

**Подстанции трансформаторные комплектные
в мобильных блок-контейнерных зданиях типа КТПБ 35 кВ
с понижающими 35/10(6) кВ или повышающими 6(10)/35 кВ
трансформаторами**



Общие сведения

Подстанции трансформаторные комплектные в мобильных блок-контейнерных зданиях типа КТПБ 35 кВ с понижающими 35/10(6) кВ или повышающими 6(10)/35 кВ трансформаторами предназначены для приема, преобразования, распределения и транзита электрической энергии трехфазного тока промышленной частоты 50 Гц.

Преимущества КТПБ 35 кВ:

- минимальные сроки монтажа, наладки и ввода в эксплуатацию за счет высокой заводской готовности;
- возможность демонтажа и перемещения в короткий срок;
- удобство и гарантированная безопасность эксплуатации;
- возможность установки на небольшое подготовленное основание в виду ее малых габаритов по сравнению с открытым распределительным устройством.

КТПБ 35 кВ изготавливаются в соответствии с ТУ 3412-011-02917889-2003 в мобильных блок-контейнерных зданиях по ТУ 5363-010-24366272-2002. Установленное в них силовое электрооборудование соответствует требованиям ГОСТ 14693, ГОСТ 122.007.0, ГОСТ 12.2.007.4, ТУ 3414-016-24366272-2006, ТУ 3414-008-24366272-2002, ТУ 3414-002-02917889-2002 и ТУ У 31.2-30484951-16-2002.

Климатическое исполнение и категория размещения – УХЛ1 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.

Условия эксплуатации

КТПБ 35 кВ предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- высота установки над уровнем моря не более 1000 м;
- температура окружающего воздуха от минус 60°С до плюс 40°С;
- тип атмосферы I-II по ГОСТ 15150;
- степень загрязнения изоляции I-II по ГОСТ 9920;
- климатические районы по ветру и гололеду I-III, по снеговой нагрузке – IV согласно СНиП 2.01.07-85.

Основные технические данные

Основные технические данные и типоразмеры КТПБ 35 кВ приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Основные технические данные комплектных трансформаторных подстанций типа КТПБ 35 кВ

| Наименование параметра | Значение |
|---|-------------------|
| Номинальное напряжение на стороне высшего напряжения (ВН), кВ | 35 |
| Номинальное напряжение на стороне низшего напряжения (НН), кВ | 6; 10 |
| Наибольшее рабочее напряжение на стороне ВН, кВ | 40,5 |
| Наибольшее рабочее напряжение на стороне НН, кВ | 7,2; 12 |
| Количество силовых трансформаторов | 1, 2 или 4 |
| Номинальная мощность силового трансформатора, кВА | 2500; 4000; 6300; |

| | |
|---|--------------|
| | 10000; 16000 |
| Номинальный ток на стороне ВН, А | 1250 |
| Номинальный ток на стороне НН, А | до 3150 |
| Ток электродинамической стойкости (амплитуда) на стороне ВН, кА | 80 |
| Ток электродинамической стойкости (амплитуда) на стороне НН, кА | 63 |
| Ток термической стойкости на стороне ВН, кА | 31,5 |
| Ток термической стойкости на стороне НН, кА | 31,5 |
| Время протекания тока термической стойкости, с | 3 |
| Степень защиты ГОСТ 14254 | IP23 |

Таблица 2 – Типоисполнения комплектных трансформаторных подстанций типа КТПБ 35 кВ

