



ЗАО "Завод электротехнического оборудования"

БЛОЧНО МОДУЛЬНЫЕ
ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 220 кВ
БМ ОРУ кВ
ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ
АТР-123

1. Назначение и область применения.

ЗАО "ЗЭТО" осуществляет изготовление подстанций открытых распределительных устройств блочно-модульного типа на напряжения 220 кВ.

БМ ОРУ 220 кВ предназначены для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц и используются для электроснабжения промышленных и коммунальных потребителей, сельскохозяйственных районов и крупных строительных.

Настоящая работа содержит основную техдокументацию по комплектным трансформаторным блочным модернизированным и разработанным вновь подстанциям БМ ОРУ 220 кВ, рассчитанным для работы в районах с умеренным и холодным климатом, в условиях нормальной и загрязненной среды. Конструкции и компоновки БМ ОРУ 220 кВ предусматривают их поэтапное расширение и развитие от простых к более сложным схемам.

Основным решением, используемым при строительстве новых и расширении существующих открытых распределительных устройств (ОРУ) подстанций на напряжение 220 кВ, является установка оборудования ОРУ на блочно-модульной конструкции ЗАО "ЗЭТО".

Для строительства или реконструкции ОРУ 220 кВ по уже имеющимся проектам, в которых предусмотрена установка оборудования на отдельных опорах, ЗАО "ЗЭТО" разрабатывает и производит отдельно устанавливаемые типовые блоки для монтажа оборудования собственного изготовления, а также других российских и зарубежных производителей.

БМ ОРУ 220 кВ в целом рассматривается как сооружение, строительство и монтаж которых выполняются в каждом случае на основании проекта и привязки, выполняемых проектной организацией с применением приведенных в настоящей работе информационных материалов, указаний и рекомендаций.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АТР-123

Лист
1

2. Требования к продукции и условия эксплуатации.

2.1 Конструктивно блоки состоят из опорной рамы и стоек. Оборудование на блоках размещено таким образом, чтобы соблюдались все требования Правил устройства электроустановок (ПУЭ).

Все металлоконструкции под оборудование и ошиновку жесткую в заводских условиях оцинкованы методом горячего цинкования. Толщина цинкового покрытия не менее 80 мкм. Слои оцинковки, нарушенные во время работ при монтаже конструкций, восстановить цинкосодержащим составом типа «Цинотан».

Сборка металлоконструкций на объекте монтажа осуществляется без сварки, т.е. с использованием болтовых соединений. Крепеж используется с классом прочности не менее 5.8 по ГОСТ 7798-70. Метизы имеют антикоррозионное покрытие не менее 20 мкм.

2.2 Основные технические характеристики:

- климатическое исполнение УХЛ, категория размещения 1 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1;
- высота установки над уровнем моря – не более 1000м;
- нижнее рабочее значение температуры воздуха – минус 60°С;
- верхнее рабочее значение температуры воздуха – до плюс 40 °С;
- сейсмостойкость – не более 9 баллов по шкале MSK-64;
- содержание коррозионно-активных агентов должно быть не выше значений для атмосферы II по ГОСТ 15150-69;
- номинальное напряжение (линейное) – 220кВ;
- наибольшее рабочее напряжение – 252 кВ;
- номинальный ток – 2000 А;
- номинальный кратковременный выдерживаемый ток (ток термической стойкости) – 50кА;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АТР-123

Лист
2

- наибольший пик номинального кратковременного выдерживаемого тока (ток электродинамической стойкости) – 125кА;
- время протекания тока термической стойкости – 3с;
- испытательное напряжение полного грозового импульса:
- относительно земли 1050 кВ,
- между разомкнутыми контактами – 1200кВ;
- испытательное одноминутное переменное напряжение промышленной частоты:
- относительно земли – 460кВ,
- между разомкнутыми контактами – 530 кВ;
- номинальная частота – 50 Гц;
- максимальный скоростной напор ветра – 40м/с;
- максимальный скоростной напор ветра при гололеде – 15 м/с;
- допустимая толщина стенки льда – 20 мм.

Ошиновка сборных шин выполнена из трубчатых шин, изготовленных из сплава 1915Т с наружным диаметром 160 мм. Допускается разновысотность сборных шин пролета 8 мм на 1 погонный метр длины.

Применение конструкций не предусматривается в районах вечной мерзлоты и на площадках, подверженных оползням и карстам.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АТР-123

Лист
3

3. Схемы электрических соединений.

3.1 Схемы электрических соединений элементов БМ ОРУ 220 кВ разработаны на основании сетки схем официального издания ОАО "Россети" "Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35–750 кВ. Типовые решения."

3.2 Необходимость установки отдельностоящих блоков трансформаторов тока в цепях трансформаторов (автотрансформаторов), ремонтных перемычках и дополнительных трансформаторов тока у выключателей, а также блоков трансформаторов напряжения оговаривается при заказе БМ ОРУ 220 кВ.

3.3 Оборудование, предусмотренное в схемах электрических соединений главных цепей элементов БМ ОРУ 220 кВ, приведено в таблице 1, применение других типов оборудования согласовывается при оформлении заказа.

Таблица 1

Обозначение	Наименование
Выключатели	
ВГТ-220-1К	выключатель колонковый элегазовый (ЗАО "ЗЭТО")
ЗАР1-FG-245	выключатель колонковый элегазовый ("Siemens")
HPL 245-B1	выключатель колонковый элегазовый ("ABB")
242PMR	выключатель баковый элегазовый ("ABB")
Заземлители	
ЗР-220 УХ/11	заземлитель (ЗАО "ЗЭТО")
ЗРП-220 УХ/11	заземлитель (ЗАО "ЗЭТО")
Изоляторы	
ОСК10-220-А-2УХ/11	опорный полимерный изолятор (ЗАО "ЗЭТО")
С6-950 УХ/11	опорный фарфоровый изолятор ("Zaprel")
С8-1050 УХ/11	опорный фарфоровый изолятор ("Zaprel")
Приводы разъединителей и заземлителей	
ПРГ-6 УХ/11	привод ручной (ЗАО "ЗЭТО")
ПД-11 УХ/11	привод двигательный (ЗАО "ЗЭТО")
ПД-14 УХ/11	привод двигательный (ЗАО "ЗЭТО")

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Обозначение	Наименование
Разъединители	
РГ-220/1000УХ/Л1	разъединитель (ЗАО "ЗЭТО")
РГ-220/2000УХ/Л1	разъединитель (ЗАО "ЗЭТО")
РГ-220/3150УХ/Л1	разъединитель (ЗАО "ЗЭТО")
РГН-220/1000УХ/Л1	разъединитель (ЗАО "ЗЭТО")
РГН-220/2000УХ/Л1	разъединитель (ЗАО "ЗЭТО")
РГН-220/3150УХ/Л1	разъединитель (ЗАО "ЗЭТО")
РГП-220/1000УХ/Л1	разъединитель (ЗАО "ЗЭТО")
РГП-220/2000УХ/Л1	разъединитель (ЗАО "ЗЭТО")
РГП-220/3150УХ/Л1	разъединитель (ЗАО "ЗЭТО")
РГНП-220/1000УХ/Л1	разъединитель (ЗАО "ЗЭТО")
РГНП-220/2000УХ/Л1	разъединитель (ЗАО "ЗЭТО")
РГНП-220/3150УХ/Л1	разъединитель (ЗАО "ЗЭТО")
РПВ.1-220/2000УХ/Л1	разъединитель (ЗАО "ЗЭТО")
Трансформаторы тока	
ТОГФ-220III УХ/Л1	трансформатор тока (ЗАО "ЗЭТО")
ТОГФ-220IV УХ/Л1	трансформатор тока (ЗАО "ЗЭТО")
Трансформаторы напряжения	
ЗНОГ-220III УХ/Л1	трансформатор напряжения (ЗАО "ЗЭТО")
НАМИ-220	трансформатор напряжения (РЭТЗ "Энергия")
СПА, СРВ	трансформатор напряжения (ABB)
ССV	трансформатор напряжения (Areva)
TEMP	трансформатор напряжения (Trench)
Высокочастотные конденсаторы	
СМВ-110 $\sqrt{3}$ -6,4	
СМБВ-110 $\sqrt{3}$ -6,4	
СМП-110 $\sqrt{3}$ -6,4	
СМПВ-110 $\sqrt{3}$ -6,4	
Высокочастотные заградители	
Серии ВЗ	НПП "ЗИС"
Серии DLTC	ABB

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АТР-123

Лист

5

Обозначение	Наименование
Ограничители перенапряжения	
ОПН-Ф-220/154/10/550II*УХЛ1	ОПН фарфоровый (ЗАО "ЗЭТО")
ОПН-Ф-220/163/10/550II*УХЛ1	ОПН фарфоровый (ЗАО "ЗЭТО")
ОПН-Ф-220/172/10/550II*УХЛ1	ОПН фарфоровый (ЗАО "ЗЭТО")
ОПН-Ф-220/154/10/850II*УХЛ1	ОПН фарфоровый (ЗАО "ЗЭТО")
ОПН-Ф-220/163/10/850II*УХЛ1	ОПН фарфоровый (ЗАО "ЗЭТО")
ОПН-Ф-220/172/10/850II*УХЛ1	ОПН фарфоровый (ЗАО "ЗЭТО")
ОПН-П1-220/154/10/2 III УХЛ1	ОПН полимерный (ЗАО "ЗЭТО")
ОПН-П1-220/172/10/2 III УХЛ1	ОПН полимерный (ЗАО "ЗЭТО")
ОПН-П1-220/163/10/3 III УХЛ1	ОПН полимерный (ЗАО "ЗЭТО")
ОПН-П1-220/172/20/4 III УХЛ1	ОПН полимерный (ЗАО "ЗЭТО")
ОПН-П1-220/154/20/5 III УХЛ1	ОПН полимерный (ЗАО "ЗЭТО")
ОПН-П1-220/163/10/2 IV УХЛ1	ОПН полимерный (ЗАО "ЗЭТО")
ОПНН-П1-220/120/10/3 III УХЛ1	ОПН нелинейный (ЗАО "ЗЭТО")
ОПНН-П1-220/120/20/4 III УХЛ1	ОПН нелинейный (ЗАО "ЗЭТО")

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АТР-123

Схема 220-1

Блок (линия-трансформатор) с разъединителем

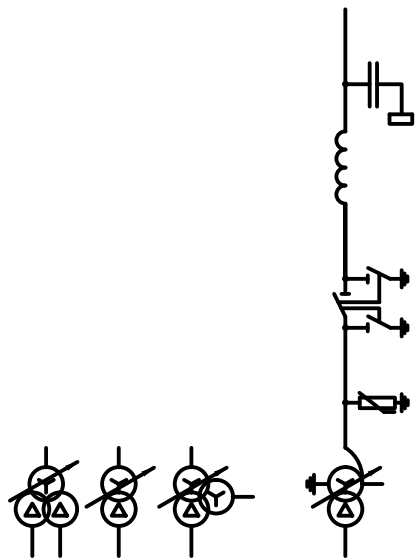
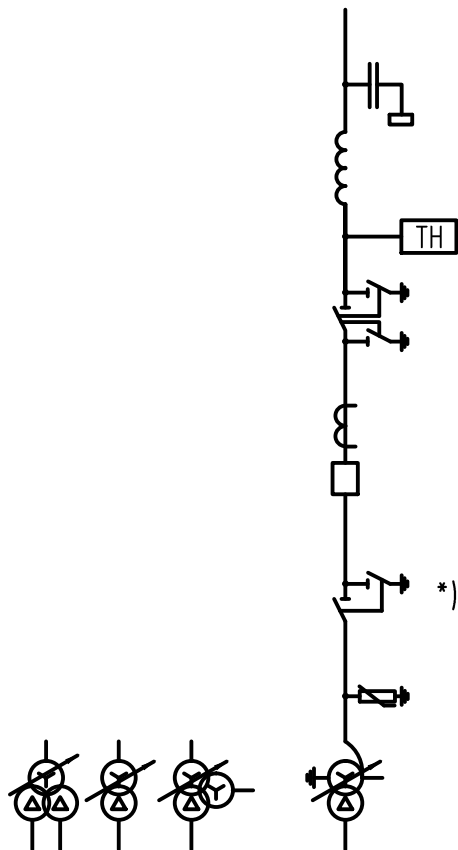


Схема 220-3Н

Блок (линия-трансформатор) с выключателем

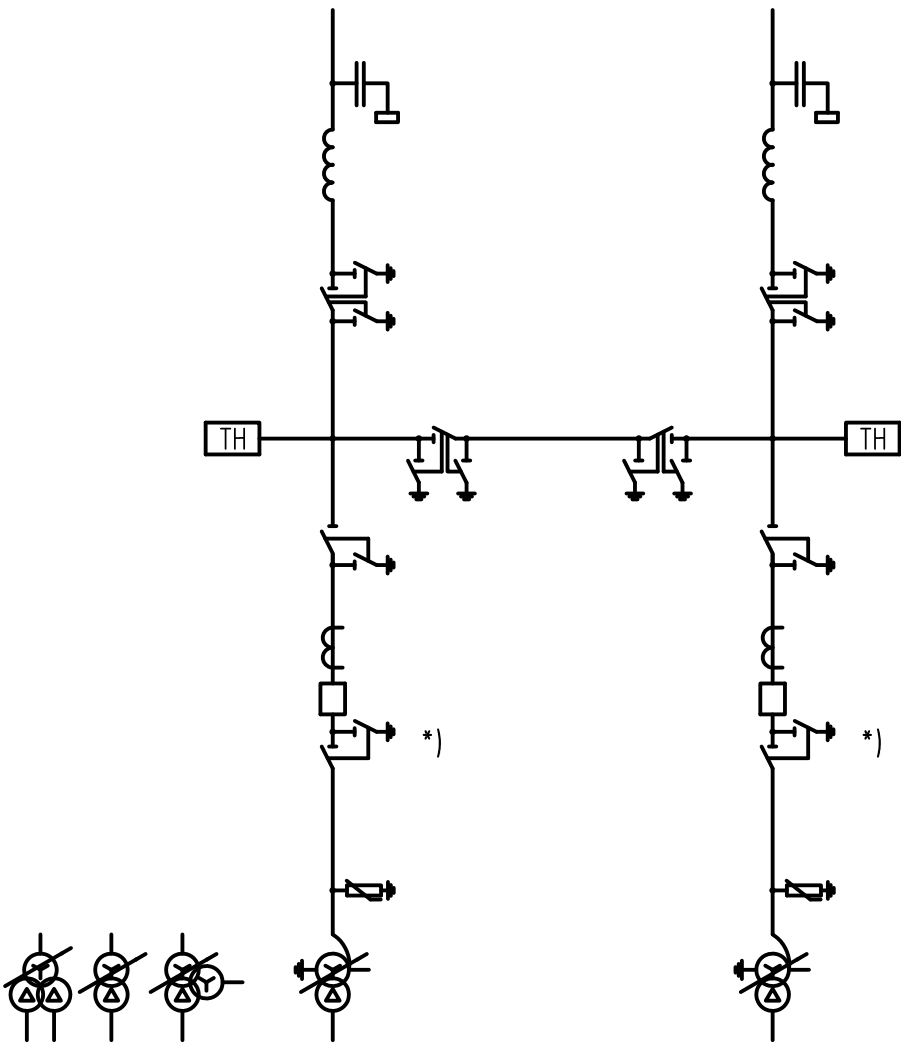


Разъединитель, отмеченный *), предусматривается при наличии питания со стороны СН.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Схема 220-4Н

Два блока с выключателями и неавтоматической
перемычкой со стороны линий



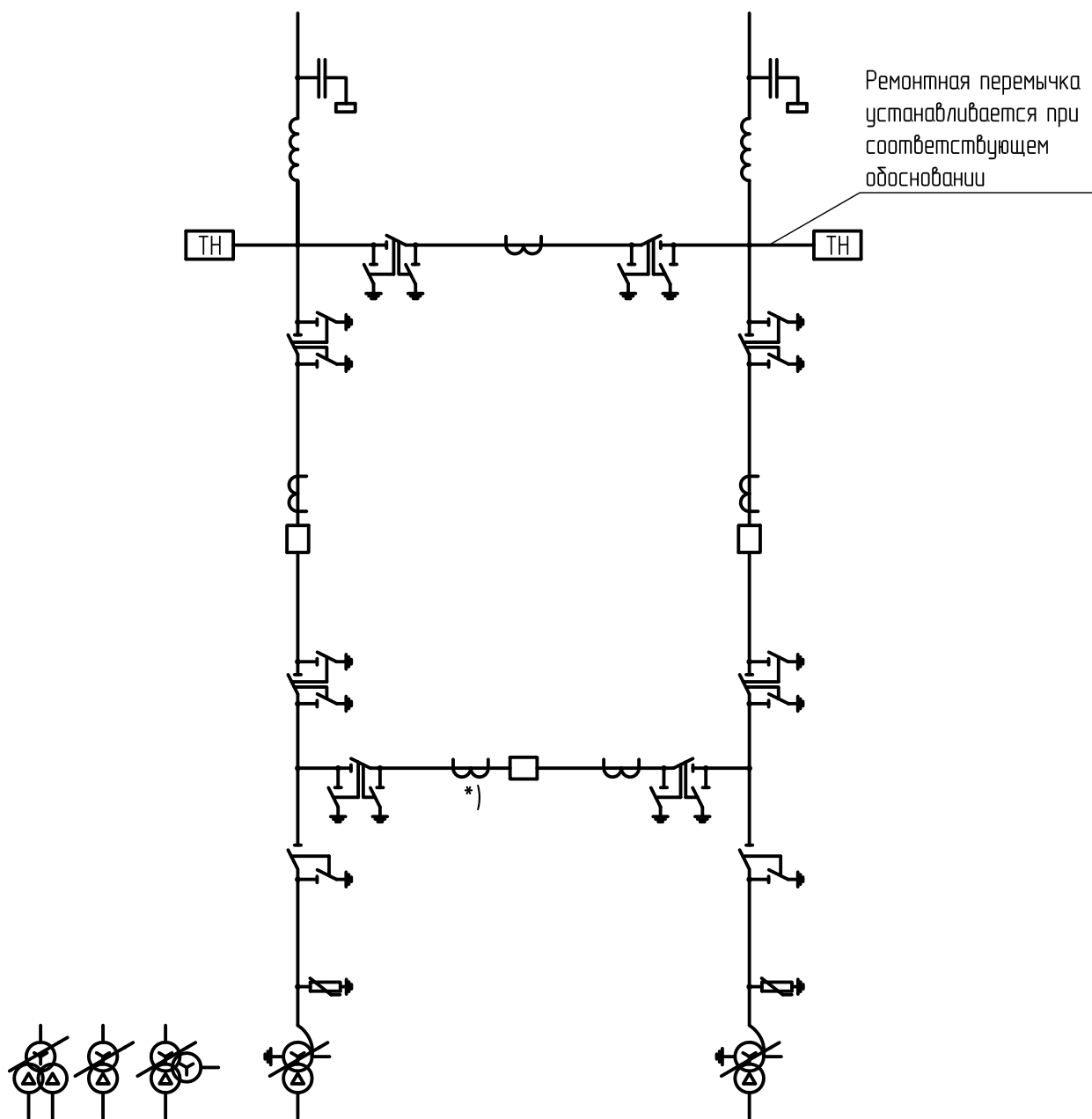
Разъединитель, отмеченный *), предусматривается при наличии питания со стороны СН.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Схема 220-5Н

