

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь: [mzt@nt-rt.ru](mailto:mzt@nt-rt.ru) || [www.metz.nt-rt.ru](http://www.metz.nt-rt.ru)



## КТП НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ



 **МЭТЗ**  
им. В. И. Козлова

# Комплектная трансформаторная подстанция в бетонной оболочке



*Отсек распределительного устройства низшего напряжения (РУН)*



*Отсек распределительного устройства высшего напряжения (УВН)*



*Отсек трансформатора*

**Блочные комплектные трансформаторные подстанции в бетонной монолитной оболочке КТПБ, 2КТПБ.**

**Подстанции полной заводской готовности.**

**Имеют сертификаты происхождения, соответствия и качества.**

**Монтаж и подключение составляют не более 2,5 часов.**

**Минимальные габариты в своем классе 3,8 х 2,4 х 2,6 м.**

- Малогабаритность и размещение на стандартных транспортных средствах в пределах габаритов, допускаемых правилами дорожного движения.
- Доставка выполняется со смонтированным трансформатором, что указывает на полную заводскую готовность и снижает транспортные издержки.
- Быстрый демонтаж и перевозка на новый объект - применение, как и под временное энергоснабжение.
- Монтаж на объекте заключается лишь в рытье котлована глубиной 0,9 м с выравниванием его дна слоем песка.
- Малые габариты, что позволяет успешно применять подстанцию в стесненных условиях плотной городской застройки. Дизайн изделия соответствует современным архитектурным требованиям.
- Простой и доступный способ замены электрооборудования, что облегчает эксплуатацию.
- Подстанция может комплектоваться сухими и масляными трансформаторами.
- Подстанция имеет абсолютную защиту от проникновения к токоведущим частям.



1.1.2 Пример записи обозначения двухтрансформаторной подстанции мощностью 2х1000 кВ·А для питания от сети 6 кВ, с герметичными масляными трансформаторами, со схемой и группой соединения обмоток Д/Ун - 11 стандартного исполнения, при ее заказе и в документации другого изделия:

**"2КТПБ-1000/6/0,4-06-УХЛ1, с ТМГ, Д/Ун-11, ТУ ВУ 100211261.051-2006".**

1.1.3 Пример записи обозначения однострансформаторной подстанции мощностью 250 кВ·А для питания от сети 10 кВ, с герметичным масляным трансформатором, со схемой и группой соединения обмоток У/Ун - 0 с симметрирующим устройством при ее заказе и в документации другого изделия:

**"КТПБ-250/10/0,4-06-УХЛ1, с ТМГСУ, У/Ун-0, ТУ ВУ 100211261051-2006".**

1.1.4 Нормальная работа подстанций обеспечивается в следующих условиях:

- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- диапазон рабочей температуры окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 40 °С;
- скорость ветра до 36 м/с (скоростной напор ветра до 800 Па);
- тип атмосферы -II по ГОСТ 15150-69.

1.1.5 Подстанции не предназначены:

- для работы в условиях тряски, вибрации, ударов;
- для ввода питания со стороны низшего напряжения;
- для эксплуатации в агрессивных и специальных средах по ГОСТ 24682-81.

## 1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.2.1 Технические параметры подстанций приведены в таблицах 1.1, 1.2 и 1.3.

Таблица 1.1

### Технические параметры подстанций

Наименование параметра	Значение параметра	
	КТПБ	2 КТПБ
Номинальная мощность трансформатора, кВ·А	63 ... 1250	2х63 ... 2х1250
Тип трансформатора	масляные, сухие	
Схема и группа соединения обмоток трансформатора	У/Ун-0, Д/Ун-11, У/Зн-11 и др.	
Номинальное напряжение ВН, кВ	6(10)	
Наибольшее рабочее напряжение ВН, кВ	7,2 (12)	
Номинальное напряжение НН, кВ	0,4	
Тип устройства высшего напряжения (УВН)	Элегазовый моноблок	
Тип защитных аппаратов отходящих линий	Предохранительные разъединители	
Количество и номинальные токи отходящих линий, А	до 10х400 А	до 20х400 А
<b>Примечания:</b> 1. Зависимость тока нагрузки отходящих линий и силовых трансформаторов от температуры окружающего воздуха указывается в эксплуатационной документации.		

КТПБ относится ко II степени огнестойкости по СНБ.2.02.01 и соответствует категории пожарной опасности В по НПБ 5.

Предел огнестойкости крыши КТПБ -REI60.

Предел огнестойкости стен КТПБ -REI120.

КТПБ допускается размещать относительно смежных зданий и сооружений согласно таблице 1.2

Таблица 1.2.

### Минимальные разрывы между зданиями и сооружениями

Степень огнестойкости зданий и сооружений	Значения разрывов, м
I-VI	9
VII, VIII	12

1.2.2 Выводы отходящих линий на стороне НН - кабельные, ввод на стороне ВН - кабельный.

1.2.3 Габаритные и установочные размеры подстанций указаны в приложении А.

1.2.4 Схема электрическая принципиальная подстанций, перечень аппаратуры, применяемой в подстанциях, приведены в приложении Б.

**Номинальные токи**

Мощность применяемых силовых трансформаторов, кВ·А	Номинальное напряжение ВН, кВ	Номинальный ток трансформаторов на стороне ВН, А	Номинальный ток трансформаторов на стороне НН, А
1250	6	120,4	1806,4
	10	72,3	
1000	6	96,2	1443,4
	10	57,7	
630	6	60,7	910,4
	10	36,4	
400	6	38,5	577,5
	10	23,1	
250	6	24,1	361,0
	10	14,4	
160	6	15,4	231,0
	10	9,3	
100	6	6,1	144,3
	10	3,6	
63	6	9,6	91,0
	10	5,8	

**1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ**

1.3.1 Подстанции состоят из следующих составных частей:

- КТПБ - из одного железобетонного блока, разделенного на отсек устройства высокого напряжения (УВН), отсек распределительного устройства низшего напряжения (РУНН), отсек трансформатора;
- 2КТПБ - из двух секций, каждая в отдельном железобетонном блоке. Соединение секций 2КТПБ по стороне НН и ВН должно осуществляться кабелями, проложенными в земле.

1.3.2 Материал оболочки - монолитный железобетон.

## 1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

1.4.1 Описание конструкции подстанций приводится в соответствии с *Приложением А*.

1.4.2 Конструктивно железобетонная оболочка блока состоит из корпуса и крыши. Крыша крепится к корпусу болтовыми соединениями.

1.4.3 Блок разделен стальными перегородками на отсек УВН, отсек трансформатора, отсек РУНН.

1.4.4 Отсеки РУНН и УВН обслуживаются снаружи здания подстанции, после открытия дверей обслуживания.

Двери отсеков УВН, РУНН и трансформатора снабжены замками ригельного типа разных секретов, приспособленными для фиксации дверей сверху и снизу в закрытом положении. Двери имеют приспособления для фиксации их в открытом положении.

1.4.5 Доступ к силовому трансформатору осуществляется через вентиляционные двери. Двери отсека трансформатора имеют вентиляционные жалюзи лабиринтного типа, исключающие попадание атмосферных осадков вовнутрь подстанции. Кроме этого, на вентиляционных дверях с внутренней стороны установлены вытяжные вентиляторы, осуществляющие принудительное охлаждение отсека трансформатора.

1.4.6 В отсеке трансформатора, на специальных виброгасительных подушках, установлен силовой трансформатор.

Для предотвращения самопроизвольного смещения трансформатора во время транспортирования предусмотрено его крепление стальными растяжками к закладным деталям корпуса, а также дополнительные деревянные брусья.

Установка или смена силового трансформатора осуществляются сверху, при снятой крыше подстанции.

1.4.7 Нижняя часть отсека трансформатора имеет маслоустойчивое покрытие и размеры, позволяющие вмещать объем масла силового трансформатора согласно ПУЭ.

1.4.8 Подключение силового трансформатора к УВН производится одножильными кабелями с изоляцией из сшитого полиэтилена, входящими в комплект поставки.

1.4.9 Подключение силового трансформатора к РУНН производится медными проводами.

1.4.10 В отсеке УВН установлено малогабаритное распределительное устройство с элегазовой изоляцией типа RM6 Schneider Electric (либо аналогичные других производителей), согласно схеме, приведенной в *Приложении Б*.

1.4.11 Подключение питающих линий к УВН осуществляется кабелями со специальными Т-образными штекерными наконечниками (входят в комплект поставки) с креплением "под болт".