| Обозначение типоисполнения | Коэффициент трансформации | | Мощность силового трансфор- матора, кВА | Вакуумные выключатели внутренней установки | | Сухой или масляный трансформатор с регулированием напряжения | |
|-------------------------------|------------------------------|----------|--|---|----------|--|-----------------|
| | 35/6(10) | 6(10)/35 | | 35 кВ | 6(10) кВ | неавт. (ПБВ) | автом. (РПН) |
| КТПБ Х/Х– 2500 | + | + | 2500 | + | + | + | + |
| КТПБ Х/Х – 2х2500 | + | + | 2500 | + | + | + | + |
| КТПБ Х/Х – 4000 | + | + | 4000 | + | + | + | + |
| КТПБ Х/Х –2х4000 | + | + | 4000 | + | + | + | + |
| КТПБ Х/Х – 6300 | + | + | 6300 | + | + | + | + |
| КТПБ Х/Х –2х6300 | + | + | 6300 | + | + | + | + |
| КТПБ Х/Х – 10000 | + | + | 10000 | + | + | + | + |
| КТПБ Х/Х–2х10000 | + | + | 10000 | + | + | + | + |
| КТПБ Х/Х – 16000 | + | + | 16000 | + | + | + | + |
| КТПБ Х/Х – 2х16000 | + | + | 16000 | + | + | + | + |
| КТПБ Х/Х – 4х16000 | + | + | 16000 | + | + | + | + |

Возможна поставка других типоисполнений КТПБ 35 кВ по согласованию с заказчиком.

Структура условного обозначения

КТПБ – Х / Х – Х х Х Х УХЛ1 ТУ3412-011-02917889-2003
1 2 3 4 5 6 7

1 – комплектная трансформаторная подстанция в мобильном блок-контейнерном здании.

2 – коэффициент трансформации: 35/6(10) или 6(10)/35.

3 – количество силовых трансформаторов (при одном трансформаторе число не указывается).

4 – номинальная мощность силового трансформатора, кВА (таблица 1).

5 – тип трансформатора:

М – масляный трансформатор;

С – сухой трансформатор.

6 – климатическое исполнение и категория размещения.

7 – условное обозначение технических условий.

Пример записи условного обозначения комплектной трансформаторной подстанции в мобильном блок-контейнерном здании с двумя сухими трансформаторами мощностью 6300 кВА, коэффициентом трансформации 35/6 кВ, климатического исполнения и категории размещения УХЛ1:

КТПБ-35/6-2х6300С УХЛ1 ТУ3412-011-02917889-2003

Конструкция

КТПБ 35 кВ состоит из комплектных функциональных блоков:

- закрытого распределительного устройства 35 кВ (ЗРУ-35 кВ);
- закрытого распределительного устройства 6(10) кВ (ЗРУ-6(10) кВ);
- блока с силовыми трансформаторами 35/6(10) кВ или 6(10)/35 кВ.

ЗРУ состоят из отдельных утепленных блок-контейнеров (БК), внутри которых установлены комплектные распределительные устройства.

В качестве комплектного распределительного устройства 35 кВ используется распределительное устройство внутренней установки из шкафов типа К-05-7 «ELSI» с выключателями ВВ/ЭЛКО, ВБЭК, SIEMENS или из шкафов типа ВМ-4-35 с вакуумными выключателями типа VD4-3612-25.

В качестве комплектного распределительного устройства 6(10) кВ используется распределительное устройство из камер типа КСО-299М со стационарно установленными силовыми выключателями или шкафов типа К-02-4 двухстороннего обслуживания с выкатными силовыми выключателями, которые комплектуются вакуумными силовыми выключателями ВВ/TEL-10(6) («Таврида-Электрик»), ВБЭ-10 (ОАО «Контакт» г. Саратов), ЭВОЛИС (Schneider Electric), VD-4 (ABB).

В КТПБ 35 кВ устанавливаются силовые двухобмоточные трехфазные трансформаторы сухого или масляного исполнения. Силовые трансформаторы устанавливаются в блок-контейнеры или на открытую платформу. Блок-контейнеры или платформа оснащаются герметичным маслоприемником, способным вместить 100% объема масла трансформаторов.

КТПБ 35 кВ комплектуется силовыми трансформаторами ОАО «Трансформатор» г. Тольятти, ОАО «Укрэлектроаппарат» г. Хмельницкий, ОАО «Запорожтрансформатор» г. Запорожье, ОАО «Чирчикский трансформаторный завод» г. Чирчик, компаний АBB и Schneider Electric.