Мостик с выключателями в цепях линий
ремонтной перемычкой со стороны линий



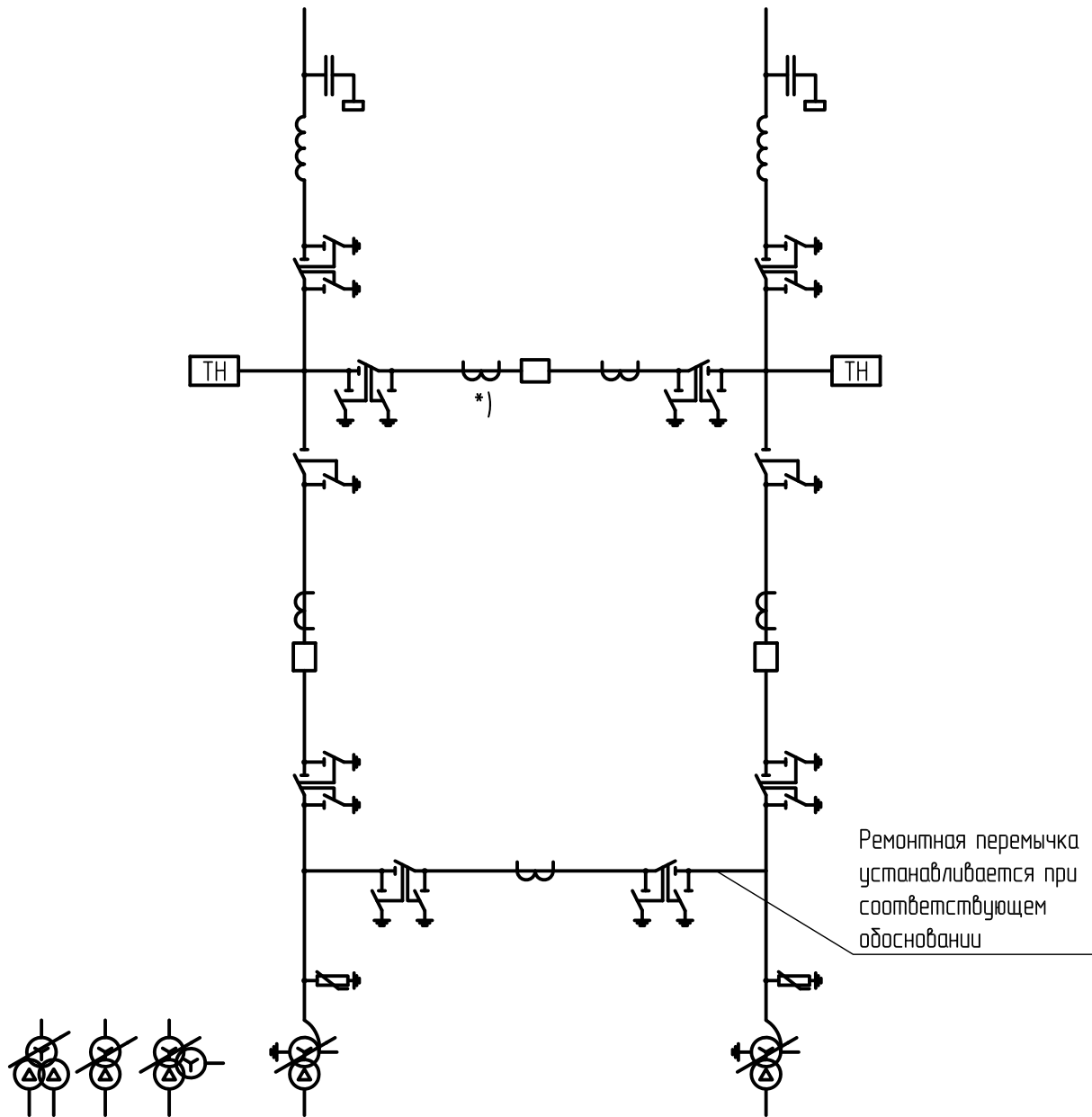
Трансформаторы тока, отмеченные *), устанавливаются при соответствующем обосновании.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Схема 220-5 АН

Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и
ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов



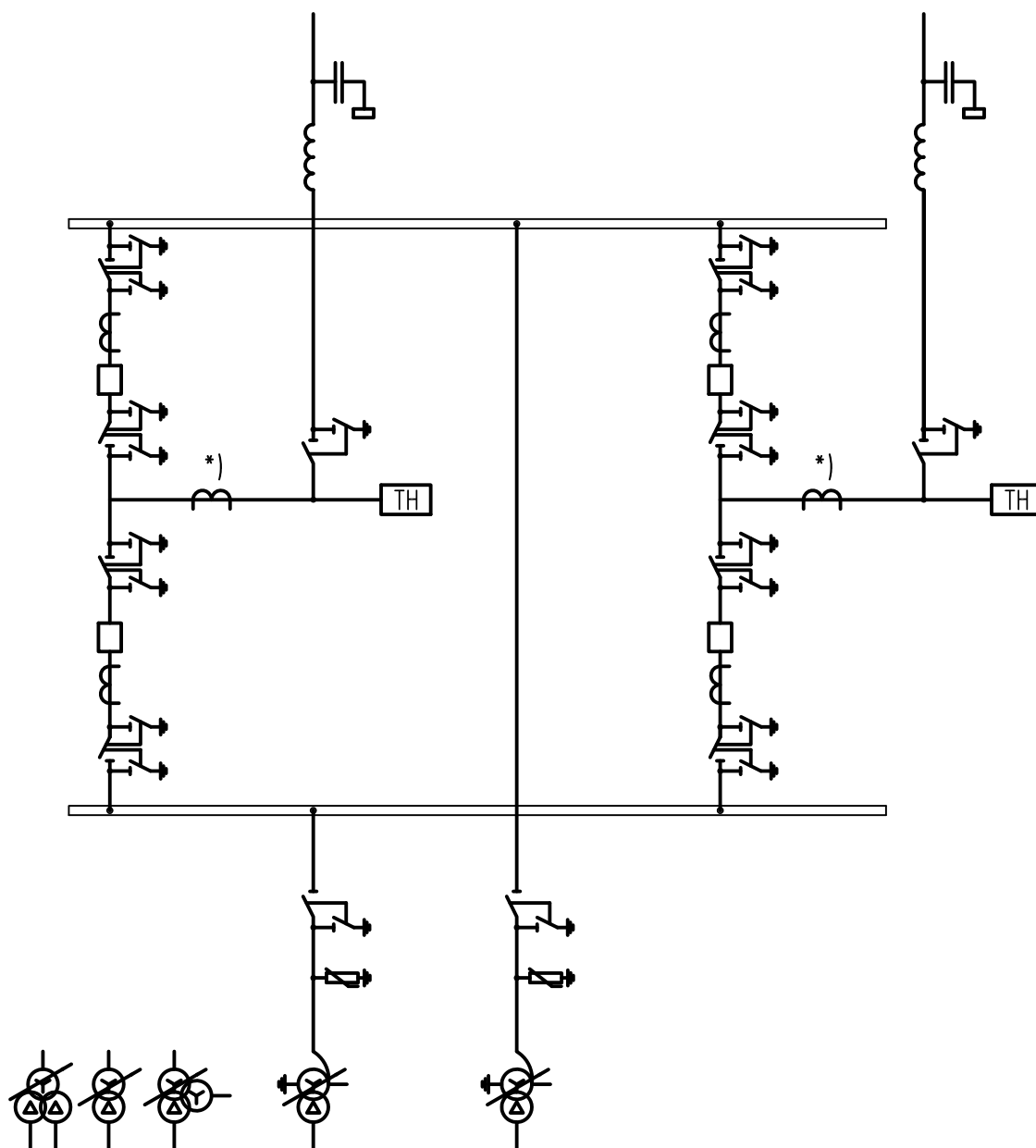
Трансформаторы тока, отмеченные *), устанавливаются при соответствующем обосновании.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Схема 220-7

Четырехугольник



Трансформаторы тока, отмеченные *), устанавливаются при соответствующем обосновании.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

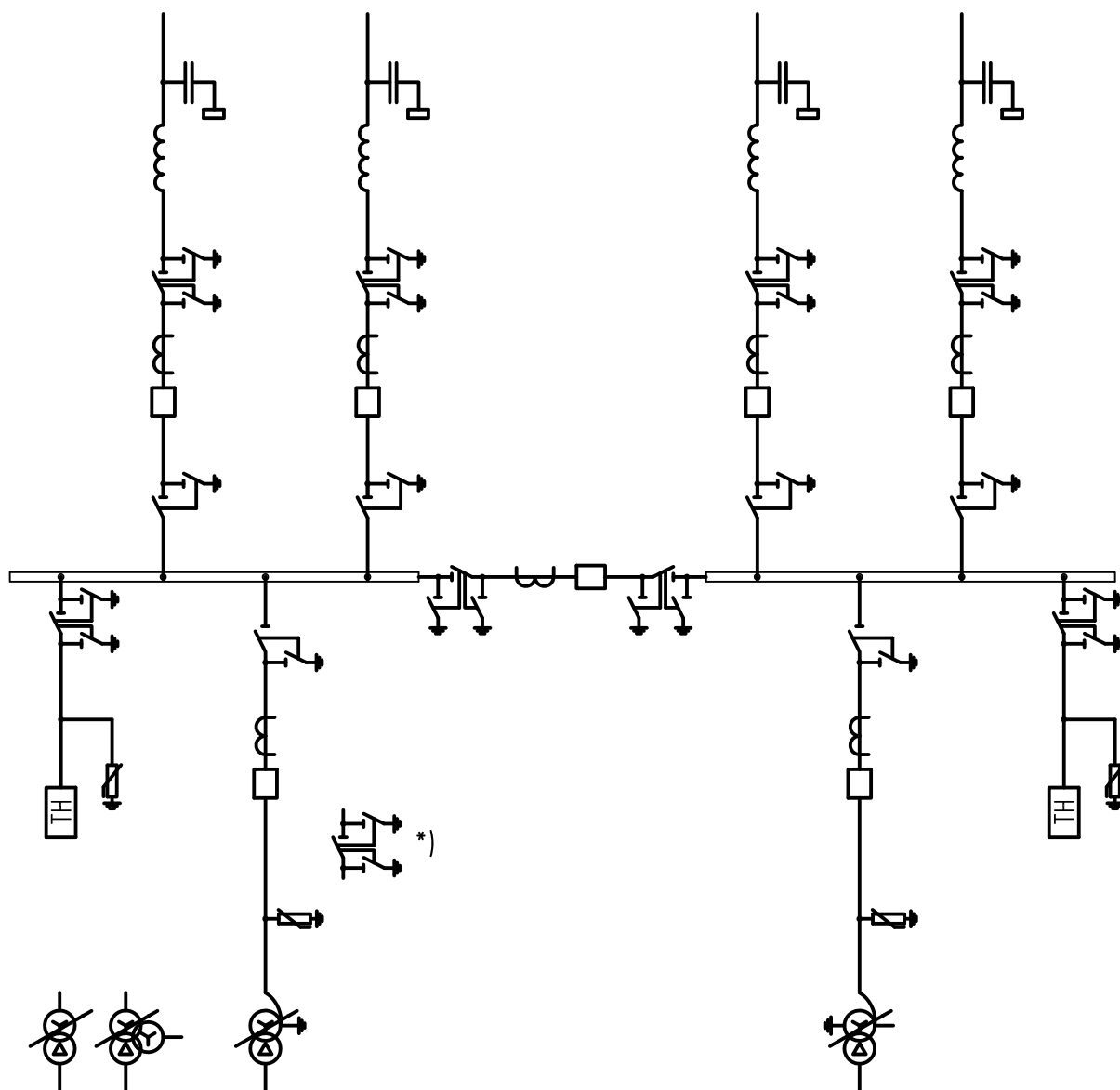
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АТР-123

Лист
11

Схема 220-9

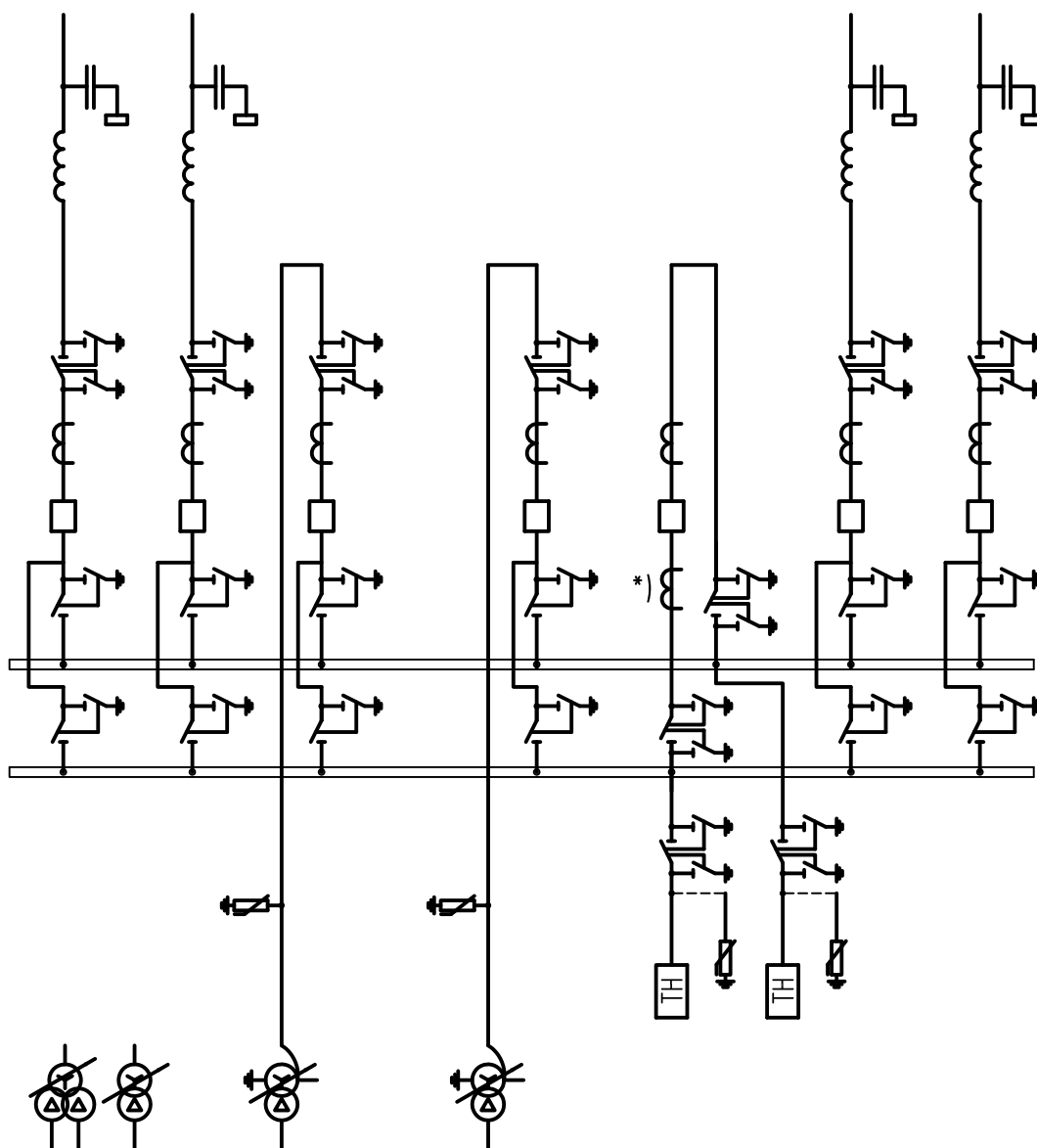
Одна рабочая секционированная система шин



Разъединители, отмеченные *), в цепях трансформаторов устанавливаются при трехобмоточных трансформаторах или автотрансформаторах.
Необходимость установки ОПН на шинах уточняется при конкретном проектировании.

Схема 220-13

Две рабочие системы шин



Трансформаторы тока, отмеченные *), устанавливаются при соответствующем обосновании.
Необходимость установки ОПН на шинах уточняется при конкретном проектировании.

4. Краткое описание конструкции

4.1 БМ ОРУ 220 кВ в общем случае состоит из следующих основных элементов:

- а) силовых трансформаторов (автотрансформаторов);
- б) линейных регулировочных трансформаторов;
- в) ОРУ 220 кВ;
- г) КРУ– 10 (6) кВ наружной установки;
- д) жесткой и гибкой ошиновки;
- е) кабельных конструкций;
- ж) общеподстанционного пункта управления (ОПУ);
- з) осветительных устройств;
- и) фундаментов;
- к) грозозащита
- л) заземления;
- м) ограды.

