

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72

Астана (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

Единый адрес: enx@nt-rt.ru **Веб-сайт:** www.transelektro.nt-rt.ru

КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ПОДСТАНЦИИ БЛОЧНЫЕ В ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ОБОЛОЧКЕ

**Сборник технической информации
для проектирования
Выпуск 5**

**I. ОПИСАНИЕ, ТИПОВЫЕ СЕРИИ, МОНТАЖ
И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
КТПБ, РТПБ И РПБ**



1. ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КТПБ, РТПБ И РПБ

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Блочные комплектные трансформаторные подстанции (КТПБ), блочные распределительные трансформаторные подстанции (РТПБ), блочные распределительные подстанции (РПБ) служат для приема, преобразования и распределения электроэнергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц

напряжением до 20 кВ включительно с использованием отечественного и/или зарубежного электрооборудования с воздушной и элегазовой изоляцией.

КТПБ, РТПБ и РПБ предназначены для электроснабжения жилищно-коммунальных, общественных, про-

мышленных и сельскохозяйственных объектов, площадок индивидуальной застройки и коттеджных поселков. КТПБ, РТПБ и РПБ изготавливаются согласно ТУ 3412-001-46854782-2005. Эксплуатируются без постоянного обслуживающего персонала.

1.2. ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА КТПБ, РТПБ И РПБ

Трансформаторные подстанции — это комплексное решение задачи по надежному и качественному электроснабжению объектов. Продукция завода выгодно отличается простотой монтажа, высокой надежностью, удобством эксплуатации и безупречным исполнением.

Модульный принцип

Длина, ширина, высота блоков и их количество может изменяться в зависимости от набора электрооборудования, определяемого схемой электрических соединений, мощностью КТПБ, РТПБ, РПБ и условиями эксплуатации УВН и РУ НН (одной или разными организациями).

Подвал, крыша и основной блок изготавливаются отдельно. Блоки легко объединяются в двухблочную или многоблочную конструкцию. При этом они могут быть установлены как последовательно, так и параллельно (рис. на стр. 5).

Проверенная технология изготовления

Железобетонные конструкции производятся по немецкой технологии, позволяющей легко регулировать длину и ширину бетонной кабины, высоту подвала, расположение дверей, ворот и жалюзи по периметру кабины.

Технология изготовления блока включает несколько этапов:

1. Сборка каркаса из арматурной сетки.
2. Установка каркаса в специальную форму, монтаж жалюзийных решеток, коробок ворот и коробок дверей.
3. Заливка бетоном, выдержка 12 часов, в течение которых бетон набирает прочность.
4. Облицовка и окраска фасада, гидроизоляция подвала. Укладка мягкой кровли в два слоя на крышу (в базовом варианте).
5. Монтаж электрооборудования, комплектация.

Параметры материалов, применяемых для производства монолитных конструкций, соответствуют мировым требованиям и непрерывно контролируются в процессе производства.

Надежность

При расчете подстанций применяются критерии срока службы, прочности, влагостойкости, морозостойкости, сейсмостойкости и пожаробезопасности железобетонных конструкций.

Требования к надежности соответствуют ГОСТ 20.39.312. Вероятность безотказной работы за наработку 8760 часов — не ниже 0,98. Срок службы до списания — 30 лет (при условии проведения технического обслуживания и (или) замены аппаратуры и ее комплектующих изделий в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации на КТПБ, РТПБ и РПБ).

Гарантийный срок хранения — не более 6 месяцев при условии соблюдения требований ГОСТ 23216 в части консервации.

Пожаро- и взрывобезопасность

КТПБ проверены на стойкость к пожарам и локализацию взрыва. Испытания проводились в филиале ОАО «НТЦ энергетики» — НИЦ ВВА (г. Москва). В ходе испытаний установлено, что железобетонные конструкции «Трансформер» выдерживают взрыв масляного трансформатора: стены, цоколь и крыша не деформируются, а жалюзи и металлические двери не отрываются от конструкции.

Удобство транспортировки

Габариты КТПБ, РТПБ и РПБ позволяют транспортировать их на объект как автомобильным транспортом с низкой платформой, так и железнодорожным транспортом.

Для подъема конструкций в подвале,

стенах и крыше блоков предусмотрены закладные детали.

Простота монтажа

Для соединения составных частей КТПБ, РТПБ, РПБ — блока, подвала и крыши — принята замковая система. Она является одной из наиболее простых и надежных, не требует дополнительных сварочных и отделочных работ. Обеспечивает быструю разборку кабин для демонтажа оборудования в случае возможной реконструкции.

В конструкции подвала предусмотрена мембранная система проемов для ввода внешних кабелей. Она рассчитана на максимальное разветвление питающих линий. Отверстия для прокладки кабеля выбиваются при монтаже по мере потребности. Каждое отверстие мембранной системы армировано и не нарушает несущей части подвала и его прочностных характеристик.

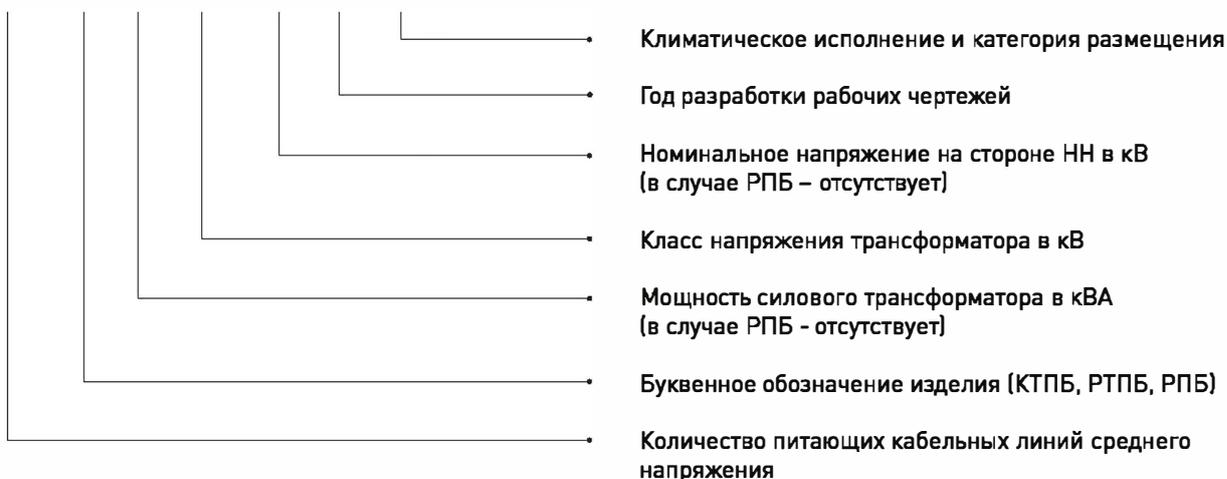
В каждом блоке ТП предусмотрено дополнительное отверстие в боковой стене для временного ввода кабеля.

В трансформаторном отсеке предусмотрено универсальное посадочное приспособление для любых типов ТМГ и ТСЛ. Для трансформаторов ТМГ предусмотрен маслоприемник.

1. Описание и технические характеристики КТПБ, РТПБ и РПБ

1.3. СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

X XXXX XX/ XX/ XX — XX — XX



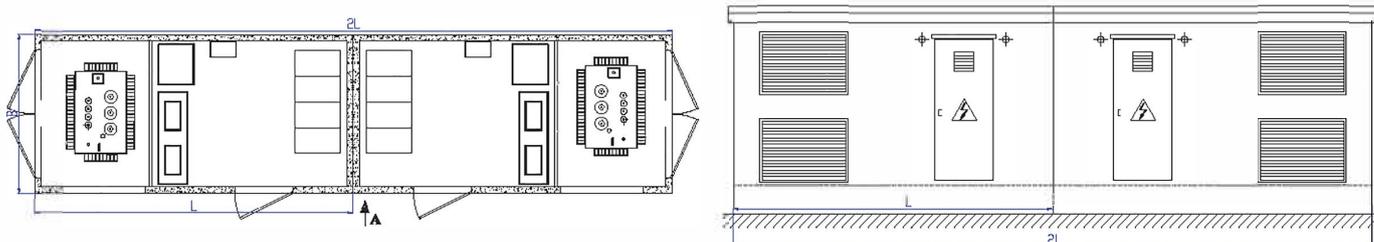
Пример условного обозначения 2-лучевой КТПБ с трансформаторами мощностью 1000 кВА, на номинальное напряжение 10/0,4 кВ, год разработки — 2003, климатическое исполнение — У, категория размещения для вводного устройства со стороны высшего напряжения шинпровода и трансформатора — 1, для распределительного устройства со стороны низкого напряжения — 3: **2 КТПБ-1000/10/0,4-03-У1-(РУНН-УЗ)**.

Пример условного обозначения 2-лучевой РТПБ с трансформаторами мощностью 630 кВА, на номинальное напряжение 10/0,4 кВ, год разработки — 2004, климатическое исполнение — У, категория размещения для вводного устройства со стороны высшего напряжения шинпровода и трансформатора — 1: **2 РТПБ-630/10/0,4-04-У1**.

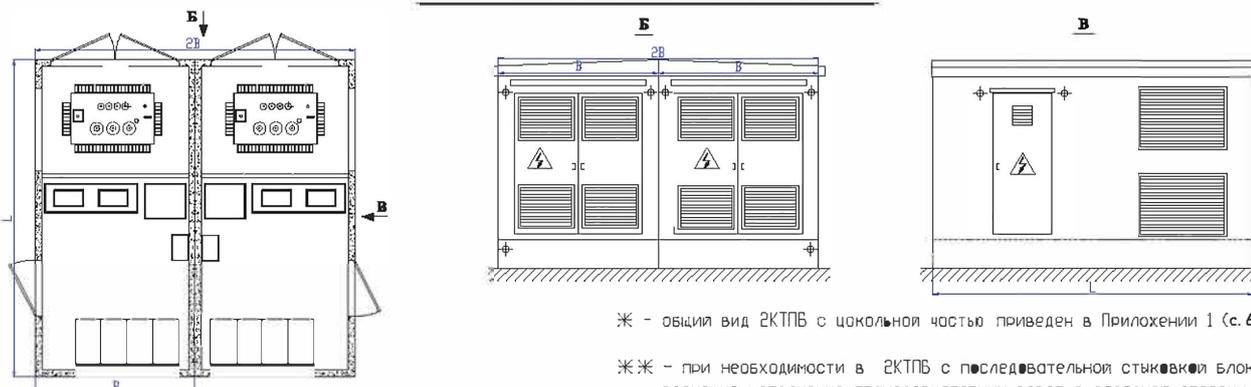
Пример условного обозначения 2-лучевой РПБ на номинальное напряжение со стороны ВН — 20 кВ, год разработки — 2004, климатическое исполнение — У, категория размещения для вводного устройства со стороны высшего напряжения шинпровода и трансформатора — 1: **2 РПБ-20-04-У1**.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ И ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ СТЫКОВКА БЛОКОВ

2КТПБ — последовательная стыковка блоков**



2КТПБ — параллельная стыковка блоков



* — общий вид 2КТПБ с цокольной частью приведен в Приложении 1 (с. 67)

** — при необходимости в 2КТПБ с последовательной стыковкой блоков возможно исполнение трансформаторных ворот с фасадной стороны.

1.4. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КТПБ, РТПБ И РПБ

Наименование параметра	Значение параметра		
	КТПБ	РТПБ	РПБ
1. Мощность силового трансформатора, кВА: - масляного герметичного; - сухого с литой изоляцией	160; 250; 400; 630; 1000; 1250; 1600 250; 400; 630; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500	160; 250; 400; 630; 1000; 1250; 1600 250; 400; 630; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500	-
2. Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6 ^o ; 10; 20 ^o	6 ^o ; 10; 20 ^o	6 ^o ; 10; 20 ^o
3. Наибольшее рабочее напряжение на стороне ВН, кВ	7,2; 12; 24	7,2; 12; 24	7,2; 12; 20
4. Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4	0,4	-
5. Номинальный ток на стороне ВН, А: - для присоединения линий; - для присоединения трансформатора	400/630/1000/1250 200	400/630/1000/1250 200	400/630/1000/1250 200
6. Ток электродинамической стойкости на стороне ВН, кА	50	50	50
7. Тактермической стойкости на стороне ВН в течение 1с, кА	20	20	20
8. Уровень изоляции по ГОСТ 1516.2: - с масляным герметичным трансформатором; - с сухим трансформатором с литой изоляцией	- нормальная изоляция; - облегченная изоляция	- нормальная изоляция; - облегченная изоляция	-
9. Габариты блоков, мм: - толщина наружных стен; - ширина внутри помещения; - высота внутри помещения; - длина внутри помещения	- 100; - 2100; 2300; 2500; - 2600 (по индивидуальному заказу – до 2900 мм.); - от 3300 до 6300 (7 ступеней с шагом 500 мм.); - от 3000 до 7500 (18 ступеней с шагом 500 мм. или 300 мм.)		
10. Высота подвала, мм.	от 1200 до 1900 мм. с шагом 10 мм.		
11. Исполнение крыши	односкатная/двускатная		
Срок службы, лет	30		

Примечание: *) по требованию заказчика.

32 ТИПОРАЗМЕРА БЛОЧНЫХ МОДУЛЕЙ

Длина (м.)	3,2	3,5	3,7	4,0	4,2	4,5	4,7	5,0	5,2	5,5	5,7	6,0	6,2	6,5	6,7	7,0	7,2	7,5
Ширина (м.)	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
		2,5		2,5		2,5		2,5		2,5		2,5		2,5				
		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0				

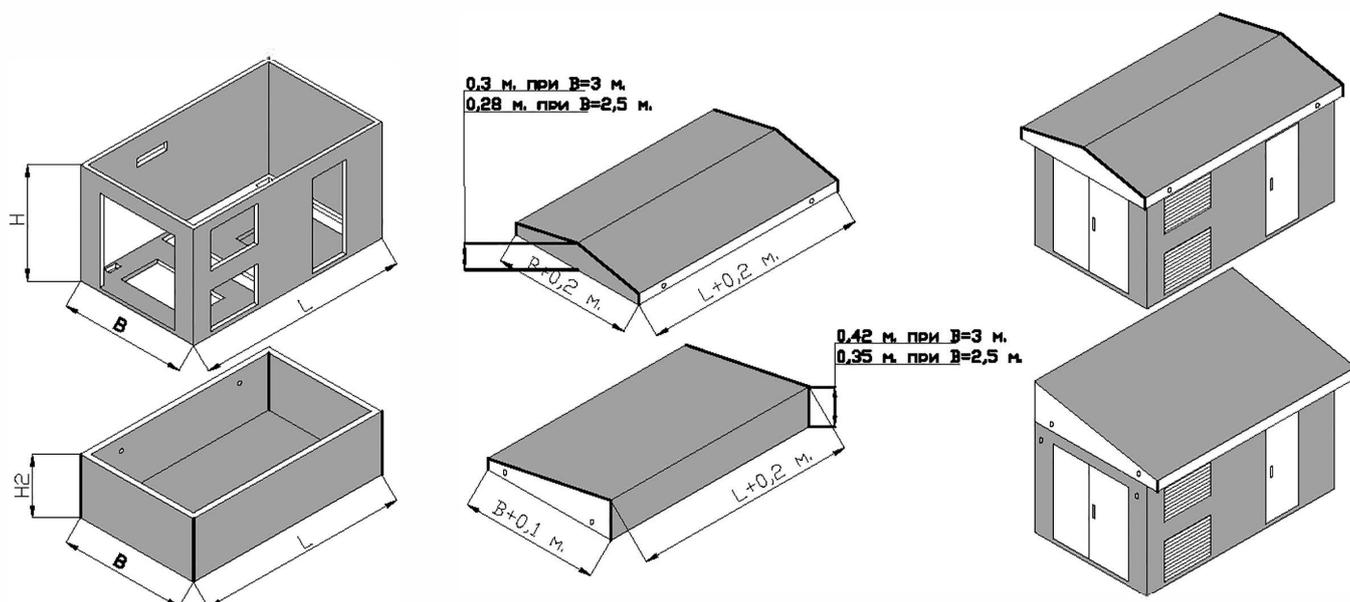


1. Описание и технические характеристики КТПБ, РТПБ и РПБ

МАССОГАБИРИТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭЛЕМЕНТОВ И КАБИНЫ В СБОРЕ

Длина, кабины, м.	Ширина кабины, м.	Масса кабины при Н = 2,58 м., тонн	Масса кабины при Н = 3 м., тонн	Масса крыши, тонн		Масса подвала, тонн		
				односкатная	двухскатная	высота 1,2 м.*	высота 1,5 м.*	высота 1,9 м.*
3,2	2,3	5,860	7,015	2,780	2,950	4,480	5,320	6,435
3,5	2,3	6,423	7,650	3,000	3,200	4,830	5,710	6,885
3,5	2,5	6,860	-	3,235	3,420	5,110	6,025	7,245
3,5	3,0	7,960	-	3,690	3,985	5,820	6,810	8,140
3,7	2,3	6,800	8,070	3,164	3,360	5,050	5,970	7,190
4,0	2,3	7,370	8,700	3,400	3,600	5,390	6,350	7,640
4,0	2,5	7,830	-	3,650	3,860	5,700	6,690	8,020
4,0	3,0	9,000	-	4,160	4,245	6,470	7,550	8,980
4,2	2,3	7,740	9,120	3,350	3,770	5,620	6,610	7,940
4,5	2,3	8,310	9,750	3,780	4,020	5,960	7,000	8,390
4,5	2,5	8,800	-	4,070	4,300	6,290	7,365	8,800
4,5	3,0	10,030	-	4,640	5,000	7,120	8,270	9,810
4,7	2,3	8,690	10,170	3,940	4,190	6,180	7,260	8,690
5,0	2,3	9,260	10,805	4,170	4,435	6,520	7,650	9,140
5,0	2,5	9,770	-	4,485	4,750	6,880	8,030	9,570
5,0	3,0	11,070	-	4,920	5,320	7,770	9,000	10,650
5,2	2,3	9,630	11,230	4,325	4,600	6,750	7,900	9,440
5,5	2,3	10,200	11,860	4,560	4,850	7,089	8,290	9,890
5,5	2,5	10,750	-	4,730	5,190	7,470	8,700	10,350
5,5	3,0	12,100	-	5,580	6,050	8,420	9,700	11,480
5,7	2,3	10,580	12,280	4,720	5,015	7,315	8,550	10,190
6,0	2,3	11,150	12,910	4,950	5,270	7,655	8,935	10,640
6,0	2,5	11,710	-	5,130	5,633	8,060	9,370	11,120
6,0	3,0	13,140	-	6,060	6,560	9,070	10,460	12,315
6,2	2,3	11,520	13,330	5,100	5,620	7,880	9,190	10,950
6,5	2,3	12,090	13,970	5,330	5,880	8,220	9,580	11,390
6,5	2,5	12,690	-	5,730	5,900	8,650	10,040	11,895
6,5	3,0	14,170	-	6,530	7,070	9,720	11,190	13,150
6,7	2,3	12,470	14,390	5,490	5,850	8,450	9,840	11,700
7,0	2,3	13,030	15,020	5,720	6,090	8,790	10,230	12,145
7,2	2,3	13,410	15,440	5,870	6,260	9,015	10,490	12,445
7,5	2,3	13,980	16,070	6,100	6,500	9,360	10,870	12,900

* Возможно изготовление подвала высотой 1,3, 1,4, 1,6, 1,7, 1,8 м. В этом случае значение массы уточняете у завода-изготовителя.



1.5. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

КТПБ, РТПБ и РПБ представляет собой отдельно стоящую конструкцию из высокопрочного железобетона с установленным внутри электрооборудованием. Состоит из двух отдельных частей:

- надземной части — железобетонный блок (БЖБ) с крышей;
- подземно-цокольной части — объемный приямок (ОП).

Железобетонный блок (БЖБ) представляет собой объемный монолитный железобетонный корпус из 4-х стен с полом. Устанавливается сверху на объемный приямок. Предназначен для размещения электрооборудования. В полу имеются проемы для спуска в объемный приямок, для размещения и монтажа кабелей к РУ ВН и РУ НН и слива масла из силового трансформатора. Варианты изготовления крыши – односкатная или двухскатная.

Объемный приямок (ОП) представляет собой монолитный объемный железобетонный цоколь из 4-х стен с полом, который заглубляется в землю и устанавливается на подготовленную фундаментную площадку. Предназначен для ввода кабельных линий, прокладки и подключения кабелей и секционных переключателей. Для доступа в объемный приямок предусмотрена съемная лестница. Снаружи приямки покрыты слоем гидроизоляции. Базовый ОП имеет высоту 1200 мм. Возможно изготовление подвала высотой до 1900 мм.

В случае применения маслonaполненного силового трансформатора в ОП устанавливается маслосборник, рас-

считанный на весь объем масла трансформатора мощностью до 1600 кВА.

Общий вид 2КТПБ приведен в Приложении 1 (стр. 67).

Наружная и внутренняя отделка бетонных поверхностей, конкретный цвет и фактура определяются заказчиком в процессе согласования архитектурного решения при проектировании КТПБ, РТПБ и РПБ. Используются базовые фасадные краски фирмы «Святозар» широкой цветовой гаммы.

Двухслойная мягкая кровля КТПБ, РТПБ и РПБ изготавливается из материалов и по технологии фирмы «Технониколь». Возможны другие варианты кровли.

В конструкции блоков КТПБ, РТПБ и РПБ предусмотрены 4 строповочные цапфы. Их расположение универсально для всех блоков и позволяет производить их подъем, перемещение в процессе монтажа и транспортировки, а также установку на ровной подготовленной площадке или на фундаментах (как последовательно, так и параллельно). Схема строповки приведена в Приложении 13 (стр. 116).

При объединении блоки ставятся друг к другу на допустимое расстояние, а стыки примыкания крыш покрываются

слоем гидростойкого материала и закрываются коньком из оцинкованной стали. Места стыков блоков закрываются нащельниками из оцинкованной стали.

Крыша крепится к стенам БЖБ с помощью уголков с замковой системой. Цоколь крепится аналогично.

Конструкторские решения изделий предоставляют заказчику

следующие преимущества:

- возможность разработки индивидуального решения и комплектации для каждого объекта;
- возможность расширения КТПБ, РТПБ и РПБ путем установки дополнительных модулей;
- простота и удобство монтажа на объекте;
- минимальный объем строительных и монтажных работ при вводе в эксплуатацию;
- высокая прочность конструкции и надежная защита электрооборудования от воздействия окружающей среды (влияния климатических условий, ударов молний, сейсмической активности);
- применение современного, надежного и безопасного в эксплуатации электрооборудования различных производителей за счет широкого спектра габаритных размеров блоков;
- высокое качество изготовления за счет предмонтажной проверки и наладки электрооборудования в заводских условиях;
- соответствие конструкции современным эстетическим и другим градостроительным требованиям.

1.6. СОСТАВ И РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ КТПБ

В комплект КТПБ входит следующее оборудование:

- силовые трансформаторы;
- распределительное устройство высокого напряжения (КРУ ВН);
- распределительное устройство низкого напряжения (РУ НН);
- устройство автоматического ввода резерва (АВР) на стороне НН или ВН (опция для 2-секционных подстанций);
- шкаф наружного освещения (опция);
- шкаф учета электроэнергии (опция);
- щиток собственных нужд;
- шкаф тепловой защиты и управления вентиляцией (для силовых сухих транс-

- форматоров с литой изоляцией, опция);
- устройства принудительной вентиляции (опция);
- шкаф управления отоплением с датчиком температуры;
- электрическая печь;
- средства АИИС КУЭ (опция).

По требованию заказчика в КТПБ могут быть установлены конденсаторные установки (для повышения коэффициента мощности в электрических сетях) и отопительные устройства.

После согласования с заказчиком принципиальной электрической схемы, комплектации и компоновки электрообо-

рудования внутри БЖБ монтаж аппаратуры производится в заводских условиях.

Соединения РУ ВН с трансформаторами и секционные переключатели РУ ВН (при АВР на стороне ВН) выполняются одножильным кабелем с изоляцией из сшитого полиэтилена марки АПвВнг-10 (в базовом исполнении). Кабели, соединяющие РУ ВН с трансформаторами, прокладываются через объемный приямок (в асбоцементных трубах), по стене и потолку (закрепляются в деревянных клицах) до места расположения выводов силового трансформатора.

1. Описание и технические характеристики КТПБ, РТПБ и РПБ

Соединения РУ НН с трансформаторами и секционные перемычки РУ НН выполняются гибким одножильным проводом ПВ или ВВГнг.

Кабели, соединяющие РУ НН с силовым трансформатором, закреплены в деревянных клицах. Провода вспомогательных и вторичных цепей проло-

жены в кабельных коробах с обеспечением возможности их замены.

1.7. СОСТАВ И РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ РПБ И РТПБ

В состав РПБ входит следующее оборудование:

- распределительное устройство 6/10/20 кВ;
- трансформатор собственных нужд (шкаф ввода собственных нужд);
- щиток питания собственных нужд;
- устройство телемеханики;
- устройство бесперебойного питания;
- автоматы питания собственных нужд;

- шкаф аварийного питания;
- шкаф управления отоплением;
- шкаф учета;
- устройство для «отыскания земли» в сети РУ ВН;
- печь электрическая;
- телефонный аппарат.

В состав РТПБ может входить то же оборудование, что и в РПБ, а также:

- силовые трансформаторы;
- распределительное устройство низкого напряжения;
- устройства автоматического ввода резерва на стороне НН;
- средства АИИС КУЭ.

1.8. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

КТПБ, РТПБ и РПБ предназначены для работы в следующих условиях (согласно ТУ 3412-001-46854782-2005):

- температура окружающего воздуха — от -45°C до +45°C;
- относительная влажность 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);

- пригодны для работы в условиях гололеда при толщине льда до 20 мм. и скорости ветра 15 м./с. (скоростном напоре ветра 146 Па), а при отсутствии го-

лоледа — при скорости ветра до 36 м./с. (скоростном напоре ветра до 800 Па);

- сейсмичность района сооружения — до 9 баллов (включительно) по шкале MSK-64;
- группа механического исполнения — М 40 по ГОСТ 17516.1;
- климатическое исполнение — У, категория размещения — в зависимости от УВН.

1.9. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

КТПБ, РТПБ и РПБ имеет табличку по ГОСТ 12969, содержащую следующие данные:

- условное обозначение (индекс) изделия;
- товарный знак;
- заводской номер и (или) дата изготовления;
- напряжения в кВ со сторон ВН и НН;
- обозначение ТУ;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- другие данные, необходимые для монтажа и эксплуатации.

На стыкуемой стороне каждого блока нанесена несмываемой краской следующая маркировка по ГОСТ 13015.2-81:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип блока;
- масса в килограммах;
- дата изготовления;
- штамп ОТК.

Для защиты КТПБ, РТПБ и РПБ от внешних воздействующих факторов следует применять условия транспортирования, хранения и упаковки категории КУ-0 по ГОСТ 23216. Сочетание транспортной тары и внутренней упаковки для КТПБ, РТПБ и РПБ (для условий транспортирования С по ГОСТ 23216): (ТЭ-0) / (ВУ-0). Консервацию производят по группе изделий 111-2 ГОСТ 9.014 и ГОСТ 23216.

Документация, согласно ведомости эксплуатационных документов, упакована по ГОСТ 23216.

Транспортная маркировка грузов — по ГОСТ 14192, при этом на каждый груз, кроме основных и дополнительных надписей, нанесены манипуляционные знаки: «Верх, не кантовать», «Осторожно, хрупкое», «Места строповки». Все подвижные части КТПБ, РТПБ и РПБ на время транспортиро-

вания должны быть перед упаковкой надежно закреплены (заклинивание деревянными колодками, подвязка лентами и т.д.).

Все неокрашенные металлические поверхности КТПБ, РТПБ и РПБ (винты, таблички, замки, ручки приводов) должны быть подвергнуты консервации по ГОСТ 23216.

КТПБ, РТПБ и РПБ должны транспортироваться в полностью собранном виде или отдельными железобетонными блоками. При транспортировании по железной дороге должны быть приложены следующие документы и сведения:

- нормативно-техническая документация МПС по погрузке и креплению;
- род подвижного состава (платформы, полувагоны и др.);
- длина транспортных блоков.

1.10. ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

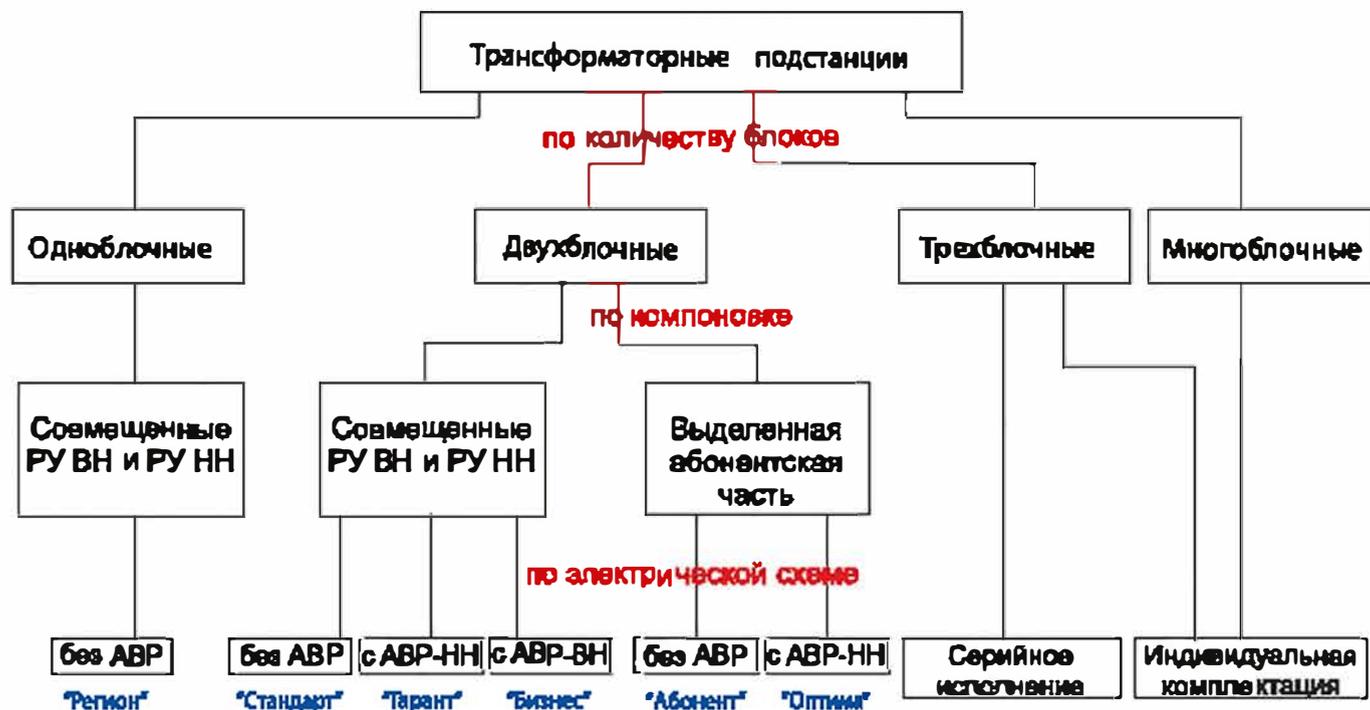
Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие КТПБ, РТПБ и РПБ ГОСТ 14695-80 и ТУ 3412-001-46854782-2005 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации КТПБ, РТПБ и РПБ — 3 года со дня ввода в эксплуатацию.