Электрические схемы вспомогательных цепей ЗРУ выполняются в соответствии с техническим заданием заказчика на переменном и выпрямленном (постоянном) оперативном токе на напряжение оперативного питания 220 В, с применением электромеханических реле и микропроцессорных устройств защиты, управления, автоматики и сигнализации

Для организации питания потребителей собственных нужд используются шкафы собственных нужд на переменном напряжении 380/220 В частотой 50 Гц.

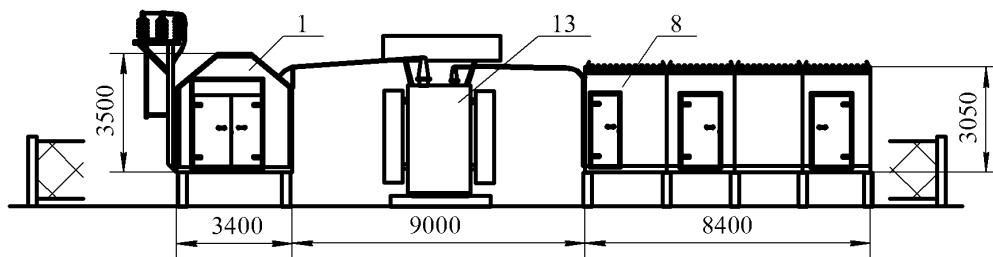
Учет электроэнергии может выполняться на индукционных, электронных счетчиках или многофункциональных микропроцессорных счетчиках электрической энергии отечественного и зарубежного производства.

В КТПБ 35 кВ предусмотрены электрообогрев, внутреннее освещение напряжением 220 В частотой 50 Гц и переносное освещение 36 В частотой 50 Гц. По заказу устанавливаются системы противопожарной сигнализации, охранной сигнализации, вентиляции и кондиционирования, телеметрии, телемеханики с возможностью подключения к АСУ.

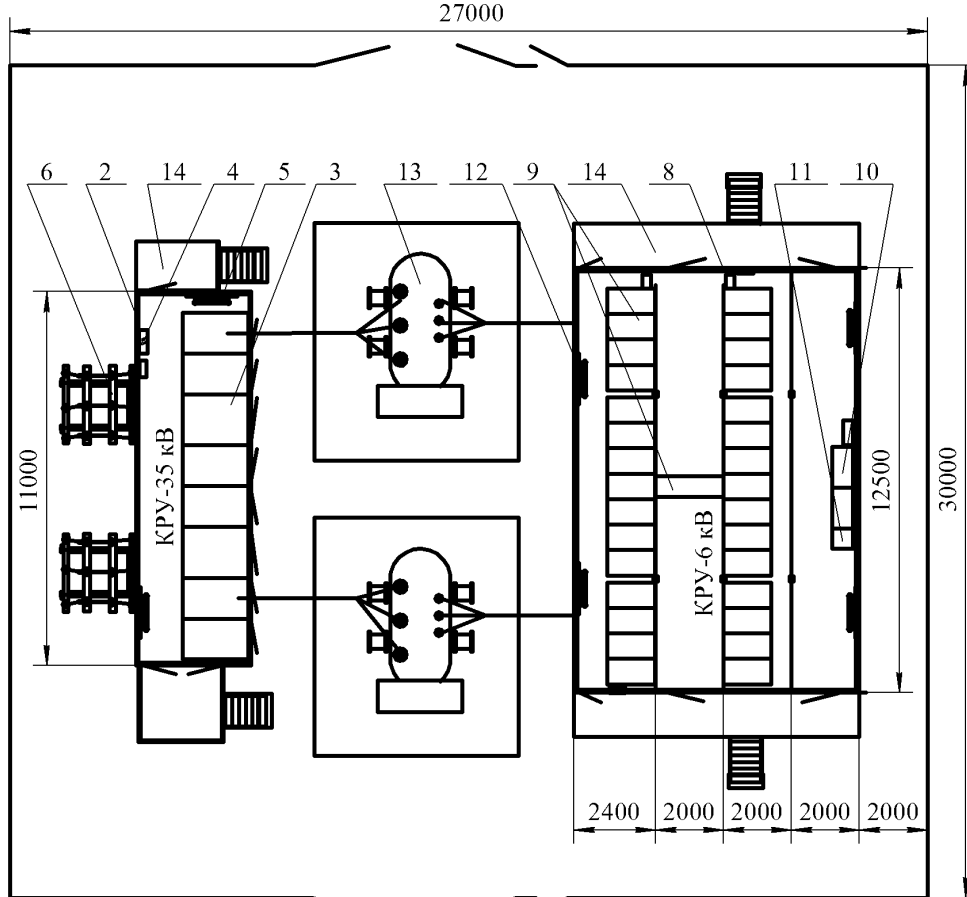
ЗРУ КТПБ 35 кВ поставляются потребителю полностью собранными, с установленным в них электрооборудованием, железнодорожным или автомобильным транспортом с закрытыми и опломбированными дверями. Блок-контейнеры отдельно доставляются на место монтажа, где производятся их стыковка между собой, электромонтажные и пусконаладочные работы.

