



**Комплектные трансформаторные подстанции  
В железобетонной оболочке  
КТПБ «Дубрава»**

КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ  
НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ  
В ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ОБОЛОЧКЕ

**Техническая информация для проектирования**

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Описание и работа КТПБ .....	4
1.1. Назначение .....	4
1.2. Структура условного обозначения .....	4
1.3. Условия эксплуатации .....	4
1.4. Технические характеристики .....	5
1.5. Состав изделия .....	6
1.6. Устройство и работа .....	7
1.7. Средства измерения, инструмент и принадлежности .....	9
1.8. Маркировка, пломбирование и упаковка .....	10
2. Использование по назначению .....	11
2.1. Установка .....	11
2.2. Монтаж .....	11
2.3. Ввод в эксплуатацию .....	12
2.4. Включение .....	12
3. Техническое обслуживание .....	13
3.1. Общие указания .....	13
3.2. Меры безопасности .....	13
3.3. Порядок технического обслуживания .....	13
4. Текущий ремонт .....	13
5. Хранение .....	14
6. Транспортирование .....	14
7. Утилизация .....	14
8. Приложение А	
Общий вид и план расположения КТПБ с двойным полом.....	15
Общий вид и план расположения КТПБ с кабельным этажом.....	16
Общий вид и план расположения 2КТПБ с двойным полом .....	17
Общий вид и план расположения 2КТПБ с кабельным этажом.....	18
Общий вид и план расположения 2КТПБ с выделенной абонентской частью с двойным полом .....	19
Общий вид и план расположения 2КТПБ с выделенной абонентской частью с кабельным этажом.....	20
9. Приложение Б	
Фундаменты-кабельные модули КТПБ.....	21
Фундаменты-кабельные модули 2КТПБ.....	22
10. Приложение В	
Схема строповки оболочки с использованием траверсы.....	23
Схема строповки кабельных модулей с использованием траверсы.....	24
Схема строповки оболочки с использованием строп.....	25
11. Приложение Г	
Схема установки .....	26
12. Приложение Д	
Схемы главных цепей РУВН.....	27
13. Приложение Е	
Схемы главных цепей РУНН.....	31
14. Приложение Ж	
Преимущества.....	34
15. Приложение З	
Опросный лист..	36
16. Приложение И	
Копия сертификата соответствия ГОСТ Р №РОСС RU.ME05.BO3782.....	37

## Введение

Техническая информация служит для ознакомления с конструкцией, порядком установки, монтажа и организации правильной эксплуатации комплектных трансформаторных подстанций наружной установки в железобетонных оболочках внутреннего обслуживания напряжением 6(10)/0,4 кВ мощностью от 100 до 1600 кВА, в дальнейшем именуемых КТПБ.

Для проектных организаций данная техническая информация может служить руководством по проектированию.

КТПБ представляет собой полноценную трансформаторную подстанцию полной заводской готовности с одним или двумя силовыми трансформаторами.

Техническая информация распространяется на одно и двухтрансформаторные КТПБ независимо от установленной в них аппаратуры.

КТПБ производится 2-х габаритов по высоте:

- габарит 1 - 2550 мм;
- габарит 2 - 2750 мм.

КТПБ производятся в железобетонных оболочках двух типов:

- левосторонних - вход в отсек РУ находится на левой стене оболочки, если смотреть со стороны ворот отсека трансформатора;
- правосторонних - вход в отсек РУ находится на правой стене оболочки, если смотреть со стороны ворот отсека трансформатора.

Возможно исполнение КТПБ с выделенной абонентской частью (ВАЧ), что предусматривает размещение РУВН и РУНН в двух разных блоках, имеющих отдельные входы.

В дополнение к настоящему изданию следует пользоваться техническими описаниями и руководствами по эксплуатации комплектующей аппаратуры и силового трансформатора.

Завод постоянно изучает опыт эксплуатации КТПБ и совершенствует их конструкцию, поэтому возможны некоторые расхождения в данном описании с фактическим исполнением, при полном соблюдении действующих стандартов безопасности и ГОСТов.

Изготовление и установка КТПБ осуществляется на основании *лицензии Д 560975* Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Приложение Ж).

Соответствие КТПБ требованиям ГОСТ 14695 и ГОСТ 1516.3-96 подтверждено сертификатом соответствия ГОСТ Р №РОСС RU.МЕ05.ВО3782 (Приложение Ж).

## 1 Описание и работа КТПБ

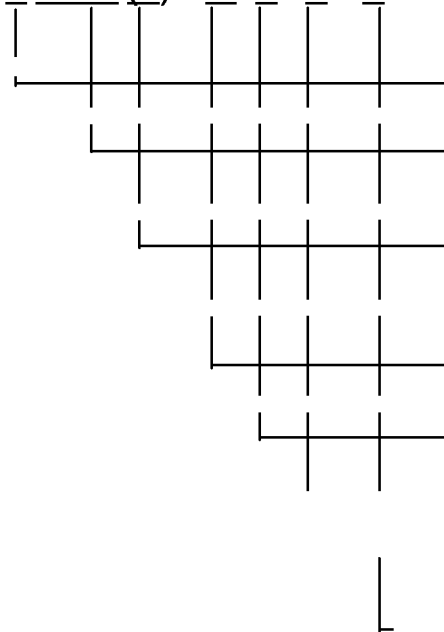
### 1.1 Назначение

1.1.1 КТПБ служит для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц в системах с изолированной нейтралью на стороне 6(10) кВ и глухозаземленной нейтралью на стороне 0,4 кВ.

1.1.2 КТПБ предназначена для энергоснабжения жилищно-коммунальных, общественных и промышленных объектов, а также коттеджных поселков в радиальных и кольцевых схемах распределительных сетей.

### 1.2 Структура условного обозначения КТПБ

X КТПБ (X) – X - X - X – X



- Количество трансформаторов (1 или 2)
- Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонной оболочке
- Тип трансформатора:  
С – сухой  
М – маслонаполненный
- Мощность силового трансформатора, кВА
- Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ
- Номинальное напряжение на стороне НН, кВ
- Климатическое исполнение и категория размещения

Пример условного обозначения КТПБ внутреннего обслуживания с двумя маслонаполненными трансформаторами мощностью 630 кВА, номинальным напряжением 10/0,4 кВ, климатическим исполнением У1:  
2КТПБ(М)-630-10/0,4-У1.

### 1.3 Условия эксплуатации

Нормальная работа КТПБ обеспечивается в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от - 45 (-60)°С до + 40 °С;
- относительная влажность наружного воздуха – до 100%;
- высота над уровнем моря - не более 1000 м;
- окружающая среда - взрыво- и пожаробезопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию, (атмосфера типов I и II по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150);
- температура окружающего воздуха при хранении законсервированных КТПБ от - 60 °С до + 40 °С.

## 1.4 Технические характеристики

Основные технические характеристики КТПБ приведены в таблице 1

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Мощность силового трансформатора, кВА	100; 160; 250; 400; 630; 1000; 1250; 1600
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6; 10
Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4/0,23
Номинальный ток сборных шин на стороне ВН, А	400; 630
Номинальный ток сборных шин на стороне НН, А	250; 400; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500
Ток термической стойкости сборных шин на стороне ВН, для РУ: – с воздушной изоляцией, кА/1с – с элегазовой изоляцией, кА/1с	16; 20 12,5-21
Ток электродинамической стойкости сборных шин на стороне ВН, для РУ: – с воздушной изоляцией, кА – с элегазовой изоляцией, кА	41; 51 32-54
Ток термической стойкости сборных шин на стороне НН, кА/1с	12,5; 20
Ток электродинамической стойкости сборных шин на стороне НН, кА	32; 51
Номинальное напряжение вторичных цепей, В: – переменного тока – постоянного тока – освещения переменного тока	220 220 36
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1 – с маслонаполненным трансформатором – с трансформатором с сухой изоляцией обмоток	Нормальная Облегченная
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	У1, УХЛ1
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP23
Габариты КТПБ, мм: – высота оболочки: габарит 1/ габарит 2 – высота двойного пола/кабельного этажа – ширина – длина	2550/2750 1000/2020 2500 5700
Масса КТПБ без трансформатора, кг: – оболочка габарит 1/ габарит 2 – двойной пол /кабельный этаж – маслосборник для двойного пола/кабельного этажа	16200/16900 8200/14550 240/290
Срок службы, лет	не менее 25

Примечание: Конструкция КТПБ постоянно совершенствуется, поэтому возможны некоторые изменения, не отраженные в данной информации, не влияющие на характеристики и качество изделия.

## 1.5 Состав изделия

### 1.5.1 КТПБ имеет следующие составные части:

- распределительное устройство высокого напряжения (РУВН) (комплектация в соответствии с заказом);
- распределительное устройство низкого напряжения (РУНН) (комплектация в соответствии с заказом);
- щит собственных нужд (ЩСН);
- щит источника бесперебойного питания (ЩИБП) (устанавливается для организации оперативного питания);
- щит учета (ЩУ) (по заказу);
- силовой трансформатор (комплектация в соответствии с заказом);
- кабельные и шинные соединения, предусмотренные конструкцией КТПБ;
- запасные части и принадлежности согласно спецификации;
- эксплуатационная документация на основное оборудование (комплектация завода-изготовителя);
- эксплуатационная документация на КТПБ (паспорт, техническая информация).

### 1.5.2 Дополнительно в КТПБ могут быть установлены:

- вольтметр с переключателем на вводе РУНН;
- амперметры в каждой фазе на вводе и по одному на отходящих линиях РУНН;
- счетчики активной и реактивной энергии на стороне НН;
- другие приборы по требованию заказчика.

### 1.5.3 Дополнительно с КТПБ могут поставляться:

- комплект электрозащитных средств и первичных средств пожаротушения;
- охранно-пожарная сигнализация;
- комплект светильников наружного освещения;
- щит управления уличным освещением (ЩУО).

1.5.4 Поставка мановакуумметра и манометрического термометра производится по требованию заказчика.

1.5.5 Классификация исполнений КТПБ приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование признака классификации	Исполнение КТПБ
По схеме РУВН	Проходная или тупиковая
По габаритным размерам	Длина 5700 мм; Высота 2550 мм или 2750 мм
По типу оболочки	• левосторонняя или правосторонняя
По оборудованию на стороне ВН	• с использованием ячеек с воздушной или с элегазовой изоляцией; • с подключением вводных/отходящих линий через выключатели нагрузки или силовые выключатели с микропроцессорной релейной защитой; • с защитой силового трансформатора предохранителями в комбинации с выключателем нагрузки или силовым выключателем с микропроцессорной релейной защитой
По оборудованию на стороне НН	• с защитой отходящих линий предохранителями или автоматическими выключателями (выдвижными или стационарными); • с вводными, распределительными, секционными (в том числе с АВР) или комбинированными панелями в составе РУНН; • с кабельными вводами в РУНН, выполненными сверху, снизу или сверху и снизу

## 1.6 Устройство и работа

### 1.6.1 Электрооборудование

КТПБ комплектуются:

- распределительным оборудованием высокого напряжения:
- с воздушной изоляцией: КСО-190 «ИВА»;
- с элегазовой изоляцией КРУ «Flusarc», VEI; «SafeRing»/«SafePlus», ABB;
- распределительным оборудованием низкого напряжения ЩУ-1М, ЩО-70;
- кабельными и шинными соединениями, предусмотренными конструкцией КТПБ;
- щитами: собственных нужд (ЩСН), источника бесперебойного питания (ЩИБП), учета;
- силовыми трансформаторами маслонеполненными герметичными ТМГ или с сухой изоляцией. Трансформаторы используются с глухозаземленной нейтралью на стороне НН.

Соединения РУВН с трансформаторами и секционные переемычки РУВН выполнены одножильным кабелем с изоляцией из сшитого полиэтилена марки АПВВнг-10.

Соединения РУНН с трансформаторами и секционные переемычки РУНН выполнены гибким одножильным проводом марки ПВ-3. Соединения РУНН с трансформаторами могут быть выполнены шинами, собираемыми в шинный мост. Сечения кабелей и шин соответствуют мощности установленных трансформаторов.

Кабели, соединяющие РУВН с силовым трансформатором, прокладываются через двойной пол/кабельный этаж и крепятся к стенам с помощью специальных держателей.

Кабели, соединяющие РУНН с силовым трансформатором, проходят через межотсекую перегородку и укладываются на кабельные лотки, закрепленные на потолке отсека трансформатора, или прокладываются через двойной пол/кабельный этаж.

В отсеки КТПБ кабели вводятся через проемы в полу.

Шины, соединяющие РУНН с силовым трансформатором, проходят через перегородку между отсеками и фиксируются по всей длине шинодержателями, подвешенными на резьбовых шпильках.

Провода вспомогательных цепей проложены в кабельных коробах, с обеспечением возможности замены.

Конструкция КТПБ обеспечивает возможность присоединения:

- кабельных линий;
- воздушных линий через кабельный ввод.

КТПБ, подключаемые к воздушным линиям 6(10) и 0,4 кВ, оборудованы нелинейными ограничителями перенапряжений (ОПН) на стороне ВН и НН.



### 1.6.2 Конструктивное исполнение и размещение электрооборудования.

КТПБ представляет собой отдельно стоящее одноэтажное здание из высокопрочного железобетона с установленным внутри электрооборудованием. Класс бетона на сжатие - В15(200 кгс/см<sup>2</sup>), В30 (400 кгс/см<sup>2</sup>). Марка бетона по морозостойкости - F50.

Внутренний объём КТПБ разбит на 2 изолированных отсека - отсек силового трансформатора и общий отсек распределительных РУВН и РУНН (отсек РУ).

В КТПБ без выделенной абонентской части РУВН и РУНН расположены напротив друг друга и разделены коридором обслуживания шириной 1600 мм. На противоположной от входа стене устанавливаются: щит собственных нужд, щит источника бесперебойного питания, щит учета, обогреватель.

В КТПБ с выделенной абонентской частью РУВН находится в одном блоке с утепленными воротами и дверью. Ворота служат монтажным проемом для установки оборудования, а его обслуживание осуществляется через дверь. При необходимости, обслуживание оборудования может осуществляться через левую створку ворот.

РУНН находится посередине другого блока вместе с силовыми трансформаторами, которые расположены по краям. Обслуживание РУНН осуществляется через утепленную дверь отсека РУНН, обслуживание трансформаторов - через ворота отсеков трансформаторов.

В обоих случаях отсеки отделены друг от друга утепленными металлическими перегородками с пределом огнестойкости 1 час. Отсеки имеют отдельные входы с металлическими дверью и воротами. Двери и ворота имеют внутренние петли, фиксацию в крайних положениях и открываются на угол не менее 110° и 150° соответственно.

КТПБ состоит из двух отдельных частей:

- оболочки;
- двойного пола или кабельного этажа.

Оболочка представляет собой монолитный железобетонный блок из 4-х стен с полом, с которыми жестко соединена панель потолка. В панели пола предусмотрены проемы для доступа в двойной пол/кабельный этаж, для подвода и монтажа кабелей к РУВН и РУНН и слива масла из силового трансформатора.

Двойной пол представляет собой монолитный железобетонный блок из 4-х стен с полом, который заглубляется в землю и устанавливается на подготовленную фундаментную площадку. Сверху на двойной пол устанавливается оболочка.

Двойной пол имеет в свету высоту 900 мм. Кабельный этаж формируется путём установки на двойной пол промежуточного блока без дна и имеет в свету высоту 1920 мм. Для доступа в кабельный этаж предусмотрена съёмная лестница.

В случае применения маслonaполненного силового трансформатора под ним в двойном полу/кабельном этаже устанавливается маслосборник, рассчитанный на весь объём масла трансформатора.

В проем пола под трансформатором устанавливается маслоприемник с гравийной засыпкой, выполненный в соответствии с требованиями ПУЭ. Панель пола в отсеке трансформатора имеет уклон 2° в сторону маслоприемника.

Гидроизоляция крыши оболочки выполняется нанесением на ее наружную поверхность двух слоев кремнийорганической краски. Крыша в отсеках РУВН и РУНН утепляется изнутри слоем минеральной ваты толщиной 50 мм, которая закрывается цементно-стружечной плитой толщиной 10 мм. Внутренняя отделка железобетонных поверхностей выполняется водоземлюсионной краской, наружная - фасадной защитной краской. Гидроизоляция двойного пола или кабельного этажа выполняется нанесением на его наружную поверхность двух слоев гидроизоляционной мастики. Пол покрывается двумя слоями кремнийорганической краски.

Общие виды и планы расположения оборудования КТПБ приведены в Приложении А.

### 1.6.3 Заземление

В КТПБ выполнено общее для сторон ВН и НН заземляющее устройство в виде контура из стальной полосы сечением 160 мм<sup>2</sup>.

