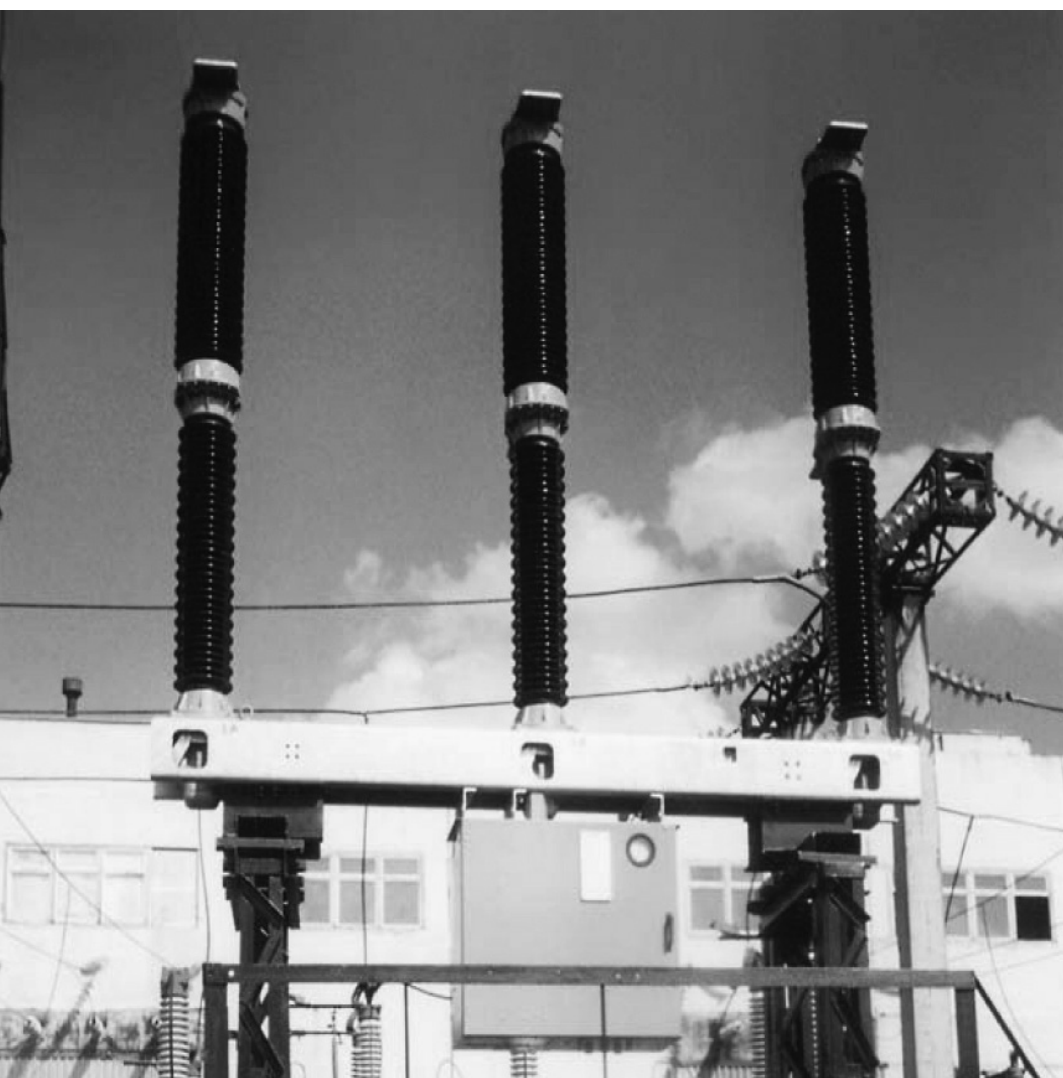


### БЛОК РАЗЪЕДИНИТЕЛЕЙ Б110-18 (20)

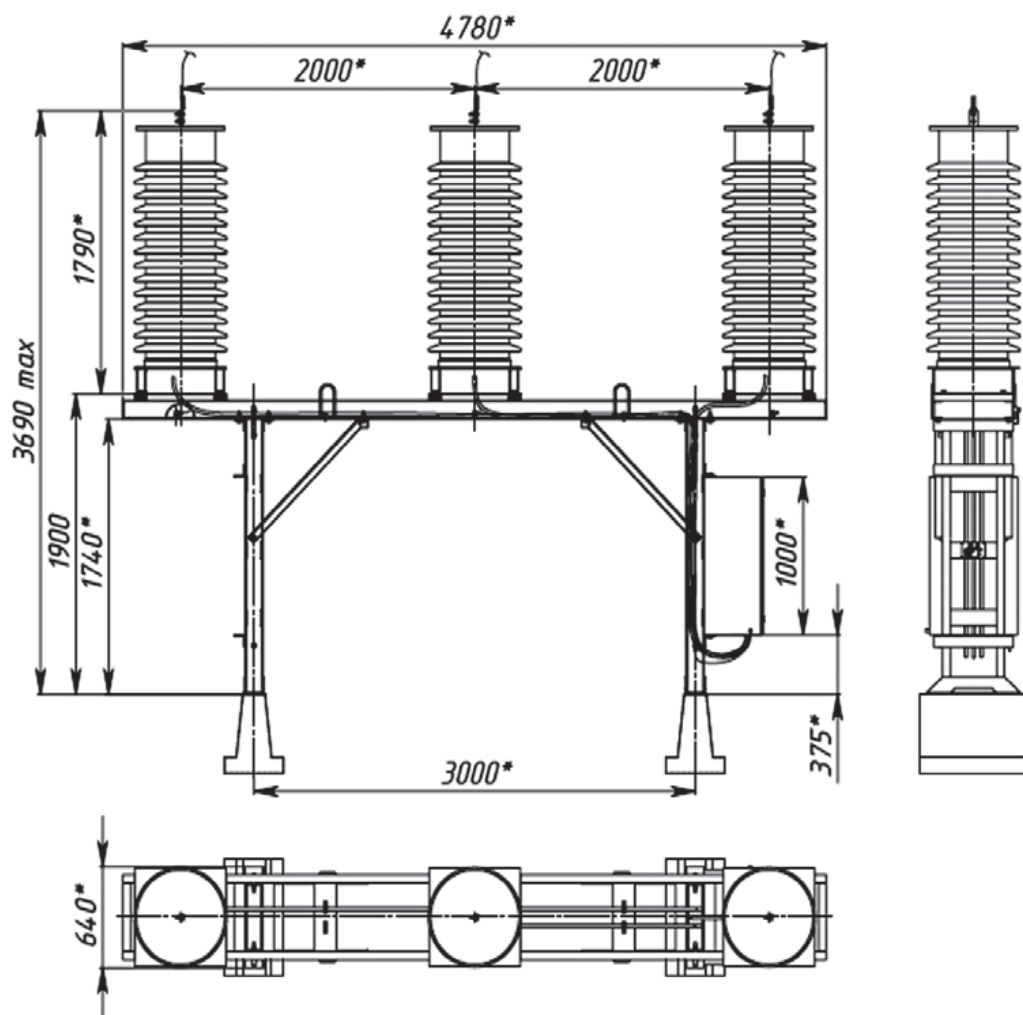




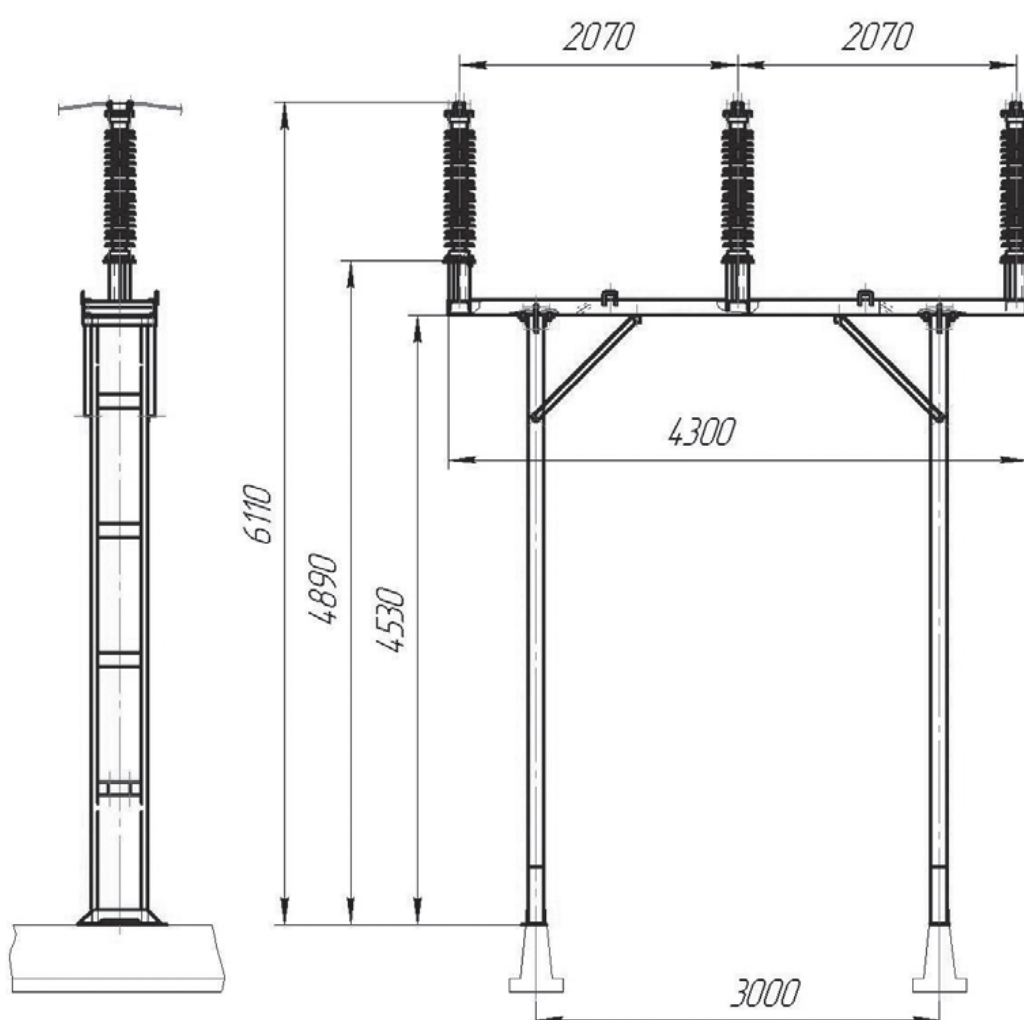
## БЛОК ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ Б110-46



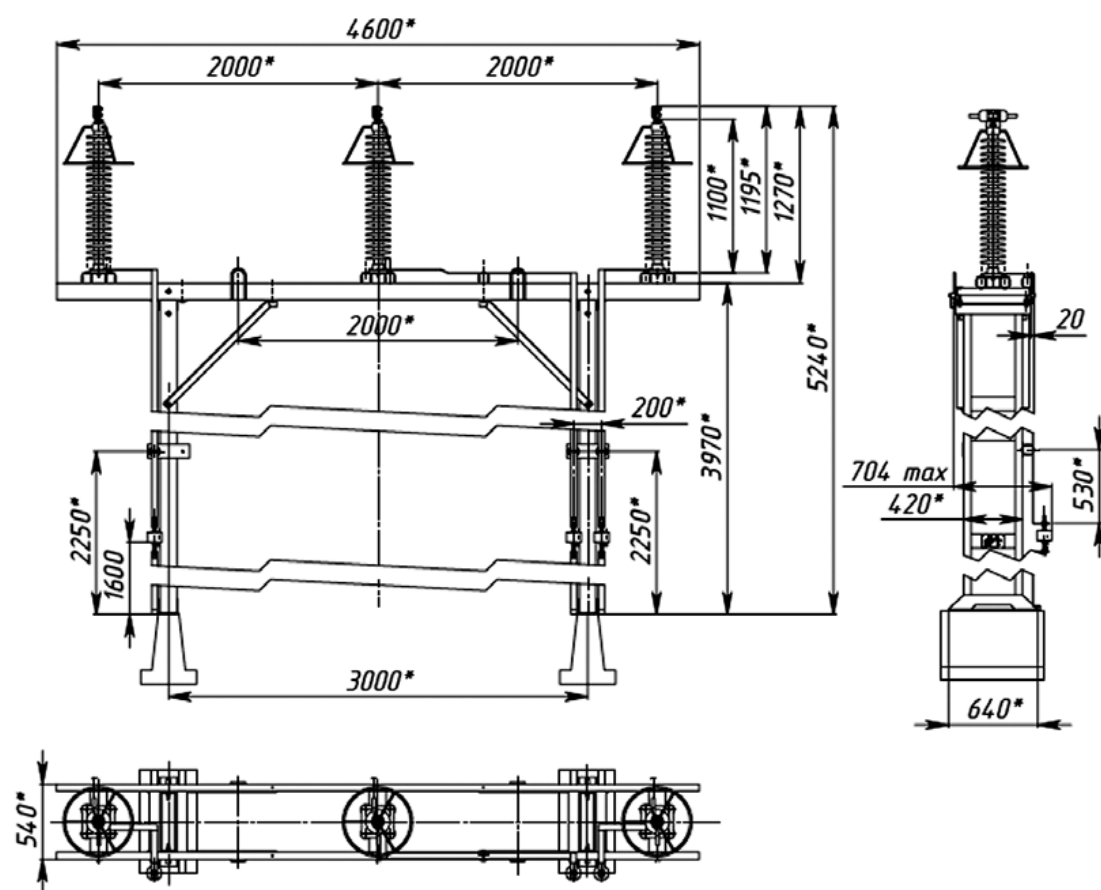
**БЛОК ТРАНСФОРМАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ Б110-74**