На рисунках 1...4 приведены внешние виды и планы расположения оборудования различных комплектных трансформаторных подстанций типа КТПБ.

На рисунке 5 приведен пример схемы электрической принципиальной главных цепей комплектной трансформаторной подстанции типа КТПБ 35 кВ.



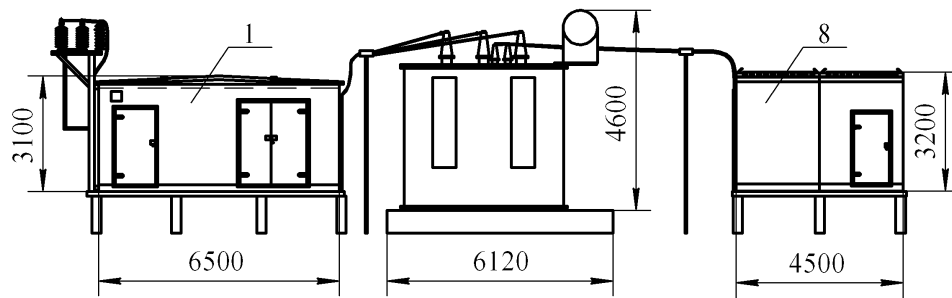
План расположения оборудования



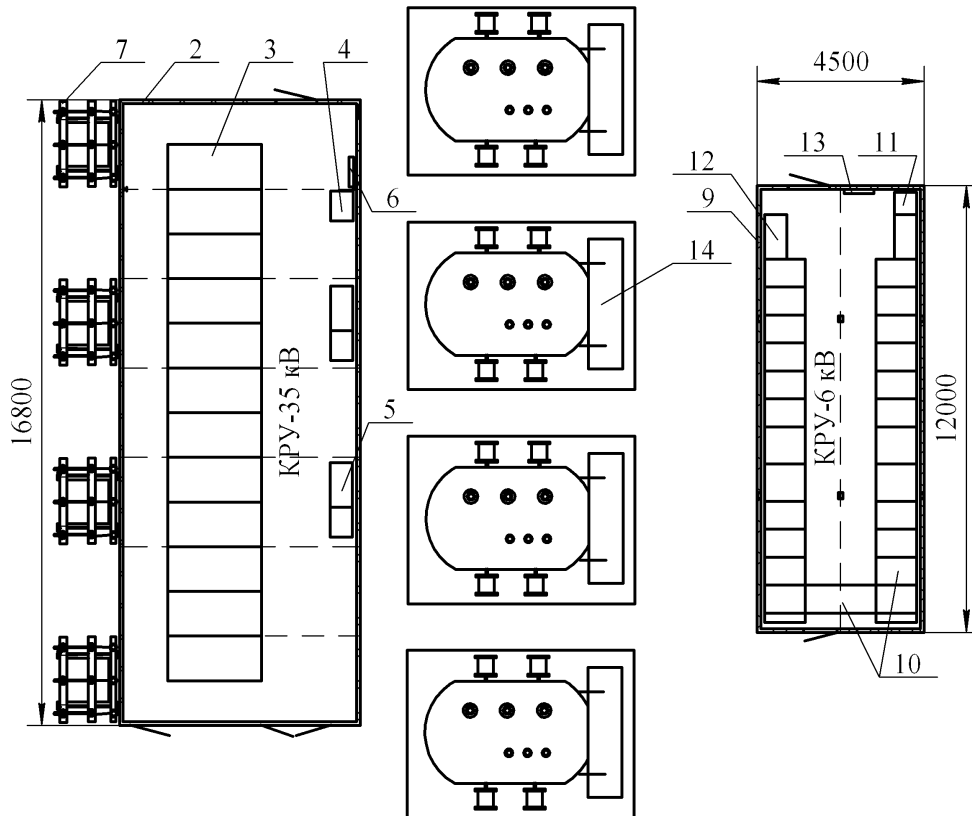
Спецификация оборудования

| Поз. | Наименование | Кол. |
|------|--|------|
| 1 | ЗРУ-35 кВ в составе: | 1 |
| 2 | Здание мобильное из одного блок-контейнера | 1 |
| 3 | КРУ-35 кВ из 8 шкафов "К-05-7" | 1 |
| 4 | Ящик собственных нужд | 2 |
| 5 | Электрообогреватель ЭПН-220-7,2 | 2 |
| 6 | Разъединитель с ограничителями перенапряжения и опорными изоляторами | 2 |
| 7 | ЗРУ-6 кВ в составе: | 1 |
| 8 | Здание мобильное из четырех блок-контейнеров | 1 |
| 9 | КРУ-6 кВ из 26 шкафов К-02-4 и шинного моста | 1 |
| 10 | Шкаф управления оперативным током ШУОТ "Тирсот" | 2 |
| 11 | Шкаф собственных нужд | 1 |
| 12 | Электрообогреватель ЭПН-220-7,2 | 4 |
| 13 | Трансформатор силовой масляный ТМН-6300/35/6 | 2 |
| 14 | Площадка обслуживания с лестницей и ограждением | 2 |

Рисунок 1 – Общий вид и план расположения оборудования комплектной трансформаторной подстанции типа КТПБ-35/6-2х6300М