Сопротивление заземляющего устройства должно быть

$$R_3 \leq \frac{125}{I_3} \leq 4 \text{ Ом}$$

в любое время года. Расчет заземляющего устройства производится при привязке проекта к конкретным условиям. Контур окрашен в черный цвет.

В двух местах оболочки КТПБ предусмотрены площадки для присоединения к внешнему контуру заземления, выполняемого в соответствии с требованиями ПУЭ. Рядом с площадками нанесен знак «Заземление», выполненный по ГОСТ 21130.

Все металлические нетоковедущие части оборудования, установленного в КТПБ, которые могут оказаться под напряжением, и нейтраль трансформатора на стороне НН присоединены к контуру заземления сваркой или болтовыми соединениями.

### 1.6.4 Вентиляция

В КТПБ предусмотрена естественная приточно-вытяжная вентиляция. Для этого в стены отсеков трансформаторов и створки ворот вмонтированы вентиляционные, защитные жалюзи. При необходимости жалюзи могут закрываться мелкой сеткой и ставнями.

### 1.6.5 Собственные нужды

Для питания собственных нужд в отсеке РУ установлен щит собственных нужд (ЩСН), который питается от РУНН.

Если в схеме РУВН установлены силовые выключатели с цифровой релейной защитой или выполнена схема АВР, то для организации оперативного питания к ЩСН подключается щит с источником бесперебойного питания (ЩИБП).

Отсеки КТПБ и двойного пола/кабельного этажа оснащены светильниками с лампами накаливания напряжением 36В 50 Гц, которые питаются от понижающего трансформатора 220/36 В, установленного в ЩСН.

На двери ЩСН установлены штепсельные розетки напряжением 36 В и 220В 50 Гц для питания переносных низковольтных светильников и электроприборов.

Для предотвращения выпадения росы и обеспечения нормальных условий работы оборудования в отсеках РУ устанавливаются обогреватели. Обогреватели оснащены термостатами и могут работать в ручном или автоматическом режимах.

Для КТПБ в северном исполнении в отсеках РУ устанавливаются дополнительные обогреватели, мощность которых определена тепловым расчетом.

## 1.7 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Для измерения, контроля, регулирования и выполнению работ по техническому обслуживанию оборудования КТПБ применяются приборы общепромышленного назначения.

### 1.8 Маркировка, пломбирование и упаковка

КТПБ имеет две паспортные таблички, содержащие следующие данные.

- товарный знак;
- знак соответствия системы сертификации ГОСТ Р;
- условное обозначение (индекс) изделия;
- номинальная мощность трансформатора в киловольтамперах;
- номинальное напряжение со стороны ВН и НН в киловольтах;
- дата (месяц и год) изготовления и заводской номер изделия;
- обозначение технических условий;
- степень защиты;
- масса.

КТПБ поставляется с закрытыми и опломбированными дверями и воротами.

Упаковка КТПБ не предусмотрена.

Кабельные соединения РУВН и РУНН с трансформаторами, прокладка которых предусмотрена через двойной пол/кабельный этаж, укладываются на пол в отсеках трансформаторов и крепятся к опорным швеллерам.

Кабельные соединения РУНН с трансформаторами, которые проложены через межотсекową перегородку, уложены на кабельные лотки и зафиксированы на них.

Консервация комплектующего КТПБ оборудования, комплектация ЗИП и эксплуатационной документацией производится заводом-изготовителем этого оборудования.

## 2. Использование по назначению

### 2.1 Установка

2.1.1 КТПБ устанавливается на подготовленную фундаментную площадку, на высоту от поверхности земли, определяемую конкретным проектом.

**Подъем КТПБ производится без силового трансформатора.**

Двойной пол/кабельный этаж устанавливается в котлован на подготовленную фундаментную площадку на глубину, определяемую конкретным проектом, обеспечивая необходимую высоту КТПБ над поверхностью земли. Сверху устанавливается оболочка КТПБ.

Чертежи фундаментов-кабельных модулей приведены в Приложении Б.

Подъем КТПБ может осуществляться тремя способами:

- с использованием траверсы с закрепленными на концах стропами;
- с использованием строп и распорок;
- с использованием длинных строп.

Подъем осуществляется за строповочные пальцы, которые входят в комплект поставки КТПБ.

Схемы строповки приведены в Приложении В

2.2.2 Предусмотрены два основных варианта установки: для однострансформаторных подстанций (далее – КТПБ) и двухтрансформаторных подстанций (далее - 2КТПБ).

- Вариант фундаментной площадки 1 (установка КТПБ).

Дно котлована засыпается слоем песчано-гравийной смеси толщиной 300 мм, который перераспределяет нагрузку на основание и обеспечивает функцию демпфирующего слоя.

- Вариант фундаментной площадки 2 (установка 2КТПБ).

На дне котлована заливается железобетонная фундаментная плита, общая для 2-х блоков 2КТПБ. Плита перераспределяет нагрузку и предотвращает возможное смещение блоков относительно друг друга.

Могут быть применены другие конструкции фундаментов, определяемые конкретным проектом.

Блоки 2КТПБ должны быть установлены согласно схеме установки.

Схемы установки приведены в Приложении Г

При установке кабельных этажей их промежуточные блоки устанавливаются друг напротив друга сторонами, на которых предусмотрены отверстия для прохода через них секционных перемычек РУВН и РУНН.

При установке блоков 2КТПБ отклонение от вертикали каждого из них должно быть не более 50'. Место стыковки блоков по всему периметру закрывается специальной металлической полосой, которая крепится к краям блоков с помощью дюбелей.

### 2.2 Монтаж

2.2.1 Присоединить установленную на месте эксплуатации КТПБ в двух местах к внешнему контуру заземления, выполненному в соответствии с требованиями ПУЭ. Места присоединения обозначены на оболочке КТПБ знаком «Заземлено».

2.2.2 Завести внешние кабели ВН и НН через тонкостенные окна, предусмотренные в стенках двойного пола/кабельного этажа. Для этого необходимо разбить тонкостенную перегородку окна и в местах ввода кабелей установить пластиковые гофрированные или асбоцементные трубы требуемого диаметра. Зазор между окном и трубой заделать раствором цемента. На затвердевшую поверхность бетона нанести 3-и слоя гидроизоляции.

**При монтаже кабеля, он должен быть отключен от источника питания и заземлен переносным заземлением во избежание поражения людей электрическим током.**

### 2.2.3 Подключить кабели ВН и НН к РУВН и РУНН через проемы в полу.

При подключении трехжильного кабеля ВН к РУВН, его оболочка (свинцовая, алюминиевая) должна проходить через окно магнитопровода трансформатора тока нулевой последовательности (ТТНП), установленного в кабельном отсеке ячейки РУВН. В месте крепления кабеля зажимом на вводе в кабельный отсек его оболочка должна быть изолирована от заземленных конструкций ячейки. Кабельная воронка должна быть соединена с оболочкой и заземлена. При этом ее заземляющий проводник должен проходить через окно магнитопровода ТТНП. В месте прохождения через окно магнитопровода ТТНП, а также после него заземляющий проводник должен быть изолирован от оболочки.

При подключении к ячейке тремя одножильными кабелями их экраны также должны проходить через окно магнитопровода ТТНП. Заземляющий проводник каждого одножильного кабеля, соединенный с его экраном, также должен быть пропущен через окно магнитопровода ТТНП и присоединен к заземляющей шине ячейки.

### 2.2.4 Вкатить силовой трансформатор и зафиксировать его по центру отсека.

2.2.5 Соединить трансформатор с РУВН, прилагаемыми в комплекте одножильными кабелями, проложив их в двойном полу/кабельном этаже и зафиксировав на специальных кронштейнах. Ввод кабелей произвести через проемы в панели пола с креплением его на стенах с помощью установленных крепежей.

2.2.6 Соединить трансформатор с РУНН шинным мостом или кабелем. Кабельное соединение выполнить аналогично описанному выше. Шинный мост установить и подключить в соответствии с инструкцией «Технологическая инструкция по сборке шинного соединения».

### 2.2.7 Установить барьер в отсеке трансформатора.

2.2.8 В случае установки 2КТПБ установить секционные переемычьи РУВН и РУНН между блоками КТПБ аналогично описанному выше.

2.2.9 Произвести соединение вторичных цепей РУВН и РУНН в соответствии с прилагаемыми монтажными схемами.

2.2.10 Провести испытания КТПБ в соответствии с действующими нормами и инструкциями.

## 2.3 Ввод в эксплуатацию

Перед вводом в эксплуатацию необходимо:

2.3.1 Проверить техническое состояние и правильность выполнения заземления.

2.3.2 Произвести осмотр и наладку комплектующей аппаратуры в соответствии с техническими описаниями и руководствами по эксплуатации заводов-изготовителей.

2.3.3 Произвести осмотр силового трансформатора в соответствии с техническим описанием и руководством по эксплуатации завода-изготовителя.

2.3.4 Проверить правильность монтажа.

2.3.5 Убедиться в правильности подключения линий ВН и НН к РУВН и РУНН.

2.3.6 Проверить исправность предохранителей ВН и НН.

2.3.7 Проверить работу блокировок.

## 2.4 Включение

**Включение КТПБ на рабочее напряжение разрешается производить только после выполнения требований, указанных в настоящем руководстве и руководствах по эксплуатации на комплектующую аппаратуру, а также после приемки КТПБ комиссией или организацией, располагающей соответствующими правами.**

Порядок включения КТПБ определяется РД 153-34.0-20.505-2001 «Типовая инструкция по переключениям в электроустановках» и местными оперативными инструкциями.

### **3. Техническое обслуживание**

#### **3.1 Общие указания**

3.1.1 Техническое обслуживание КТПБ и установленного электрооборудования проводятся в сроки, определяемыми местными инструкциями в соответствии с «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ» и требованиями настоящего руководства по эксплуатации.

3.1.2 Техническое обслуживание, установленного электрооборудования производится в соответствии с руководствами по эксплуатации заводов-изготовителей.

3.1.1 Испытания КТПБ и установленного электрооборудования проводятся согласно РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования».

#### **3.2 Меры безопасности**

3.2.1 Конструкция КТПБ удовлетворяет требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ.12.2.007.4 с учетом требований, изложенных в руководствах по эксплуатации установленного электрооборудования.

3.2.2 Перед началом технического обслуживания КТПБ и установленного электрооборудования со снятием напряжения необходимо выполнить организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, в соответствии с требованиями «Межотраслевых правил по охране труда».

#### **3.3 Порядок технического обслуживания**

3.3.1 Для оценки состояния КТПБ и необходимо периодически осматривать и проверять работу и состояние установленного электрооборудования в соответствии с местными инструкциями по эксплуатации.

3.3.2 При осмотре КТПБ необходимо:

- Произвести внешний осмотр электрооборудования в соответствии с требованиями ПУЭ и ПТЭЭП;
- Проверить исправность заземления и сети освещения;
- Проверить состояние трансформатора в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации завода-изготовителя. Убедиться в отсутствии течи масла;
- Проверить показания измерительных приборов;
- Проверить исправность дверей, ворот, жалюзи, дверных замков;
- Проверить наличие средств безопасности.

3.3.3 При осмотре установленного электрооборудования следует руководствоваться указаниями заводов-изготовителей.

### **4. Текущий ремонт**

4.1 При условиях эксплуатации в соответствии с п.1.3 настоящего руководства и отсутствии сверхнормативных воздействий на КТПБ средний и капитальный ремонты в течение срока службы не требуются, за исключением замены электрооборудования и комплектующих с меньшим сроком службы.

4.2 Замена установленного электрооборудования производится в соответствии с указаниями заводов-изготовителей.

4.3 Замена ячеек РУВН производится через ворота монтажного проема.

## 5. Хранение

5.1 КТПБ могут храниться на открытом воздухе или под навесом. Срок хранения при консервации заводом-изготовителем – 1 год.

5.2 Хранение силового трансформатора должно осуществляться в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя.

## 6. Транспортирование

6.1 Условия транспортирования КТПБ в части воздействия климатических факторов - по категории 1 ГОСТ 15150.

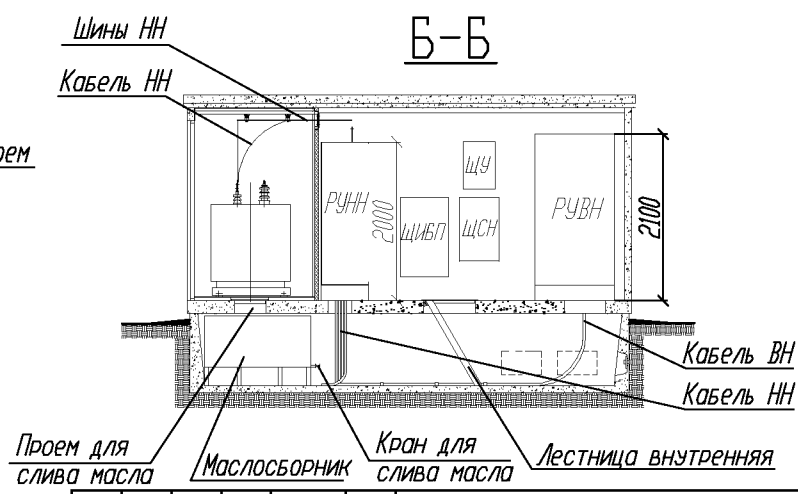
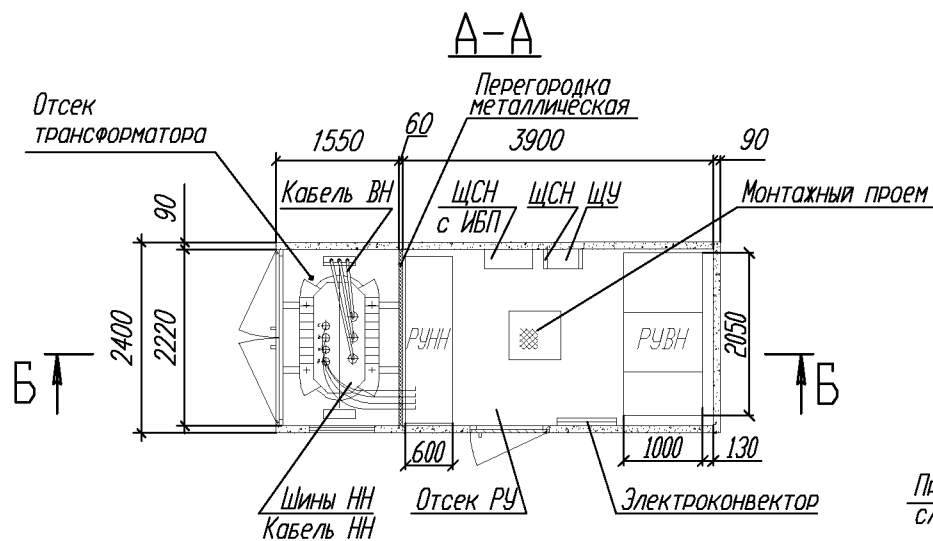
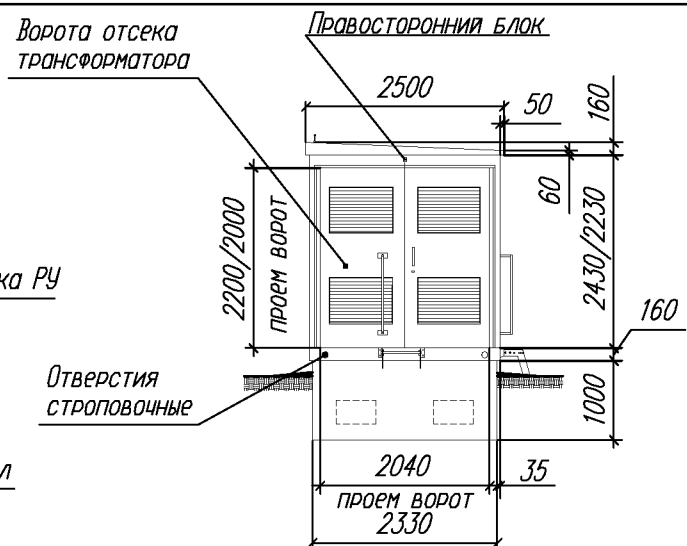
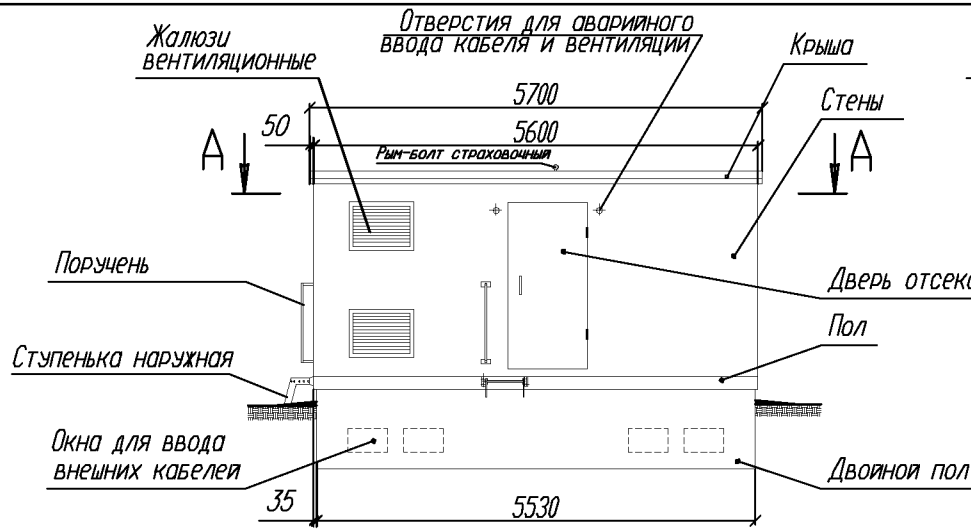
6.2 Допускается транспортирование КТПБ любым транспортным средством, обеспечивающим условия транспортирования в части воздействия механических факторов – «С» по ГОСТ 23216.