**БЛОК ОПОРНЫХ ИЗОЛЯТОРОВ Б110-77**







**БЛОК ЗОН С ОПН Б110-62**

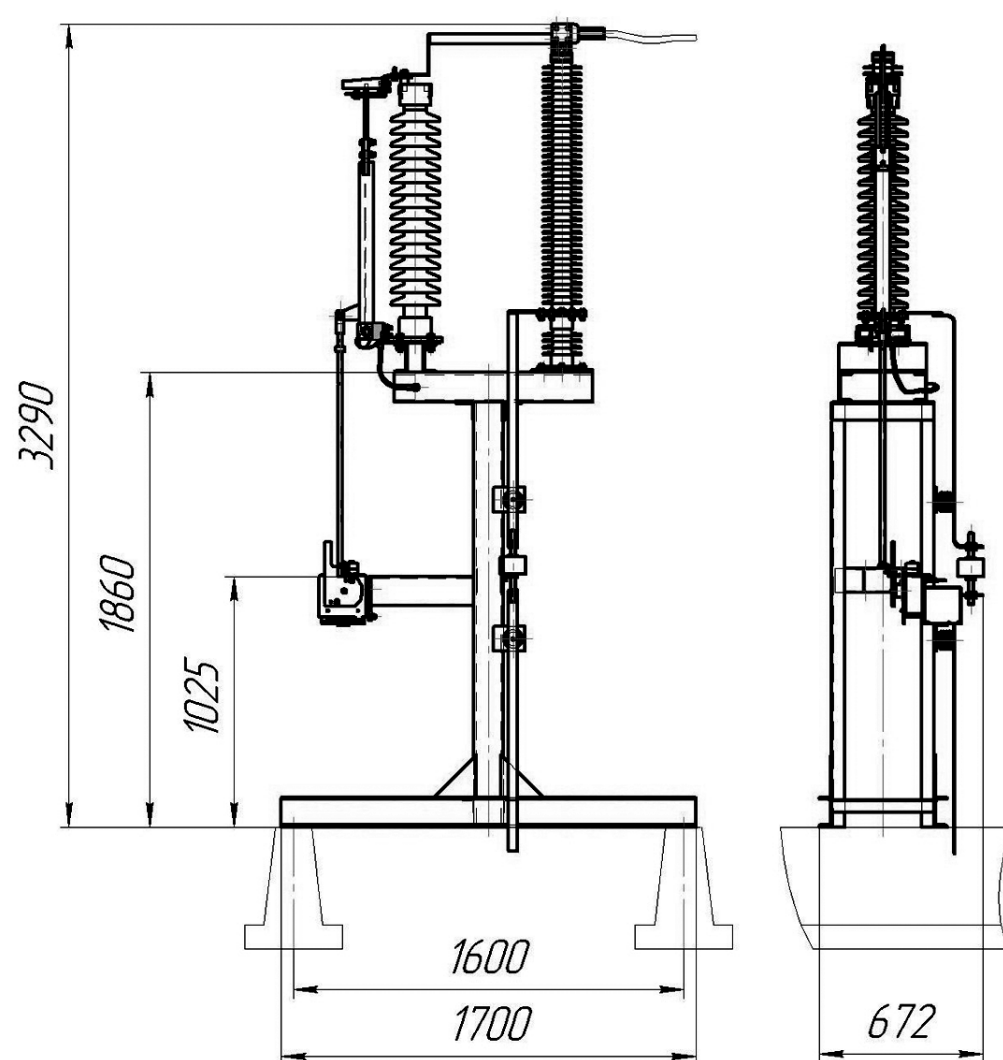
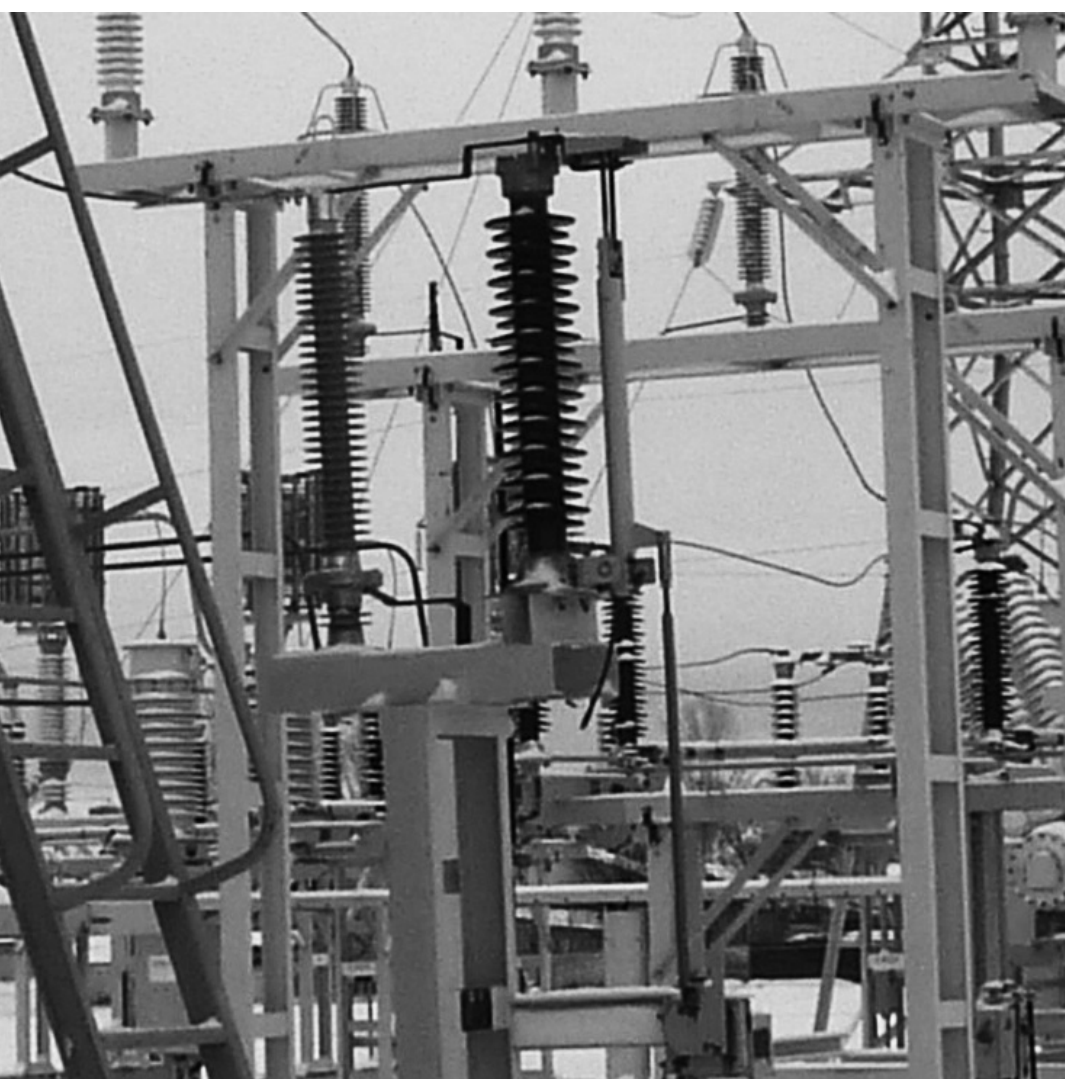




ТАБЛИЦА 5.

Обозначение	Наименование
<b>Выключатели</b>	
ВГТ-110II*-40/2500 У1	элегазовый колонковый
ВЭБ-110II*-40/2500 У1	элегазовый баковый
LTV 145 D1/B	элегазовый колонковый
145PM40	элегазовый баковый
3AP1-FG 145	элегазовый колонковый
3AP1-DT 145	элегазовый баковый
ВГБУ-110	элегазовый колонковый
ВЭКТ-110	элегазовый колонковый
<b>Разъединители</b>	
РГНП.1(2)-110 УХЛ1	горизонтально-поворотный
РГП-СЭЩ-.1(2)-110 УХЛ1	горизонтально-поворотный
РДП-1(2) УХЛ1	горизонтально-поворотный
SGF 123	горизонтально-поворотный
SGF 145	горизонтально-поворотный
DF4-1(2) УХЛ1	горизонтально-поворотный
<b>Трансформаторы тока</b>	
ТРГ-110II* УХЛ1	элегазовый
TG-145	элегазовый
IOSK-123	элегазовый
ТФЗМ-110Б УХЛ1	масляный
ТФМ-110 УХЛ1	масляный
ТБМО-110 УХЛ1	масляный
ТГФ-110 УХЛ1	элегазовый
ТОГ-110 УХЛ1	элегазовый
ТОЛ-110 УХЛ1	сухой
<b>Трансформаторы напряжения</b>	
НКФ-110-57 У1	емкостной
НКФ-110-83 У1	емкостной
CPA 123	емкостной
CPB 123	емкостной
НАМИ-110	антирезонансный
CVE-123	емкостной
VEOT-123	емкостной
ЗНОГ-110	емкостной
<b>Высокочастотные заградители</b>	
B3-630-0,5	
B3-1250-0,5	
B3-1250-1,0	
B3-2000-0,5	
B3-2000-1,0	
DLTC-2000-0,5	
DLTC-2000-1,0	

Обозначение	Наименование
<b>Конденсаторы связи</b>	
СМ-110/√3-6 УХЛ1 с ПИ-2 УХЛ1	
СМП-110/√3-6,4 УХЛ1	
СМПБ-110/√3-6,4 УХЛ1	
СМВ-110/√3-6,4 УХЛ1 с ПИ-2 УХЛ1	
СМПВ-110/√3-6,4 УХЛ1	
СМА-110/√3-6,4 УХЛ1 с ПИ-5 УХЛ1	
СМАВ-110/√3-6,4 УХЛ1 с ПИ-5 УХЛ1	
СМАП-110/√3-6,4 УХЛ1	
СМАПВ-110/√3-6,4 УХЛ1	
<b>Фильтры присоединения</b>	
ФП-80	
MCD-80	
ФПМР-6400	
<b>Ограничители перенапряжений</b>	
ОПН-П-110/83	полимерный
ОПН-П-110/78	полимерный
ОПН-Ф-110/83	фарфоровый
ОПН-Ф-110/78	фарфоровый
ОПНН-П-110/56	полимерный
ОПНН-Ф-110/56	фарфоровый
<b>Заземлители однополюсные</b>	
ЗОН-110М-II УХЛ1 с приводом ПРГ-00-2 УХЛ1	
ЗОН-110Б-II УХЛ1 с приводом ПРГ-00-2 УХЛ1	
ЗОН-СЭЩ-110Б-II УХЛ1 с приводом ПР-СЭЩ УХЛ1	
<b>Изоляторы</b>	
С4-450-УХЛ1	опорный
С4-80-УХЛ1	опорный
С4-195-УХЛ1	опорный
ИОС-110-400 УХЛ1	опорно-стержневой
ИОС-110-600 УХЛ1	опорно-стержневой
ИОС-110-1250 УХЛ1	опорно-стержневой
<b>Силовые трансформаторы</b>	
ТДН-10000/110 УХЛ1	
ТДН-16000/110 УХЛ1	
ТРДН-25000/110 УХЛ1	
ТРДН-40000/110 УХЛ1	
ТРДЦН-63000/110 УХЛ1	

РАЗДЕЛ 2.

ПОДСТАНЦИИ КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫЕ ТИПА КТПБМ 35 кВ

ГЛЦИ.674850.001 ТУ

Подстанции комплектные трансформаторные блочно-модульные на напряжение 35 кВ (КТПБМ 35 кВ) предназначены для приема, преобразования, распределения и транзита электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 Гц при номинальных напряжениях 35 кВ и используются для электроснабжения крупных сетевых подстанций, промышленных и коммунальных потребителей, сельскохозяйственных районов и крупных строителъств.

КТПБМ 35 кВ предназначены для наружной установки на высоте не более 1000 м над уровнем моря и работы в условиях, соответствующих исполнению УХЛ категории размещения I по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1 и в атмосфере типа II по ГОСТ 15150 с изоляцией высоковольтных аппаратов категорий II\* по ГОСТ 9920 и в IV климатическом районе по ветру и гололеду согласно «Правилам устройства электроустановок».

Таблица 6.

Наименование параметра	Значение параметра на стороне высокого напряжения
Номинальная мощность, кВА, не более	40000
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	35
Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	10(6)
Удельная площадь, м²/(кВА), не более	0,044
Удельная масса, кг/(кВА), не более	1,03
Ток электродинамической стойкости ошиновки ВН, кА	51
Ток термической стойкости ошиновки ВН, кА	20
Коэффициент сборности, не менее	0,7

Основные параметры и характеристики КТПБМ соответствуют значениям, приведенным в таблице 6.

КТПБМ состоит из открытых распределительных устройств (ОРУ) с элементами ошиновки, кабельных конструкций, общеподстанционного пункта управления (ОПУ), элементов гибкой ошиновки 10 (6) кВ, ячеек трансформаторов собственных нужд (ТСН) и распределительных устройств 6 (10), 35 кВ наружной установки. В районах крайнего севера ячейки КРУ размещаются только в закрытых распре-устройствах (ЗРУ). В качестве КРУ 10 (6) кВ могут применяться ячейки серии С-410 производства «АБС Электротехника» и камеры КСО-299 (399), производимые ОАО «ВНИИР».

ОРУ выполняются из блоков со смонтированными аппаратами высокого напряжения и элементов ошиновки. В зависимости от реализуемой схемы подстанции в состав ОРУ 110 кВ входят следующие блоки (схемы приведены в приложении 2):

- блок приема ВЛ;
- блок шинных аппаратов;
- блок линии;
- блок ввода;
- блок трансформаторов собственных нужд;

Таблица 7.

Наименование параметра	Значение параметра на стороне высокого напряжения
Вероятность безотказной работы за 17520 ч., не менее	0,98
Установленная наработка на отказ, не менее	87600
Установленный полный срок службы, лет, не менее	30
Средний срок сохраняемости, лет, не менее	2



- блок опорных изоляторов;
- блок разъединителей;
- блок кабельных муфт.

Конструкция блоков приема ВЛ 35 кВ обеспечивает порталный прием с применением гирлянд и натяжных устройств, а также беспортальный прием непосредственно на блок приема ВЛ. Выбор вида конструкции блоков приема в районах крайнего севера производится проектным институтом.

- Кабельные конструкции в КТПБ предусмотрены двух типов:
- наземные из железобетонных элементов, для основных кабельных потоков;
  - подвесные, с металлическими лотками, заводской поставки для одиночных кабелей и кабельных связей в пределах ОРУ.

Показатели надежности соответствуют данным **таблицы 7** (номенклатура показателей соответствует ГОСТ 4.316). В зависимости от исполнения КТПБ, назначения и от климатических условий схемы главных цепей соответствуют **таблице 3**. Схемы вспомогательных цепей соответствуют типовым решениям и схемам, специально разработанным для КТПБ с выключателями на 35 кВ.

Электрическая прочность изоляции главных и вспомогательных цепей КТПБ 35 кВ соответствует требованиям ГОСТ 1516.3, в соответствии с которым изоляция должна выдерживать испытательное напряжение согласно **таблице 8**.

Оборудование, предусмотренное в схемах электрических соединений главных цепей элементов КТПБ, приведено в **таблице 10**; применение других типов оборудования оговаривается при заказе.

Таблица 8. Номера принципиальных электрических схем.

С изоляцией категории II*	
УХЛ1 (экспортное исполнение)	УХЛ1 (общепромышленное исполнение)
35-1, 35-3Н, 35-4Н, 35-5Н, 35-5АН, 35-5А, 35-5Б, 35-9	35-1, 35-3Н, 35-4Н, 35-5Н, 35-5АН, 35-5А, 35-5Б, 35-9

Таблица 9.

Класс напряжения	Испытательное напряжение, кВ	
	Главные цепи	Вспомогательные цепи
	одноминутное	одноминутное
35	95	2,0

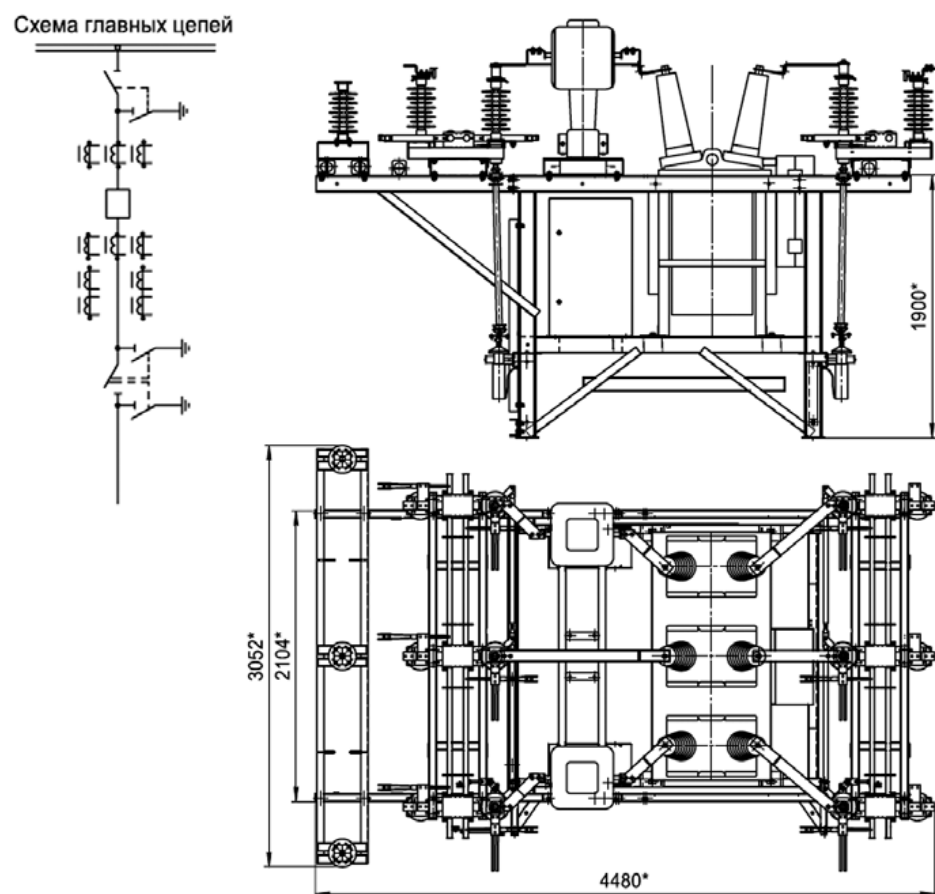
Таблица 10.