1.4.12 Для ввода кабелей ВН в части отсека УВН, расположенной ниже уровня грунта, предусмотрены отверстия (*см. Приложение Г*).

1.4.13 В стене между отсеком УВН и отсеком трансформатора, согласно руководству по установке и эксплуатации распределительного устройства RM6 (аналогов других производителей), предусмотрена металлическая решетка для отвода горячих газов, появляющихся при гашении электрической дуги в распределительном устройстве в аварийных ситуациях.

1.4.14 РУНН представляет собой щит, на котором устанавливаются трехфазные предохранительные разъединители фидеров, вводной выключатель нагрузки с дугогасительной системой, трансформаторы тока, аппаратура защиты и измерения.

1.4.15 Подключение отходящих линий НН должно производиться оконцованными кабелями.

1.4.16 В нижней части отсека РУНН (см. Приложение Г) предусмотрены проемы и отверстия для ввода кабелей НН.

1.4.17 Во всех отсеках предусмотрено местное освещение на напряжение ~220 В, включаемое автоматически при открывании соответствующих дверей.

1.4.18 В отсеке РУНН установлены розетки на напряжение 220 и 380 В переменного тока для подключения переносного освещения и электроинструмента.

1.4.19 Описание работы подстанции дано в соответствии с принципиальной электрической схемой, приведенной в Приложении Б.

1.4.20 УВН представляет собой моноблок с элегазовой изоляцией RM6 (аналогов других производителей), состоящий из линейных выключателей нагрузки и одного выключателя, включенных на общую систему шин.

Выключатель осуществляет защиту трансформатора от междуфазных коротких замыканий с помощью, установленной в трансформаторной ячейке системы релейной защиты на электронном реле, не требующем источника дополнительного питания.

Уставка защиты электронного реле выставляется на ее передней панели. При выборе уставки необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации на элегазовое распределительное устройство.

1.4.21 Эксплуатация и обслуживание УВН должны выполняться согласно руководству по эксплуатации на него, входящего в комплект подстанции.

1.4.22 На ввод РУНН 0,4 кВ установлен вводной выключатель нагрузки **QS1**, имеющий дугогасительную систему, позволяющую ему отключать токи нагрузки.

1.4.23 Контроль тока фаз на вводе 0,4 кВ осуществляют амперметры **PA1-PA3**, подключаемые к трансформаторам тока **TA1-TA3**. Контроль напряжения на шинах осуществляет вольтметр **PV1**.

1.4.24 К трансформаторам тока **TA1-TA3** также подключен электронный счетчик активной энергии **PI1**, осуществляющий общий учет электроэнергии на вводе подстанции.

1.4.25 На отходящих линиях 0,4 кВ устанавливаются трехфазные предохранительные разъединители.

1.4.26 Вытяжные вентиляторы **M1** и **M2** осуществляют принудительное охлаждение силового трансформатора (см. Приложение Б).

1.4.27 Для измерения температуры верхних слоев масла в баке герметичного трансформатора, а также включения системы принудительного охлаждения трансформаторы мощностью 630 - 1250 кВ·А снабжаются термометром манометрическим.

Контакты термометра манометрического выводятся в коробку зажимов, установленную на трансформаторе.

Схема подстанции позволяет осуществить подачу сигналов от термометра манометрического дежурному персоналу.

Кроме этого, при достижении температуры верхних слоев масла в баке трансформатора предельной рабочей температуры (согласно руководства по эксплуатации на силовой трансформатор) контакт термометра подает напряжение на катушку промежуточного реле **KL3**, которое включает в работу вентиляторы **M1** и **M2**. При понижении температуры до допустимого значения контакт термометра размыкается и снимает напряжение с катушки **KL3** и вентиляторов.

Переключатель **SA5** осуществляет выбор режима системы принудительной вентиляции отсека трансформатора: "**Авт.вкл.**", "**Откл.**", "**Ручн.вкл.**".

1.4.28 В случае комплектования подстанций сухими трансформаторами мощностью 630-1250 кВ·А управление вентиляторами осуществляет контакт реле тепловой защиты, установленного на трансформаторе и подсоединяемого к термисторам, установленным в обмотках.

Работа системы охлаждения - аналогично п.п. 1.4.27.

1.4.29 Подстанции имеют следующие виды защит:

а) **от междуфазных коротких замыканий на стороне ВН.**

Защиту силового трансформатора осуществляет электронное реле, отключающее выключатель трансформатора при протекании токов короткого замыкания.

б) **от повреждения в баке трансформатора (для герметичных трансформаторов).**

Для защиты от повреждений в баке трансформатора, сопровождающихся увеличением давления, в герметичном трансформаторе устанавливается мановакуумметр.

При достижении давления в баке нижнего предельного значения замыкается контакт мановакуумметра, действующий на сигнал.

При превышении давления в баке верхнего предельно допустимого значения замыкается контакт мановакуумметра в цепи промежуточного реле **KL2** (см. Приложение Б), и на катушку **KL2** подается напряжение. При этом замыкающий контакт реле **KL2** подает напряжение на катушку независимого расцепителя выключателя ячейки трансформатора распреустройства РМб (аналогов других производителей), и выключатель отключается.

Промежуточное реле **KL1** предотвращает длительное протекание тока по цепи защиты от повреждений в баке трансформатора при помощи своего контакта в цепи питания катушки реле **KL2**.

Контакты мановакуумметра, также, как и термометра манометрического, выводятся в коробку зажимов, установленную на трансформаторе.

Схема подстанций позволяет осуществить подачу сигналов от мановакуумметра и термометра манометрического дежурному персоналу.

в) в подстанциях, комплектуемых сухими трансформаторами, предусмотрена тепловая защита, реагирующая на недопустимое превышение температуры обмоток трансформаторов и действующая на отключение выключателя ячейки трансформаторного ввода.

Действие защиты - аналогично п.п. б), с той лишь разницей, что защита запускается замыкающим контактом реле тепловой защиты, срабатывающим при недопустимой температуре обмоток трансформатора.

г) **от коротких замыканий линий 0,4 кВ.**

Защита осуществляется плавкими вставками предохранителей предохранительных разъединителей фидеров.

д) **от коротких замыканий цепей собственных нужд.**

Защита осуществляется:

- 1) выключателем **QF1** - общая защита цепей СН;
- 2) выключателем **SF3** - цепей защиты трансформатора;
- 3) в цепях розетки 380 В - выключателем **SF2**;
- 4) выключателем **SF4** - цепей принудительного охлаждения отсека трансформатора;
- 5) в цепях освещения и розетки 220 В - выключателем **SF1**.

1.4.30 В подстанции имеются механические блокировки, не допускающие:

- а) включение заземляющих ножей выключателей нагрузки и выключателя УВН при включенных главных ножах;
- б) включение главных ножей выключателей нагрузки и выключателя УВН при включенных заземляющих ножах.

Блокировки обеспечиваются конструкцией распредустройства RM6 (аналогов других производителей).

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

### 2.1 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.1.1 При установке подстанции на объекте должны быть выполнены требования ПУЭ в части удаления трансформаторного масла в аварийных случаях.

2.1.2 Подстанции устанавливаются в котловане на дренажной подсыпке из щебня или гравия толщиной не менее 350 мм (см. Приложение А). В случае насыпных (нестабильных) грунтов следует использовать армированную бетонную плиту толщиной не менее 150 мм (бетон В15).

2.1.3 Строповку при подъеме подстанций осуществлять согласно схеме строповки, приведенной в *Приложении В*.

2.1.4 Установленная на месте эксплуатации подстанция заземляется в соответствии с требованиями ПУЭ. Заземляющие проводники должны присоединяться к шинам (пластинам) заземления, обозначенным знаком « $\equiv$ » (согласно *Приложению Д*).

2.1.5 Подстанции поставляются в полной заводской готовности.

2.1.6 Перед вводом в эксплуатацию необходимо:

- а) установить подстанцию в подготовленном (согласно *Приложению А*) котловане;
- б) подсоединить кабели ВН и НН к УВН и РУНН, обеспечить герметичность ввода с помощью герметика или термоусаживаемых муфт;
- в) установить провода (отсоединенные от выводов НН трансформатора на время транспортирования) с помощью крепежа из КМЧ.

### 2.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.2.1 Первое включение подстанций на рабочее напряжение разрешается производить после выполнения требований, указанных в руководстве, а также после приемки подстанций комиссией или организацией, располагающей соответствующими правами.