***Силовые трансформаторы транспортируются отдельно.***

6.3 Погрузочно-разгрузочные работы необходимо выполнять с использованием траверсы и оборудования соответствующей грузоподъемности с соблюдением действующих правил техники безопасности и мер, обеспечивающих сохранность изделия и его узлов.

## 7. Утилизация

7.1 КТПБ не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды, после окончания срока службы не требует специальной утилизации.

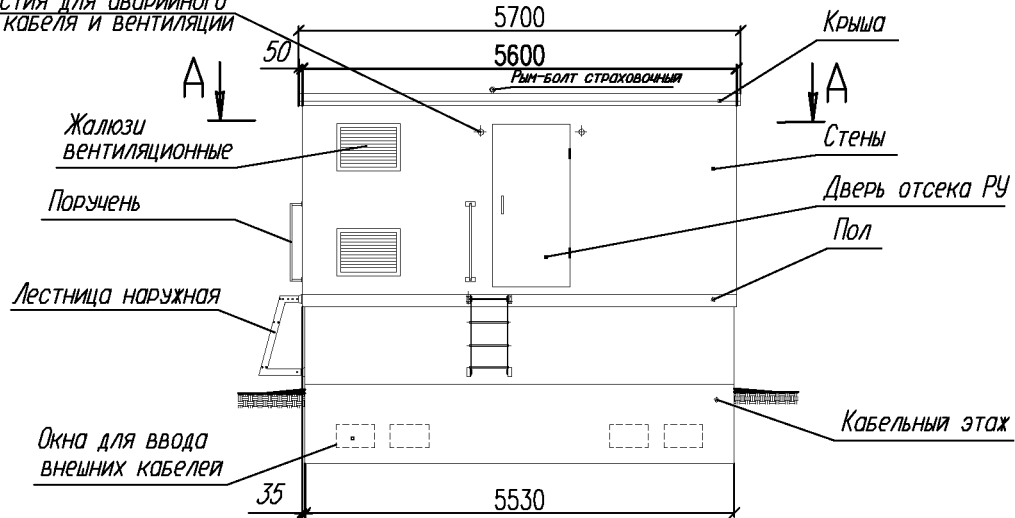


Инв. N подл. Подпись и дата Взам.инв. N

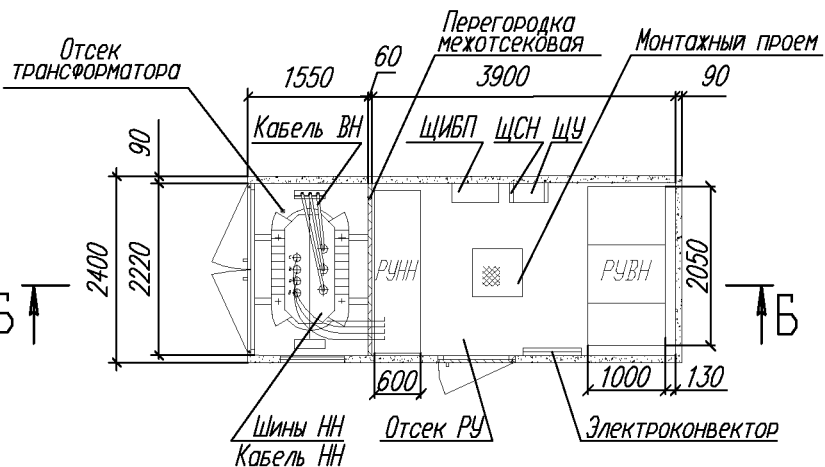
						Техническая информация для проектирования	
						Приложение А	
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонной оболочке КТПБ-(100-1250)-6(10)/0,4	Лист
							15
						Общий вид и план расположения оборудования КТПБ с двойным полом	



Отверстия для аварийного ввода кабеля и вентиляции

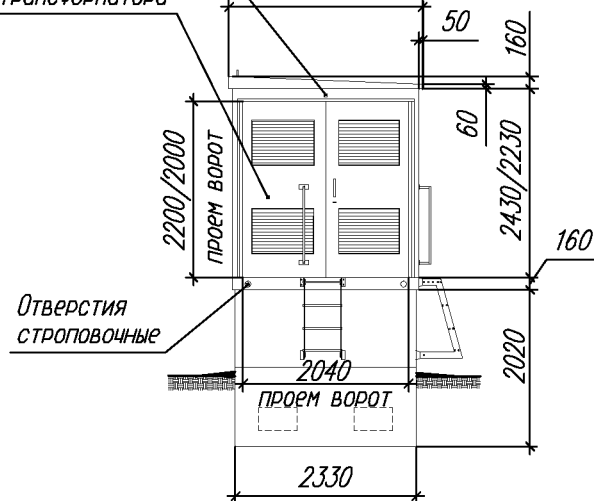


A-A

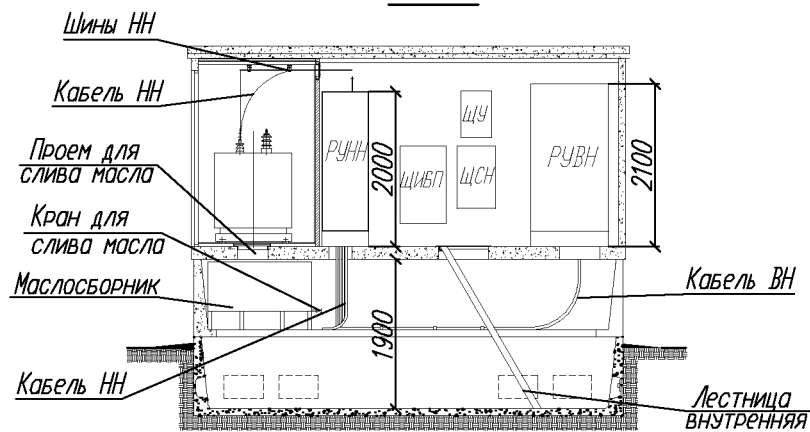


Ворота отсека трансформатора

Правосторонний блок



B-B



Инд. N подл. Подпись и дата Взам.инф. N

Техническая информация для проектирования

Приложение А

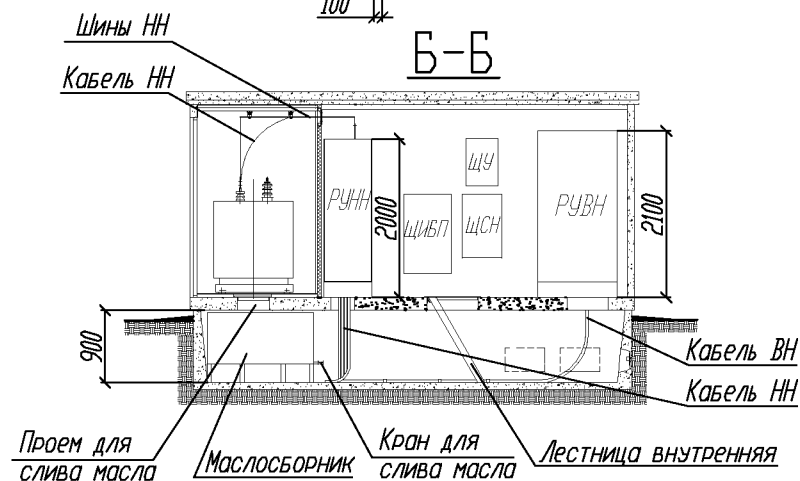
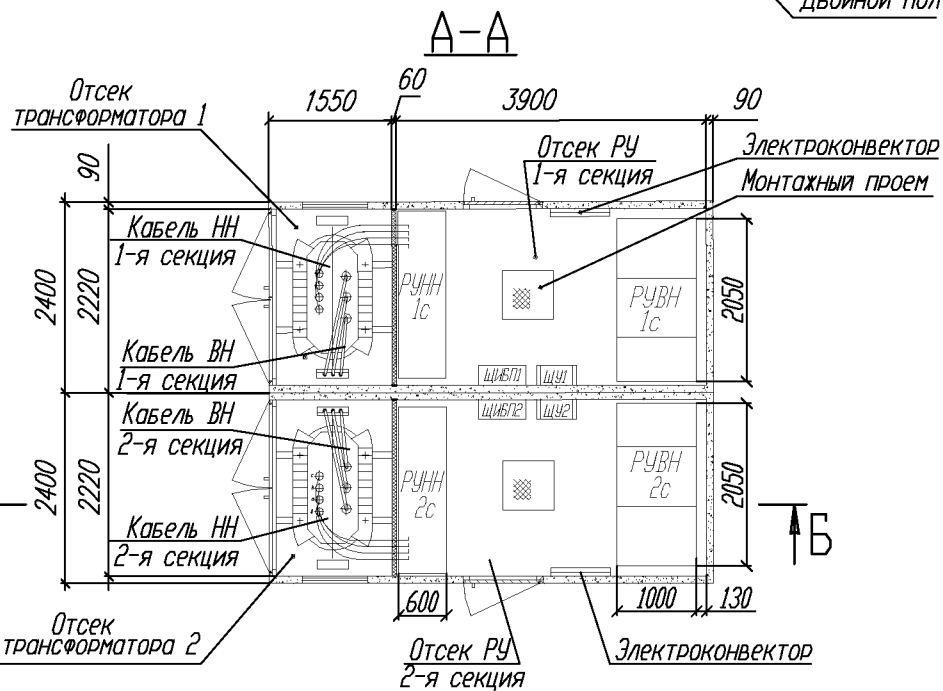
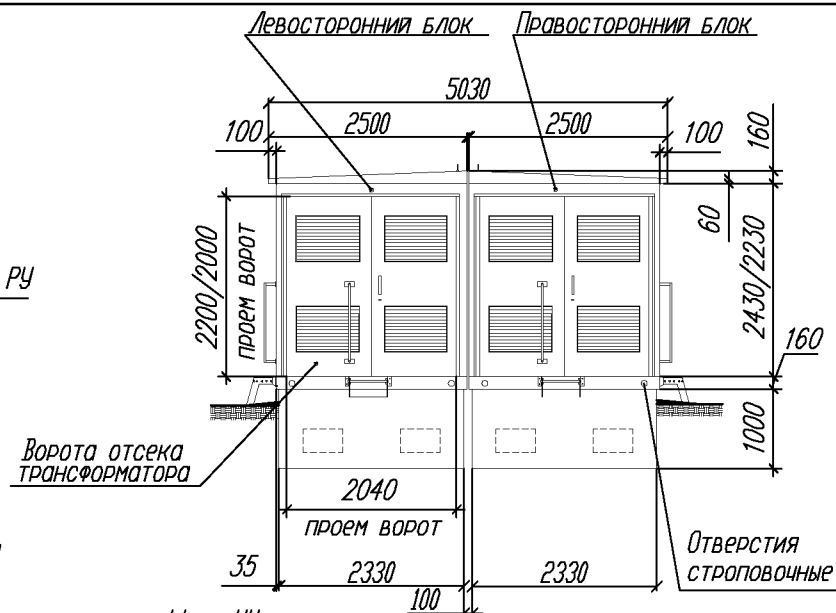
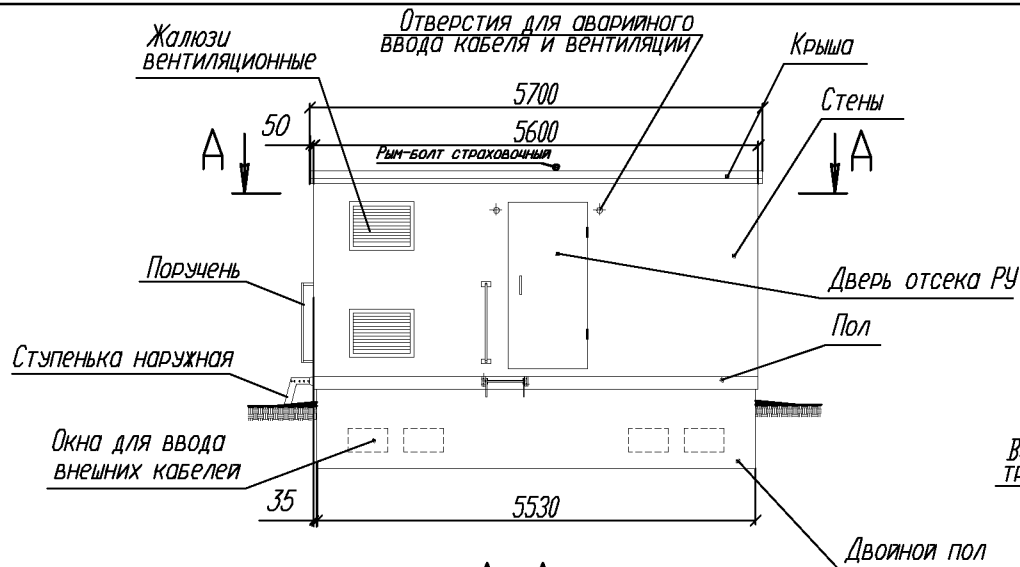
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонной оболочке КТПБ-(100-1250)-6(10)/0,4

Лист

16

Общий вид и план расположения оборудования КТПБ с кабельным этажом



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

Руководство по эксплуатации КТПБ

Приложение А

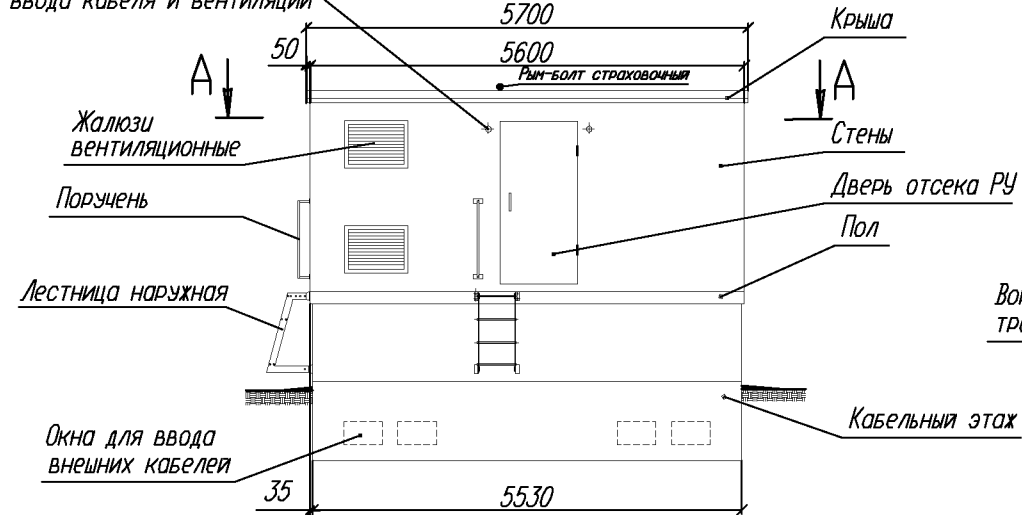
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонной оболочке КТПБ-(100-1250)-6(10)/0,4