Обозначение	Наименование
<b>Выключатели</b>	
ВБНТ-35 УХЛ1	вакуумный
ВГТ-35 УХЛ1	элегазовый
ВБЭС-35 УХЛ1	элегазовый
ВВС-35 УХЛ1	вакуумный
ВБПС-35 УХЛ1	вакуумный
С-35 УХЛ1	масляный
ВБЭТ-35 УХЛ1	элегазовый
VOX-38-12	вакуумный
ВР-35-НТ	элегазовый
ВГБЭ-35	элегазовый
ВР-35-НС	вакуумный
<b>Разъединители</b>	
РДЗ-1(2)-I(II,IV)-35 УХЛ1	
РГПЗ-1(2)-I(II,IV)-35 УХЛ1	
РГП-35 УХЛ1	
РГН-1(2)-35 II УХЛ1	

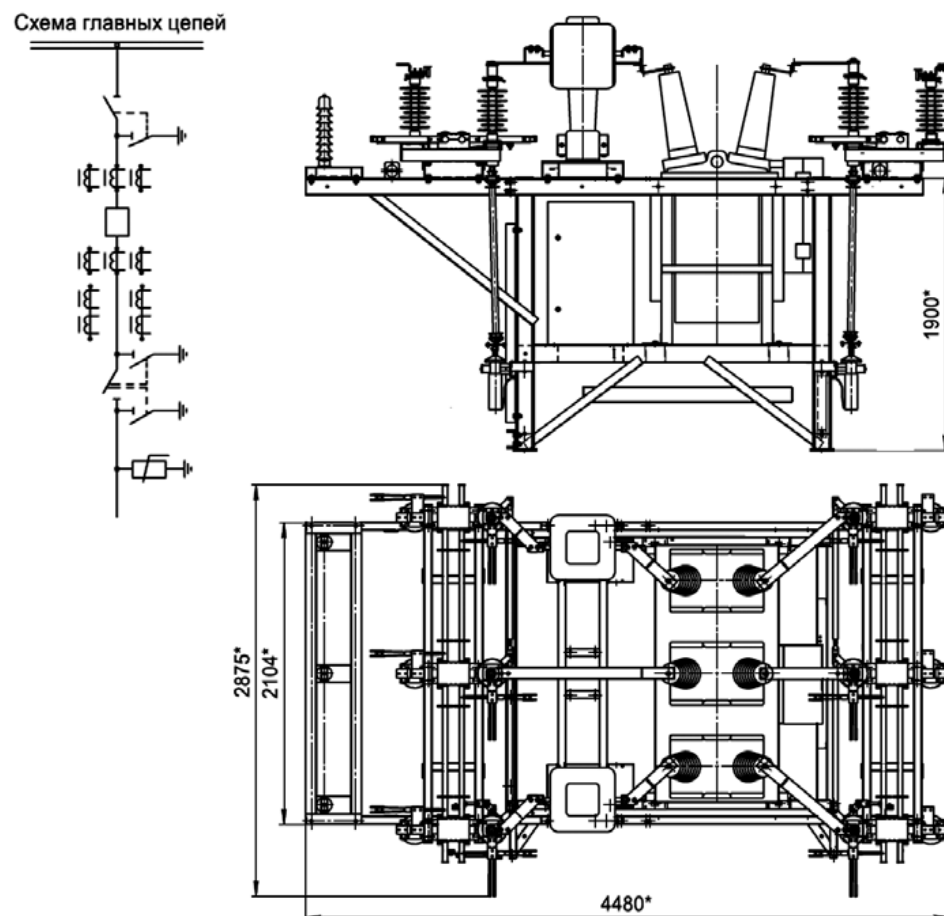
Обозначение	Наименование
<b>Трансформаторы тока</b>	
ТФЗМ-35А УХЛ1	масляный
ТФЗМ-35Б УХЛ1	масляный
ТФМ-35 УХЛ1	масляный
ТОЛ-35III-IV-УХЛ1	сухой
GIF-40,5 УХЛ1	сухой
<b>Трансформаторы напряжения</b>	
НОМ-35-66 У1	
ЗНОМ-35-65 УХЛ1	
НАМИ-35 УХЛ1	
<b>Ограничители перенапряжений</b>	
ОПН-П-35 УХЛ1	полимерный
ОПН-Ф-35 УХЛ1	фарфоровый
МВК-41 УХЛ1	полимерный
<b>Силовые трансформаторы</b>	
ТМН-6300/35 УХЛ1	
ТДН-1000/35 УХЛ1	
ТДН-1600/35 УХЛ1	
ТРДН-2500/35 УХЛ1	
ТРДН-4000/35 УХЛ1	



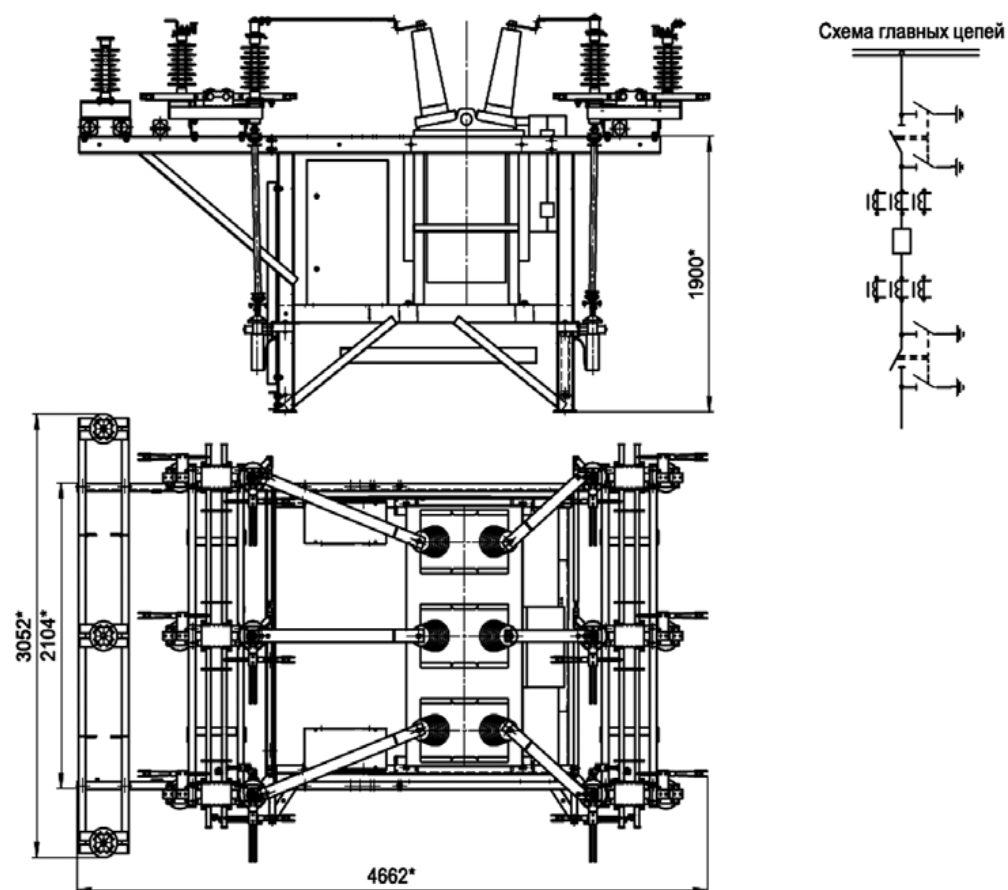
Блок линии Б35-51



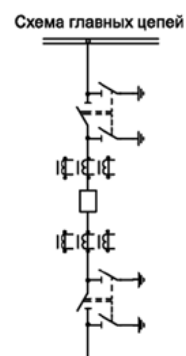
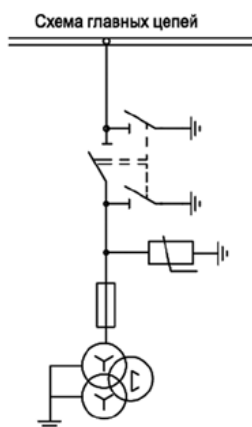
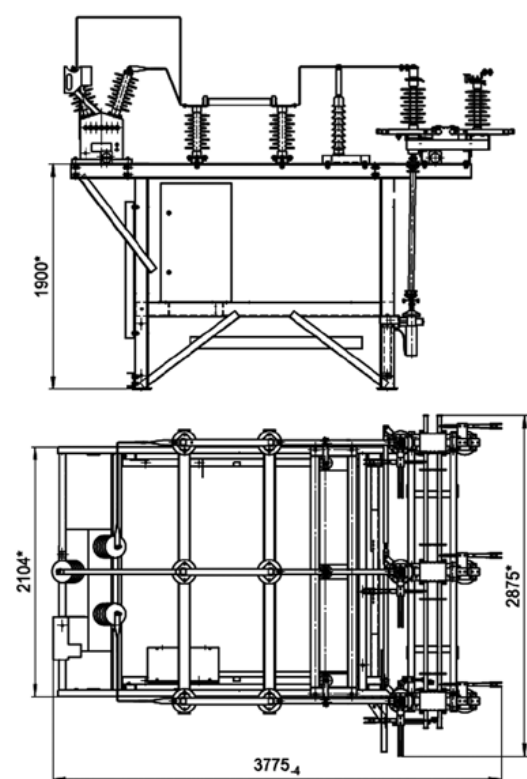
Блок линии Б35-55



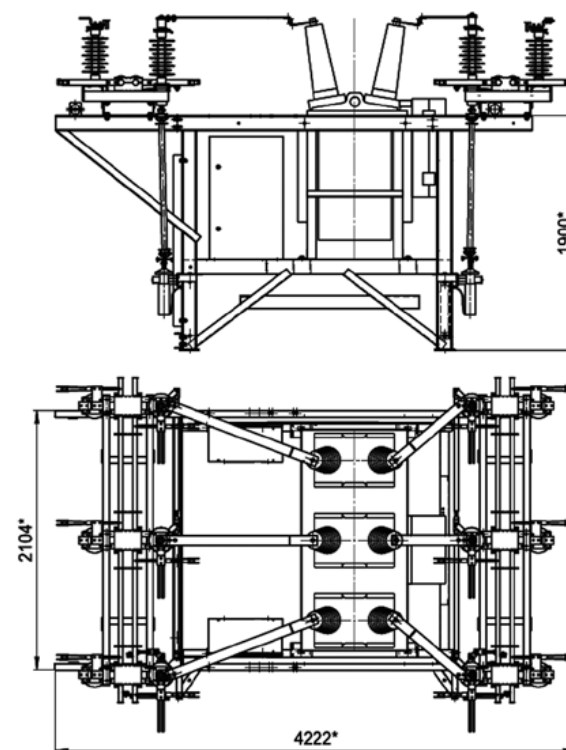
Блок ввода Б35-58



## Блок шинных аппаратов Б35-33

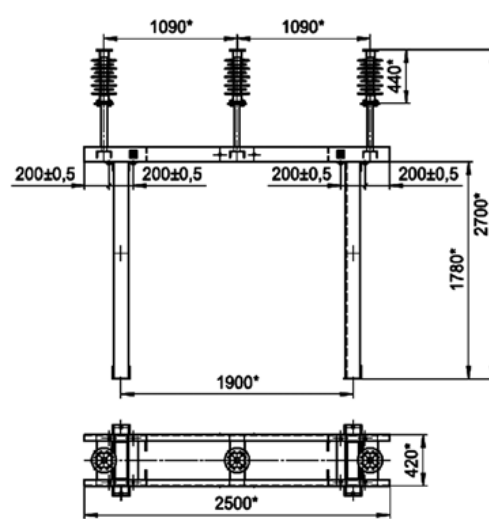
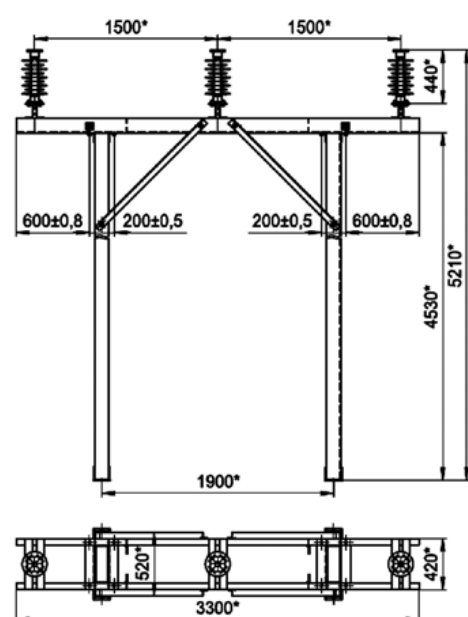


## Блок ввода Б35-50



## Блок изоляторов Б35-77П

## Блок изоляторов Б35-77





## РАЗДЕЛ 3.

### ПОБЩЕПОДСТАНЦИОННЫЕ ПУНКТЫ УПРАВЛЕНИЯ (ОПУ)

**Общеподстанционные пункты управления (ОПУ)** предназначены для осуществления управления, защиты, автоматики и сигнализации на подстанциях. ОПУ комплектуются низковольтными комплектными устройствами для питания оперативным током собственных нужд подстанций, в частности:

- цепей релейной защиты;
- цепей автоматики и управления;
- цепей электромагнитной блокировки;
- цепей завода пружин высоковольтных выключателей;
- зарядно-подзарядных агрегатов;
- аппаратуры связи;
- пожарной сигнализации;
- электроотопления;
- электропитания вентиляционных систем и т. д.

ОПУ представляют собой утепленные модули, поставляемые полностью укомплектованными низковольтными комплектными устройствами производства ОАО «ВНИИР». Модули имеют высокую степень заводской готовности, что позволяет сократить сроки монтажа на месте эксплуатации. Конструкция модуля представляет собой сварной металлический каркас, обшитый снаружи «сэндвич»-панелями с толщиной утепленной части от 100 до 150 мм (утепленный вариант), либо стальными листами с антикоррозионной защитой (неутепленный вариант). Крыша имеет угол ската 6°. «Сэндвич»-панели применяются с негорючим минераловатным (базальтовым) утеплителем. По выбору заказчика ОПУ могут быть изготовлены в различных исполнениях. В зависимости от вида встраиваемого оборудования здание ОПУ может состоять из нескольких модулей с полностью смонтированными в пределах модуля электрическими соединениями.

Отдельные модули многомодульного здания стягиваются между собой с помощью шпилек через сквозные отверстия в трубах крыши, внешних и внутренних трубах здания. После стяжки модулей стыки между ними закрываются стеновыми нащельниками. Стыки модулей на кровле закрываются доборными элементами температурного шва. Сверху доборный элемент температурного шва закрывается нащельником конька. Все нащельники крепятся глухими заклепками. Максимальная длина модуля 12,5 м.



Блочно-модульное здание, в случае необходимости, комплектуется лестницами и площадками. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP23, IP34. Степень огнестойкости здания по СНиП 2.01.02 – IIIa.

В состав ОПУ входит следующая продукция производства ОАО «ВНИИР»:

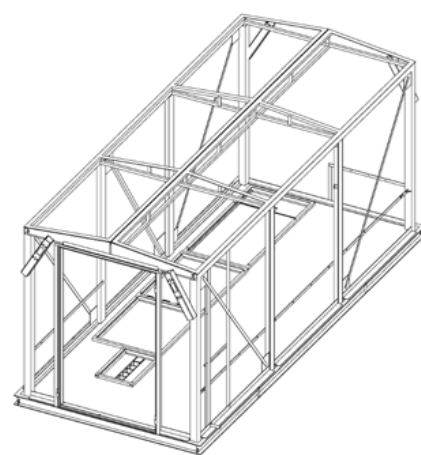
- щиты собственных нужд переменного тока типа ШСН1150;
- новые разработки с микропроцессорным управлением;
- щиты постоянного тока типа ШСН1250;
- устройства РЗА;
- пункты распределительные;
- ящики собственных нужд и др.