2.2.2 Перед включением подстанций в сеть необходимо:

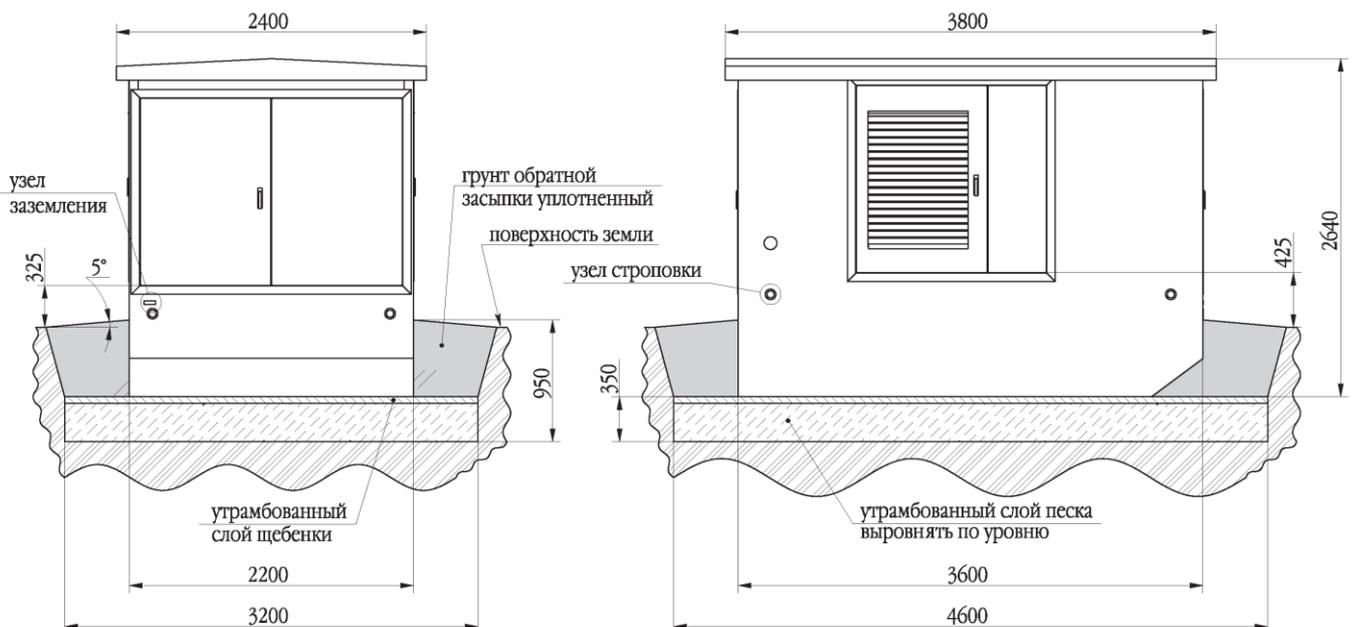
- проверить наличие и техническое состояние заземления;
- проверить целостность и исправность аппаратуры и монтажа;
- произвести осмотр и наладку автоматических выключателей и реле, распредустройства RM6 (аналогов других производителей), счетчика электроэнергии согласно инструкции по эксплуатации на эти аппараты и выставить необходимые уставки;
- убедиться в правильности подключения линий 0,4 кВ к выводам подстанции;
- проверить исправность предохранителей ВН и НН;
- проверить сопротивление изоляции. Для цепей напряжением до 1000 В сопротивление изоляции должно быть не менее 1 МОм, для цепей выше 1000 В - не менее 1000 МОм;
- проверить работу механических блокировок.

2.2.3 Последовательность операций при включении подстанций в сеть:

- отключить главные ножи выключателей нагрузки и выключателя RM6 (аналогов других производителей);
- установить все переключатели и выключатели в отсеке РУНН в отключенное положение;
- снять переносные заземления;
- закрыть панели, закрывающие кабельные вводы в распределительном устройстве RM6 (аналогов других производителей);
- разблокировать заземляющие ножи выключателей нагрузки и выключателя RM6 (аналогов других производителей) и отключить их;
- включить главные ножи линейных выключателей нагрузки и выключателя трансформаторной ячейки RM6 (аналогов других производителей);
- включить вводной выключатель нагрузки и предохранительные разъединители линий 0,4 кВ в РУНН;
- по показаниям вольтметра PV1 проверить наличие и величину напряжения на шинах 0,4 кВ;
- включить выключатель **QF1** РУНН;
- проверить работу схемы собственных нужд, для чего:
- включить выключатель **SF4**. Перевести переключатель **SA5** в положение «Ручн.Вкл.» и убедиться в работе вытяжных вентиляторов принудительного охлаждения;
- проверить схему освещения подстанции. Включить выключатель **SF1**. При открывании дверей подстанции автоматически должны загораться соответствующие лампы;
- включить выключатель **SF2**, замерить напряжение в розетках 220 В и 380 В.