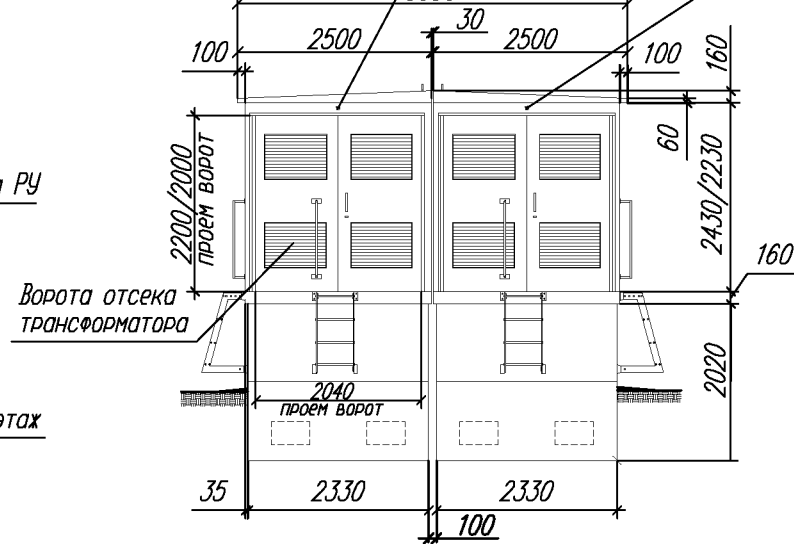
Лист  
17

Общий вид и план расположения оборудования 2КТПБ с двойным полом

Отверстия для аварийного ввода кабеля и вентиляции

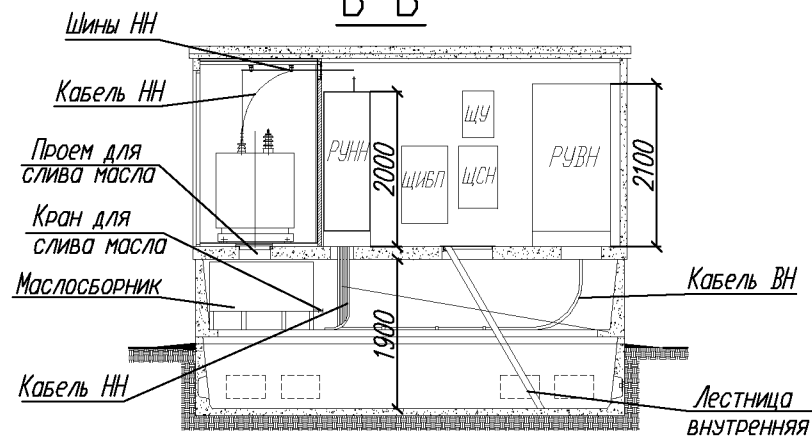
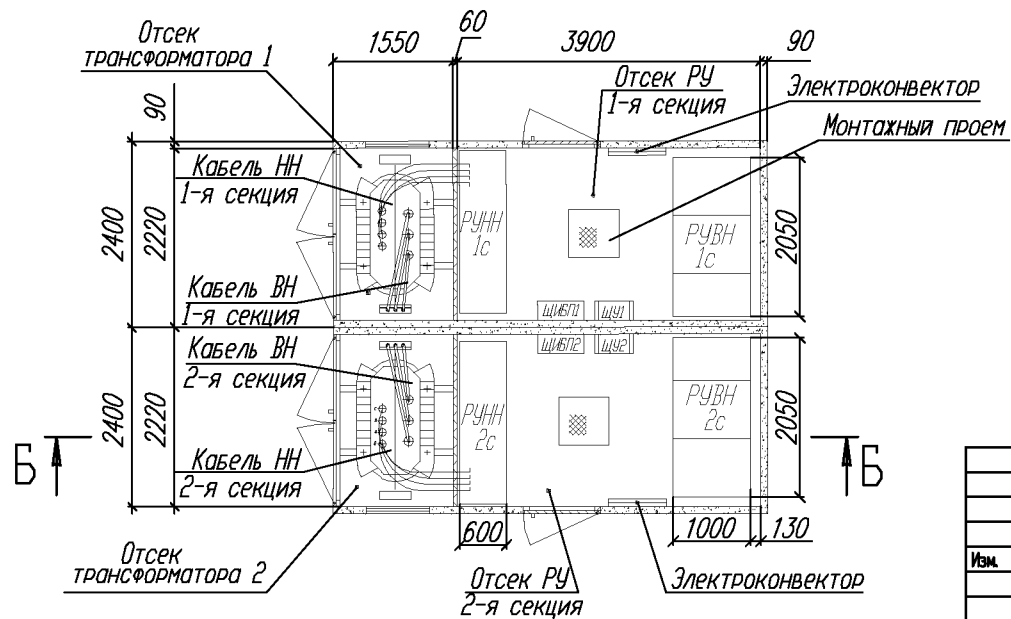


Левосторонний блок 5030 Правосторонний блок



A-A

B-B



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

Техническая информация для проектирования

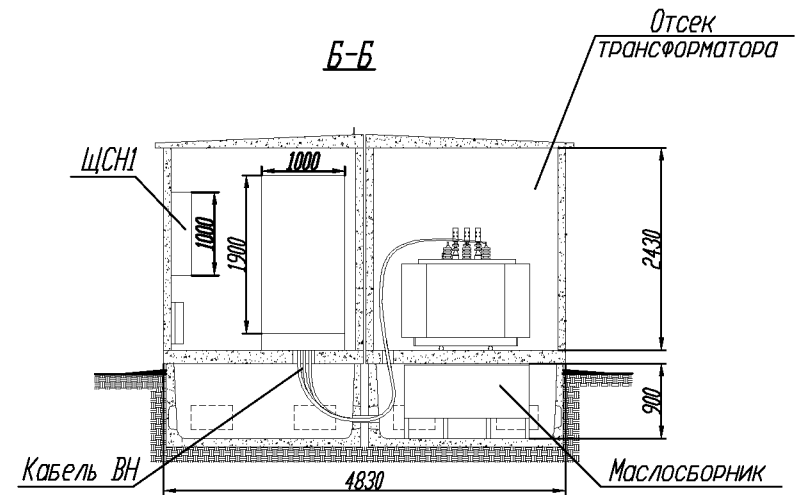
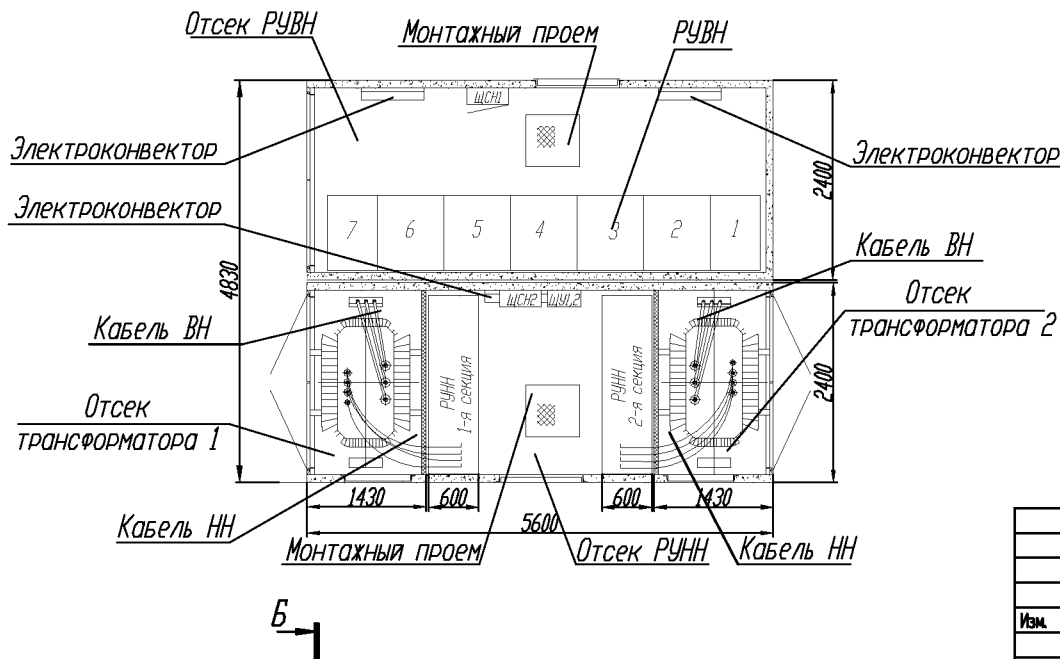
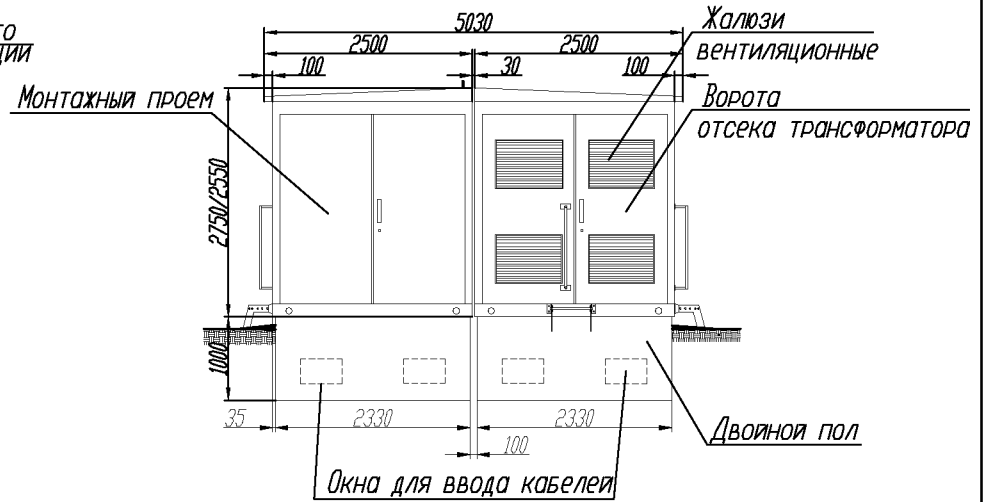
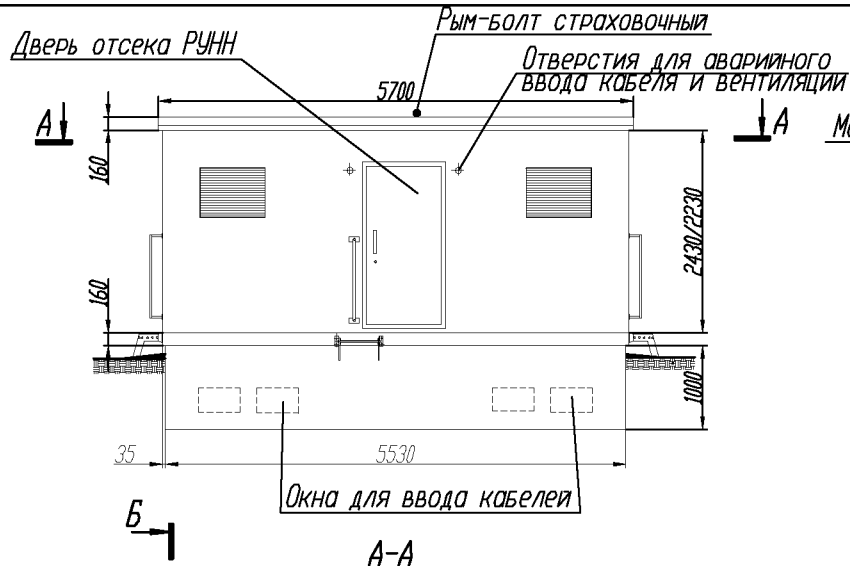
Приложение А

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонной оболочке КТПБ-(100-1250)-6(10)/0,4

Лист  
18

Общий вид и план расположения оборудования 2КТПБ с кабельным этажом



Инв. N подл. Подпись и дата Взам.инф. N

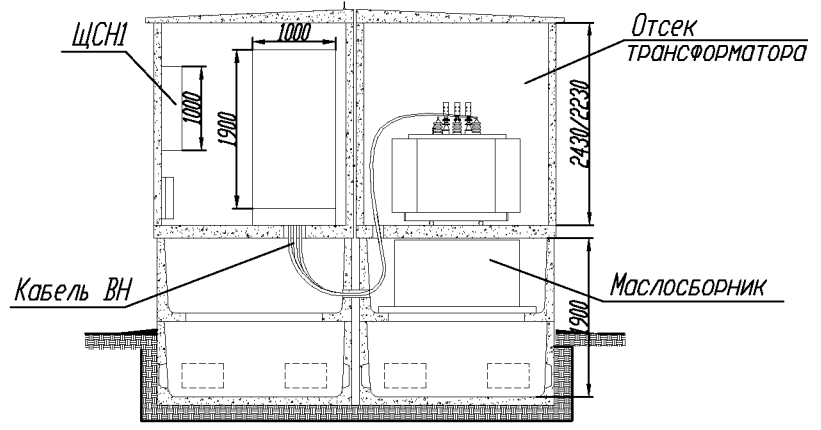
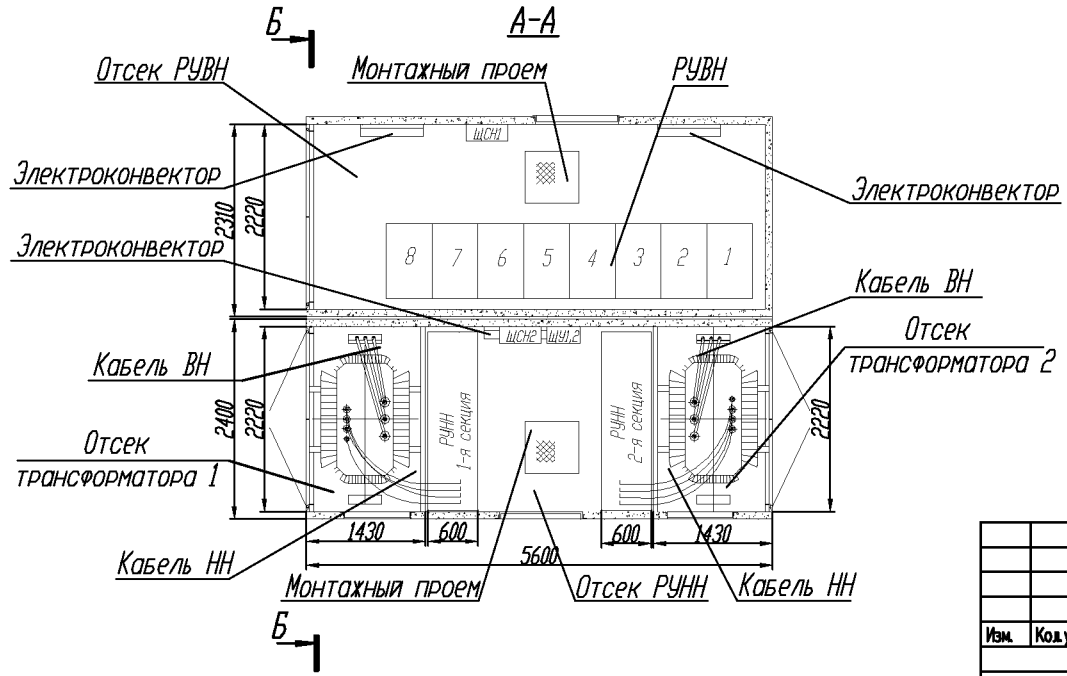
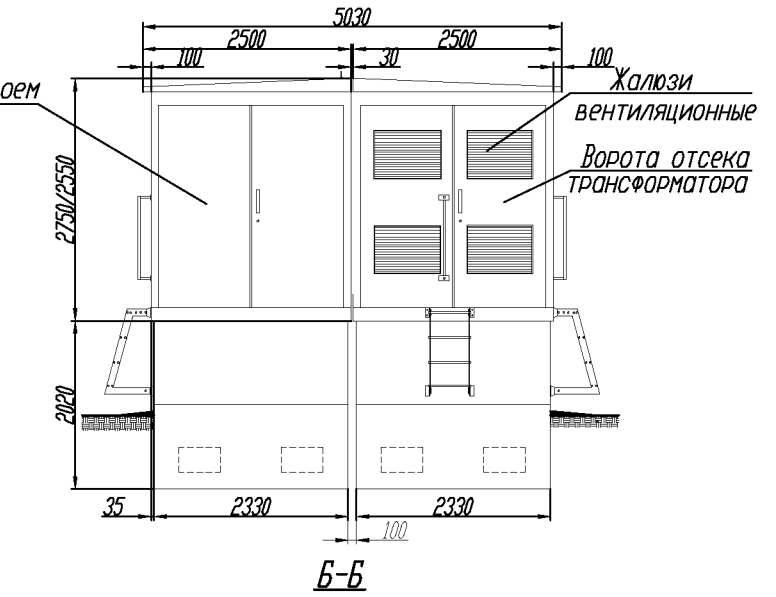
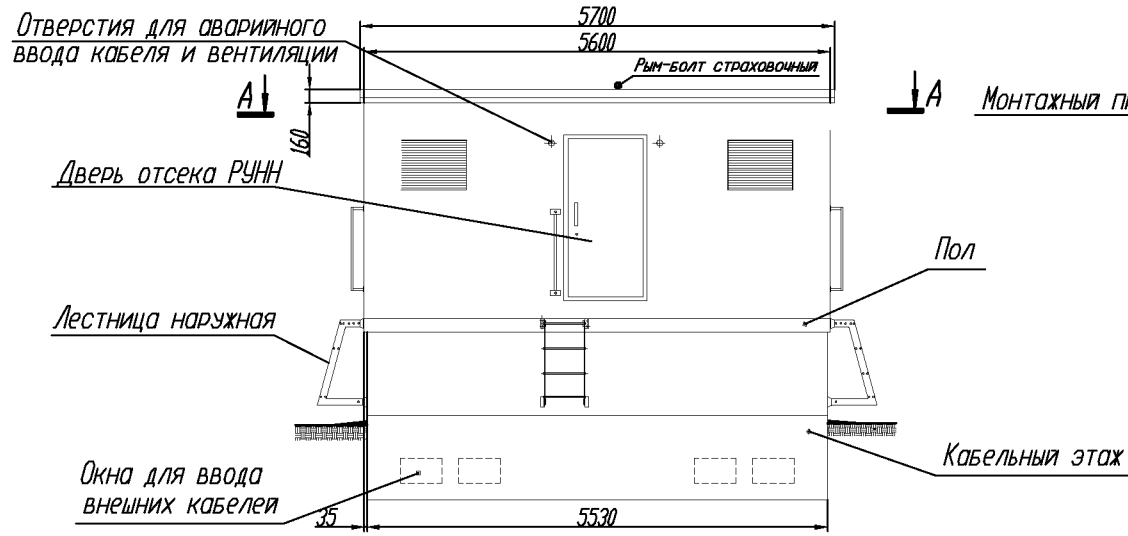
Техническая информация для проектирования