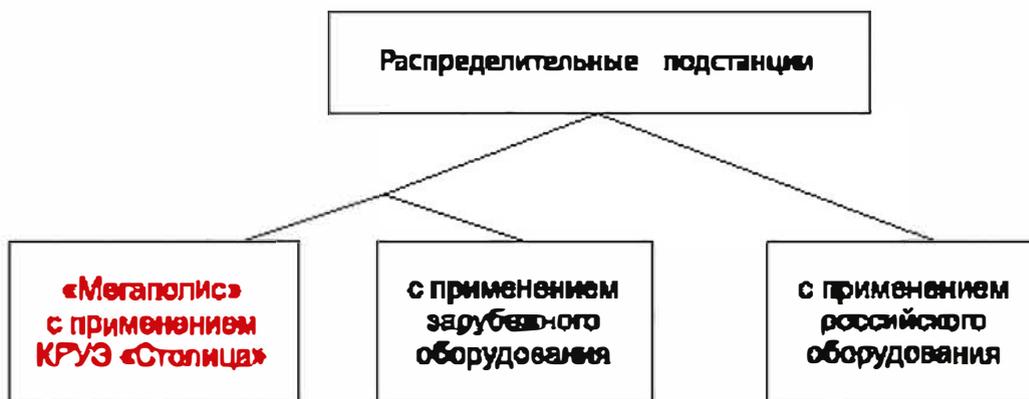
Срок хранения — не более 6 месяцев со дня отгрузки.

2. Типовые серии КТПБ, РТПБ и РТП

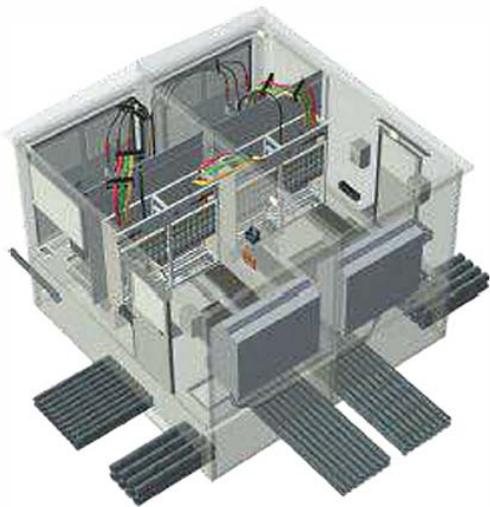
КЛАССИФИКАЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ



КЛАССИФИКАЦИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПОДСТАНЦИЙ



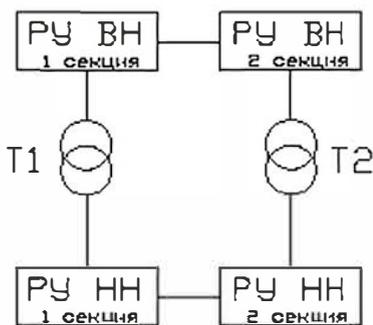
2.3. КТПБ СЕРИИ «СТАНДАРТ»



Двухблочная ТП «Стандарт» — это подстанция с совмещенными комплектами распределительными устройствами высокого и низкого напряжения. Такая компоновка получила широкое применение в случае, когда высоковольтное и низковольтное оборудование обслуживает одна организация — к примеру, городская электросеть, энергослужба предприятия и так далее.

В каждом блоке ТП «Стандарт» находится один силовой трансформатор, одно КРУ ВН, одно РУ НН. Устройства АВР в данной серии отсутствуют. Все переключения, в случае необходимости, производятся вручную.

Блок-схема



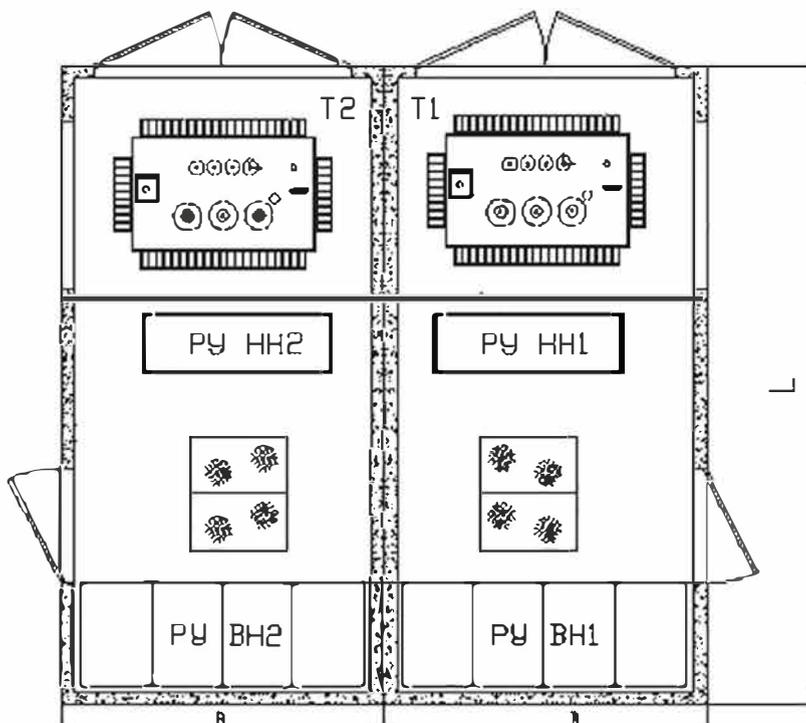
№	Наименование	Обозначения		Кол-во, шт.
		ТМГ до 1600 кВА	ТСЛ до 2500 кВА	
1.	Силовой трансформатор			2
2.	КРУ ВН	RM6 («Schneider Electric»); 8DJ10, 8DJ20 («Siemens»); SafeRing («ABB»); КСО-203 (ЗАО «ПЗЭМИ»); КСО-395М, КСО-395Н, КСО-298MSI (ОАО «МЭЛ»)		2
3.	РУ НН	ШНН («Трансформар»)		2

Пособитные размеры блоков зависят от мощности силового трансформатора и типа примененного оборудования, к примеру:

Комплектация оборудованием РУ ВН	В, мм
RM-6, 8DJ20, 8DJ10, SafeRing	2300
RM-6, 8DJ20, 8DJ10, SafeRing, КСО-395М	2500
КСО-203, КСО-395Н, КСО-298MSI	3000

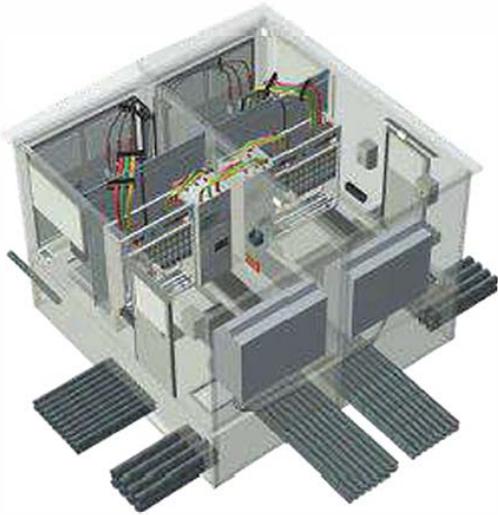
Комплектация оборудованием РУ НН	В, мм
ШНН-КЭ-16	2300
ШНН-КЭ-1В	2500
ШНН-КЭ-22	3000

Пример принципиальной схематической компоновки оборудования приведены в Приложении 1 на стр. 68-69.



2. Типовые серии КТПБ, РТПБ и РТП

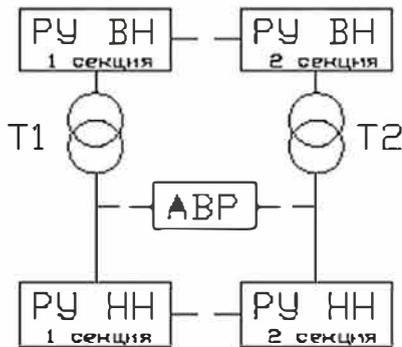
2.4. КТПБ СЕРИИ «ГАРАНТ»



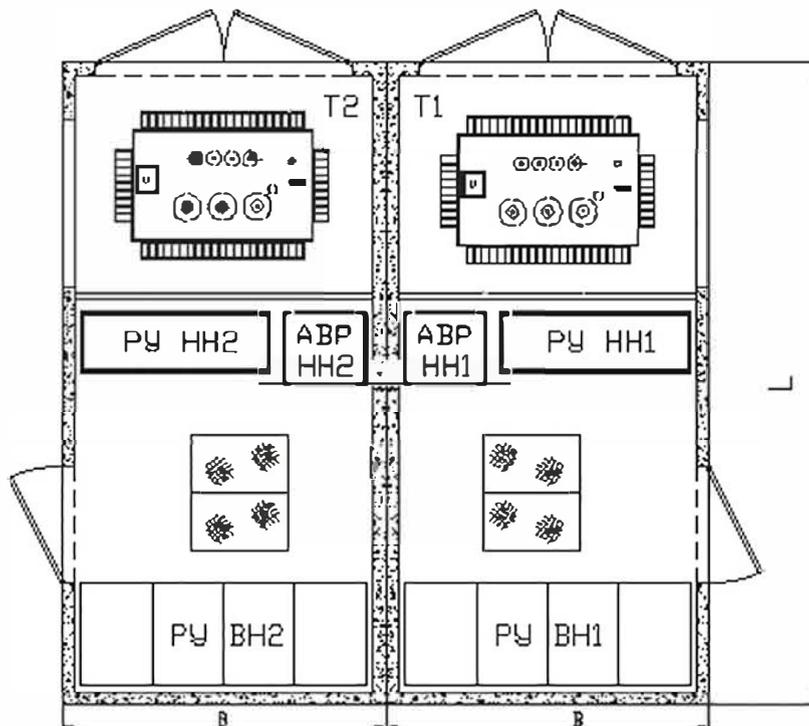
Двухблочная двухтрансформаторная комплектная подстанция «Гарант» обеспечивает бесперебойное питание потребителей за счет устройства АВР на стороне низкого напряжения. Подходит для питания социально значимых объектов — больниц, школ, административных зданий, учреждений культуры и так далее.

В каждом блоке находится один силовой трансформатор, одно КРУ ВН, одна РУ НН, одно устройство АВР-НН. Распределительные устройства высокого и низкого напряжения находятся в одном отсеке (совмещены).

Блок-схема



№	Наименование	Обозначение		Кол-во, шт.
1.	Силовой трансформатор	ТМГ до 1600 кВА	ТСЛ до 2500 кВА	2
2.	КРУ ВН	RM6 («Schneider Electric»); 8DJ10, 8DJ20 («Siemens»); SafeRing («ABB»); KCO-203 (ЗАО «ПЗЭМИ»); KCO-395M, KCO-395H, KCO-290MSI (ОАО «МВЛ»)		2
3.	РУ НН	ШНН («Трансформер»)		2
4.	АВР	АВР-МКС («Трансформер»); АВР-КС («Трансформер»); ПДУ (ОАО «ЧЭАЗ»)		2



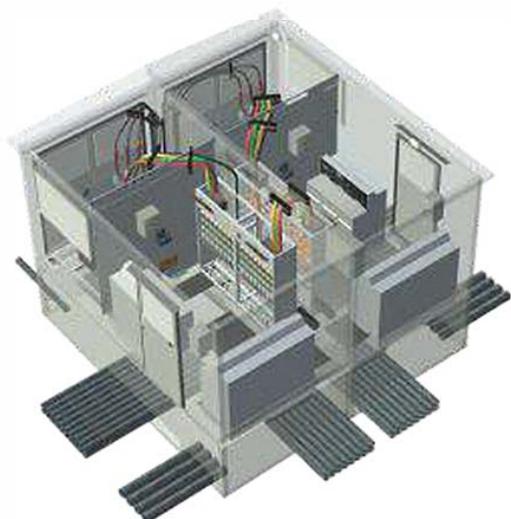
Габаритные размеры блоков зависят от мощности силового трансформатора и типа применяемого оборудования, к примеру:

Комплектация оборудованием РУ ВН	B, мм.
RM-6, 8DJ20, 8DJ10, SafeRing	2300
RM-6, 8DJ20, 8DJ10, SafeRing, KCO-395M	2500
KCO-203, KCO-395H, KCO-290MSI	3000

Комплектация оборудованием РУ НН	B, мм.
ШНН-ХВ-10	2300
ШНН-ХВ-12	2500
ШНН-ХВ-16	3000

Планы принципиальной однолинейной схемы и компоновки на оборудование приведены в Приложении 1 на стр. 70-71.

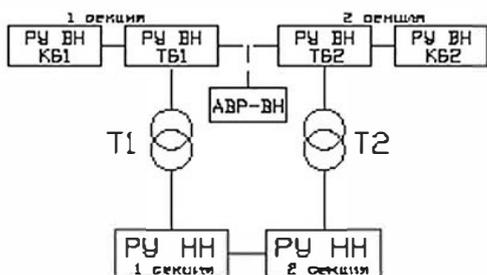
2.5. КТПБ СЕРИИ «БИЗНЕС»



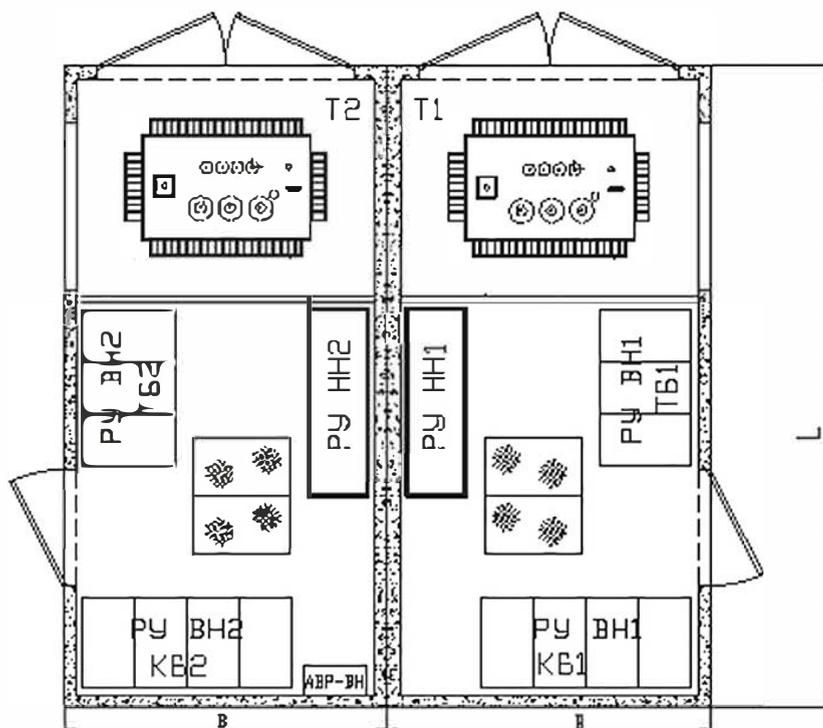
Двухблочная двухтрансформаторная комплектная подстанция «Бизнес» — это ТП с устройствами АВР на стороне высокого напряжения. Наиболее часто применяется для энергоснабжения крупных потребителей — бизнес-центров, торговых комплексов, развлекательных центров и так далее.

В каждом блоке находится один силовой трансформатор, КРУ ВН, состоящее из двух сборок – кабельной и трансформаторной, одно РУ НН. Устройство АВР-ВН устанавливается, как правило, в отсеке оборудования секции «Б».

ТП серии «Бизнес» можно реализовать в трех железобетонных блоках. При этом в одном из них устанавливается главный распределительный щит (ГРЩ). Данное решение позволяет увеличить мощность подстанции (количество отходящих кабельных линий).



№	Наименование	Обозначение		Кол-во, шт.
		ТМГ до 1600 кВА	ТСЛ до 2500 кВА	
1.	Силовой трансформатор	ТМГ до 1600 кВА	ТСЛ до 2500 кВА	2
2.	КРУ ВН	RM6 («Schneider Electric»);		4
3.	РУ НН	ШНН («Трансформер»)		2
4.	АВР	АВР-ВН («Трансформер»)		1



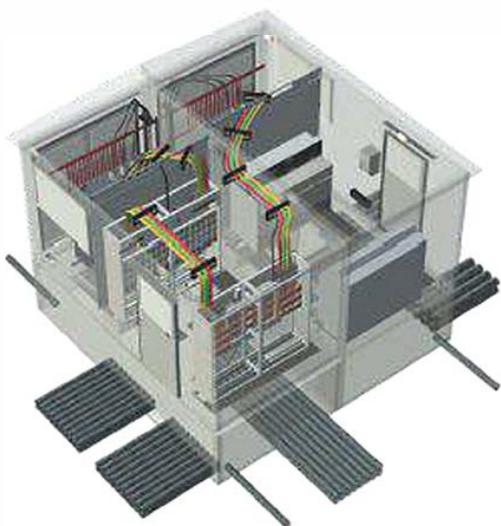
Габаритные размеры блоков зависят от мощности силового трансформатора и типа применяемого оборудования, к примеру:

Комплектация оборудования РУ НН	В, мм	Л, мм
ШНН-ХВ-12	2500	5000
ШНН-ХВ-18	2500	5500
ШНН-ХВ-20	3000	6000

Пример типичной компоновки оборудования и компоновки оборудования приведен в Приложении 1 на стр. 72-73.

2. Типовые серии КТПБ, РТПБ и РТП

2.6. КТПБ СЕРИИ «АБОНЕНТ»

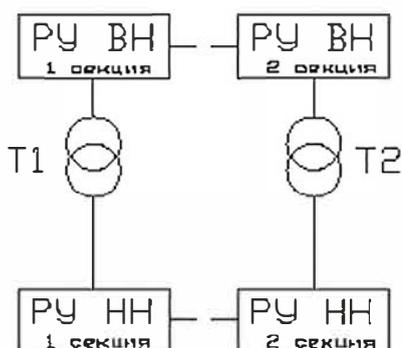


Двухблочная двухтрансформаторная комплектная подстанция с выделенной абонентской частью. В одном блоке находится один силовой трансформатор и два КРУ ВН, в другом — один силовой трансформатор и два РУ НН. АВР в данной серии отсутствует.

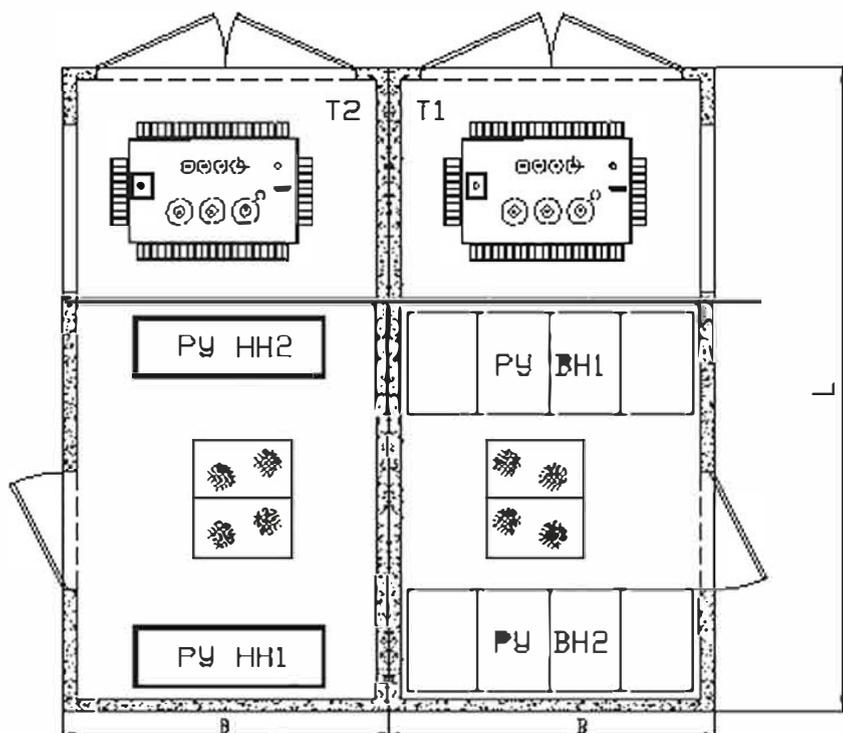
Всю нагрузку с подобных ТП, как правило, снимает один потребитель. Широко используются в региональных сетях, дачных товариществах, коттеджных поселках.

В ТП серии «Абонент» возможна установка ГРЩ-0,4 кВ без функции АВР в одном из блоков либо в отдельном железобетонном модуле. В первом случае ТП серии «Абонент» реализуется в двух блоках с ограничением количества отходящих линий, во втором – в трех блоках, что позволяет увеличить мощность подстанции (количество отходящих кабельных линий).

Блок-схема



№	Наименование	Обозначение		Кол-во, шт.
		ТМГ до 1600 кВА	ТСЛ до 2500 кВА	
1.	Силовой трансформатор			2
2.	КРУ ВН	RM6 («Schneider Electric»); 8DJ10, 8DJ20 («Siemens»); SafeRing («ABB»); MCO-203 (ЗАО «ПЗЭМИ»); KCO-395M, KCO-395H, KCO-298MSi (ОАО «МЭЛ»)		2
3.	РУ НН	ШНН («Трансформатор»)		2



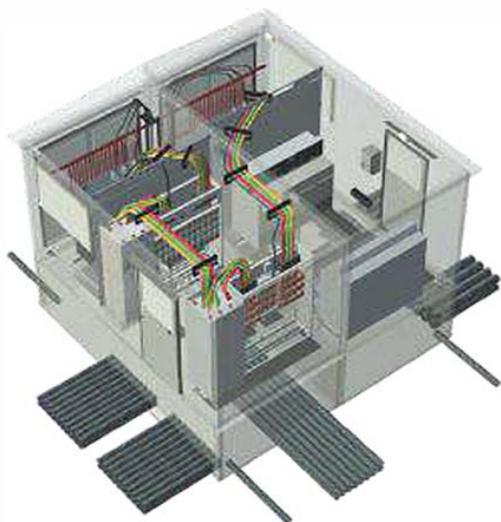
Габаритные размеры блоков зависят от мощности силового трансформатора и типа применяемого оборудования, к примеру:

Комплектация оборудования РУ ВН	В, мм.
RM-6, 8DJ20, 8DJ10, SafeRing	2300
RM-6, 8DJ20, 8DJ10, SafeRing, KCO-395M	2500
KCO-203, KCO-395H, KCO-298MSi	3000

Комплектация оборудования РУ НН	В, мм.
ШНН-ХВ-16	2300
ШНН-ХВ-18	2500
ШНН-ХВ-20	3000

Пример трехфазной однолинейной схемы и комплектации оборудования при радиусе Р. Приложения 1 на стр. 74-75.

2.7. КТПБ СЕРИИ «ОПТИМА»

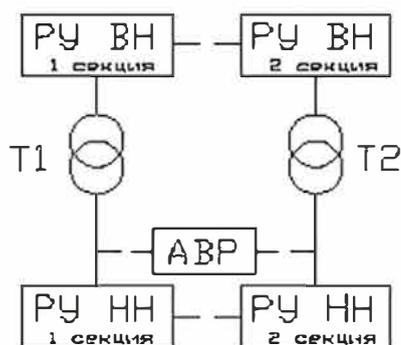


Двухблочная двухтрансформаторная комплектная подстанция «Оптимa» — это подстанция с выделенной элементной частью и устройством АВР на стороне низкого напряжения. В одном блоке находится один силовой трансформатор и два КРУ ВН, в другом — один силовой трансформатор и два РУ НН с устройством АВР или ГРЩ.

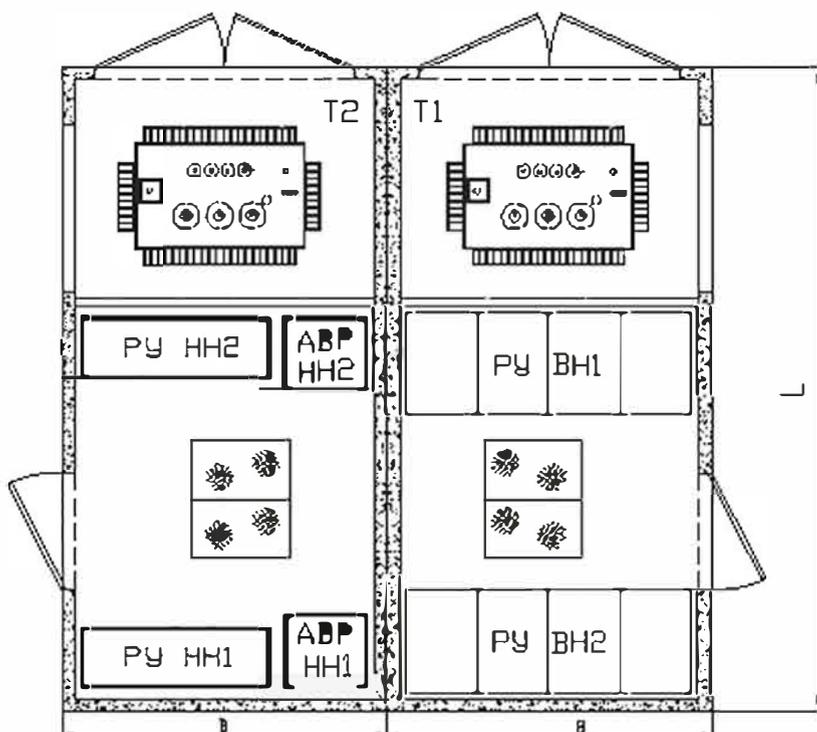
ТП серии «Оптимa» широко используются в городских сетях, на крупных предприятиях. Обеспечивают бесперебойное питание потребителей за счет устройства АВР на стороне низкого напряжения.

Для увеличения мощности подстанции (количества отдающих кабельных линий) возможно трехблочное исполнение ТП серии «Оптимa» с установкой ГРЩ в отдельном железобетонном модуле.

Блок-схема



№	Наименование	Обозначение		Кол-во, шт.
		ТМГ до 1600 кВА	ТСЛ до 2500 кВА	
1.	Силовой трансформатор			2
2.	КРУ ВН	RM6 («Schneider Electric»); 8DJ10, 8DJ20 («Siemens»); SafeRing («ABB»); KCO-203 (SAO «ПЗЭМИ»); KCO-395M, KCO-395H, KCO-298MSI (OAO «МЭЛ»)		2
3.	РУ НН	ШНН, ГРЩ («Трансформер»)		2
4.	АВР	АВР-МКС («Трансформер»); АВР-КС («Трансформер»); ГЩУ (ОАО «ЧЭАЗ»)		2



Габаритные размеры блоков зависят от мощности силового трансформатора и типа применяемого оборудования, к примеру:

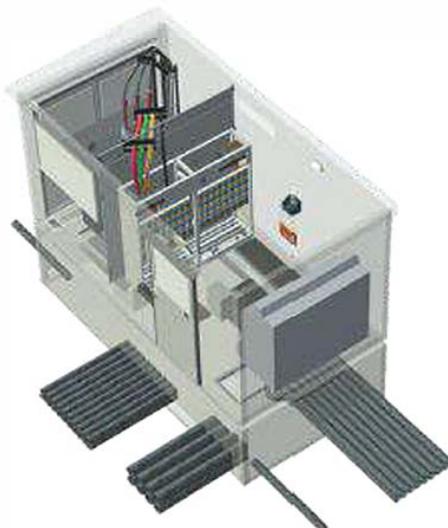
Комплектация оборудованием РУ ВН	В, мм.
RM-6, 8DJ20, 8DJ10, SafeRing	2300
RM-6, 8DJ20, 8DJ10, SafeRing, KCO-395M	2500
KCO-203, KCO-395H, KCO-298MSI	3000

Комплектация оборудованием РУ НН	В, мм.
ШНН-ХВ-10, ГРЩ (10 мест)	2300
ШНН-ХВ-12, ГРЩ (12 мест)	2500
ШНН-ХВ-16, ГРЩ (16 мест)	3000

Пример принципиальной однолинейной схемы и расположения оборудования указаны на странице 76-77. Приложения 1 к стр. 76-77.

2. Типовые серии КТПБ, РТПБ и РТП

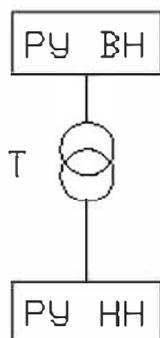
2.2. КТПБ СЕРИИ «РЕГИОН»



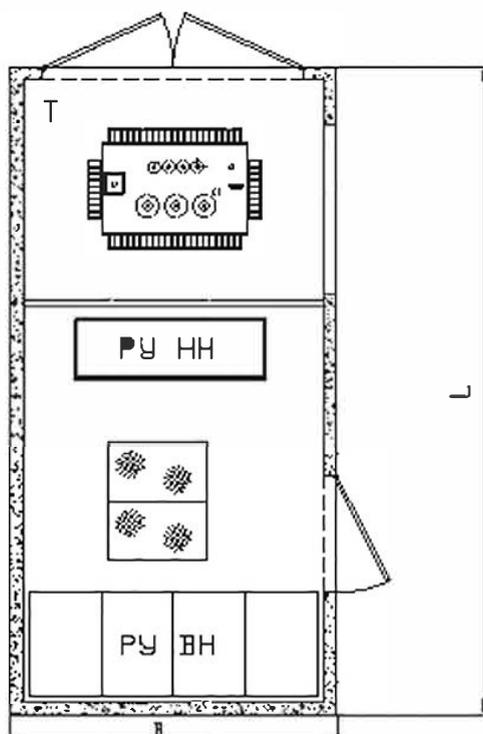
Одноблочная трансформаторная подстанция, комплектация и компоновка которой наиболее востребованы в небольших городах и сельских поселениях. В блоке ТП находится один силовой трансформатор, одно КРУ ВН и одно РУ НН. Устройства АВР в данной серии отсутствуют.

Высоковольтное и низковольтное оборудование обслуживает одна организация. От двухблочных подстанций ТП «Регион» отличаются меньшей стоимостью за счет отсутствия резервного источника питания.

Блок-схема



№	Наименование	Обозначение		Кол-во, шт.
		ТМГ до 1600 кВА	ТСЛ до 2500 кВА	
1.	Силовой трансформатор			1
2.	КРУ ВН	RM6 («Schneider Electric»); 8DJ10, 8DJ20 («Siemens»); SafeRing («ABB»); КСО-203 (ЗАО «ПЭЗМИ»); КСО-395М, КСО-395Н, КСО-298MSI (ОАО «МЭЛ»)		1
3.	РУ НН	ШНН («Трансформер»)		1



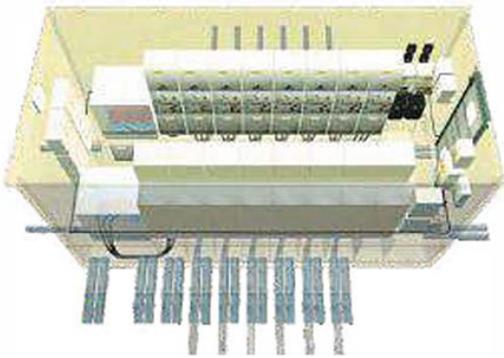
Габаритные размеры блоков зависят от мощности силового трансформатора и типа применяемого оборудования, к примеру:

Комплектация оборудованием РУ ВН	В, мм.
RM-6, 8DJ20, 8DJ10, SafeRing	2300
RM-6, 8DJ20, 8DJ10, SafeRing, КСО-395М	2500
КСО-203, КСО-395Н, КСО-298MSI	3000

Комплектация оборудованием РУ НН	В, мм.
ШНН-ХВ-16	2300
ШНН-ХВ-18	2500
ШНН-ХВ-20	3000

Примеры типичной компоновки шин и монтажной аппаратуры приведены в Приложении 1 на стр. 76-80.

2.9. РПБ СЕРИИ «МЕГАПОЛИС»



Комплексная РПБ «Мегаполис» — это распределительная подстанция с применением компактных распределительных устройств с элегазовой изоляцией «Столица».

Компактные размеры КРУЭ «Столица», созданного на базе элементов ячеек 8DH10 «Siemens», позволяют реализовать в одном инженерном блоке «Трансформатор» электрическую схему до 20 присоединений. Увеличение количества отходящих линий осуществляется за счет последовательной установки еще одного блока оптимальных габаритов для того или иного проекта.

На рисунке представлены однозальный вариант компоновки, при котором секции РУ ВН размещены в одном блоке, друг напротив друга, и двухзальный вариант компоновки, при котором каждая секция РУ ВН находится в отдельном железобетонном модуле.

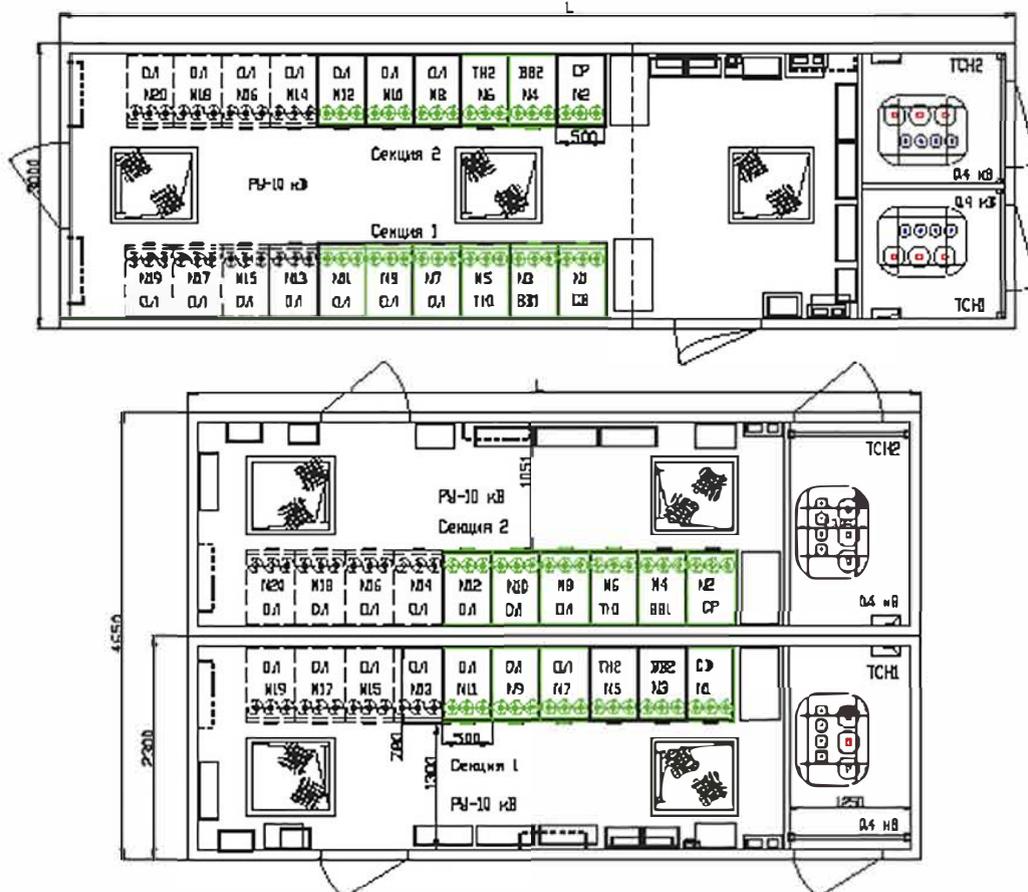
Проект РПБ «Мегаполис» разработан специально для энергоемких потребителей крупных городов, испытывающих дефицит свободных площадей для возведения инженерных сооружений. Подходит для энергообеспечения района комплексной застройки, крупных торговых, деловых, складских центров.

Инженерное решение «Мегаполис» предоставляет заказчику следующие преимущества:

- модульный принцип построения РПБ;
- максимальная компактность;
- большое количество ячеек, размещаемых в одном блоке (до 20 ячеек при габаритах блока 6,5х3 метра);
- заводская готовность инженерного решения;
- минимальные сроки монтажа;
- минимальные пуско-наладочные работы;
- минимальное техническое обслуживание в процессе эксплуатации;
- возможность последующего увеличения мощности подстанции с наименьшим перерывом электроснабжения уже подключенных абонентов.

Инженерное решение может быть изменено с учетом габаритов РПБ, необходимых заказчику. Проект РПБ согласовывается с клиентом и контролирующей организацией в установленном порядке.

Примеры компоновки приведены в Приложении 4 на стр.89 и Приложении 5 на стр. 92.



3. Порядок установки и монтажа на объекте

3. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И МОНТАЖА НА ОБЪЕКТЕ

3.1. ПОДЪЕМ И УСТАНОВКА КТПБ

Схема строповки зависит от варианта компоновки (стр. 116):

А) вариант боковой компоновки (для 2КТПБ);

Б) вариант торцевой компоновки (для 1КТПБ);

Подъем железобетонных блоков КТПБ может осуществляться тремя способами:

- с использованием траверсы с закрепленными на концах канатными и регулирующими цепными стропами;
- с использованием четырехветвевых канатных строп и регулируемых цепных стропов;
- с демонтажем крыши, используя четырехветвевую строп и распорки.

Подъем осуществляется за строповочные цепфы, которые входят в комплект поставки КТПБ. Подъем производится без силового трансформатора. Схема строповки приведена в Приложении 13 на стр. 116.

Заказчик обязан иметь разработанный архитектурно-строительный проект по строительству КТПБ.

Установка КТПБ производится на подготовленную фундаментную площадку. Фундаментная плита рассчитывается в зависимости от особенностей грунта в месте установки КТПБ. На дне котлована заливается железобетонная плита, общая для двух или более блоков подстанции. Плита перераспределяет нагрузку и предотвращает возможное смещение блоков относительно друг друга. Для установки КТПБ могут быть применены другие конструкции фундаментов, определяемые конкретным проектом.

Объемный приямок (ОП) устанавливается в котлован на подготовленную фундаментную площадку на глубину, определяемую конкретным проектом,

обеспечивая необходимую высоту КТПБ над поверхностью земли. Приямки устанавливаются друг к другу сторонами, на которых предусмотрены отверстия для прохода через них кабельных секционных перемишек РУ ВН и РУ НН. В приямках размещаются маслоотборники.

На объемные приямки устанавливаются железобетонные блоки и закрепляются с помощью металлических уголков. Блоки КТПБ должны быть установлены согласно схеме установки.

После установки кабин производится монтаж калырьков, коньков и скатов. В сборных кабинках место стыковки блоков по всему периметру заделывается герметиком и закрывается специальным металлическим декоративным нащельником.

3.2. МОНТАЖ КТПБ

1. После установки КТПБ подсоединить подготовленный ранее внутренний контур заземления к внешнему, выполняемому в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-96, отвечающему требованию ПУЭ п. 1.7.109, применяя электросварку. Рекомендуемый порядок выполнения работ — см. Приложение 11 (стр. 113-114).
2. Закатить силовые трансформаторы в КТПБ и, установив, зафиксировать их по центру отсека.
3. Произвести соединения (ошибочку) трансформаторов с РУ 0,4 кВ (НН) гибким медным одножильным проводом, который зафиксирован в специальных деревянных клицах.
4. Подключить к внутреннему контуру заземления корпуса и нулевые вы-

5. Произвести соединения трансформатора с РУ-10(6) кВ (ВН) прилагаемыми в комплекте одножильными высоковольтными кабелями, проложив их в объемном приямеке и фиксируя их в специальных деревянных клицах.
6. Произвести подключения секционных перемишек между оборудованием РУ ВН (кабельные перемишки поставляются в комплекте).
7. Завести внешние высоковольтные и низковольтные кабельные линии через тонкостенные, выбиваемые «мембраны» по бокам объемных приямков. При этом в места выбитых «мембран» уложить асбестоцементные трубы требуемого диаметра. Образовавшиеся зазоры и

- щели между трубами заделать раствором цемента. Затвердевший бетон покрыть тремя слоями гидроизоляции.
8. Подключить внешние высоковольтные и низковольтные кабельные линии к РУ-10(6) кВ и РУ-0,4 кВ через проемы в полу (всю фурнитуру для раздалки внешних КЛ можно получить по заказу).
9. Подключить секционную перемишку между стойками АВР-0,4 кВ и ремонтную перемишку между секциями РУ-0,4 кВ, уложив ее в металлическом кожухе (перемишки и кожух поставляются заводом).
10. Произвести соединения вторичных цепей РУ-10(6) кВ и РУ-0,4 кВ в соответствии с прилагаемой документацией и монтажными схемами.



11. Установить деревянный барьер в отсек трансформатора.
12. Произвести испытание КТПБ в соответствии с действующими требованиями, нормами и инструкциями (измерение сопротивления растекания тока внешнего контура заземления, измерение и испытание трансформаторов, испытание внешних кабельных линий ВН).

Перед вводом в эксплуатацию необходимо:

1. Проверить техническое состояние и правильность выполнения заземления.
2. Произвести осмотр и наладку комплектующей аппаратуры в соответ-

ствии с техническими описаниями и руководствами по эксплуатации заводов-изготовителей.

3. Произвести осмотр силового трансформатора в соответствии с техническим описанием и руководством по эксплуатации завода-изготовителя.
4. Проверить правильность монтажа.
5. Убедиться в правильности подключения кабельных линий ВН и НН.
6. Произвести опробование работы устройства АВР от постороннего источника питания.
7. Проверить исправность предохранителей ВН и НН.
8. Проверить работу блокировок.

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

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КТПБ

4.1. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ КТПБ

4.1.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Конструкция КТПБ соответствует требованиям безопасности ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3, ГОСТ 12.2.007.4, ГОСТ 14693 и ТУ 3412-001-46854782-2005.

Трансформаторный отсек отделен от других помещений КТПБ стационарной металлической перегородкой, обеспечивающей защиту персонала, находящегося в соседних помещениях, от последствий короткого замыкания (КЗ) в

трансформаторном отсеке. Для осмотра трансформаторных камер при наличии напряжения на токоведущих частях силовых трансформаторов на входе в камеры предусмотрены съемные изолированные барьеры, устанавливаемые на высоте 1,2 м.

Уровень звукового давления, создаваемого КТПБ, не превышает допустимых норм, указанных в СНиП II-12-77.

На наружной стороне дверей КТПБ нанесены предупреждающие знаки «Осторожно! Электрическое напряжение» (знак 2.5 по ГОСТ 12.4.026).

КТПБ соответствует требованиям по обеспечению пожарной безопасности ГОСТ 12.1.004 и «Правилам пожарной безопасности для энергетических предприятий» (ВППБ 01-02-95).

4.1.2. ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Шкафы УВН снабжены заземляющими разъединителями, при этом предусмотрена возможность запирания привода заземляющего разъединителя при включенных ножах с помощью замка. Ножи заземления рассчитаны на токи КЗ, установленные для данного шкафа.

Конструкция шкафов КРУ обеспечивает возможность крепления их к металлическим деталям фундамента сваркой, либо имеет незакрашенную площадку для присоединения шины сечением не менее 40x4 мм. На этой площадке установлен болт для заземления диаметром не менее 10 мм.

Проводники цепей защитного заземления шкафа, заземляемые элементы корпуса шкафа в пределах шкафа КРУ до места подключения к корпусу шкафа внешних заземляющих проводников

рассчитаны на полный ток КЗ на землю. Во вводных шкафах РУ НН предусмотрены и обозначены места для наложения переносного заземления.

Рукоятки приводов заземляющих ножей окрашены в красный цвет. При съемных рукоятках полоса красного цвета шириной не менее 20 мм. нанесена также на привод ножей заземления, или окрашен элемент привода.

С наружной стороны блока КТПБ предусмотрены в двух местах площадки для присоединения к контуру заземления.

Площадки под заземление обработаны, зачищены, а на время транспортирования — предохранены от коррозии.

Все металлические части должны быть присоединены к контуру заземле-

ния сваркой (включая направляющие трансформаторов). Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 0,4 Ом.

Внутренний контур заземления выполняется с отступом на 10 мм. от стены на высоте 0,4 м. от пола. Короб окрашивается кузбаслаком, а в местах отпаек (клемм заземления) – полосами желто-зеленого цвета.

Внутренний контур заземления смонтирован на заводе и выполнен в соответствии со СНиП 3.05.06-96.

Внешний контур заземления выполняется на месте установки в соответствии со СНиП 3.05.06-96.

Типовая схема заземления приведена в Приложении 11 (стр. 113–114).

4. Техническое обслуживание

4.1.3. БЛОКИРОВКИ

В УВН предусмотрены следующие блокировки:

- а) блокировка, не допускающая включение или отключение разъединителей при включенном выключателе первичной цепи;
- б) блокировка между выключателем нагрузки или разъединителем и заземляющим разъединителем, не позволяющая включить выключатель

нагрузки или разъединитель при включенном заземляющем разъединителе и включать заземляющий разъединитель при включенном выключателе нагрузки или разъединителе;

- в) блокировка, не позволяющая замену предохранителей ВН без включения заземляющих ножей;
- г) блокировка между выключателями нагрузки и разъединителями, при-

соединенными к одной системе шин, и заземляющим разъединителем этих шин, не позволяющая включать выключатели нагрузки и разъединители при включенном заземляющем разъединителе шин и включать заземляющий разъединитель шин при включенном хотя бы одним выключателе нагрузки или разъединителе.

4.1.4. ЛОКАЛИЗАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ

Применяемые в шкафах аппараты, приборы, токоведущие части, изолирующие опоры, крепления, перегородки, несущие конструкции выбраны и установлены так, чтобы вызываемые при их эксплуатации усилия, нагрев, электрическая дуга или искры, выбрасываемые из аппарата газы или масло не могли причинить вреда обслуживаемому пер-

соналу, привести к пожару, а также не нарушали изоляцию шкафов.

При возникновении внутри шкафа РУ короткого замыкания его конструкция обеспечивает максимальную возможность локализации аварии, пожара и ограничения разрушений в пределах шкафа или монтажной единицы (груп-

пы шкафов, имеющих общий отсек и объединенных общей схемой главных цепей).

При возникновении короткого замыкания внутри КТПБ ее конструкция обеспечивает локализацию аварии в пределах отсека, где возникло КЗ, при времени действия электрической дуги 1 с.

4.1.5. МОЛНИЕЗАЩИТА

Специальных мер по молниезащите подстанции не требуется, так как металлическая арматура каркасов желе-

зобетонного блока и объемного приемка имеет жесткую металлическую связь с внутренним контуром заземления,

что соответствует РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений» Минэнерго РФ.

4.1.6. СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ

Железобетонные блоки соответствуют требованиям ГОСТ 17516.1-90, ГОСТ 16962.2-90, ПН 031-01, ANSI/IEEE Std. 344-1987 в части сейсмостойкости при землетря-

сениях интенсивностью 9 баллов (по шкале MSK-64). Это подтверждено протоколом аттестации №05-09-07 от 21.09.2007 г. ООО «Центр геодинимических исследований» (лицензия Д

220614 ГС-1-50-02-26-0-7701003242-0 15918-1 от 20.03.2003 г.).

Таким образом, КТПБ могут использоваться в сейсмоактивных регионах.

4.2. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Операции с коммутационными аппаратами персонал должен производить, находясь внутри помещения КТПБ при открытых наружных дверях. Осмотр работающих трансформаторов во всех случаях производится без захода в камеру трансформатора.

Обслуживание УВН должно заключаться только во внешнем осмотре.

Выкатка силового трансформатора из камеры в процессе эксплуатации про-

изводится с использованием инвентарного устройства, устанавливаемого против проема трансформаторной камеры. Габариты и прочность устройства определяются размерами и весом трансформатора, а также высотой пола по отношению к земле.

По требованию заказчика инвентарные устройства могут быть поставлены в комплекте КТПБ.

Эксплуатация КТПБ должна произво-

диться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности электроустановок», «Правилами техники безопасности при эксплуатации установок электропотребителей», «Правилами устройства электроустановок» и руководством предприятия-изготовителя по эксплуатации КТПБ.

Б. КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ



Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки (КТПН) — новое предложение завода «Трансформер» для энергоснабжения городских жилищно-коммунальных, общественных, промышленных, строительных и сельскохозяйственных объектов. Подходят для электропитания небольшого числа абонентов или для организации временного энергоснабжения (например, в условиях строительства). Могут быть использованы как мобильные передвижные подстанции.

КТПН представляет собой отдельно стоящее металлическое сооружение наружного обслуживания. Возможно одноблочное и двухблочное исполнение. Для изготовления подстанций используют высококачественный холоднокатаный металл, применяют передовые технологии электросварки

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименования параметра	Значения
Номинальное напряжение, кВ: - по стороне ВН; - по стороне НН	10; 6 0,4
Номинальный ток УВН, А	630
Мощность силового трансформатора, кВА	160-1250
Высоковольтный ввод и вывод	Воздушный, кабельный
Низковольтный вывод	кабельный
Номинальный ток электродинамической стойкости на стороне ВН, кА	50
Номинальный ток термической стойкости на стороне ВН в течение 1 сек., кА	20
Номинальное напряжение цепей освещения, В	12
Температура окружающей среды	От -45°C до +40°C
Климатическое исполнение	У1
Степень пожаробезопасности	F1
Степень опистойкости по СНиП 21-01-97	Не менее III
Категория молниезащиты	III
Степень защиты по ГОСТ 14256	IP-54
Сейсмостойкость конструкции по ГОСТ 17516.1	До 6 баллов по шкале MSK 64
Масса одного блока	Не более 5000 кг.
Срок службы	25 лет
Технические условия	ТУ 3412 – 005 – 46854782 – 2008

и окраски подстанций. Монтаж оборудования производят в заводских условиях.

Преимущества КТПН марки «Трансформер»:

- малые габариты;
- одно- и двухблочное исполнение;
- легкость транспортировки (как в собранном, так и в полностью разобранном виде);
- простота сборки без применения электросварки;
- простота установки;
- быстрый ввод в эксплуатацию;
- полный заводской монтаж.

Состав и размещение оборудования

В состав КТПН входят:

- блок устройства высокого напряжения (УВН);
- блок распределительного устройства низкого напряжения (РУ НН);
- блок силового трансформатора;
- щит учета (по заявке клиента учет может быть осуществлен на стороне ВН);
- щит наружного освещения (опция);
- конденсаторная установка для повышения коэффициента мощности (опция).

КТПН комплектуются силовыми трансформаторами типа ТМГ марки «Трансформер». Силовой трансформатор соединяется с УВН и РУ НН с помощью кабелей.

КТПН имеет все виды защиты и блокировок, предусмотренные ТУ 3412 – 005 – 46854782 – 2008 (согласно схеме электрических соединений и используемому оборудованию УВН и РУ НН).

2. Типовые серии КТПБ, РТПБ и РТП

Транспортировка и установка

Транспортирование КТПН может производиться любым видом транспорта, грузоподъемностью более 2 тонн. Блоки подстанции могут поставляться отдельно, собранными в единый блок или полностью разобранными. В последнем случае КТПН собирается на месте установки без применения электросварки.

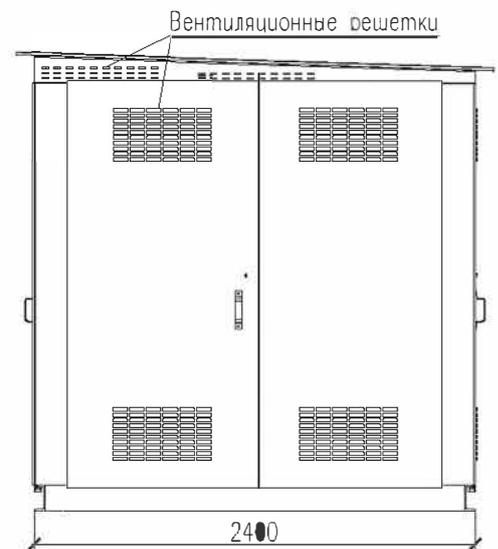
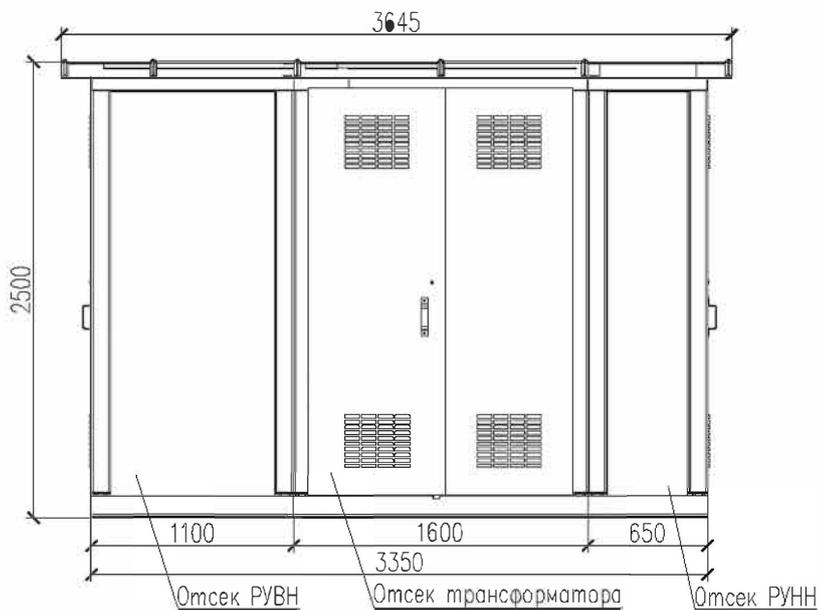
Подстанция устанавливается на ленточный фундамент, на плиты ФБС, на подготовленную площадку из железобетонных плит. Установка производится без силового трансформатора. После установки КТПН должна быть заземлена в соответствии с «Правилами устройства электроустановок».

Эксплуатация

Осмотр КТПН без отключения должен производиться не реже 1 раза в 6 месяцев. При производстве профилактических работ особое внимание следует обратить на:

- состояние корпуса КТПН, исправность дверей, отсутствие течи в крыше, исправность замков;
- исправность освещения и сети заземления;
- состояние контактов;
- состояние изоляции;
- исправность всех блокировок;
- состояние силового трансформатора;
- другие возможные неисправности.

ВНЕШНИЙ ВИД И ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ КТПН



II. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ БЛОЧНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ И ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ



1. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ БЛОЧНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПОДСТАНЦИЙ

В условиях возрастающего дефицита площадей для возведения инженерных сооружений в крупных городах, а также в связи с ужесточением требований к надежности и безопасности распределительных устройств (РУ) в отечественных электросетях рекомендуется применение Р11Б и РТПБ «СД» — компактные распределительные устройства с элегазовой изоляцией (КРУЭ) «Столица».

Данное высоковольтное оборудование создано на базе элементов ячеек 8DN10 концерна «Siemens» — одного из мировых лидеров электротехнической промышленности. Отличается особо компактными размерами, удобством монтажа и простотой обслуживания. Именно на базе КРУЭ «Столица» возможна реализация одноблочной распределительной подстанции с установкой в одном блоке 20 высоковольтных ячеек.

Сборка и адаптация КРУЭ, программирование и наладка защиты и схем управления, монтаж оборудования на объекте с последующим гарантийным и после гарантийным обслуживанием осуществляются специалистами предприятия.

Для внедрения КРУЭ «Столица» в российские электросети сотрудниками завода была проделана конструктивная доработка ячеек с целью адаптации к требованиям национальных стандартов и правил установки и эксплуатации (ПУЭ), в частности:

- разработаны вторичные схемы с учетом требований специалистов Службы защиты и автоматики электросетевой компании г. Москвы;
- доработан узел подключения кабельных линий для удобства проведения испытаний и профилактических работ, регламентированных российскими нормами;
- налажен выпуск специальных кабельных адаптеров, а также разработана конструкция измерительных адаптеров;
- выпущена техническая документация на русском языке;
- разработаны инструкции по монтажу, обслуживанию и эксплуатации оборудования;
- налажена система обучения персонала.

Наряду с применением КРУЭ «Столица» БРП и БРТП «Трансформирер» могут быть реализованы на базе другого оборудования — как импортного («ABB», «Schneider Electric» и другие), так и отечественного (КСО-298 MSI ОАО «MSU» и другие).



1. Электротехническое оборудование блочных распределительных подстанций

1.1. КРУЭ «СТОЛИЦА»

Назначение

КРУЭ «Столица» на базе ячеек ØDH10 «Siemens» (Германия) с модульным построением используется в качестве вводных, секционных и фидерных ячеек в распределительных подстанциях 10, 20 кВ мощностью до 40 МВт.

В зависимости от назначения различают пять основных видов ячеек:

- ячейка отходящей линии;
- ячейка трансформаторная;
- вводная ячейка;
- ячейка секционного выключателя;
- ячейка секционного разъединителя (без силового выключателя);
- ячейка трансформатора напряжения.

Наряду с этим поставляются дополнительные ячейки, расширяющие возможности применения КРУЭ: кабельные ячейки, ячейки заземлителя сборных шин, ячейки соединения в кольцевую схему электроснабжения, ячейки секционирования сборных шин, а также широкий набор измерительных ячеек, отличающихся как комплектацией, так и схемами подключения измерительных трансформаторов.

Базовая конфигурация ячейки «Столица» — комбинация силового выключателя с трехпозиционным выключателем нагрузки. Установка дополнительного набора измерительных трансформаторов и микропроцессорных устройств защиты позволяет реализовать все основные виды модульных ячеек. В ячейке секционного разъединителя силовой выключатель отсутствует.

Ячейка силового выключателя используется в качестве ячейки ввода, ячейки отходящей линии, ячейки трансформаторной и ячейки секционного выключателя. В нее можно установить трансформаторы напряжения [на шинах – поз. 42 в заводских условиях, на кабеле – поз. 45 (рис. на стр. 30)] и трансформаторы тока [поз. 40 и 41].



Использование данных универсальных ячеек позволяет:

- сократить сроки поставки оборудования;
- минимизировать складской резерв оборудования;
- гибко изменять электрические схемы в процессе проектирования;
- обеспечить оперативность подключения новых абонентов при последующей реконструкции подстанции.

Преимущества

- минимальные размеры [900х775х2000 мм.] по сравнению с аналогичным оборудованием других производителей;
- максимальная безопасность вследствие полной недопустимости к токоведущим частям;
- исключение ошибочных коммутаций за счет применения трехпозиционных переключателей наряду с механической системой блокировок;
- полное исключение возникновения межфазного короткого замыкания на сборных шинах, конструктивно расположенных в твердой изоляции;
- неограниченный срок службы полностью резервуара;
- возможность установки трансформатора напряжения непосредственно на сборных шинах вводных или секционных ячеек, что позволяет оптимизировать число используемых ячеек и уменьшить стоимость оборудования;
- удобство доступа к релейному отсеку без использования вспомогательных тумб;
- удобство подключения и испытания кабеля;
- возможность подключения силового кабеля до 500 мм² включительно;
- возможность подсоединения двух кабелей в одной ячейке;
- отсутствие зависимости от климатических факторов в пределах эксплуатационной температуры [от -5 до +55°C];
- отсутствие технического обслуживания в течение всего срока службы – не менее 30 лет.



Конструктивные особенности

Корпус распределительного устройства выполнен из металла с гальваническим покрытием. Элементы, находящиеся под высоким напряжением, имеют степень защиты IP45, отсеки сборных шин и кабельного присоединения – IP20.

Сиповой вакуумный выключатель и трехпозиционный распределительный выключатель нагрузки размещаются в цельносварном резервуаре из нержавеющей стали без использования каких-либо уплотнителей. Резервуар заполнен элегазом на весь срок службы до избыточного давления 5 МПа (при 20°C). Уровень давления в резервуаре контролируется с помощью специального датчика.

Резервуар КРУЭ является центральным элементом ячейки. Отсутствие каких-либо уплотнителей позволяет использовать его неограниченное время. Герметичность резервуара зависит только от естественной диффузии элегаза через микропоры оболочки.

Трехпозиционный переключатель выполняет функции универсального выключателя, то есть является выключателем нагрузки, разъединителем (с возможностью включения на номинальный ток короткого замыкания) и заземляющим выключателем.

Приводы силового выключателя и трехпозиционного переключателя смонтированы снаружи газового резервуара и легко доступны для внешнего осмотра. Приводы не требуют технического обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

Сборные шины находятся вне резервуара с элегазом и защищены изоляционной оболочкой из синтетического каучука.

Кабельные адаптеры располагаются во фронтальной плоскости на передней панели. Доступ в отсек кабельного присоединения осуществляется спереди. Крышка кабельного отсека снимается только в случае, если кабельное присоединение заземлено.

Отсек низкого напряжения смонтирован над передней панелью управления.

Ячейка оснащена многофункциональным устройством РЗА серии SIPROTEC, обеспечивающим гибкий выбор требуемых функций с оптимальной по затратам аппаратной конфигурацией. Самодиагностирующие микропроцессорные устройства контроля, управления и защиты данной серии включают в себя все виды защит и системную автоматику (автоматическое включение резерва, автоматическое повторное включение, резервирование отсказа выключателя, разгрузку и др.), а также осуществляют измерение основных электрических величин, телеуправления и телесигнализации, ведут контроль электропотребления и диспетчеризацию электросистемы.

Объединение соседних ячеек выполняется соединением сборных шин посредством зажимных вкладышей. Расширение или замена ячеек выполняется непосредственно в подстанции при минимальных сроках монтажных работ.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Класс напряжения, кВ	24	
Импульсное испытательное напряжение, кВ	125	
Испытательное напряжение частотой 50 Гц, 1 мин., кВ	50	
Номинальное рабочее напряжение, кВ	10	
Номинальная частота, Гц	50/60	
Номинальный ток сборной шины, А	630	
Номинальный ток вводной ячейки, А	630	
Номинальный ток секционной ячейки, А	400/630	
Номинальный ток ячейки отходящей линии, А	400/630	
Номинальный ток трансформаторной ячейки, А	200	
Номинальный кратковременный ток, 1 с, А	20	
Номинальный ток включения при КЗ, кА	50	
Номинальный ток отключения при КЗ, кА	20	
Давление изоляционной и дугогасящей среды SF ₆ , кг/см.кв.	0.5	
Электрический ресурс выключателя типа ЭАН	при номинальном токе, число циклов	10000
	при токах КЗ, числа коммутаций	50
Номинальное напряжение для приводов (= или -), В	220	

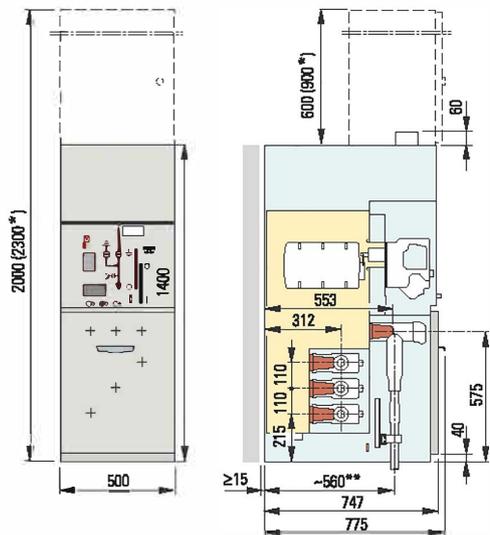


1. Электротехническое оборудование блочных распределительных подстанций

КОНСТРУКТИВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

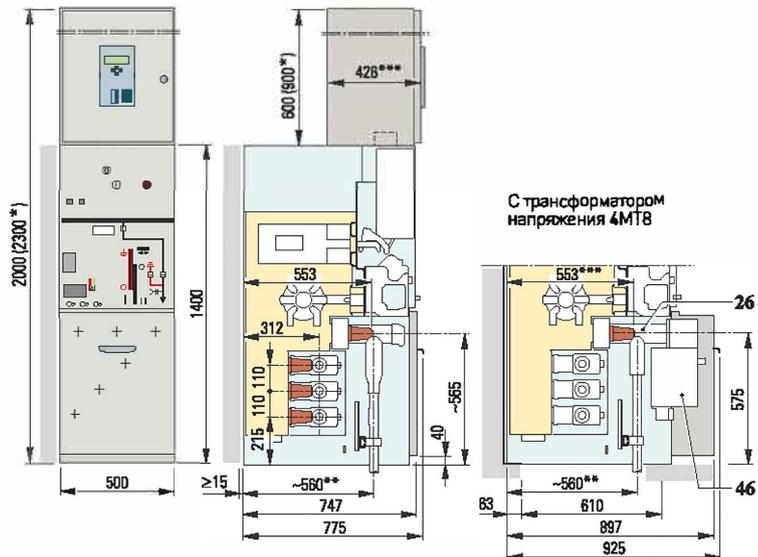
Ячейка секционного разъединителя

Фидер с трехпозиционным переключателем



*] С низковольтным отсеком - 900 мм. (опция);
 **] Зависит от типа кабельной втулки;
 ***] Глубина низковольтного отсека.

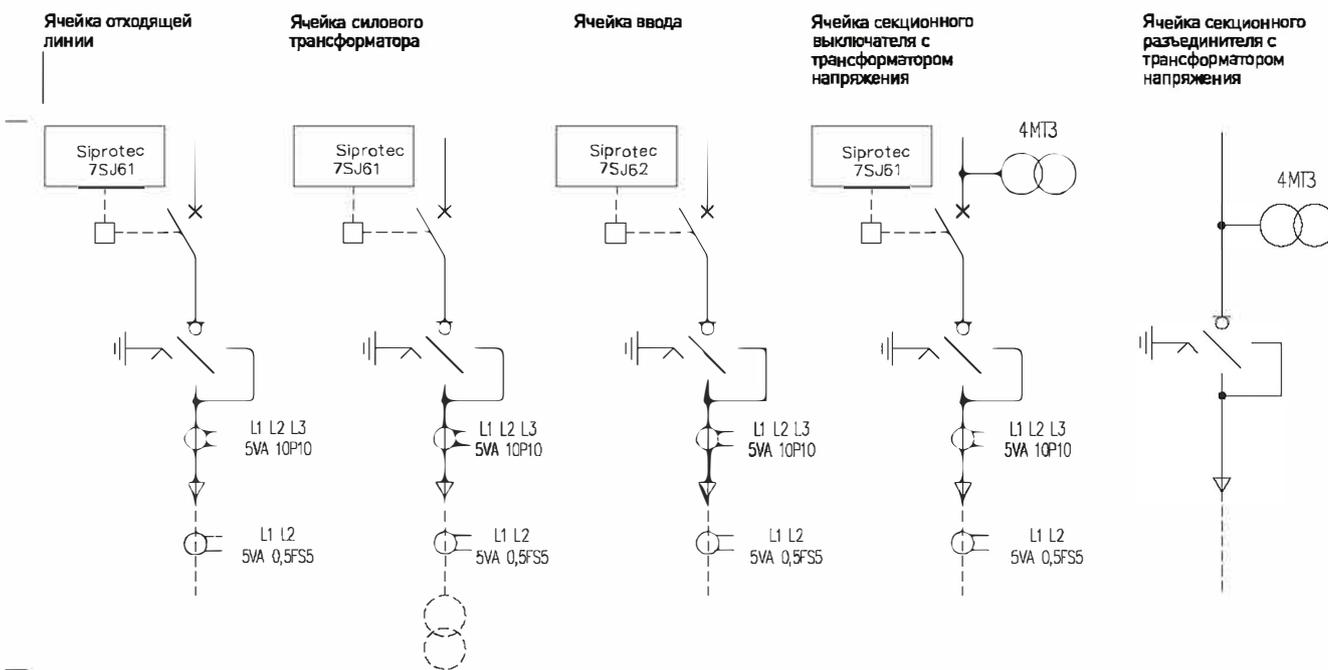
Ячейки силового выключателя



ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

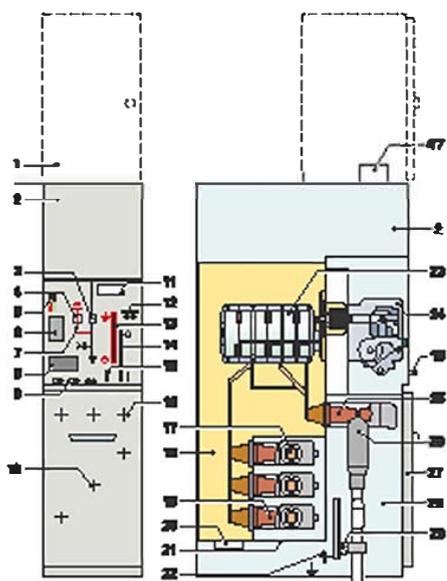
	Ширина, мм.	Глубина, мм.	Высота, мм.
Ячейка секционного разъединителя	500	775	2000, 2300
Ячейка силового выключателя	500	775; 925	2000, 2300

ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ОСНОВНЫХ ТИПОВ ЯЧЕЕК «СТОЛИЦА»

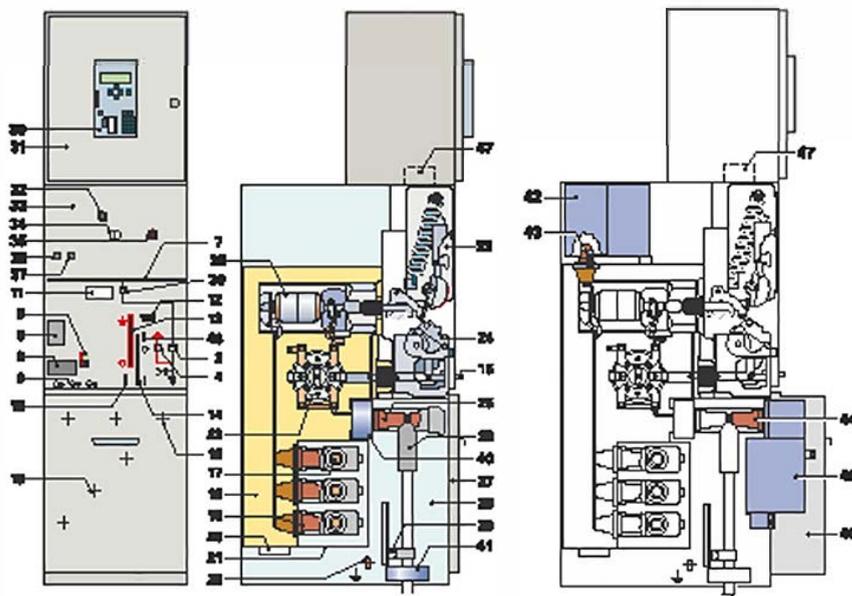


КОНСТРУКЦИЯ ЯЧЕЕК «СТОЛИЦА»

Ячейка стационарного разъединителя



Ячейка силового выключателя



Вид трансформаторов напряжения

L52-Y — с трансформаторами напряжения 4НТ6 (изоляция 46) и 4НТ3 (изоляция 42)

1. Низковольтный отсек (опция для секции ячейки).
2. Отсек для дополнительного низковольтного оборудования (с шарнирной крышкой).
3. Индикатор положения трехпозиционного переключателя (функция выключателя нагрузки «Бкл.-Откл.»).
4. Индикатор положения трехпозиционного переключателя (функция заземления «Откл.-Заземлено»).
5. Индикатор уровня давления элегаза.
6. Таблица с термическими данными.
7. Мнемосхема.
8. Индикатор короткого замыкания/замыкания на землю (опция).
9. Гнезда емкостного делителя.
10. Расположение сборных шин.
11. Бирка назначения фидера.
12. Устройство блокировки трехпозиционного переключателя (опция).
13. Ручное управление приводом трехпозиционного переключателя (функция заземления).
14. Ручное управление приводом трехпозиционного переключателя (функция выключателя нагрузки).
15. Замок крышки кабельного отсека.
16. Расположение кабельных присоединений.
17. Система сборных шин.
18. Резервуар, заполненный элегазом (SF6).
19. Шинный изолятор.
20. Устройство сброса давления.
21. Отсек сборных шин.
22. Шина заземления, соединенная с корпусом.
23. Трехпозиционный переключатель.
24. Механизм пружинного привода.

25. Втулка с болтовым соединением для подключения кабеля.
26. Кабельный T-образный адаптер (опция).
27. Крышка кабельного отсека.
28. Кабельный отсек.
29. Кабельный держатель.
30. Многофункциональное устройство РЗА (опция).
31. Низковольтный отсек (стандартное исполнение).

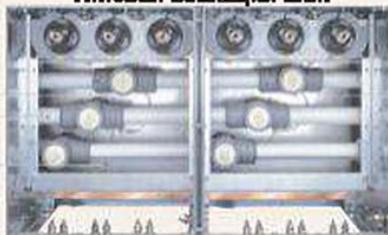
Вакуумный силовой выключатель

32. Ручной взвод пружины (с помощью взводной рукоятки).
33. Отсек привода.
34. Кнопка включения силового выключателя.
35. Кнопка отключения силового выключателя.
36. Счетчик циклов операций.
37. Индикатор взвода пружины.
38. Вакуумный силовой выключатель.
39. Индикатор положения силового выключателя.
40. Трехфазный трансформатор тока (опция).
41. Трансформатор тока для установки на кабель.
42. Трансформатор напряжения, устанавливаемый на шину в заводских условиях.
43. Втулка для присоединения трансформатора напряжения.
44. Соединительный разъем.

Соединение типа «А»

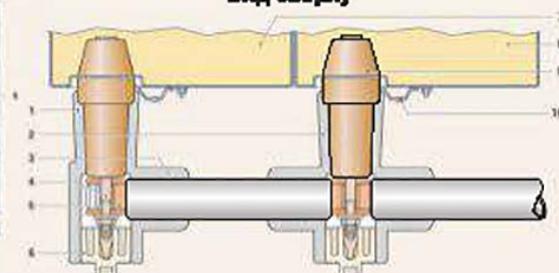
45. Трансформатор напряжения (опция).
46. Крышка углубленного кабельного отсека.
47. Съёмный кабельный лоток (для вторичных цепей).
48. Блокировка включения силового выключателя при заземленном трехпозиционном переключателе (опция).

Типовая изоляция шин



Соединение сборных шин соседних панелей (общий вид при открытой крышке)

Вид сверху



Система сборных шин:

1. Концевая муфта.
2. Крыш. колбы панелей.
3. Изоляционная оболочка сборных шин (сталинитовая резина).
4. Болт М12/М16.
5. Шина медная 8-22 мм.
6. Заглушка.
7. Резервуар герметичный.
8. Резервуар открытой конструкции.
9. Втулка водонепроницаемая.
10. Единичный отряд или отряд.

2. Электротехническое оборудование блочных распределительных подстанций

1.2. ЯЧЕЙКИ КСО-298MSi ОАО «МЭЛ» (г. МОСКВА)

Назначение

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО-298MSi предназначены для комплектования распределительных устройств напряжением 10 кВ переменного трехфазного тока частотой 50 Гц в системах с изолированной нейтралью.

Ячейка представляет собой металлоконструкцию, собираемую из профилей. Элементы конструкции выполнены из стального листа с гальваническим покрытием (цинк или цинкоалюминий). Камеры комплектуются вакуумным выключателем типа ЗАН1351 на выкатных тележках, изготовленным по лицензии Siemens, либо любым другим.

Ячейки КСО-298MSi могут использоваться как в распределительных, так и в трансформаторных подстанциях.



ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

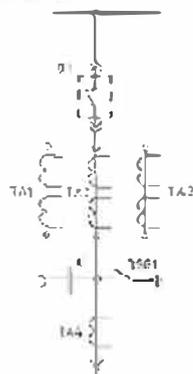
Ширина, мм.	Глубина, мм.	Высота, мм.
650	990	1900

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение (линейное) U_n , кВ	10	Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей (амплитудное значение), кА	51
Наибольшее рабочее напряжение (линейное) $U_{лр}$, кВ	12	Ток термической стойкости камер с высоковольтным выключателем (кратковременный ток), кА	20
Номинальный ток главных цепей (лнц), А	800	Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: - переменного оперативного тока; - цепи освещения внутри камер	220 12
Номинальный ток сборных шин (лнш), А	800 1000	Температура окружающей среды, °С	от -25 до +40
Номинальный ток отключения камер, кА	20	Масса, кг.	125

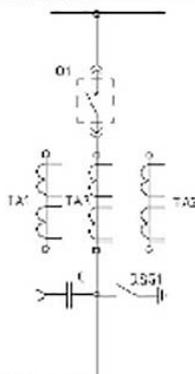
СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ КАМЕР

Вход
Отходящая линия



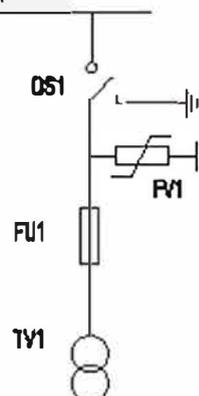
1ВВ-800

Секционный
выключатель



3ВВ-800

Трансформатор
напряжения



Легенда

ЗАН1 – вакуумный выключатель «Siemens»;
ТА1, ТА2, ТА3 – трансформаторы тока ТДЛ-10-2-1;
ТА4 – трехфазный счетчик активной и реактивной мощности;
ЗАН2 – выключатель;
С – датчик напряжения;

ЗАН3 – вакуумный выключатель на грузе;
ТН1 – трансформатор тока на грузе;
FU1 – предохранитель;
ЗАН4 – выключатель на отключении.

1.3. КРУ-2008Н ОАО «МЭЛ» (г. МОСКВА)



Назначение

Шкафы КРУ-2008Н предназначены для работы в электрических установках трехфазного переменного тока частотой 50 (60) Гц номинальным напряжением 6 (10) кВ в сетях с изолированной или заземленной через дугогасительный реактор нейтралью.

Преимущества

- разделение шкафа на полностью изолированные отсеки (отсек сборных шин, отсек выдвижного элемента, кабельный и релейный отсеки), что повышает безопасность обслуживания;
- наличие блокировок для обеспечения безопасности обслуживающего персонала;
- легкий доступ к любым элементам шкафа;
- возможность комплектации средствами защиты от дуговых замыканий как на фототиристорах, так и с применением специальных устройств дуговой защиты;
- возможность установки релейного отсека как в составе шкафа КРУ-2008Н, так и в отдельном помещении;
- большой выбор встраиваемых в КРУ вакуумных выключателей различных производителей.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Ширина, мм.	Глубина, мм.	Высота, мм.
750	1100*	2300

* Для шкафа с верхним шинным вводом высота глубины до 1600 мм.

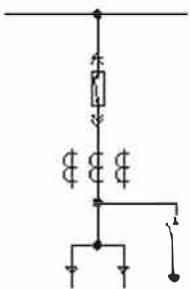
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение (линейное), кВ	6; 10; 20
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; 12
Номинальный ток главных цепей шкафов КРУ, А	630; 1000; 1600; 2500; 3150
Номинальный ток сборных шин, А	1000; 1600; 2500; 3150
Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА	20; 31,5
Ток термической стойкости (кратковременный)*, кА	20; 31,5
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей шкафов КРУ, кА	51; 81
Номинальная мощность встраиваемых трансформаторов собственных нужд, кВА	25; 40; 63
Номинальное напряжение вспомогательных цепей постоянного, переменного и выпрявленного тока, В	110 220

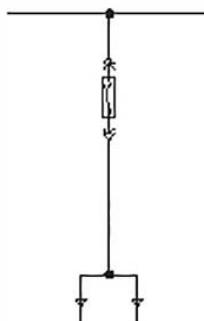
* Время протекания тока термической стойкости для главных цепей – 3 с., для цепей заземления – 1 с.

ОДНОЛИНЕЙНЫЕ СХЕМЫ

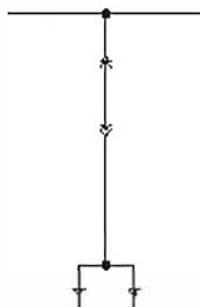
Кабельный ввод/вывод для питания шин до двух кабелей



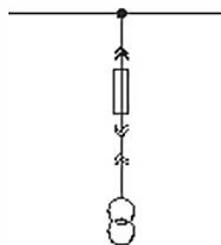
Кабельный ввод/вывод для подключения до двух кабелей



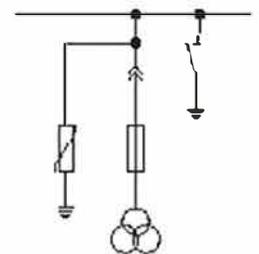
Кабельный ввод/вывод для подключения до двух кабелей



Шкаф с трансформатором собственных нужд



Шкаф с трансформатором напряжения и заземленным сборным шином



2. Электротехническое оборудование распределительных подстанций

1.4. ЯЧЕЙКИ КСО-298 000 «НПФ ТЕХЭНЕРГОКОМПЛЕКС» (г. ЛЮБЕРЦЫ)

Назначение

Камеры КСО-298 на напряжение 6 (10) кВ предназначены для распределительных устройств переменного трехфазного тока частотой 50 Гц систем с изолированной или заземленной через дугогасительный реактор нейтралью.

В состав камеры КСО-298 входят вакуумные выключатели ВВ/ТЕL-10, ВБ/ТЭК, EVDLIS и другие. Схемы управления и автоматики выполняются в них как на основе реле, так и с использованием микропроцессорных устройств.

Ячейки КСО-298 000 «НПФ Техэнергокомплекс» могут применяться как в распределительных, так и в трансформаторных подстанциях.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000
Номинальный ток сборных шин, А (сечение сборных шин, мм ²)	630 (А0,6); 1000 (60х8)
Предельный сквозной ток камер с высоковольтным выключателем (кратн. з.т.), кА	51
Ток термической стойкости* (3 с.) камер с высоковольтным выключателем, кА	20
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: — первичного оперативного тока; — постоянного оперативного тока; — цепи трансформаторов напряжения; — цепи освещения внутри камер; — цепи трансформаторов собственных нужд	220 220 100 36 380

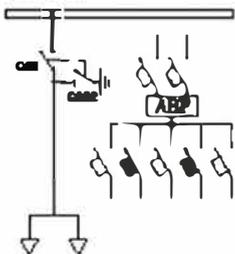
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Конфигурация	Ширина, мм.	Глубина, мм.	Высота, мм.
Камера с высоковольтными выключателями	750	1100*	2650**
Камера с силовым трансформатором собственных нужд, камера с высоковольтным выключателем и кабельной сборкой по заказу	1000	1100*	2650**
Заземление сборных шин	600	1100*	2650**

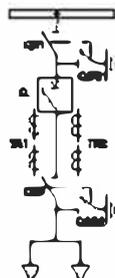
* в основании;
** со сборной шиной.

ОДНОЛИНИЕВЫЕ СХЕМЫ

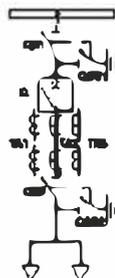
Панель собственных нужд с кабельной сборкой
28.2А-1100
28.2А-600



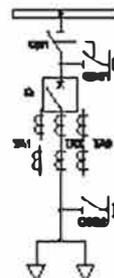
Ввод, отходящая линия
69В-1000
28.В-600



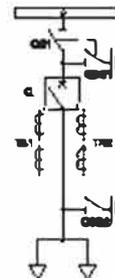
Ввод, отходящая линия
79В-1000
79.В-600



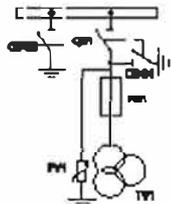
Отходящая линия
28.В-1000
28.В-600



Отходящая линия
18В-1000
18.В-600



Трансформатор напряжения с заземленной сборной шиной
13-400ТН



2. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ БЛОЧНЫХ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ

2.1. УВН с элегазовой изоляцией для установки в КТПБ

УВН с элегазовой изоляцией изготавливается в виде моноблока, в котором коммутационные аппараты и сборные шины нескольких присоединений располагаются в одном герметичном резервуаре, заполненном элегазом (SF₆) под небольшим избыточным давлением.

Устойчивость резервуара к перепадам давления и температуры, прекрасные изоляционные и дугогасящие свойства элегаза в течение всего срока службы обеспечивают высокую надежность оборудования, безопасность эксплуатации, высокий электрический и механический ресурс отключения как рабочих токов, так и токов КЗ.

К общим особенностям КРУЭ различных производителей следует отнести:

- компактные размеры;
- отсутствие технического ухода в течение всего срока эксплуатации — не менее 25-30 лет;
- удобство и простота монтажа и обслуживания;
- наличие емкостных указателей для контроля напряжения на кабельных зажимах;
- многообразие конфигураций и, следовательно, простая адаптация к различным схемам электроснабжения;
- исключение ошибочных коммутаций за счет механических и логических блокировок;
- широкие опционные возможности.

2.1.1. КРУЭ СЕРИИ RM6 ПРОИЗВОДСТВА «SCHNEIDER ELECTRIC» (ФРАНЦИЯ), ПОСТАВЛЯЕМЫЕ ДЛЯ ПОДСТАНЦИЙ «ТРАНСФОРМЕР»



Назначение

КРУЭ RM6 – распределительное устройство, предназначенное для установки в радиальных, магистральных и петлевых распределительных сетях на 6, 10, 20 кВ. Выполняет функции присоединения, питания и защиты одного или двух распределительных трансформаторов мощностью до 3000 кВА с помощью силового выключателя с защитой. Коммутационные аппараты и сборные шины расположены в герметичном корпусе, заполненном элегазом.

Серия распределительных устройств RM6 включает в себя полный ряд функций на среднем напряжении, которые позволяют производить:

- присоединение, питание и защиту трансформаторов в радиальных или кольцевых сетях при помощи выключателей на 200 А с независимой цепью защиты;
- присоединение и питание линий при помощи выключателей нагрузки;

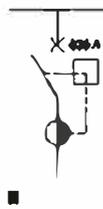
Ряд функций RM6

Сетевой выключатель нагрузки



I

Присоединение линии выключателем на 630 А



II

Присоединение трех фазных трансформаторов выключателем на 200 А



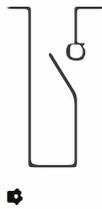
III

Присоединение трансформатора выключателем на 200 А с плавкой вставкой



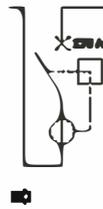
IV

Сетевой выключатель нагрузки



V

Сетевой выключатель на 630 А



VI

Минимальная присоединенная



VII

Инициация на стартере СН



VIII

2. Электротехническое оборудование блочных трансформаторных подстанций

- защиту линий при помощи выключателя на 630 А;
- производство частных понижающих подстанций с изменениями на стороне среднего напряжения.

Преимущества

- простота и удобство монтажа и обслуживания;
- большой электрический и механический ресурс отключения номинальных токов и токов короткого замыкания;
- широкий выбор уставок устройства РЗА (VIP 30, VIP 300) для реализации селективности защит (выбирается в соответствии с проектом);
- возможность проведения испытаний по определению места повреждения кабеля без отсоединения от распределительного устройства (при неукоснительном следовании инструкции по испытаниям).

Конструктивные особенности

Элегазовый выключатель (выключатель нагрузки) представляет собой трехпозиционный коммутационный аппарат, который может находиться в одном из трех положений: «Включен», «Отключен», «Заземлен». Это обеспечивает естественную систему блокировок, исключающую возможность доступа в кабельный отсек при незаземленных жилах, и блокирует отключение выключателя нагрузки при открытом кабельном отсеке. В RM6 предусмотрен дополнительный механический указатель положения подвижных контактов выключателей нагрузки. Заземляющий разъединитель, в соответствии с нормативными требованиями, обладает стойкостью к включению на короткое замыкание.

Мнемосхема с указателями положения коммутационных аппаратов приведена на передней панели. Механические и моторные (опция) приводы расположены в отсеке низкого напряжения за передней панелью. Гнезда управления приводами выключателей (выключателей нагрузки) и заземляющих разъединителей служат для оперативных переключений с помощью рычага управления. Рычаг управления имеет антирефлексное устройство, исключающее возможность отключения выключателя нагрузки или заземляющего разъединителя сразу же после их включения.

Сигнал на отключение функции D подается:

- вручную, от кнопки передней панели;

- в случае протекания аварийного тока;
- в случае поступления напряжения на независимый расцепитель (отключение от тепловой защиты трансформатора).

Индикаторы из трех неоновых ламп, подсоединенных к емкостным делителям, сигнализируют наличие или отсутствие напряжения на кабельных зажимах присоединений. Типовым решением для России и СНГ является болтовое присоединение кабеля.

Устройства релейной защиты VIP 30 или VIP 300 не требуют дополнительного источника питания, так как питаются непосредственно от датчиков тока. Конкретный тип устройства релейной защиты определяется проектом.

Токовременные уставки защит выставляются с помощью вращающихся переключателей на передней панели реле в соответствии с картой селективности, согласованной со службами эксплуатации электросетей.

Специалисты проводят монтаж и наладку RM6 с использованием прямых, Г-образных или Т-образных адаптеров. В соответствии с электрической схемой на КРУЭ устанавливается электропривод, реле защиты, катушки отключения, дополнительные контакты. По заявке потребителя каждый выключатель нагрузки (функция I) может быть укомплектован указателем тока короткого замыкания (УТКЗ) типа Альфа.

Измерительная ячейка DE-Mt

Модуль DE-Mt позволяет устанавливать счетчики активной и реактивной энергии, варметры и дополнительное оборудование для измерения тока, напряжения и потребляемой мощности. Модуль представляет собой ячейку с воздушной изоляцией, снабженную трансформаторами тока и трансформаторами напряжения. Встраивается в КРУЭ RM6 прямым подключением к шинам.

Модуль DE-Mt обладает стойкостью к внутренней дуге. Вторичные цепи ИТТ и ИТН выведены в отдельную клеммную коробку с возможностью пломбировки. Такая конструкция позволяет подключать приборы (в другом помещении) или подключать низковольтный отсек, установленный на стороне НН (опция).

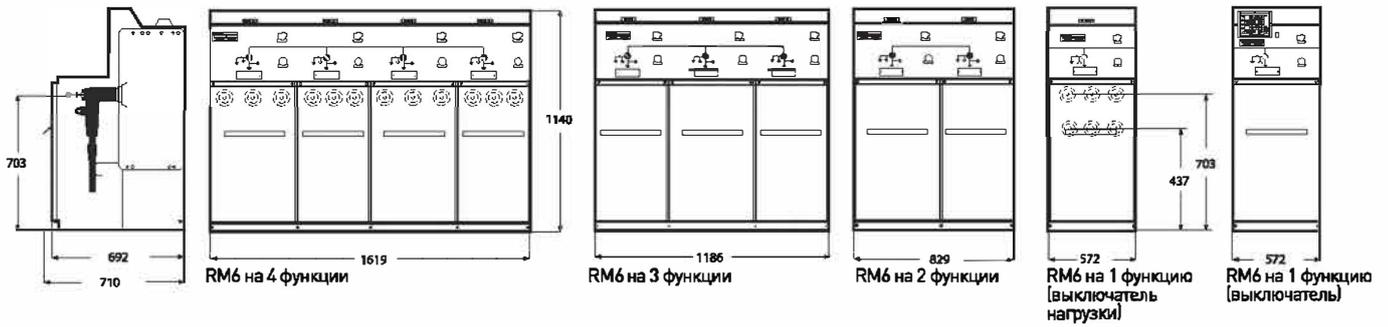
ВАРИАНТЫ КОНФИГУРАЦИИ RM6, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ТИПОВЫХ ПРОЕКТАХ КТПБ:

Функции присоединений				Примечания
I	I	D	I	моноблок защиты 1-го трансформатора
D	I	D	I	моноблок защиты 2-х трансформаторов
	I	D	I	моноблок защиты 1-го трансформатора
I	I	I	I	кабельный моноблок на 4 присоединения
	I	I	I	кабельный моноблок на 3 присоединения
I	I	Q	I	моноблок защиты 1-го трансформатора*
N1	N2	N3	N4	
Порядок нумерации функций**				

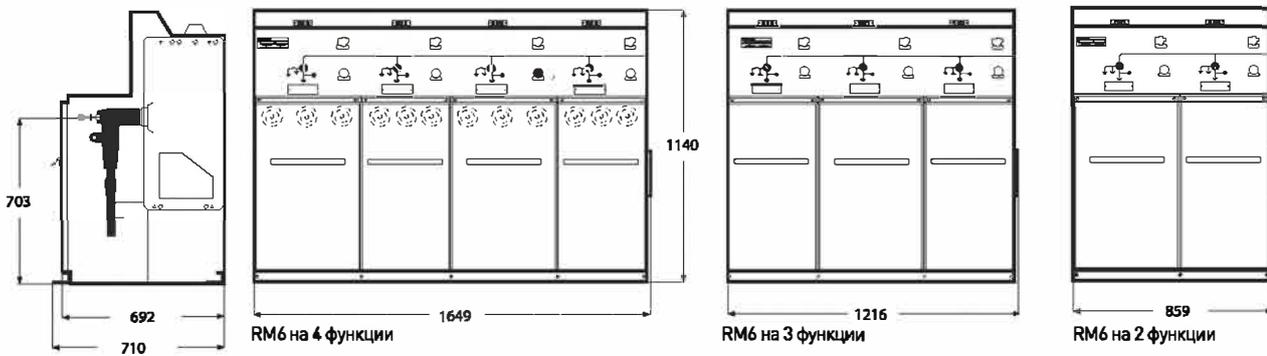
(*) использовался в ТП, возводимых до 1998 г.
 (**) в любой конфигурации 1-ое и 3-е присоединения выполняют функцию I.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

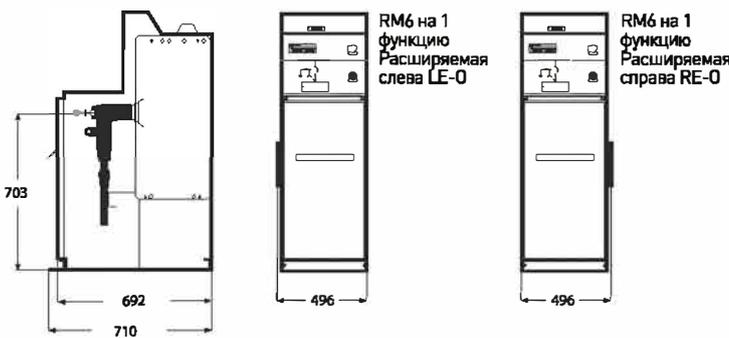
Размеры RM6 без возможности расширения



Размеры RM6 на 2, 3 или 4 функции с возможностью расширения вправо (RE)



Размеры отдельно стоящих расширяемых модулей RM6

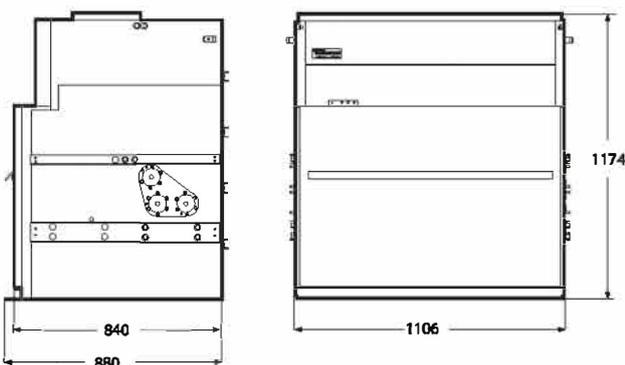


Размеры отдельно стоящих модулей RM6, расширяемых с двух сторон

С двумя защитными крышками на вводах расширения.

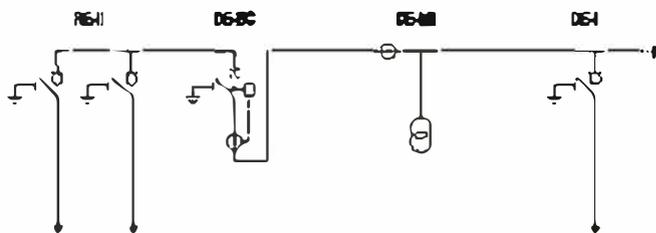


Размеры измерительной ячейки RM6

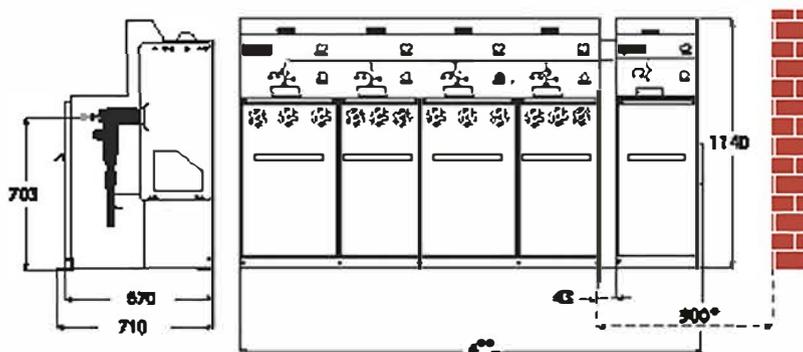


Тип контейнера:
NE – нерасширяемый;
RE – расширяемый вправо;
LE – расширяемый влево;
DE – расширяемый в обе стороны (одна функция).

2. Электротехническое оборудование блочных трансформаторных подстанций



Размеры RM6 RE с блоком расширения



(M) Расстояние справа, предусмотренное для установки блока расширения.

** RM6 RE на 3 функции с блоком расширения DE с выключателем нагрузки: A = 1728 мм.

RM6 RE на 4 функции с блоком расширения DE с выключателем нагрузки: A = 2171 мм.

RM6 RE на 3 функции с блоком расширения DE с выключателем: A = 1630 мм.

RM6 RE на 4 функции с блоком расширения DE с выключателем: A = 2271 мм.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рабочие напряжения, кВ		6-10	20	35	50	
Уровень изоляции:	- испытания промышленной частотой 50 Гц, 1 мин. (кВ, действ.)	62	65			
	- испытания импульсным напряжением 1,2/50 мкс. (кВА, мГн.)	95	125			
Сетевой выключатель нагрузки (функция I)						
Номинальный ток, А		630	630	400	630	630
Ток отключения:	Ток нагрузки	630	630	400	630	630
	Ток замыкания на землю	95	95	95	95	95
	Ток к.з. кабеля	30	30	30	30	30
Ток термической стойкости, кА [действ., 1 с.]		21	25	16	16	20
Ток включения выключателей нагрузки и замыкающих разрядников, кА [мГн.]		52,5	62,5	40	40	50
Функция защиты линии (функция E)						
Номинальный ток, А		630			630	
Ток отключения, А		21			16	
Ток включения, кА (мГн.)		52,5			40	
Выключатель (функция D)						
Номинальный ток, А		200		200	200	
Ток отключения, кА		21		16	16	
Ток включения, кА (мГн.)		52,5		40	40	
Температура окружающей среды, °C		от -25 до +40				
Срок службы, лет		25				



2.1.2. КРУЭ СЕРИИ SAFERING (КОНЦЕРН ABB)



Назначение

КРУЭ SafeRing — распределительное устройство с элегазовой изоляцией для замкнутой сети распределения. Представляет собой герметичную камеру из нержавеющей стали, в которой размещены все токоведущие элементы и коммутационные аппараты.

Преимущества

- минимальные размеры;
- простота и удобство монтажа и обслуживания;
- возможность расширения блока;
- наличие дополнительного измерительного модуля;
- отсутствие необходимости в техническом обслуживании.

Конструктивные особенности

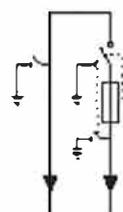
Конфигурации SafeRing зависят от комбинации следующих устройств:

- выключатель нагрузки;
- предохранитель;
- заземлитель;
- вакуумный выключатель.

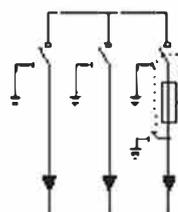
Для защиты трансформатора имеется выбор между комбинациями «выключатель нагрузки — предохранитель» и «силовой вакуумный выключатель — устройство РЗИА».

КРУЭ SafeRing может поставляться со встроенным устройством дистанционного управления.

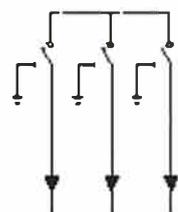
КОНФИГУРАЦИИ SAFERING



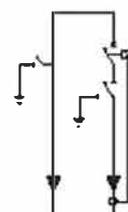
DeF



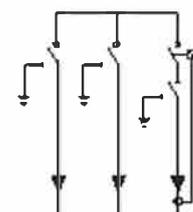
CCF



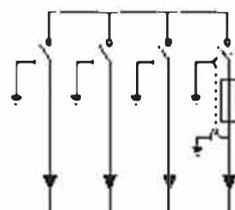
CCC



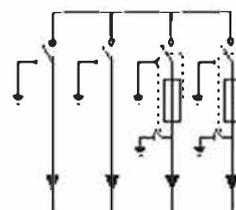
DeV



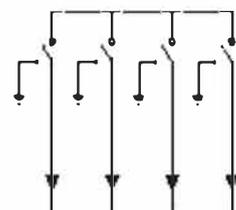
CCV



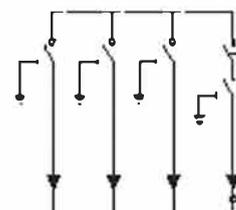
CCCF



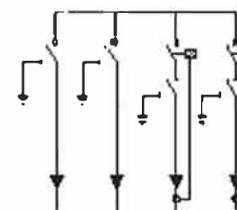
CCFF



CCCC



CCCV



CCVV

2. Электротехническое оборудование блочных трансформаторных подстанций

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	Модуль С		Модуль F		Модуль V	
	Выключатель нагрузки	Заземлитель	Предохранитель	Заземлитель	Вакуумный выключатель	Заземлитель
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12/17,5/24	12/17,5/24	12/17,5/24	12/17,5/24	12/17,5/24	12/17,5/24
Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ	28/38/50	28/38/50	28/38/50	28/38/50	28/38/50	28/38/50
Испытательное напряжение грозового принципа, кВ	95/95/125	95/95/125	95/95/125	95/95/125	95/95/125	95/95/125
Отключающая способность: — ток нагрузки, А — ток заряда ненагруженного, А — ток кабеля трансформатора без нагрузки, А — тока замыкания на землю, А — тока заряда кабеля с замыканием на землю, А — тока короткого замыкания, кА	630/630/630		*		200/200/200	
	135/135/135					
			20/20/20			
	200/150/150					
	115/87/87					
			**		21/16/16	
Включающая способность, кА	52,5/40/40	52,5/40/40	**	12,5/12,5/12,5	52,5/40/40	52,5/40/40
Номинальный ток термической стойкости, 1 сек., кА	***			5/5/5		
Номинальный ток термической стойкости 3 сек., кА	21/16/16	21/16/16			21/16/16 ****	21/16/16

* Зависит от номинального тока предохранителей.

** Ограничен плавкой вставкой высоковольтных предохранителей.

*** Другие значения выполняются по заказу.

**** Действительно только для кабельных вводов 400-ой серии.

SafeRing соответствует стандартам МЭК 60265, МЭК 60129, МЭК 60056, МЭК 60420, МЭК 60694, МЭК 60298, ГОСТ 14693-90 (п.п. 2.8.1, 2.8.2, 2.8.5, 2.8.9, 3), ГОСТ 1516.1-76 (п. 1.14).

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Конфигурация	Ширина, мм.	Глубина, мм.	Высота, мм.
DeF	696	765	1336
CCF	1021	765	1336
CCCF	1346	765	1336
CCFF	1346	765	1336
DeV	696	765	1336
CCV	1021	765	1336
CCCV	1346	765	1336
CCVV	1346	765	1336
CCC	1021	765	1336
CCCC	1346	765	1336

С – выключатель нагрузки;

F – комбинация «выключатель нагрузки с предохранителями»;

De – прямой ввод с заземлителем;

V – вакуумный выключатель.

2.2 УВН с воздушной изоляцией для установки в КТПБ

2.2.1. ЯЧЕЙКИ КСО-203 ЗАО «ПЗЭМИ» (г. ПОДОЛЬСК)



Назначение

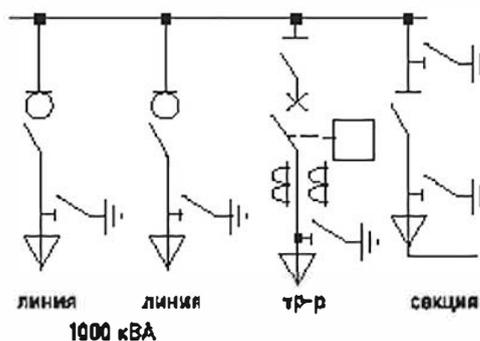
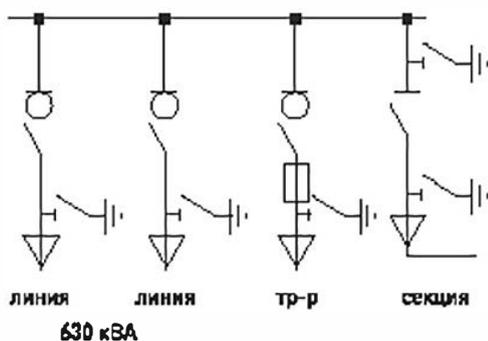
Комплектное распределительное устройство (КРУ) 10 кВ представляет собой блок, объединяющий несколько ячеек КСО-203. Обеспечивает функции присоединения кабельных линий, силового трансформатора и сборных шин 2 секции. Предназначено для применения в малогабаритных РУ 6–10 кВ трансформаторных и распределительных подстанциях, в распределительных пунктах, в сетях с изолированной или заземленной через дугогасительный реактор нейтралью.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Ширина, мм.	Глубина, мм.	Высота, мм.
640*	750	2460**

- * 600 – для трансформаторной ячейки.
- ** Высота указана с учетом размеров защитной крышки сборных шин.

ОДНОЛИНЕЙНЫЕ СХЕМЫ



Конструктивные особенности

Ячейки ЗАО «ПЗЭМИ» содержат полный набор необходимых блокировок, мнемосхему, механические указатели состояния выключателей, разъединителей и заземлителей. Индикаторы напряжения обеспечивают безопасность работы при переключениях.

Ячейки линейных кабельных присоединений комплектуются автогазовыми выключателями нагрузки ВМПР-10. Ячейки присоединения трансформатора комплектуются ВМПР-10 с предохранителями для трансформаторов до 630 кВА и вакуумным выключателем типа ВВ или ВВП с устройством релейной защиты типа УЗА-АТ-Т для трансформаторов 1000 кВА. Устройство РЗиА типа УЗА (УЗА-АТ, УЗА-АТ-Т, УЗА-АН) обеспечивает функции управления и релейной защиты без использования дополнительного источника питания. Секционные ячейки выполнены на РВЗ. Дополнительный шинный разъединитель в ячейке с вакуумным выключателем предназначен для создания видимого разрыва. Для учета электроэнергии предлагаются счетчики типа СТС-5605, СТС-5602, предназначенные для измерения активной и реактивной электроэнергии и контроля качества поставляемой электроэнергии.

Построение вторичных схем, наличие функций автоматики, дистанционного управления и телеметрии определяются заказчиком.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение (линейное), кВ	6, 10	Ток термической стойкости (3 с.), мА	16 (20)
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2 12	Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей камер КСО (амплитуда), кА	41 (51)
Номинальный ток главных цепей камер КСО, А	400 630	Номинальное напряжение вспомогательных цепей переменного тока, В	220
Номинальный ток сборных шин и шинных мастов, А	400 630	Номинальное напряжение освещения внутри камер, В	36
Номинальный ток выключателя, А	400 630	Диапазон рабочих температур, °С	-40 +55
Номинальный ток отключения силовых выключателей, встроенных в КСО, кА	16 (20)	Срок службы, лет	до 30

2. Электротехническое оборудование блочных трансформаторных подстанций

2.2.2. ЯЧЕЙКИ КСО-395М ОАО «МЭЛ» (г. МОСКВА)

Назначение

Камеры КСО-395М напряжением 6 и 10 кВ предназначены для распределительных устройств переменного трехфазного тока частотой 50 Гц систем с изолированной нейтралью. Комплекуются выключателями нагрузки ВНР-10/630, а также другими аппаратами высокого напряжения в зависимости от схемы. Производится ошиновка камер.



ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

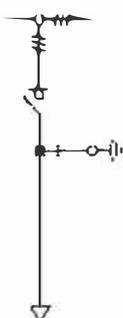
Ширина, мм.	Глубина, мм.	Высота, мм.
560	800	1750

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12,0
Номинальный ток главных цепей, А	400; 630
Номинальный рабочий ток главных цепей, А - при U_n 6 кВ; - при U_n 10 кВ	31,5; 50; 80; 100; 125 31,5; 40; 63; 80
Номинальный ток сборных шин, А	630
Номинальный ток отключения камер с высоковольтным выключателем при $\cos\phi=0,7$, А	630
Предельный сквозной ток камер с высоковольтным выключателем (в амплитудном значении), кА	51
Ток термической стойкости (1 с.) камер с высоковольтным выключателем, кА	20
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, переменного оперативного тока, В	100; 220
Статическое усилие на рукоятке привода главных ножей, кг.	26,5
Температура окружающей среды, °С	от -25 до +40
Масса, кг.	218

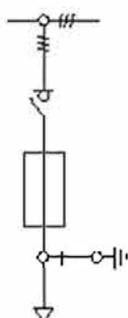
СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ КАМЕР

Выключатель нагрузки с заземляющим ножом



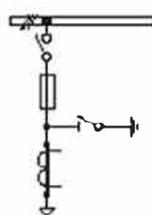
КСО-395-03

Выключатель нагрузки с заземляющим ножом и предохранителем



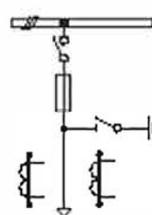
КСО-395-04

Выключатель нагрузки с заземляющим ножом, с предохранителем и трансформатором тока



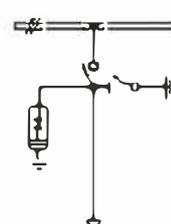
КСО-395-05

Выключатель нагрузки с заземляющим ножом, с предохранителем и двумя трансформаторами тока



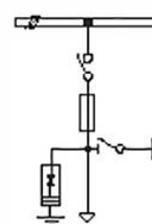
КСО-395-06

Выключатель нагрузки с заземляющим ножом и рефрактиками



КСО-395-08

Выключатель нагрузки с заземляющим ножом, с трансформатором тока и рефрактиками



КСО-395-09



Трансформатор ТМГ

Трансформаторы серии ТМГ изготавливаются в герметичном баке, полностью заполненном дегазированным маслом в вакуумной камере. Гофрированные баки обеспечивают необходимую поверхность охлаждения без применения съемных охладителей. Отсутствие расширителя и воздушной или газовой подушки исключает контакт масла с окружающей средой, предотвращая тем самым процессы улаживания, окисления и шламообразования. Благодаря этому масло не меняет своих диэлектрических свойств в течение всего срока службы.

Масляные герметичные трансформаторы «Трансформер» разработаны специально для энергоемких потребителей крупных городов. Отличаются компактными размерами и большой степенью надежности.

Конструктивные особенности

Магнит трансформатора собирается из пластин холоднокатаной электротехнической стали по схеме шихтовки «star-lar». На сегодняшний день это самая прогрессивная технология изготовления магнитопровода трансформаторов.

Обмотки ВН изготавливаются из медного или алюминиевого провода с бумажной или эмалевой изоляцией, обмотки НН — из алюминиевой ленты. Технология изготовления магнитопровода и обмоток позволяет получить экономичный и очень компактный трансформатор, демонстрирующий прекрасные технические характеристики.

Конусообразная технология укладки межслойной изоляции увеличивает прочность изоляции, а, следовательно, и срок службы трансформатора без изменения габаритов бака.

Гофробак трансформатора выполняется из высококачественной стали с применением автоматического способа сварки швов гофростанок. В конструкции бака предусмотрена пробка для слива масла.

Активная часть крепится к крышке трансформатора, что при плановых ремонтах позволяет быстро извлечь ее из бака без снятия вводов ВН и НН.

Крышка и бак трансформатора окрашиваются специальными цинконаполненными красками. В атмосферных условиях соответствующих климатическому исполнению У1, это покрытие служит в течение 12-15 лет.

Уплотнительные прокладки изготавливаются из пробкового дерева, которое имеет больший срок службы, чем аналогичные резиновые элементы.

Конструкция катков и лап позволяет перемещать трансформатор как в продольном, так и в поперечном направлениях.

Комплектация

В обязательную комплектацию входит комплект катков, стеклянный жидкостной термометр в оправе и поплавковый указатель уровня масла. Также в комплект поставки входят латунные контактные зажимы для подсоединения шин или кабелей, которые устанавливаются на ввод низкого напряжения трансформатора мощностью от 630 кВА и выше. По заказу контактные зажимы могут устанавливаться и на ввод ВН, а также на ввод НН трансформаторов мощностью до 630 кВА.

В дополнительную комплектацию могут входить виброгасители (для уменьшения уровня шума и вибраций, возникающих в работающем трансформаторе), пробивной предохранитель (для защиты обмотки НН от перенапряжений, возникающих в отходящих воздушных линиях), электроконтактный термометр (для дистанционного контроля процесса нагрева обмоток трансформатора), мановакуумметр (для контроля повышения давления внутри бака в результате длительной перегрузки и контроля образования вакуума в результате падения уровня масла). Вводы ВН могут комплектоваться искровыми разрядниками, защищающими трансформатор от грозовых разрядов при установке устройства в помещениях в районах с повышенной грозовой активностью.

Трансформатор поставляется полностью собранным, залитым трансформаторным маслом. На время транспортировки изоляторы защищаются от механических повреждений.

Гарантия

Срок службы — 30 лет. Гарантия на трансформаторы ТМГ — до 5 лет.

ЗАО «Трансформер» стало одним из первых предприятий в России, сертифицировавших продукцию по стандартам нового ГОСТ Р 52719.

Специальное исполнение

Специальное предложение ЗАО «Трансформер» — экономичные масляные герметичные трансформаторы с уменьшенными потерями. К примеру, при полной нагрузке трансформаторов ТМГ-1000 экономия электроэнергии составляет от 1,3 киловатта в час. Также завод предлагает малошумные трансформаторы ТМГ.

2. Электротехническое оборудование блочных трансформаторных подстанций

Эксплуатация

Эксплуатация трансформатора осуществляется согласно руководству по эксплуатации завода-изготовителя, действующим правилам по эксплуатации электроустановок и ГОСТ 11677.

Допустимые превышения напряжения составляют +10% от номинального.

Вводы и отводы нейтрали обмотки НН трансформаторов рассчитаны на продолжительную нагрузку током, равным 100 % номинального фазного тока обмотки НН. Наибольшие допу-

стимые систематические нагрузки и аварийные перегрузки трансформатора соответствуют требованиям ГОСТ 14209 и приведены в таблицах 1 и 2.

Трансформатор допускает ударные толчки тока. При этом отношение ударного тока нагрузки к номинальному не должно превышать:

- 4,0 — при числе толчков тока в сутки до 3;
- 2,0 — при числе толчков тока в сутки от 3 до 10;
- 1,3 — при числе толчков тока в сутки от 10 до 1000. Продолжительность толчков — до 15 с.

ТАБЛИЦА 1. ДОПУСТИМЫЕ АВАРИЙНЫЕ ПЕРЕГРУЗКИ БЕЗ УЧЕТА ПРЕДШЕСТВУЮЩЕЙ НАГРУЗКИ.

t, ч	Перегрузка в долях номинального тока в зависимости от температуры охлаждающей среды во время перегрузки							
	-25 °С	-20 °С	-10 °С	0 °С	10 °С	20 °С	30 °С	40 °С
0,5	2,0	1,9	1,7	1,7	1,7	1,5	1,4	1,3
1,0	1,9	1,9	1,7	1,7	1,6	1,4	1,3	1,3
2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3
4,0	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2
8,0	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2
24,0	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2

ТАБЛИЦА 2. ДОПУСТИМЫЕ АВАРИЙНЫЕ ПЕРЕГРУЗКИ БЕЗ УЧЕТА ПРЕДШЕСТВУЮЩЕЙ НАГРУЗКИ, НЕ ПРЕВЫШАЮЩЕЙ 0,8 НОМИНАЛЬНОГО ТОКА

t, ч	Перегрузка в долях номинального тока в зависимости от температуры охлаждающей среды во время перегрузки							
	-25 °С	-20 °С	-10 °С	0 °С	10 °С	20 °С	30 °С	40 °С
0,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,8
1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,8	1,8	1,7
2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5
4,0	1,9	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
8,0	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2
24,0	1,7	1,7	1,5	1,5	1,5	1,4	1,2	1,2



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Тип трансформатора	ТМГ
Мощность	40+1600 кВА
Группа соединения обмоток	D/Yn-11, Y/Yn-0, другие по требованию заказчика
Материал обмоток ВН и НН	медь/алюминий
Номинальное высшее напряжение	6, 10, 20 кВ $\pm 2 \times 2,5\%$
Номинальное низшее напряжение	400 В
Класс напряжения электрооборудования	10, 20 кВ
Номинальное значение климатических факторов	У1 по ГОСТ 15150
Охлаждение	AN [естественное]
Температура эксплуатации, транспортировки и хранения	- 45 ... +40 °С
Срок службы	30 лет
Гарантийный срок	до 5 лет
Стандарт	ГОСТ Р52719, ГОСТ 11677

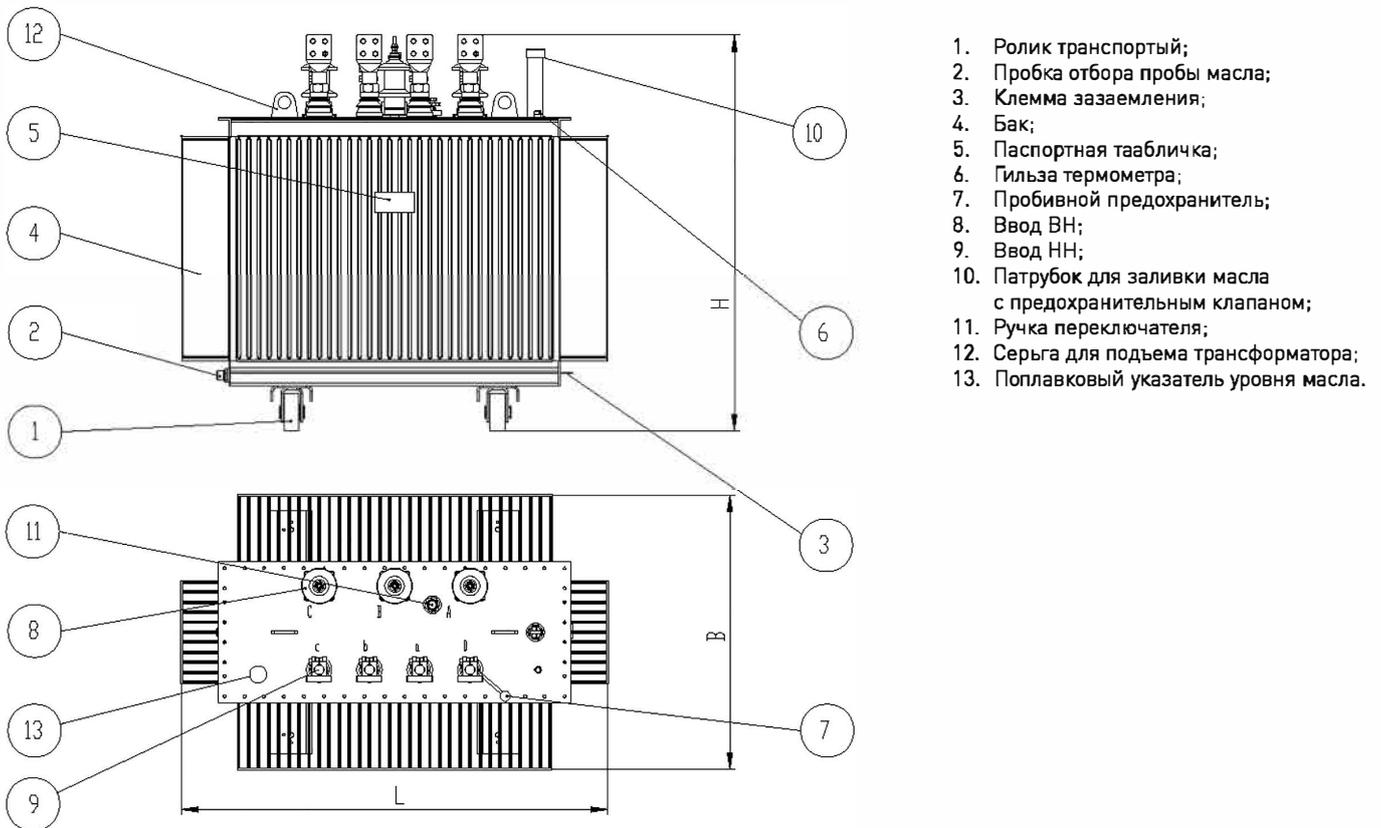
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТМГ

Мощность, кВА	Напряжение		Схема и группа соединения	Uк, %	Iхх, %	Потери, Вт		Габаритные размеры, мм.		
	ВН, кВ	НН, В				х.х	к.э.	L	B	H
40	6 10	400	D/Yn-11	4,5	3,0	155	880	800	500	1000
			Y/Yn-0	4,5						
			Y/Zn-11	4,7						
63	6 10		D/Yn-11	4,5	3,0	220	1280	1000	500	1000
			Y/Yn-0	4,5						
			Y/Zn-11	4,7						
100	6 10		D/Yn-11	4,5	1,6	270	1970	1020	750	1180
			Y/Yn-0	4,5						
			Y/Zn-11	4,7						
160	6 10		D/Yn-11	4,5	1,5	410	2600	1100	780	1120
		Y/Yn-0	4,5							
		Y/Zn-11	4,7							
250	6 10 20	D/Yn-11	4,5	1,0	530	3700	1250	760	1350	
		Y/Yn-0	4,5						1430	
400	6 10 20	D/Yn-11	4,5	0,8	800	5500	1500	850	1380	
		Y/Yn-0	4,5						1470	
630	6 10 20	D/Yn-11	5,5	0,6	1240	7600	1640	940	1510	
		Y/Yn-0	5,5						1600	
1000	6 10 20	D/Yn-11	5,5	0,5	1600	10800	1715	1120	1640	
		Y/Yn-0	5,5						1740	
1250	6 10 20	D/Yn-11	6,0	0,5	1800	12400	1800	1200	2020	
		Y/Yn-0	6,0						2100	
1600	6 10 20	D/Yn-11	6,0	0,5	2100	16500	2180	1260	2170	
		Y/Yn-0	6,0						2200	

Технические характеристики маломощных трансформаторов, а также трансформаторов с уменьшенными потерями уточняйте в коммерческом отделе завода-изготовителя.
Телефон: (495) 580-27-22, 580-27-25, komerc@transformator.ru.

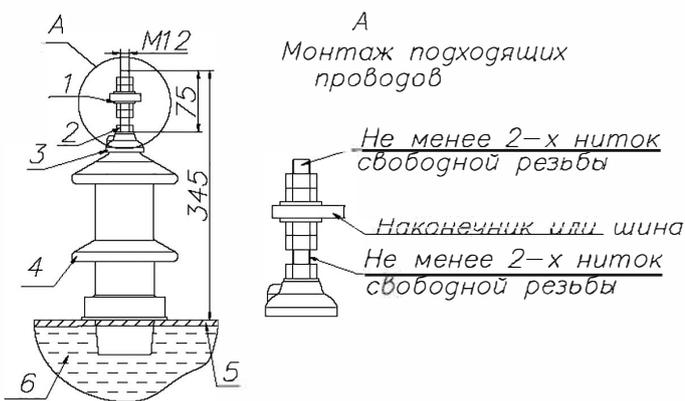
2. Электротехническое оборудование блочных трансформаторных подстанций

ОБЩИЙ ВИД ТРАНСФОРМАТОРА ТМГ



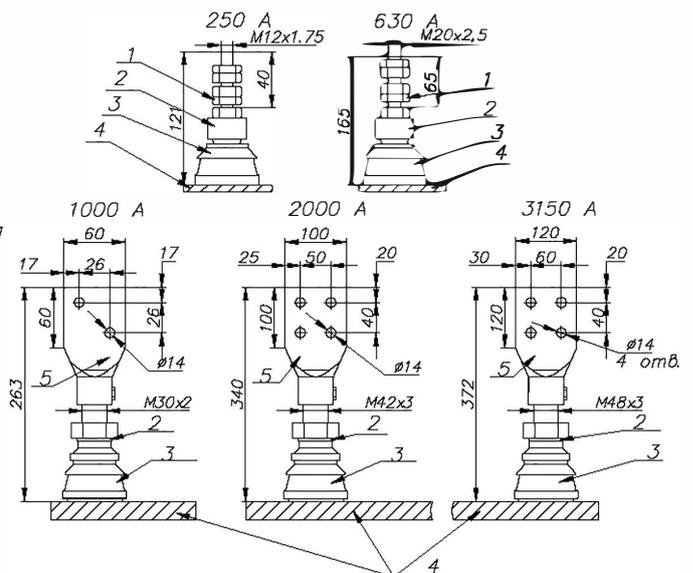
ВВОДЫ ВН И НН ДЛЯ ТРАНСФОРМАТОРА ТМГ

Конструкция и размеры вводов ВН класса 10 кВ



1. Шайбы латунные (2 шт.);
2. Гайка латунная М12 (5 шт.);
3. Колпачок;
4. Изолятор;
5. Крышка бака;
6. Масло трансформаторное.

Конструкция и размеры вводов НН



1. Гайка латунная (3 шт. нормальной высоты, 2 шт. контргайки низкие);
2. Колпачок;
3. Изолятор;
4. Крышка бака;
5. Съёмный контактный зажим.

2.3.2. СУХИЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ ЗАО «ТРАНСФОРМЕР» (г. ПОДОЛЬСК)



Трансформаторы ТСЛ

Сухие трансформаторы с литой изоляцией (ТСЛ) «Трансформер» мощностью 25-2500 кВА классом напряжения 6/10/20,4 кВ и 20/20,4 кВ производятся на одноименном подольском трансформаторном заводе ЗАО «Трансформер». Полностью соответствуют жестким требованиям эксплуатирующих организаций и надзорных органов.

Преимущества

- возможность установки во встроенные подстанции;
- пожаробезопасность: в качестве диэлектрика используется огнестойкая, самогасящая смола;
- экологическая чистота: не выделяют вредных веществ во время пожара, отсутствует проблема выброса масла;
- пониженный уровень шума;
- устойчивость к воздействию пыли, влаги и плесени;
- минимальные эксплуатационные затраты.

Конструктивные особенности

Магнитный сердечник изготавливается из тонколистовой холоднокатаной анизотропной стали с двухсторонним покрытием. Современная технология нарезки металла и сборки элементов обеспечивает малые потери холостого хода и приводит к снижению уровня шума.

Обмотки НН производятся из алюминиевой или медной ленты. Обмотки пропитываются смолой, которая полимеризуется в процессе термической обработки в печи и способствует повышению стойкости к токам КЗ за счет увеличения жесткости конструкции, защищает обмотки от пыли, влаги и атмосферных воздействий.

Обмотки ВН состоят из нескольких последовательно соединенных секций. Каждую секционную обмотку изготавливают из изолированного провода или алюминиевой/медной ленты. Внутренняя и внешняя поверхности обмоток покрываются сеткой из стекловидного, которая служит армирующей для эпоксицидной смолы с наполнителями.

Применяемые наполнители обеспечивают требуемые показатели термической и механической прочности (коэффициент термического расширения, твердость, упругость), а также необходимые противопожарные свойства (огнестойкость, способность к самогашению).

Условия эксплуатации

Трансформаторы ТСЛ устанавливаются в сухих неотапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от -25 до $+40^{\circ}\text{C}$. В помещении должна быть обеспечена естественная или принудительная вентиляция. Это необходимо для эффективного отвода тепла, выделяющегося при работе трансформатора. Также для обеспечения охлаждения трансформатора его необходимо устанавливать на колеса или поднимать на высоту, равную высоте колес.

Рекомендуемое расстояние от обмоток трансформатора до стен или других заземленных конструкций – 300 мм.

Подводящие кабели и шины должны быть закреплены во избежание возникновения механических напряжений на жимах высокого и низкого напряжения.

Требования по эксплуатации

Трансформаторы марки «Трансформер» допускают длительную работу при повышении напряжения на 10% сверх номинального и нагрузке, не превышающей номинальную.

Не реже одного раза в год требуется производить следующие профилактические работы:

1. Проверку надежности болтовых соединений динамометрическим ключом. Степень прикладываемого усилия для каждого размера резьбы указана в «Руководстве по эксплуатации», а также на табличке, прикрепленной к верхней балке трансформатора.
2. Очистку от пыли, грязи и посторонних предметов магнитопровода, обмоток и каналов охлаждения трансформатора с помощью пылесоса или сжатого воздуха.
3. Очистку поверхностей обмоток высокого напряжения с помощью губки, смоченной в спиртовом растворе (дистиллированная вода).
4. Проверку целостности антикоррозийного покрытия.

Объем профилактических работ зависит от условий эксплуатации (запыленности, влажности и т.д.).

Эксплуатацию следует производить, соблюдая требования «Руководства по эксплуатации» завода-изготовителя, а также «Правила устройства электроустановок», «Нормы испытаний электрооборудования», «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ». Периодически производить внешний осмотр трансформатора согласно регламенту эксплуатирующей организации.

Защита трансформатора от перегрузок

Трансформатор рассчитан на работу с номинальной мощностью при максимальной температуре окружающей среды 40°C .

2. Электротехническое оборудование блочных трансформаторных подстанций

Допускается эксплуатация трансформатора при более высокой температуре с уменьшением мощности согласно таблице.

Максимальная температура окружающей среды	Допустимая перегрузка
40°C	P
45°C	0.97P
50°C	0.94P
55°C	0.9P

где P — номинальная нагрузка.

Трансформаторы типа ТСЛ могут кратковременно работать при перегрузке без уменьшения срока службы. При этом величина перегрузки ограничивается классом нагревостойкости обмоток. Для класса изоляции F эта величина составляет 155°C. Такая температура в обмотках достигается при условии, что трансформатор работает длительное время при номинальной нагрузке и температуре окружающей среды 40°C.

Если температура окружающей среды ниже 40°C и (или) предыдущая нагрузка была меньше номинальной, температура обмоток также будет ниже допустимого максимума. Эта температурная разница может быть использована для кратковременной перегрузки. Ее длительность приведена в таблице 1 и таблице 2 как функция предыдущей нагрузки при указанной температуре окружающей среды (см. графики внизу страницы).

Тепловая защита

Тепловая защита обмоток трансформатора реализуется с помощью датчиков типа РТ100 с линейной характеристикой. В стандартном исполнении датчики устанавливаются на каждую обмотку низкого напряжения.

Трансформатор комплектуется программируемым микропроцессорным блоком защиты типа Т-154 производства

«Tecsystem» (Италия) с инструкцией по установке и программированию на русском языке.

Использование линейных датчиков РТ100 и микропроцессорного блока защиты Т-154 дает возможность гибкого выбора температур предаварийного режима, а также температур включения и отключения вентиляторов.

Значение температуры обмоток, рекомендуемое изготовителем:

- сигнализация о начале перегрева — 140°C;
- отключение трансформатора — 150°C;
- включение принудительной вентиляции — 100°C;
- отключение принудительной вентиляции — 90°C.

Изменение значений производится на передней панели реле Т-154 при работающем трансформаторе.

Комплектация

Обязательная комплектация для всех трансформаторов ТСЛ — микропроцессорный блок защиты производства «Tecsystem» (Италия) и комплект колес. В дополнительный перечень аксессуаров могут входить: комплект вентиляторов, шкаф тепловой защиты, шкаф тепловой защиты и управления вентиляцией, виброгасители. Комплектация согласовывается при оформлении заказа.

Описание шкафа тепловой защиты (ШТЗ) и шкафа тепловой защиты и управления вентиляций (ШТЗиУВ) приведено на стр. 58-59.

Гарантия

Гарантия производителя — до 5 лет. Срок службы — 30 лет.

ГРАФИКИ ОРИЕНТИРОВОЧНЫХ ДАННЫХ ПО ПЕРЕГРУЗКАМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВУЮЩЕЙ НАГРУЗКИ И ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Табл.1: окружающая температура 20°C

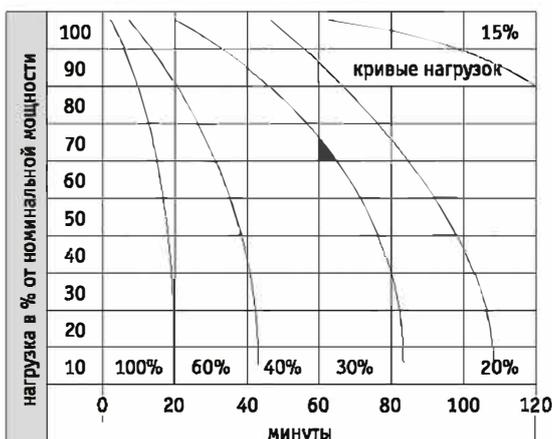
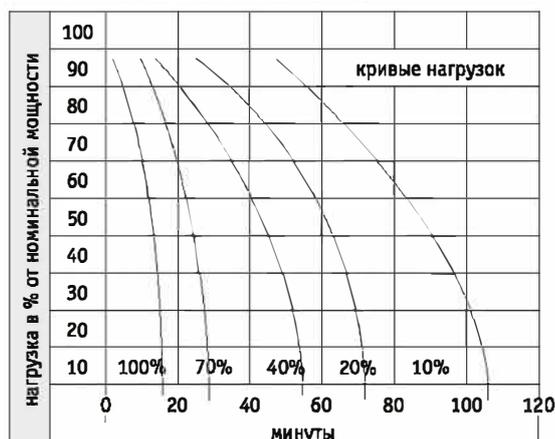


Табл.2: окружающая температура 40°C



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Тип трансформатора	ТСЛ
Мощность	25-2500 кВА
Группа соединения обмоток	D/Yn-11, другие по требованию заказчика
Материал обмоток ВН и НН	алюминий
Номинальное высшее напряжение	[6, 10, 20 кВ]±2,5%
Номинальное низшее напряжение	400 В
Класс напряжения электрооборудования	10 кВ, 20 кВ
Уровень частичных разрядов	≤30 пК
Класс нагревостойкости	F (155°C)
Класс пожаробезопасности	F1
Класс экологической безопасности	E2
Номинальное значение климатических факторов	УЗ по ГОСТ 15150-69
Охлаждение	AN (естественное)
	AF (принудительное)
Степень защиты	без защитного кожуха – IP00
	в металлическом кожухе – от IP10 до IP33
Температура эксплуатации, транспортировки и хранения	-25 ... +40°C
Срок службы	30 лет
Гарантийный срок	до 5 лет
Стандарт	ГОСТ P52719, ГОСТ 11677-85

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТСЛ С НОРМАЛЬНЫМИ ПОТЕРЯМИ

Мощность, кВА	Напряжение		Схема и группа соединения	Uк, %	Iхх, %	Потери, Вт		Уровень шума (дБА)		Вес, кг.
	ВН, кВ	НН, В				х.х, Вт	к.з, кВт*	Lpa	Lwa	
25	6 10	400/231	Д/Ун-11 У/Ун-0	4,5	3,0	180	450	по ГОСТ 12.2.024 не нормируется		250
40				4,5	3,0	230	550			350
63				4,5	3,0	350	1200	45	60	460
100				6	1,5	420	2100	45	60	550
160				6	1,5	580	2800	48	62	630
250				6	1,0	750	3650	51	65	930
400				6,0	1,0	1150	5500	53	68	1300
630				6,0	0,8	1500	6400	56	70	1680
1000				6,0	0,8	2200	9000	59	73	2480
1250				6,0	0,8	2600	11700	60	74	2850
1600				6,0	0,6	3000	10800	60	75	3850
2000				6	0,6	3500	15000	61	76	4050
2500				6	0,6	4200	19500	61	76	4800

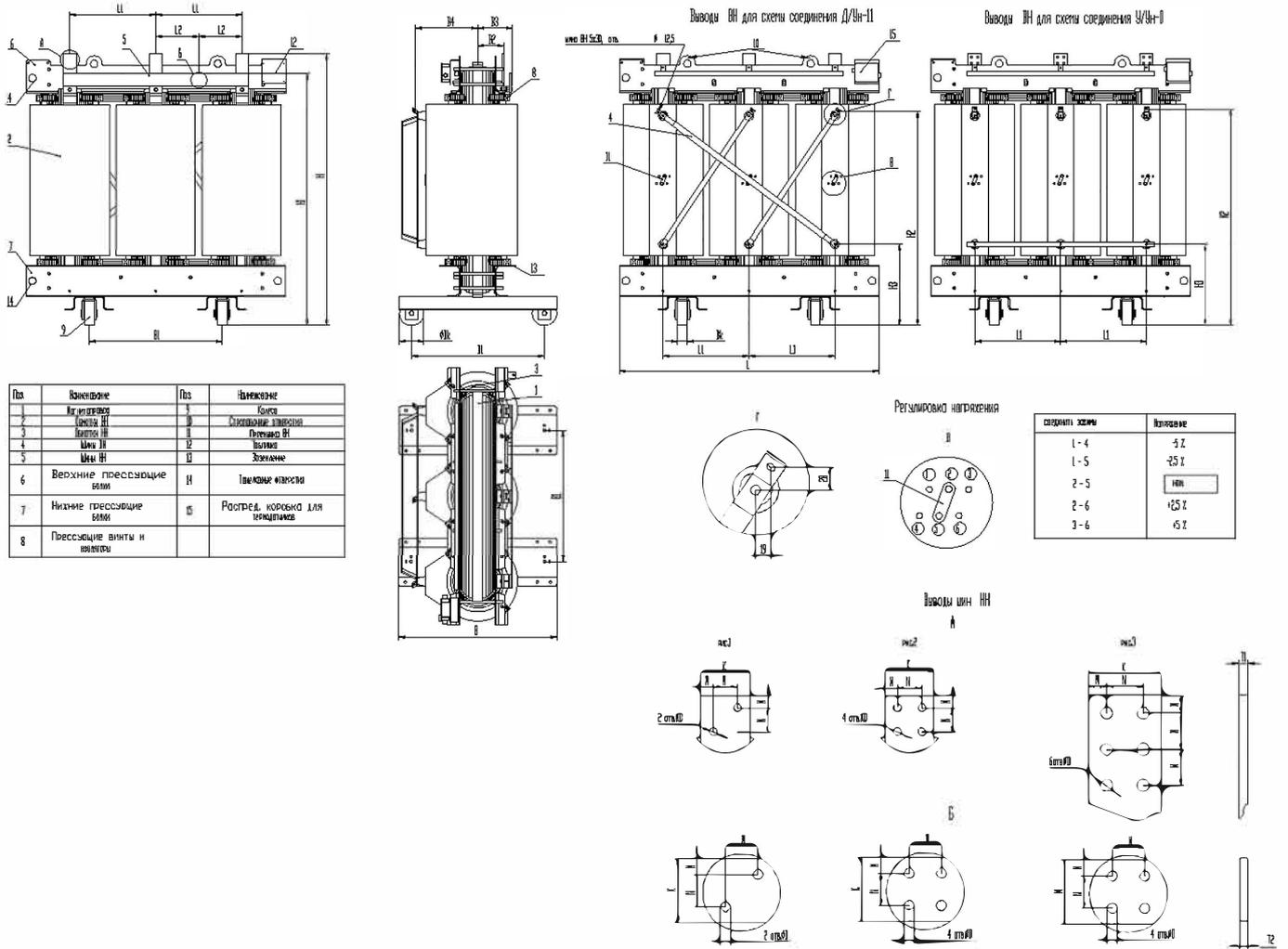
*Потери короткого замыкания приведены к температуре 115°C.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТСЛ 20 КВ С НОРМАЛЬНЫМИ ПОТЕРЯМИ

Мощность, кВА	Напряжение		Схема и группа соединения	Uк, %	Iхх, %	Потери, Вт		Уровень шума (дБА)		Вес, кг.
	ВН, кВ	НН, В				х.х, Вт	к.з, кВт*	Lpa	Lwa	
1000	20	400/231	Д/Ун-11 У/Ун-0	6,0	0,6	2300	11000	59	73	2500
1250				6,0	0,6	2800	13100	60	74	2850
1600				6,0	0,6	3100	16000	60	75	4200
2000				6,0	0,6	3500	20000	61	76	4800
2500				6,0	0,6	5200	23000	61	76	5800

*Потери короткого замыкания приведены к температуре 115°C.

2. Электротехническое оборудование блочных трансформаторных подстанций



ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТСЛ

Мощность, кВА	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1250	1600	2000	2500
L, мм.	880	920	920	950	1040	1210	1310	1435	1600	1690	1885	1720	1885
L1, мм.	290	300	310	315	340	400	460	475	530	560	625	570	625
L2, мм.	145	150	155	158	170	200	230	238	265	280	312	285	312
B, мм.	650	650	650	650	650	750	750	750	970	970	970	1270	1270
B1, мм.	500	500	500	500	500	600	600	600	820	820	820	1070	1070
B2, мм.	81	94	98	110	115	120	150	154	175	180	200	190	200
B3, мм.	135	137	143	152	160	168	215	220	245	248	295	295	308
B4, мм.	270	280	250	300	310	325	350	350	385	385	425	430	420
H, мм.	975	1000	1170	1050	1120	1220	1275	1490	1710	1710	1860	2200	2285
H1, мм.	925	950	1122	1000	1070	1170	1200	1405	1620	1600	1680	2015	2100
H2, мм.	700	720	805	820	860	910	966	1180	1330	1330	1375	1710	1780
H3, мм.	314	321	345	371	398	412	437	448	500	500	541	591	612
Присоединительные размеры шины НН, рис.	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
K, мм.	50	50	50	50	50	50	60	80	80	100	120	120	120
M, мм.	13	13	13	13	13	12,5	15	20	20	25	30	30	30
N, мм.	24	24	24	24	24	25	20	40	40	50	60	60	60
T1, мм.	5	5	5	5	5	5	6	6	10	10	10	15	15
T2, мм.	5	5	5	5	5	5	6	6	10	10	10	15	15
D, мм.	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	12,5	12,5	16,5	16,5	16,5
Dk, мм.	100	100	100	100	100	125	125	125	150	150	150	200	200
Bk, мм.	35	35	35	35	35	40	40	40	60	60	60	84	84
Масса, кг.	250	350	460	550	630	930	1300	1680	2480	2850	3850	4050	4800



Назначение

Устройство АВР предназначено для осуществления автоматического взаимного резервирования питания секций (сборок) низкого напряжения двухсекционной комплектной трансформаторной подстанции. АВР имеет функцию автоматического (без участия оперативного персонала) восстановления нормальной схемы питания сборок низкого напряжения при восстановлении питания на стороне высокого напряжения.

Конструктивные особенности АВР-0,4-КС

АВР-0,4-КС создан на базе выключателей нагрузки на два направления с общим моторным приводом фирмы «Techproelectric» (Италия). Состоит из двух стоек, каждая из которых устанавливается в помещении своей секции ТП. Для удобства смены плавких вставок и доступа к вторичным цепям автоматики каждый отсек имеет отдельную дверцу. При нарушении электроснабжения со стороны питающего луча соответствующий коммутатор на два направления переходит в резервное состояние, обеспечивая питание сборки 0,4 кВ от неповрежденного соседнего источника.

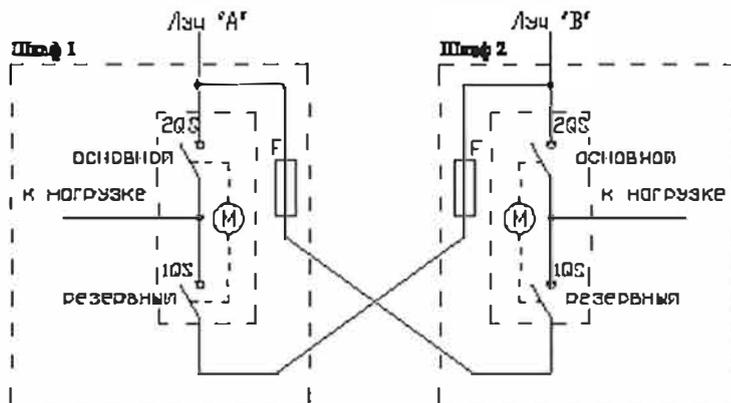
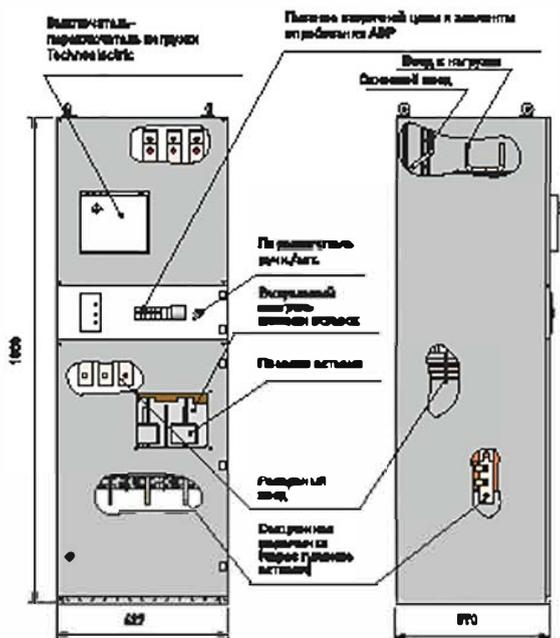
НОМЕНКЛАТУРА СТАНДАРТНЫХ ИСПОЛНЕНИЙ

Наименование	ном. А
АВР-КС 1250 А (для ТМГ-630 кВА)	1250
АВР-КС 1600 А (для ТСЛ-1000 кВА)	1600
АВР-КС 2000 А (для ТМГ-1000 кВА)	2000
АВР-КС 2500 А (для ТСЛ-1250 кВА)	2500

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Ширина, мм.	Глубина, мм.	Высота, мм.
630	570	1800

ВНЕШНИЙ ВИД И ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА АВР-0,4-КС



F — реле тока на входе ЗвЛПН-39 (1600А).
10S и 20S — выключатель на два направления.

2. Электротехническое оборудование блочных трансформаторных подстанций

Конструктивные особенности АВР-0,4-МКС

АВР-0,4-МКС содержат секционный выключатель с электронным блоком защиты LSI. Вводные автоматические выключатели — в зависимости от балансовой принадлежности — не имеют защиты (к примеру, в Московской кабельной сети — филиале ОАО «МОЭСК») или комплектуются электронным блоком защиты (в сетях абонента). В Московских кабельных сетях в АВР-0,4-МКС разрешены к применению автоматические выключатели серии «Emax» (производитель ABB), серии «HiAN» (производитель «Hyundai»), серии «Masterpact» (производитель «Schneider Electric»).

Устройства АВР индивидуального исполнения

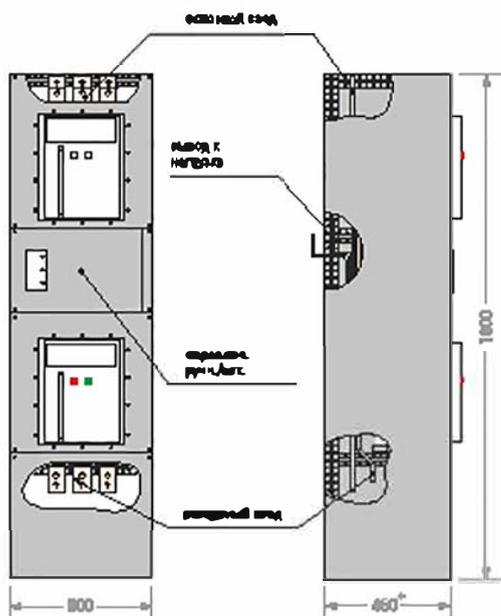
Для потребителей I категории (с повышенными требованиями к качеству электроэнергии) наиболее оптимальным решением является схема электроснабжения, используемая в КТПБ серии «Оптима» (Приложение 1, стр. 76-77). Усложнение схемы АВР в такой подстанции обосновывается технико-экономическим эффектом АВР, а именно: восстановлением без серьезных нарушений (за счет незначительных бесперебойных пауз) технологического процесса потребления. По отдельному заказу возможна установка схемы автоматики, обеспечивающей восстановление питания за счет автоматического подключения дополнительных резервных источников питания (например, дизель-генераторов) вместо рабочих источников, получивших повреждение, ошибочно отключенных и т. п. В случае риска недопустимой перегрузки резервного источника питания после АВР необходимо предусмотреть автоматическую разгрузку за счет ответственных потребителей.



НОМЕНКЛАТУРА СТАНДАРТНЫХ ИСПОЛНЕНИЙ

Наименование	Ином, А
АВР-МКС 1250 А (для ТМГ-630 кВА)	1250
АВР-МКС 1600 А (для ТСЛ-1000 кВА)	1600
АВР-МКС 2000 А (для ТМГ-1000 кВА)	2000
АВР-МКС 2500 А (для ТСЛ-1250 кВА)	2500

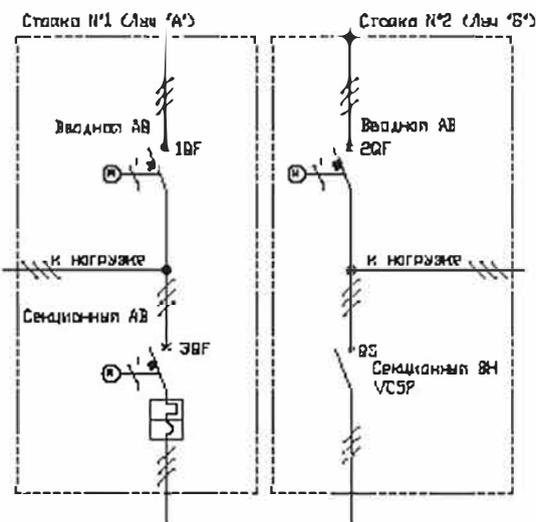
ВНЕШНИЙ ВИД И ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА АВР-0,4-МКС



* В зависимости от типа и модели автоматического выключателя.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Ширина, мм.	Глубина, мм.	Высота, мм.
500	450	1800



2.4.2. УСТРОЙСТВА АВР НА СТОРОНЕ 6-10 кВ



Назначение

Устройство предназначено для однофазного автоматического взаимного резервирования питания секций 6-10 кВ двухсекционных ТП. Под торговой маркой «Трансформер» предлагается АВР 6-10 кВ для двухсекционных ТП с 2 и 4 силовыми трансформаторами.

Конструктивные особенности

В схеме работы АВР задействованы шинный выключатель нагрузки секции «А» (ШВН «А»), шинный выключатель нагрузки секции «Б» (ШВН «Б») и секционный выключатель нагрузки (СВН). Для реализации функций АВР на стороне 6-10 кВ на каждом луче устанавливаются два моноблока КРУЗ RM6: кабельный с функцией III, IIII и трансформаторный с функциями IDI. Блоки соединены между собой перемычкой. Со стороны блока IDI выключатель нагрузки присоединения I имеет моторный привод. Трансформаторные моноблоки IDI секций «А» и «Б» объединены секционной перемычкой. Один из выключателей нагрузки секционной перемычки имеет моторный привод.

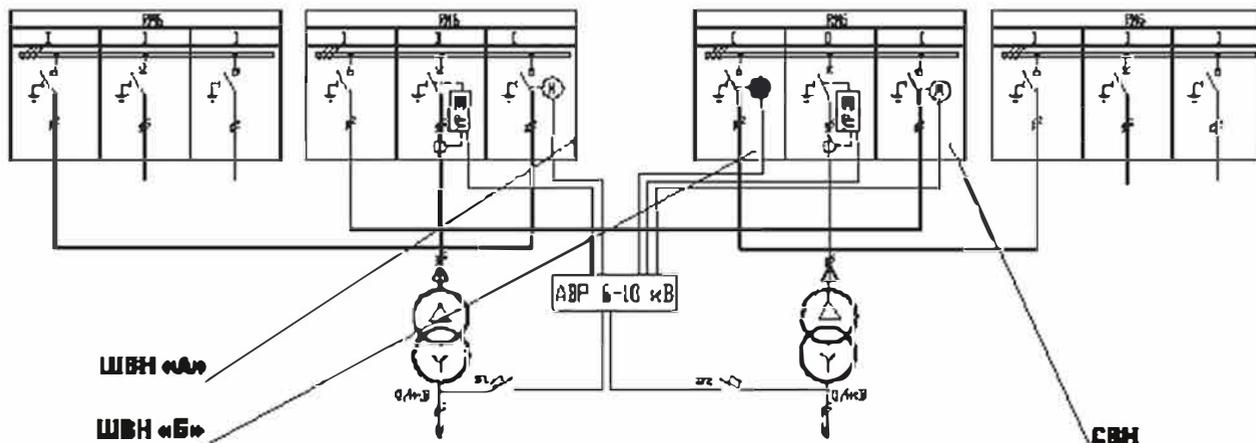
Питание вторичных цепей АВР на стороне 6-10 кВ, моторов приводов выключателей нагрузки осуществляется фазным напряжением 220 В от силовых выводов низкого напряжения трансформаторов секции «А» и «Б», питание реле контроля фаз – трехфазным переменным напряжением 380 В.

При исчезновении напряжения на шинах 6-10 кВ или на силовом трансформаторе одной из секций устройство АВР отключает соответствующий выключатель нагрузки (ШВН «А» или ШВН «Б»). Блок-контакты привода отключенного шинного выключателя включают СВН и на панели АВР выдают «блинкеры» указательных реле, сигнализирующие о срабатывании устройства АВР.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Ширина, мм.	Глубина, мм.	Высота, мм.
400	250	600

СХЕМА ОДНОЛИНЕЙНАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ РАБОТЫ АВР 6-10 кВ



2. Электротехническое оборудование блочных трансформаторных подстанций

2.5.1. СТАНДАРТНЫЕ НИЗКОВОЛЬТНЫЕ СБОРКИ СЕРИИ ШНН-ХВ

Назначение

Низковольтные сборки серии ШНН-ХВ предназначены для приема, распределения электроэнергии и защиты присоединений от токов короткого замыкания.

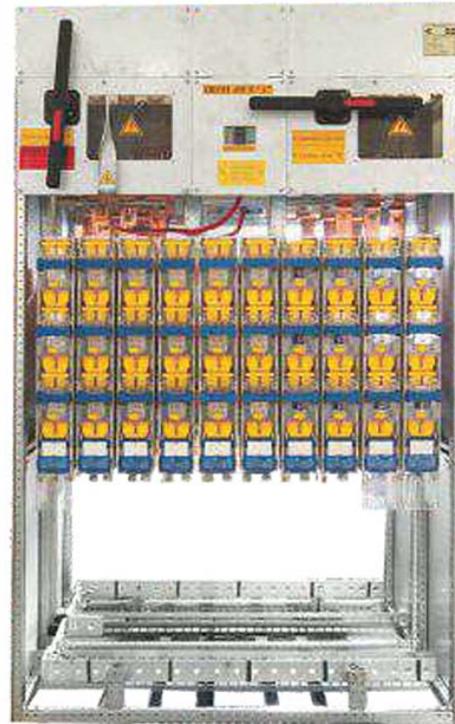
При изготовлении шкафов используются выключатели нагрузки фирмы «Technoelectric» (Италия), выключатели нагрузки-предохранители «Proputec» (Испания), «Arator» (Польша), АВВ. Выключатели нагрузки-предохранители комплектуются плавкими вставками серии ППН QAO «Кореневский завод низковольтной аппаратуры».

Конструктивные особенности

Используются корпуса сборной конструкции. Высота и глубина ШНН остаются неизменными. Ширина изменяется в зависимости от количества отходящих фидеров.

Для организации учета электроэнергии предусмотрена возможность установки трансформаторов тока как на вводе, так и на отходящих присоединениях (без изменения конструкции и габаритов шкафа).

При наличии двоянных линий НН кабели защищаются одним предохранителем соответствующего номинала. Места подключения кабелей объединяются перемычкой. Параллельная работа двух предохранителей не допускается.



НОМЕНКЛАТУРА ОБОРУДОВАНИЯ

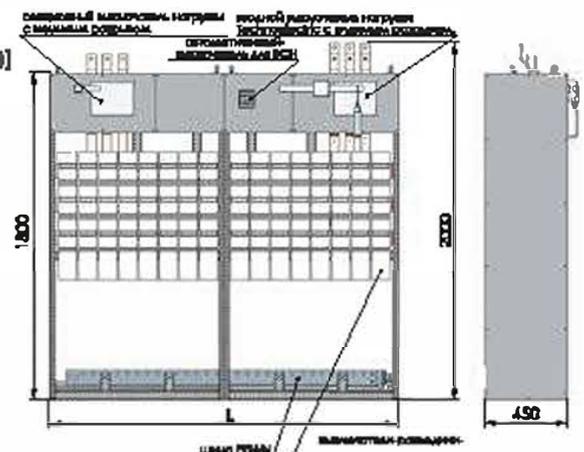
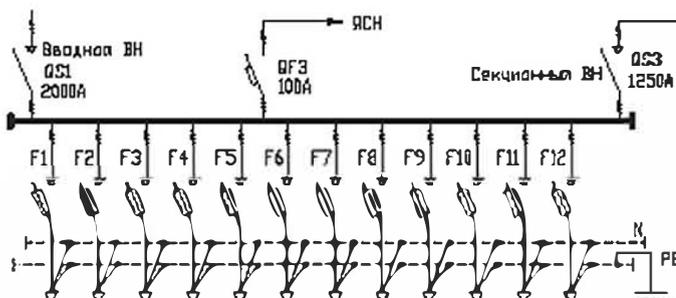
N поз.	Наименования	Ширина	N поз.	Наименования	Ширина
1	ШНН-ХВ-8-1250 (800)	975	9	ШНН-ХВ-14-2500 (1600)	1700
2	ШНН-ХВ-10-1600 (1250)	1175	10	ШНН-ХВ-14-3150 (2000)	1700
3	ШНН-ХВ-10-2000 (1250)	1175	11	ШНН-ХВ-16-2000 (1250)	1950
4	ШНН-ХВ-10-2500 (1600)	1175	12	ШНН-ХВ-16-2500 (1600)	1950
5	ШНН-ХВ-12-2000 (1250)	1400	13	ШНН-ХВ-16-3150 (2000)	1950
6	ШНН-ХВ-12-2500 (2000)	1400	14	ШНН-ХВ-18-3150 (2000)	2150
7	ШНН-ХВ-12-3150 (2000)	1400	15	ШНН-ХВ-20-3150 (2000)	2350
8	ШНН-ХВ-14-2000 (1250)	1700	16	ШНН-ХВ-22-3150 (2000)	2550

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Ширина, мм.	Глубина, мм.	Высота, мм.
975+2550	450	2000

По желанию заказчика возможно изготовление шкафов с различным количеством отсеков, соответствующим количеству фидеров.

СХЕМА ОДНОЛИНЕЙНАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ШНН-ХВ-12-2000 (1400)



2.5.2. ШКАФЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕРИИ ШНН-ХВ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА



Назначение

ШНН-ХВ комбинированного типа предоставляют дополнительную возможность отвода большой мощности отдельному потребителю через автоматический выключатель. Рекомендованы к применению в Московских кабельных сетях.

Конструктивные особенности

В ШНН комбинированного типа последовательно с автоматическим выключателем стационарного типа установлен выключатель нагрузки — для обеспечения требования видимого разрыва на отходящем фидере (согласно Правилам устройства электроустановок).

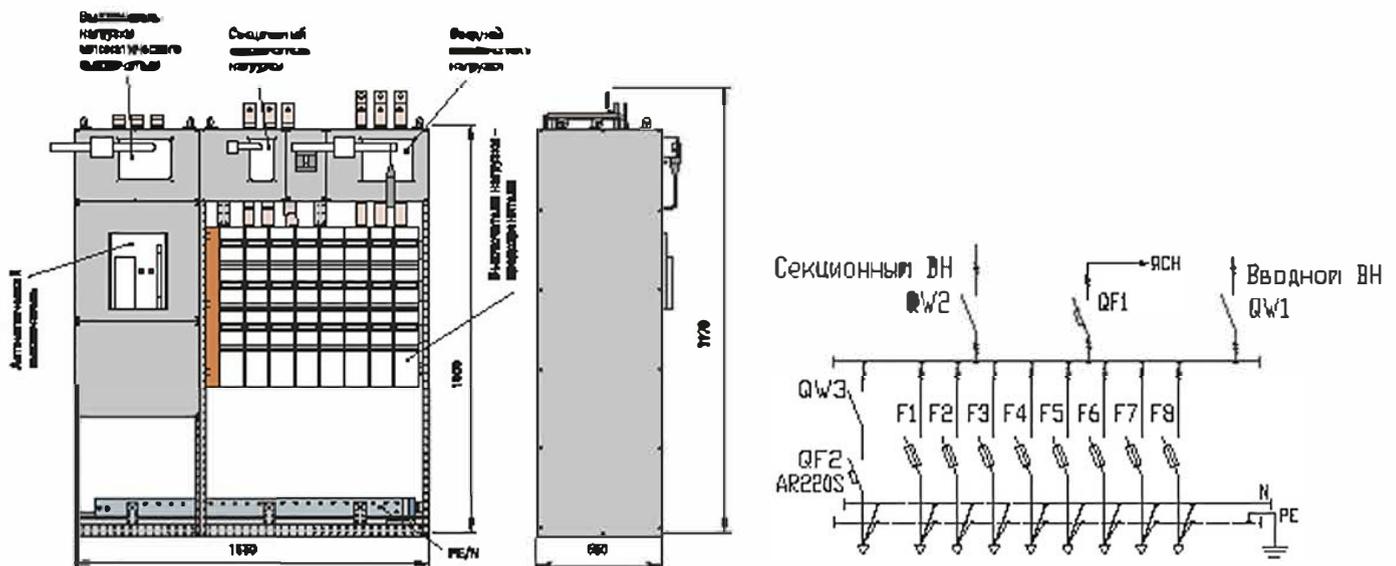
Для отвода мощности 400–1000 кВА используются автоматические выключатели серии «XS» (производитель «TERASAKI»), серии «S7 Isothax» (производитель «ABB»), серии «HiB» (производитель «Hupbair») с номинальными токами от 600 до 1600 А. Электронные расцепители с функциями L-S-I обеспечивают селективность защит с вышестоящими и нижестоящими устройствами РЗ. Оборудование для отвода мощности более 1250 А изготавливается по отдельному проекту.

По специальному заказу в низковольтных сборках под торговой маркой «Трансформер» возможна реализация пофидерного учета. Для примера на стр. 55 приведена однолинейная схема ШНН-ХВ-14 с применением литых трансформаторов тока (номинальный ток втулки — 900 А, диаметр — 30 мм., класс точности — 0,5S 5А, климатическое исполнение — У3).

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

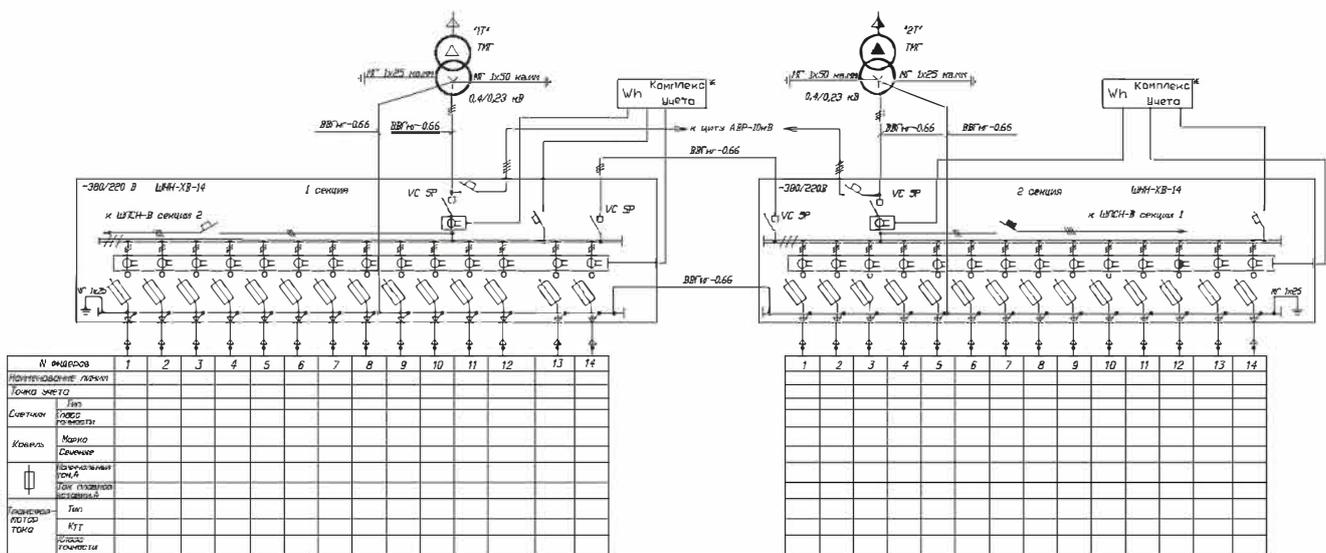
Ширина, мм.	Глубина, мм.	Высота, мм.
1500	550	1970

ВНЕШНИЙ ВИД И ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА ШНН-ХВ-14



2. Электротехническое оборудование блочных трансформаторных подстанций

ПРИМЕР РЕАЛИЗАЦИИ ПОФИДЕРНОГО УЧЕТА НА НИЗКОВОЛЬТНЫХ СБОРКАХ ШНН



2.6. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА НН

- главные распределительные щиты (ГРЩ);
- распределительные устройства с реализацией общего или индивидуального учета;
- вводно-распределительные устройства (ВРУ);
- шкафы распределительные (ШР);

- шкафы силовые (ШС);
- щиты осветительные (ЩО);
- щиты компьютерные (ЩК).

Все разработанное оборудование сертифицировано, прошло опытную эксплуатацию и широко применяется на промышленных, жилищно-коммунальных и общественных объектах регионов России.

2.6.1. ШКАФЫ СИЛОВЫЕ (ШС)

Назначение

Частным случаем ШС является шкаф с одним автоматическим выключателем, предназначенным для защиты длинного силового кабеля от распределительного трансформатора до ГРЩ.

Конструктивные особенности

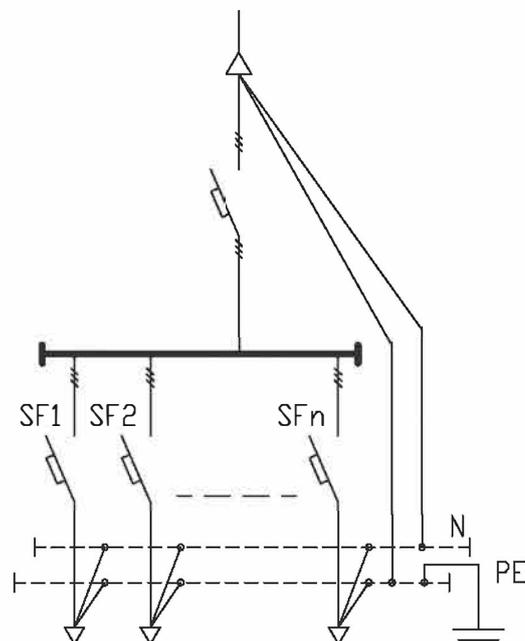
Корпус шкафа – сборная конструкция на базе С-образного профиля и листового материала из алюминка.

В конструкции шкафа, как правило, используются автоматические выключатели серий «ARS» («TERASAKI», Япония) на токи до 4000 А и «HiAN» («HYUNDAI», Корея) на токи до 3200 А. Выключатели выполняют полный набор функций защиты L-S-I в стандартном исполнении. В соответствии с заказом, возможна установка автоматических выключателей серии «Emax» (производитель «ABB») или «Masterpact» (производитель «Schneider Electric»).

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Ширина, мм.	Глубина, мм.	Высота, мм.
500	525	1800

ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА ШКАФА ТИПА ШС



2.6.2. ГЛАВНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ЩИТЫ (ГРЩ)



Назначение

ГРЩ предназначены для приема, распределения и учета электрической энергии, резервирования питания потребителей, защиты отходящих линий от перегрузок и токов короткого замыкания.

Конструктивные особенности

Под торговой маркой «Трансформер» предлагаются ГРЩ линейного, Г-образного и П-образного исполнения.

ГРЩ состоит из вводных и распределительных панелей. В состав вводных панелей могут входить вводные автоматические выключатели, вводные выключатели нагрузки, устройство АВР, секционные автоматические выключатели, секционные выключатели нагрузки, трансформаторы тока средств учета и измерительных приборов, трансформаторы тока пофидерного учета. Распределительные панели могут включать выключатели нагрузки-предохранители, автоматические выключатели собственных нужд или комбинацию указанных устройств различных производителей. Степень защиты зависит от используемой конструкции шкафа.

Типы вводных и секционных автоматических выключателей выбираются по согласованию с заказчиком. Возможна установка автоматов с электронным расцепителем выкатного исполнения серий «ARS» производства «TERASAKI», «HiAN» производства «HYUNDAI», «Emax» производства «ABB» и «Masterpact» производства «Schneider Electric». Цифровой интерфейс автоматических выключателей дает возможность обеспечить диспетчеризацию.

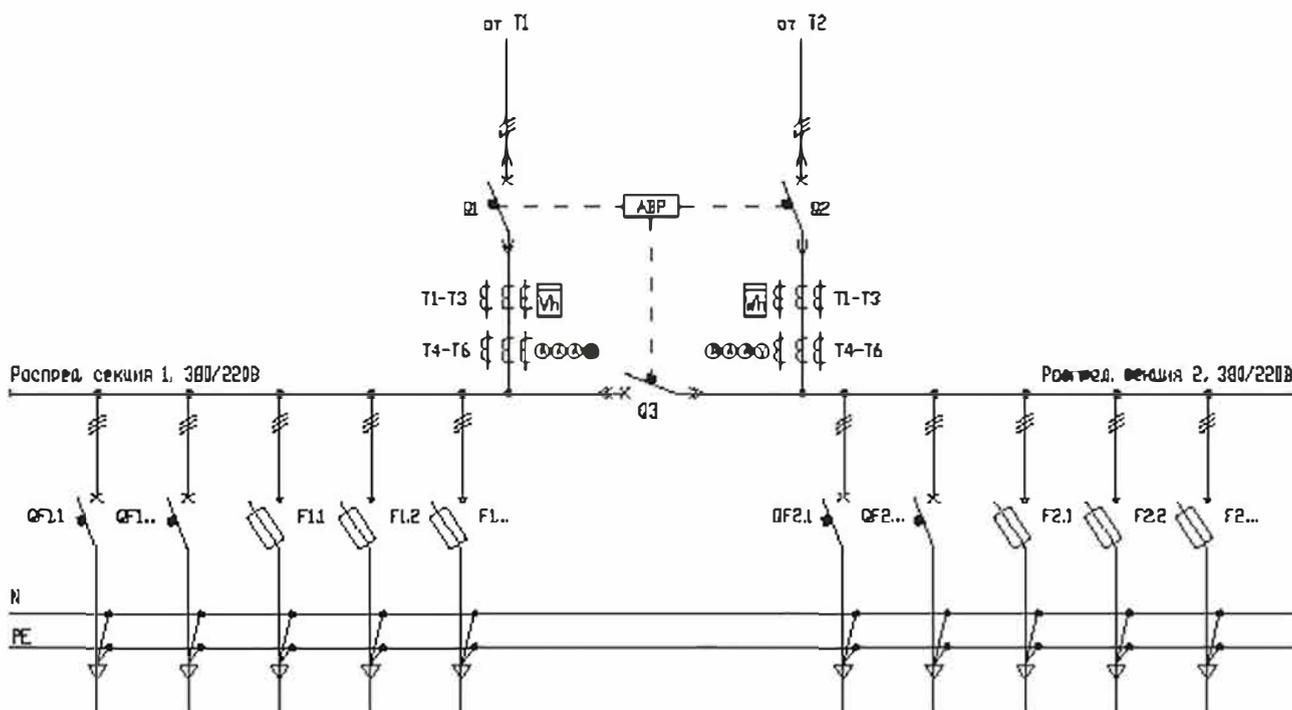
Разработка и сборка ГРЩ производится согласно принципиальной схеме, предоставленной заказчиком.

Завод готов предложить шкафы собственного производства или других российских производителей, шкафы серии «TriLine» производства «ABB» или «Prisma» производства «Schneider Electric».

Габаритные размеры

Габариты определяются однолинейной схемой проекиа и типом используемого электрооборудования.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА ВВОДНЫХ И СЕКЦИОННЫХ ПАНЕЛЕЙ ГРЩ (С УСТРОЙСТВОМ АВР)



2. Электротехническое оборудование блочных трансформаторных подстанций

2.6.1. ВВОДНО-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА (ВРУ)

Назначение

Вводно-распределительные устройства предназначены для приема, распределения и учета электрической энергии, а также защиты отходящих линий от перегрузок и токов короткого замыкания. Номинальное напряжение — 380/220 В частоты 50 Гц, номинальный входной ток — до 630 А.

Конструктивные особенности

В качестве вводных аппаратов используются выключатели нагрузки на 2 направления типа CS фирмы «Techpoelectric» (Италия). В случае автоматического резервирования (ABP) используются переключатели на 2 направления с моторным приводом типа CSM.

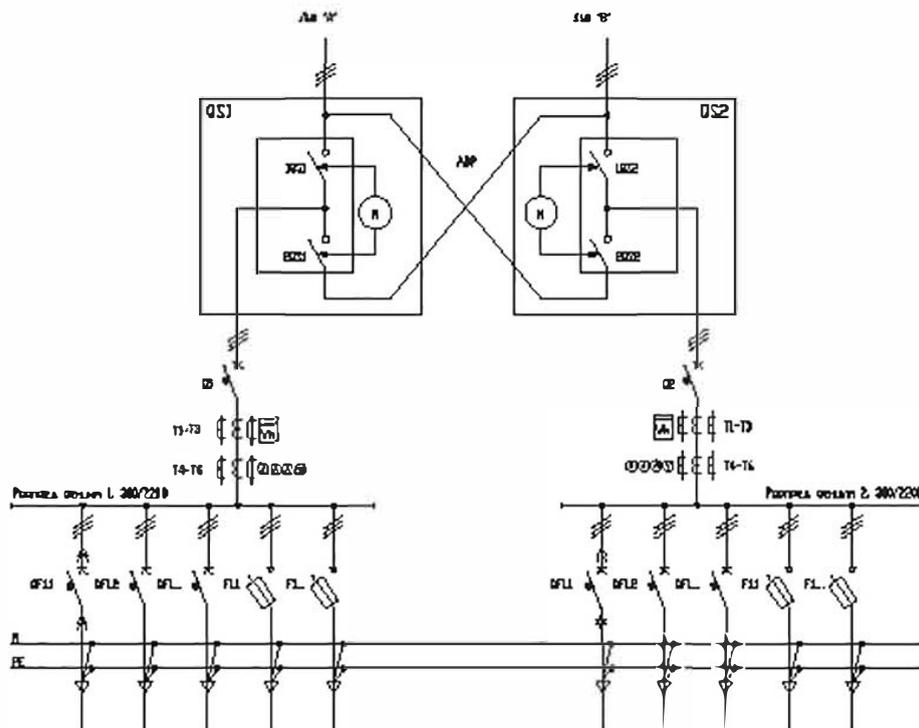
В распределительных панелях установлены автоматические выключатели или выключатели нагрузки-предохранители с горизонтальным или вертикальным расположением предохранителей. Компановка вводных и распределительных панелей согласовывается с заказчиком. Возможны следующие варианты:

- расположение вводной и распределительной панели каждой секции в 1 корпусе;
- расположение вводных панелей в едином шкафу с межсекционной перегородкой.

Для наружной установки предлагаются специальные шкафы с дверными уплотнителями, с корпусом из алюминия, с порошковой окраской внутренних и внешних поверхностей.



ПРИНЦИПАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ВРУ (С АВР)



2.6.4. ШКАФ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ



Назначение

Шкаф тепловой защиты (ШТЗ) устанавливается в случае применения в КТПБ силового сухого трансформатора с литой изоляцией.

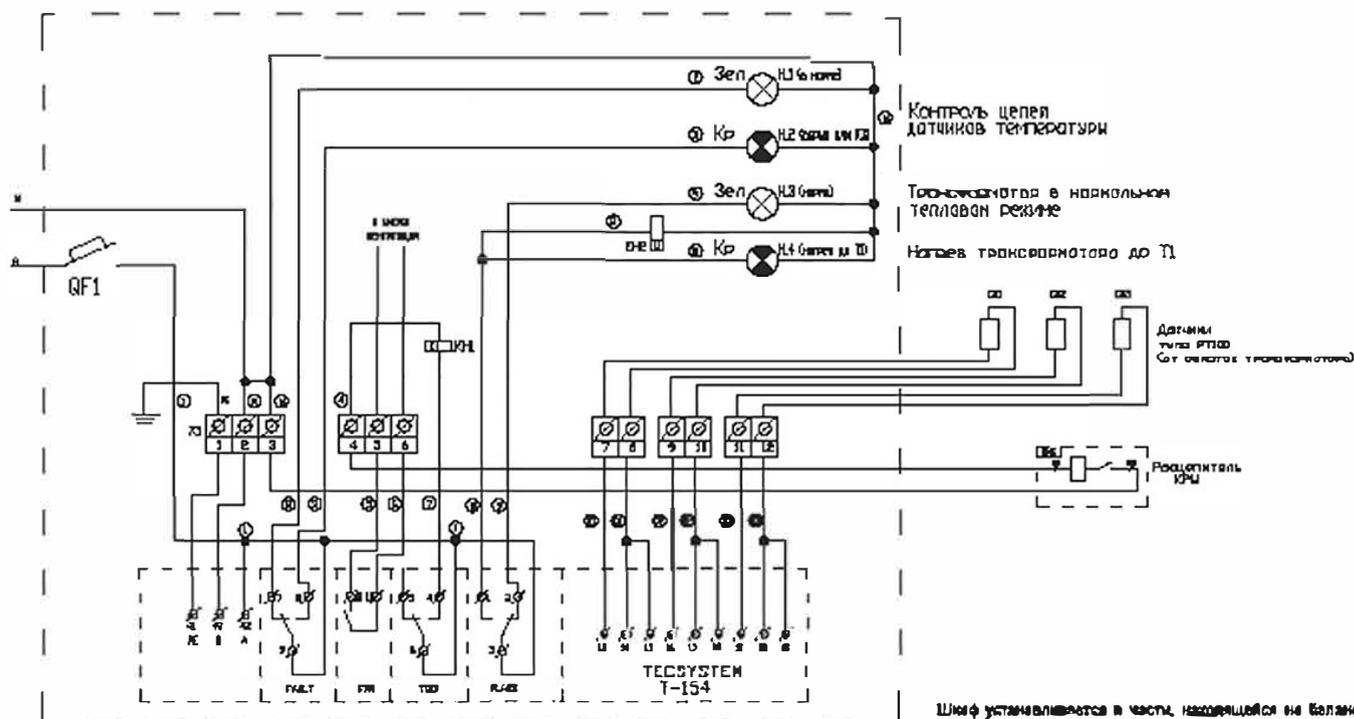
Шкаф тепловой защиты предназначен для контроля температурного режима работы силового трансформатора. Получает информацию от термодатчиков РТ100 и подает сигнал в случае перегрева трансформатора. По желанию заказчика сигнал может быть выведен на диспетчерский пульт оперативного управления.

Номинальное напряжение шкафа — 220 В, частота — 50 Гц, нагрузочная способность выходных реле — 1А.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ШТЗ

Ширина, мм.	Глубина, мм.	Высота, мм.
300	200	400

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ РАБОТЫ ШКАФА ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ



Шкаф устанавливается в месте, находящейся на балансе электросетевой компании.

Марка, позиция	Обозначения	Наименования	Кол-во
KN1	РУ-21/1,0	Указательное токовое реле	1
KN2	РУ-21/220	Указательное реле напряжения	1
X1	БЗ24-4П25-В/В УЗ	Блок зажимов	1
QF1	S251 C6	Автоматический выключатель 6А	1
HL1, HL3	АСЛ 12 УЗ	Арматура сигнальная зеленая	2
HL2, HL4	АСЛ 12 УЗ	Арматура светосигнальная красная	2
	T-154	Реле тепловой защиты и вентиляции	1

Положение контактное изображено для позиционного оперативного напряжения (~220 В) на клеммы шкафа при нормальном температурном режиме трансформатора. Зеленый свет ламп соответствует нормальному режиму работы трансформатора.

FAULT – внутренняя неисправность датчиков T;
 PAN – неисправность;
 TRIP – отключение;
 ALARM – сигнал тревоги при нагреве до T1.
 CH1, CH2, CH3 – датчики температуры типа РТ100 в обмотке ВН трансформатора ТСБ.

2. Электротехническое оборудование блочных трансформаторных подстанций

2.6.5. ШКАФ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ И УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ

Назначение

Шкаф тепловой защиты и управления вентиляцией (ШТЗиУВ) предназначен для контроля температурного режима работы силового трансформатора и управления вентиляцией. В отличие от ШТЗ, обеспечивает дополнительную функцию включения вентиляторов принудительного охлаждения по сигналу теплового реле.

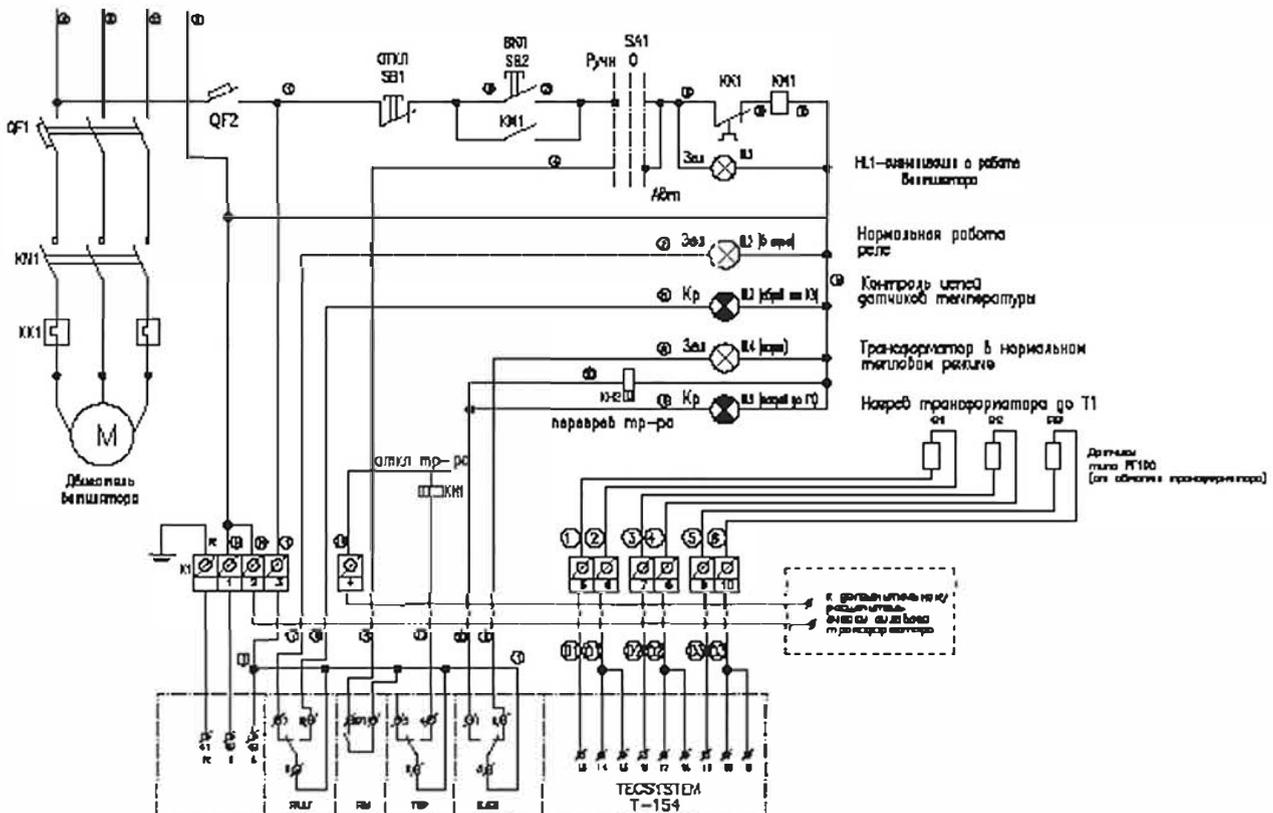
Номинальное напряжение — 220 В, частота — 50 Гц, нагрузочная способность выходных реле — 0,25 А, вводной автомат s263 C16 — 16 А, контактор — 10 А, автомат защиты цепей управления s261 C6 — 6 А.



ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ШТЗиУВ

Ширина, мм.	Глубина, мм.	Высота, мм.
400	200	400

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ РАБОТЫ ШКАФА ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ И УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ



Шкаф устанавливается в части, находящейся на балансе электросетевой компании.

Положение контактов изображено для заданного напряжения (~220 В) на клеммы шкафа при нормальном тепловом режиме трансформатора. Нормальному режиму работы трансформатора соответствует зеленый свет лампы.

РАУЛТ – внутренняя хвостовая часть цепи датчика Т;

FAN – вентилятор;

TRUP – отключивше;

ALARM – сигнал тревоги при нагреве до Т1;

CH1, CH2, CH3 – датчики температуры типа PT100 в обмотках фаз низкой и высокой напряжений.

2.6.6. ЩИТ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ НА РЕЗЕРВ ТИПА ЩАП-23



Назначение

Щит типа ЩАП-23 предназначен для переключения на резервное питание приборов освещения и силового электрооборудования нормального сетевого напряжения и для возврата электрических цепей в исходное состояние при восстановлении в сети нормального напряжения.

Устройство представляет собой металлическую конструкцию одностороннего обслуживания с открывающейся дверцей, на лицевой стороне которой расположены переключатели и сигнальные лампы.

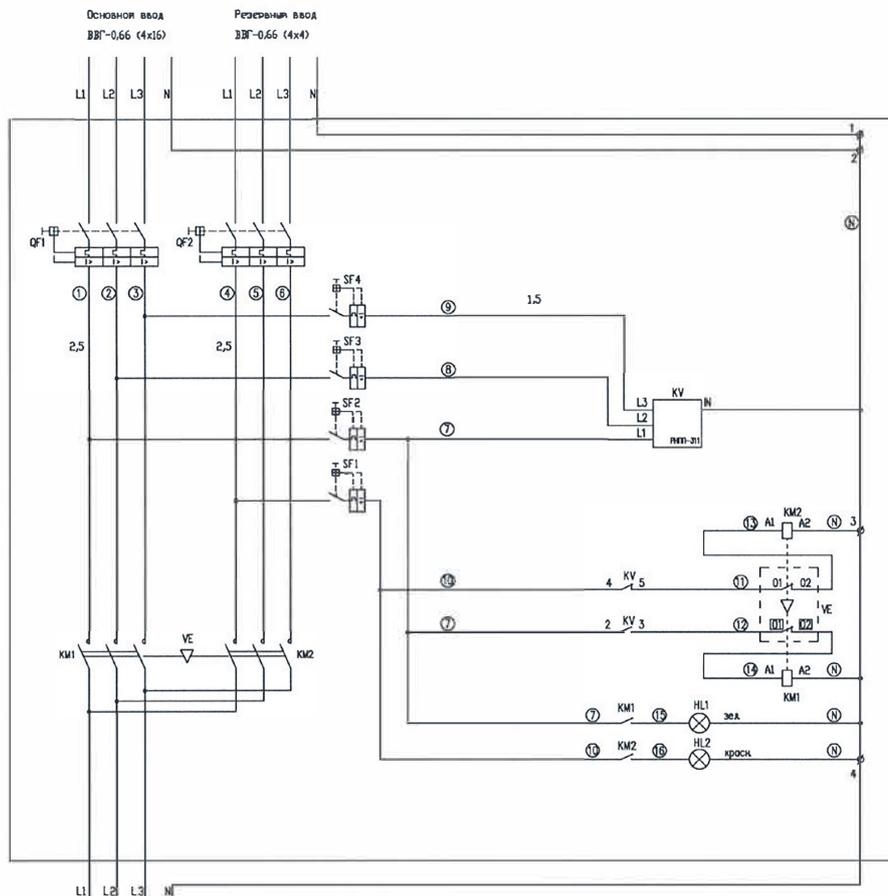
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Ширина, мм.	Глубина, мм.	Высота, мм.
400	200	400

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное рабочее напряжение, В	380
Номинальный ток, А	25
Частота рабочей сети, Гц	50
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УХЛ4
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP41

ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА ЩИТА АВТОМАТИЧЕСКОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ НА РЕЗЕРВ



2. Электротехническое оборудование блочных трансформаторных подстанций

2.6.7. ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ ОТОПЛЕНИЕМ

Назначение

В качестве шкафа управления отоплением в КТПБ «Трансформер» используются шкафы управления типа Я5111. Шкаф указанной модификации представляет собой металлическую конструкцию, внутри которой размещены фидеры и пускатели.

Применение шкафов типа Я5111 позволяет:

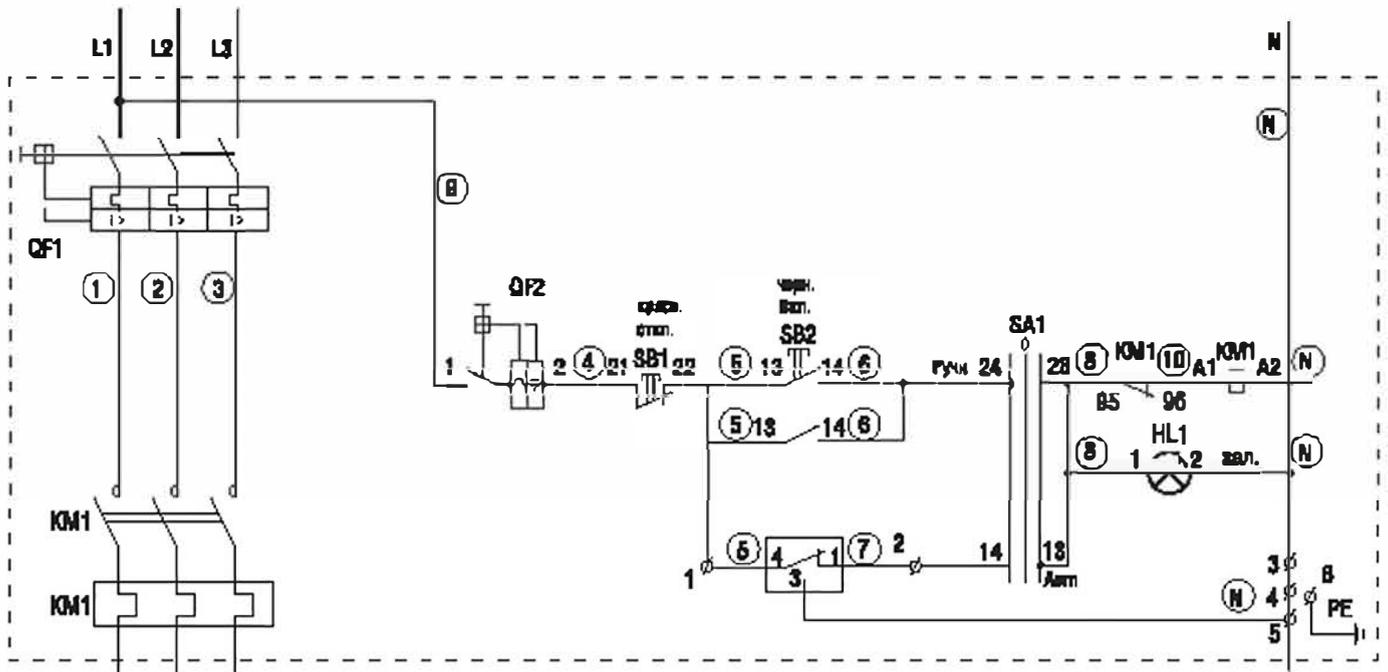
- осуществлять управление отопительным оборудованием, входящим в состав КТПБ, без вмешательства обслуживающего персонала;
- обеспечивать защиту оборудования от перенапряжения и недостаточного напряжения, от коротких замыканий в случае неполадок;
- обеспечивать отключение оборудования в случае аварийной ситуации;
- поддерживать и изменять заданные параметры температуры;
- обеспечивать индикацию указанных параметров и сигнализацию их состояния.



ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Ширина, мм.	Глубина, мм.	Высота, мм.
300	150	400

ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ ОТОПЛЕНИЕМ



2.7. КОМПЬЮТАЦИОННАЯ АППАРАТУРА 0,4 кВ

2.7.1. АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ «HYUNDAI» (КОРЕЯ)



Назначение

Диапазоны номинальных рабочих токов:

- 160-3200 А – для автоматических выключателей серии HiAN;
- 3-1200 А – для автоматических выключателей серии HiB.

Преимущества

- экономичность;
- функции L-S-I являются стандартом для всех электронных расцепителей;
- широкий выбор аксессуаров.

Варианты исполнения

- стационарные и выкатные для серии HiAN;
- стационарные и втычные для серии HiB.

Выключатели серии HiAN изготавливаются с двумя вариантами силовых выводов: горизонтальные (стандартные) и вертикальные. Предусматривают возможность диспетчеризации.

Выключатели серии HiB обеспечивают удобство установки дополнительных аксессуаров, упрощают процедуру замены автоматических выключателей при реконструкции (весь токовый ряд размещается в трех типоразмерах по глубине).

Рекомендованы ЗАО «Трансформер».

2.7.2. АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ «TERASAKI» (ЯПОНИЯ)



Назначение

Диапазоны номинальных рабочих токов:

- 200-4000 А – для автоматических выключателей серии ARS;
- 10-2500 А – для автоматических выключателей серии XS.

Преимущества

- компактность;
- возможность выбора электронного расцепителя с перестраиваемой крутизной функции L;
- широкий выбор аксессуаров;
- возможность диспетчеризации.

Варианты исполнения

- стационарные и выкатные для серии ARS;
- стационарные, втычные и выкатные для серии XS.

Выключатели серии ARS изготавливаются с различными вариантами силовых выводов: горизонтальные, вертикальные, фронтальные.

Рекомендованы для ответственных потребителей.

2. Электротехническое оборудование блочных трансформаторных подстанций

2.7.3. ВЫКЛЮЧАТЕЛИ НАГРУЗКИ «TECHNOELECTRIC» (ИТАЛИЯ)

Назначение

Подразделяются на 5 типов и 19 значений номинального тока в диапазоне $I_n=32\div3150$ А.

Преимущества

- напряжение изоляции 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока;
- исполнение с 3–6–8 полюсами;
- высокая размыкающая способность (категория AC23 согласно МЭК 947-3);
- высокая электрическая и механическая износостойкость;
- самоочищающиеся контакты;
- видимый разрыв контактов.

Конструктивные особенности

Корпус выполнен из самогасящегося, негидроскопического изолирующего материала с высокими механическими свойствами.

Контакт нейтрального полюса замыкается раньше и размыкается позже фазных контактов. Предусмотрен механизм переключения с блокировкой дверной панели (в состоянии «Вкл.» нагрузки). Время коммутации не зависит от приложенного усилия вследствие применения пружинного привода.



2.7.4. ВЫКЛЮЧАТЕЛИ НАГРУЗКИ-ПРЕДОХРАНИТЕЛИ «PRONUTEC» (ИСПАНИЯ)

Назначение

Предназначены для коммутации рабочих токов (не менее 200 циклов под нагрузкой) номиналом 250 А, 400 А и 630 А. Обеспечивают эффективную защиту кабелей и оборудования за счет использования предохранителей (быстродействие, ограничение пикового значения тока КЗ и, следовательно, значительное уменьшение электродинамических сил в процессе короткого замыкания).

Преимущества

- высокие механические и электрические свойства;
- разнообразие типов исполнений для различного назначения: подвод сверху, снизу, справа или слева, отвод – вверху или внизу, пофазное включение предохранителей или одновременное включение всех трех фаз и др.;
- простой и удобный монтаж в распределительных шкафах;
- возможность подключения медных и алюминиевых кабелей большого сечения;
- большой выбор терминалов;
- термостойкий негорючий прочный корпус;
- используются плавкие вставки ОАО «Корневский завод низковольтной аппаратуры».



Примечание:

На ряду с указанной аппаратурой в секции высоковольтного оборудования под торговой маркой «Трансформер» используются следующие марки выключателей: «Mitsubishi» («Schneider Electric»), «Eaton» («ABB»), «ABB» и «Aegia».



4. ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ОПАЛУБКИ

Специальное предложение ЗАО «Трансформер» — инженерные железобетонные блоки различного назначения.

ЖБ-конструкции представляют собой готовую строительную часть для объектов энергетик и городского хозяйства. Площадь конструкций составляет от 7,4 до 17,3 кв.м.

Гибкая технология производства позволяет варьировать длину, ширину и высоту основного блока, подвала и крыши, расположение дверных проемов, окон, жалюзи. Это несомненное преимущество при разработке эксклюзивных проектов с учетом назначения и места установки будущего объекта.

Толщина стен (100 мм.), двойное армирование и применение высококачественного бетона обеспечивают прочность и надежность конструкций, что позволяет эксплуатировать их в районах с повышенной сейсмической активностью. Проведенные испытания подтверждают устойчивость инженерных блоков к землетрясениям до 9 баллов, пожарам и возможным взрывам внутри помещения.

Инженерные железобетонные блоки могут быть использованы для быстрого возведения очистных сооружений,

мини-котельных, насосных станций, газовых установок, тепловых пунктов и так далее.

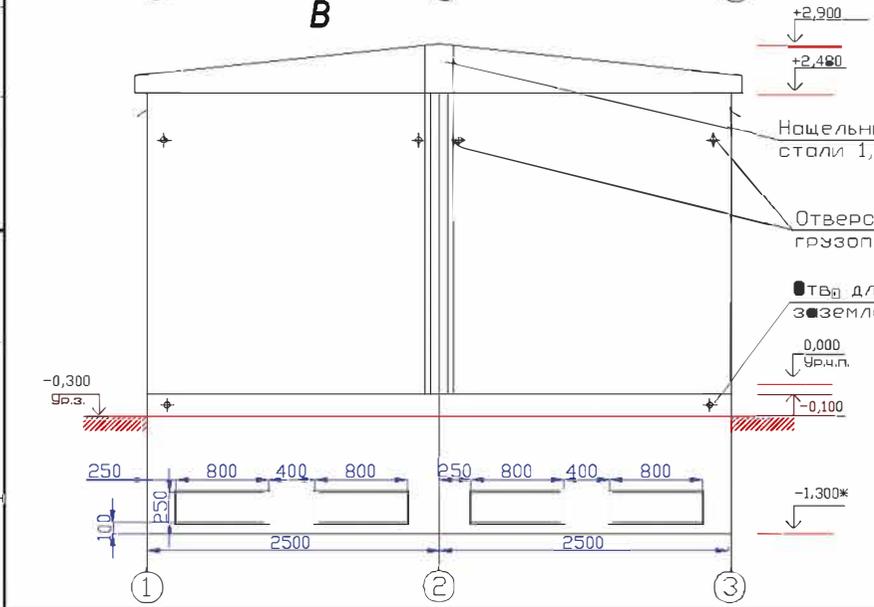
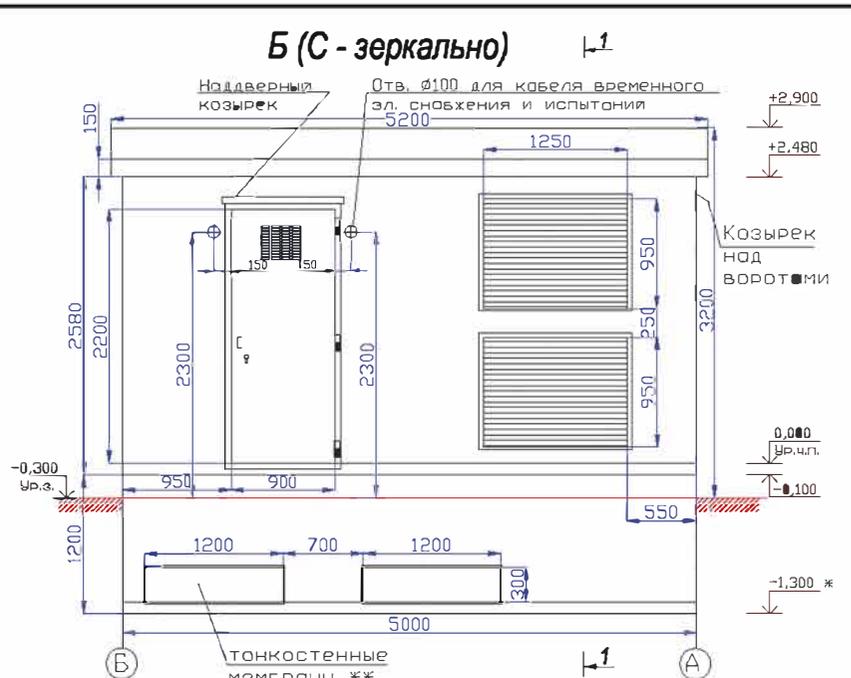
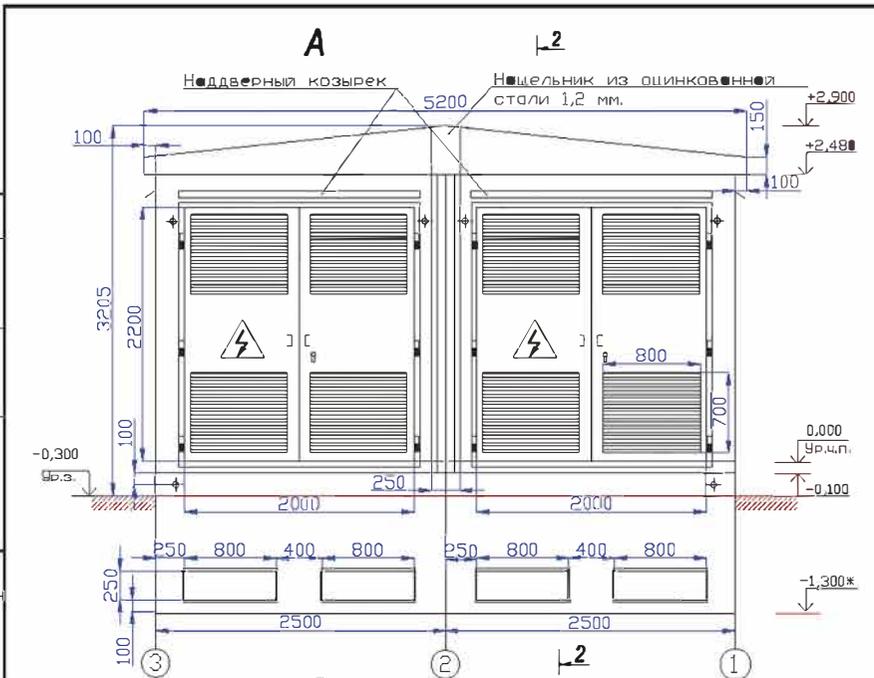
Помимо этого, в г. Подольск ОАО Проект — строительная фирма «Гидроспецфундаментстрой» и дочерняя компания ООО «Подольский завод SMS» готовы предложить услуги по сооружению сложных оснований и высокоточной опалубки для домостроения, мостостроения и тоннелестроения.

Предприятия предлагают:

- железобетонные конструкции для энергетик и объектов ЖКХ;
- закладные элементы для железобетонных изделий;
- объемную опалубку;
- мостовую опалубку;
- туннельную опалубку;
- систему рельс для туннелей;
- опалубку для метро;
- прочие виды опалубки.

Применение высокотехнологичного оборудования и тщательный технологический надзор позволяют обеспечить высокое качество предлагаемых изделий. Продукция полностью соответствует строительным нормам и нормам экологической безопасности.

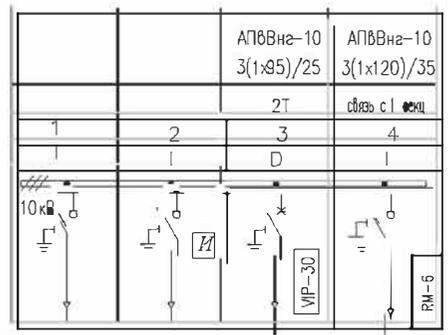
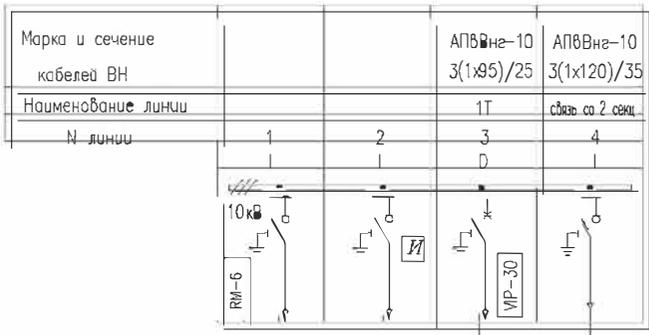




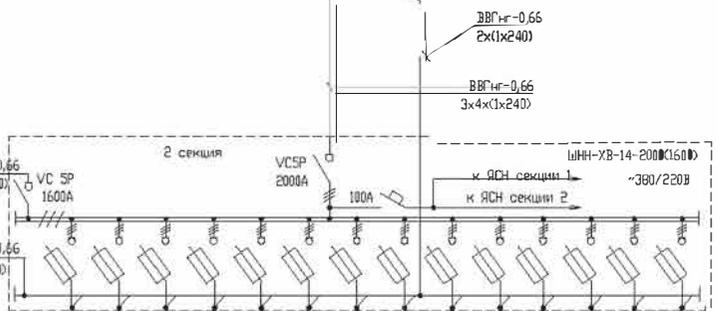
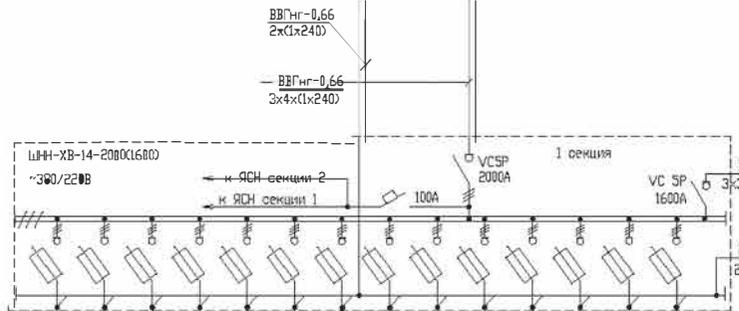
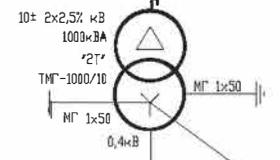
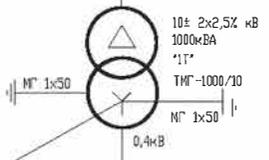
* Варьируется в зависимости от высоты подвала.
 ** Возможно изменение размера мембраны.

Сборник технической информации для проектирования					
Приложение 1. Типовая КТПБ. Фасады.					
Изм.	Кзч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Комплектная трансформаторная подстанция				СТУДИЯ	ЛИСТ
Общий вид					ЛИСТОВ





ZI - Электромагнитный индикатор короткого замыкания
VIP-30 - электромагнитное реле (МТЗ трансформатора)



N выводов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Наименование линии														
Кабель														
Напряжение														
Секция														
Степень защиты														

N выводов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Наименование линии														
Кабель														
Напряжение														
Секция														
Степень защиты														

- Заказчиком заполняется:
- Мощность силового трансформатора (ТМГ до 1250 кВА включительно).
 - Напряжение на стороне ВН трансформатора (6; 6,3; 10; 20 кВ)
 - Наименование, марка и сечение внешних кабельных линий ВН.
 - Количество отходящих линий и токи плавких вставок.
 - Наличие счетчика (тип счетчика по умолчанию - *Меркурия 230 ART-03 С(Р)N*).
 - Коэффициент трансформации трансформатора тока.
 - Наличие приборов контроля напряжения и тока.
 - Возможна установка ШНН-ХВ комбинированного типа (с автоматическим выключателем на отходящей линии).
- * - Рекомендуется использовать муфты для перехода на одножильную кабель АПВВнг-10 LS.
 жж - Марка, сечение и количество жил кабеля, а также вводные и секционные коммутационные аппараты выбираются в зависимости от мощности силового трансформатора.

Сборник технической информации для проектирования				
Приложение 1. КТПБ "Стандарт".				
Изм.	№	Лист	из док	Подпись
Трансформаторная подстанция 2КТПБ			стадия	лист
Принципиальная однолинейная схема. Серия "Стандарт". Пример			лист	листо в

СОГЛАСОВАНО

М.П. Подл. и дата. Взам. инв. №

БЛАНК ЗАКАЗА КТПБ

Исполнение по количеству блоков	КТПБ (1блок)				2КТПБ (2блока)				
Количество трансформаторов	один				два				
Тип трансформатора	ТМГ				Другой				
Мощность силового трансформатора; кВА	160	250	400	630	1000	1250	1600	2000	2500
Схема и группа соединений силового трансформатора	У/У				Д/У				
Расположение блоков	последовательно				параллельно				
Тип компоновки	Выделенная абонентская часть				Совмещенные РУ-10 и 0,4 кВ				
Серия подстанции	"Абонент"	"Оптима"	"Бизнес"	"Гарант"	"Стандарт"	"Регион"			
Габариты КТПБ:	ширина, мм								
	длина, мм								
Класс напряжения на стороне ВН, кВ	6			10		20			
Тип оборудования РУ ВН	Schneider	Siemens	ABB	МЭЛ	Другое				
Номер схемы по ВН					Другое				
Секционирование по стороне ВН	Да				Нет				
Учет по стороне ВН	Да				Нет				
Учет по стороне НН	Да				Нет				
Наличие АВР	Да				Нет				
	На стороне ВН		На стороне НН						
			на контакторах	на автом. выключателях					
Ток плавкой вставки	I секция								
	II секция								
Учет энергии	активный		реактивный		актив-реактив				
Тип счетчика									
Приборы контроля напряжения и тока	на вводе ВН			на вводе НН		на отходящ. линиях НН			
Транспортные услуги									
Дополнительные требования									
Реквизиты заказчика: -наименование организации; -фактический адрес; -телефон/факс/e-mail; -контактное лицо.									

Согласование типов оборудования производится на основании однолинейной электрической схемы

Должность: _____

Ф.И.О. исполнителя: _____

М.П.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (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

Единый адрес: enx@nt-rt.ru **Веб-сайт:** www.transelektro.nt-rt.ru