## Приложение А.

### Габаритные, установочные размеры и установка



## Приложение Б.

### Схемы электрические принципиальные и перечень аппаратуры

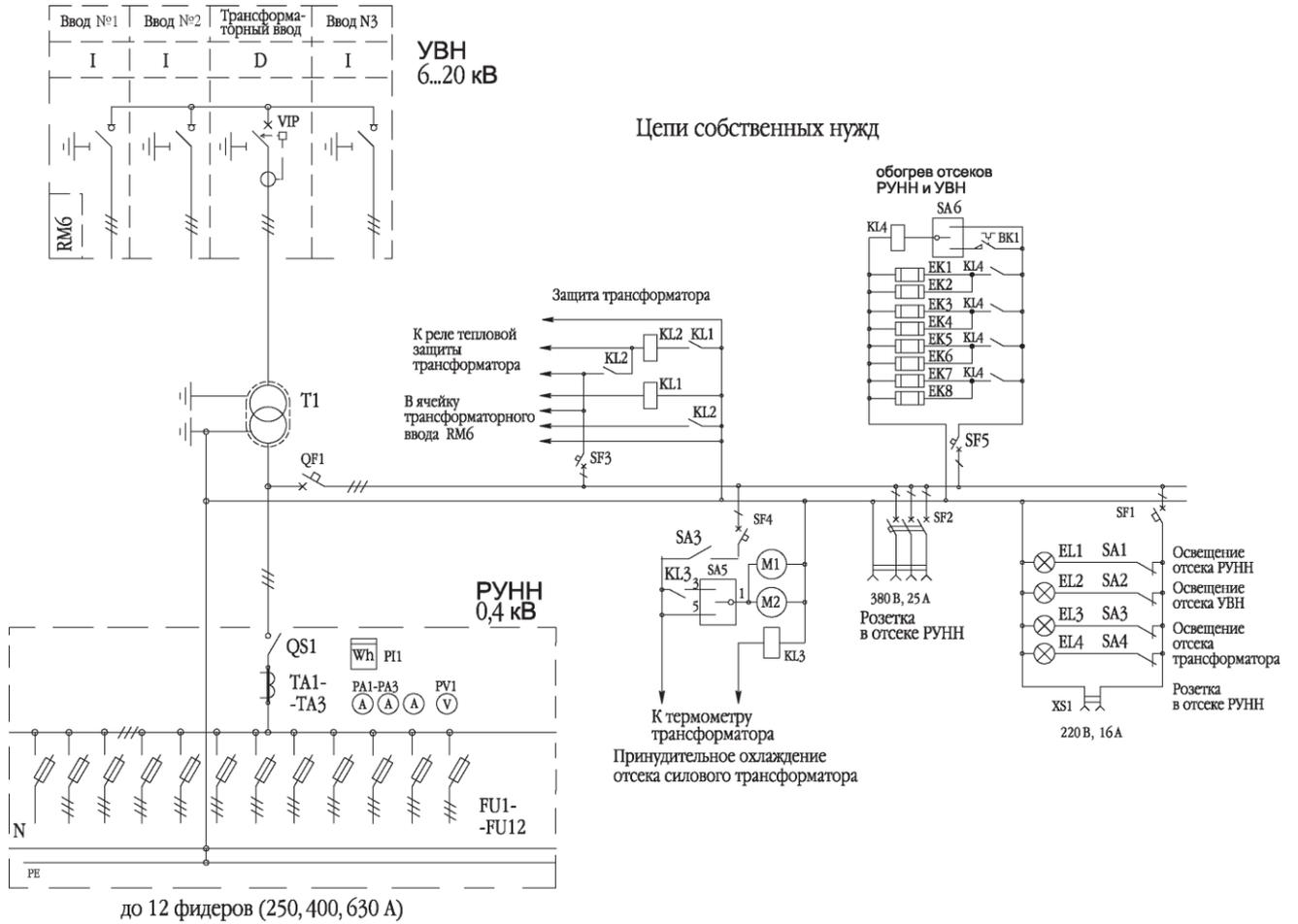


Рис. Б.1. Типовая схема электрическая принципиальная КТПБ

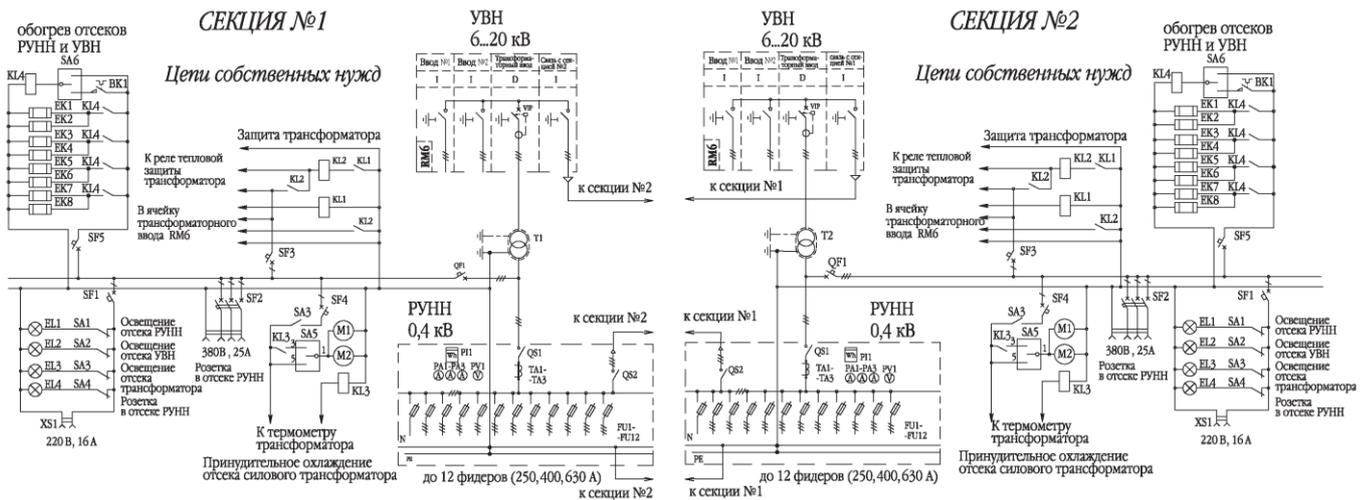


Рис. Б.2. Типовая схема электрическая принципиальная 2КТПБ

**Перечень аппаратуры КТПБ (секции 2КТПБ) по типовой схеме**

	Наименование	Кол.	Примечание
УВН	Элегазовый моноблок типа RM6 (Schneider Electric), 8DJ20 (Siemens), SafeRing (ABB), FBX-C (AREVA) либо других производителей на четыре присоединения	1	Ячейка трансформатора с устройством защиты на электронном реле
РУНН	Панель из 10 предохранительных разъединителей, вводным и секционным выключателями нагрузки, аппаратурой сигнализации и измерения	1	количество и номиналы фидеров могут быть изменены
БК1	Термодатчик	1	-
FU1 - FU12	Предохранительный разъединитель	12	-
QS1, QS2	Выключатель нагрузки	2	-
EL1 - EL4	Светильник	4	220 В
EK1-УК8	Электронагреватель	8	-
KL1 - KL4	Реле промежуточное	4	-
QF1	Выключатель автоматический	1	-
SF1 - SF4	Выключатель автоматический	5	-
SA1 - SA4	Выключатель путевой	4	-
SA5	Тумблер	2	-
T1	Трансформатор силовой	1 (2)	-
XS1	Розетка	1	220 В
XS2	Розетка	1	380 В
M1, M2	Вентилятор осевой	2	-
TA1-TA3	Трансформатор тока	3	кл.т. 0,5 S
PA1 - PA3	Амперметр	3	-
PV1	Вольтметр	1	-
PI1	Счетчик активной энергии	1	электронный

**Siemens 8DJ20, Scheme 10**

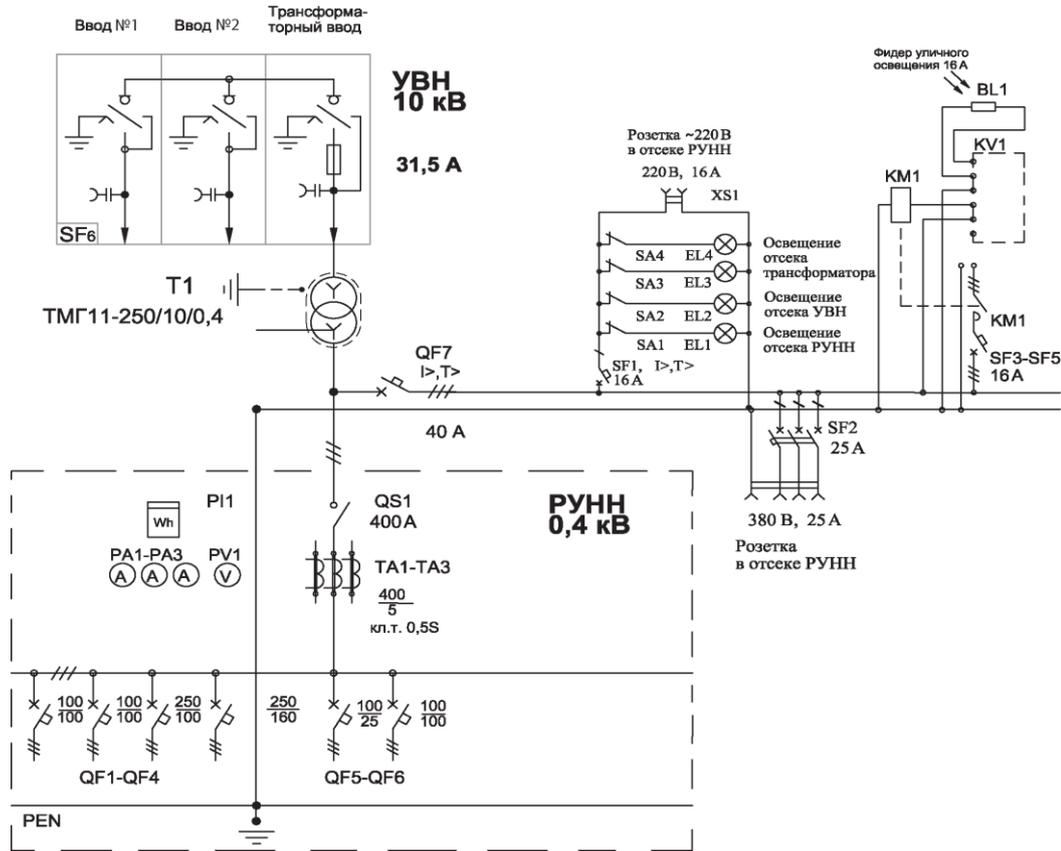


Рис. Б.3. Пример выполнения схемы электрической принципиальной КТПБ мощностью 250 кВ·А, с установкой распределительного УВН Siemens с предохранителями, с автоматическими выключателями на отходящих линиях, с линией уличного освещения