Приложение А

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонной оболочке КТПБ-(100-1250)-6(10)/0,4  
 Общий вид и план расположения оборудования 2КТПБ с двойным полом с выделенной абонентской частью

Лист  
19

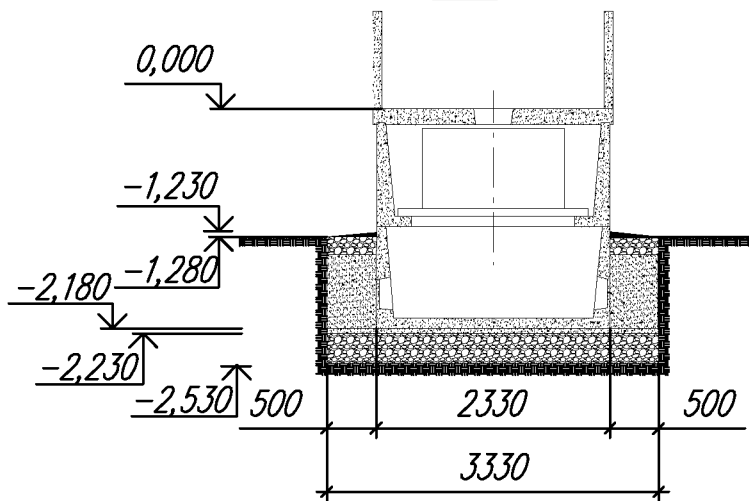


Инв. N подл. Подпись и дата Взам.инф. N

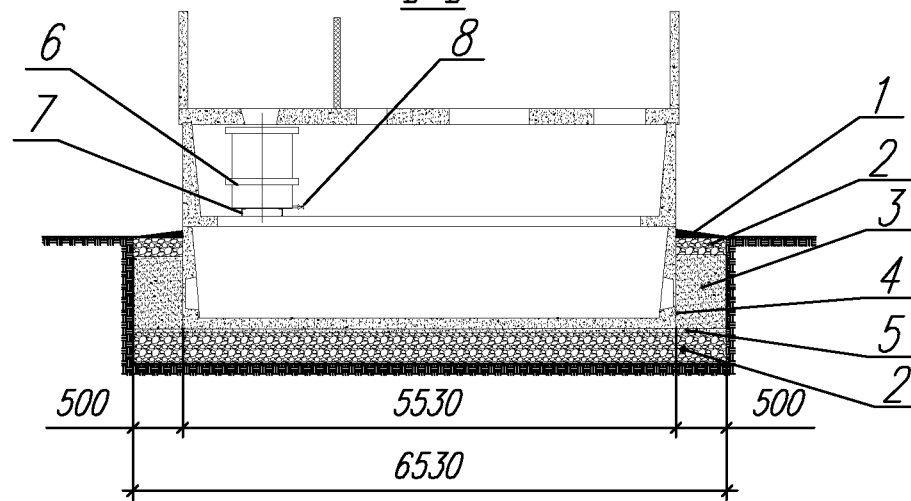
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	Техническая информация для проектирования		
						Приложение А		
						Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонной оболочке КТПБ-(100-1250)-6(10)/0,4	Лист	20
						Общий вид и план расположения оборудования 2КТПБ с кабельным этажом с выделенной абонентской частью		

Вариант с кабельным этажом

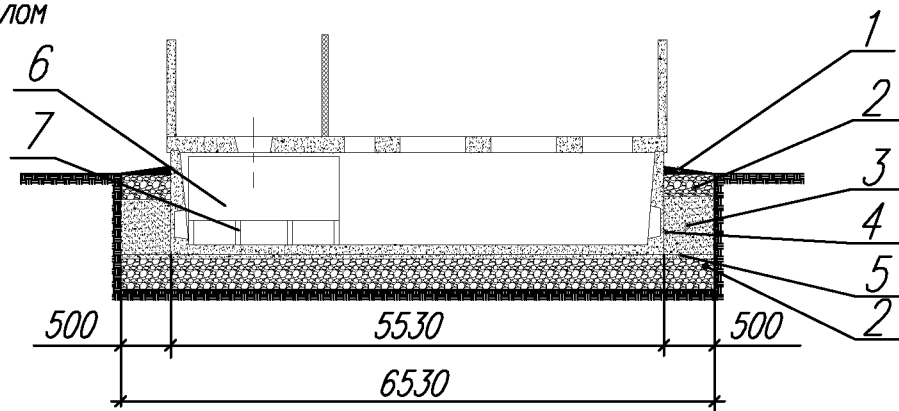
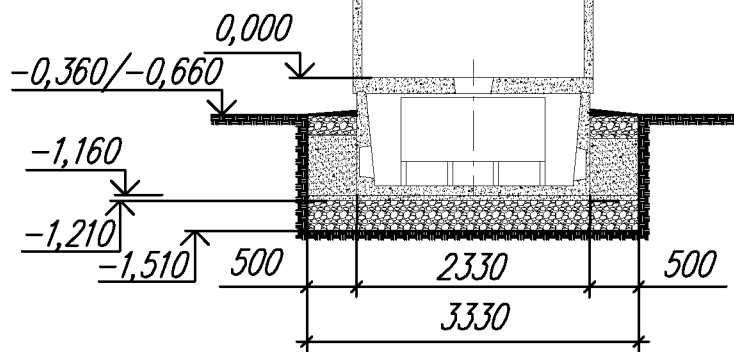
Б-Б



Б-Б



Вариант с двойным полом



Уров. слоев	Наименование
1	Асфальтовая отмостка
2	Щебеночное основание
3	Обратная засыпка песчаным грунтом
4	Гидроизоляция
5	Песчаное основание
6	Маслосборник
7	Опорная рама маслосборника
8	Кран для слива масла

Техническая информация для проектирования

Приложение Б

Комплектная трансформаторная подстанция  
в железобетонной оболочке  
КТПБ-(100-1250)-6(10)/0,4

Фундаменты-кабельные модули  
КТПБ

Лист

21

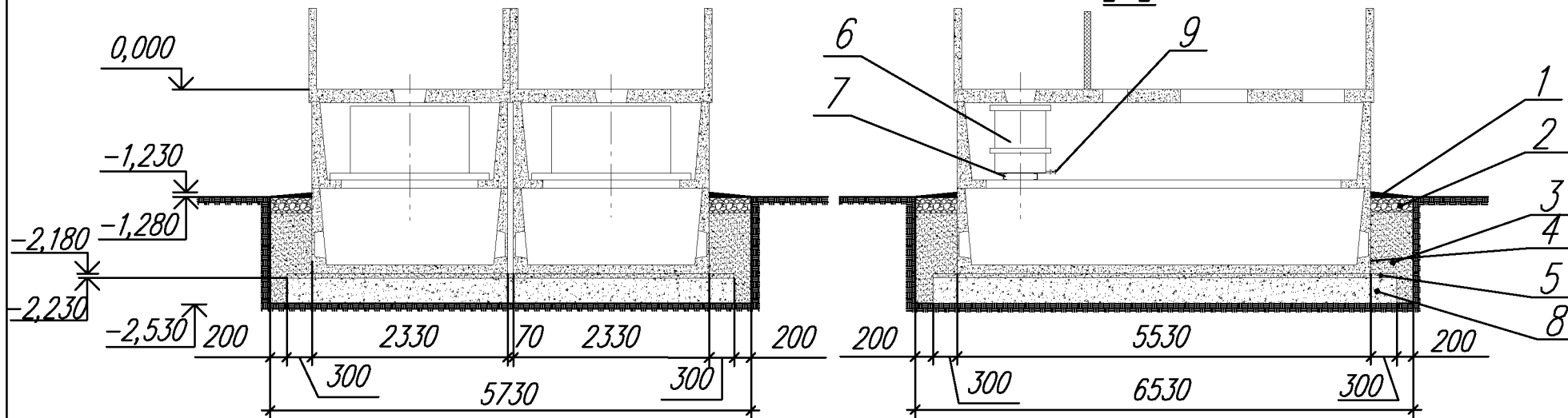
Инв. N подл. Подпись и дата Взам.инф. N

Изм.	Код.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

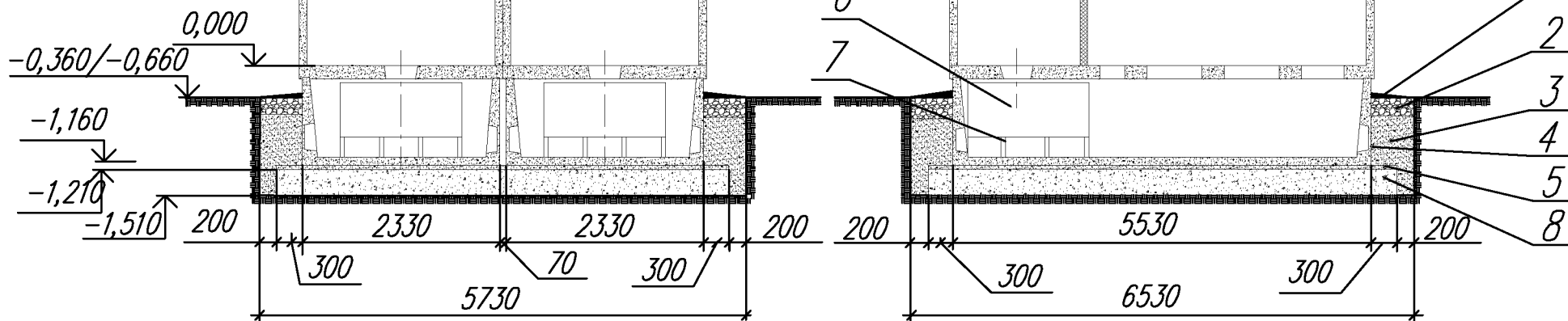
Б-Б

Вариант с кабельным этажом.

В-В



Вариант с двойным полом.



№ слоя	Наименование
1	Асфальтовая отсыпка
2	Щебеночное основание
3	Обратная засыпка песчаным грунтом
4	Гидроизоляция
5	Песчаное основание
6	Маслосборник
7	Опорная рама маслосборника
8	Фундаментная плита
9	Кран для слива масла

Техническая информация для проектирования

Приложение Б

Комплектная трансформаторная подстанция  
в железобетонной оболочке  
КТПБ-(100-1250)-6(10)/0,4

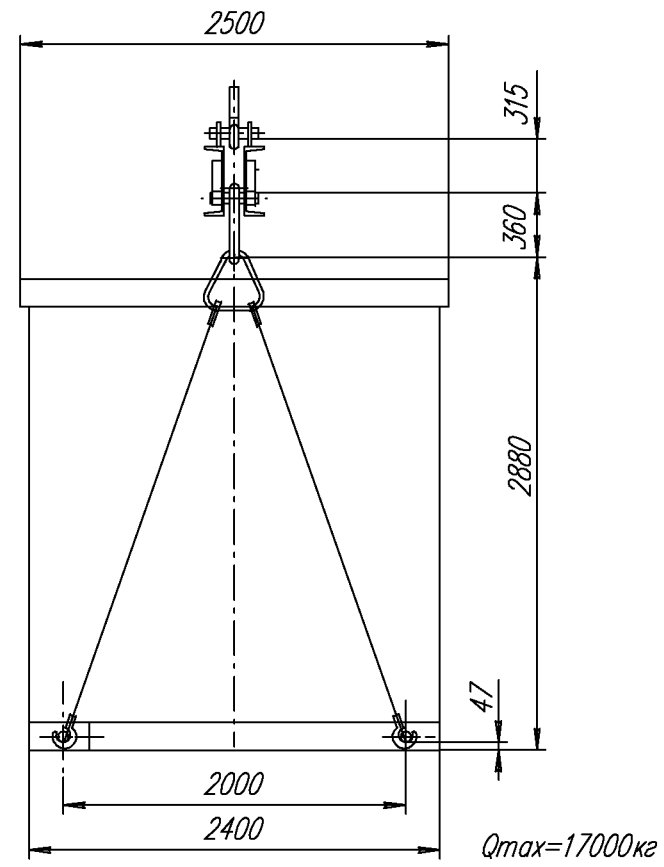
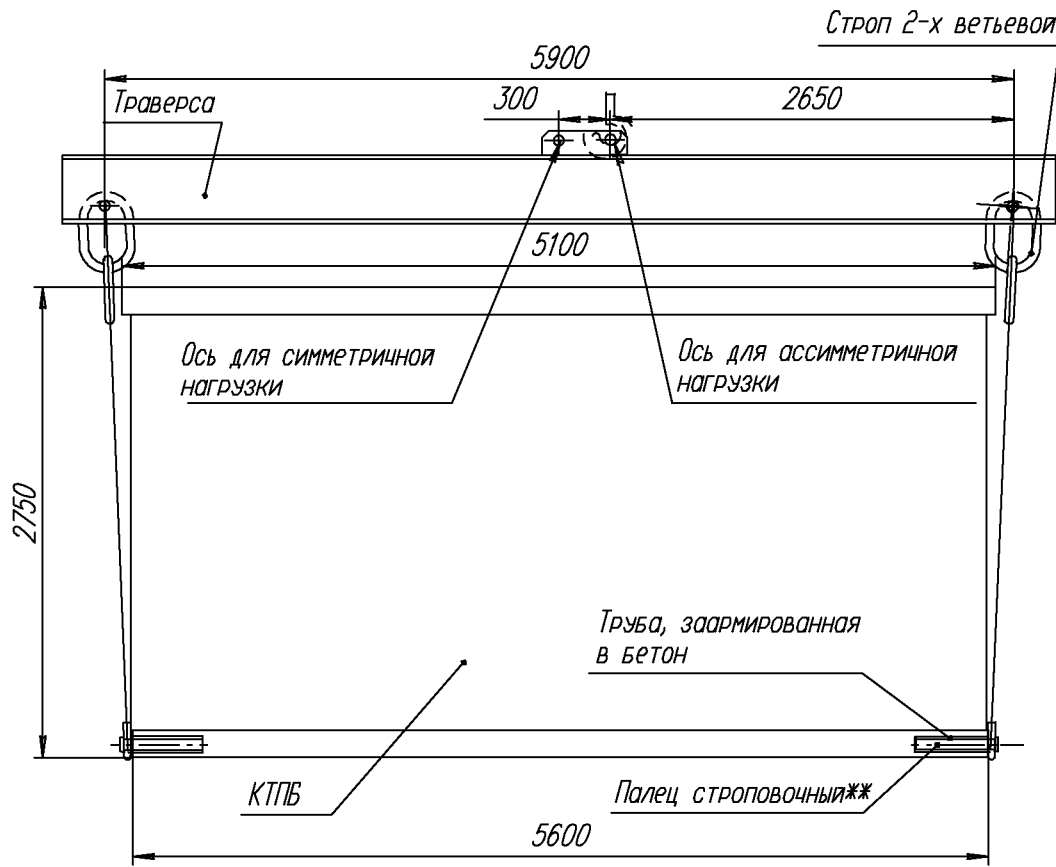
Фундаменты-кабельные модули  
2КТПБ