4.2 На листах 28 – 40 приведены модули ОРУ 220 кВ, выполняемых по схемам со сборными шинами.

4.3 Открытое распределительное устройство 220 кВ выполняется из унифицированных транспортабельных блоков заводского изготовления, состоящих из металлического несущего каркаса со смонтированным на нем высоковольтным оборудованием и элементами вспомогательных цепей.

Все типовые блоки имеют условное обозначение, содержащее информацию об устанавливаемом оборудовании (перечень производителей и оборудования приведен в таблице 1), максимальной высоте блока, межфазном расстоянии. При заказе указание условного обозначения позволяет в кратчайшие сроки поставить его заказчику с завода– изготовителя без дополнительных согласований.

Обратите внимание, что в каталоге приведены лишь примеры типовых блоков. Вы можете заказать типовой блок для установки любого другого оборудования. Каталог не является полным и окончательным, ведется постоянное обновление номенклатуры блоков.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

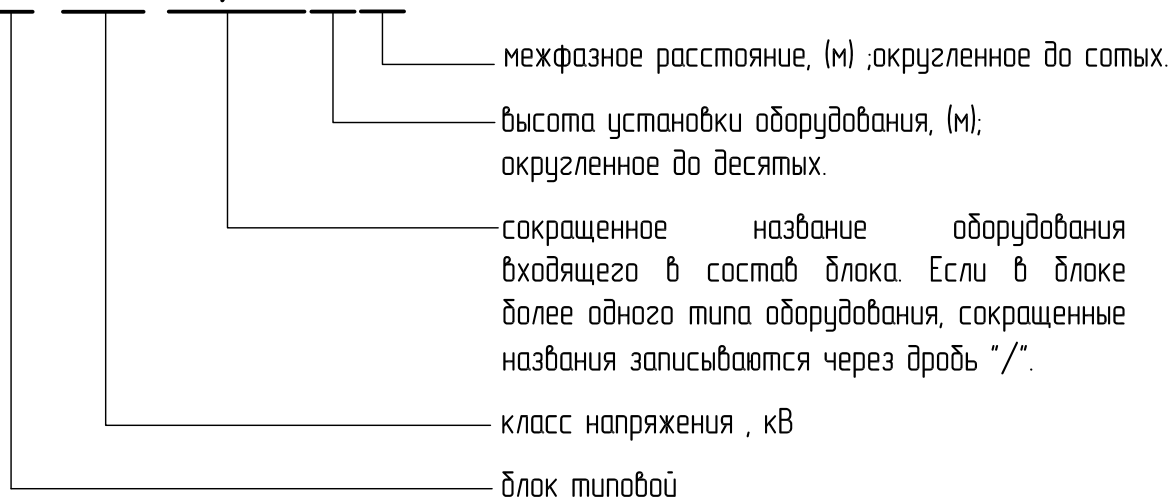
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АТР–123

Лист
14

Условное обозначение блоков 220 кВ расшифровывается следующим образом:

БТ-XXX-XX/XX-X-X



Пример расшифровки условного обозначения:

БТ-220-Рз1-2,8-3,4 – блок типовый отдельно стоящий. Класс напряжения 220 кВ. В составе блока: разъединитель горизонтально поворотный, с одним ножом заземления. Высота установки оборудования 2800 мм., межфазное расстояние 3400 мм.

Сокращения в названии оборудования:

- Рз1(2) – разъединитель горизонтально поворотный с одним или двумя ножами заземления
- Рп – разъединитель пантографного типа
- Вк – выключатель
- Тт – трансформатор тока
- Тн – трансформатор напряжения
- Шо – шинная опора
- ОПН – ограничитель перенапряжения
- Кс – конденсатор связи
- Зз – заземлитель
- Км – кабельная муфта
- Вч – высокочастотный заградитель

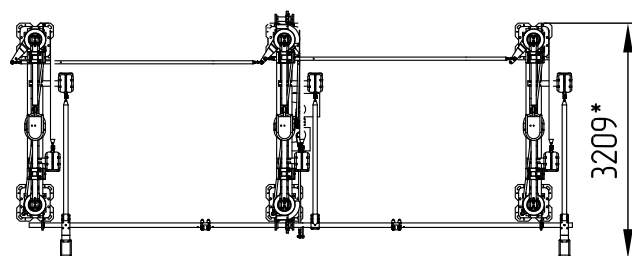
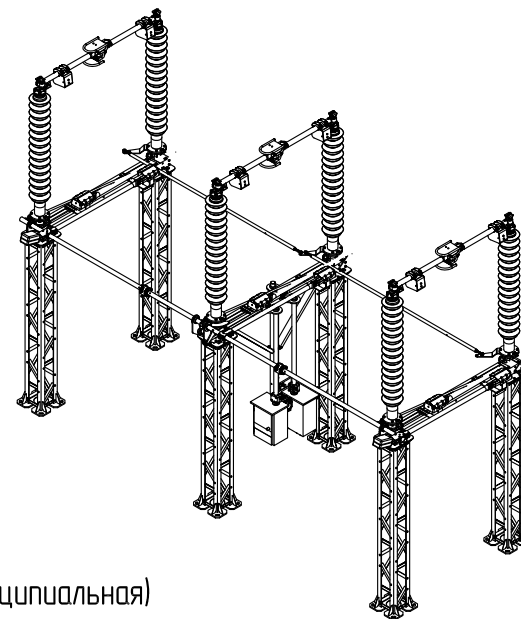
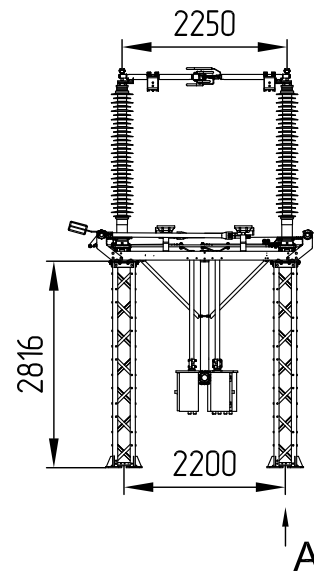
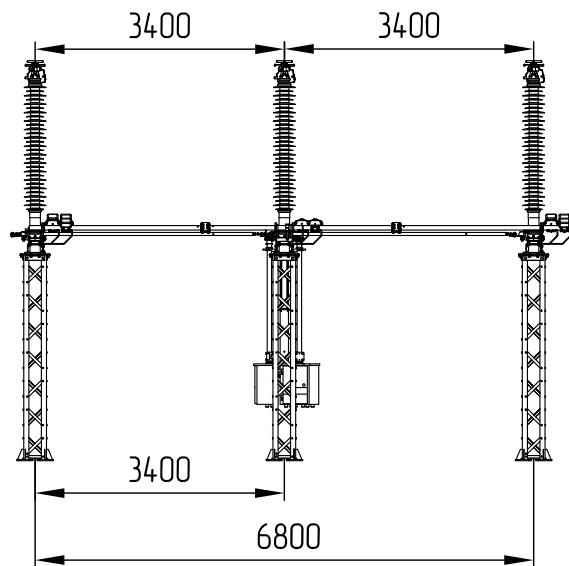
Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

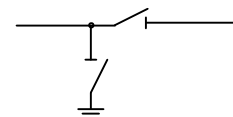
АТР-123

Лист
15

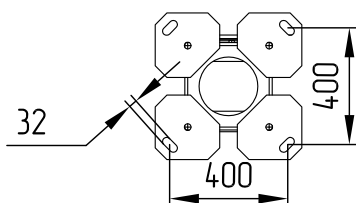
Блок разъединителя
БТ-220-Рз1-2,8-3,40



Электрическая схема (принципиальная)

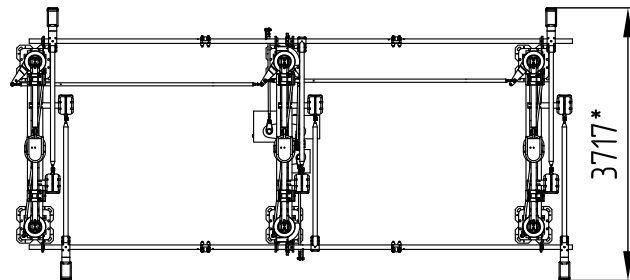
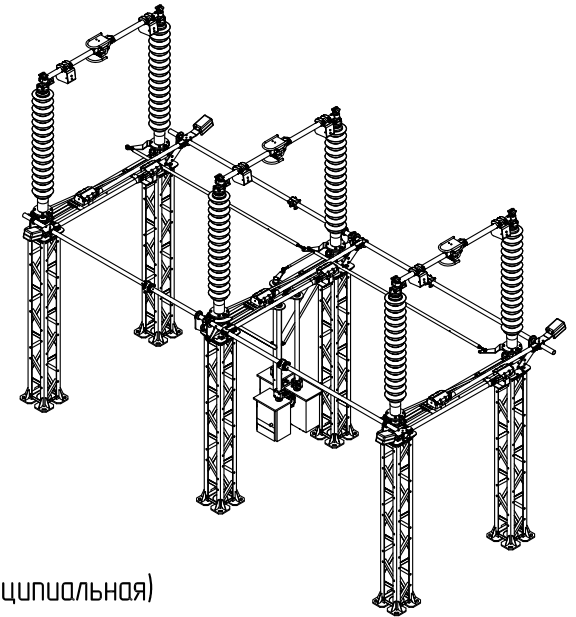
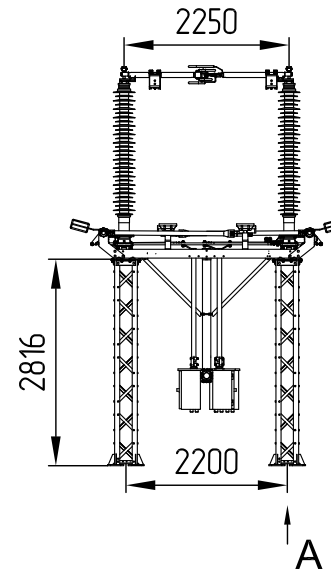
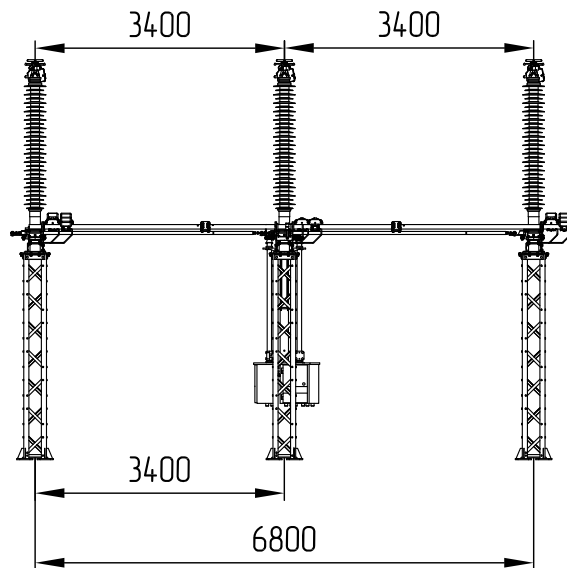


1. Масса металлоконструкции: 870 кг
- 2.* – размеры зависят от марки оборудования

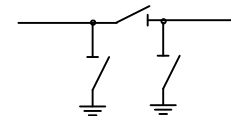


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

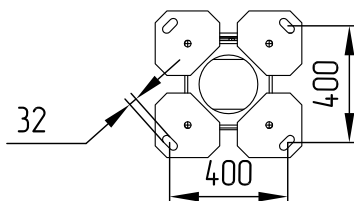
Блок разъединителя БТ-220-Рз2-2,8-3,40



Электрическая схема (принципиальная)



1. Масса металлоконструкции: 870 кг
2. * - размеры зависят от марки оборудования

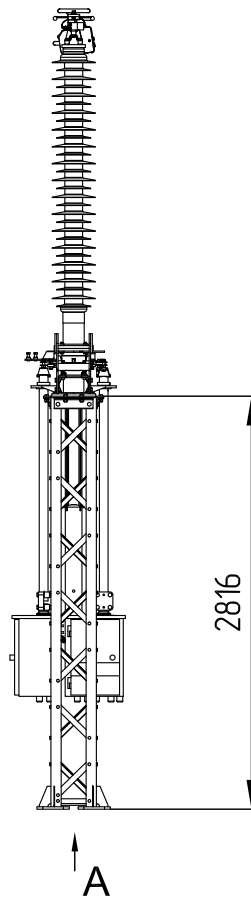
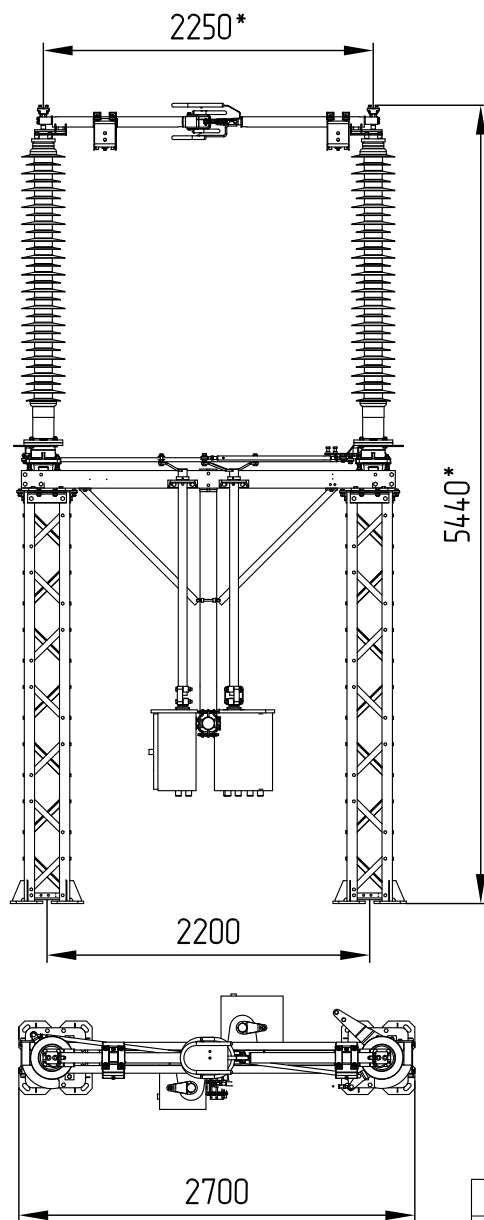


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

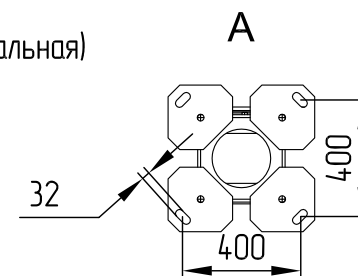
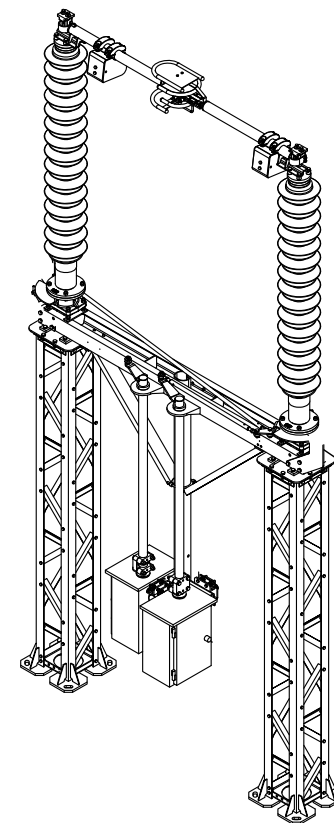
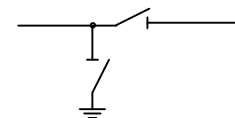
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

АТР-123

Блок разъединителя (однофазный) БТ-220-Рз1-2,8-000



Электрическая схема (принципиальная)



1. Масса металлоконструкции: 290 кг
2. * – размеры зависят от марки оборудования

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АТР-123

Лист
18

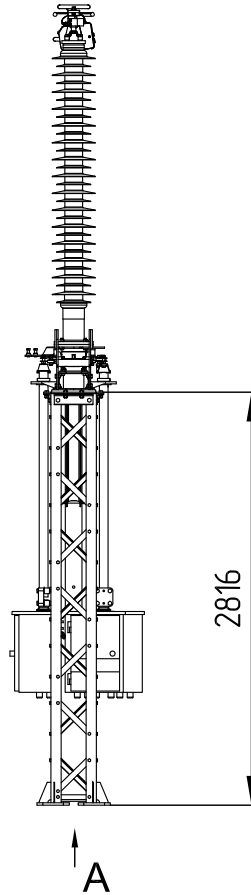
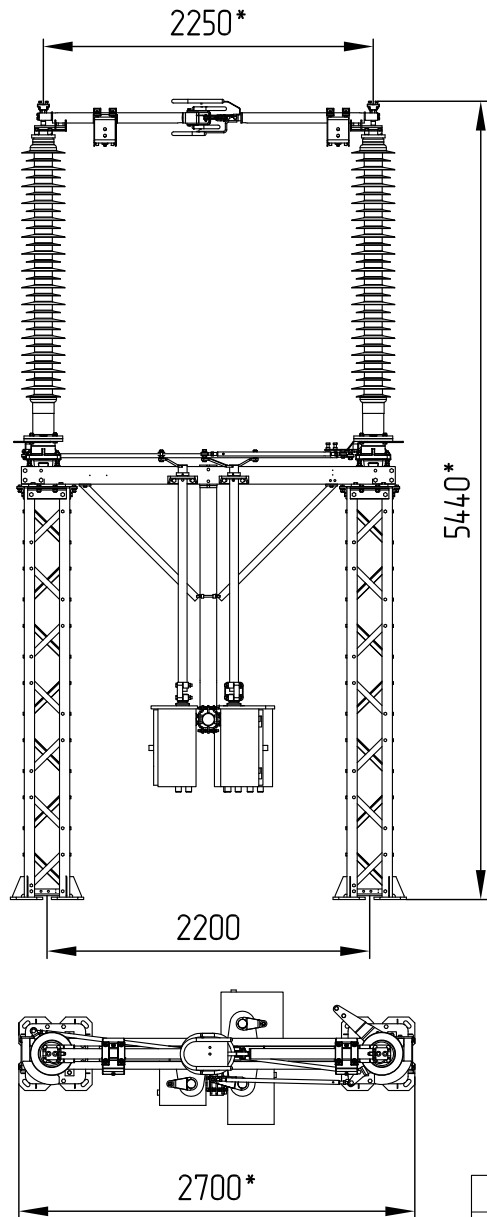
Копировал