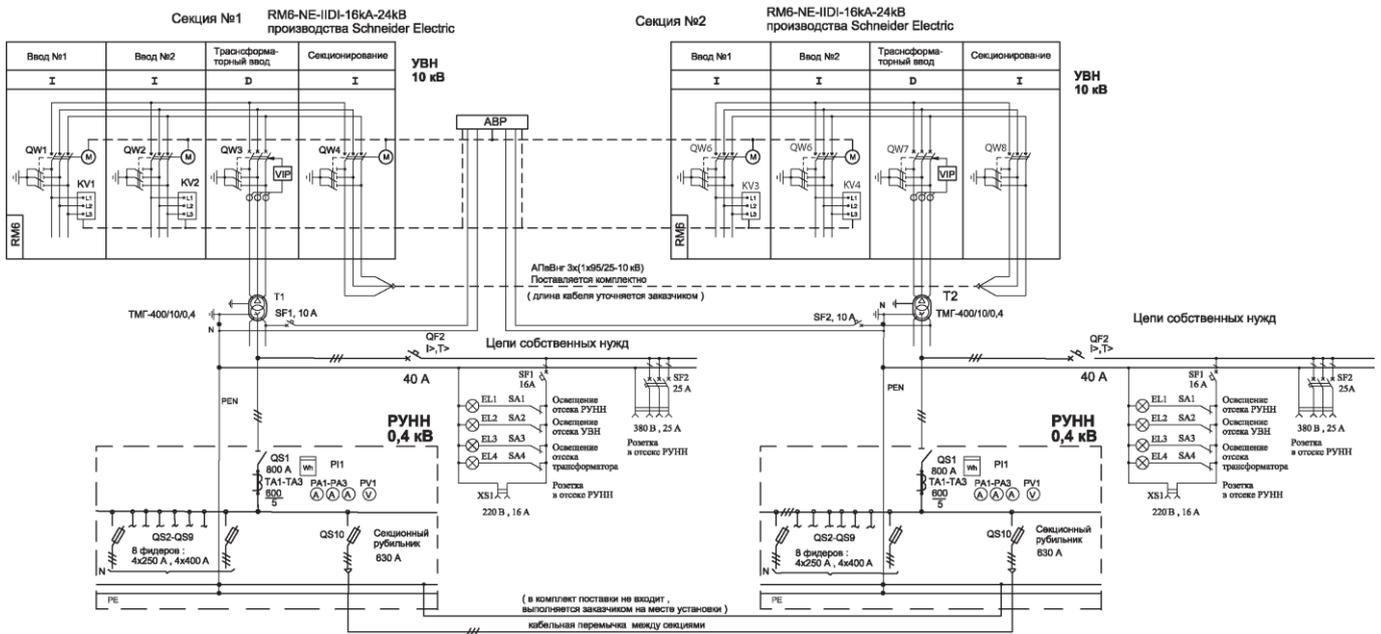
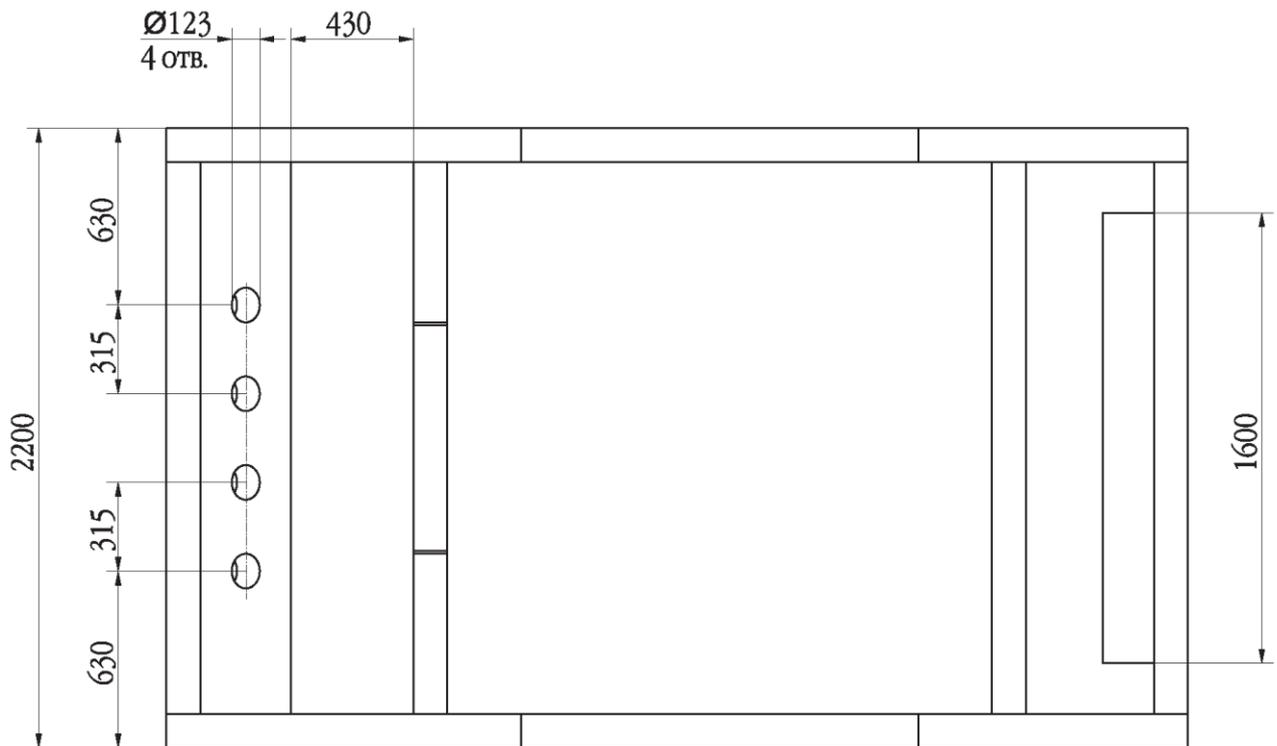
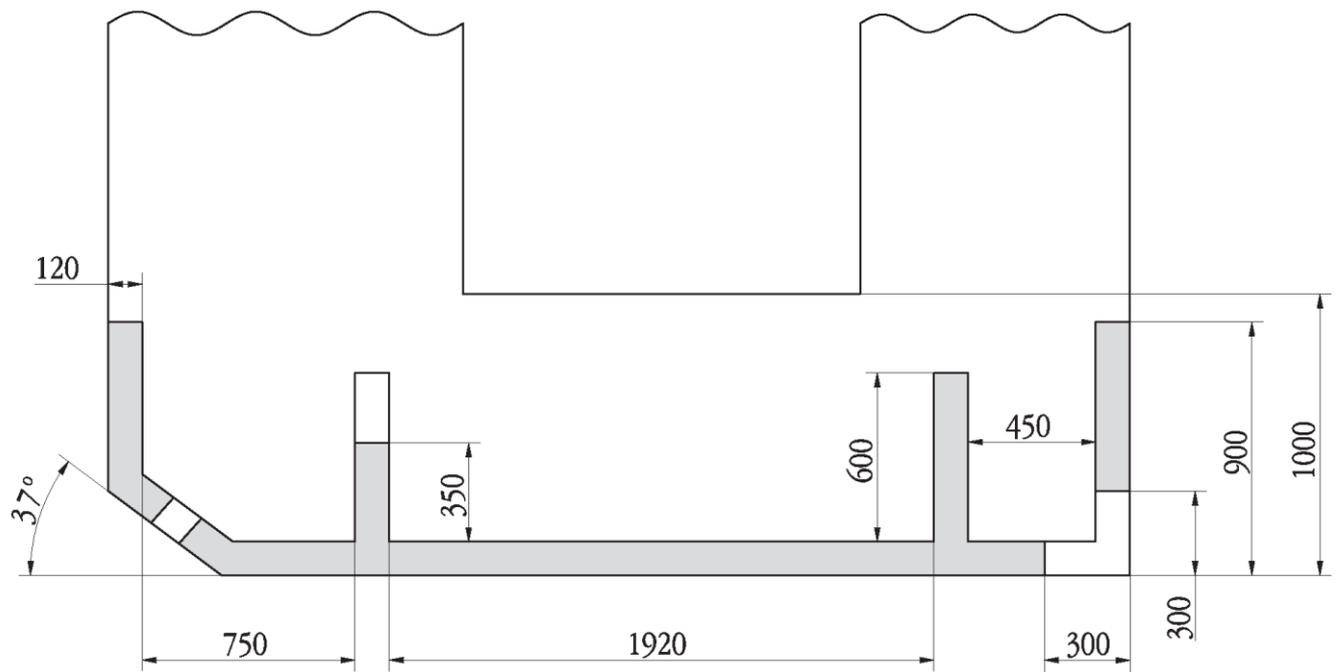


Рис. Б.4. Пример выполнения схемы электрической принципиальной 2КТПБ мощностью 2x400 кВ·А, с установкой распределительного УВН Siemens с предохранителями, с вводным автоматическим выключателем выдвигного исполнения, с автоматическими выключателями на отходящих линиях, с автоматической конденсаторной установкой