Лист

22

Инд. N подд. Подпись и дата Взам.инф. N

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

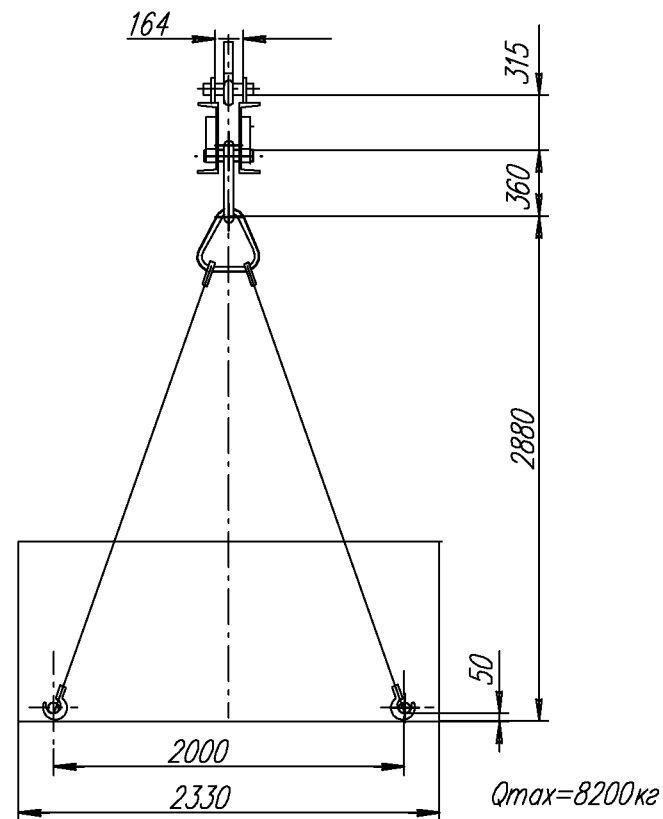
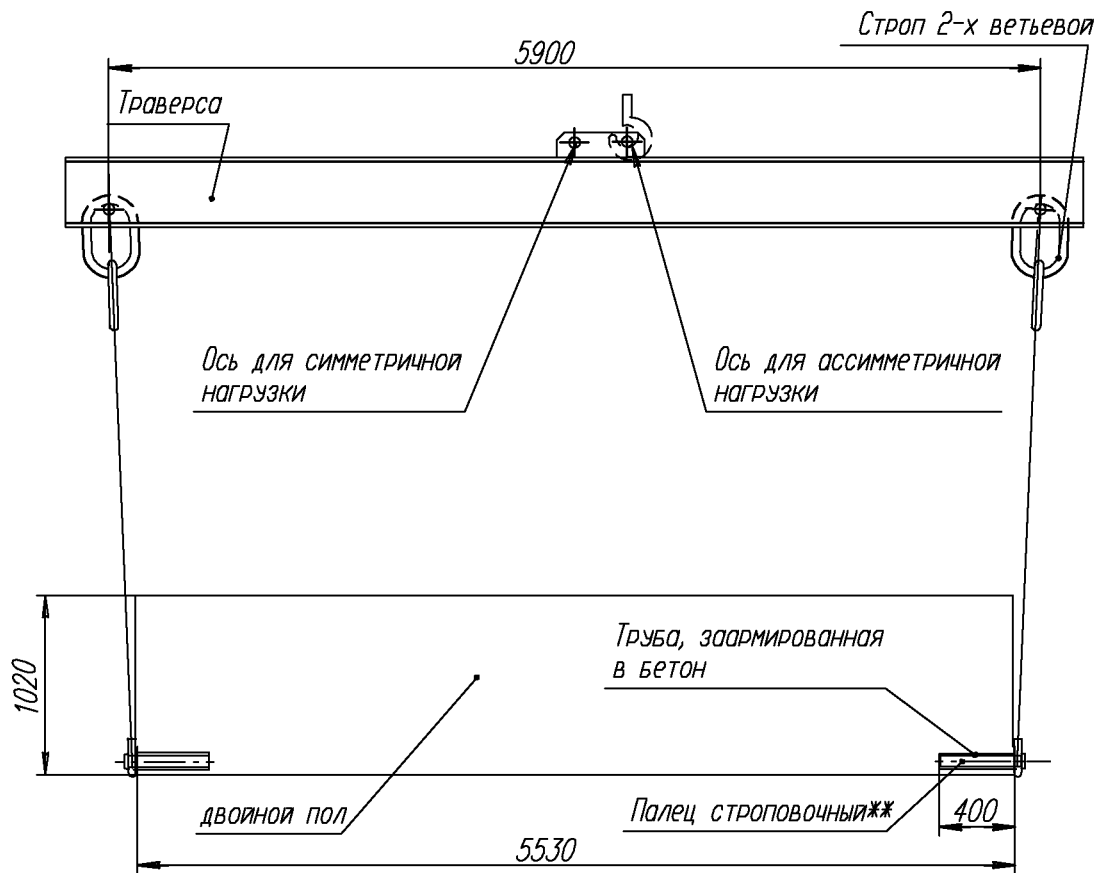


- 1.\*\*При строповке крюками зацепляться за строповочные пальцы, которые затем задвинуть в трубы до упора пят строповочных пальцев в крюки.
2. Для подъема траверсы крюком крана использовать 2 оси: одну-для симметричной нагрузки, другую-для асимметричной.

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

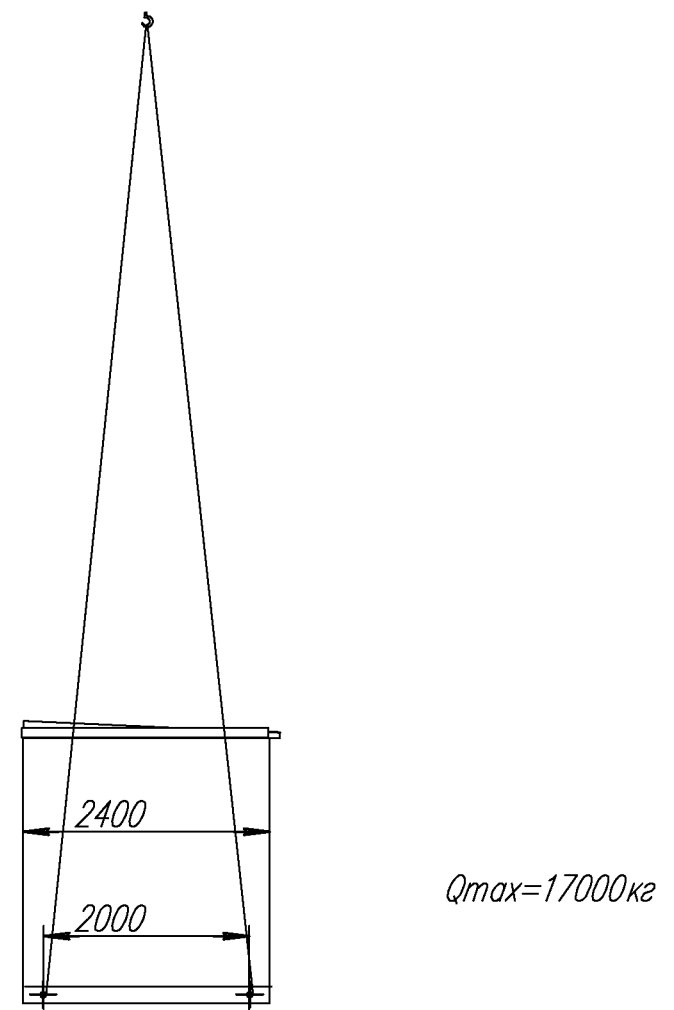
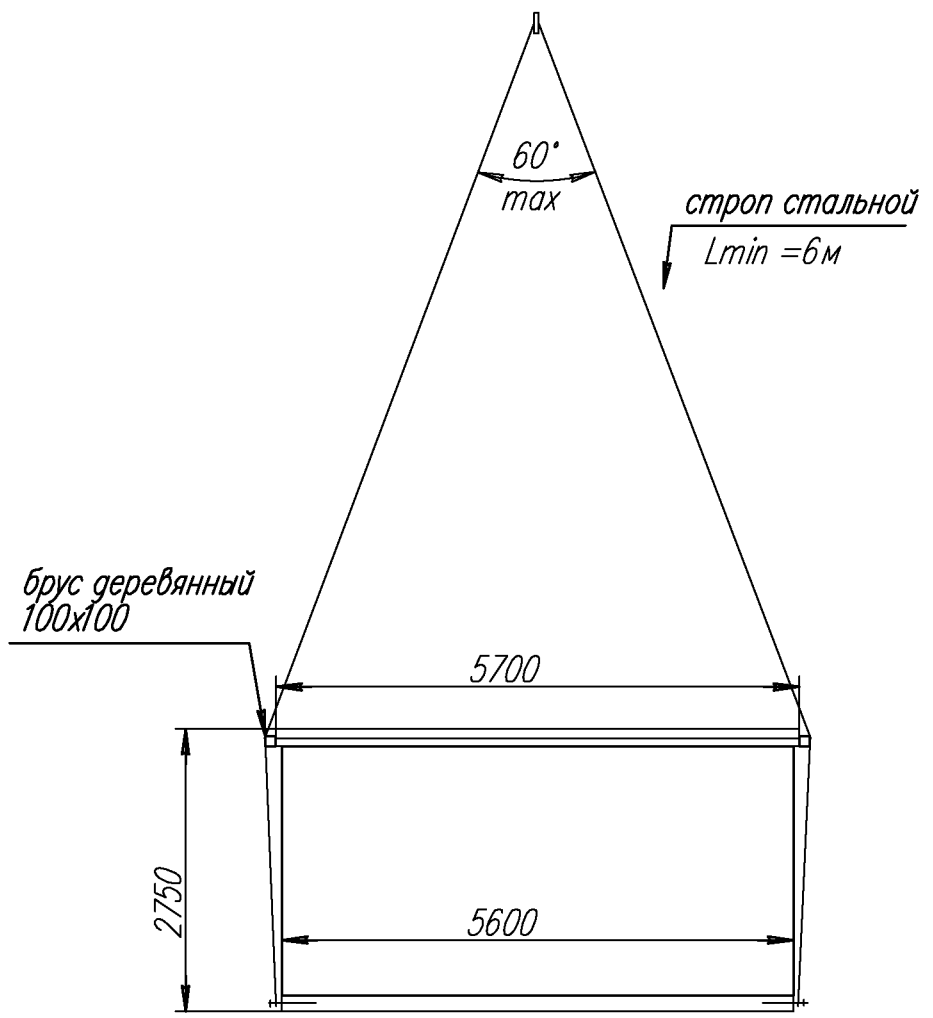
						Техническая информация для проектирования	
						Приложение В	
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонной оболочке КТПБ-(100-1250)-6(10)/0,4	Лист
							23
						Схема строповки КТПБ с использованием траверсы	





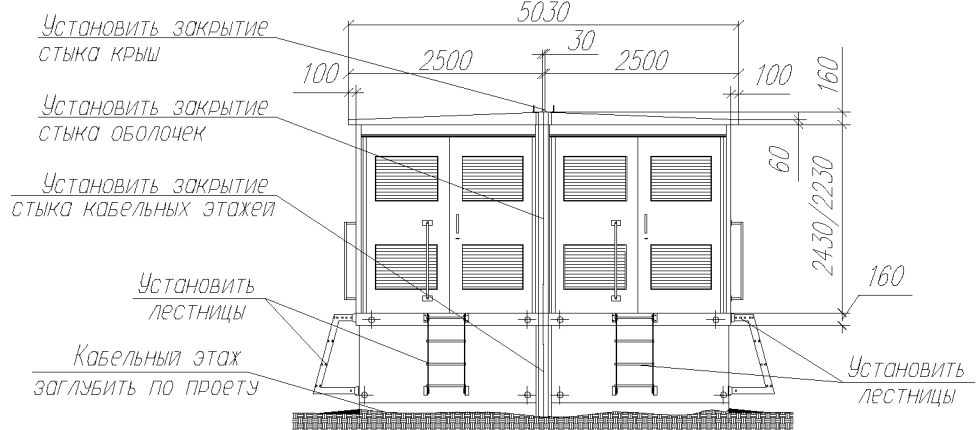
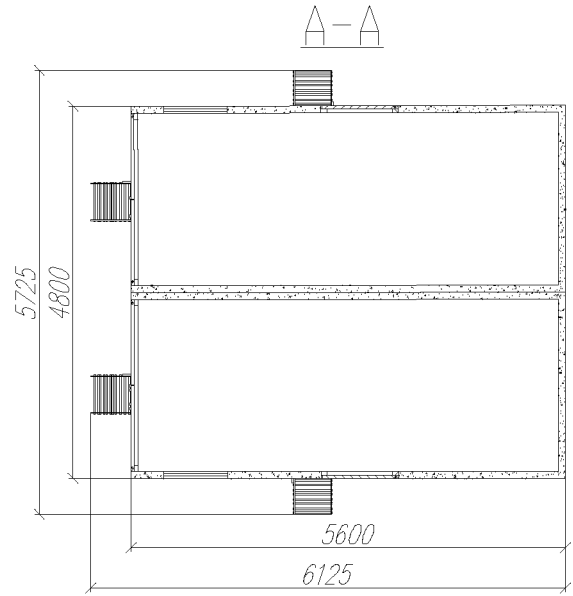
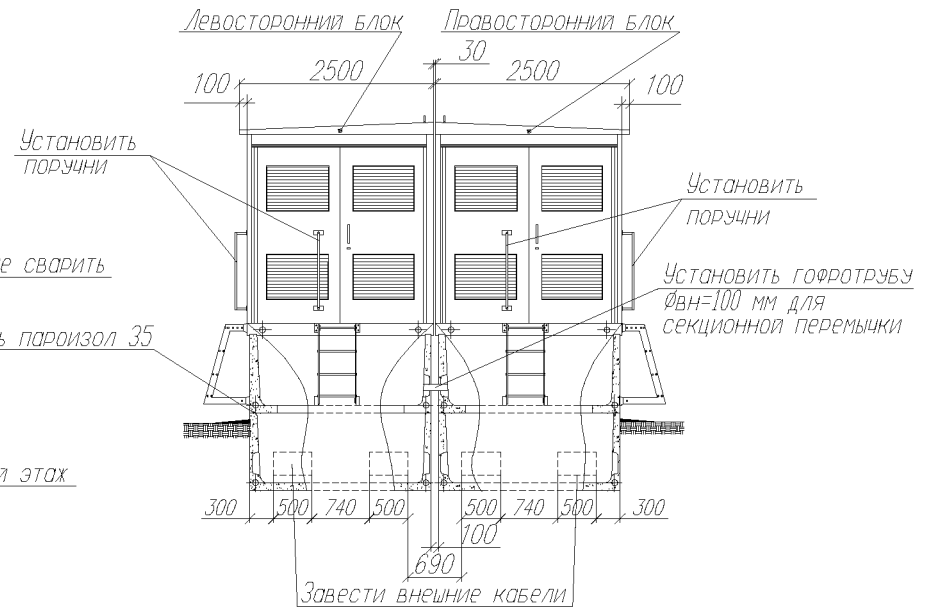
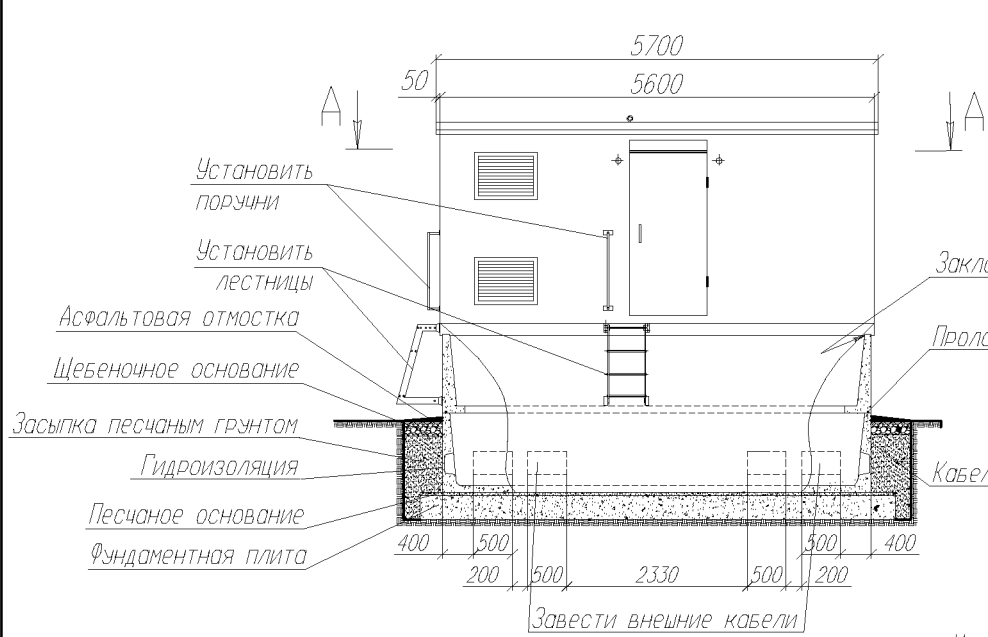
1. \*\*При строповке крюками зацепляться за строповочные пальцы, которые затем задвинуть в трубы до упора пят строповочных пальцев в крюки.
2. Для подъема траверсы крюком крана использовать 2 оси: одну - для симметричной нагрузки, другую - для асимметричной.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Техническая информация для проектирования		
						Приложение В		
						Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонной оболочке КТПБ-(100-1250)-Б(10)/0,4	Лист	
						Схема строповки двойного пола/кабельного этажа с использованием траверсы	24	