Формат А4

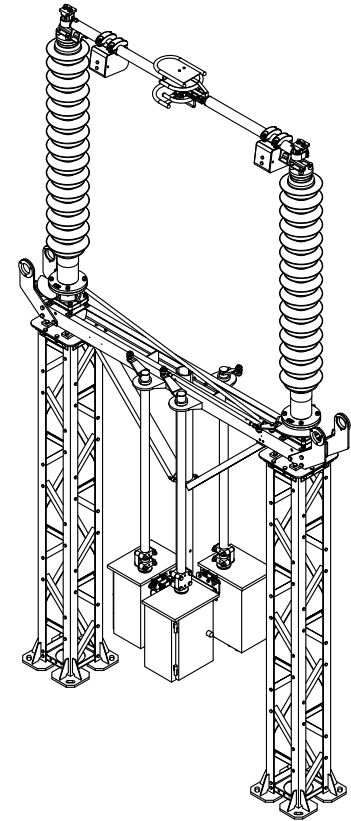
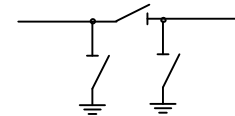
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

АТР-123

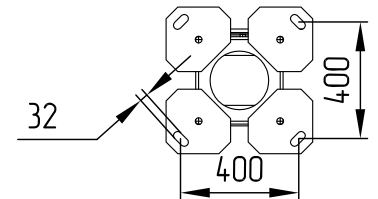
Блок разъединителя (однофазный)
БТ-220-Р22-2,8-000



Электрическая схема (принципиальная)



A



1. Масса металлоконструкции: 290 кг
2. * - размеры зависят от марки оборудования

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АТР-123

Лист
19

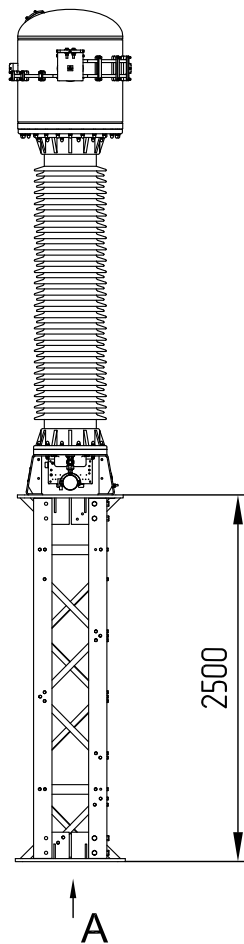
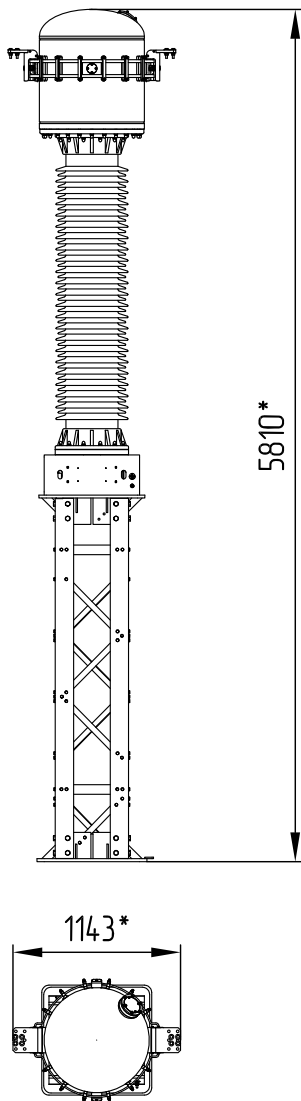
Копировал

Формат А4

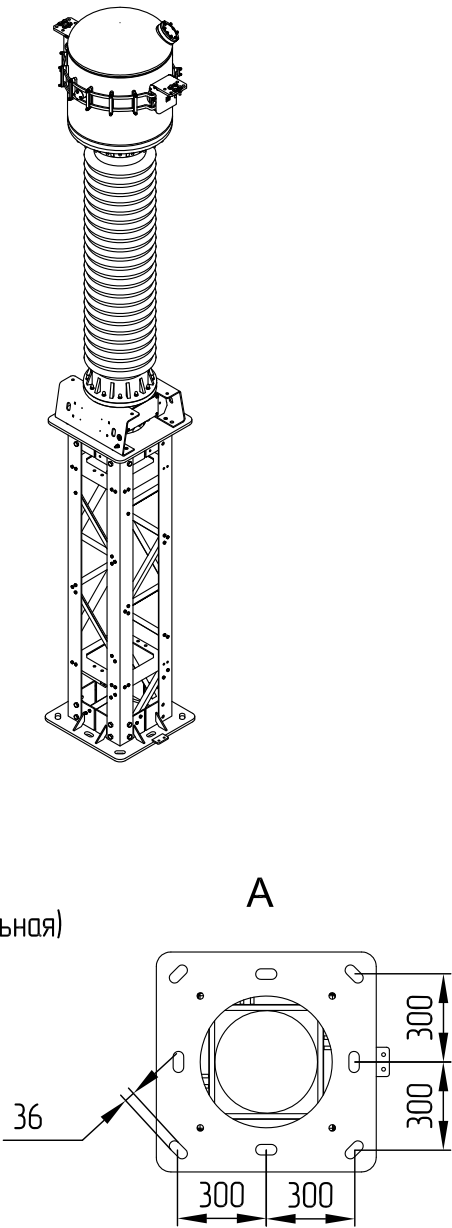
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

АТР-123

Блок трансформатора тока
БТ-220-Тм-2,5-000



Электрическая схема (принципиальная)



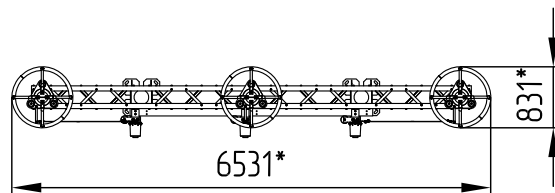
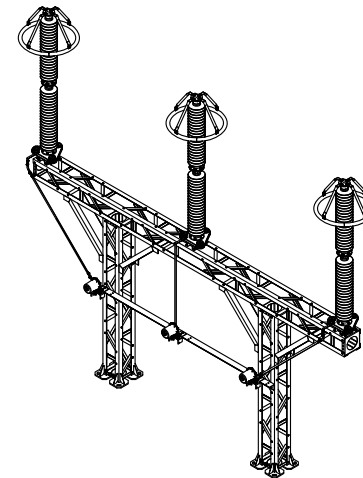
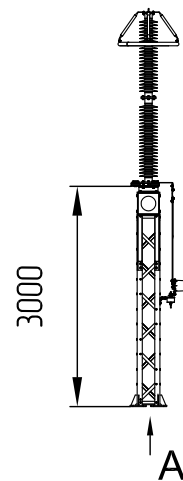
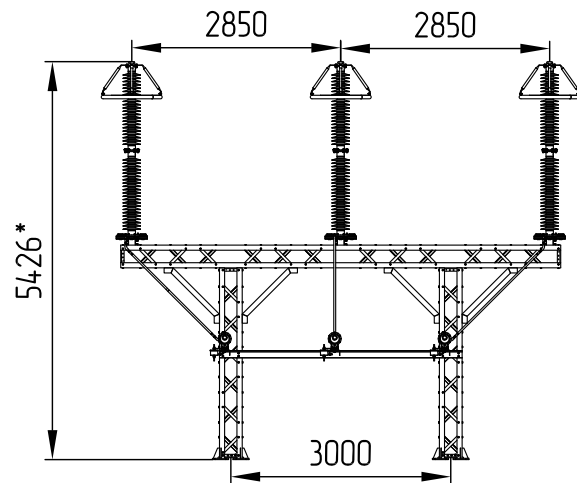
1. Масса металлоконструкции: 290 кг
2. * – размеры зависят от марки оборудования
3. **возможна установка шкафов зажимов

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

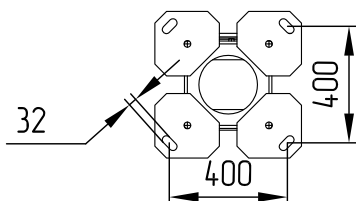
АТР-123

Лист
20

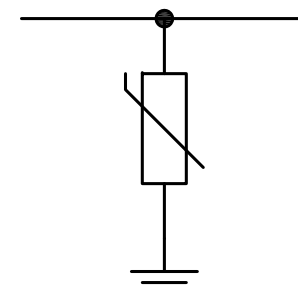
Блок ОПН
БТ-220-ОПН-3,0-2,85



A



Электрическая схема (принципиальная)



1. Масса металлоконструкции: 587 кг
2. * - размеры зависят от марки оборудования

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

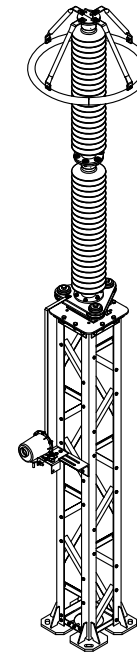
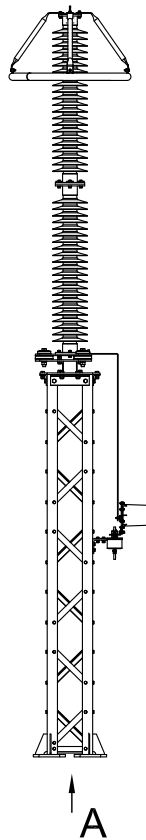
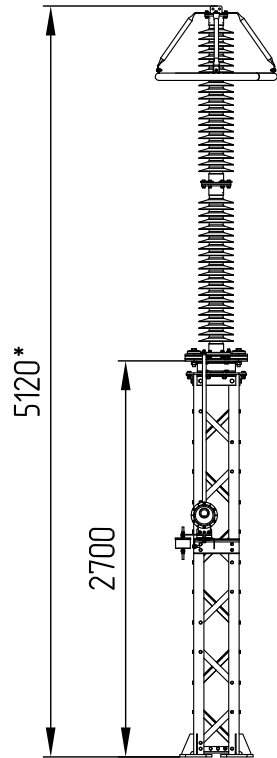
АТР-123

Лист
21

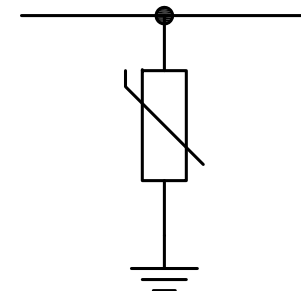
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

АТР-123

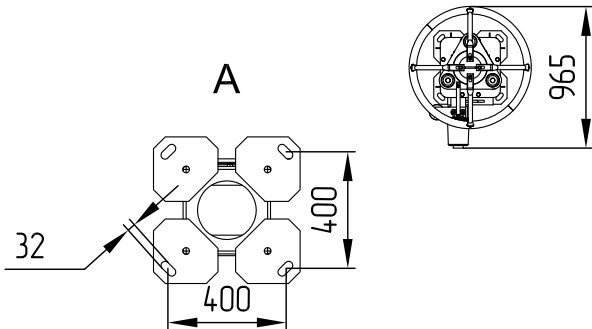
Блок ОПН БТ-220-ОПН-2,7-000



Электрическая схема (принципиальная)



1. Масса металлоконструкции: 160 кг
2. * – размеры зависят от марки оборудования



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

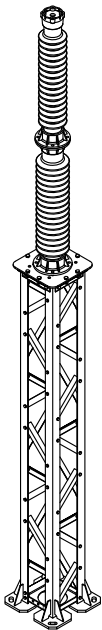
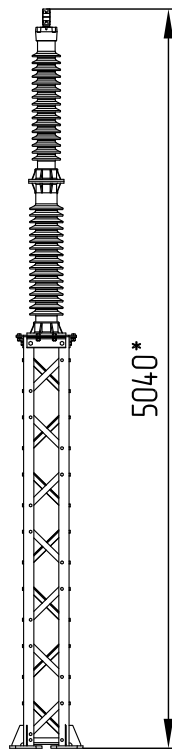
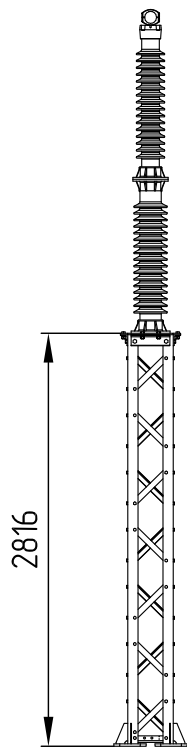
АТР-123

Лист
22

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

АТР-123

Блок Шо
БТ-220-Шо-2,8-000

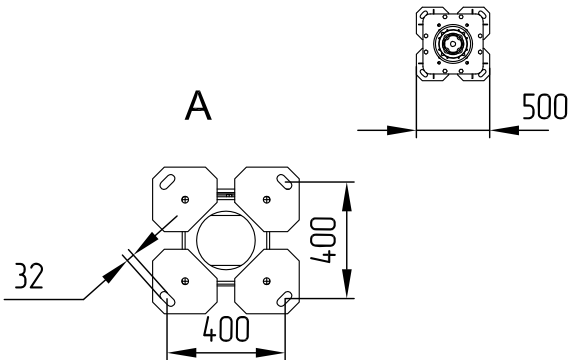


Электрическая схема (принципиальная)



A

A



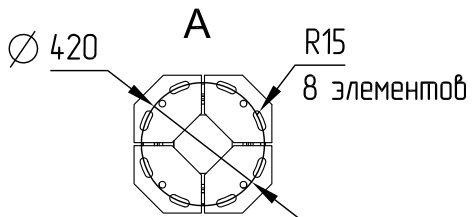
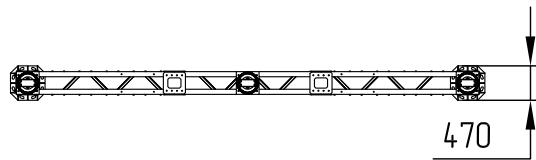
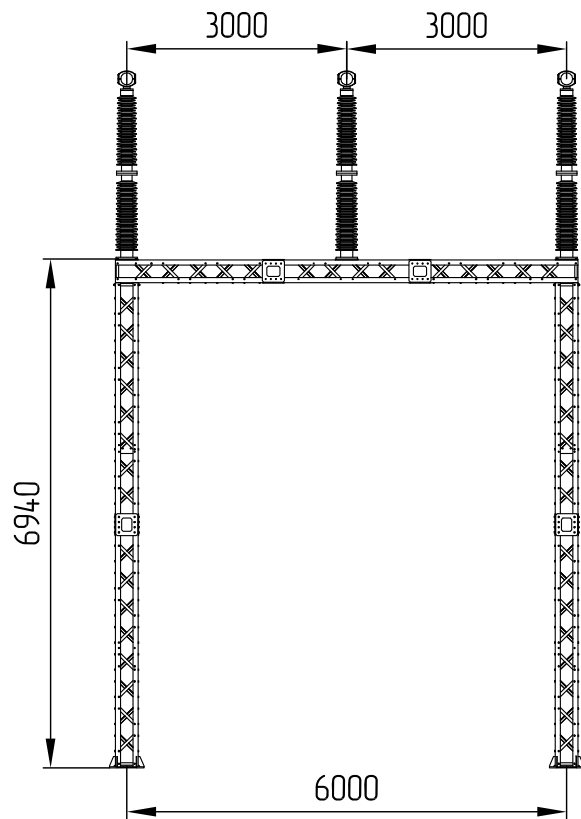
1. Масса металлоконструкции: 145 кг
2. * - размеры зависят от марки оборудования

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

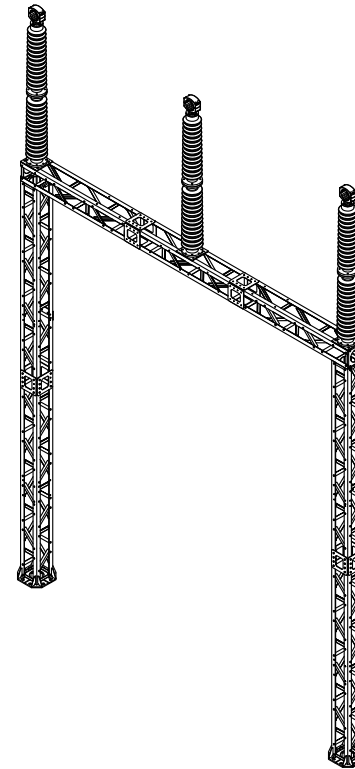
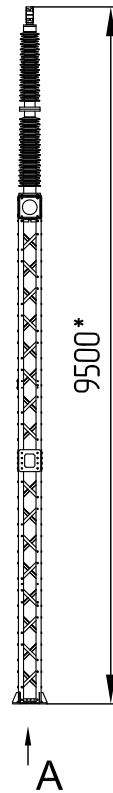
АТР-123

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

АТР-123



Блок Шо БТ-220-Шо-9,6-3,00



Электрическая схема (принципиальная)