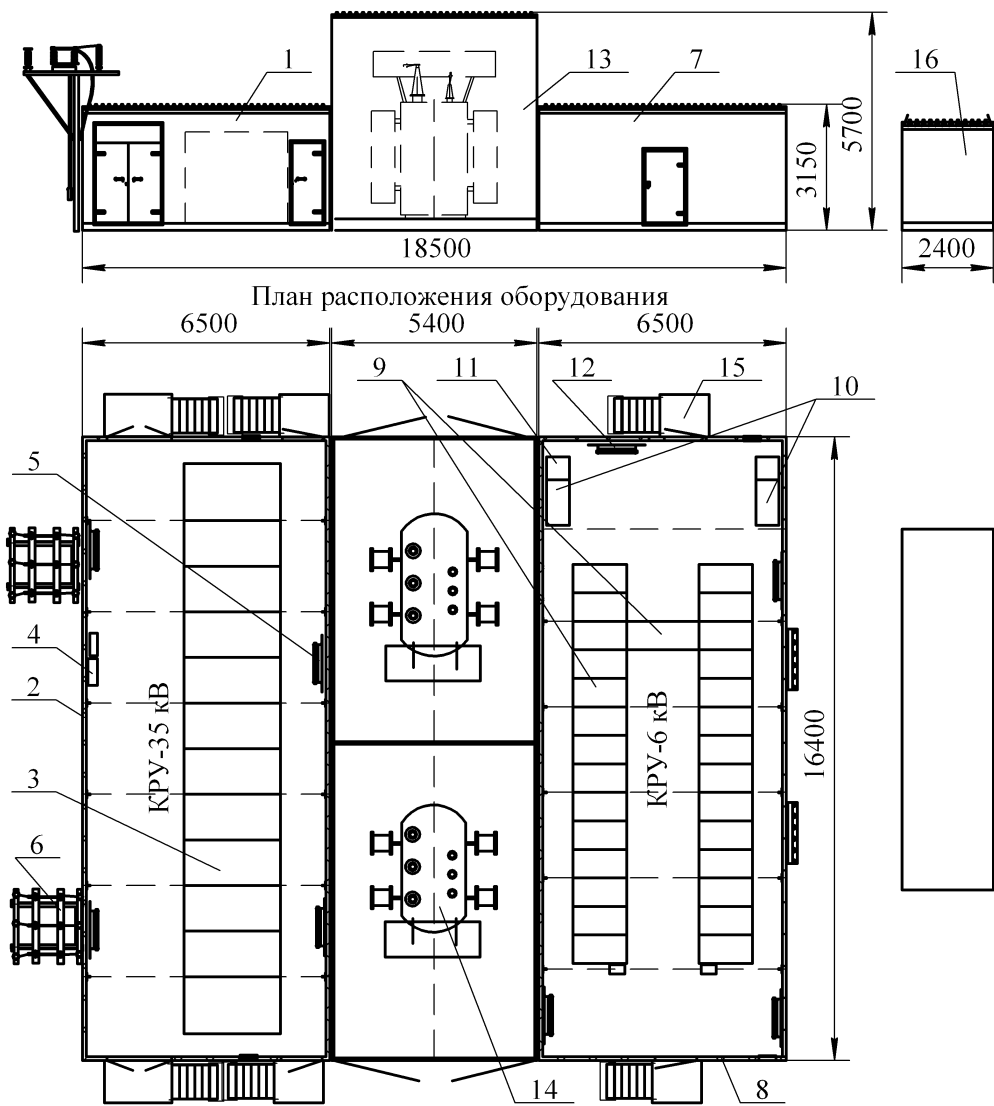
План расположения оборудования



Спецификация оборудования

| Поз. | Наименование | Кол. |
|------|--|------|
| 1 | ЗРУ-35 кВ в составе: | 1 |
| 2 | Здание мобильное из семи блок-контейнеров | 1 |
| 3 | КРУ-35 кВ из 12 шкафов ВМ-4 | 1 |
| 4 | Шкаф собственных нужд | 1 |
| 5 | Шкаф управления оперативным током "Тирсот" | 2 |
| 6 | Электрообогреватель ЭПН-220-7,2 | 4 |
| 7 | Разъединитель трехполюсный РГ-35 с порталом | 4 |
| 8 | ЗРУ-6 кВ в составе: | 1 |