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

						Техническая информация для проектирования		
						Приложение В		
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонной оболочке КТПБ-(100-1250)-6(10)/0,4		Лист
								25
						Схема строповки КТПБ с использованием строп		



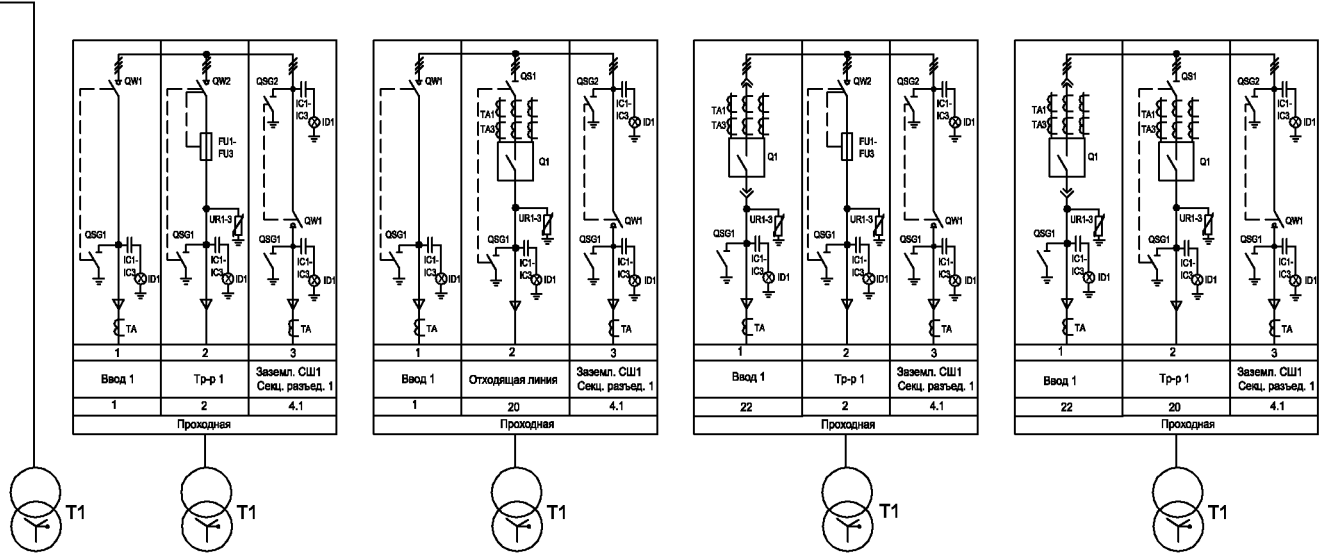
Инд. N подл. Подпись и дата Взам.инф. N

Техническая информация для проектирования

Приложение Г

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонной оболочке КТПБ-(100-1250)-6(10)/0,4					
					Лист
					26
Схема установки 2КТПБ с кабельным этажом					

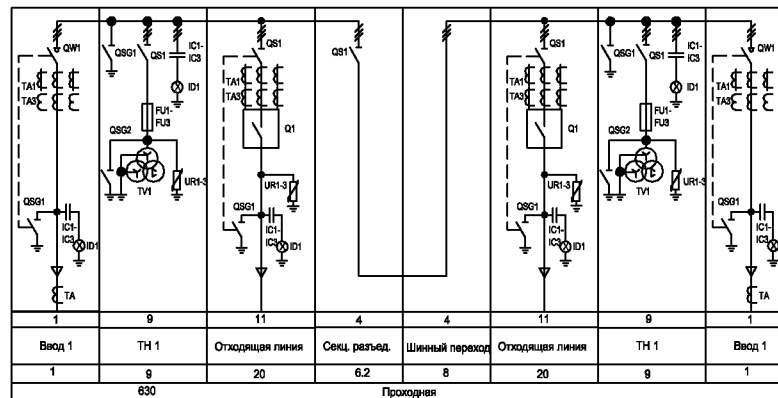
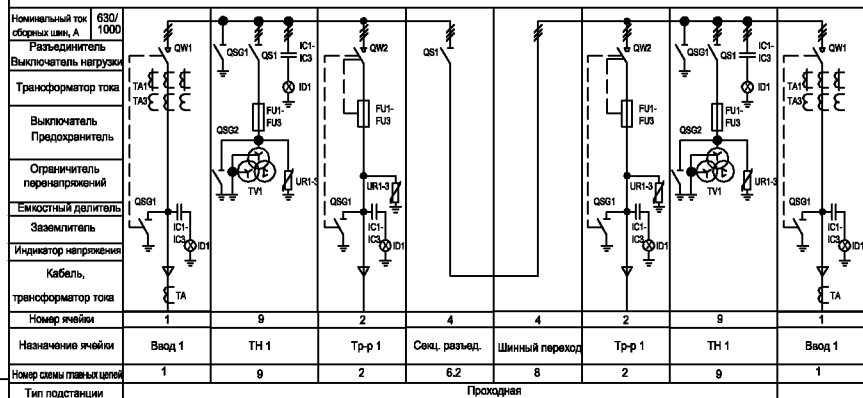
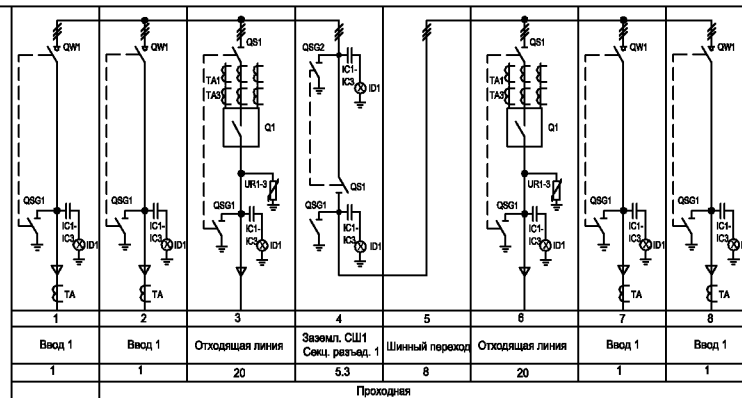
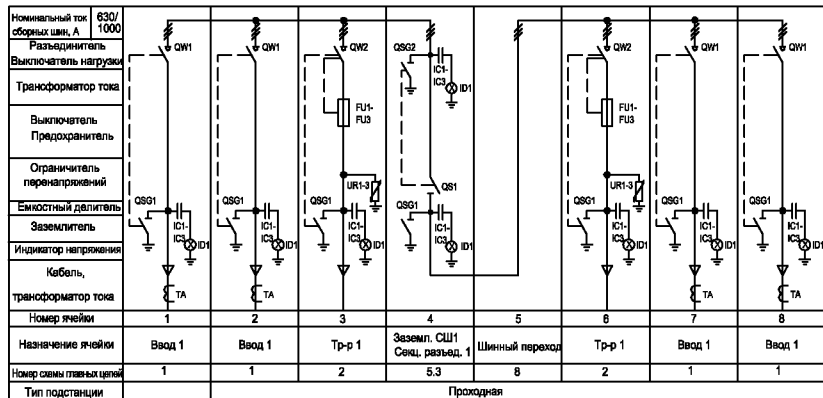
Номинальный ток сборных шин, А	630/1000
Разъединитель	QSG2
Выключатель нагрузки	QSG1
Трансформатор тока	TA1, TA2, TA3
Выключатель	Q1
Предохранитель	FU1, FU3
Емкостной делитель	IC1, IC3
Заземлитель	IC2
Индикатор напряжения	ID1
Кабель, трансформатор тока	TA
Номер ячейки	1
Назначение ячейки	Ввод/Тр-р
Номер схем главных цепей	4
Тип подстанции	Тупиковая



Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
<u>Главные цепи</u>			
1	КСО-190-Л-В/ВН(№1) "ИВА"		
2	КСО-190-Л/В/ВНП(№2) "ИВА"		
4	КСО-190-Л/В/ВНП/З(№4) "ИВА"		
4.1	КСО-190-С(К)/ВН/З(№4.1) "ИВА"		
20	КСО-190-Л/Р/В(№20) "ИВА"		
22	КСО-190-Л-В/В(№22) "ИВА"		

Инв. N посл. Подпись и дата Взам. инв. N

Техническая информация для проектирования					
Приложение Д					
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонной оболочке КТПБ-(100-1250)-6(10)/0,4					Лист 27
Схемы главных цепей РУВН с воздушной изоляцией для КТПБ, расширяемых до 2КТПБ					



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

Техническая информация для проектирования

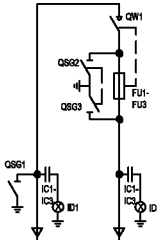
Приложение Д

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

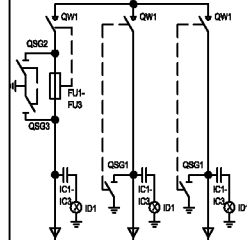
Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонной оболочке КТПБ-(100-1250)-6(10)/0,4  
Схемы главных цепей 2РУВН с воздушной изоляцией для КТПБ с выделенной абонетской частью

Лист  
28

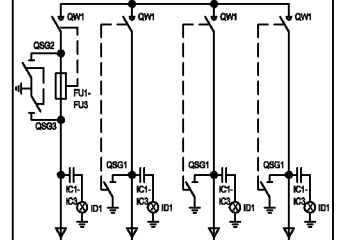
Номинальный ток сборных шин, А	630/1000
Выключатель нагрузки	
Заземлитель	
Предохранитель	
Заземлитель	
Емкостной делитель	
Заземлитель	
Индикатор напряжения	
Кабель	
Номер РУ	1
Тип подстанции	Тупиковая
Номер присоединения	1 2
Назначение присоединения	Ввод Трансформатор
Наименование присоединения	L T



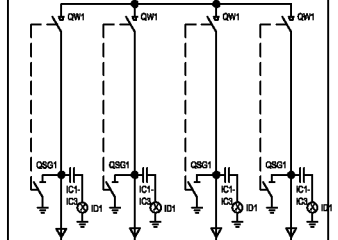
Номинальный ток сборных шин, А	630/1000
Выключатель нагрузки	
Заземлитель	
Предохранитель	
Заземлитель	
Емкостной делитель	
Заземлитель	
Индикатор напряжения	
Кабель	
Номер РУ	2
Тип подстанции	Проходная
Номер присоединения	1 2 3
Назначение присоединения	Трансформатор Линия Ввод
Наименование присоединения	T L L



Номинальный ток сборных шин, А	630/1000
Выключатель нагрузки	
Заземлитель	
Предохранитель	
Заземлитель	
Емкостной делитель	
Заземлитель	
Индикатор напряжения	
Кабель	
Номер РУ	3
Тип подстанции	Проходная
Номер присоединения	1 2 3 4
Назначение присоединения	Трансформатор Линия 1 Линия 2 Ввод
Наименование присоединения	T L L L

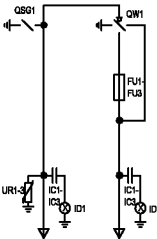


Номинальный ток сборных шин, А	630/1000
Выключатель нагрузки	
Заземлитель	
Предохранитель	
Заземлитель	
Емкостной делитель	
Заземлитель	
Индикатор напряжения	
Кабель	
Номер РУ	4
Тип подстанции	Проходная
Номер присоединения	1 2 3 4
Назначение присоединения	Линия Линия Линия Ввод
Наименование присоединения	L L L L

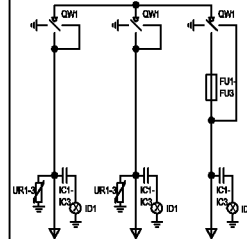


Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
	Главные цепи		
L	Линейная ячейка		
T	Трансформаторная ячейка		

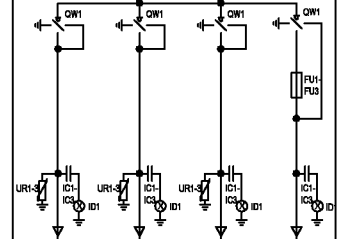
Номинальный ток сборных шин, А	400/630
Выключатель нагрузки	
Заземлитель	
Предохранитель	
Заземлитель	
Емкостной делитель	
Заземлитель	
Индикатор напряжения	
Кабель	
Номер РУ	1
Тип подстанции	Тупиковая
Номер присоединения	1 2
Назначение присоединения	Ввод Трансформатор
Наименование присоединения	K T



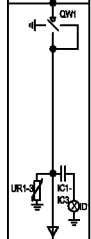
Номинальный ток сборных шин, А	400/630
Выключатель нагрузки	
Заземлитель	
Предохранитель	
Заземлитель	
Емкостной делитель	
Заземлитель	
Индикатор напряжения	
Кабель	
Номер РУ	2
Тип подстанции	Проходная
Номер присоединения	1 2 3
Назначение присоединения	Ввод Линия Трансформатор
Наименование присоединения	RK RK T



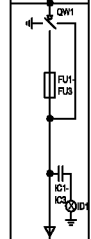
Номинальный ток сборных шин, А	400/630
Выключатель нагрузки	
Заземлитель	
Предохранитель	
Заземлитель	
Емкостной делитель	
Заземлитель	
Индикатор напряжения	
Кабель	
Номер РУ	3
Тип подстанции	Проходная
Номер присоединения	1 2 3 4
Назначение присоединения	Ввод Линия 1 Линия 2 Трансформатор
Наименование присоединения	RK RK RK T



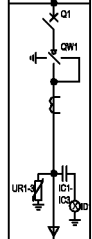
Номинальный ток сборных шин, А	400/630
Выключатель нагрузки	
Заземлитель	
Предохранитель	
Заземлитель	
Емкостной делитель	
Заземлитель	
Индикатор напряжения	
Кабель	
Номер РУ	1
Тип подстанции	Ввод/Линия
Номер присоединения	1
Назначение присоединения	Ввод/Линия
Наименование присоединения	RK-A



Номинальный ток сборных шин, А	400/630
Выключатель нагрузки	
Заземлитель	
Предохранитель	
Заземлитель	
Емкостной делитель	
Заземлитель	
Индикатор напряжения	
Кабель	
Номер РУ	1
Тип подстанции	Трансформатор
Номер присоединения	1
Назначение присоединения	Трансформатор
Наименование присоединения	TR



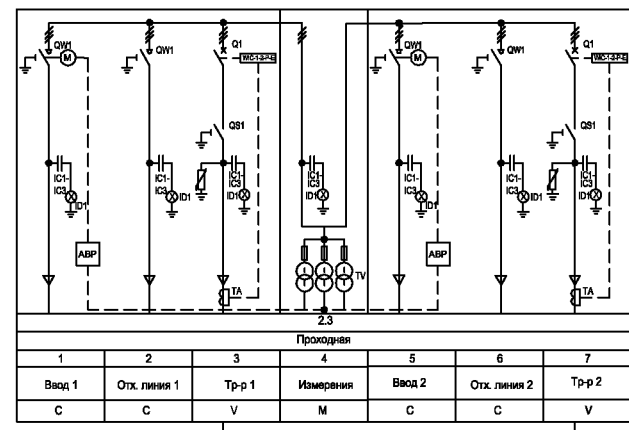
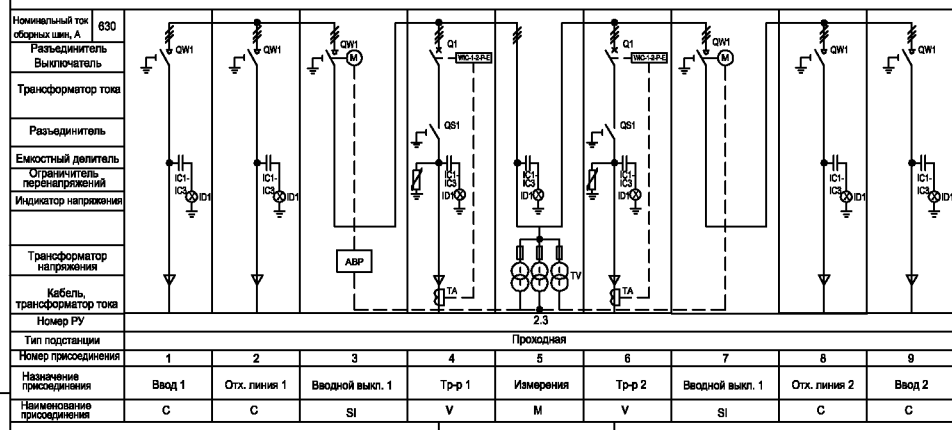
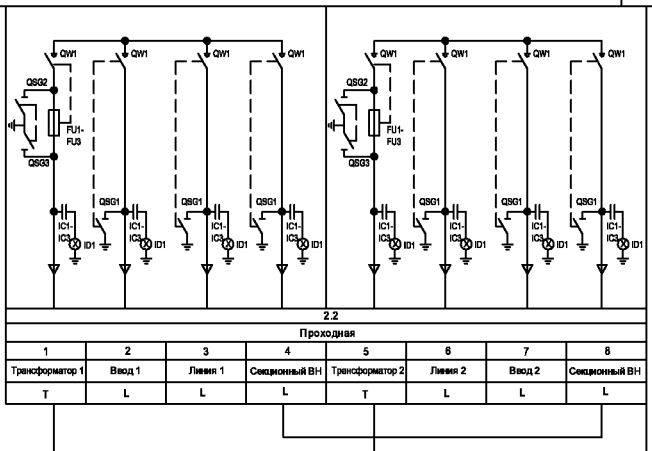
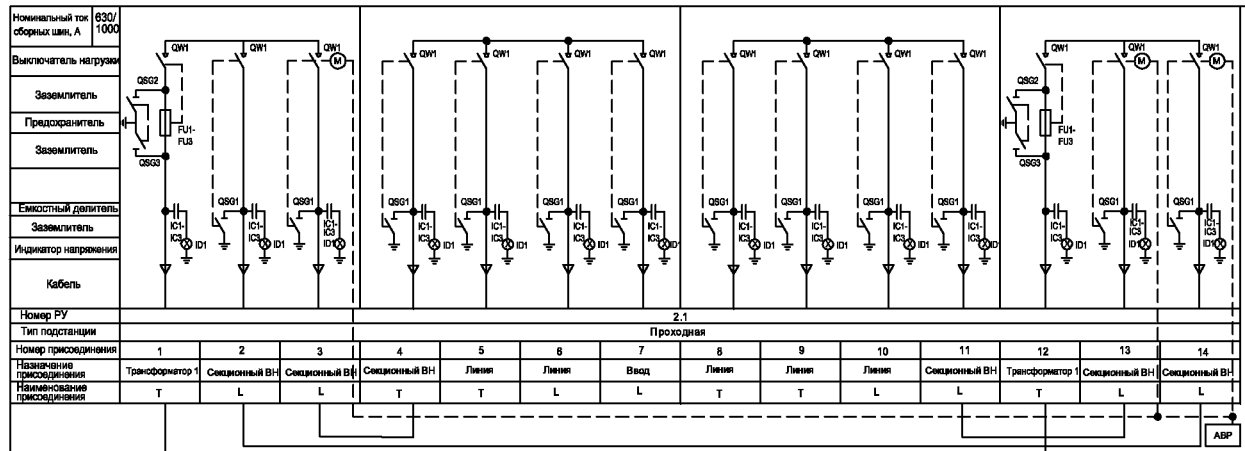
Номинальный ток сборных шин, А	400/630
Выключатель нагрузки	
Заземлитель	
Предохранитель	
Заземлитель	
Емкостной делитель	
Заземлитель	
Индикатор напряжения	
Кабель	
Номер РУ	1
Тип подстанции	Линия/Трансформатор
Номер присоединения	1
Назначение присоединения	Линия/Трансформатор
Наименование присоединения	LS1-A



Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
	Главные цепи		
K	Заземлитель		
T	Выключатель нагрузки с предохранителем		
RK	Выключатель нагрузки		
RK-A	Выключатель нагрузки		
TR	Выключатель нагрузки с предохранителем		
LS1-A	Силовой выключатель и выключатель нагрузки		

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

Техническая информация для проектирования					
Приложение Д					
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонной оболочке КТПБ-(100-1250)-6(10)/0,4				Лист	
Схемы главных цепей РУВН с элегазовой изоляцией				29	



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

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
C	Выключатель нагрузки		
SI	Секционирование шин выключателем нагрузки		
V	Вакуумный выключатель		
M	Измерительная ячейка		
Ⓜ	Моторный привод		
МБСЗРЗ	Микропроцессорный блок автономной релейной защиты		
АВР	Модуль автоматического ввода резерва		

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

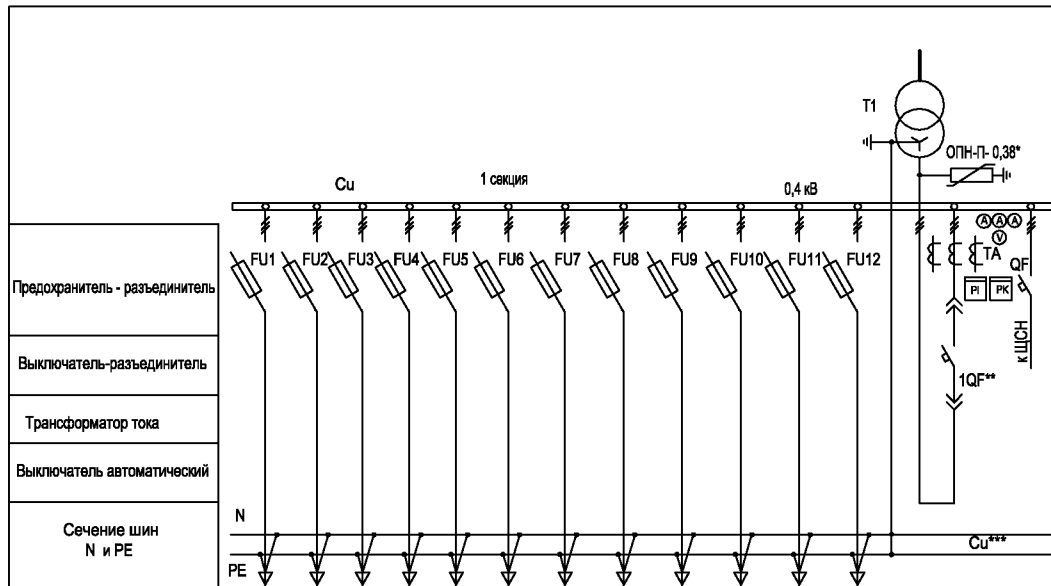
Техническая информация для проектирования

Приложение Д

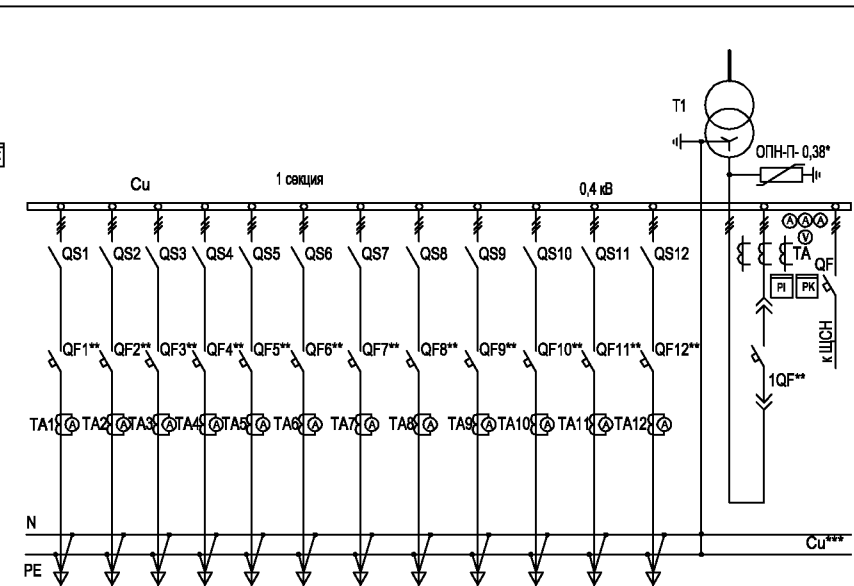
Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонной оболочке КТПБ-(100-1250)-6(10)/0,4

Схемы главных цепей 2РУВН с элегазовой изоляцией

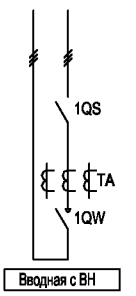
Лист	30
------	----



Предохранитель - разъединитель	FU1-FU12
Выключатель-разъединитель	
Трансформатор тока	
Выключатель автоматический	
Сечение шин N и PE	Cu***
Порядковый номер панели	1
Тип РУ	Конструктив БЭМП
Назначение панели	Линейная
Номинальный ток ввода панели, А	
Номинальный ток оборудования панели, А	25



Предохранитель - разъединитель	QS1-QS12
Выключатель-разъединитель	
Трансформатор тока	
Выключатель автоматический	
Сечение шин N и PE	Cu***
Порядковый номер панели	1
Тип РУ	Конструктив БЭМП
Назначение панели	Линейная
Номинальный ток ввода панели, А	
Номинальный ток оборудования панели, А	25

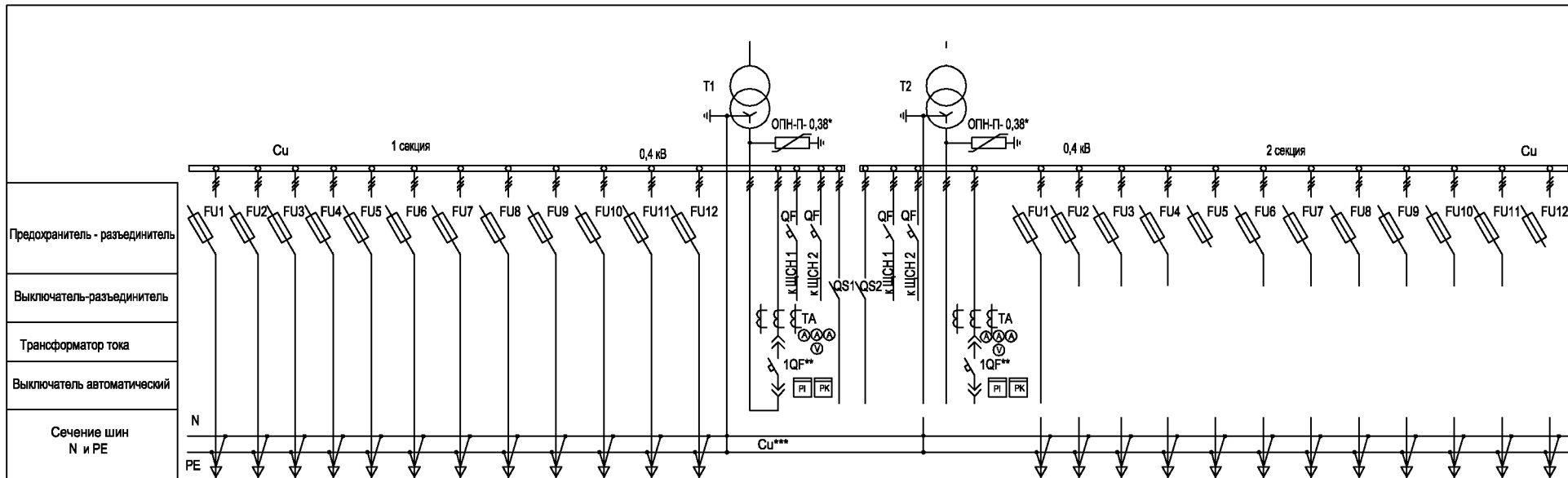


\* устанавливаются при подключении к ВЛ  
 \*\* могут быть установлены аппараты втычного тип без установки разъединителя  
 \*\*\* только для системы TN-S

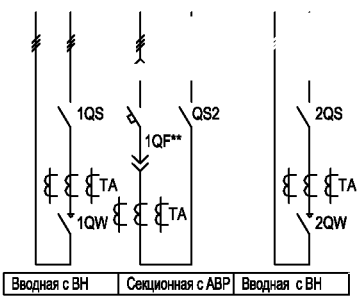
Инв. N подл. Подпись и дата. Взам. инв. N

Техническая информация для проектирования					
Приложение Е					
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонной оболочке КТПБ-(100-1250)-6(10)/0,4				Лист	
				31	
Схемы главных цепей РУНН					





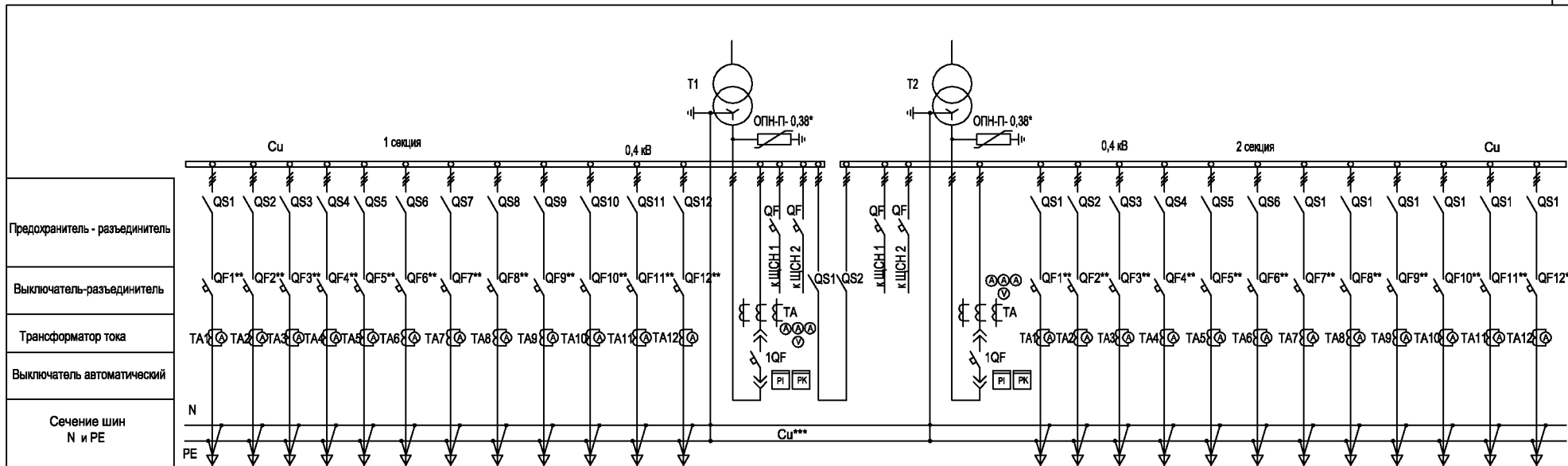
Порядковый номер панели	1												2		3		4		5													
Тип РУ	Конструктив БЭМП																															
Назначение панели	Линейная 1												Вводная 1		Секционная		Вводная 2		Линейная 2													
Номинальный ток ввода панели, А																																
Номинальный ток оборудования панели, А													25		25		25		25													



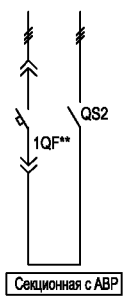
\* устанавливаются при подключении к ВЛ  
 \*\* могут быть установлены аппараты втычного типа без установки разъединителей  
 \*\*\* только для системы TN-S

Инв. N посл. Подпись и дата. Взам. инв. N

						Техническая информация для проектирования			
						Приложение Е			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонной оболочке КТПБ-(100-1250)-6(10)/0,4		Лист	
								32	
						Схемы главных цепей 2РУНН			



Порядковый номер панели	1												2		3		4		5													
Тип РУ	Конструктив БЭМП																															
Назначение панели	Линейная 1												Вводная 1		Секционная		Вводная 2		Линейная 2													
Номинальный ток оборудования панели, А													25		25		25		25													



\* устанавливаются при подключении к ВЛ  
 \*\* могут быть установлены аппараты втычного типа без установки разъединителей  
 \*\*\* только для системы TN-S

Инв. N посл. Подпись и дата. Взам. инв. N

						Техническая информация для проектирования	
						Приложение Е	
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	Комплектная трансформаторная подстанция в железобетонной оболочке КТПБ-(100-1250)-6(10)/0,4	
						Лист	33
						Схемы главных цепей 2РУНН	