# Приложение Г. Размеры кабельных приямков



## Приложение Д. Заземление

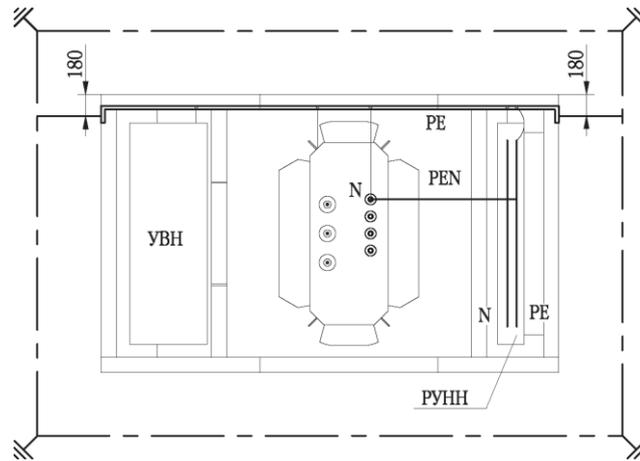


Рис. Д.1. Схема заземления КТПБ

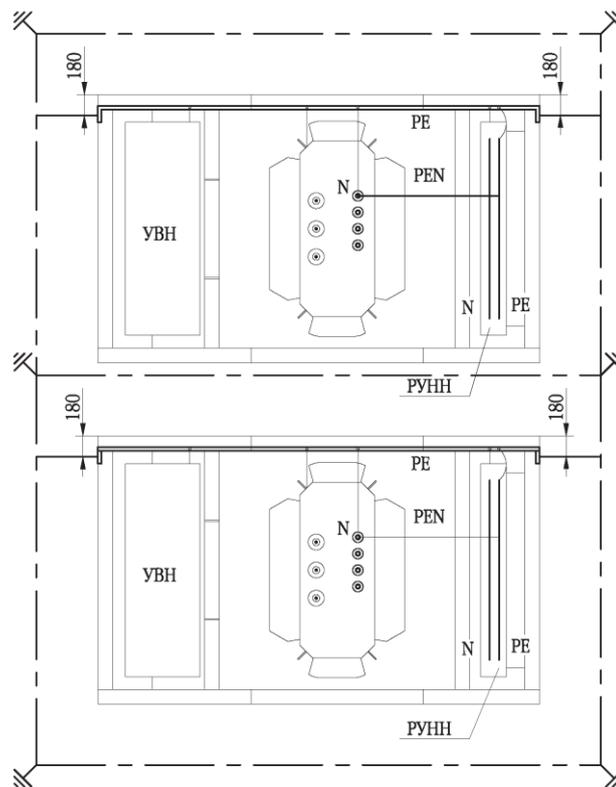


Рис. Д.2. Схема заземления 2КТПБ

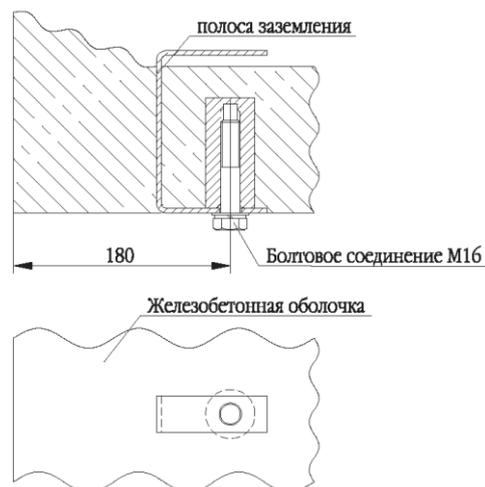


Рис. Д.3. Узел заземления

## Приложение Е. Технические параметры силовых трансформаторов

Таблица Е.1.

### Технические характеристики трансформаторов ТМГ и ТМГ11

Тип трансформатора	Номин. мощность, кВ·А	Номинальное напряжение, кВ		Схема и группа соединения обмоток	Потери, Вт		Напряжение к.з., %	Размеры, мм			Масса, кг	
		ВН	НН		х.х.	к.з.		L	B	H	масла	полная
ТМГ-63/10-У1(ХЛ1)	63	6; 10	0,4	У/Ун-0 у/Зн-11	220	1280 1470	4,5 4,7	940	730	1020	130	420
ТМГ11-100/10-У1(ХЛ1)	100	6, 10	0,4	У/Ун-0 у/Зн-11	290	1970 2270	4,5 4,7	935	730	1060	120	490
ТМГ11-160/10-У1(ХЛ1)	160	6, 10	0,4	У/Ун-0 Д/Ун-11 у/Зн-Н	410	2600 2900	4,5 4,5 4,7	1020	755	1185	175	670
ТМГ11-250/10-У1(ХЛ1)	250	6, 10	0,4	У/Ун-0 Д/Ун-11	570	3700 4200	4,5	1140	820	1270	225	920
ТМГ11-400/10-У1(ХЛ1)	400	6, 10	0,4	У/Ун-0 Д/Ун-11	830	5400 5600	4,5	1350	855	1415	325	1255
ТМГ11-630/10-У1(ХЛ1)	630	6, 10	0,4	У/Ун-0 Д/Ун-11	1060	7450	5,5	1545	1000	1540	450	1860
ТМГ11-1000/10-У1(ХЛ1)	1000	6, 10	0,4	У/Ун-0 Д/Ун-11	1400	10 800	5,5	1720	1135	1860	795	2750
ТМГ11-1250/10-У1(ХЛ1)	1250	6, 10	0,4	Д/Ун-11	1650	13 500	6,0	1825	1130	2020	875	3250

Таблица Е.2.

### Технические характеристики трансформаторов ТМГ12

Тип трансформатора	Номин. мощность, кВ·А	Схема и группа соединения обмоток	Номинальное напряжение, кВ		Потери, Вт		Напряжение к.з., %	Коррект. уровень звуковой мощности, дБА	Размеры, мм			Масса, кг	
			ВН	НН	х.х.	к.з.			L	B	H	масла	полная
ТМГ12-400/10-У1(ХЛ1)	400	У/Ун-0, Д/Ун-11	6; 10 15	0,4	610	4600	4,5	60	1330	850	1540 1600	325	1370
ТМГ12-630/10-У1(ХЛ1)	630	У/Ун-0, Д/Ун-11	6; 6,3 10; 10,5	0,4	800	6750	5,5	61	1390	1000	1710	440	1870
ТМГ12-1000/10-У1(ХЛ1)	1000	У/Ун-0, Д/Ун-11	6; 6,3 10; 10,5	0,4	1100	10 500	5,5	64	1600	1000	1970	720	2820
ТМГ12-1250/10-У1(ХЛ1)	1250	У/Ун-0, Д/Ун-11	6; 10; 15	0,4	1350	13 250	6,0	65	1800	1110	2100	860	3630

Таблица Е.3.

### Технические характеристики трансформаторов ТМГСУ и ТМГСУ11

Тип трансформатора	Номин. мощность, кВ·А	Напряжение короткого замыкания, %	Схема и группа соединения обмоток	Потери, Вт		Размеры, мм			Масса, кг	
				х.х.	к.з.	L	B	H	масла	полная
ТМГСУ-25/10-У1	25	4,5	У/Ун-0	115	600	900	530	930	65	280
ТМГСУ-40/10-У1	40	4,5	У/Ун-0	155	880	900	560	1000	98	370
ТМГСУ-63/10-У1	63	4,5	У/Ун-0	220	1280	950	730	1020	130	420
ТМГСУ-100/10-У1	100	4,5	У/Ун-0	270	1970	1000	720	1180	152	540
ТМГСУ11-160/10-У1	160	4,5	У/Ун-0	410	2600	1060	725	1200	167	660
ТМГСУ11-250/10-У1	250	4,5	У/Ун-0	570	3700	1170	840	1270	225	920

Таблица Е.4.