1. Масса металлоконструкции: 850 кг
2. * - размеры зависят от марки оборудования

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АТР-123

Лист
24

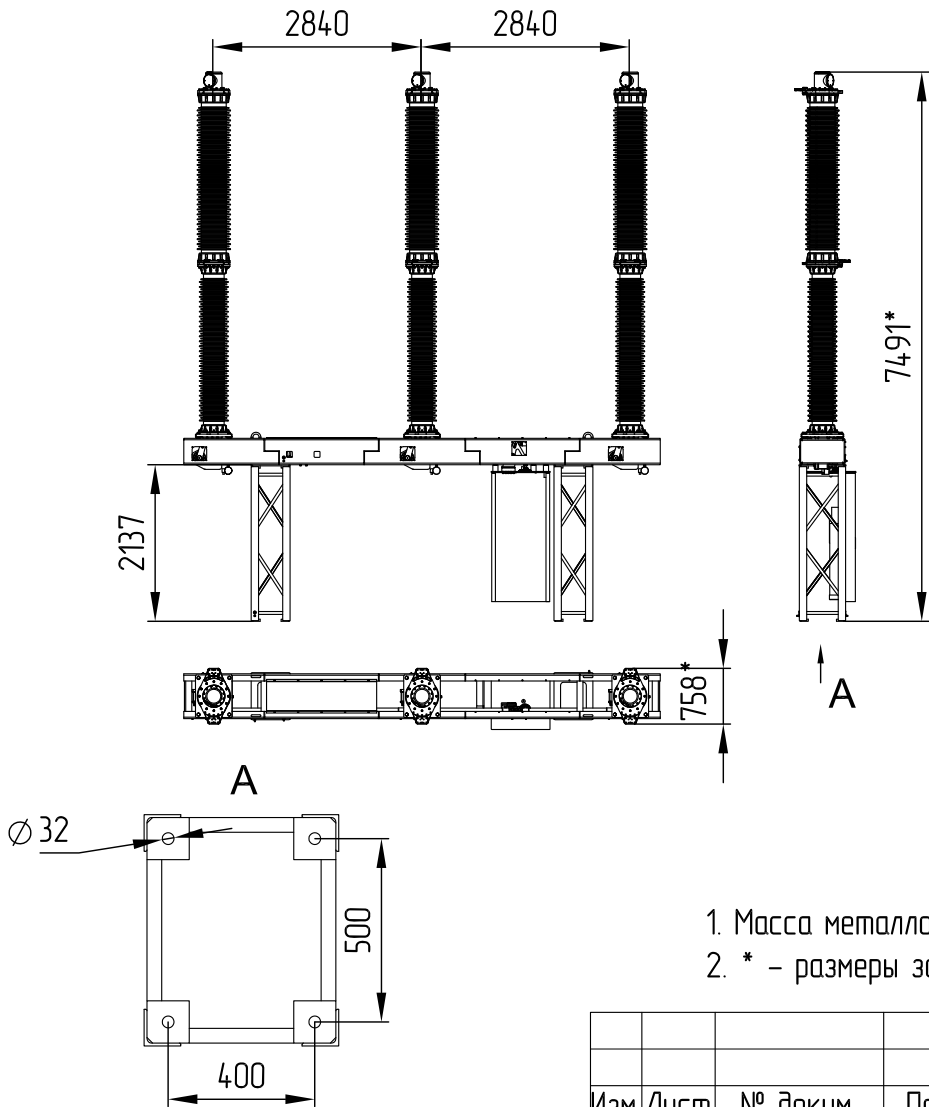
Копировал

Формат А4

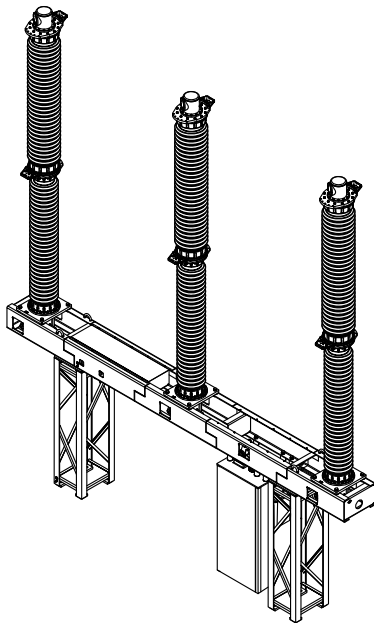
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

АТР-123

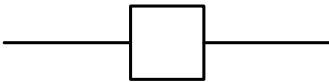
Блок Выключателя
БТ-220-Вк-2,1-2,84



1. Масса металлоконструкции: 310 кг
2. * – размеры зависят от марки оборудования



Электрическая схема (принципиальная)

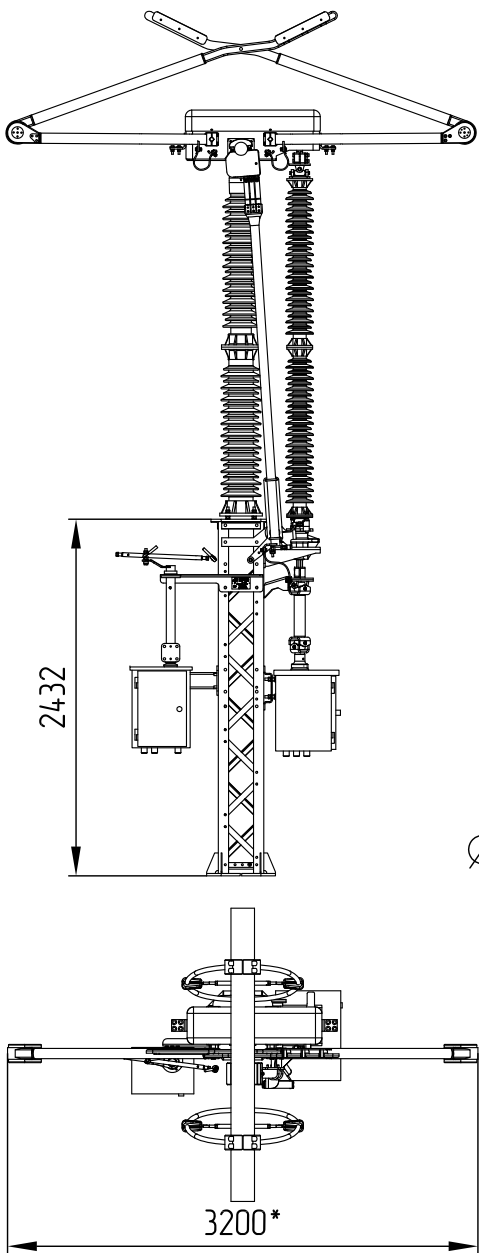


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

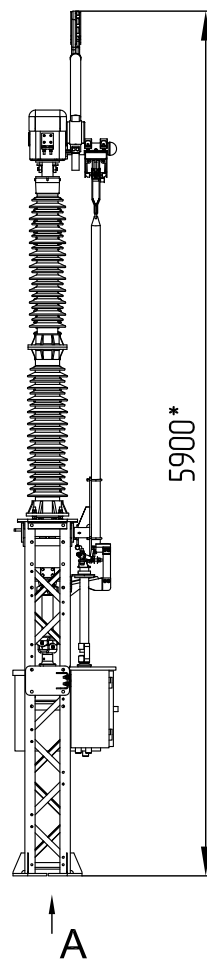
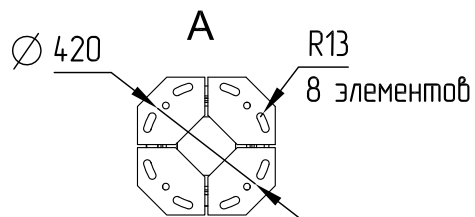
АТР-123

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

АТР-123

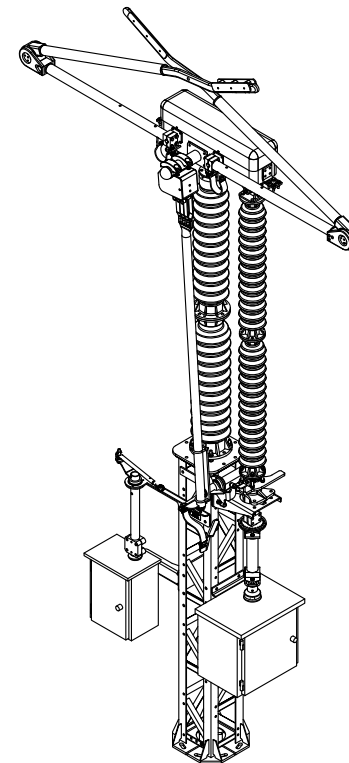


Блок разъединителя БТ-220-Рп-2,4-000

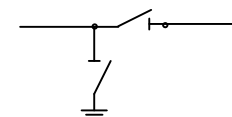


1. Масса металлоконструкции: 215 кг
2. * – размеры зависят от марки оборудования

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Электрическая схема (принципиальная)



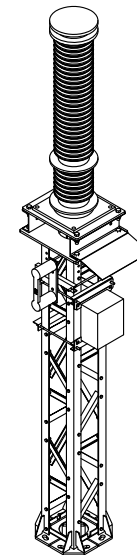
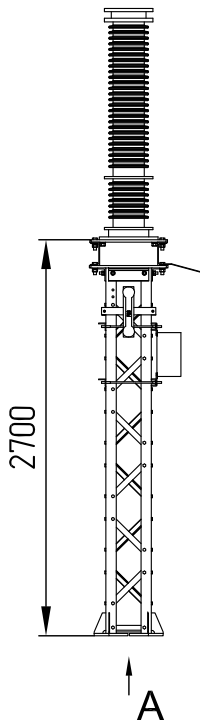
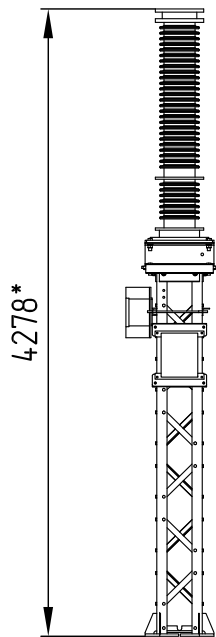
АТР-123

Лист
26

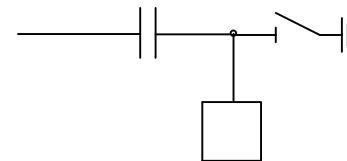
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

АТР-123

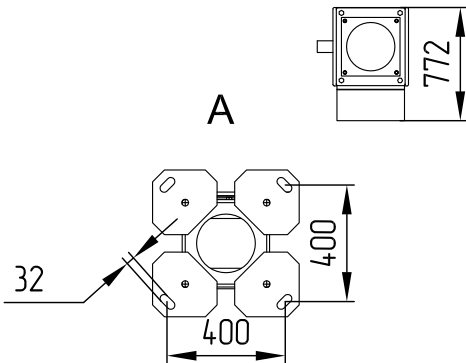
Блок Конденсатора связи БТ-220-Кс-2,7-000



Электрическая схема (принципиальная)



1. Масса металлоконструкции: 160 кг
2. * - размеры зависят от марки оборудования



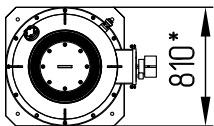
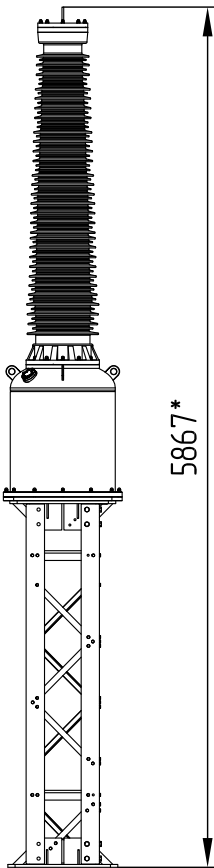
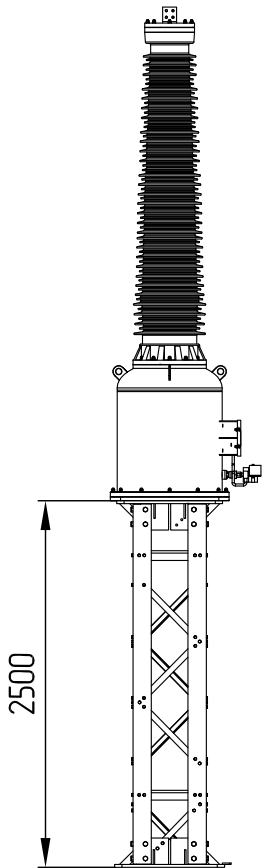
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АТР-123

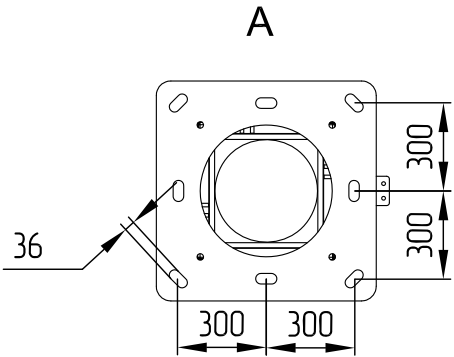
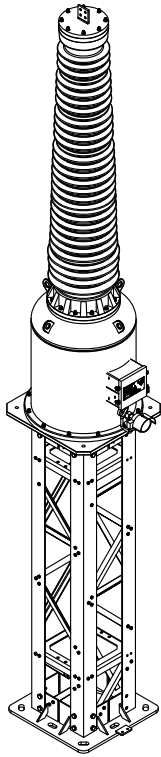
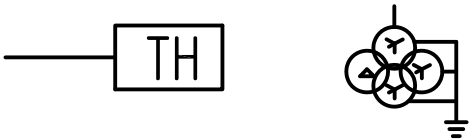
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

АТР-123

Блок трансформатора напряжения БТ-220-Тн-2,5-000



Электрическая схема (принципиальная)

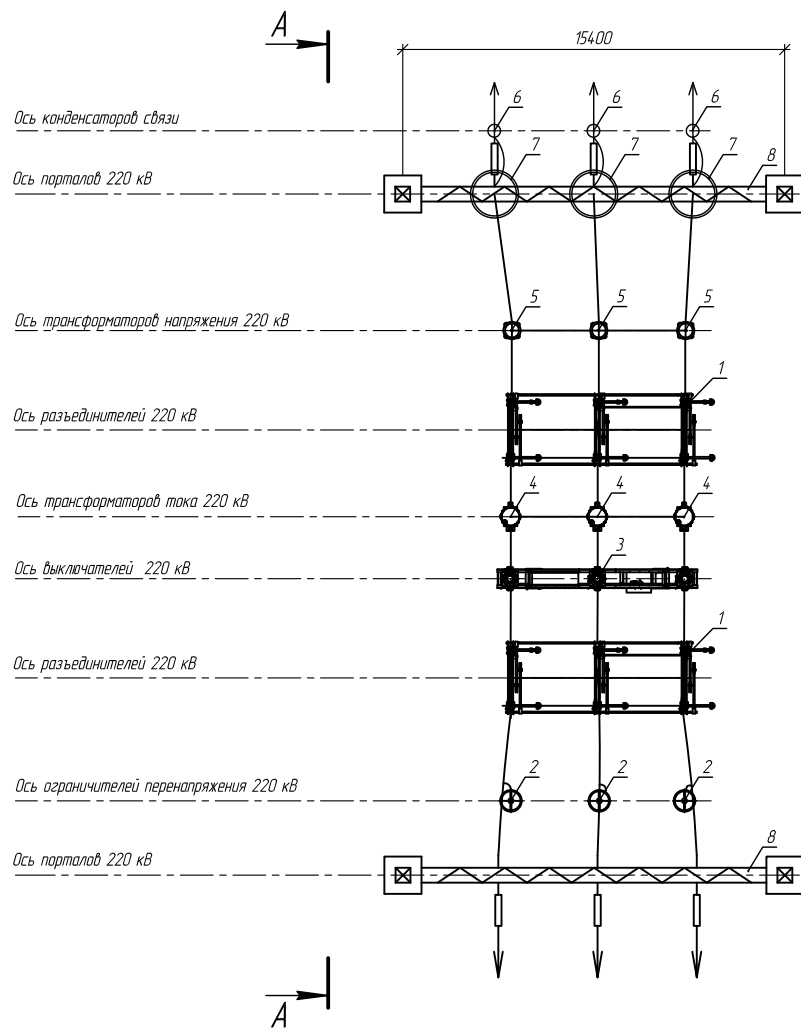


1. Масса металлоконструкции: 290 кг
2. * – размеры зависят от марки оборудования
3. **возможна установка шкафов зажимов

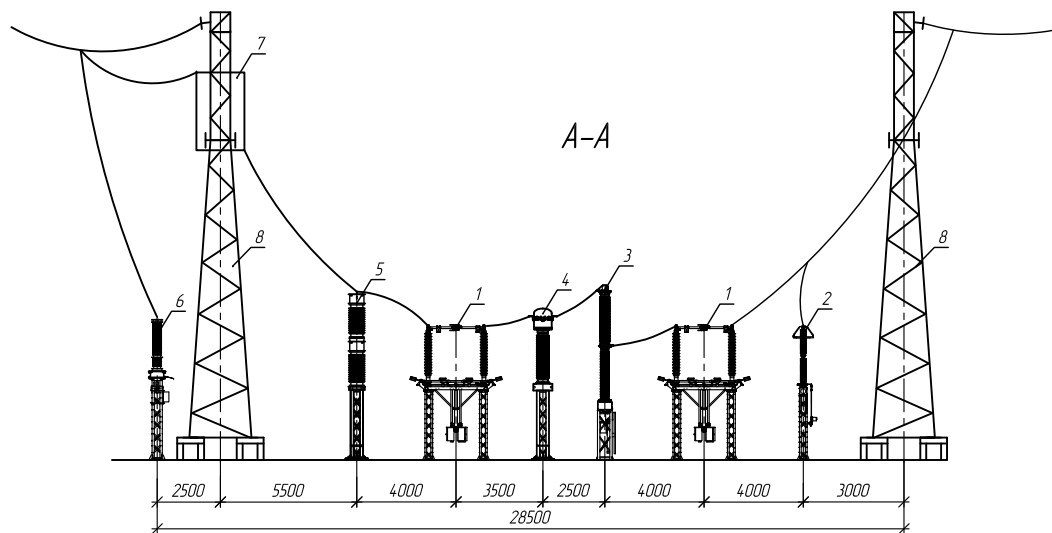
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АТР-123