| 9 | Здание мобильное из семи блок-контейнеров | 1 |
| 10 | КРУ-6 кВ из 24 камер КСО-299М и шинного моста | 1 |
| 11 | Шкаф собственных нужд | 1 |
| 12 | Шкаф управления оперативным током "Тирсот" | 2 |
| 13 | Электрообогреватель ЭПН-220-7,2 | 2 |
| 14 | Трансформатор силовой масляный ТДНС-16000/6/35 | 4 |

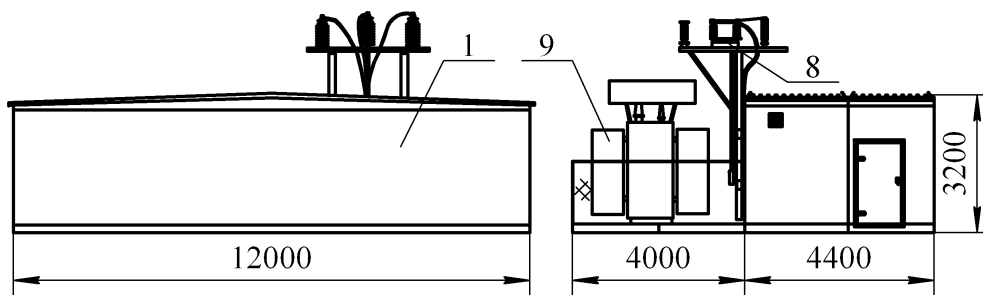
Рисунок 2 – Общий вид и план расположения оборудования комплектной трансформаторной подстанции типа КТПБ-6/35-4х16000М