### Технические характеристики трансформаторов ТСГЛ

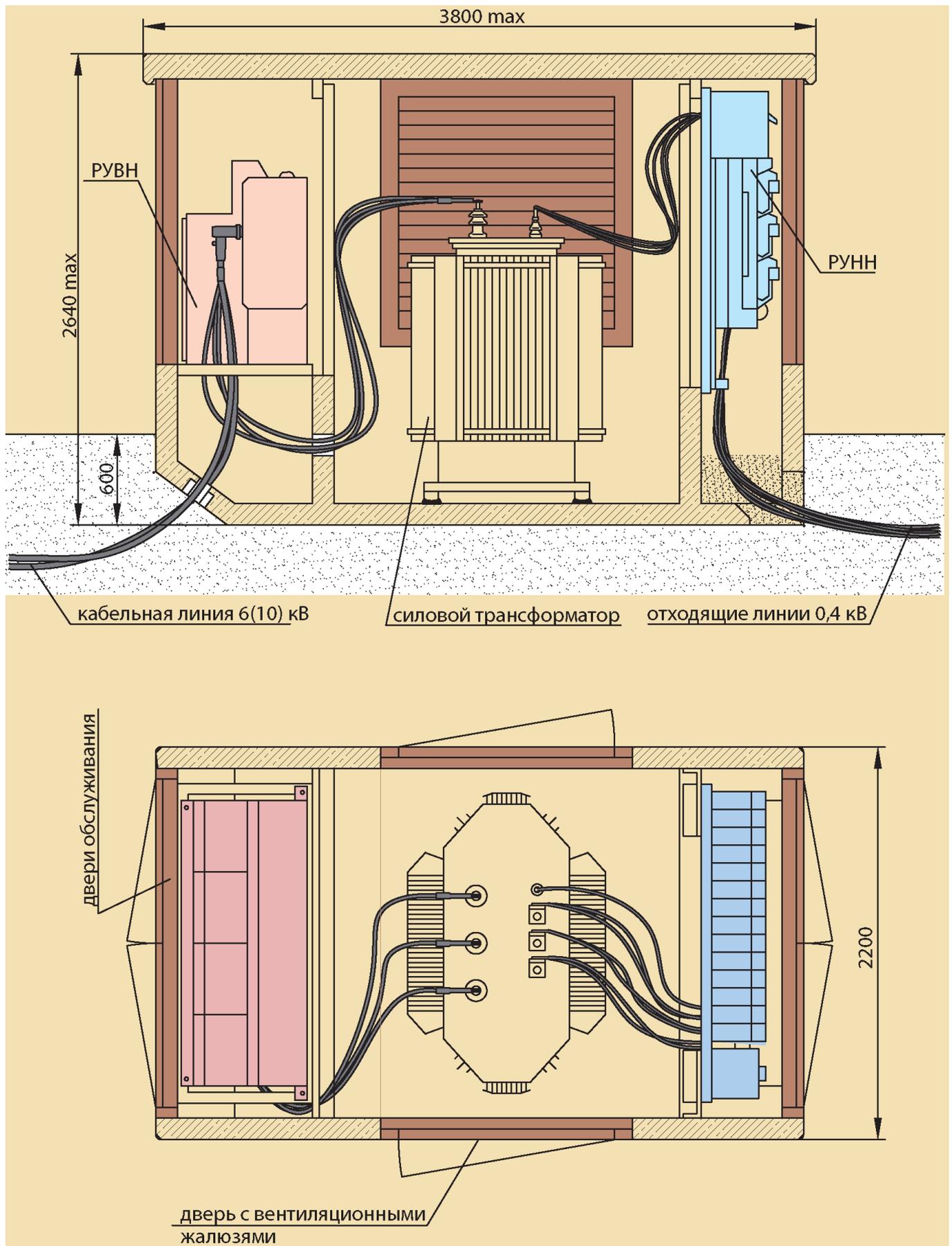
Тип трансформатора	Схема и группа соединения обмоток	Потери, Вт		Напряжение к.з. при 75 °С, %	Корректированный уровень звуковой мощности, дБА	Размеры, мм			Масса, кг
		х.х.	к.з.			L	B	H	
ТСГЛ-100/10-УЗ	У/Ун-0 Д/Ун-11	600	1800	4,0	59	1250	700	1000	750
ТСГЛ-160/10-УЗ	У/Ун-0 Д/Ун-11	700	2550	4,0	62	1300	700	1080	800
ТСГЛ-250/10-УЗ	У/Ун-0 Д/Ун-11	900	3000	5,5	65	1420	1000	1245	1200
ТСГЛ-400/10-УЗ	У/Ун-0 Д/Ун-11	1200	3900	5,5	68	1420	1000	1395	1550
ТСГЛ-630/10-УЗ	У/Ун-0 Д/Ун-11	1650	5730	5,5	71	1520	1000	1530	1900
ТСГЛ-1000/10-УЗ	У/Ун-0 Д/Ун-11	2150	8400	6,0; 8,0	74	1720	1000	1730	2550
ТСГЛ-1250/10-УЗ	У/Ун-0 Д/Ун-11	2250	10 600	6,0; 8,0	75	1720	1000	1750	3000

Таблица Е.5.

### Технические характеристики трансформаторов ТС и ТСЗ

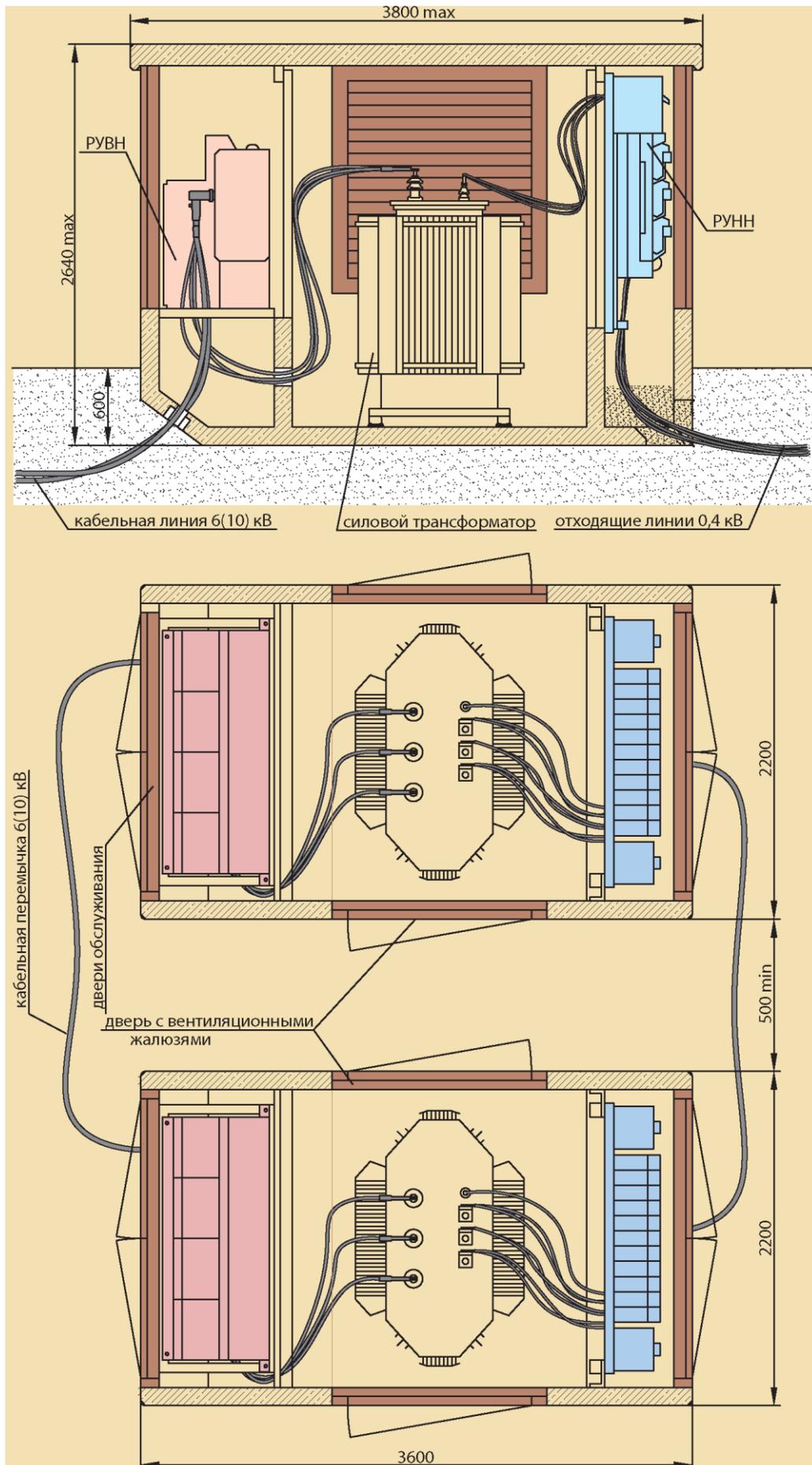
Тип трансформатора	Номин. мощность, кВ·А	Схема и группа соединения обмоток	Потери, Вт		Напряжение к.з., %	Коррект. уровень звуковой мощности, дБА	Размеры, мм			Масса, кг
			х.х.	к.з.			L	B	H	
ТС-63/10-УЗ	63	У/Ун-0 Д/Ун-11	300	1280	4,5	63	850	650	930	370
ТСЗ-63/10-УЗ							1200	725	1230	440
ТС-100/10-УЗ	100	У/Ун-0 Д/Ун-11	400	1720	4,5	65	890	650	1105	505
ТСЗ-100/10-УЗ							1200	725	1395	560

## Габаритные размеры, размещение оборудования, масса КТПБ



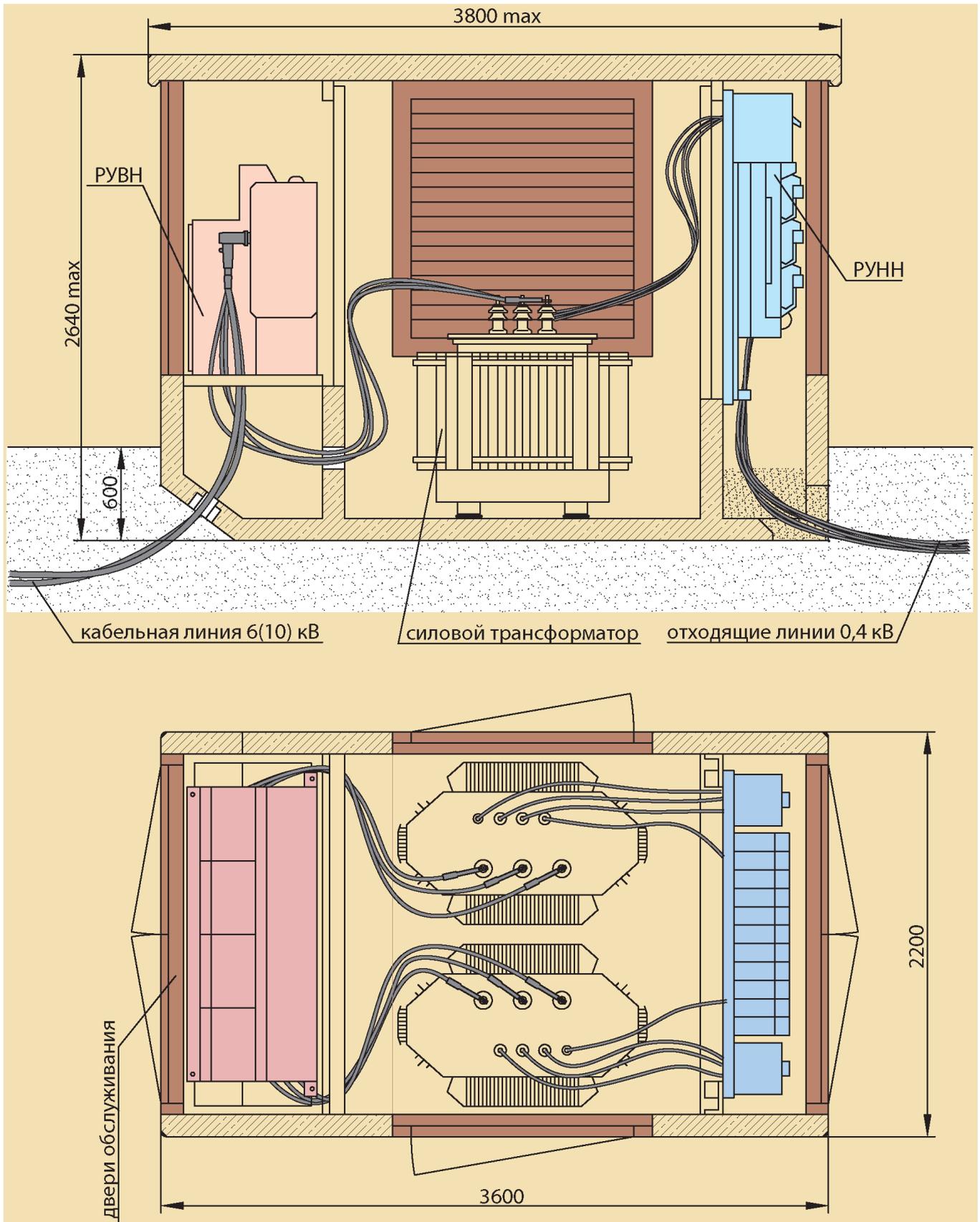
Масса КТПБ (с трансформатором) - не более 16 000 кг

# Габаритные размеры, размещение оборудования, масса 2КТПБ



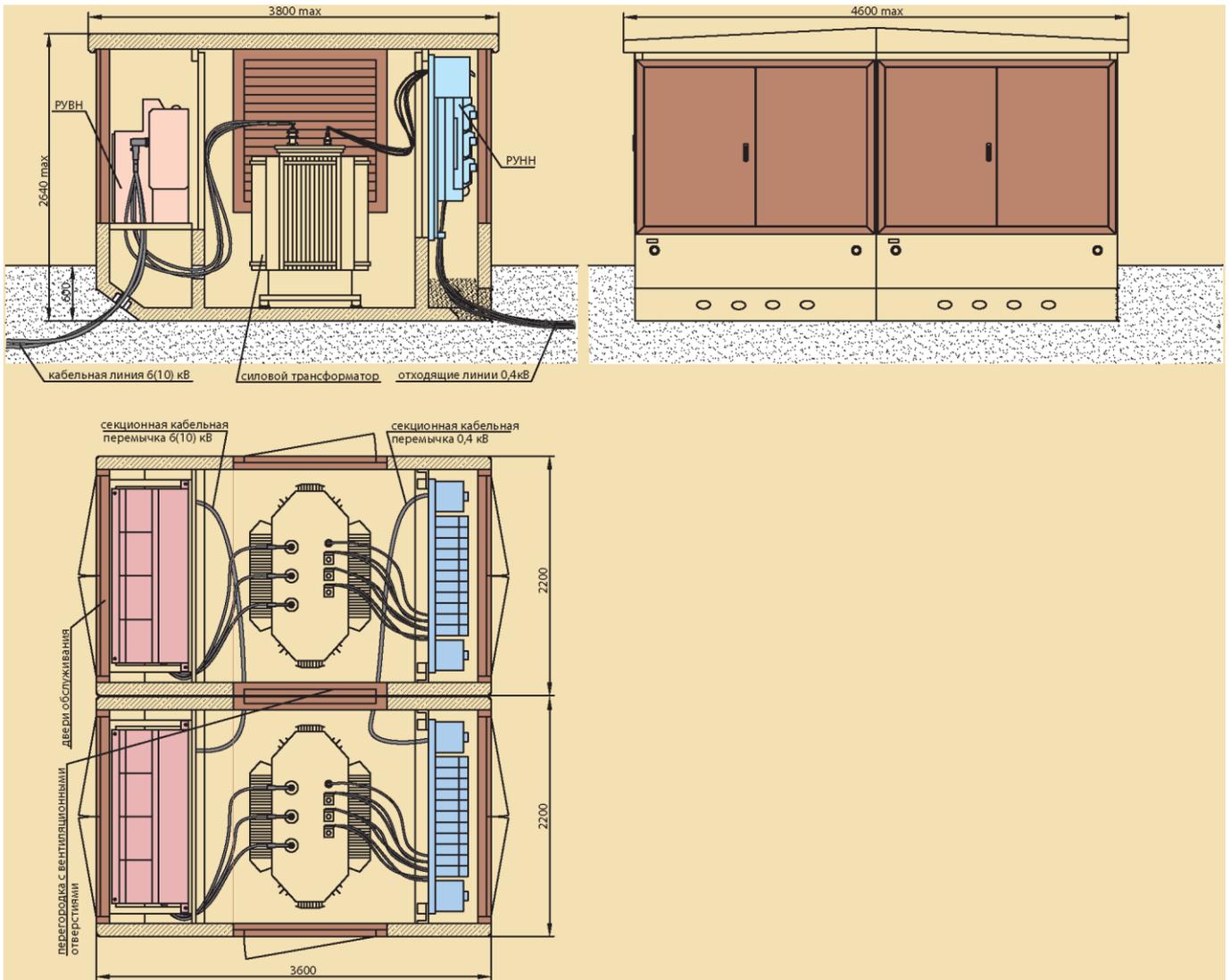
Масса 2КТПБ (с трансформатором) - не более 2х16 000 кг

# Габаритные размеры, размещение оборудования, масса 2КТПБ мощностью до 250кВ·А (установка аппаратуры в одном блоке)



Масса 2КТПБ (с трансформатором) - не более 15 000 кг

## Габаритные размеры, размещение оборудования, масса 2КТПБ (установка блоков вплотную)



Масса 2КТПБ (с трансформатором) - не более 2х16 500 кг



## ЭНЕРГИЯ УСПЕХА

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь: [mzt@nt-rt.ru](mailto:mzt@nt-rt.ru) || [www.metz.nt-rt.ru](http://www.metz.nt-rt.ru)

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93