Лист
28

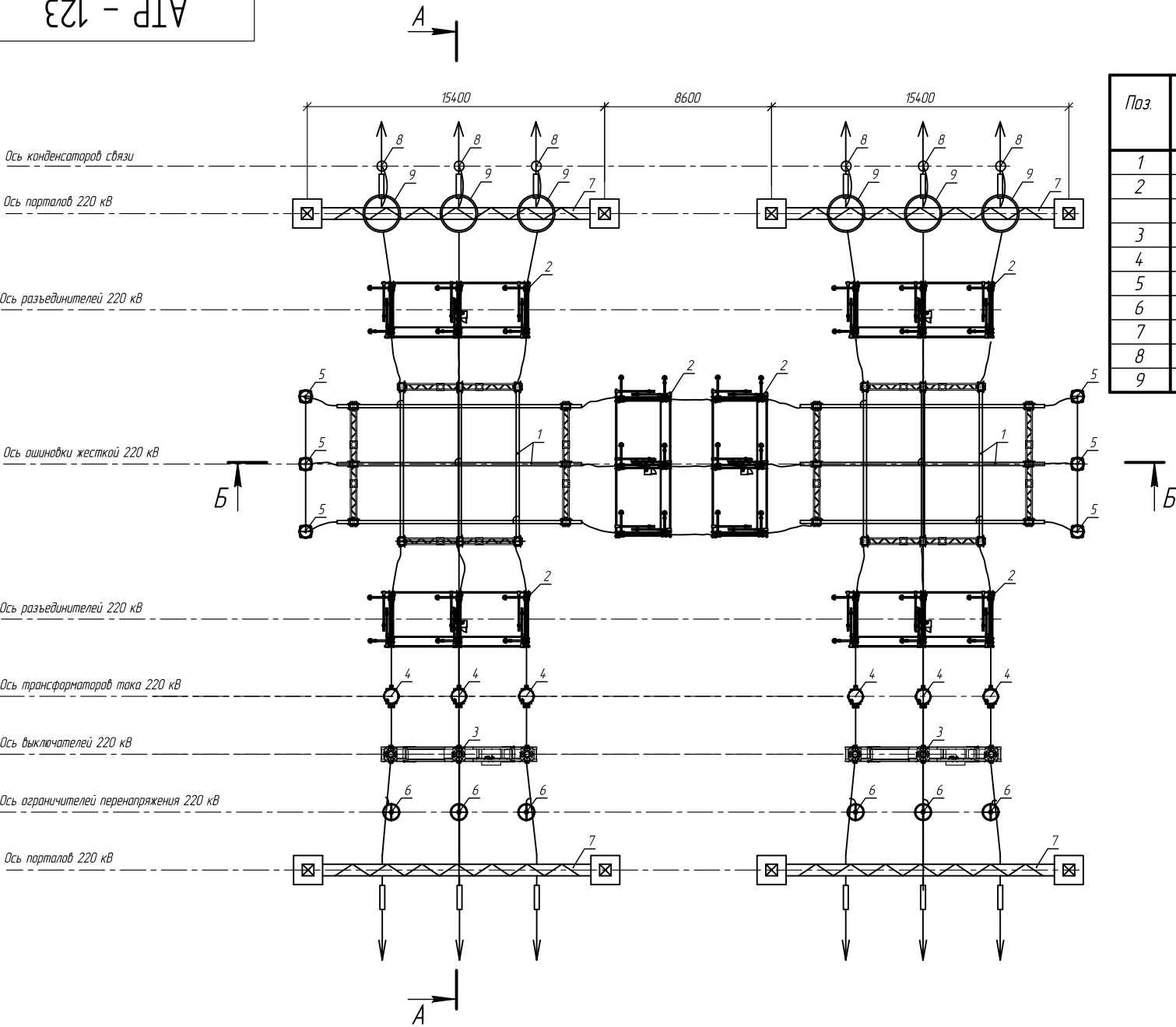


Поз.	Наименование	Кол-во
1	Разъединитель 3-х полюсный типа РГ(Н) - 220 кВ	2
2	Ограничитель перенапряжения 220 кВ	1
3	Выключатель 220 кВ	1
4	Трансформатор тока 220 кВ	3
5	Трансформатор напряжения 220 кВ	3
6	Конденсатор связи	3
7	Высоочастотный заградитель	3
8	Портал 220 кВ	2



Компоновочное решение с применением жесткой ошиновки по схеме 220-3Н

Изм./лист	№ докум.	Подп.	Дата



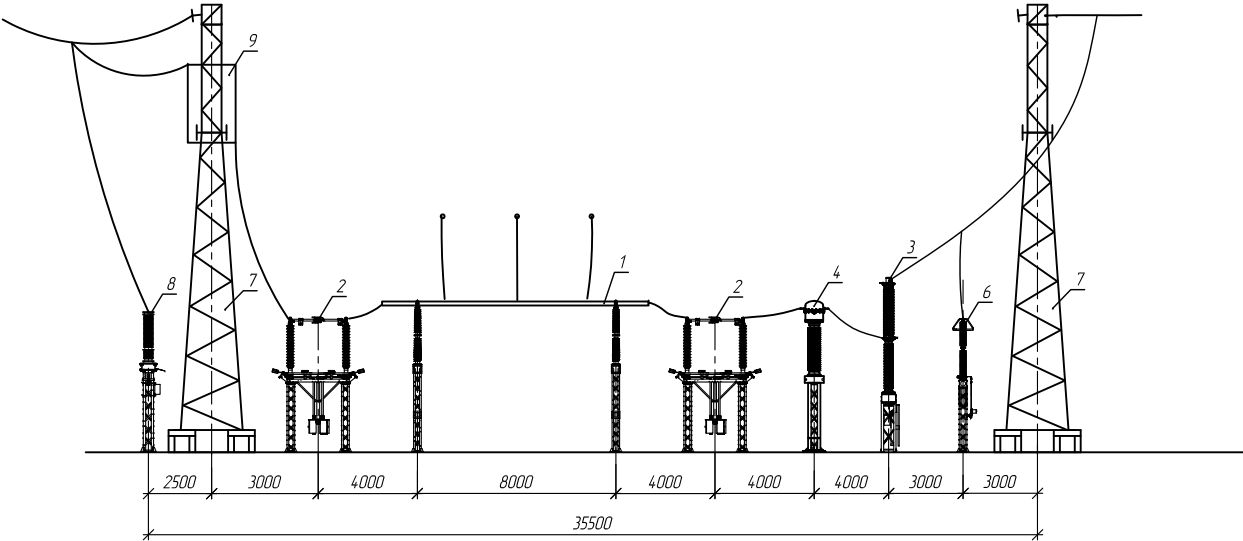
Поз.	Наименование	Кол-во
1	Ошиновка жесткая	1 к-т
2	Разъединитель 3-х полюсный типа РГ(Н) - 220 кВ	6
3	Выключатель 220 кВ	2
4	Трансформатор тока 220 кВ	6
5	Трансформатор напряжения 220 кВ	6
6	Ограничитель перенапряжения 220 кВ	6
7	Портал 220 кВ	4
8	Конденсатор связи	6
9	Высоочастотный заградитель	6

Компоновочное решение с применением жесткой ошиновки по схеме 220-4Н

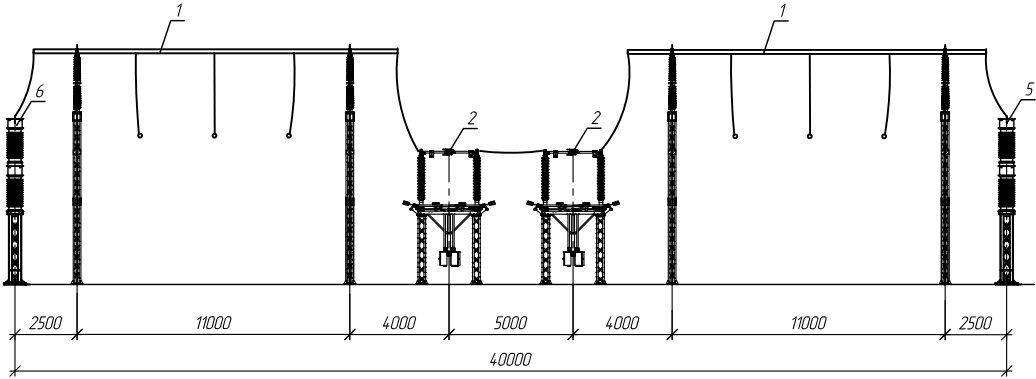
Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм./лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----------	----------	-------	------

А-А



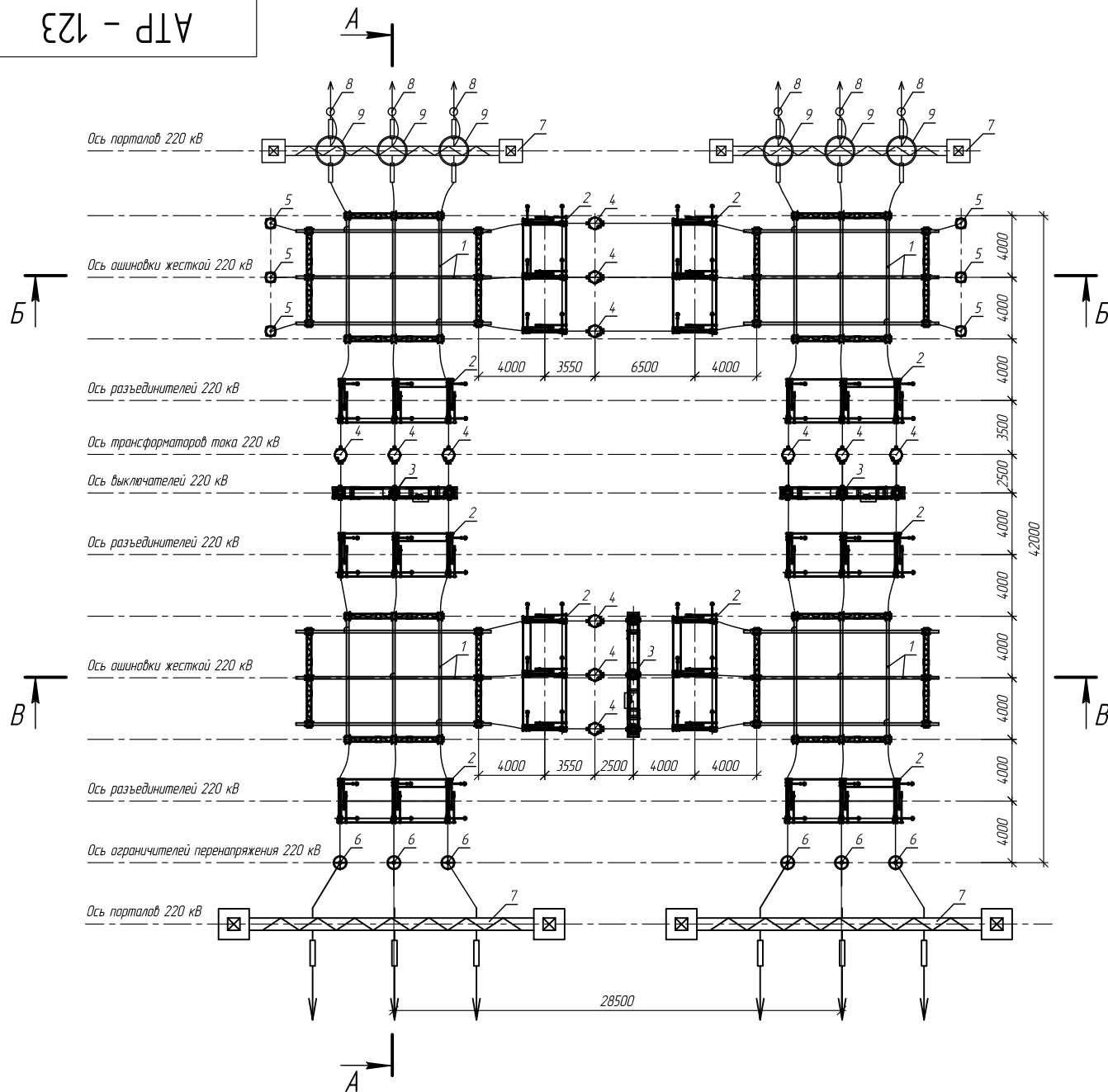
Б-Б



Компоновочное решение с применением жесткой ошиновки по схеме 220-4Н

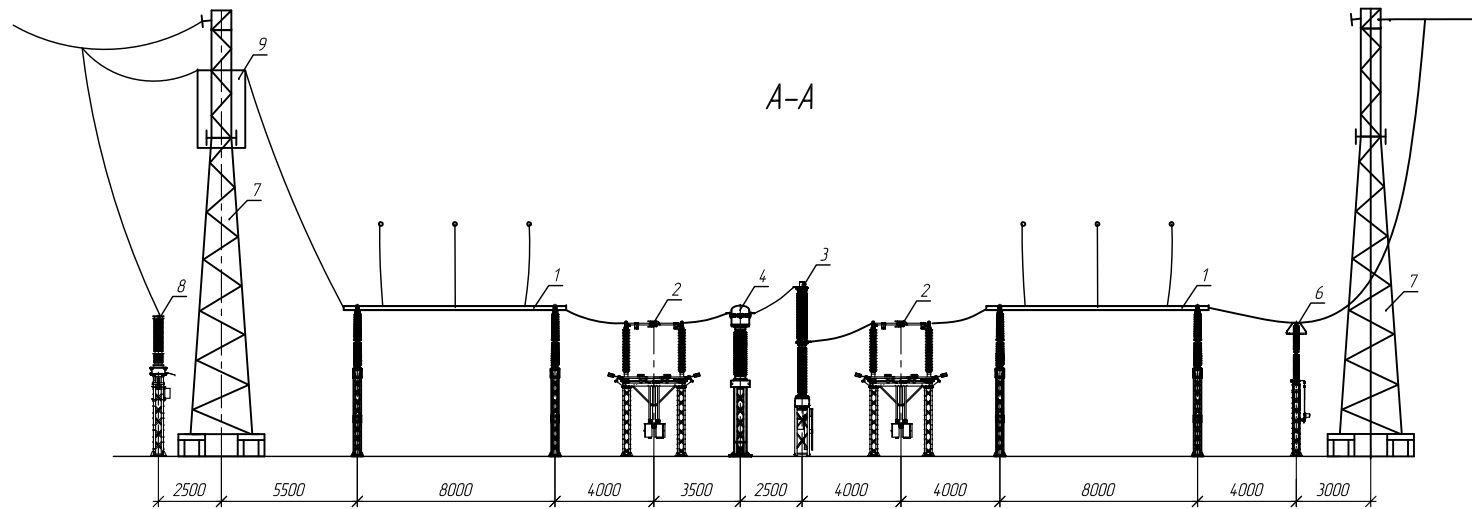
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм./лист	№ докум.	Подп.	Дата

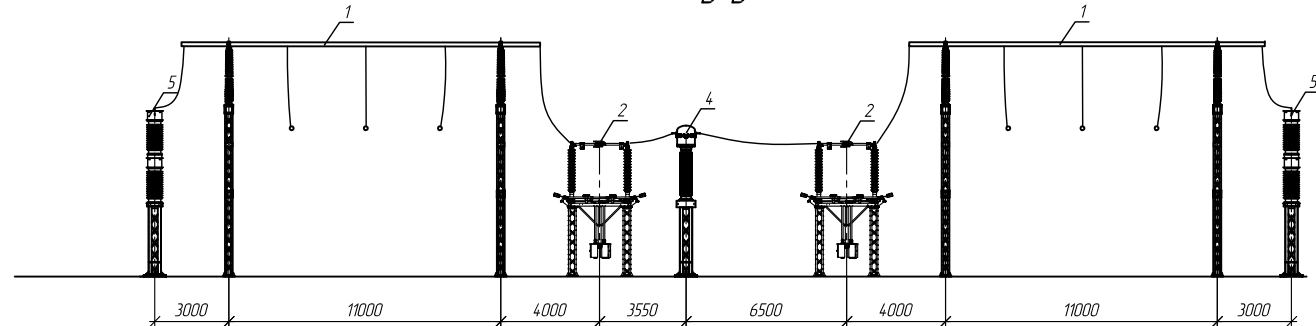


Поз.	Наименование	Кол-во
1	Ошибкода жесткая	1 к-т
2	Разъединитель 3-х полюсный типа РГ(Н) – 220 кВ	10
3	Выключатель 220 кВ	3
4	Трансформатор тока 220 кВ	12
5	Трансформатор напряжения 220 кВ	6
6	Ограничитель перенапряжения 220 кВ	6
7	Портал 220 кВ	4
8	Конденсатор связи	6
9	Высокочастотный заградитель	6

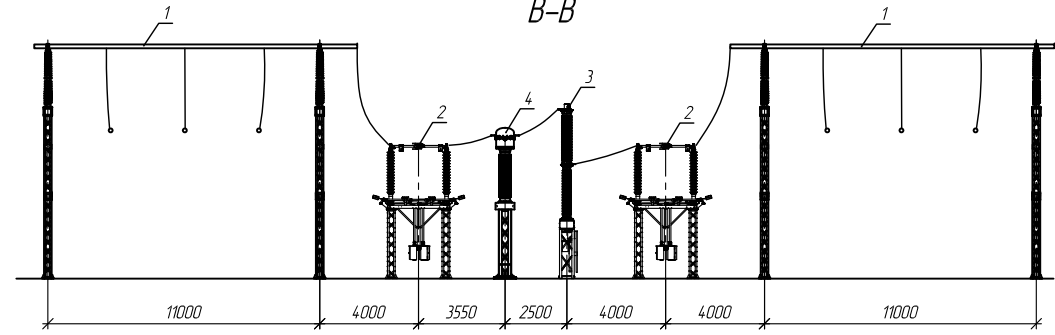
Компоновочное решение с применением жесткой ошиновки по схеме 220-5Н