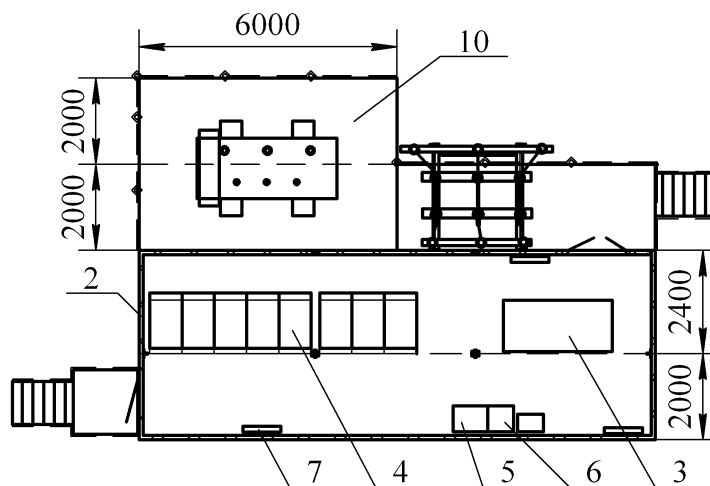
Спецификация оборудования

| Поз. | Наименование | Кол. |
|------|--|------|
| 1 | ЗРУ-35 кВ в составе: | 1 |
| 2 | Здание мобильное из семи блок-контейнеров | 1 |
| 3 | КРУ-35 кВ из 12 шкафов "К-05-7" | 1 |
| 4 | Ящик собственных нужд | 1 |
| 5 | Электрообогреватель ЭПН-220-7,2 | 4 |
| 6 | Разъединитель с ограничителями перенапряжения и опорными изоляторами | 2 |
| 7 | ЗРУ-6 кВ в составе: | 1 |
| 8 | Здание мобильное из семи блок-контейнеров | 1 |
| 9 | КРУ-6 кВ из 26 шкафов К-02-4 и шинного моста | 1 |
| 10 | Шкаф управления оперативным током ШУОТ "Тирсот" | 2 |
| 11 | Шкаф собственных нужд | 1 |
| 12 | Электрообогреватель ЭПН-220-7,2 | 4 |
| 13 | Здание силовых трансформаторов | 1 |
| 14 | Трансформатор силовой масляный ТМН-6300/35/6 | 2 |
| 15 | Площадка обслуживания с лестницей и ограждением | 6 |
| 16 | Здание компенсирующего устройства | 1 |

Рисунок 3 – Общий вид и план расположения оборудования комплектной трансформаторной подстанции типа КТПБ-35/6-2х6300М с устройством компенсации реактивной мощности



План расположения оборудования



Спецификация оборудования

| Поз. | Наименование | Кол. |
|------|---|------|
| 1 | Закрытое распределительное устройство в составе: | 1 |
| 2 | Здание мобильное из двух блок-контейнеров | 1 |
| 3 | КРУ-35 кВ из 1 шкафа ВМ-4 | 1 |
| 4 | КРУ-10 кВ из 8 шкафов К-02-4 | 1 |
| 5 | Шкаф собственных нужд | 1 |
| 6 | Шкаф управления оперативным током | 1 |
| 7 | Электрообогреватель ЭПН-220-7,2 | 3 |
| 8 | Разъединитель трехполюсный РДЗ-2-35 с порталом, ограничителями перенапряжения, опорными изоляторами | 1 |
| 9 | Трансформатор силовой ТМ-2500/35/10 | 1 |
| 10 | Площадка обслуживания с лестницей и ограждением | 1 |

Рисунок 4 – Общий вид и план расположения оборудования комплектной трансформаторной подстанции типа КТПБ-35/10-2500М