#### Щит собственных нужд переменного тока

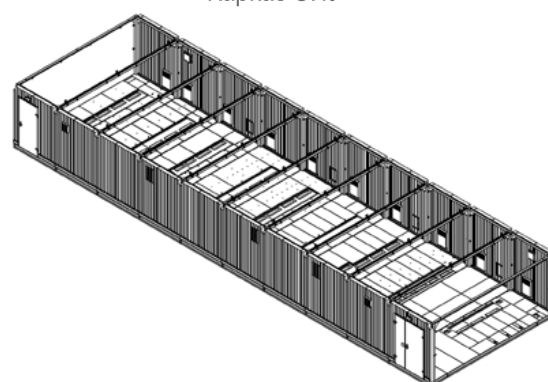
Щит собственных нужд переменного тока ШСН1150 предназначен для приема и распределения электроэнергии переменного тока от трансформаторов мощностью до 1000 кВА. Щиты разработаны на базе выключателей компании ABB, Schneider Electric, а также отечественных выключателей в металлоконструкции фирмы Rittal и представляют собой обновленный вариант панелей ШЭ8350 (проект ОАО «ВНИИР» ОЛХ.143.086-94) и панелей ПСН1100 (проект ОАО «ВНИИР» ОЛХ.143.086-92). За основу взяты схемные решения, принятые в этих проектах.

Вводные и секционные автоматические выключатели установлены в отдельные шкафы (отдельно вводные шкафы и шкаф секционирования). Имеются варианты щитов с автоматическими выключателями ввода до 630 А, где объединены два ввода и секционирование в одном шкафу. Шкафы выполняются по требованию заказчика как одностороннего, так и двухстороннего обслуживания.

В шкафах щита с отходящими линиями наряду с стационарными автоматическими выключателями с групповыми рубильниками использованы автоматические выключатели втычного



Каркас ОПУ



Блочно-модульное здание ОПУ



исполнения, что позволяет улучшить эксплуатационные характеристики за счет возможности быстрого съема, замены и вывода в ремонт отдельных выключателей без отключения других отходящих линий.

Шинные сборки находятся внутри шкафа, не подвергаются воздействию окружающей среды, что важно в условиях загрязненной атмосферы на промышленных объектах. Шкафы выполняются по требованию заказчика как одностороннего, так и двухстороннего обслуживания.

Щиты серии ШСН1150 поставляются с высокой степенью заводской готовности, которая достигается реализацией полной схемы НКУ с выполнением межпанельных соединений.

Схемы АВР могут быть выполнены как на базе электромеханических реле (импортного или отечественного производства), так и микропроцессорных устройств.

Использование аналого-цифровой и микропроцессорной элементной базы обеспечивает высокую точность измерений и постоянство характеристик, что позволяет существенно повысить чувствительность и быстродействие защит, а также уменьшить ступени селективности.

### Системы постоянного оперативного тока (СОПТ)

Для гарантированного обеспечения питания собственных нужд подстанций ОПУ комплектуются щитами постоянного тока ПСН1200, ШСН1250. Серия шкафов ШСН1250 – это серия шкафов, удовлетворяющих всем современным требованиям, предъявляемым к системам оперативного постоянного тока. Шкафы двухстороннего обслуживания. Металлоконструкция фирмы Rittal, чем обеспечивается степень защиты до IP54, а также удобство обслуживания и высокая заводская готовность НКУ. Шкафы выполнены двухсекционными. Между секциями установлены металлические противопожарные перегородки.

### СОПТ на базе шкафов серии ШСН1250 обеспечивает:

- питание потребителей постоянным током;
- контроль и подзаряд АБ (обслуживаемых и малообслуживаемых свинцово-кислотных АБ с рекомбинацией газа);
- селективную защиту отходящих линий (по заказу);
- автоматический непрерывный контроль сопротивления

изоляции цепей постоянного тока;

- автоматический поиск отходящей линии с низким сопротивлением изоляции.

Система ОПТ имеет трехуровневую систему защиты:

- нижний уровень – защита цепей питания непосредственных потребителей;
- средний уровень – защита цепей, питающих шинки непосредственных потребителей;
- верхний уровень – защита шинки щита постоянного тока на вводе АБ.

Зарядно-подзарядные (выпрямительные) устройства (ЗПУ) выбраны совместно с АБ для обеспечения всех требований, предъявляемых изготовителями АБ к ЗПУ, необходимых для поддержания заявленного срока службы АБ и надежной ее работы. ЗПУ типа ИПТ-МЭИ.80. Для контроля состояния СОПТ в шкафу ШСН1252 установлен измерительно-вычислительный комплекс типа МикроСРЗ-193, который обеспечивает:

- измерение и контроль напряжения на главных шинах сети постоянного тока;
- измерение и контроль напряжения асимметрии аккумуляторной батареи;
- измерение тока аккумуляторной батареи и контроль его направления;
- измерение токов подзарядных устройств;
- контроль наличия напряжения на присоединениях, отходящих от главных шин;
- измерение и контроль сопротивлений изоляции полюсов сети (в двухпроводной сети);
- измерение и контроль полного сопротивления изоляции сети (в трёхпроводной сети);
- измерение полных сопротивлений изоляции отходящих присоединений;
- расчет полного сопротивления изоляции аккумуляторной батареи и главных шин;
- отображение результатов измерений и контроля на дисплее и светодиодах комплекса;
- формирование обобщенных сигналов о неисправностях в сети и в комплексе;
- передача результатов измерения, расчета, контроля и отображения на верхний уровень АСУ по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870–5-104–2004.



Щит постоянного тока



Щит собственных нужд переменного тока

Шкафы РЗА

Аппаратура релейной защиты и автоматики (РЗА), встраиваемая в ОПУ, может быть выполнена в соответствии с номенклатурой ОАО «ВНИИР», многообразие которой как по назначению, так и по конструктивному исполнению позволяет обеспечить выполнение РЗА любого объекта в соответствии с техническими заданиями Заказчика на индивидуальные изделия в панельном или шкафном исполнениях.

В рамках соглашения с компанией ABB заводом изготавливаются шкафы РЗА подстанционного оборудования 110-220 кВ на базе терминалов REL, RET, REC и др. серий 650 и 670:

- Шкафы защиты линий электропередачи на базе терминалов ABB (REL650 RU, RED670 RU, REL670 RU);
- Шкафы защиты трансформаторов, автотрансформаторов (RET650 RU, RET670 RU);
- Шкафы защиты реакторов (RET650 RU, RET670 RU);
- Шкафы защиты генераторов (REG650 RU, REG670 RU);
- Шкафы защиты шин (REB670 RU);
- Шкафы защиты и автоматики выключателей (REC650 RU, REC670 RU);
- Шкафы провoаварийной автоматики (REL670, REC670);
- Терминалы для объектов 6-35 кВ (REF615, REF630, SPACOM).

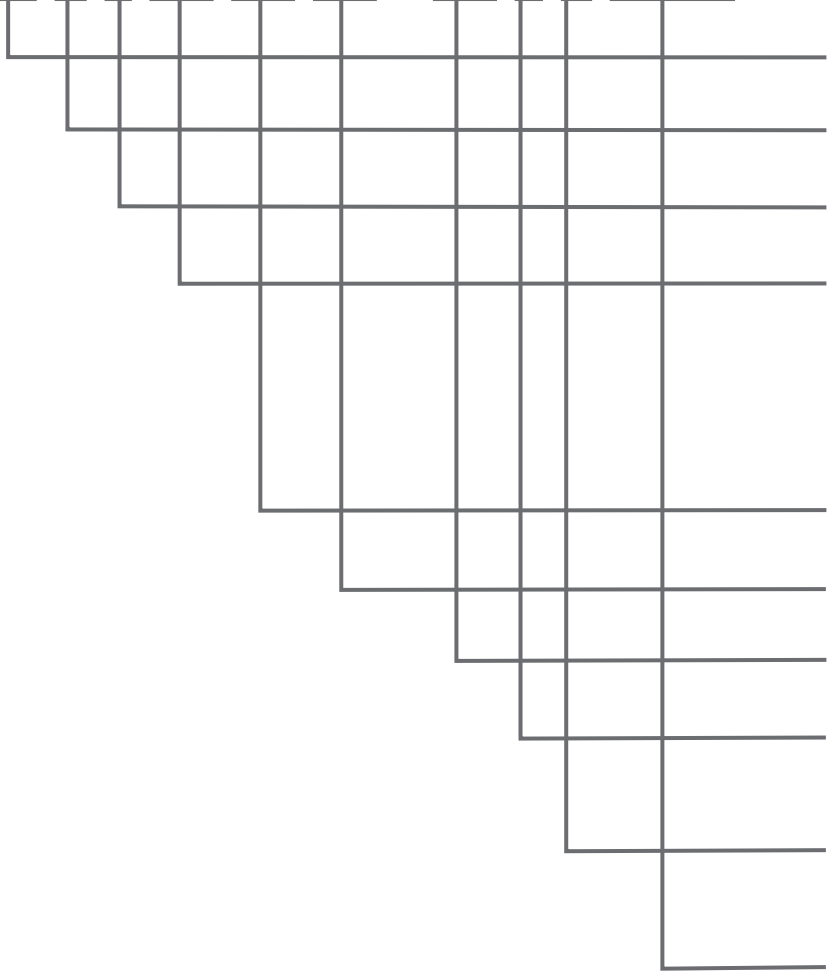
Шкафы производства ОАО «ВНИИР» на базе терминалов Rex670 предназначены для выполнения функций релейной защиты и автоматики на следующих объектах:

- распределительные подстанции напряжением 110 (220) кВ для электроснабжения промышленных предприятий и других потребителей;
- узловые и районные подстанции напряжением 110 (220) кВ;
- электростанции, в том числе ТЭЦ, ГРЭС, ГЭС и ГТЭС.

Шкафы производства ОАО «ВНИИР» на базе терминалов Rex650 предназначены для объектов энергетики преимущественно в сетях напряжением 35-110 (220) кВ. Терминалы RU учитывают философию построения отечественной РЗА и имеют расширенный состав базовых функций.

Структура условного обозначения шкафов

Ш Р Т ХХ ХХ ХХ - ХХ Е Х УХЛ4



Внешний вид шкафа РЗА на базе терминалов серии Relion 600

Шкафы РЗА выполняют:

- функции релейной защиты и автоматики;
- регистрацию событий;
- аварийное осциллографирование.

Шкафы РЗА соответствуют требованиям ГОСТ и МЭК и могут интегрироваться в АСУ энергообъектов в качестве устройств нижнего уровня.

Шкаф

Релейный

Типизированный

ЗЛ – для защиты линий; ЗТ – для защиты трансформатора; СВ – для секционных и шиносоединительных выключателей; АВ – для автоматики, управления и УРОВ выключателей; ЗШ – для защиты шин; АТ – для автотрансформаторов; СК – для защиты статических конденсаторных батарей

Версия

Типоисполнение

Исполнение по номинальному току: 20 – 1 А; 27 – 5 А

Номинальное напряжение и частота переменного тока:  
Е – 100 В, 50 Гц

Номинальное напряжение оперативного постоянного тока:  
1 – 110 В; 2 – 220 В

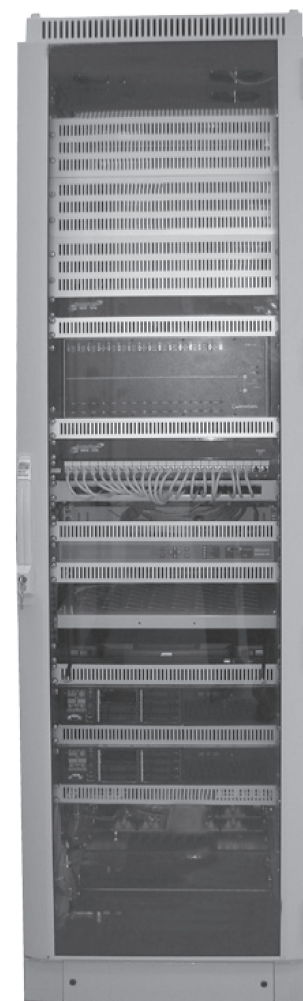
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69



Терминалы защиты серии REx670



Терминалы защиты серии REx650 и защиты фидеров REF615



Внешний вид шкафа АСУ

## Защита для распределительных сетей 6-10-20-35 кВ

RE\_615 – новая серия устройств, выполненная в полном соответствии современному стандарту МЭК 61850.

На сегодняшний день данная серия включает в себя следующие устройства: REF615, RED615, REC615, RET615, REM615, REV615, REU615.

REx615 поддерживают новый стандарт IEC 61850 для обеспечения связи между устройствами, установленными на подстанциях. Также реле поддерживают промышленные протоколы IEC 60870-5-103, DNP3, ModBus. Реализация стандарта IEC 61850 в реле REx615 охватывает как вертикальную, так и горизонтальную иерархию связи, включая передачу GOOSE-команд и параметров в соответствии со стандартом IEC 61850-8-1.

Язык конфигурирования позволяет использовать технические средства для автоматизированного конфигурирования, ввода в работу и обслуживания устройств на подстанции.

Съемная конструкция корпуса и сменных модулей реле позволяют ускорить монтаж и проверку защиты. Протестированные на заводе модули реле могут извлекаться из корпуса во время заводских и пусконаладочных проверок распрестройства. Сменная конструкция также позволяет ускорить работы по обслуживанию реле благодаря легкой замене модулей.

Устройство обеспечивает автоматическое шунтирование вторичных цепей трансформаторов тока для предотвращения возникновения опасного перенапряжения при извлечении модуля реле из корпуса.

Вытяжная рукоятка, блокирующая реле в корпусе, может быть опечатана для предотвращения непреднамеренного несанкционированного извлечения реле.

## Шкафы АСУ, АСКУЭ и телемеханики

Шкафы производства ОАО «ВНИИР» предназначены для автоматизации различных объектов:

- распределительные подстанции напряжением 110 (220) кВ для электроснабжения промышленных предприятий и других потребителей;
- узловые и районные подстанции напряжением (110...750) кВ;
- электростанции, в том числе ТЭЦ, ГРЭС, ГЭС, ГТЭС;
- компрессорные станции КС.

Шкафы обеспечивают выполнение всех необходимых функций автоматизации и управления, высокую точность и надежность работы, а также удобство работы для обслуживающего персонала.

Шкафы соответствуют требованиям ГОСТ и МЭК по электромагнитной совместимости и помехозащищенности. Шкафы могут быть использованы в качестве нижнего, среднего и верхнего уровня АСУ ТП.

Помимо изготовления шкафов по каталогу типизированных шкафов, разработанному ОАО «ВНИИР», возможно изготовление шкафов по индивидуальным заказам, учитывающим конкретные условия энергетических объектов.

Изготавливаются следующие виды шкафов:

- шкафы бесперебойного питания ШТП;
- шкафы системы управления ШТУ;
- шкафы контроллеров АСУ ШТТ для организации независимых систем сбора информации и управления;
- шкафы с измерительными преобразователями ШТИ;
- шкафы коммуникационные ШТК;
- шкафы регистраторов аварийных процессов ШТР;
- шкафы автоматизированной системы контроля и учета электроэнергии АСКУЭ.



## РАЗДЕЛ 4.

### ЗАКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 6 (10) кВ

#### ЗРУ на базе ячеек С-410

**Закрытые распределительные устройства ЗРУ** в блочно-модульных зданиях предназначены для приёма и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, напряжением 6 (10) кВ.

ЗРУ применяются в системах электроснабжения объектов нефтяной и газовой промышленности, сельского хозяйства, горнорудной промышленности.

В блочно-модульных зданиях устанавливаются непосредственно ячейки С-410 (ВБАД.674551.007 ТУ) либо камеры одностороннего обслуживания серии КСО-299 (М), КСО-399 (М) (ГЛЦИ.674791.005 ТУ).

Нормальная работа КРУ наружной установки при отрицательных температурах и в условиях выпадения росы обеспечивается надежным уплотнением всех соединений элементов оболочки, применением росоустойчивого оборудования, включая опорные и проходные изоляторы, а также применением автоматических устройств обогрева.

В состав ЗРУ входят:

- блочно-модульное здание БМЗ;
- распределительные устройства высшего напряжения;
- шинные мосты;
- башня высоковольтного ввода (только при воздушном вводе напряжения);
- оборудование собственных нужд БМЗ.

В блочно-модульном здании предусмотрена система для поддержания микроклимата, необходимого для бесперебойной

работы оборудования, системы сигнализации и дополнительные устройства по требованию заказчика:

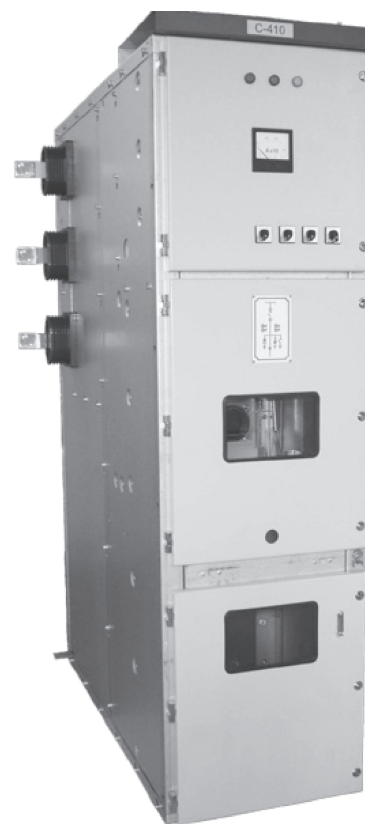
- вентиляция: естественная, принудительная, аварийная;
- освещение: внутреннее, внешнее, ремонтное (36 В);
- система автоматического поддержания заданной температуры;
- сигнализация: охранная, пожарная;
- учет электроэнергии: активной, реактивной.

#### Комплектное распределительное устройство (КРУ) 6 кВ серии С-410

**Устройства комплектные распределительные серии С-410** предназначены для приема и передачи электрической энергии переменного трёхфазного тока промышленной частоты 50 Гц и номинальным напряжением 6 и 10 кВ в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор нейтралью.

КРУ С-410 применяются в качестве распределительных устройств напряжением 6 и 10 кВ трансформаторных подстанций, в том числе комплектных и контейнерных, напряжением 6 (10) 35 кВ, в распределительных устройствах электростанций и подстанций энергосистем, промышленных предприятий, в газовой и нефтедобывающей промышленности, а также на железнодорожном транспорте.

Климатическое исполнение шкафов КРУ У и Т категории размещения 3, тип окружающей атмосферы II по ГОСТ 15150-69; КРУ предназначено для работы в следующих условиях:



Ячейка КРУ серии С-410

- высота над уровнем моря до 1000 м;
- температура окружающего воздуха для исполнения УЗ:
  - от минус 10 до плюс 40°C – для шкафов КРУ без установки подогревателей в отсеках;
  - от минус 25 до плюс 40°C – для шкафов КРУ с установкой электроподогревателей в релейном шкафу;
- относительная влажность воздуха – 98% при температуре плюс 25°C.

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая газов, испарений, химических отложений, токопроводящей пыли в концентрациях, снижающих параметры изделия в недопустимых пределах.

### Особенности и преимущества КРУ серии С-410

- универсальность, компактность, экономичность и современный дизайн при оптимальном соотношении цены и качества. КРУ С-410 комплектуются вакуумными и элегазовыми выключателями российских и зарубежных производителей и современными микропроцессорными устройствами релейной защиты;
- в изготовлении ячейки применены оцинкованные сборные металлоконструкции на болтовых соединениях, что позволяет усилить антикоррозионную способность за счет малого количества сварных соединений и обеспечить удобство ремонта, легкий доступ к отсекам ячейки;
- ширина шкафа 650 мм позволяет в рамках одной подстанции установить большее количество ячеек и снизить их массу;
- конструкция ячейки допускает как одностороннее, так и двухстороннее обслуживание;
- среднее расположение выключателя обеспечивает удобство ремонта и эксплуатации, возможность установки в шкаф дополнительного оборудования в нижний отсек.



Камера КСО-299М

### Камеры сборные одностороннего обслуживания КСО-299, КСО-399

**Камеры сборные одностороннего обслуживания серий КСО-299, КСО-299М, КСО-398, КСО-399 (далее КСО)** предназначены для приема и распределения электроэнергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 6, 10 кВ в сетях с изолированной или заземленной нейтралью через дугогасительный реактор.

Камеры КСО унифицированы и независимо от схем электрических соединений главных и вспомогательных цепей имеют аналогичную конструкцию основных узлов.

Корпус камеры представляет собой сборную металлоконструкцию, составные части которой сварены из труб и гнутых стальных листов. Все элементы корпуса покрашены порошковой краской.

Внутри камеры размещена аппаратура главных и вспомогательных цепей, приводы выключателей выведены на передние стойки камер. На фасадной стороне расположены органы управления аппаратами, приборы управления, учета, сигнализации и измерения. Для наблюдения за высоковольтными аппаратами в корпусе камеры имеются смотровые окна.

### Отличительные особенности:

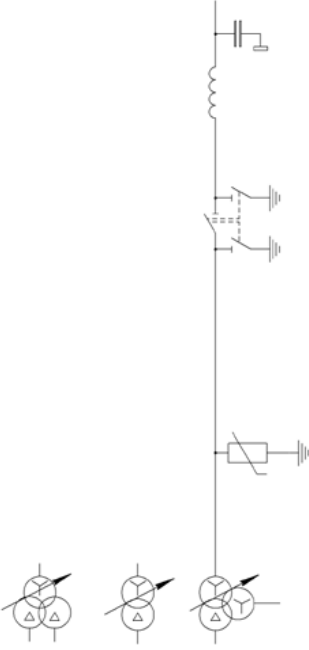
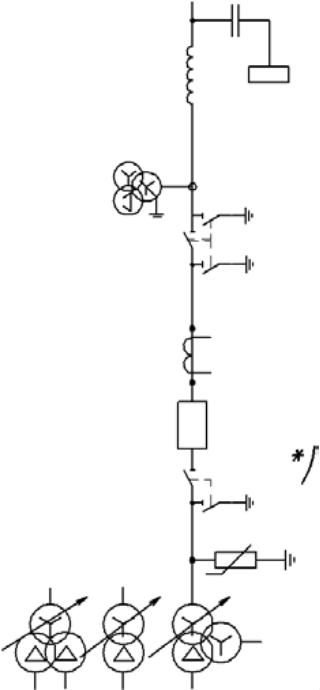
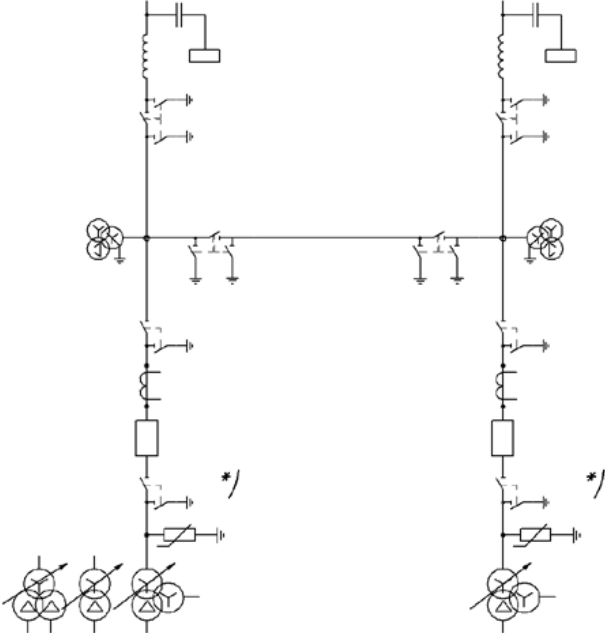
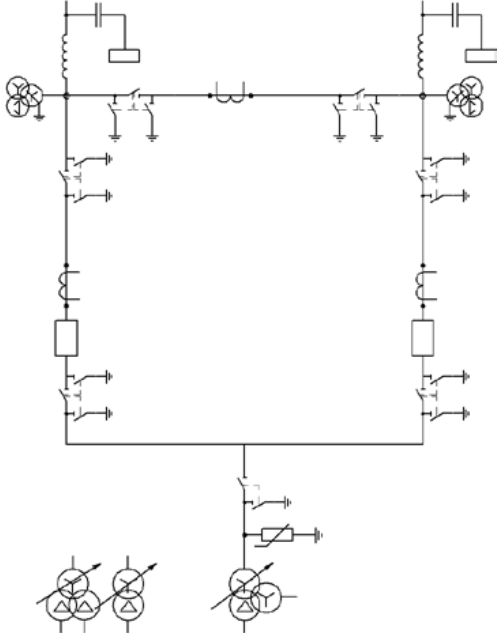
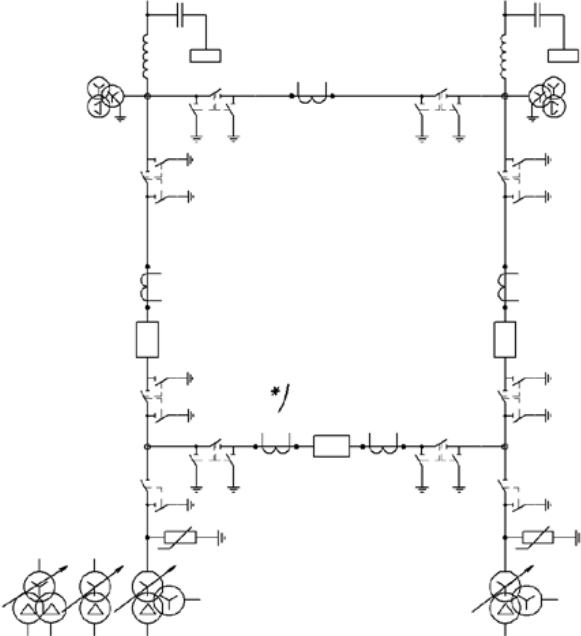
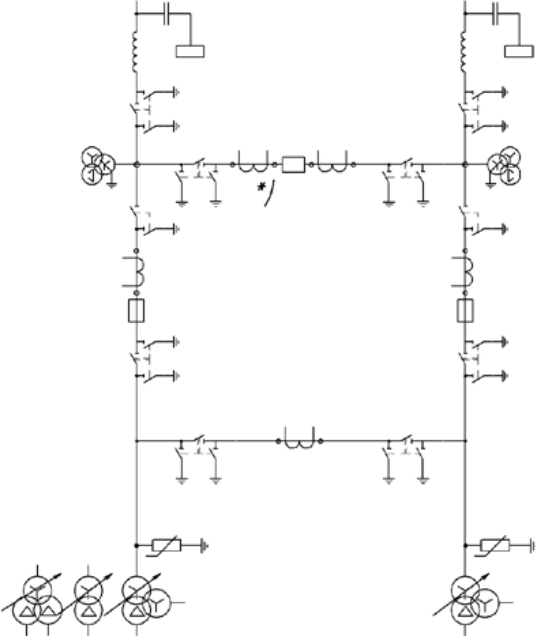
- компактность (КСО-299М: ширина по фронту 750 мм, глубина 1100 мм, высота 2200 мм);
- разделение камеры на отсеки: высоковольтный, релейный, кабельный и отсек сборных шин;
- наличие различных блокировок для защиты от ошибочных операций при обслуживании и ремонте;
- удобство и простота обслуживания;
- использование по требованию заказчика коммутационных аппаратов и устройств РЗА (в т.ч. микропроцессорных) российских или зарубежных производителей.



Камера КСО-399



ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ ОРУ-110 кВ

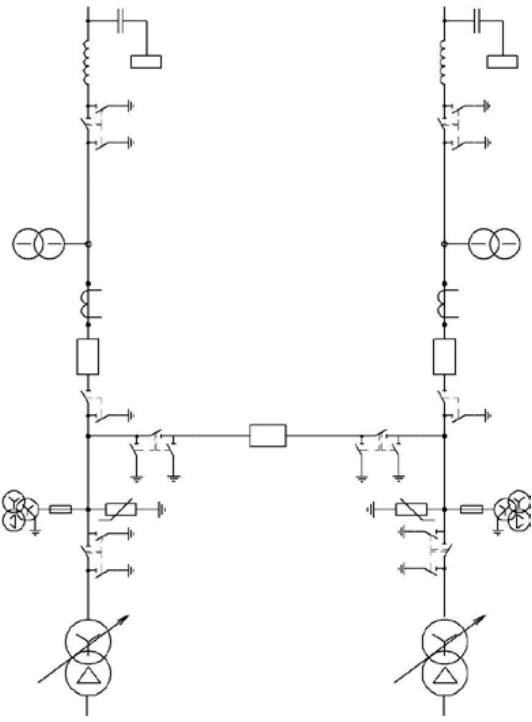
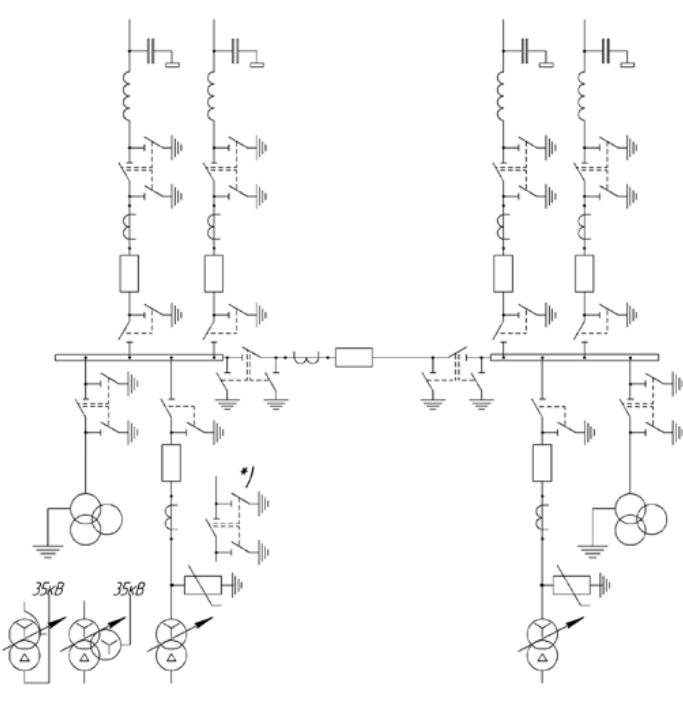
Схемы главных цепей		
Номер схемы	№110-1	№110-3H
Назначение	Блок (линия-трансформатор) с разъединителем	Блок (линия-трансформатор) с выключателем
Схемы главных цепей		
Номер схемы	№110-4H	№110-6
Назначение	Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий	Заход-выход
Схемы главных цепей		
Номер схемы	№110-5H	№110-5AH
Назначение	Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий	Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов

Схемы главных цепей		
	Номер схемы	№110-7
Назначение	Четырехугольник	
Схемы главных цепей		
	Номер схемы	№110-9
Назначение	Одна рабочая, секционированная выключателем, система шин	
Схемы главных цепей		
	Номер схемы	№110-12
Назначение	Одна рабочая, секционированная выключателем, и обходная системы шин	
Схемы главных цепей		
	Номер схемы	№110-13
Назначение	Две рабочие системы шин	
Схемы главных цепей		
	Номер схемы	№110-14
Назначение	Две рабочие, секционированные выключателями, и обходная системы шин с двумя обходными и двумя шиносоединительными выключателями	



ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ ОРУ-35 кВ

Схемы главных цепей		
Номер схемы	№35-1	№35-3Н
Назначение	Блок (линия-трансформатор) с разъединителем	Блок (линия-трансформатор) с выключателем
Схемы главных цепей		
Номер схемы	№35-4Н	№35-5Н
Назначение	Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий	Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий
Схемы главных цепей		
Номер схемы	№35-5А	№35-5АН
Назначение	Мостик с выключателем в цепях линий	Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов

Схемы главных цепей		
	Номер схемы	№35-5Б
	Назначение	Мостик с выключателем в цепях линий
		
	Номер схемы	№35-9
	Назначение	Одна рабочая секционированная выключателем система шин

**\* Для системы шин:**

- 1
- \*) Разъединители в цепях трансформаторов устанавливаются только в РУНН и СН при трехобмоточных трансформаторах или автотрансформаторах.
- 2
- При необходимости устройства АВР на одной из питающих подстанцию линий 35 кВ (резервной) могут быть установлены до выключателя комплекты трансформаторов напряжения и ОПН.

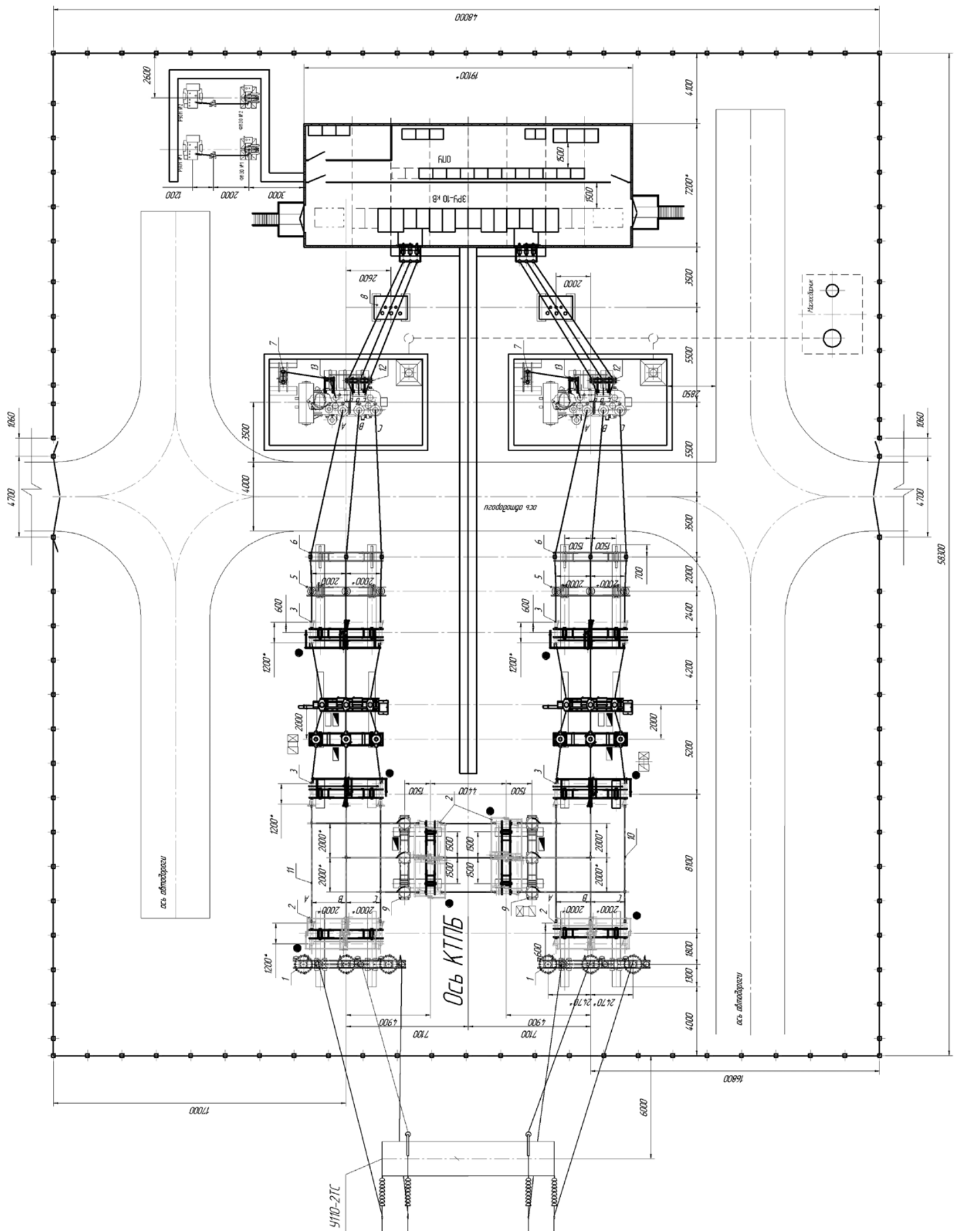
**\* Для схем «мостика»:**

- \*) Трансформаторы тока устанавливаются при соответствующем обосновании;
- \*\*) Ремонтная перемычка устанавливается при соответствующем обосновании.

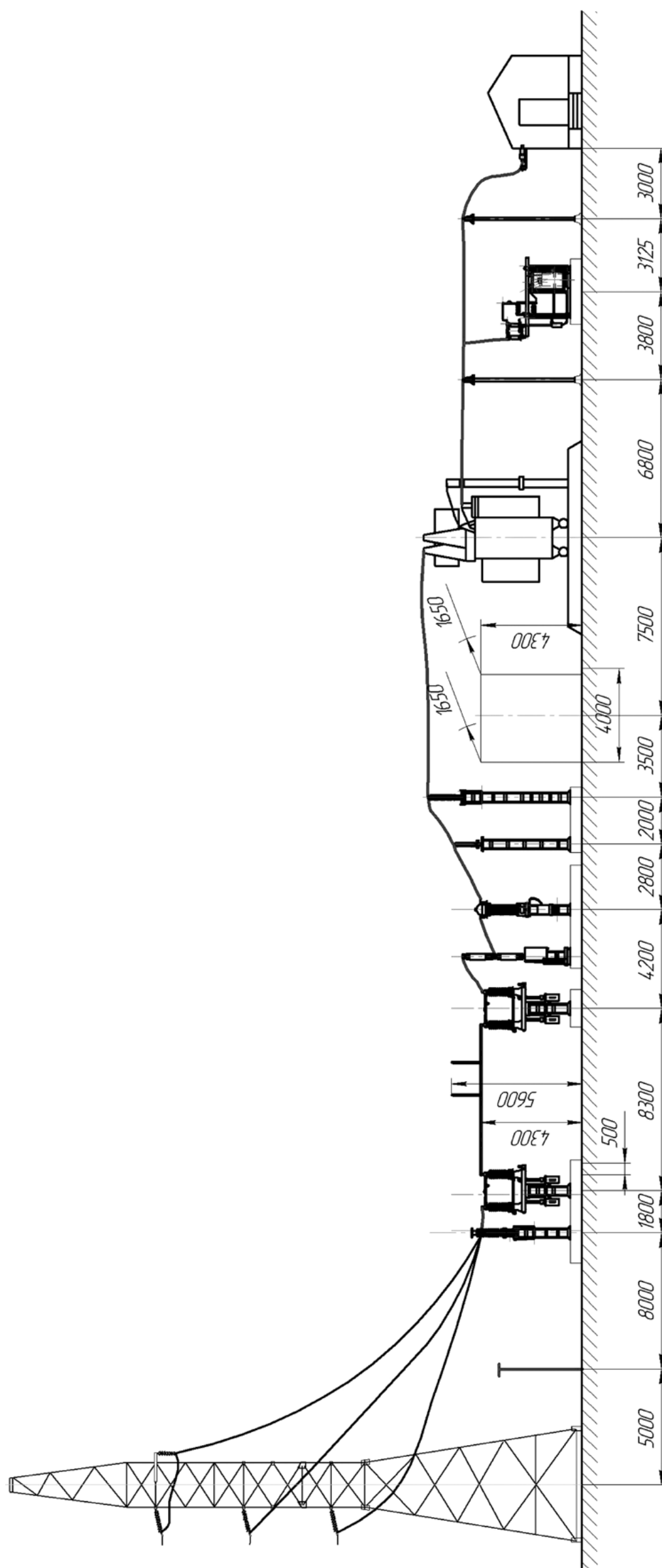


### ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

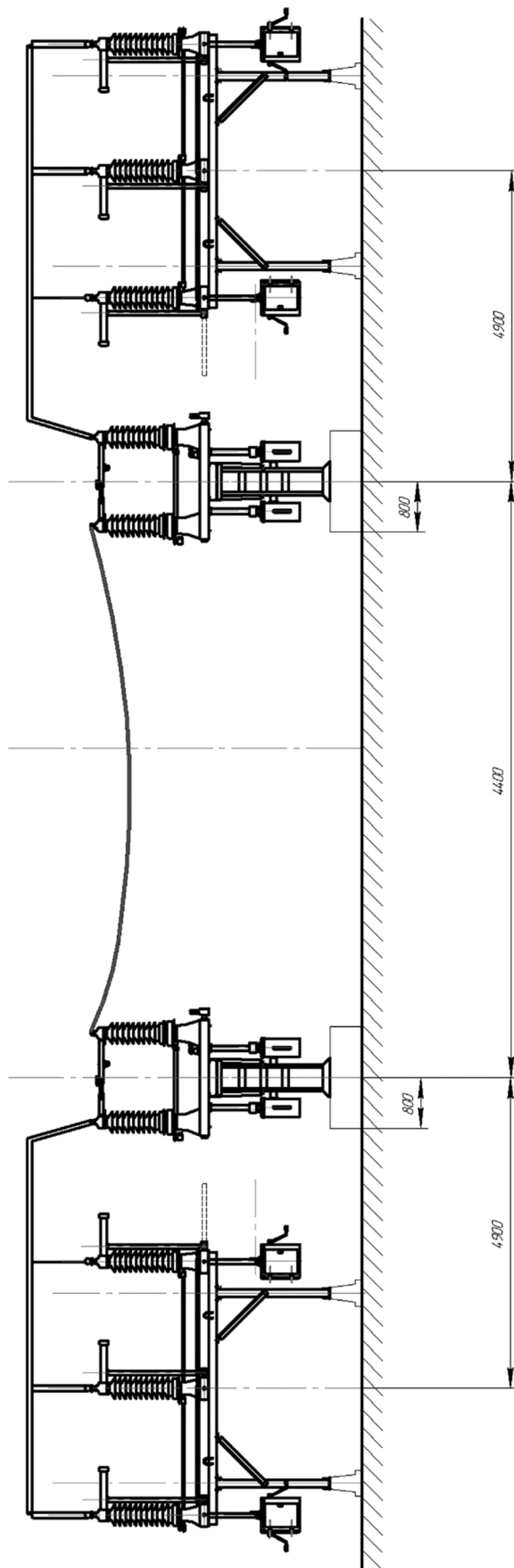
# КОМПОНОВКА КТПБМ 110/10 кВ ПО СХЕМЕ 110-4Н



**РАЗРЕЗ КТПБМ 110/10 кВ ПО ЯЧЕЙКЕ ТРАНСФОРМАТОРА ПО СХЕМЕ 4Н**



**РАЗРЕЗ КТПБМ 110/10 кВ ПО ЯЧЕЙКЕ ТРАНСФОРМАТОРА ПО СХЕМЕ 4Н**

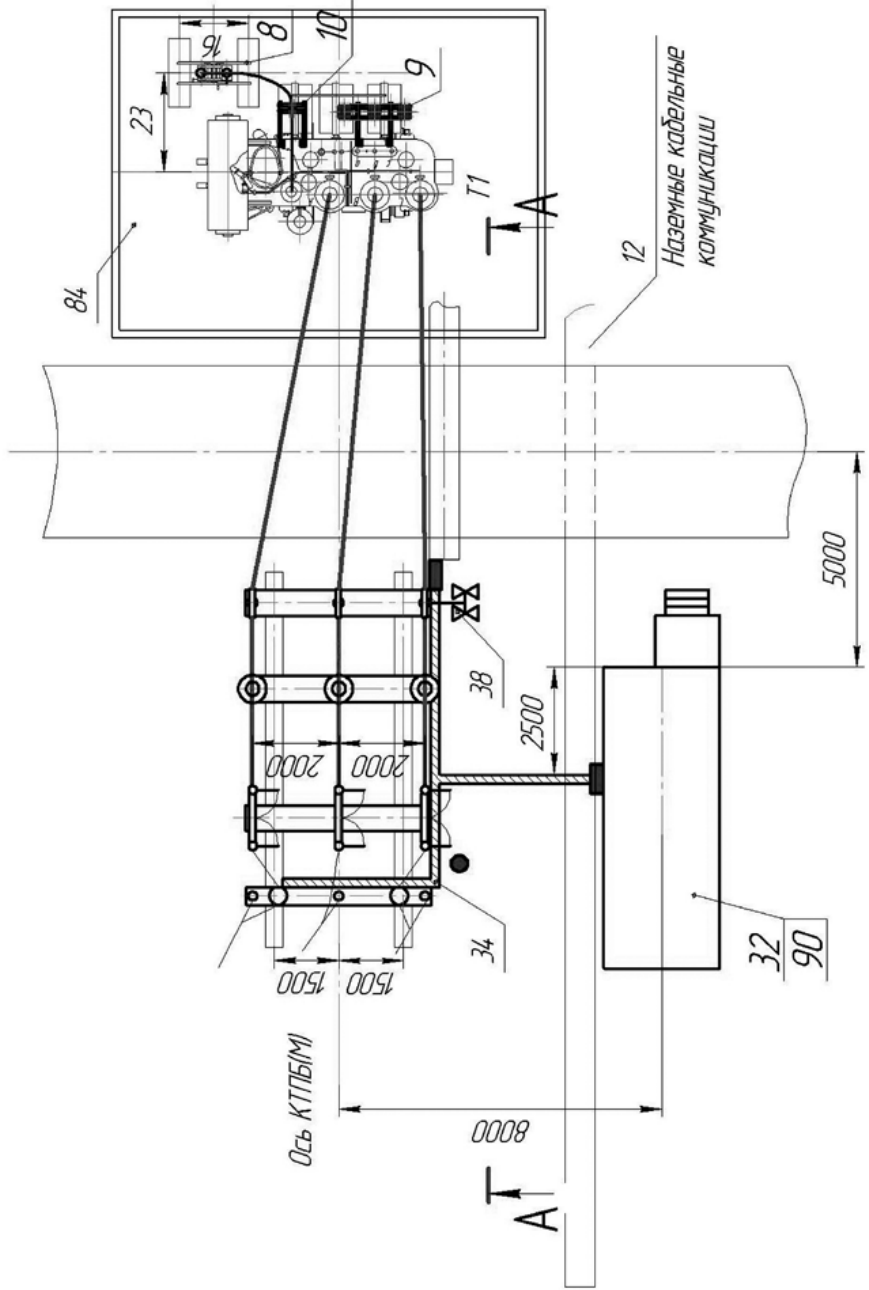
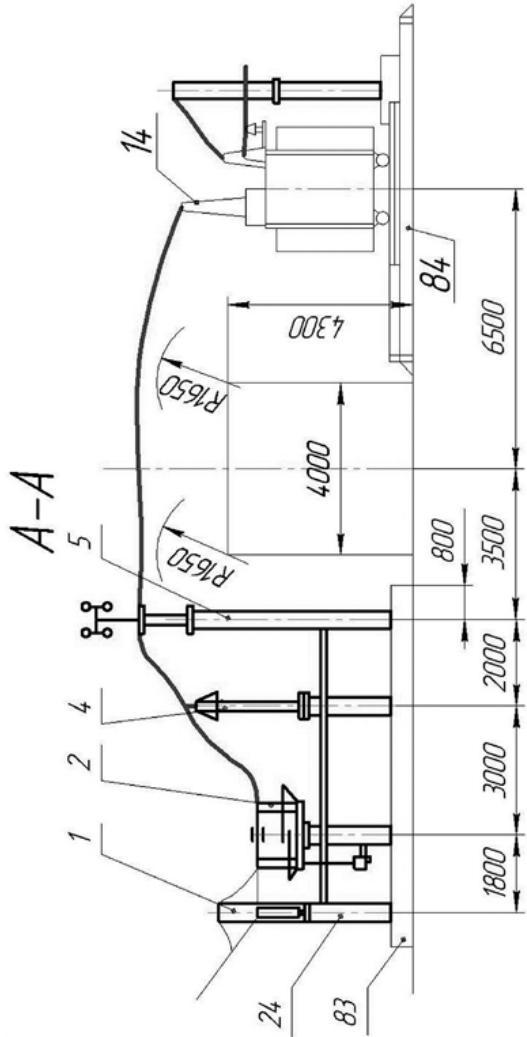




ПРИЛОЖЕНИЕ 4.

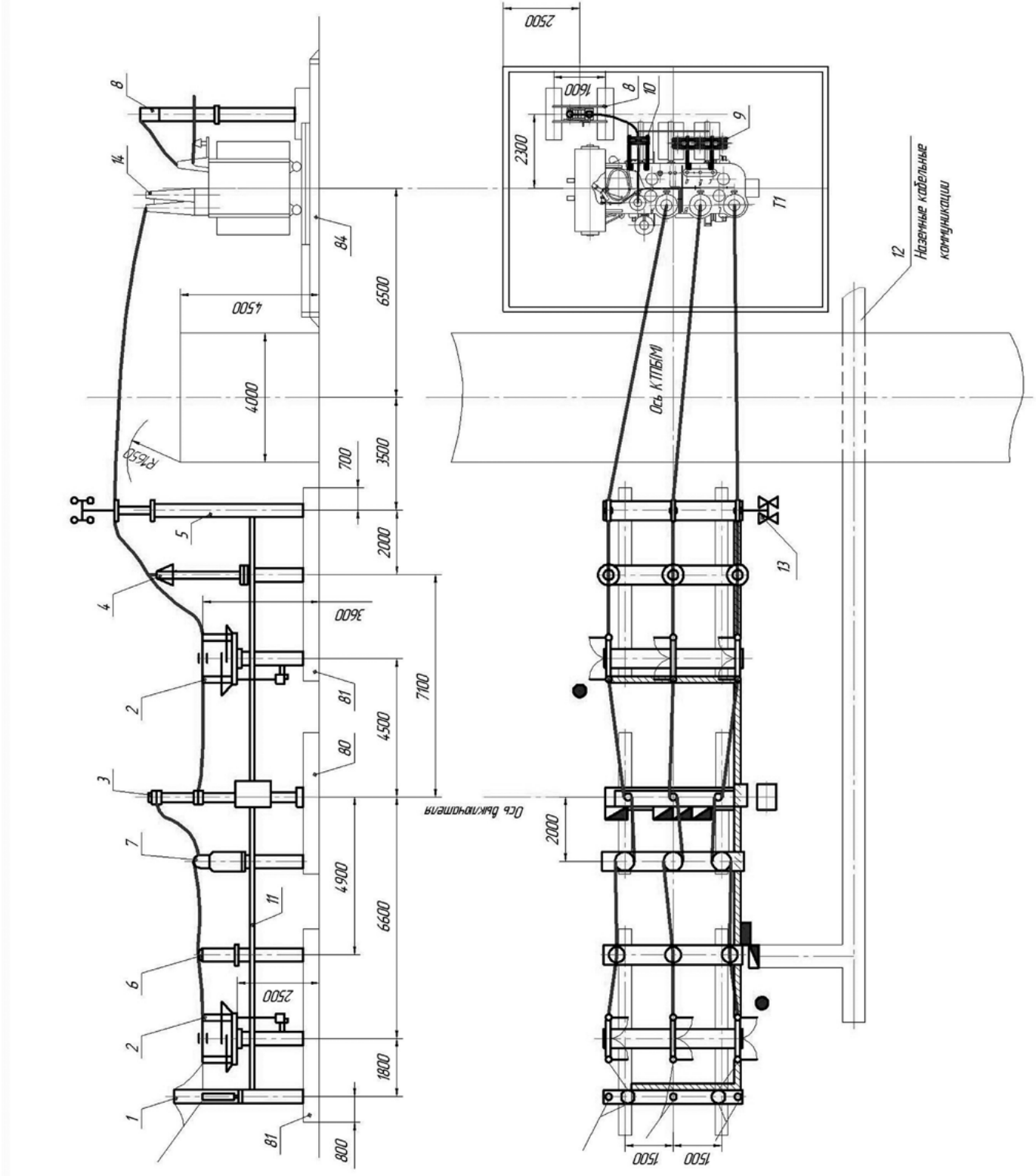
РАЗРЕЗ И КОМПОНОВКА ОРУ ПО СХЕМЕ 110-1

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
1	Б10-84/2-12504-УХ/П1	Блок приема ВЛ	1		
2	Б10-18/2-16004-УХ/П1	Блок разъединителя	2		
4	Б10-63/2-4-УХ/П1	Блок организатора перенапряжений	1		
5	Б10-71/2-112504-УХ/П1	Блок опорных изоляторов	1		
8	Б10-62/4-УХ/П1	Блок ЗОН и ОПН	1		
9	ОП25/301564.024	Хранитель на крышку силового трансформатора со стороны НН	1		
10	ОП25/301564.025	Хранитель на крышку силового трансформатора со стороны ВН	1		
		нейтрал	1		
11	КК-2	Раскладка кабельных конструкций	1		
12		Ж/б кабельные лотки	1		
13	ОУ-2	Установка осветительная	1		
14	ТПН-16.000/110/10	Трансформатор силовой	1		
15	А4А-95-2 ТПП	Зажим аппаратурный прессуемый	18		
16	А2А-95-2 ТПП	Зажим аппаратурный прессуемый	3		
17	ОА-95-2	Зажим отсоединительный	6		
18	АЛ95/16	Пробод сталеалюминиевый	105		м
30	ШЗБ-120 У1	Шкаф зжжмач трансформатора тока	1		
31	ШЭН1 А У1	Шкаф зжжмач трансформатора напряжения	1		
32	ШОБ4 У1	Шкафы питания и обогрева приборов разъединителей	1		
33	ШОБ2 У1	Шкафы питания и обогрева приборов выключателей	1		
	Элементы фундамента				в проекте, работы не выполнят
80	Лезень	ЛЖ-4,4	2		
81	Лезень	ЛЖ-6	4		
84	Фундамент трансформатора		1		



- 1 Размеры для справок.
- 2 Привязка железобетонных кабельных лотков поз.12 выполняется проектной организацией.
- 3 Отдельные стоящие молниеотводы на чертеже не показаны.
- 4 Конкретное исполнение длоков определяется заводом, в зависимости от типа, категории изоляции и климатического исполнения подстанции.
- 5 При выполнении настоящего чертежа используются модули ОРУ 110 кВ по схеме 110-1 производства ОАО "ВНИИР".

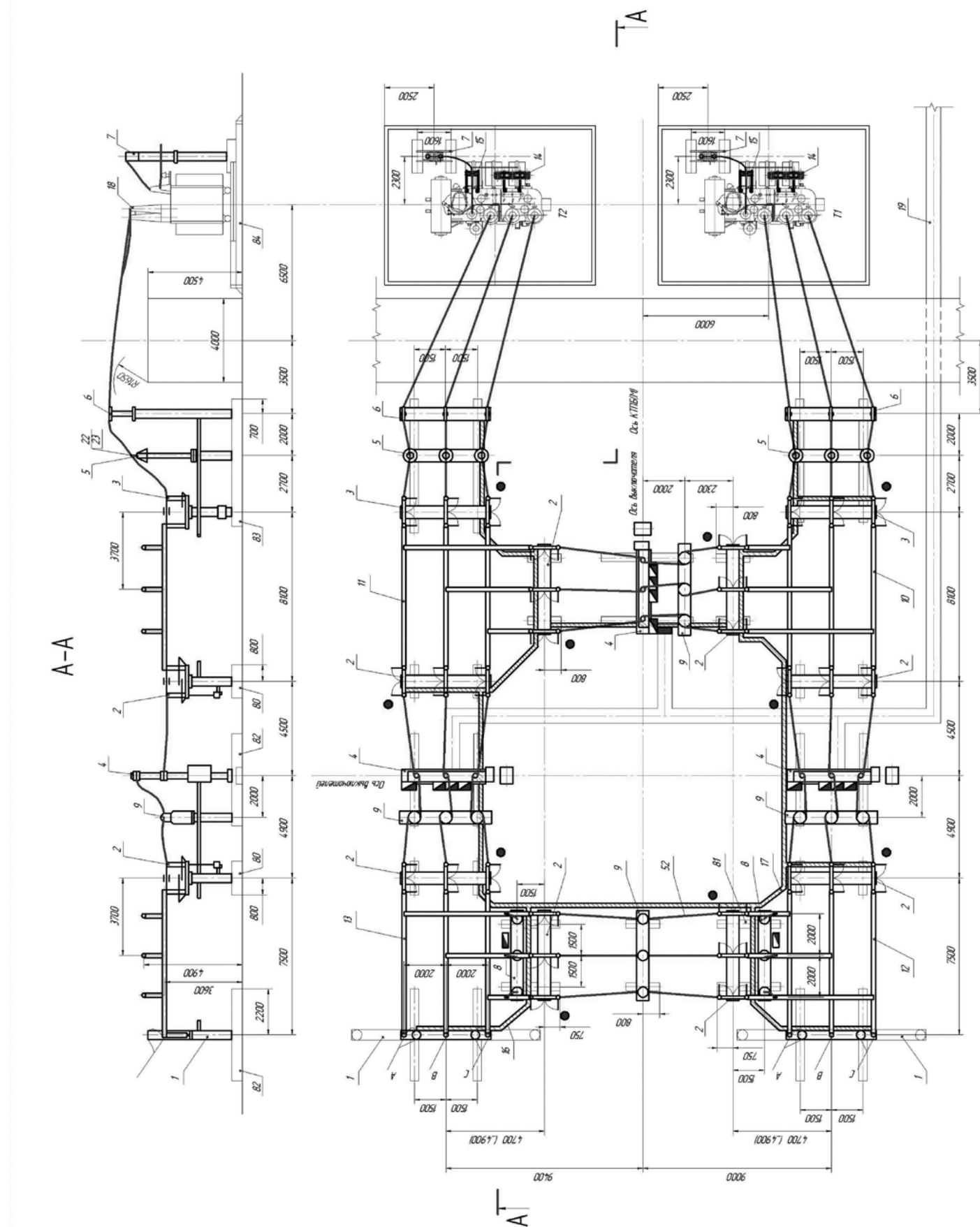
РАЗРЕЗ И КОМПОНОВКА ОРУ ПО СХЕМЕ 110-ЗН



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.	Примечание
1	Б110-84/2-12504-УХ/П	Блок приема ВЛ	1		
2	Б110-18/2-16004-УХ/П	Блок разъединителя	2		
3	Б110-42/14-25004-УХ/П	Блок выключателя	1		
4	Б110-63/2-4-УХ/П	Блок ограничителя перенапряжений	1		
5	Б110-77/2-112504-УХ/П	Блок опорных изоляторов	1		
6	Б110-74/2-4-УХ/П	Блок трансформатора напряжения	1		
7	Б110-71/17-43.7 А-УХ/П	Блок трансформаторов тока	1		
8	Б110-62/А-УХ/П	Блок ЗОН и ОПН	1		
9	0125/301564.024	Кронштейн на крышку силового трансформатора со стороны НН	1		
10	0125/301564.025	Кронштейн на крышку силового трансформатора со стороны нейтралей	1		
11	МК-2	Раскладка кабельных конструкций	1		
12		Ж/б кабельные лотки	1		
13	ОУ-2	Установка осветительная	1		
14	ТПН-25.000/110/10	Трансформатор силовой	1		
15	А44-95-2 ТП	Зажим аппаратный прессуемый	18		
16	А24-95-2 ТП	Зажим аппаратный прессуемый	3		
17	ОА-95-2	Зажим отъемной	6		
18	АС95/16	Провод сталеалюминевый	105	м	
30	ШЗВ-120 У1	Шкаф зажимов трансформатора тока	1		
31	ШЗН1 А У1	Шкаф зажимов трансформатора напряжения	1		
32	ШОБ4 У1	Шафы питания и обогрева приборов разъемных	1		
33	ШОБ2 У1	Шафы питания и обогрева приборов выключателей	1		
80	Легень	Элементы фундамента	2		В зависимости от высоты здания
81	Легень		4		
84	Фундамент трансформатора		1		

- 1 Размеры для справок.
- 2 Привязка железобетонных кабельных лотков поз.12 выполняется проектной организацией.
- 3 Отдельностоящие молниеотводы на чертеже не показаны.
- 4 Конкретное исполнение длоков определяется заводом, в зависимости от типа категории изоляции и климатического исполнения подстанции.
- 5 При выполнении настоящего чертежа используются модули ОРУ 110 кВ по схеме 110-ЗН производства ОАО "ВНИИР".

## РАЗРЕЗ И КОМПОНОВКА ОРУ ПО СХЕМЕ 110-5Н



Лаз	Описание	Наименование	Кол	Годы сб. сб.	Примечание
1	610-55-2-2504-90/11	Блок питания ВП	2		
2	610-49-2-4004-90/11	Блок разъемов	8		
3	610-20-2-6004-90/11	Блок разъемов	2		
4	610-4-27-14-2504-90/11	Блок аккумуляторов	2		
5	610-63-7-4-90/11	Блок соединительных кабелей	3		
6	610-77-2-10204-90/11	Блок оптических кабелей	2		
7	610-6-2-4-90/11	Блок ЗИ и ПИ	2		
8	610-7-2-4-90/11	Блок преобразователя напряжения	2		
9	610-71/17-437 А-90/11	Блок преобразователя тока	4		
10	00-3	Диагностика ПУ 10 А8	1		
11	00-3	Диагностика ПУ 10 А8	1		
12	00-3	Диагностика ПУ 10 А8	1		
13	00-3	Диагностика ПУ 10 А8	1		
14	0025, 20554, 024	Контроль на линии кабелей	2		
15	0025, 20554, 025	Контроль на линии кабелей	2		
16	00-2	Ремонт кабелей оптических	1		
17	00-2	Ремонт кабелей оптических	1		
18	1010-25 000/100/10	Преобразователь сигнала	2		
19		А/Д кабельные линии	2		
20	00-6	Преобразователь сигнала с мониторингом	2		
21	444-95-2 1010	Зачин оптический преобразователь	708		
22	424-95-2 1010	Зачин оптический преобразователь	6		
23	00-95-2	Зачин оптический преобразователь	6		
24	4055, 16	Проход сигнальный	250		М
30	008-20 01	Шнур кабельный преобразователя	4		
31	008-1 01	Шнур кабельный преобразователя	2		
32	008-1 01	Шнур питания и кабеля	2		
33	008-2 01	Шнур питания и кабеля	1		
80	Лезвие	ПМ-16	18		
81	Лезвие	ПМ-2,8	4		
82	Лезвие	ПМ-4,4	10		
83	Лезвие	ПМ-6	4		
84	Фидерный преобразователь		2		

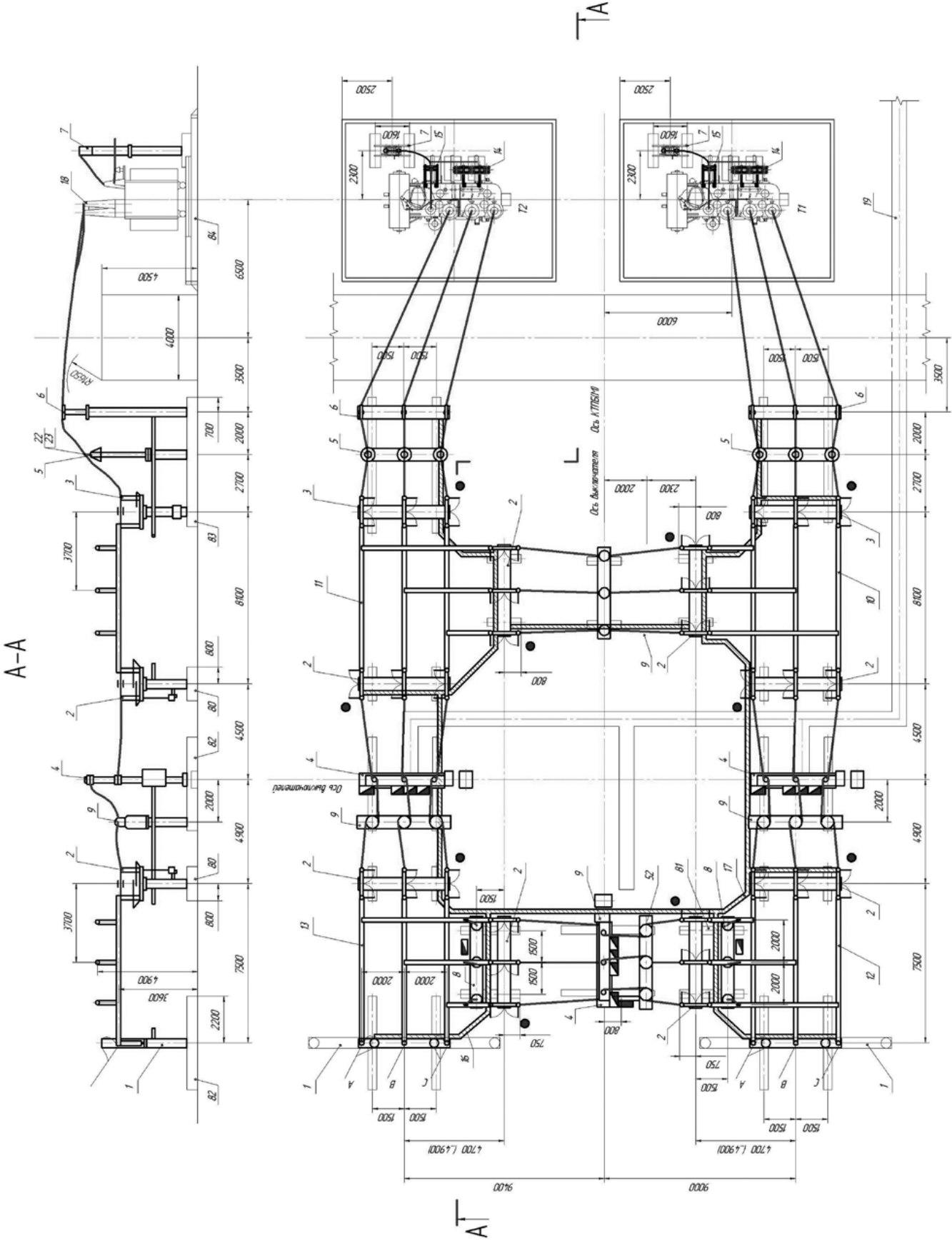
- 1 Размеры для справки.
- 2 Пробы из железобетонных кабельных лотков поз.19. Выполняются проектной организацией.
- 3 Определенные количества материалов поз.20 на чертеже не показаны.
- 4 Конкретные исполнение лотков аттестованного заводом в зависимости от типа, категории изоляции и климатического исполнения подразделения.
- 5 При выполнении настоящего чертежа использованы модуль ОРУ 110 кВ по схеме ПД-5Н производства ООО «ВНИИ».



РАЗРЕЗ И КОМПОНОВКА ОРУ ПО СХЕМЕ 110-5АН

Поз	Обозначение	Наименование	Кол. ед.	Примечание
1	Б10-85/2-120А-50/П	Блок разъемов В1	2	
2	Б10-18/2-160А-50/П	Блок разъемов В2	8	
3	Б10-20/2-160А-50/П	Блок разъемов В3	2	
4	Б10-42/14-250А-50/П	Блок разъемов В4	3	
5	Б10-43/2-А-50/П	Блок разъемов В5	2	
6	Б10-77/100А-50/П	Блок разъемов В6	2	
7	Б10-63/4-50/П	Блок разъемов В7	2	
8	Б10-36/2-А-50/П	Блок разъемов В8	2	
9	Б10-77/17-437-А-50/П	Блок разъемов В9	2	
10	ОА-3	ОА-3	1	
11	ОА-3	ОА-3	1	
12	ОА-3	ОА-3	1	
13	ОА-3	ОА-3	1	
14	ОА-3/200А-024	ОА-3/200А-024	1	
15	ОА-3/200А-025	ОА-3/200А-025	2	
16	АВ-2	АВ-2	2	
17	АВ-2	АВ-2	1	
18	100А-25 000/100/10	100А-25 000/100/10	2	
19	АВ-66	АВ-66	2	
20	АВ-66	АВ-66	2	
21	АВ-66-2 100	АВ-66-2 100	78	
22	АВ-66-2 100	АВ-66-2 100	6	
23	АВ-66-2	АВ-66-2	6	
24	АВ-66	АВ-66	250	
30	АВ-66-2 100	АВ-66-2 100	4	
31	АВ-66-2 100	АВ-66-2 100	2	
32	АВ-66-2	АВ-66-2	2	
33	АВ-66-2	АВ-66-2	1	
80	Лента	Лента	18	
81	Лента	Лента	4	
82	Лента	Лента	10	
83	Лента	Лента	4	
84	Оружие	Оружие	2	

- 1 Размеры для справок.  
2 Пружина железобетонных кабельных лент поз.19 выполняется по проекту организации.  
3 Определяющие материалы поз.20 на чертеже не показаны.  
4 Конкретное исполнение блока определяется заказом, в зависимости от типа, категории изоляции и климатического исполнения подстанции.  
5 При выполнении чертежа использовать модуль ОРУ 110 кВ по схеме 110-5АН производства ОАО "ВНИИР".



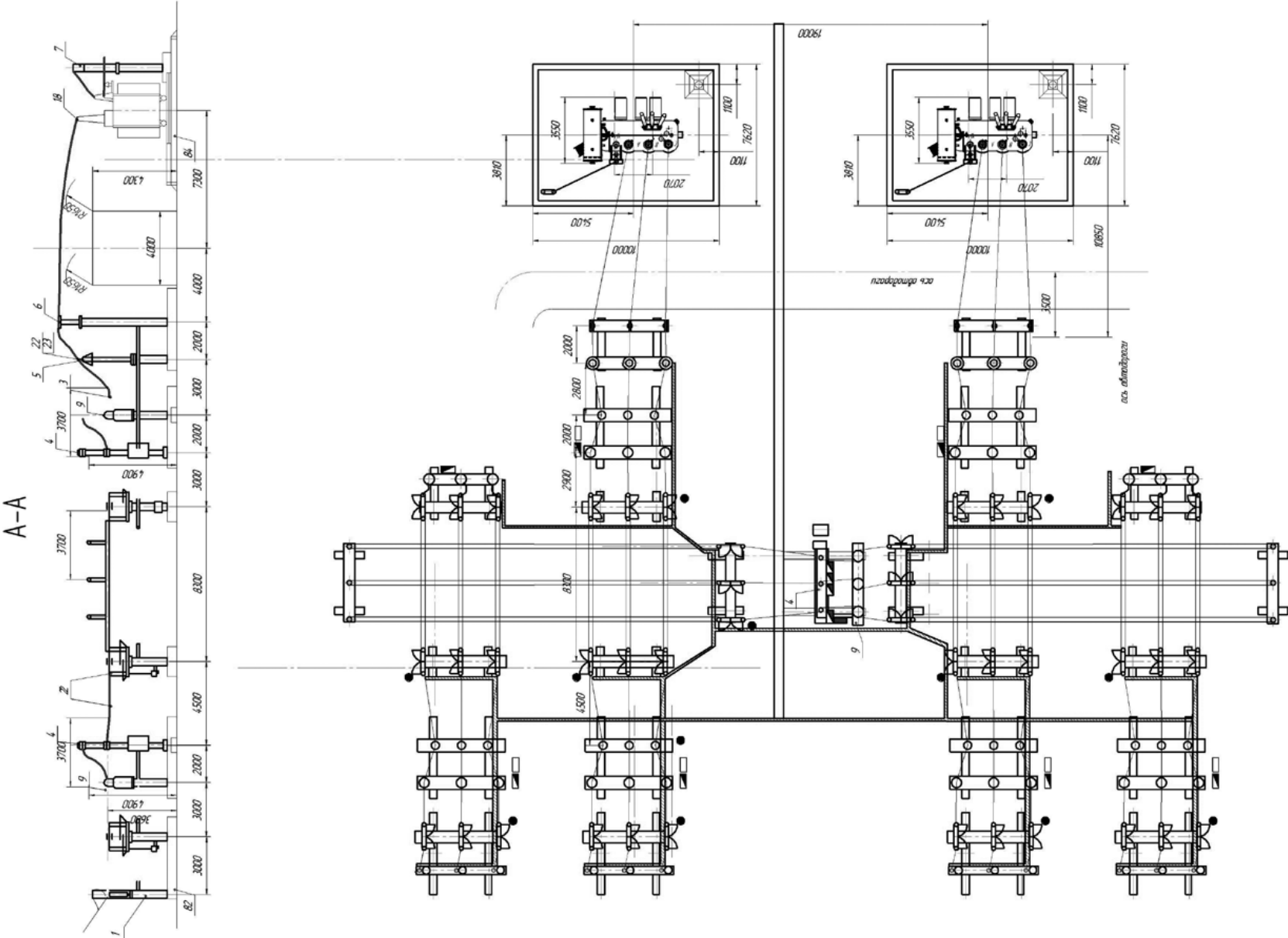
# РАЗРЕЗ И КОМПОНОВКА ОРУ ПО СХЕМЕ 110-6



© 2000 by John Wiley & Sons, Inc.

- ВЭШ

РАЗРЕЗ И КОМПОНОВКА ОРУ ПО СХЕМЕ 110-9



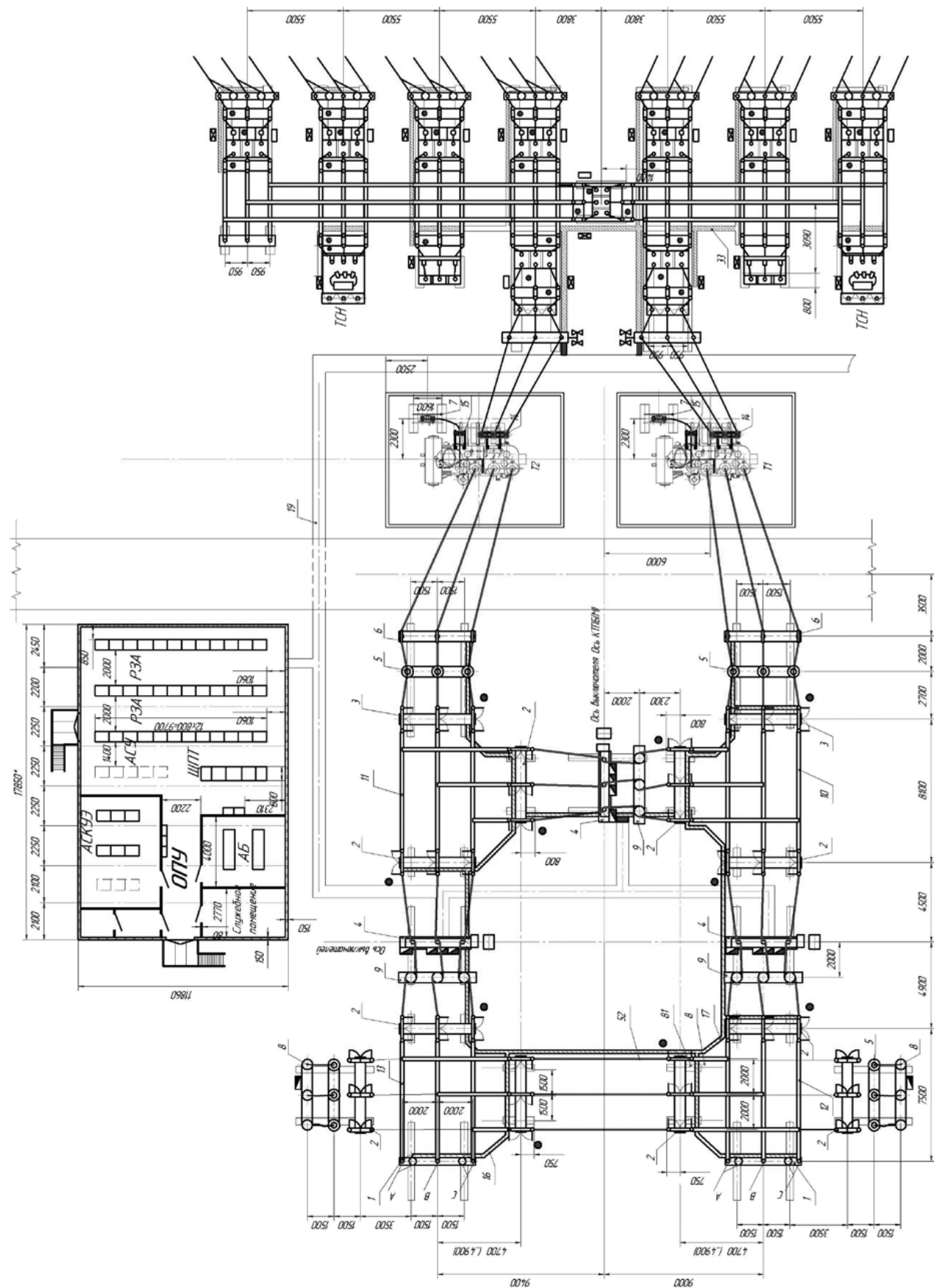
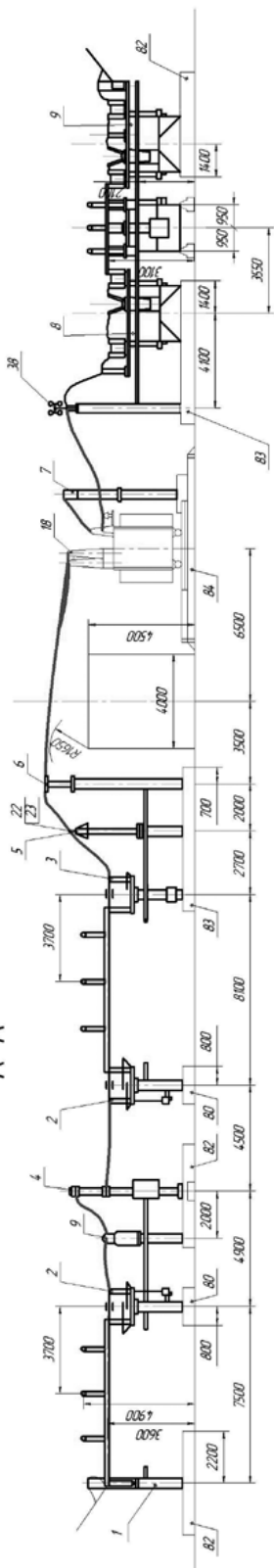
Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса, кг	Примечание
1	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок защиты ВП	2		
2	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	8		
3	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
4	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок выключателя	3		
5	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
6	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
7	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
8	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
9	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
10	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
11	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
12	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
13	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
14	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
15	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
16	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
17	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
18	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
19	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
20	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
21	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
22	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
23	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
24	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
25	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
26	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
27	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
28	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
29	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
30	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
31	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
32	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
33	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
34	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
35	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
36	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
37	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
38	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
39	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
40	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
41	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
42	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
43	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
44	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
45	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
46	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
47	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
48	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
49	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
50	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
51	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
52	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
53	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
54	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
55	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
56	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
57	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
58	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
59	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
60	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
61	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
62	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
63	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
64	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
65	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
66	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
67	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
68	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
69	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
70	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
71	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
72	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
73	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
74	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
75	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
76	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
77	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
78	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
79	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
80	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
81	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
82	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
83	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
84	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
85	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
86	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
87	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
88	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
89	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
90	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
91	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
92	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
93	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
94	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
95	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
96	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
97	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
98	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
99	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		
100	Б110-65/2-4250А-50/11	Блок разъединителя	2		

- 1 Размеры для справок
- 2 Прибытка железобетонных кабельных лотков поз.19 выполняется проектной организацией.
- 3 Определяется монтажной поз.20 на чертеже не показаны
- 4 Конкретное исполнение должно определяться заказчик в зависимости от типа, категории изоляции и климатического исполнения подстанции.
- 5 При выполнении монтажного чертежа используются модули ОРУ 110 кВ по схеме 110-9 производства ОАО "ВНИИР".



## РАЗРЕЗ И КОМПОНОВКА ПС 110/35 кВ ПО СХЕМЕ 110-5Н И 35-9

A-A



- 1 Размеры для стробок
- 2 Провода железобетонных кабельных лотков выполняются проектной организацией
- 3 Опорные конструкции молниезащиты на чертеже не показаны
- 4 Конкретные исполнения для определения расстояний от типа, категории изоляции и климатического исполнения подстанции
- 5 При выполнении настоящего чертежа использовать модуль ОРУ 110 кВ по схеме 110-5Н и модуль ОРУ 35 кВ по схеме 35-9 производства ОАО ВНИИР.



## **АБС Электро**

### **«АБС Электро»**

Россия, 109028, г. Москва,  
Серебряническая набережная, д. 29  
Тел.: (495) 735-42-44  
Факс: (495) 735-42-59  
E-mail: [info@abselectro.com](mailto:info@abselectro.com)

### **ОАО «ВНИИР»**

428024, Россия, г. Чебоксары,  
пр. И. Яковлева, д. 4  
Тел.: (8352) 39-00-00  
Факс: (8352) 39-00-01  
E-mail: [vniir@vniir.ru](mailto:vniir@vniir.ru)

[www.abselectro.com](http://www.abselectro.com)  
[www.abs-vniir.ru](http://www.abs-vniir.ru)