А-А



Б-Б



В-В

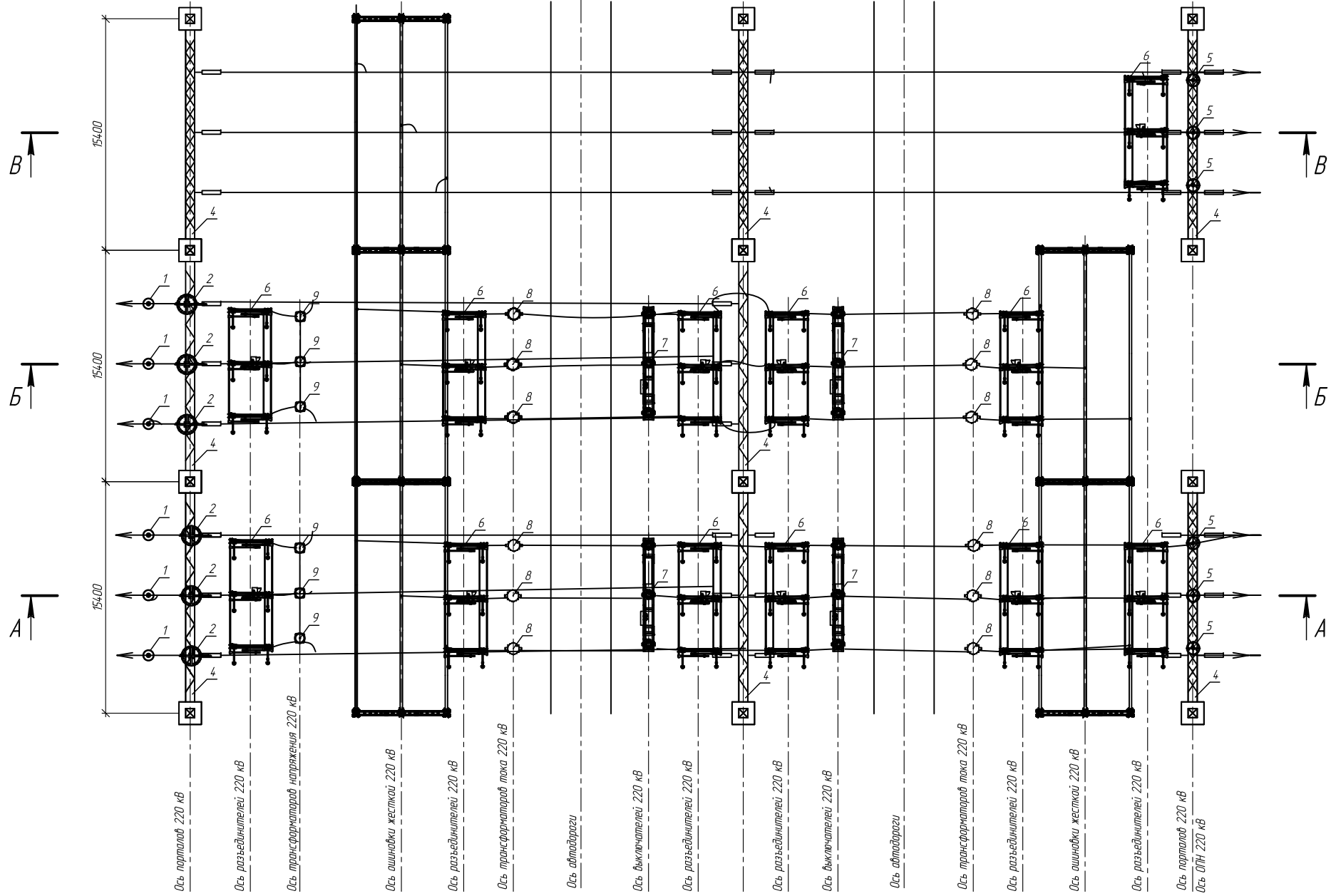
Компонуемое решение с применением жесткой ошиновки по схеме 220-5Н

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

АТР - 123



Компоновочное решение с применением жесткой ошиновки по схеме 220-7

Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата

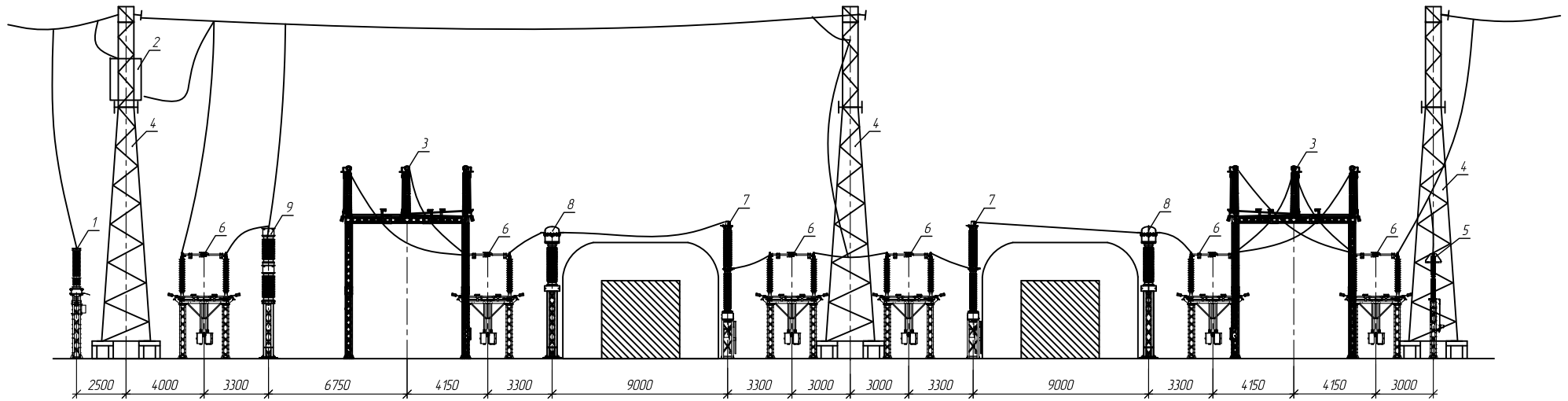
АТР - 123

Лист
34

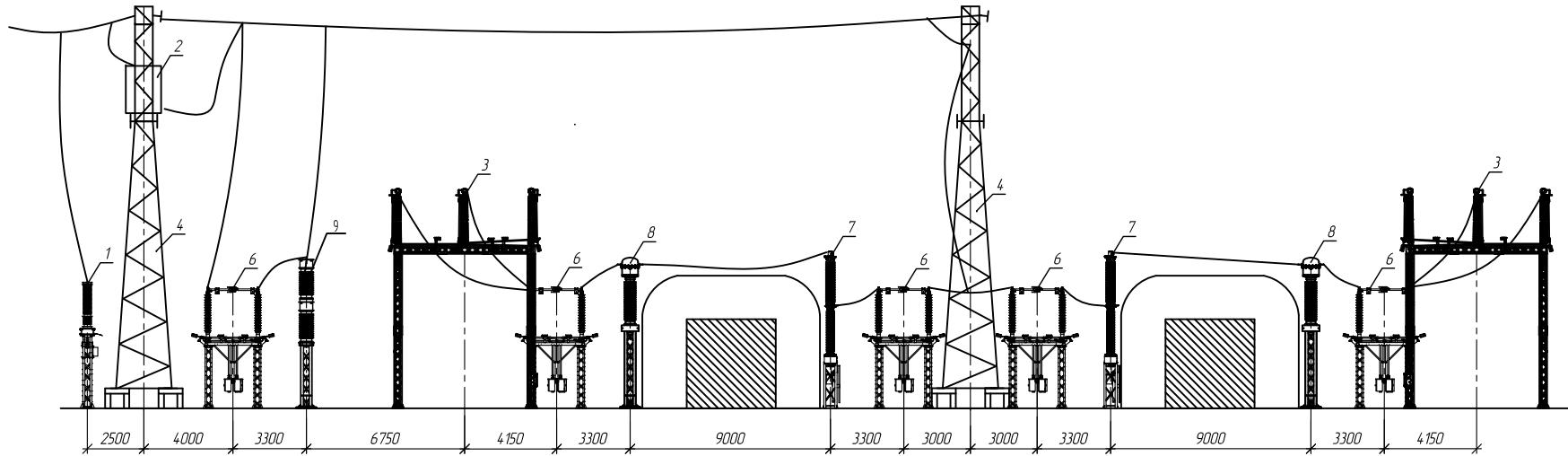
Копировал

Формат А3

А-А



Б-Б



Компоновочное решение с применением жесткой ошиновки по схеме 220-7

Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

АТР - 123

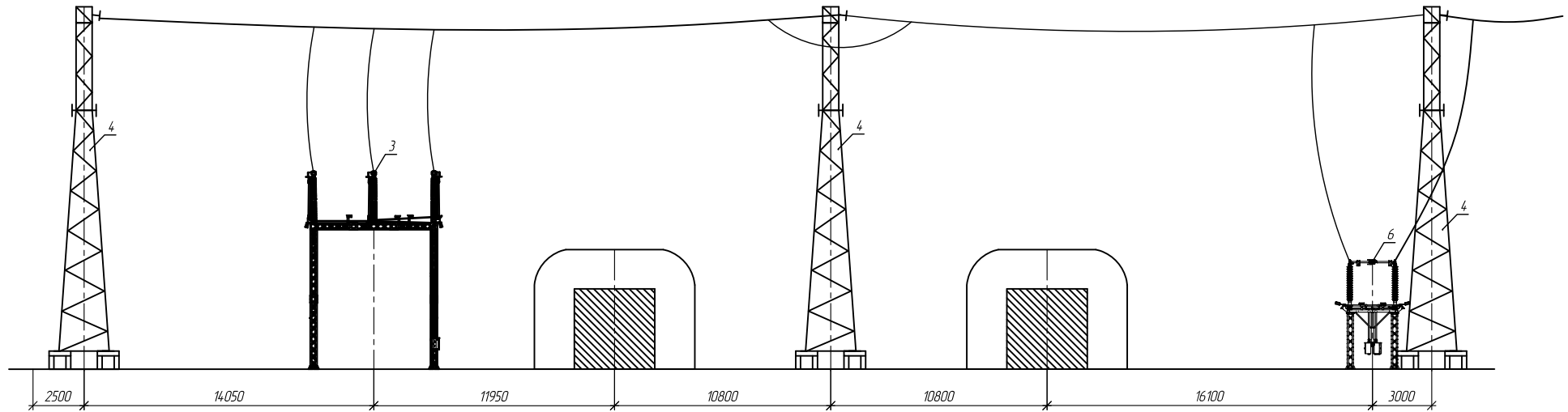
Лист
35

Копировал

Формат А3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

В-В

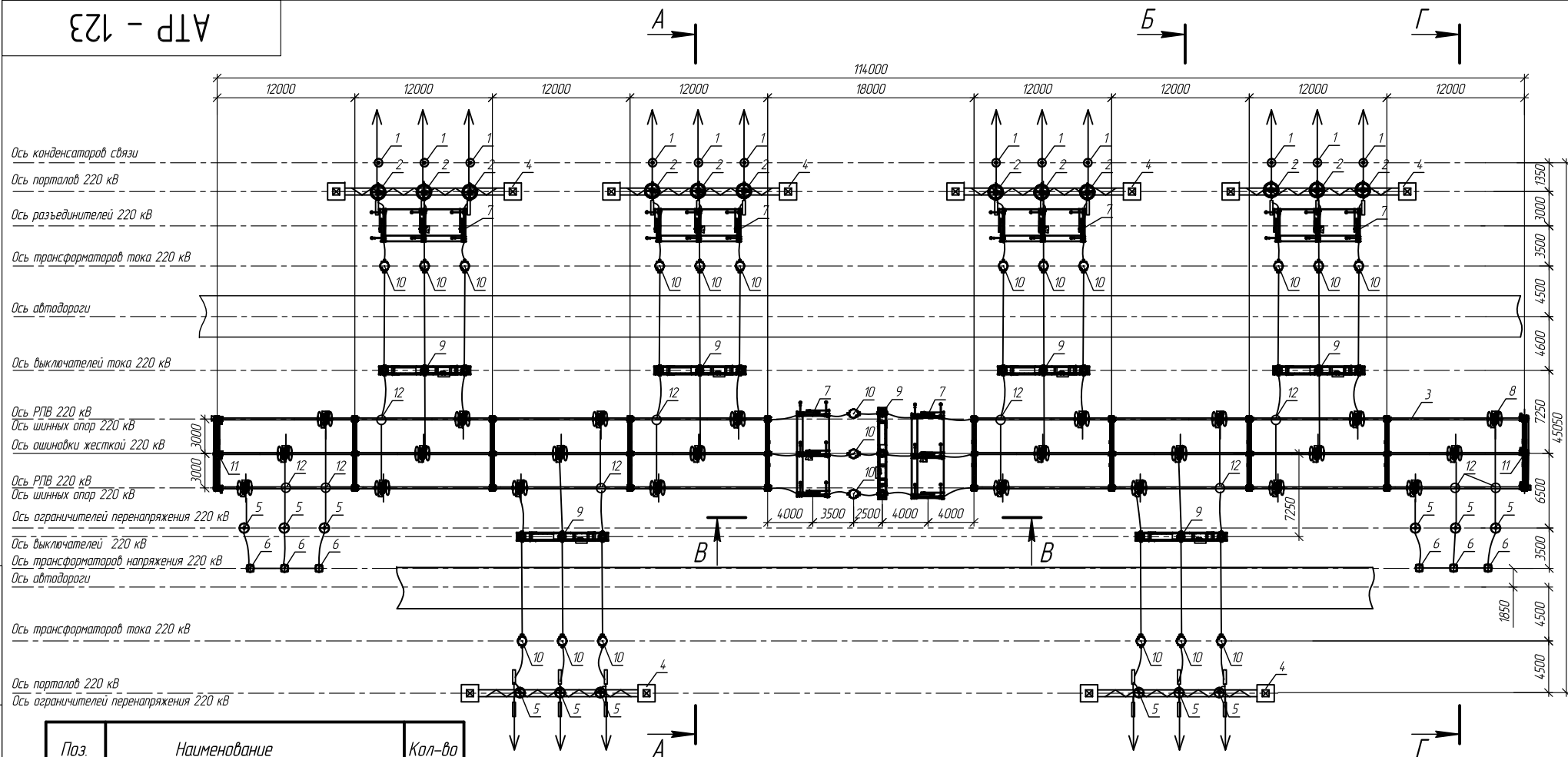


Поз.	Наименование	Кол-во
1	Конденсатор связи	6
2	Высокочастотный заградитель	6
3	Ошиновка жесткая	1 к-т
4	Порталы 220 кВ	1 к-т
5	Ограничитель перенапряжения 220 кВ	6
6	Разъединитель 3-х полюсный	
	типа РГ(Н) - 220 кВ	12
7	Выключатель 220 кВ	4
8	Трансформатор тока 220 кВ	12
9	Трансформатор напряжения 220 кВ	6

Компоновочное решение с применением жесткой ошиновки по схеме 220-7

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

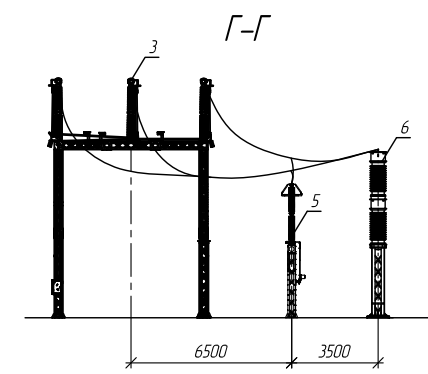
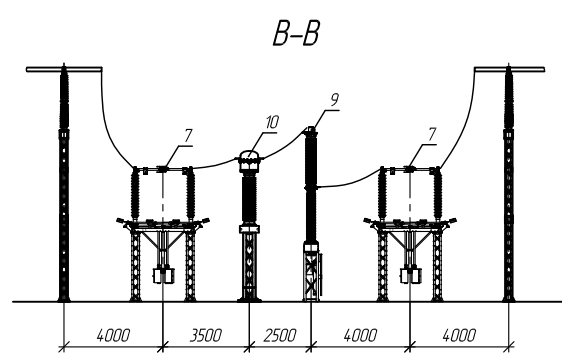
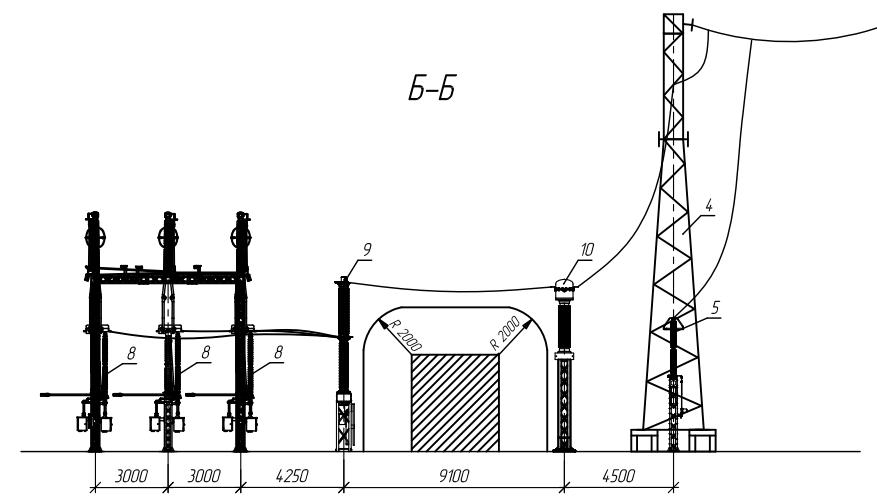
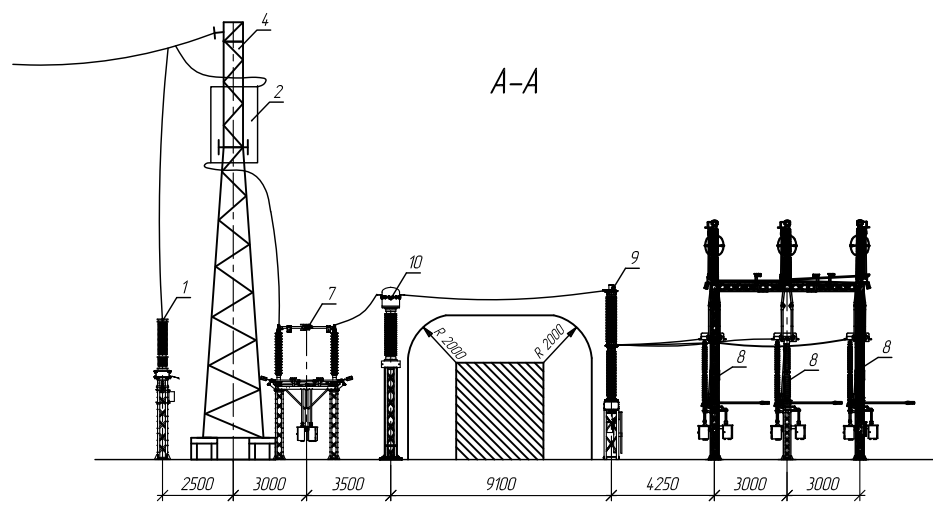
АТР - 123