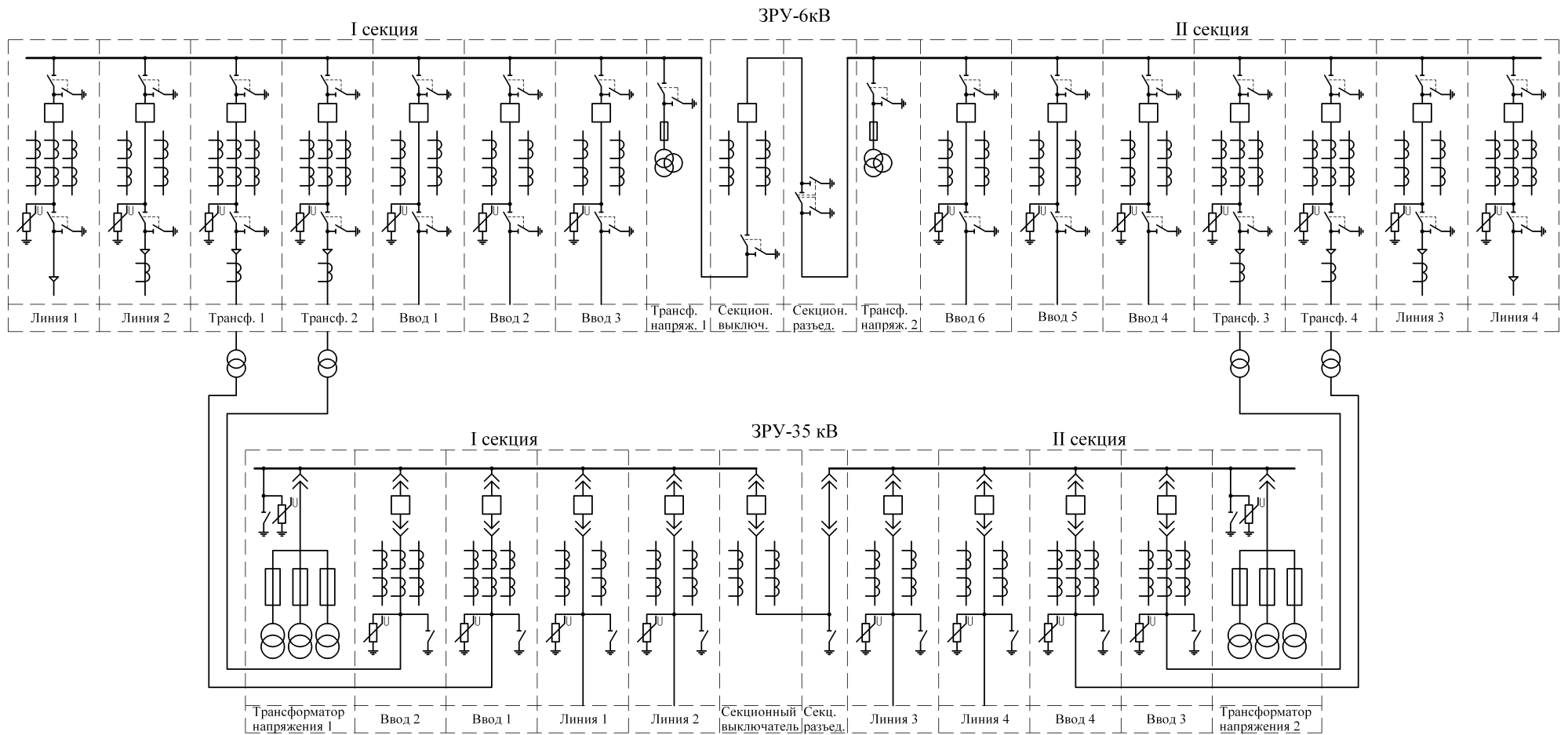


Рисунок 5 – Схема электрическая принципиальная главных цепей комплектной трансформаторной подстанции типа КТПБ-6/35-4х16000М