Поз.	Наименование	Кол-во
1	Конденсатор связи	12
2	Высокочастотный заградитель	12
3	Ошиновка жесткая	1 к-т
4	Порталы 220 кВ	6
5	Ограничитель перенапряжения 220 кВ	12
6	Трансформатор напряжения 220 кВ	6
7	Разъединитель 3-х полюсный типа РГ(Н) - 220 кВ	6
8	Разъединитель 3-х полюсный типа РПВ - 220 кВ	24
9	Выключатель 220 кВ	7
10	Трансформатор тока 220 кВ	21
11	Встроенный ЗР-220 для комплектов ЖО	2
12	Шинная опора 220 кВ	10

Компоновочное решение с применением жесткой ошиновки по схеме 220-9Н

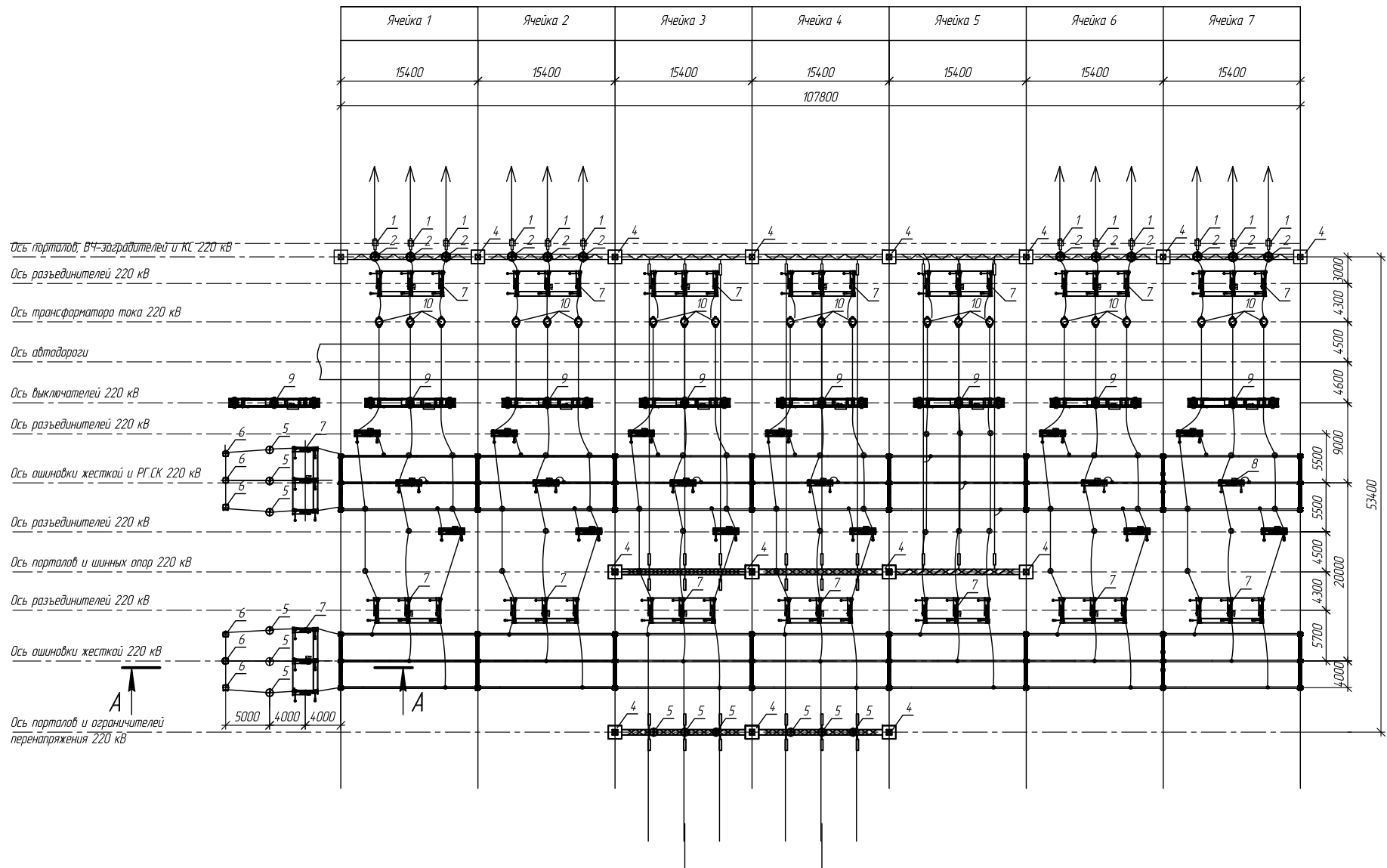
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Компоновочное решение с применением жесткой ошиновки по схеме 220-9Н

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Компоновочное решение с применением жесткой ошиновки по схеме 220-13

Изм./лист	№ докум.	Подп.	Дата

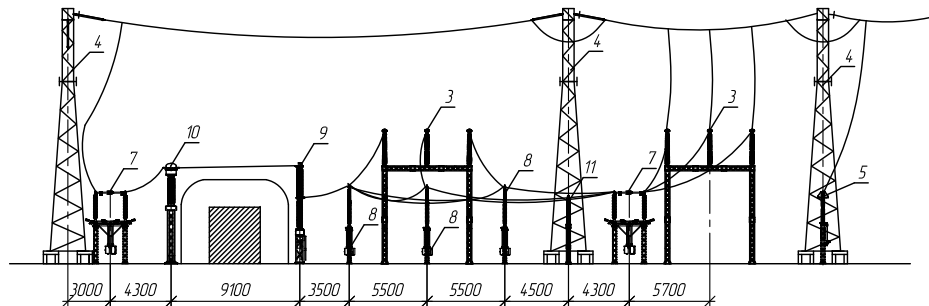
АТР - 123

Лист
39

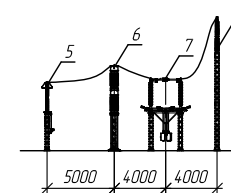
Копировал

Формат А3

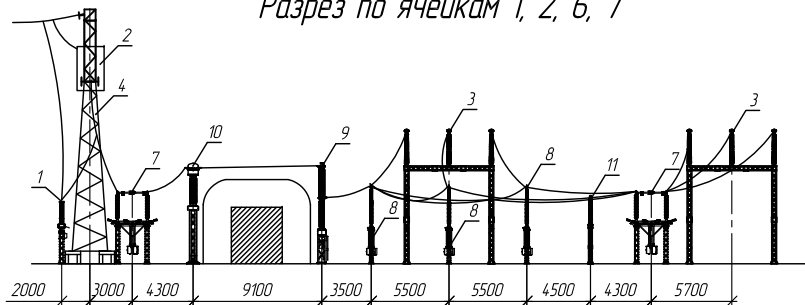
Разрез по ячейкам 3, 4



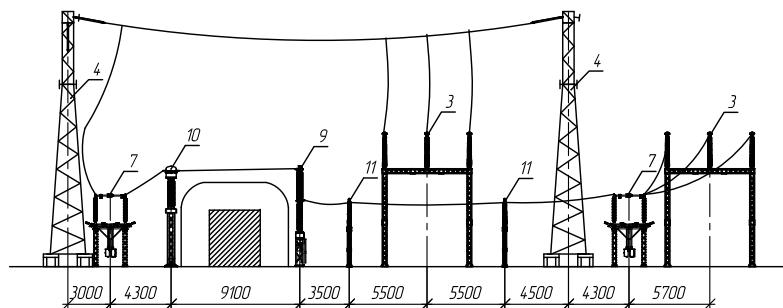
A-A



Разрез по ячейкам 1, 2, 6, 7



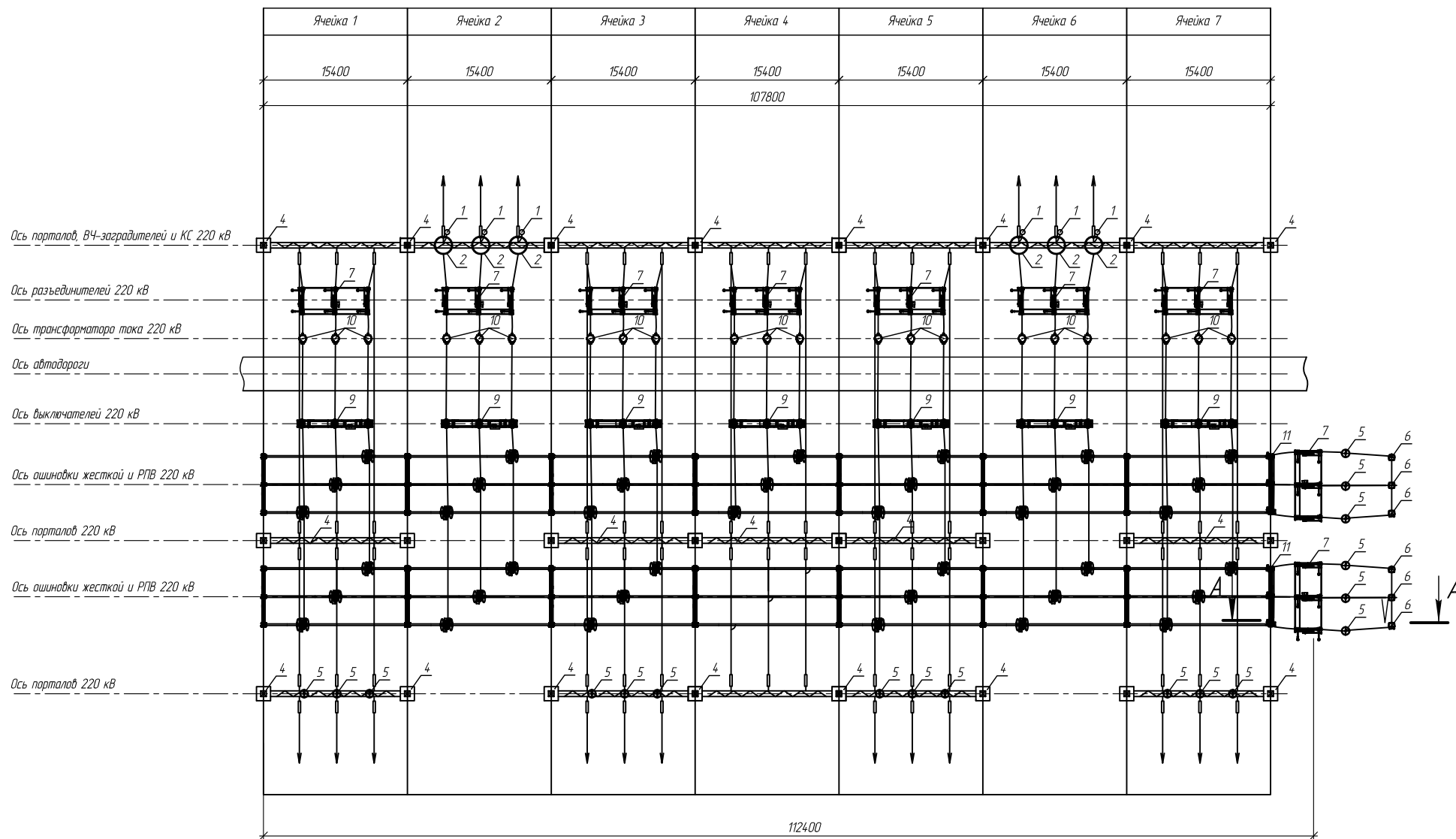
Разрез по ячейке 5



Поз.	Наименование	Кол-во
1	Конденсатор связи	12
2	Высокочастотный заградитель	12
3	Ошиновка жесткая	1 к-т
4	Порталы 220 кВ	1 к-т
5	Ограничитель перенапряжения 220 кВ	12
6	Трансформатор напряжения 220 кВ	6
7	Разъединитель 3-х полюсный	
	типа РГ(Н) – 220 кВ	16
8	Разъединитель 3-х полюсный	
	типа РГ(Н).ОП – 220 кВ	18
9	Выключатель 220 кВ	7
10	Трансформатор тока 220 кВ	21
11	Шинная опора 220 кВ	42

Компоновочное решение с применением жесткой ошиновки по схеме 220-13

Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Компоновочное решение с применением жесткой ошиновки по схеме 220-13

Изм./лист	№ докум.	Подп.	Дата

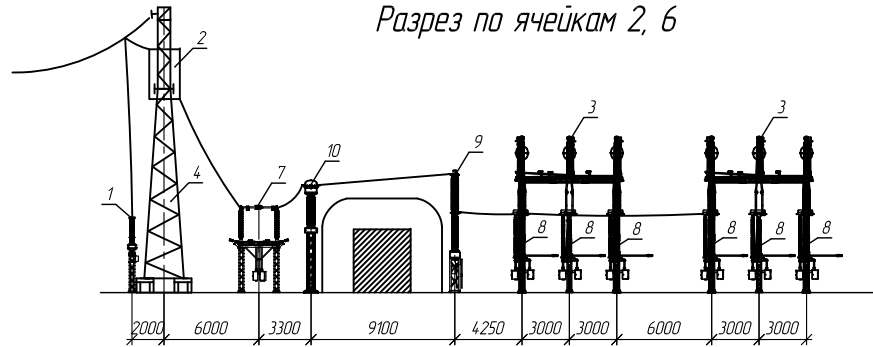
АТР - 123

Лист
41

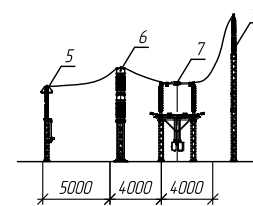
Копировал

Формат А3

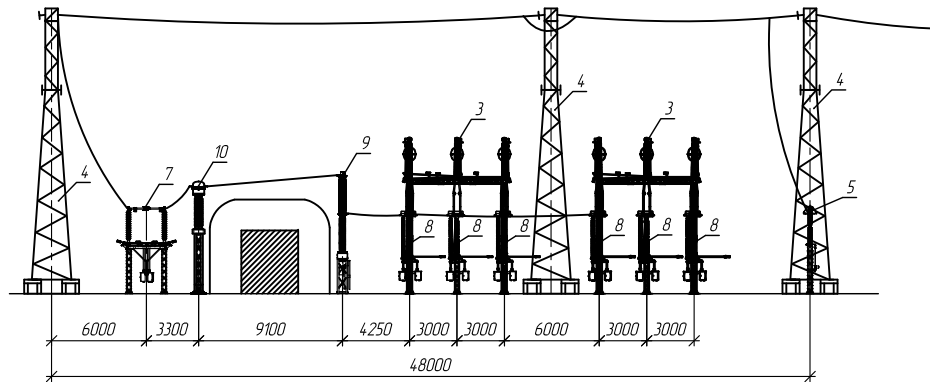
Разрез по ячейкам 2, 6



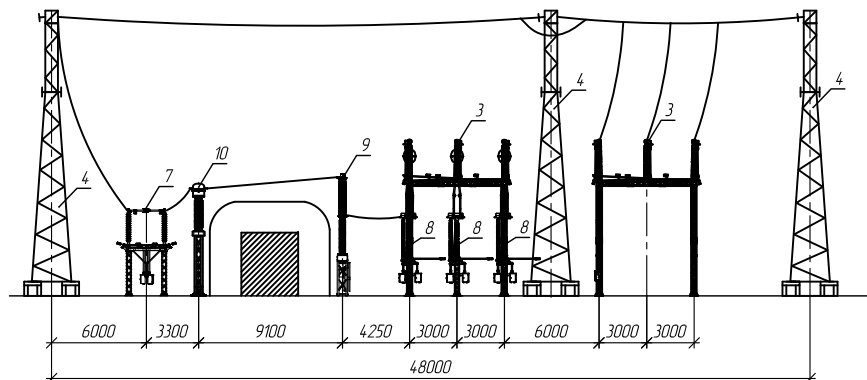
A-A



Разрез по ячейкам 1, 3, 5, 7



Разрез по ячейке 4



Поз.	Наименование	Кол-во
1	Конденсатор связи	6
2	Высокочастотный заградитель	6
3	Ошиновка жесткая	1 к-т
4	Порталы 220 кВ	1 к-т
5	Ограничитель перенапряжения 220 кВ	18
6	Трансформатор напряжения 220 кВ	6
7	Разъединитель 3-х полюсный типа РГ(Н) - 220 кВ	9
8	Разъединитель 3-х полюсный типа РПВ - 220 кВ	39
9	Выключатель 220 кВ	7
10	Трансформатор тока 220 кВ	21
11	Встроенный ЗР-220 для комплектов ЖО	2

Компоновочное решение с применением жесткой ошиновки по схеме 220-13

Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата