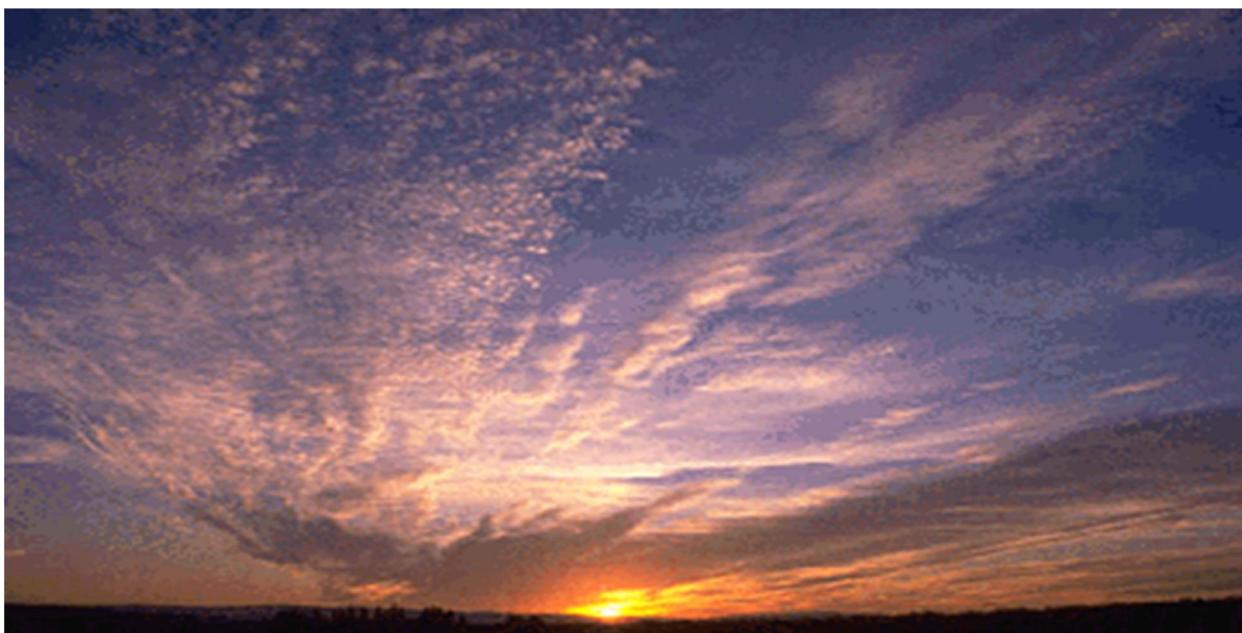


КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ



Производство подстанций,
электрооборудования 0,4-35кВ, лифтов

Введение	4	2.1 КРУЭ серии RM6 производства Schneider Electric (Франция) 51
I. Описание, типовые серии, монтаж и Техническое обслуживание БКТП, БКРП, БКРП и БРП		2.1.1 Назначение 51 2.1.2 Преимущества 51 2.1.3 Конструктивные особенности 52 2.1.4 Измерительная ячейка DE-Mt 52 2.1.5 Функции RM6 53 2.1.6 Варианты конфигурации RM6 53 2.1.7 Габаритные размеры 54 2.1.8 Электротехнические характеристики 55
1. Описание и технические характеристики БКТП, БКРП, БКРП и БРП	6	2.2 КРУЭ серии 8DJH производство Siemens 56 2.3 КРУЭ серии SafeRing (концерн ABB) 57
ОАО «МЭЛ»		3. УВН с воздушной изоляцией для установки в БКТП 58
1.1 Назначение и область применения 6		3.1 Ячейка типа KCO-395 ОАО «МЭЛ» 60 3.2 КРУЭ серии Xiria производства Eaton (Голландия) 61
1.2 Особенности и преимущества БКТП, БКРП, БКРП и БРП	6	4. Устройства автоматического ввода резерва (АВР) 62
ОАО «МЭЛ»		4.1 Устройство АВР на стороне 6-20 кВ 62 4.2 Устройство АВР на стороне 0,4 кВ 63
1.3 Структура условного обозначения 7		5. Распределительные устройства низкого напряжения 64
1.4 Основные технические характеристики 9		5.1 Стандартные низковольтные сборки серии ЩРНН 65 5.2 Шкафы распределительные серии ЩРНН комбинированного типа 67
1.5 Конструктивное исполнение 9		5.3 Главные распределительные щиты (ГРЦ) 68 5.4 Вводно-распределительные устройства (ВРУ) 70
1.6 Состав и размещение оборудования БКТП 11		5.5 Шкаф питания собственных нужд (ШПСН-ВУ) 71 5.6 Ящик питания собственных нужд (ЯСН-В) 71
1.7 Состав и размещение оборудования БКРП и БРП 12		5.7 Щит тепловой защиты трансформатора (ЩТЗТ) 72 5.8 Щит автоматического переключения на резерв типа ЩАП-14 73
ОАО «МЭЛ»		5.9 Шкаф управления отоплением (Я511) 73
1.8 Условия эксплуатации 13		IV. Приложения
1.9 Маркировки, упаковка, транспортировка и хранение 13		П.1 Типовая БКТП. Фасады (общий вид) 76
1.10 Гарантия изготовителя 13		БКТП без устройства АВР 77
2. Типовые серии БКТП, БКРП, БКРП и БРП	13	БКТП с устройством АВР на стороне н/н 79
ОАО «МЭЛ»		БКТП с устройством АВР на стороне в/н 81
Типовые компоновки оборудования в БКТП 14		БКТП с выделенной абонентской частью и без устройства АВР 83
2.1 БКТП без устройства АВР 14		БКТП с выделенной абонентской частью и с устройством АВР на стороне н/н 85
2.2 БКТП с устройством АВР на стороне н/н 14		БРП 87
2.3 БКТП с устройством АВР на стороне в/н 14		П.2 Типовое решение БКРП на ячейках ОАО «МЭЛ» 89
2.4 БКТП с выделенной абонентской частью и без устройства АВР 14		П.3 Типовое решение БКРП на ячейках ОАО «МЭЛ» 91
2.5 БКТП с выделенной абонентской частью и с устройством АВР на стороне н/н 14		П.4 Типовое решение БКСП на ячейках Schneider Electric (Франция) 93
2.6 БКТП	14	П.5 Типовая схема заземления 96
2.7 Пристройка для оборудования наружного освещения (БРП) 14		П.6 Раскладка труб 99
2.8 Проектные решения для БКРП и БКРП 14		П.7 Схемы строповки и транспортировки 102
2.7.1 БКРП с применением российского и импортного оборудования 14		П.8 Бланк заказа
III. Порядок установки и монтажа на объекте		
3.1 Подъем и установка БКТП 25		
3.2 Монтаж БКТП 25		
4. Техническое обслуживание БКТП		
4.1 Обеспечение безопасности обслуживания 25		
4.1.1 Общие требования 25		
4.1.2 Заземление 25		
4.1.3 Блокировки 25		
4.1.4 Локализационная способность 25		
4.1.5 Молниезащита 25		
4.1.6 Сейсмостойкость 25		
4.2 Указания по эксплуатации 25		
5. Порядок заказа БКТП, БКРП, БКРП и БРП 25		
II. Комплектные трансформаторные подстанции ОАО «МЭЛ»		
1. Комплектные трансформаторные подстанции ОАО «МЭЛ»		
1.1 Классификация трансформаторных подстанций 33		
1.2 Структура условного обозначения 33		
2. Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки	35	
Преимущества КТПН 35		
Основные характеристики 35		
Состав и размещение оборудования 35		
Варианты климатического исполнения 35		
Транспортировка и установка 35		
Эксплуатация 35		
2.1 Трехфазные КТП мощностью 25-1000 кВА наружной установки 37		
2.1.1 Основные технические параметры КТПН 37		
2.1.2 Основные КТП модульного типа 25-1000 кВА 39		
3. Порядок заказа комплектных трансформаторных подстанций ОАО «МЭЛ» 42		
III. Электротехническое оборудование подстанций		
1. Электротехническое оборудование блочных распределительных трансформаторных подстанций и распределительных пунктов 45		
1.1 Ячейки КРУ-2008Н ОАО «МЭЛ» 46		
1.2 Ячейки КСО-298MSi ОАО «МЭЛ» 47		
1.3 Ячейки КСО-298 ОАО «МЭЛ» 48		
2. УВН с элегазовой изоляцией для установки в БКТП 50		



Перед Вами - сборник материалов, посвященный трансформаторным и распределительным подстанциям , разработанных и выпускаемых АО «МЭЛ».

Настоящее издание рассказывает об одном из направлений АО «МЭЛ» - блочных комплектных трансформаторных подстанциях (БКТП), блочных распределительных подстанциях (БКРП), блочных распределительных пунктах (БКРП) в железобетонной оболочке, подстанциях в металлическом корпусе и других.

Модульный принцип, положенный в основу производства комплектных бетонных подстанций АО «МЭЛ», обеспечивает два основных преимущества данных конструкций: гибко изменяемые размеры и возможность выбора конфигурации блока под любой вид оборудования. Именно поэтому БКТП и БКРП АО «МЭЛ» - наилучшие решения задачи «минимальные размеры - максимальные возможности».

БКТП АО «МЭЛ» отличают малые габариты, прочность, надежность, применение передового электрооборудования, удобство монтажа.

Помимо изложения конструктивных особенностей и технических решений, в сборнике приводится информация о современном высоковольтном и низковольтном электротехническом оборудовании, рекомендуемом для применения в блочных подстанциях АО «МЭЛ». В дополнение к этим материалам следует пользоваться техническими описаниями и руководствами по эксплуатации заводов-изготовителей того или иного оборудования.

АО «МЭЛ» постоянно совершенствует конструктивное исполнение своих изделий, поэтому возможны некоторые расхождения отдельных параметров, приведенных в данном описании, с фактическим исполнением продукции при полном соблюдении действующих стандартов безопасности и ГОСТов.

Все применяемое оборудование и материалы имеют Сертификаты соответствия, выданные органами Госстандарта России.

I. БЛОЧНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ПОДСТАНЦИИ АО «МЭЛ»

Описание, типовые серии, монтаж и техническое обслуживание



БКТП, БКРП и БКРП

1. Описание и технические характеристики БКТП, БКРП и БКРП АО «МЭЛ»



1.1 Назначение и область применения

Блокные комплектные трансформаторные подстанции (БКТП), блочные распределительные трансформаторные подстанции (БКРП), блочные распределительные пункты (БКРП) служат для приема, преобразования и распределения электроэнергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением до 20 кВ (включительно) с использованием отечественного и/или импортного электрооборудования с воздушной и элегазовой изоляцией.

БКТП, БКРП и БКРП предназначены для электроснабжения жилищно-коммунальных, общественных, промышленных и сельскохозяйственных объектов, площадок индивидуальной застройки и коттеджных поселков.

БКТП, БКРП и БКРП изготавливаются согласно ТУ _____ . Эксплуатируется без постоянного обслуживающего персонала.

1.2 Особенности и преимущества БКТП, БКРП и БКРП АО «МЭЛ»

Трансформаторные подстанции АО «МЭЛ» - это комплексное решение задачи по надежному и качественному электроснабжению объектов. Продукция завода выгодно отличается простотой монтажа, высокой надежностью, удобством эксплуатации и безпречным исполнением.

Модульный принцип

Длина, ширина, высота блоков и их количество может изменяться в зависимости от набора электрооборудования, определяемого электрической схемой, мощностью БКТП, БКРП, БКРП и условиями эксплуатации УВН и УНН (одной или разными организациями).

Приямок 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. __).

Проверенная технология изготовления

Железобетонные конструкции производятся по современной технологии, позволяющей легко регулировать длину и ширину бетонного блока, высоту приямка, расположение дверей, ворот и жалюзи по периметру блока.

Технология изготовления блока включает несколько этапов:

1. Сборка каркаса из арматурной сетки.
2. Монтаж проемов под жалюзийные решетки, двери и ворота.
3. Заливка бетоном, выдержка 12 часов, в течение которых бетон набирает прочность.
4. Облицовка и окраска фасада, гидроизоляция приямка.
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.

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 БКТП, БКРП и БКРП.

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

Удобство транспортировки

Габариты БКТП, БКРП и БКРП позволяют транспортировать их на объект как автомобильным транспортом с низкой платформой, так и железнодорожным транспортом.

Простота монтажа

Соединение составных частей БКТП, БКРП и БКРП—блока и приямка—производится путем сварки закладных деталей в заводских условиях с соблюдением соответствующих норм и правил.

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

В каждом блоке ТП предусмотрено дополнительное отверстие для временного ввода кабеля. В трансформаторном отсеке предусмотрено универсальное посадочное приспособление для любых типов ТМГ и ТСЛ. Для трансформаторов ТМГ предусмотрен маслоприемник.

1.3 Структура условного обозначения

X XXXX XX/ XX/ XX - XX



Пример условного обозначения 2-лучевой БКТП с трансформаторами мощностью 1000 кВА, на номинальное напряжение 10/0,4 кВ, климатическое исполнение - У, категория размещения для вводного устройства со стороны высшего напряжения шинопровода и трансформатора - 1, для распределительного устройства низкого напряжения - 3:

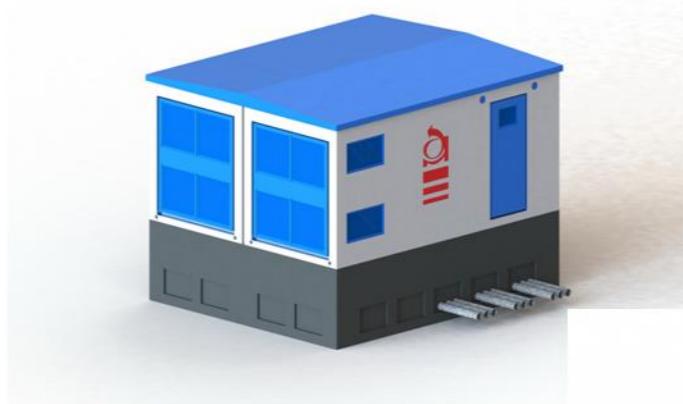
2БКТП-1000/10/0,4-У1-(РУНН-УЗ)

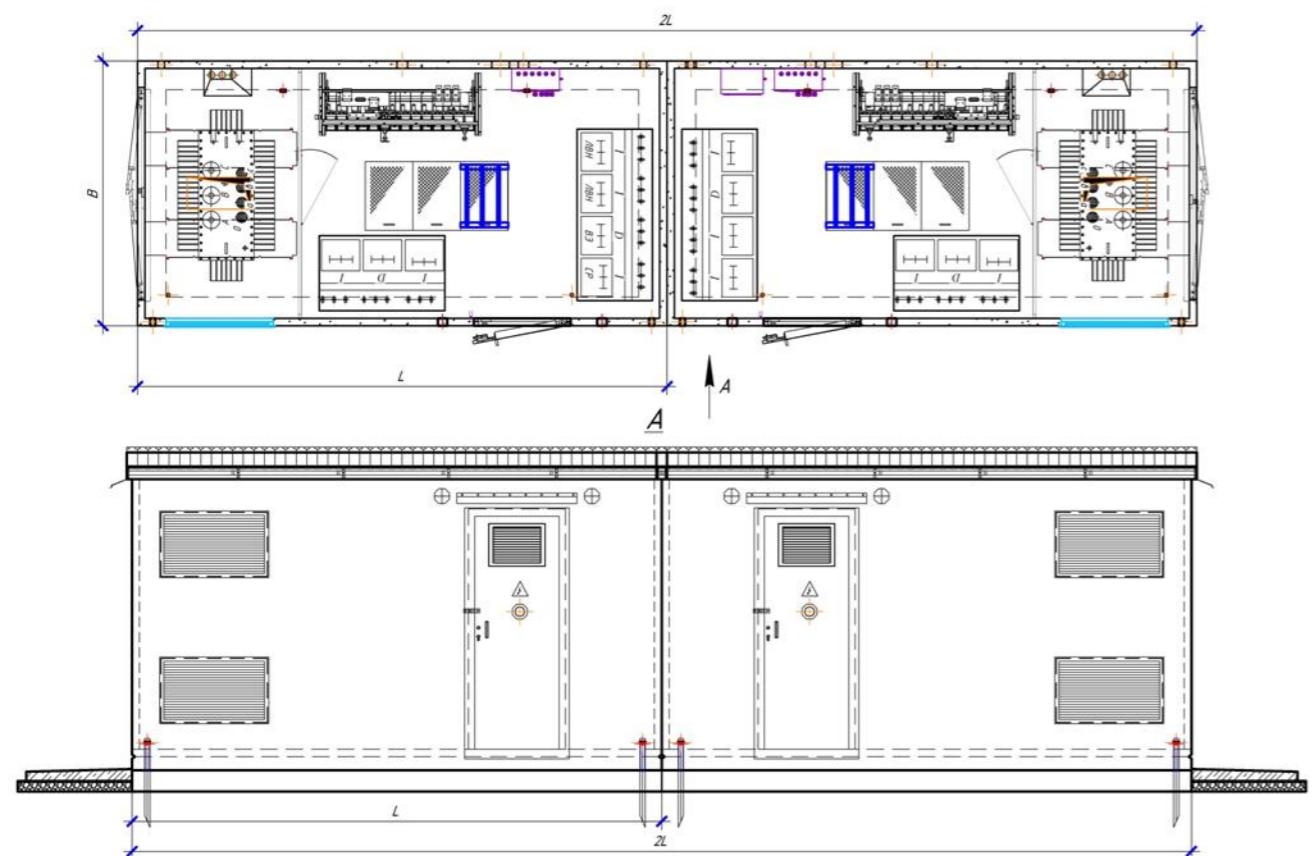
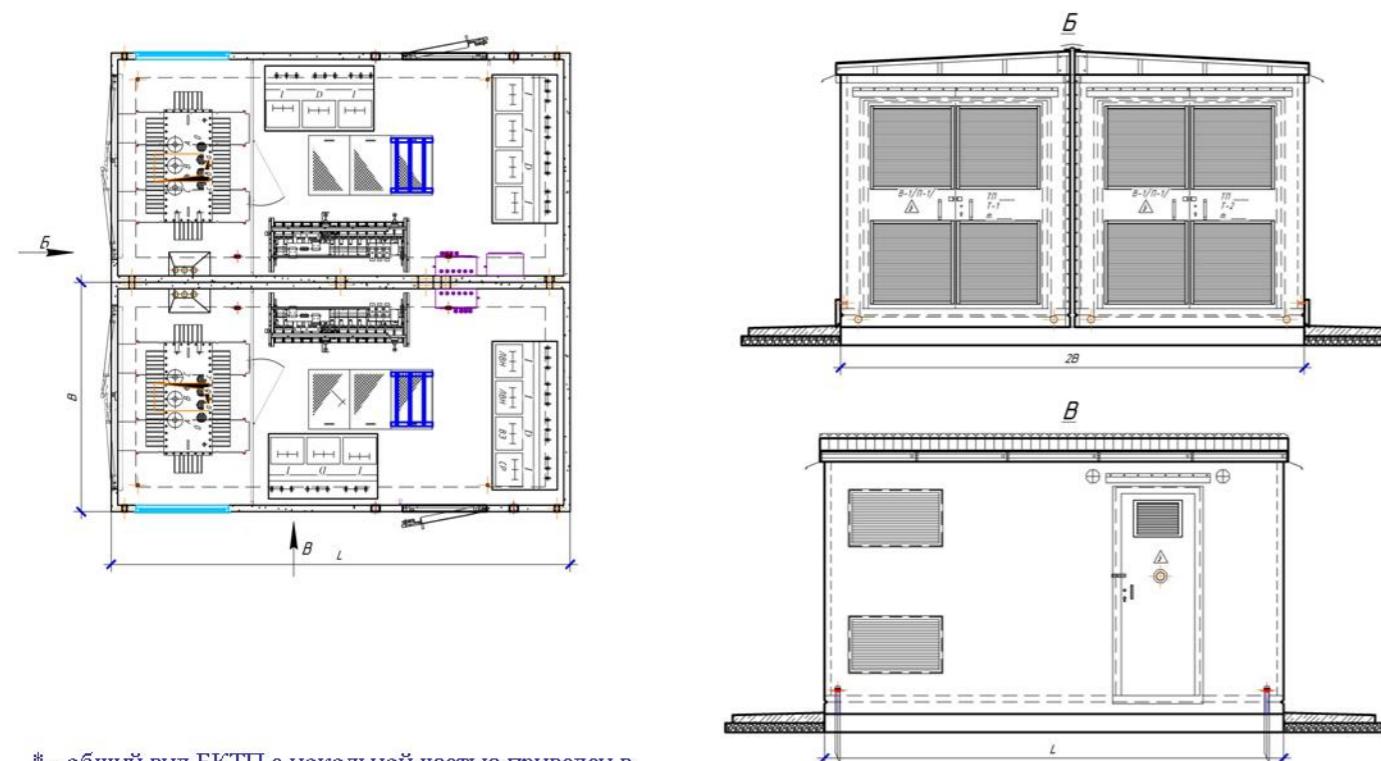
Пример условного обозначения 2-лучевой БКРП с трансформаторами мощностью 630 кВА, на номинальное напряжение со стороны ВН - 20 кВ, климатическое исполнение - У, категория размещения для вводного устройства со стороны высшего напряжения шинопровода и трансформатора - 1; категория размещения для вводного устройства со стороны высшего напряжения шинопровода и трансформатора - 1:

2БКРП-630/20/0,4-У1

2БКРП-20-У1

Последовательная и параллельнаястыковка блоков



2БКТП - последовательная стыковка блоков **2БКТП - параллельная стыковка блоков

* - общий вид БКТП с цокольной частью приведен в Приложении 1 (стр. ____)

** - при необходимости в 2БКТП последовательной стыковки блоков возможно исполнение трансформаторных ворот с фасадной стороны.

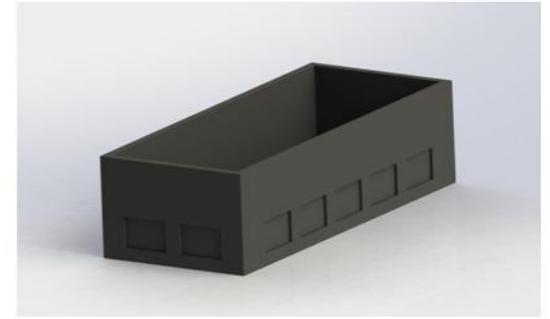
1.4 Основные технические характеристики БКТП, БКРП и БКРП

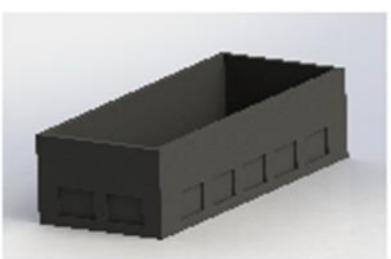
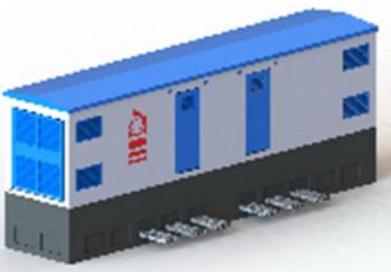
Наименование параметра	Значение параметра		
	БКТП	БКРП	БКРП
1. Мощность силового трансформатора, кВА: Масляного герметичного, сухого с литой изоляцией	63; 100; 160; 250; 400; 630; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500	63; 100; 160; 250; 400; 630; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500	-
2. Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6 *; 10; 20 *	6 *; 10; 20 *	6 *; 10; 20 *
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. Ток термической стойкости на стороне ВН в течение 1с, кА	20	20	20
8. Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3: - 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 блока; - длина блока; - высота блока	70 ÷ 100 -2500; 3000 -2000; 3000 ÷ 7500 (с шагом 500 мм) -2704; 3004; 3204		
10. Высота приямка, мм	-1600; 1900		
11. Исполнение крыши	односкатная/двускатная		
12. Срок службы, лет	30		

Примечание: * - по требованию заказчика

Типоразмеры блочных модулей

Длина, м	2,0	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5
Ширина, м	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
						3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	





■ Массогабаритные показатели элементов и блока в сборе

Длина блока, м	Ширина блока, м	Масса блока при H=2,87 м, тонн	Масса блока при H=3,07 м, тонн	Масса крыши, тонн		Масса приямка, тонн		
				односкатная	двухскатная	H=1,2 м	H=1,6 м	H=1,9 м
2,0	2,5	6,49	6,78	0,89	1,78	-	3,8	4,27
3,0	2,5	8,69	9,07	-	-	-	4,92	5,49
3,5	2,5	9,65	10,06	1,54	3,08	-	5,49	6,11
4,0	2,5	10,08	11,25	1,75	3,5	-	6,05	6,73
4,5	2,5	11,69	12,17	1,97	3,94	-	6,62	7,36
4,7	2,5	12,00	12,64	-	-	-	6,86	7,81
5,0	2,5	12,67	13,19	2,18	4,36	-	7,19	7,98
5,0	3,0	14,63	15,18	3,12	6,24	-	8,43	9,27
5,5	2,5	13,83	14,38	2,40	4,8	-	7,76	8,60
5,5	3,0	15,94	16,52	3,42	6,84	-	9,08	9,97
6,0	2,5	14,71	15,30	2,61	5,22	-	8,32	9,22
6,0	3,0	16,93	17,55	3,73	7,46	-	9,73	10,67
6,5	2,5	15,86	16,48	2,82	5,64	-	8,89	9,84
6,5	3,0	18,25	18,90	4,03	8,06	-	10,39	11,38
7,0	2,5	16,85	17,51	3,04	6,08	-	9,46	10,46
7,0	3,0	19,36	20,05	4,34	8,68	-	11,04	12,09
7,5	2,5	18,44	19,13	-	-	-	10,72	11,77

■ 1.5 Конструктивное исполнение

БКТП, БКРП и БКРТП представляет собой отдельно стоящую конструкцию из высокопрочного железобетона с установленным внутри электрооборудованием.

Состоит из двух отдельных частей:

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

Железобетонный блок (ОБ) 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 и 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 перемычек. Для доступа в объемный приямок предусмотрена съемная лестница. Снаружи приямки покрыты слоем гидроизоляции. Базовый ОП имеет высоту 1600 мм. Возможно изготовление высотой до 1900 мм.

В случае применения маслонаполненного силового трансформатора в ОП устанавливается маслосборник, рассчитанный на весь объем масла трансформатора мощностью до 2500 кВА.

Наружная и внутренняя отделка бетонных поверхностей, конкретный цвет и фактура определяются заказчиком в процессе согласования архитектурного решения при проектировании БКТП, БКРП и БКРТП.

Изготовление всех металлических конструкций для инженерных блоков производится на заводе АО «МЭЛ». Антикоррозийное покрытие выполняется порошковыми и эпоксидными красками.

В конструкции блоков БКТП, БКРП и БКРТП 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 фундаментах (как последовательно, так и параллельно). Схема строповки приведена в Приложении 7 (стр. ____).

При объединении блоки ставятся друг с другом на допустимое расстояние, а стыки примыкания крыши покрываются слоем гидроизоляционного материала и закрываются коньком из оцинкованной стали.

Конструктивные решения изделий АО «МЭЛ» предоставляют заказчику следующие преимущества:

- возможность разработки индивидуального решения и комплектации для каждого объекта;
- возможность расширения БКТП, БКРП и БКРТП путем установки дополнительных блоков;
- 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 БКТП

В комплект БКТП входит следующее оборудование:

- силовые трансформаторы;
- распределительное устройство высокого напряжения (РУ 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);
- шкаф питания собственных нужд;
- шкаф тепловой защиты и вентиляции (для силовых сухих трансформаторов с литой изоляцией, опция);
- устройства принудительной вентиляции (опция);
- электрическая печь или электрический конвектор;
- средства АИИСКУЭ (опция).

По требованию заказчика в БКТП 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 электрооборудования внутри ОБ монтаж аппаратуры производится в заводских условиях.

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

Соединение РУ НН с трансформаторами и секционные перемычки РУ НН выполняются гибким одножильным проводом ПВ или ВВГнг. Кабели, соединяющие РУ НН с силовыми трансформаторами, закреплены в деревянных клицах. Провода вспомогательных и вторичных цепей проложены в кабельных коробах с обеспечением возможности их замены.



1.7 Состав и размещение оборудования БКТП и БКРП

В комплект БКРП входит следующее оборудование:

- распределительное устройство высокого напряжения 6/10/20 кВ;
 - трансформатор собственных нужд (шкаф ввода собственных нужд);
 - шкаф питания собственных нужд;
 - устройство телемеханики;
 - устройство бесперебойного питания;
 - автоматы питания собственных нужд;
 - шкаф аварийного питания;
 - шкаф управления отоплением;
 - шкаф учета;
 - электрическая печь или электрический конвектор.
- В состав БКРП может входить то же оборудование, что и в БКРП, а так же:
- силовые трансформаторы;
 - распределительное устройство низкого напряжения (РУ НН);
 - устройство автоматического ввода резерва на стороне НН;
 - средства АИИСКУЭ.

1.8 Условия эксплуатации

БКТП, БКРП и БКРП предназначены для работы в следующих условиях (согласно ТУ _____):

- температура окружающего воздуха - от -45 °C до +40°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, а при отсутствии гололеда - при скорости ветра до 36 м/с;
- 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, транспортировка и хранение

БКТП, БКРП и БКРП имеет табличку по ГОСТ 12969, содержащую следующие данные:

- условное обозначение (индекс) изделия;
- товарный знак;
- заводской номер и (или) дата изготовления;
- напряжение в кВ со стороны ВН и НН;
- обозначения ТУ;
- степень защиты по ГОСТ 13015.2-81;
- другие данные, необходимые для монтажа и эксплуатации.

Для защиты БКТП, БКРП и БКРП от внешних воздействующих факторов следует применять условия транспортирования, хранения и упаковки категории КУ-0 по ГОСТ 23216. Сочетание транспортной тары и внутренней упаковки для БКТП, БКРП и БКРП (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 БКТП, БКРП и БКРП на время транспортирования должны быть перед упаковкой надежно закреплены (заклинивание деревянными колодками, подвязка лентами и т.д.).

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

БКТП, БКРП и БКРП должны транспортироваться в полностью собранном виде или отдельными составными частями. При транспортировке по железной дороге должны быть приложены следующие документы и сведения:

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

1.10 Гарантия производителя

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие БКТП, БКРП и БКРП ГОСТ 14695-80 и ТУ

при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации БКТП, БКРП и БКРП: 30 лет на бетонные изделия, гарантия на оборудование предоставляется согласно прилагаемым паспортам.

Срок хранения - не более 6 месяцев со дня отгрузки.

2. Типовые серии БКТП, БКРП и БКРП АО «МЭЛ»



Типовые компоновки оборудования в БКТП

Для удобства выбора и заказа продукции все многообразие выпускаемых на заводе АО «МЭЛ» подстанций было разбито на семь базовых серий.

Типовые БКТП АО «МЭЛ» различаются:

1. По количеству блоков:

- одноблочные;
- двухблочные;
- трехблочные;
- многоблочные.

2. По компоновке оборудования в блоках:

- с выделенной абонентской частью;
- с совмещенными распределительными устройствами ВН и НН.

3. По наличию устройства автоматического ввода резерва (АВР) в электрической схеме подстанции:

- без устройства АВР;
- с устройством АВР на стороне ВН;
- с устройством АВР на стороне НН.

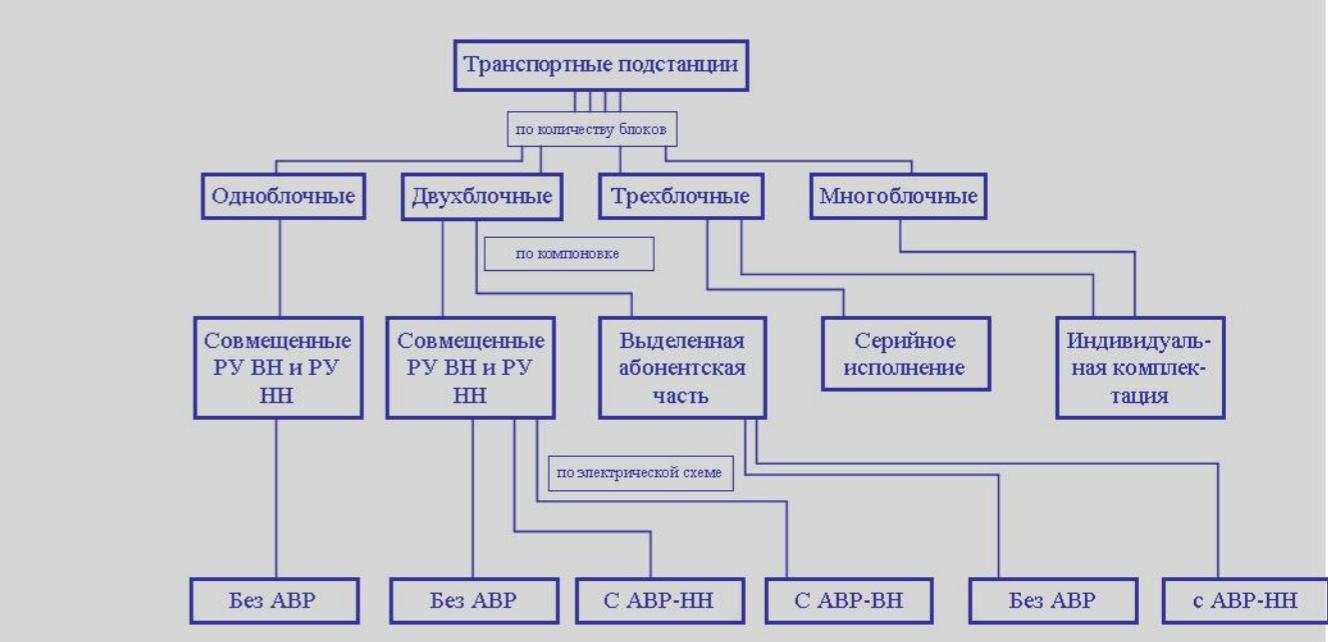
4. По используемому на стороне ВН типу оборудования:

- отечественное оборудование;
- импортное оборудование.

К нетиповым БКТП относятся подстанции с применением силового трансформатора мощностью 2000 кВА и выше, с использованием главного распределительного щита 0,4 кВ (ГРЩ), шкафов уличного освещения, конденсаторных батарей, устройствЩРНН с количеством отходящих линий 20 и более, средств АИСКУЭ, с реализацией схемы пофидерного учета и другие.

Описание типовых серий БКТП приведено на стр. ___, типовые электрические схемы и компоновки - на стр. _____.
(Приложение 1).

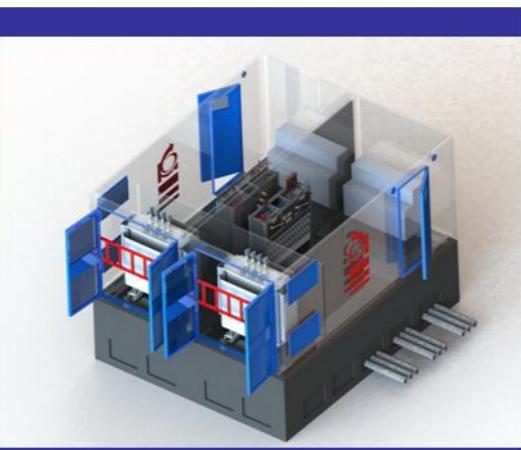
Классификация трансформаторных подстанций



2.1 БКТП без устройства АВР

Двухблочная ТП без АВР - это подстанция с совмещенными комплектными 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.

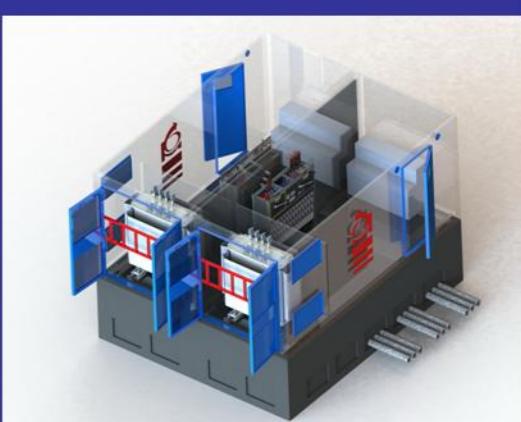
В каждом блоке ТП находится один силовой трансформатор, одно КРУ ВН, одно РУ НН. Устройство АВР в данной серии отсутствует. Все переключения, в случае необходимости, производятся вручную.



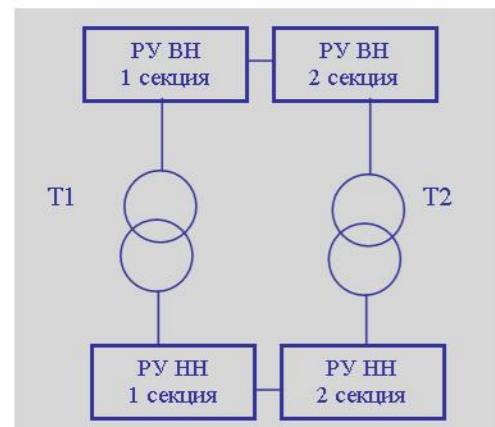
2.2 БКТП с устройством АВР на стороне н/н

Двухблочная ТП с устройством АВР на стороне 0,4кВ 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, одно РУ НН, одно устройство АВР-НН. Распределительные устройства высокого и низкого напряжения находятся в одном отсеке (совмещены).



Комплектация БКТП без устройства АВР



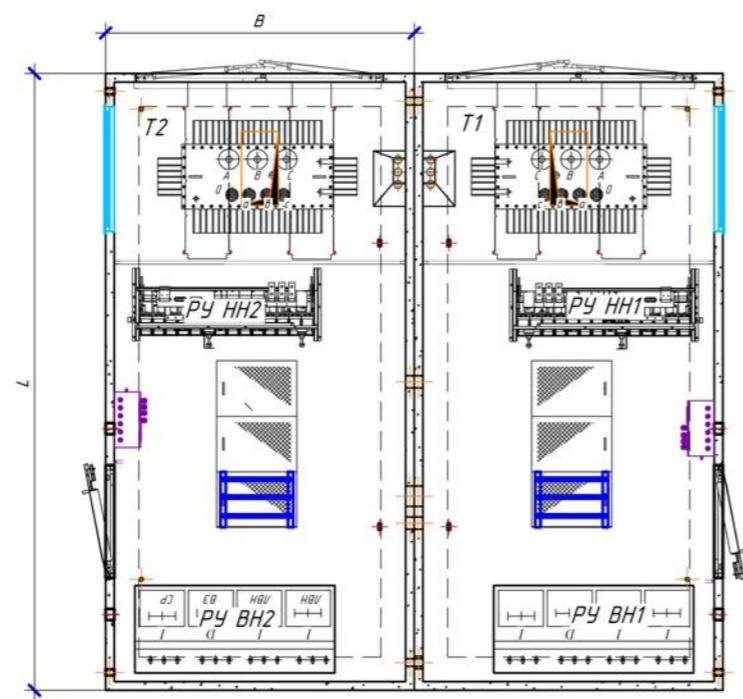
Наименование	Обозначение		Кол-во, шт
Силовой трансформатор	ТМГ до 1600 кВА включительно	ТСЛ до 1600 кВА	2
КРУ ВН	RM6 (Schneider Electric); Xiria (Eaton); 8DJH (Siemens); SafeRing (ABB); KCO-298 MSi; KCO-298; KCO-395 (АО «МЭЛ») Возможна установка оборудования других производителей		2
РУ НН	ЩРНН		2

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

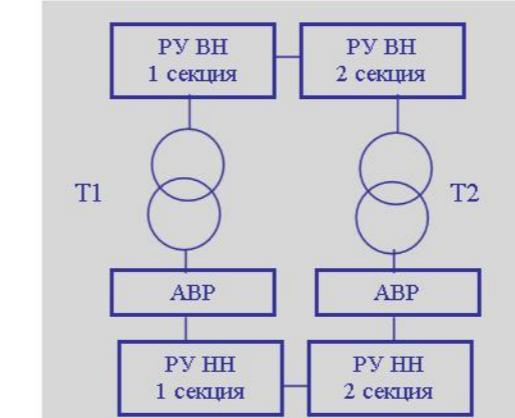
Комплектация оборудованием РУ ВН	B, мм
RM6; Xiria; 8DJH; SafeRing	2500
KCO-298 MSi; KCO-298; KCO-395	3000

Комплектация оборудованием РУ НН	B, мм
ЩРНН-14	2500
ЩРНН-22	3000

Пример принципиальной однолинейной схемы и компоновки оборудования приведен в Приложении 1 на стр.



Комплектация БКТП с устройством АВР на стороне н/н



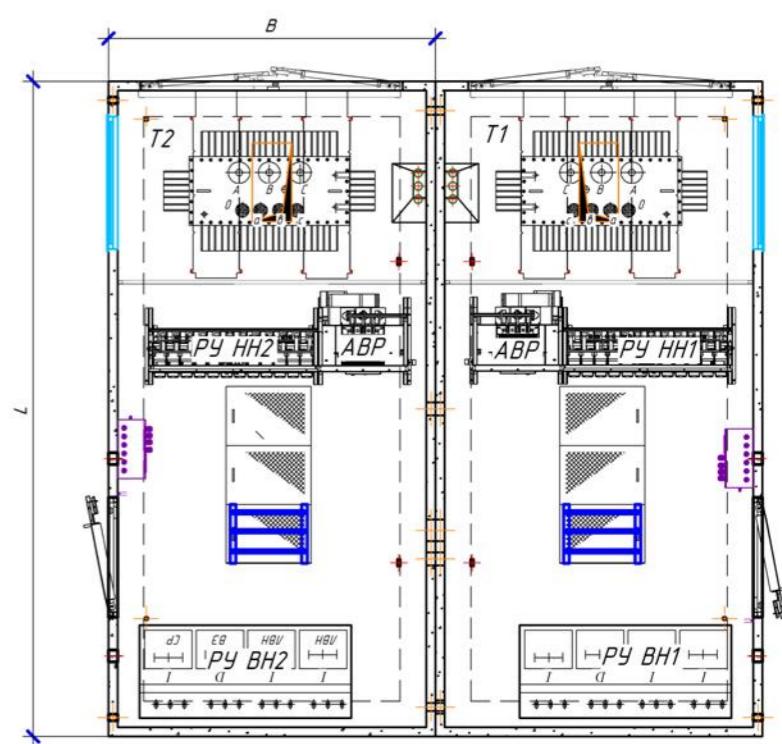
Наименование	Обозначение		Кол-во, шт
Силовой трансформатор	ТМГ до 1600 кВА включительно	ТСЛ до 1600 кВА	2
КРУ ВН	RM6 (Schneider Electric); Xiria (Eaton); 8DJH (Siemens); SafeRing (ABB); KCO-298 MSi; KCO-298; KCO-395 (АО «МЭЛ») Возможна установка оборудования других производителей		2
РУ НН	ЩРНН		2
АВР	АВР-МКС; АВР-КС		2

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

Комплектация оборудованием РУ ВН	B, мм
RM6; Xiria; 8DJH; SafeRing	2500
KCO-298 MSi; KCO-298; KCO-395	3000

Комплектация оборудованием РУ НН	B, мм
ЩРНН-14	2500
ЩРНН-22	3000

Пример принципиальной однолинейной схемы и компоновки оборудования приведен в Приложении 1 на стр.

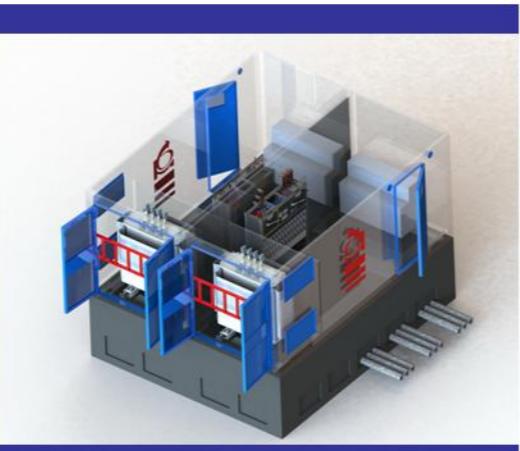


2.3 БКТП с устройством АВР на стороне в/н

Двухблочная ТП с устройством АВР на стороне в/н 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».

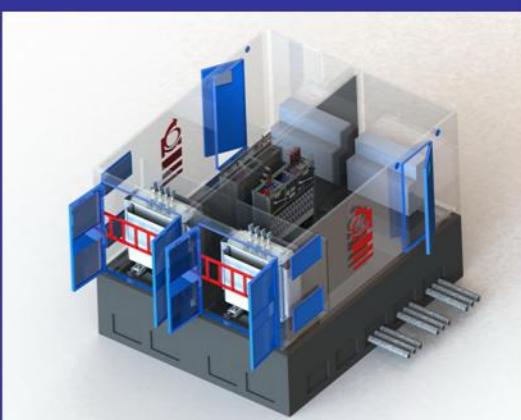
Такую ТП можно реализовать в трех железобетонных блоках. При этом в одном из них устанавливается главный распределительный щит (ГРЩ). Данное решение позволяет увеличить мощность подстанции (количество отходящих кабельных линий).



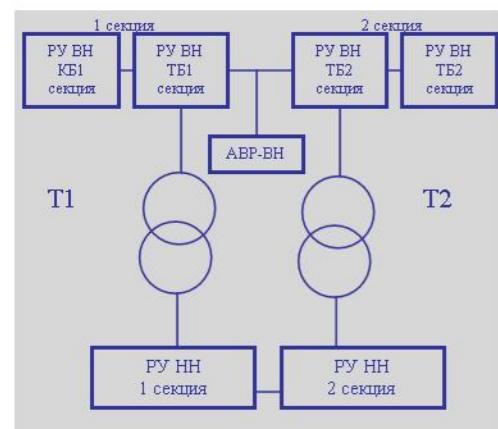
2.4 БКТП с выделенной абонентской частью и без устройства АВР

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



Комплектация БКТП с устройством АВР на стороне в/н



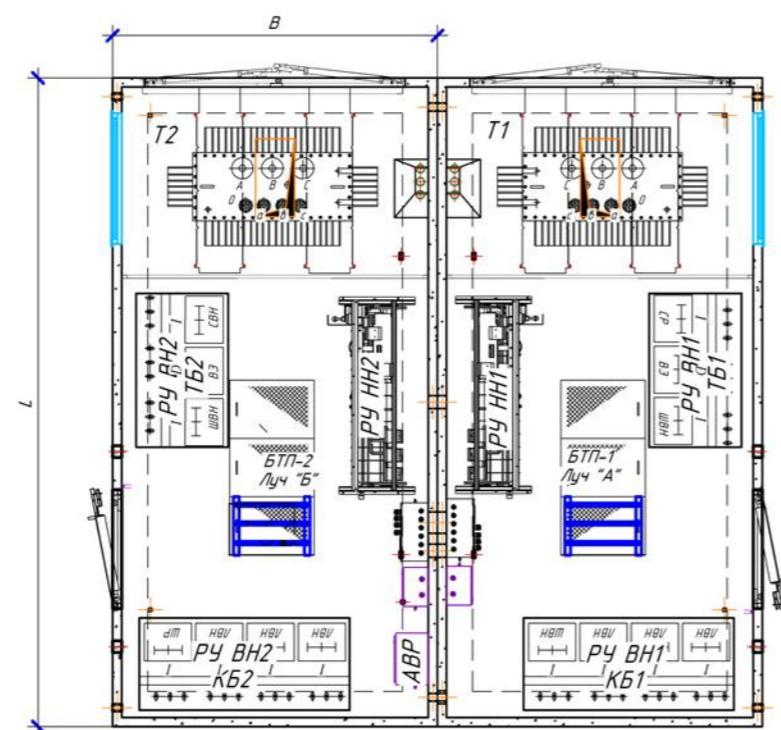
Наименование	Обозначение		Кол-во, шт
Силовой трансформатор	ТМГ до 1600 кВА включительно	ТСЛ до 1600 кВА	2
КРУ ВН	RM6 (Schneider Electric); Xiria (Eaton); 8DJH (Siemens); SafeRing (ABB); KCO-298 MSI; KCO-298; KCO-395 (АО «МЭЛ») Возможна установка оборудования других производителей		2
РУ НН	ЩРНН		2
АВР	АВР-ВН		1

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

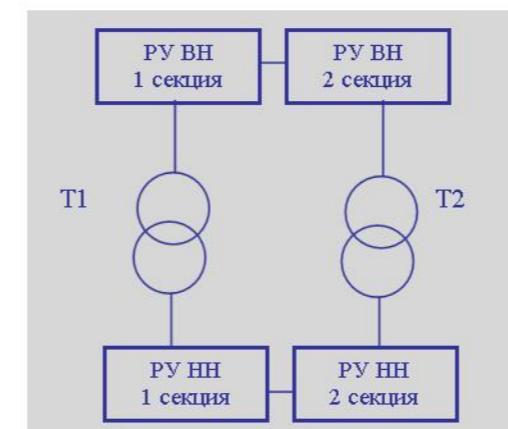
Комплектация оборудованием РУ ВН	B, мм
RM6; Xiria; 8DJH; SafeRing	2500
KCO-298 MSI; KCO-298; KCO-395	3000

Комплектация оборудованием РУ НН	B, мм
ЩРНН-14	2500
ЩРНН-22	3000

Пример принципиальной однолинейной схемы и компоновки оборудования приведен в Приложении 1 на стр.



Комплектация БКТП с выделенной абонентской частью и без устройства АВР



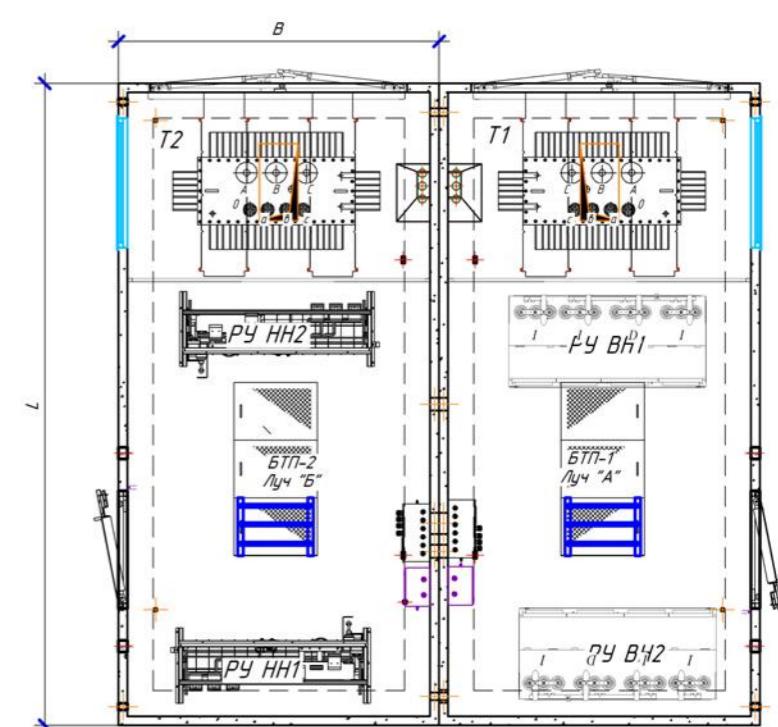
Наименование	Обозначение		Кол-во, шт
Силовой трансформатор	ТМГ до 1600 кВА включительно	ТСЛ до 1600 кВА	2
КРУ ВН	RM6 (Schneider Electric); Xiria (Eaton); 8DJH (Siemens); SafeRing (ABB); KCO-298 MSI; KCO-298; KCO-395 (АО «МЭЛ») Возможна установка оборудования других производителей		2
РУ НН	ЩРНН		2

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

Комплектация оборудованием РУ ВН	B, мм
RM6; Xiria; 8DJH; SafeRing	2500
KCO-298 MSI; KCO-298; KCO-395	3000

Комплектация оборудованием РУ НН	B, мм
ЩРНН-14	2500
ЩРНН-22	3000

Пример принципиальной однолинейной схемы и компоновки оборудования приведен в Приложении 1 на стр.



2.5 БКТП с выделенной абонентской частью и устройством АВР на стороне н/н

Двухблочная ТП с выделенной абонентской частью и устройством АВР на стороне н/н широко используется в городских сетях, на крупных предприятиях. Обеспечивают бесперебойное питание потребителей за счет устройства АВР на стороне низкого напряжения.

В одном блоке находится один силовой трансформатор и два КРУ ВН, в другом - два РУ НН с устройством АВР или ГРЩ.

Такую ТП 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).

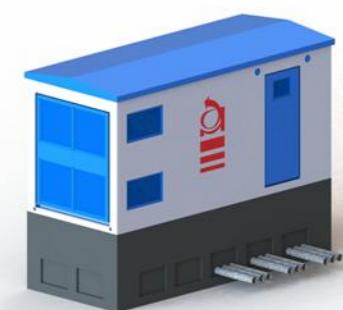


2.6 1БКТП

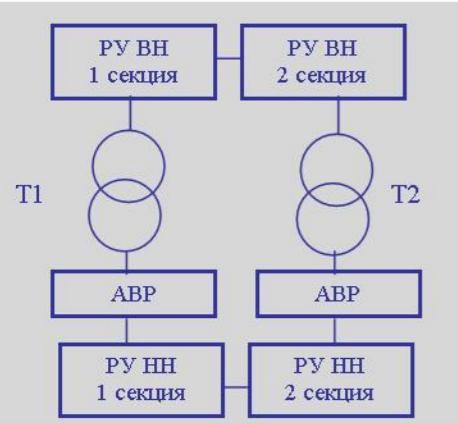
Одноблочная трансформаторная подстанция, компоновка и комплектация которой наиболее востребованы в небольших городах и сельских поселениях. В блоке ТП находится один силовой трансформатор, одно КРУ ВН и одно РУ НН.

Устройство АВР в данной серии отсутствует.

Высоковольтное и низковольтное оборудование обслуживает одна организация. От двухблочных ТП отличается меньшей стоимостью за счет отсутствия резервного источника питания.



Комплектация БКТП выделенной абонентской частью и устройством АВР на стороне н/н



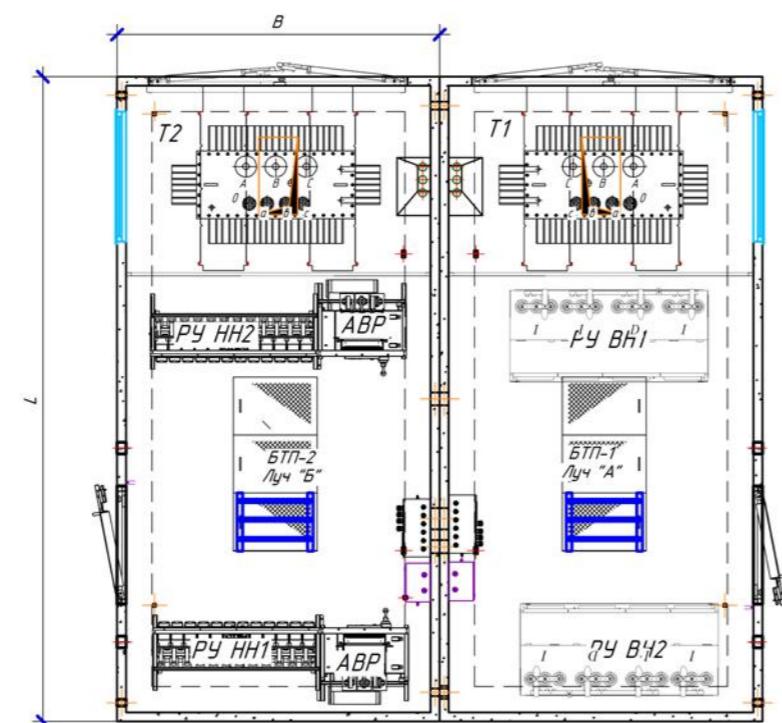
Наименование	Обозначение		Кол-во, шт
Силовой трансформатор	ТМГ до 1600 кВА включительно	ТСЛ до 1600 кВА	2
КРУ ВН	RM6 (Schneider Electric); Xiria (Eaton); 8DJH (Siemens); SafeRing (ABB); KCO-298 MSI; KCO-298; KCO-395 (АО «МЭЛ»)		2
Возможна установка оборудования других производителей			
РУ НН	ШРНН		2
AVR	AVR-МКС; AVR-КС		2

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

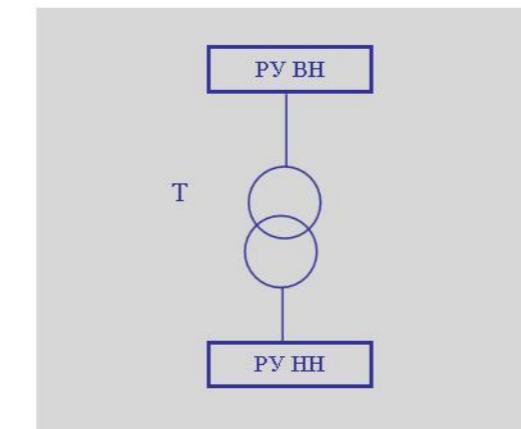
Комплектация оборудованием РУ ВН	B, мм
RM6; Xiria; 8DJH; SafeRing	2500
KCO-298 MSI; KCO-298; KCO-395	3000

Комплектация оборудованием РУ НН	B, мм
ШРНН-14	2500
ШРНН-22	3000

Пример принципиальной однолинейной схемы и компоновки оборудования приведен в Приложении 1 на стр.



Комплектация 1БКТП



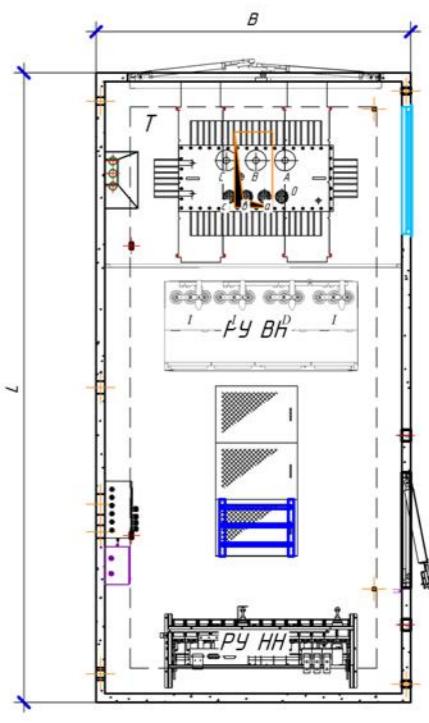
Наименование	Обозначение		Кол-во, шт
Силовой трансформатор	ТМГ до 1600 кВА включительно	ТСЛ до 2500 кВА	1
КРУ ВН	RM6 (Schneider Electric); Xiria (Eaton); 8DJH (Siemens); SafeRing (ABB); KCO-298 MSI; KCO-298; KCO-395 (АО «МЭЛ»)		1
Возможна установка оборудования других производителей			
РУ НН	ШРНН		1

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

Комплектация оборудованием РУ ВН	B, мм
RM6; Xiria; 8DJH; SafeRing	2500
KCO-298 MSI; KCO-298; KCO-395	3000

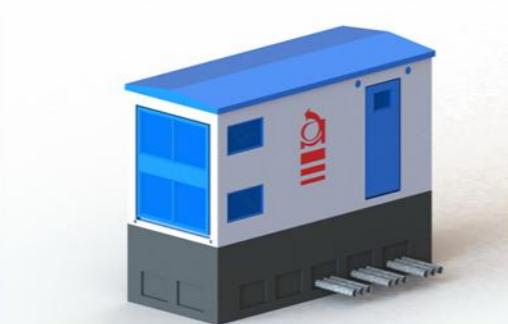
Комплектация оборудованием РУ НН	B, мм
ШРНН-14	2500
ШРНН-22	3000

Пример принципиальной однолинейной схемы и компоновки оборудования приведен в Приложении 1 на стр.



2.7 Пристройка для оборудования наружного освещения (БРП)

Проект пристройки для сборок сетей наружного освещения, согласован с ОАО «Мосгортранс». Используется оборудование производства ОАО «МЭЛ», предназначенное для управления наружным освещением.



2.8 Проектные решения для БКРП и БКРПП



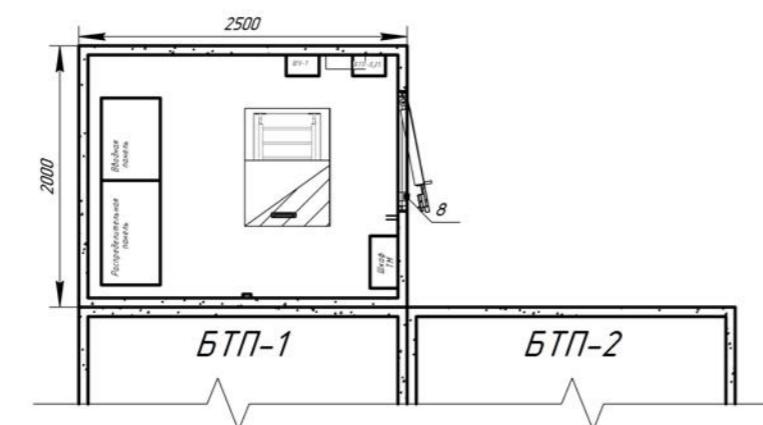
Комплектация БРП

Наименование	Обозначение		Кол-во, шт
ВРШ-НО	ВРШ-НО М8	ВРШ-НО М12	1
ТМ	-	-	1

Основным критерием классификации БКРП выступает тип используемых высоковольтных распределительных устройств (отечественные или импортные) в силу существующей разницы в типоразмерах оборудования и требований «Правил устройства электроустановок», действующих при их размещении.

Гибкая технология изготовления железобетонных блоков, а также простые и надежные узлыстыковки блоков позволяют подобрать оптимальные габариты строительной части для компактного размещения как импортных КРУ ВН (производства Schneider Electric; Eaton; Siemens; ABB и другие), так и российских высоковольтных камер КСО. Монтаж оборудования производится в заводских условиях.

БКРП легко трансформируется в БКРПП путемстыковки блоков с силовыми трансформаторами и низковольтными распределительными устройствами.



Пример принципиальной однолинейной схемы и компоновки оборудования приведен в Приложении 1 на стр.

Классификация распределительных подстанций



2.8.1 БКРП и БКРТП с применением российского и импортного оборудования

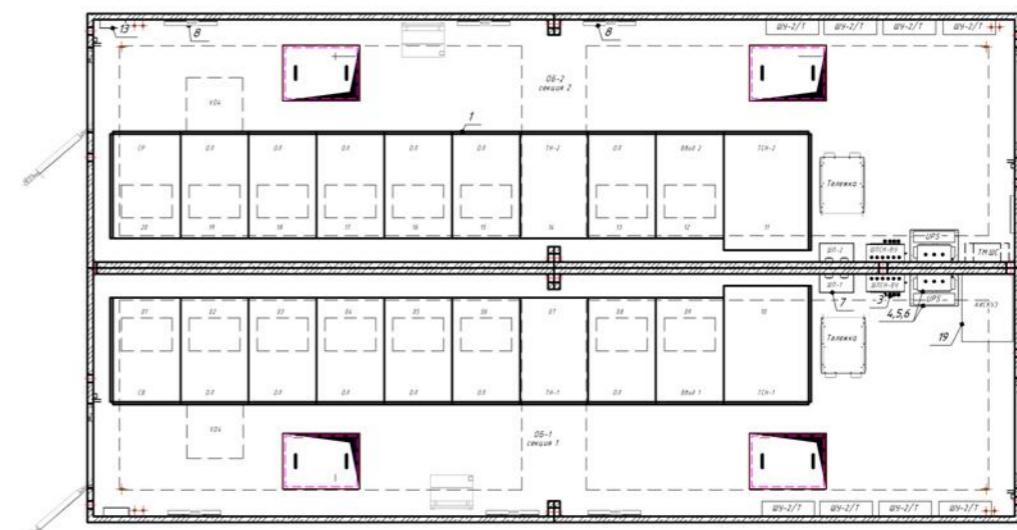
БКРП с применением российского оборудования отличаются большими размерами в силу типоразмеров КРУ ВН отечественных производителей и соответствующих норм «Правил устройства электроустановок», действующих при их размещении.

БКРП легко трансформируется в БКРТП путемстыковки блоков с силовыми трансформаторами и низковольтными распределющими устройствами.

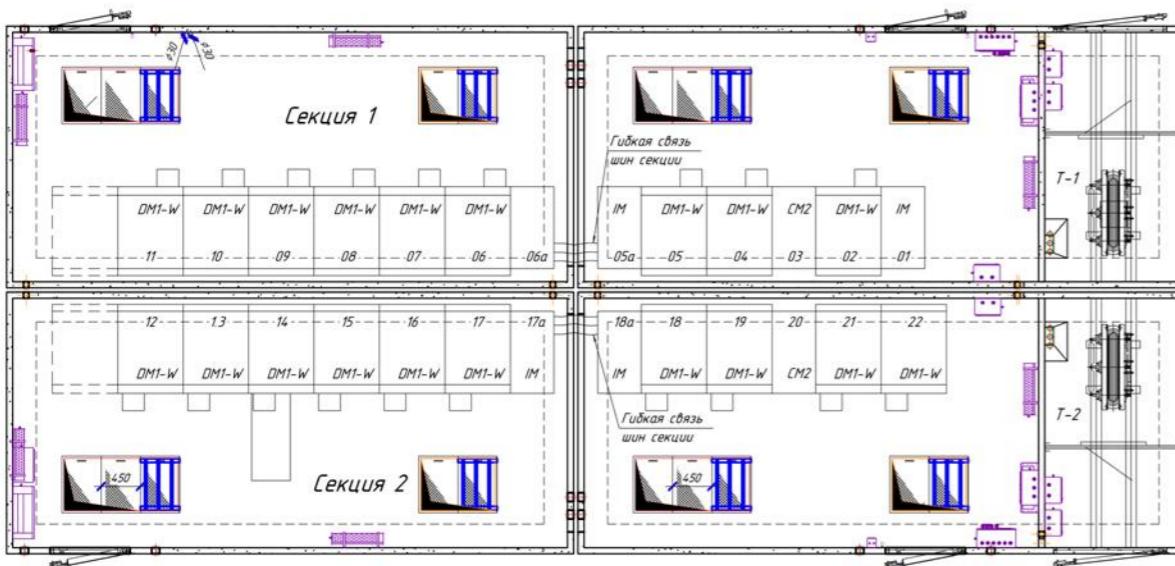
Использование двух и более инженерных блоков позволяет создать БКРП и БКРТП с использованием от 16 до 22 и более комплектных элегазовых распределующих зарубежных производителей или малогабаритных камер российского производства.



Пример БКРП на ячейках ZS8.4 (ABB)

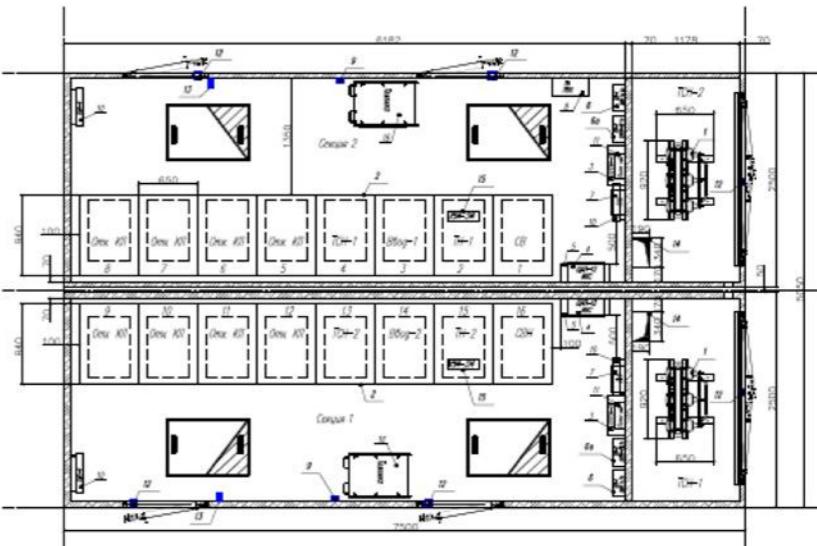


Пример БКРП на ячейках SM6 (Schneider Electric)

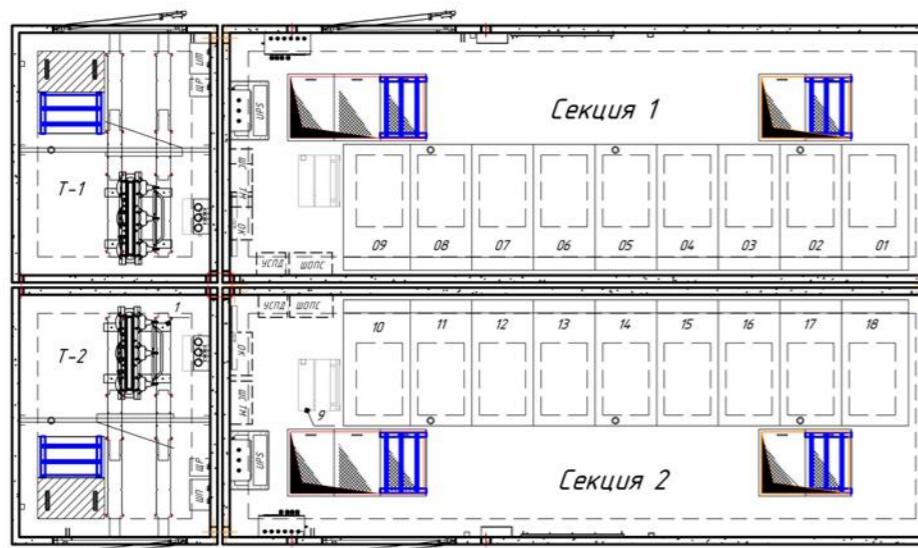


I

Пример БКРП на ячейках КСО-298 MSI (АО «МЭЛ»)



Пример БКРП на ячейках NXPLUS C (Siemens)





Пример БКРТП на ячейках SM6 (Schneider Electric)



3. Порядок установки и монтажа на объекте



3.1 Подъем и установка БКТП

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

- вариант боковой компоновки;
- вариант торцевой компоновки.

Подъем железобетонных блоков БКТП может осуществляться двумя способами:

- с использованием траверсы с закрепленными на концах канатными и регулируемыми цепными стропами;
- с использованием четырехзвенного канатного стропа и регулируемых цепных стропов.

Подъем осуществляется за строповочные цапфы, которые входят в комплект поставки БКТП. Подъем производится без силового трансформатора. Схема строповки приведена в Приложении 7 на стр. __.

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

Установка БКТП производится на подготовленную фундаментную площадку. Фундаментная плита рассчитывается в зависимости от особенностей грунта в месте установки БКТП.

На дне котлована заливается железобетонная плита, общая для двух и более блоков подстанции.

Плита перераспределяет нагрузку и предотвращает возможное смещение блоков относительно друг друга. Для установки БКТП 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 БКТП над поверхностью земли. Приямки устанавливаются друг с другом сторонами, на которых предусмотрены отверстия для прохода через них кабельных секционных перемычек РУ ВН и РУ НН. В приямках размещаются маслосборники.

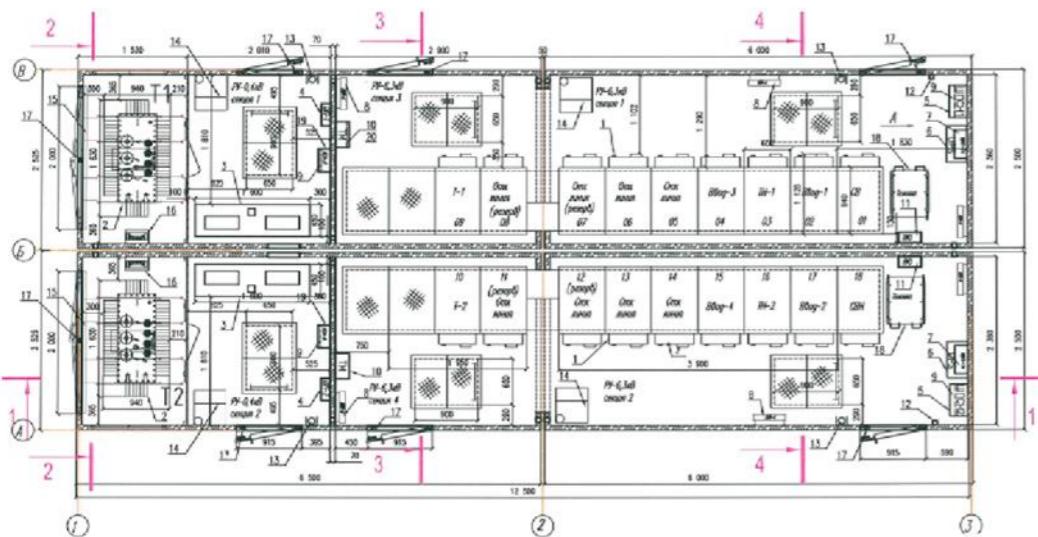
На объемные приямки устанавливаются железобетонные блоки и закрепляются путем сварки закладных деталей. Блоки БКТП должны быть установлены согласно схеме установки.

После установки блоков производится монтаж козырьков, коньков и скатов. В сборных блоках место стыков блоков по всему периметру задельивается герметиком и закрывается специальным металлическим декоративным нащельником.

3.2 Монтаж БКТП

1. После установки БКТП подсоединить подготовленный ранее внутренний контур заземления к внешнему, выполненному в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-96, отвечающему требованию ПУЭ п. 1.7.109, применив электросварку. Рекомендуемый порядок выполнения работ указан в Приложении 5 стр. __.
2. Закатить силовые трансформаторы в БКТП и, установив, зафиксировать их по центру отсека.
3. Произвести соединение (ошиновку) трансформатора с РУ 0,4 кВ (НН) гибким медным одножильным проводом, который зафиксирован в специальных деревянных клипах.
4. Подключить к внутреннему контуру заземления корпуса нулевые выводы силовых трансформаторов.
5. Произвести соединение трансформатора с РУ 6 (10) кВ (ВН) прилагаемыми в комплекте одножильными высоковольтными кабелями, положив их в объемном приямке и фиксируя их в специальных деревянных клипах.
6. Произвести подключение секционных перемычек между оборудованием РУ ВН (кабельные перемычки поставляются в комплекте).
7. Завести внешние высоковольтные и низковольтные кабельные линии через тонкостенные, выбивающиеся «мембранные» по бокам объемных приямков.

Пример БКРТП на ячейках КСО-298 MSi (АО «МЭЛ»)



При этом места выбитых «мембранных» уложить асбоцементные 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 6(10) кВ и РУ 0,4 кВ через проемы в полу.

9. Подключить секционную перемычку между стойками АВР 0,4кВ и ремонтную перемычку между секциями РУ 0,4 кВ.

10. Произвести соединение вторичных цепей РУ 6(10) кВ и РУ 0,4 кВ в соответствии с прилагаемой документацией и монтажными схемами.

11. Установить деревянный барьер в отсек трансформатора.

12. Произвести испытание БКТП в соответствии с действующими требованиями, нормами и инструкциями (измерение сопротивления растекания тока внешнего контура заземления, измерение и испытание трансформаторов, испытание внешних кабельных линий ВН).



■ Обязательные требования перед вводом в эксплуатацию БКТП

1. Проверить техническое состояние и правильность выполнения заземления.
 2. Произвести осмотр и наладку комплектующей аппаратуры в соответствии 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 постоянного источника питания.
7. Проверить исправность предохранителей ВН и НН.
8. Проверить работу блокировок.
- Включение БКТП на рабочее напряжение разрешается производить только после выполнения требований, указанных в руководствах по эксплуатации на комплектующую аппаратуру, а также после приемки БКТП комиссией или организацией, располагающей соответствующими правами. Порядок включения БКТП определяется РД 153-34.0-20.505-2001 («Типовая инструкция по переключениям в электроустановках») и местными оперативными инструкциями.



4. Техническое обслуживание БКТП



■ 4.1 Обеспечение безопасности обслуживания БКТП

4.1.1 Общие требования

Конструкция БКТП соответствует требованиям безопасности ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3, ГОСТ 12.2.007.4, ГОСТ 14693 и ТУ _____.

Трансформаторный отсек отделен от других помещений БКТП 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, установленные на высоте 1,2 м.

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

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

БКТП соответствует требованиям 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. В 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 БКТП предусмотрены в двух местах площадки для присоединения к контуру заземления. Площадки под заземление обработаны, защищены, а на время транспортирования - предохранены от коррозии.

Все металлические части должны быть присоединены к контуру заземления сваркой (включая направляющие трансформаторов). Сопротивление заземляющего устройства должно быть не менее 0,4 Ом.

Внутренний контур заземления выполняется с отступом на 10 мм от стены на высоте 0,4 м от пола. Короб окрашивается кузбасслаком, а в местах отпаек (клещами 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. _____)

4.1.3 Блокировки

В УВН предусмотрены следующие блокировки:

- Блокировка, не допускающая включения или отключения разъединителей при включенном выключателе первичной цепи;
- Блокировка между выключателем нагрузки или разъединителем и заземляющим разъединителем, не позволяющая включать выключатель нагрузки или разъединитель при включенном заземляющем разъединителе и включать заземляющий разъединитель при включенном выключателе нагрузки или разъединителе;

- Блокировка, не позволяющая замены предохранителей ВН без включения заземляющих ножей;

- Блокировка между выключателем нагрузки и разъединителями, присоединенными 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 одном выключателе нагрузки или разъединителе.



4.1.4 Локализационная способность

Применяемые в шкафах аппараты, приборы, токоведущие его конструкции обеспечивает максимальную возможность локализации аварии, пожара и ограничения разрушений в пределах конструкции выбраны и установлены так, чтобы вызываемые при отказе шкафа или монтажной единицы (группы шкафов, имеющих общих эксплуатации усилия, нагрев, электрическая дуга или искры, выбрасываемые из аппарата газы или масло не могли причинить вреда обслуживающему персоналу, привести к пожару, а также не нарушили изоляцию шкафов.

При возникновении внутри шкафа РУ короткого замыкания

его конструкция обеспечивает локализацию разрушений в пределах отсека и объединенных общей схемой главных цепей.

При возникновении короткого замыкания внутри БКТП 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 железобетонного блока и объемного приемника 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

Для регионов с повышенной сейсмической активностью железобетонные блоки АО «МЭЛ» могут быть изготовлены с увеличенной прочностью конструкции за счет применения тяжелого бетона (по ГОСТ 25192-82), арматуры (по ГОСТ 5781-82) и фибр (по ТУ 21-33-60-87), что обеспечивает сейсмостойкость БКТП до 9 баллов включительно.

4.2 Указания по эксплуатации

I Операции с коммутационными аппаратами персонал должен производить, находясь внутри помещения БКТП 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 производится 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 БКТП.

Эксплуатация БКТП должна производиться 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 приемо-изготовителя по эксплуатации БКТП.

Выкатка силового трансформатора из камеры в процессе эксплуатации производится 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.

5. Порядок заказа БКТП, БКРП, БКРТП и БРП

Для размещения заказа на изготовление блочной комплектной трансформаторной подстанции рекомендован следующий порядок действий:

Определить:

1. Размещение блоков по отношению друг к другу (стыковка - параллельная или последовательная);
2. Расположение УВН и РУ НН в блоках - т.е. будет ли подстанция с выделенной абонентской частью или с совмещенными УВН и РУ НН;
3. Наличие устройства АВР в трансформаторной подстанции, а именно:
 - Без устройства АВР;
 - С устройством АВР на стороне ВН;
 - С устройством АВР на стороне НН;
4. Вариант схемы из предложенных электрических схем для:
 - УВН (с указанием количества присоединений);
 - РУ НН (с указанием количества присоединений и токами отходящих линий).

5. Мощность силового трансформатора и напряжение на стороне ВН и НН.

Заполнить «Бланк заказа БКТП» в соответствии с выбранным оборудованием и направить в коммерческий отдел вместе с однолинейной электрической схемой.

«Бланк заказа БКТП» приводится на сайте завода «МЭЛ» www.zavodmel.ru или на стр. ____.

В соответствии с выбранной Заказчиком электрической схемой БКТП определяется компоновка и габариты подстанции. По желанию Заказчика в подстанцию можно установить дополнительное оборудование, такое как: шкафы учета электроэнергии, отопление, шкаф тепловой защиты трансформатора (для трансформаторов ТСЛ), вентиляция, наружное освещение, пожарная сигнализация и т.д.

ВНИМАНИЕ!

Принципальную электрическую схему и схему с компоновкой оборудования необходимо согласовать с местной электросетевой компанией и Энергонадзором.

6. Контакты

АО «МЭЛ»
107497, г. Москва, 2-ой Иртышский проезд, дом 11
Телефон: (495) 462-19-09, (495) 730-79-19
Факс: (495) 462-54-00

E-mail: zavodmel@yandex.ru
www.zavodmel.ru

II. КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ

Описание, типовые серии, монтаж и техническое обслуживание



1. КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ АО «МЭЛ»

в металлическом корпусе

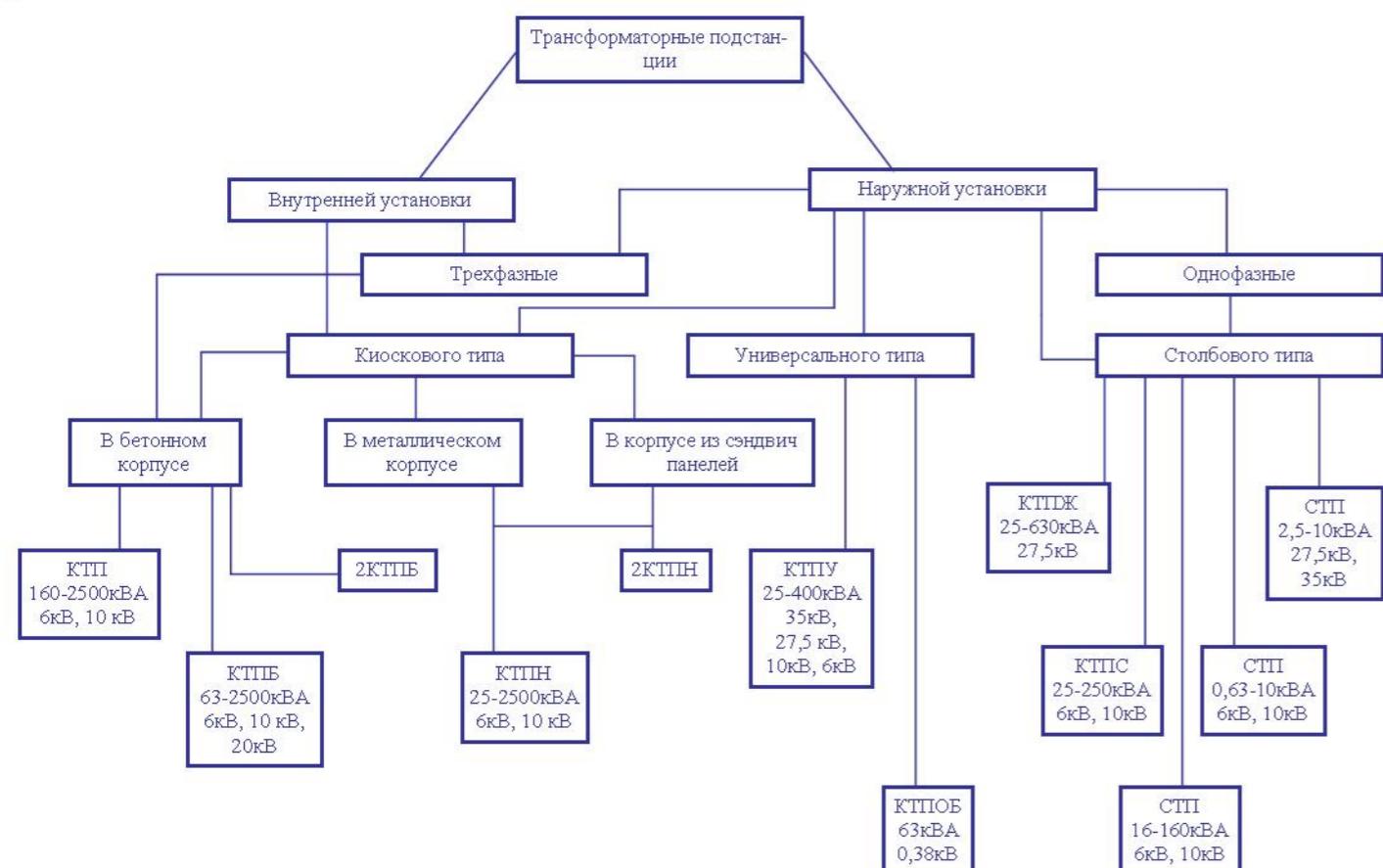


Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки (КТПН) - предназначена для электроснабжения городских жилищно-коммунальных, общественных, промышленных, строительных и сельскохозяйственных объектов. Подходят для электропитания небольшого числа абонентов или для организации временного электроснабжения (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.

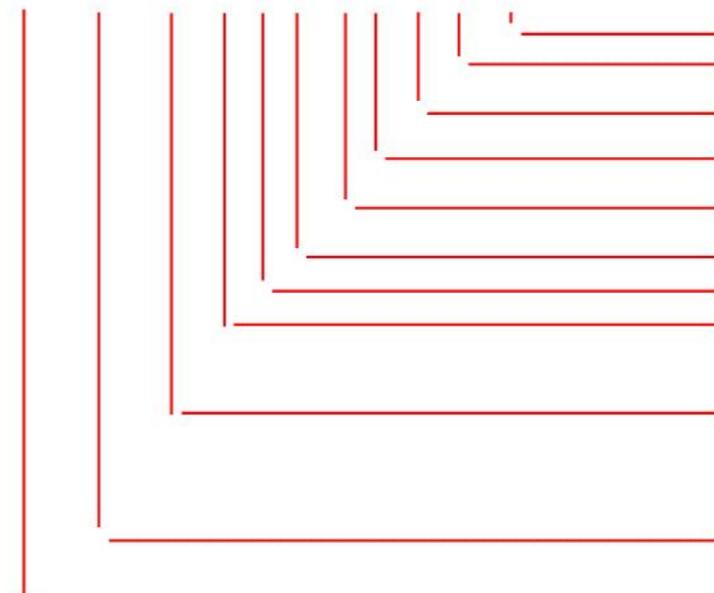
Для изготовления подстанций используют высококачественный холоднокатаный металл, применяют передовые технологии электросварки и окраски подстанции. Монтаж оборудования производится в заводских условиях.

1.1 Классификация трансформаторных подстанций



1.2 Структура условного обозначения

X XXX -X- X/ X/ X-X X-X-X / X



- | |
|---|
| Исполнение вывода НН |
| Исполнение вывода ВН |
| Вид исполнения |
| Климатическое исполнение и категория размещения |
| Год разработки документации |
| Номинальное вторичное напряжение, кВ |
| Номинальное первичное напряжение, кВ |
| Мощность силового трансформатора, кВА |
| Дополнительное буквенное обозначение,
Предусмотренное техническими условиями на
Конкретные типы КТП и характеризующие область
применения |
| Комплектная трансформаторная подстанция |
| Число применяемых трансформаторов (при одном
трансформаторе число не указывается) |

Пример условного обозначения КТП киоскового типа мощностью 250кВА класса напряжения 10кВ, на номинальное напряжение на стороне НН 0,4кВ, год разработки 2010, климатического исполнения У, категории размещения 1, тупикового типа, ввод ВН - кабельный, вывод НН - кабельный:

ВВІДОВ ПП - КАССІВНИЙ.

КТПС-100/10/04-2005/у1

КТПОБ-63/0380,121У1

Поставка КТП производится в соответствии с опросным листом или заказом. Дополнительную информацию необходимо указать в заказе.





2. Комплектные трансформаторные подстанции в металлическом корпусе наружной установки



К комплектным трансформаторным подстанциям наружной установки (КТПН) АО «МЭЛ» относятся КТП в металлическом корпусе и утепленные КТП в корпусе из сэндвич-панелей. Представляют собой отдельно стоящие сооружения наружного обслуживания. Применяются для энергоснабжения городских жилищно-коммунальных, общественных, промышленных, строительных и сельскохозяйственных объектов.

Подходят для электропитания небольшого числа абонентов.

Преимущества КТПН

Преимущества КТПН марки АО «МЭЛ»:

- Малые габариты;
- Одно - и двухблочное исполнение;
- Быстрый ввод в эксплуатацию;
- Полный заводской монтаж;
- Простота сборки без применения электросварки;
- Простота установки;
- Легкость транспортировки (как в собранном, так и полностью разобранном виде);

Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
1. Номинальное напряжение, кВ:	
— по стороне ВН;	10; 6
— по стороне НН	0,4
2. Номинальный ток УВН, А	630
3. Мощность силового трансформатора, кВА	630-1250
4. Высоковольтный ввод и вывод	воздушный, кабельный
5. Низковольтный вывод	воздушный, кабельный
6. Ток электродинамической стойкости на стороне ВН, кА	50
7. Ток термической стойкости на стороне ВН в течение 1с, кА	20
8. Температура окружающей среды	от -45°C до +45°C
9. Климатическое исполнение	У1
10. Степень пожаробезопасности	F1
11. Степень огнестойкости по СНиП 21-01-97	Не менее III
12. Категория молниезащиты	III
13. Степень защиты по ГОСТ 14254	IP-54
14. Сейсмостойкость конструкции по ГОСТ 17516.1	До 6 баллов по шкале MSK-64
15. Масса одного блока, не более кг	5000
16. Срок службы, лет	25
17. Гарантия, лет	5

Состав и размещение оборудования

В комплект КТПН входит следующее оборудование:

- Блок устройства высокого напряжения (УВН);
- Блок распределительного устройства низкого напряжения (РУ НН);
- Блок силового трансформатора;
- Шкаф учета (по заявке Заказчика учет может быть осуществлен на стороне ВН);
- Шкаф наружного освещения (опция);

- Конденсаторная установка для повышения коэффициента мощности (опция).

КТПН комплектуется силовыми трансформаторами типа ТМГ. Силовой трансформатор соединяется с УВН и РУ НН с помощью кабелей.

КТПН имеет все виды защиты и блокировок, предусмотренные ТУ _____ (согласно схеме электрических соединений и используемому оборудованию УВН и РУ НН).

Варианты климатического исполнения

КТП типа «сэндвич» (климатическое исполнение УХЛ1) могут эксплуатироваться при температуре от -60°C до +40°C. Корпус изготавливается из утепленных стеновых и кровельных сэндвич-панелей. В стандартном исполнении в качестве утеплителя применяется пенополиуритан - слой в 10 см из этого материала по теплопроводности эквивалентен бетонной стене толщиной в 65 см. По желанию заказчика возможно применение других видов наполнителя.

Сооружения не требуют капитального фундамента, просты в монтаже, экономичны, огнестойки.

КТП в металлическом корпусе (климатическое исполнение У1) предназначены для работы при температуре от -45°C до +40°C. Могут использоваться как мобильные передвижные подстанции для организации временного электроснабжения, например, в условиях строительства. Для изготовления металлического корпуса подстанций используется высококачественный холоднокатанный металл, применяются передовые технологии электросварки и окраски подстанции.

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 на ленточный фундамент без применения электросварки.

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

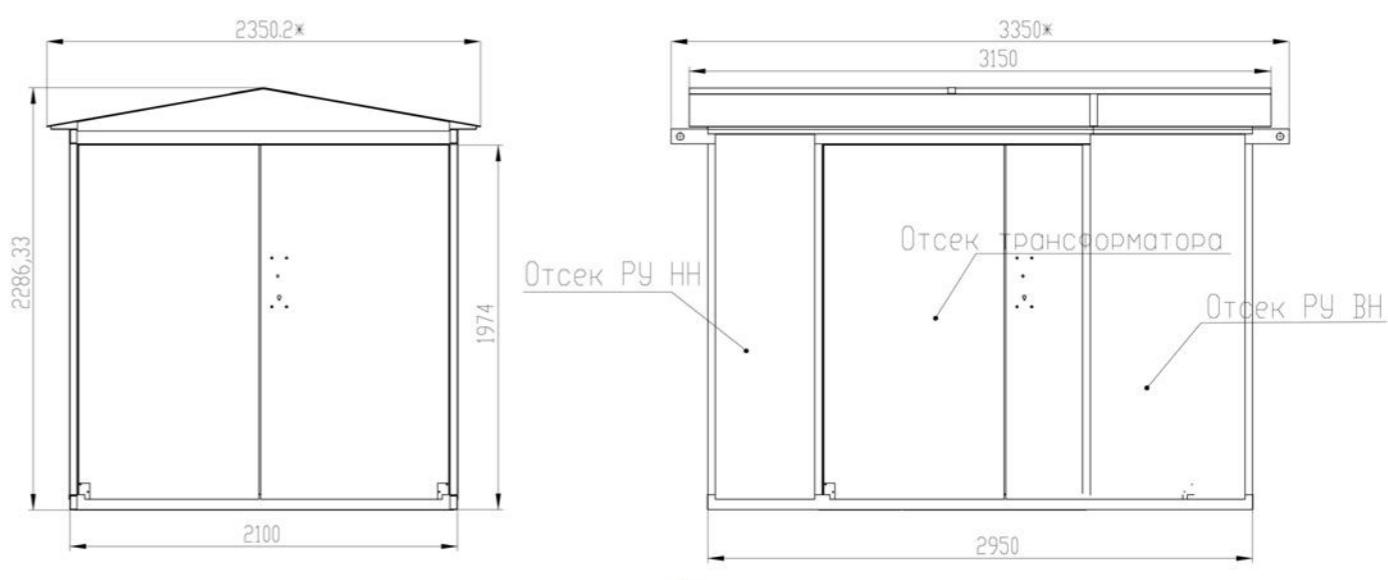
Эксплуатация

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



2.1 Трехфазные КТП Мощностью 25-1000 кВА Наружной установки



КТП мощностью от 25 до 1000 кВА тупикового и проходного типа выполняются с воздушным и кабельным вводом ВН; с воздушным и кабельным выводом НН. Максимальное количество линий - 8.

Нормальная работа КТП обеспечивается при температуре окружающего воздуха от -45°C до +40°C (климатическое исполнение У, категория размещения 1), от -60°C до +40°C (климатическое исполнение УХЛ, категория размещения 1). Высота над уровнем моря - не более 1000 м.

КТП не предназначены для работы в условиях тряски, вибрации, ударов, а также во взрывоопасных местах.

Окружающая среда не должна быть содержать токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, снижающих параметры прочности КТП в недопустимых пределах.

Подстанции обеспечивают:

- Учет активной электрической энергии;
- Возможность подключения переносного освещения на 36В;
- Защиту от перенапряжений на стороне ВН и стороне НН;
- Контроль тока и напряжения;
- Безопасность обслуживания.

2.1.1 Основные технические параметры КТП

Наименование параметра	Значение параметра		
КТП модульного типа	КТП 25-100	КТП 160-400	КТП 630-1000
1. Тип трансформатора	ТМ, ТМГ	ТМ, ТМГ	ТМ, ТМГ, ТС3
2. Мощность силового трансформатора, кВА	25; 40; 63; 100	160; 250; 400	630; 1000
3. Схема и группа соединения обмоток трансформатора	У/Ун-0	У/Ун-0 Д/Ун-11	У/Ун-0 Д/Ун-11
4. Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6; 10		
5. Наибольшее рабочее напряжение на стороне ВН, кВ	7,2; 12		
6. Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4		
7. Ток электродинамической стойкости на стороне ВН, кА	6,3		
8. Ток термической стойкости на стороне ВН в течение 1с, кА	16		
9. Ток электродинамической стойкости на стороне НН, кА	10	12,5	16
10. Ток электродинамической стойкости на стороне НН, кА	26	32	41
11. Уровень изоляции по ГОСТ 1616.3-96	нормальная изоляция		

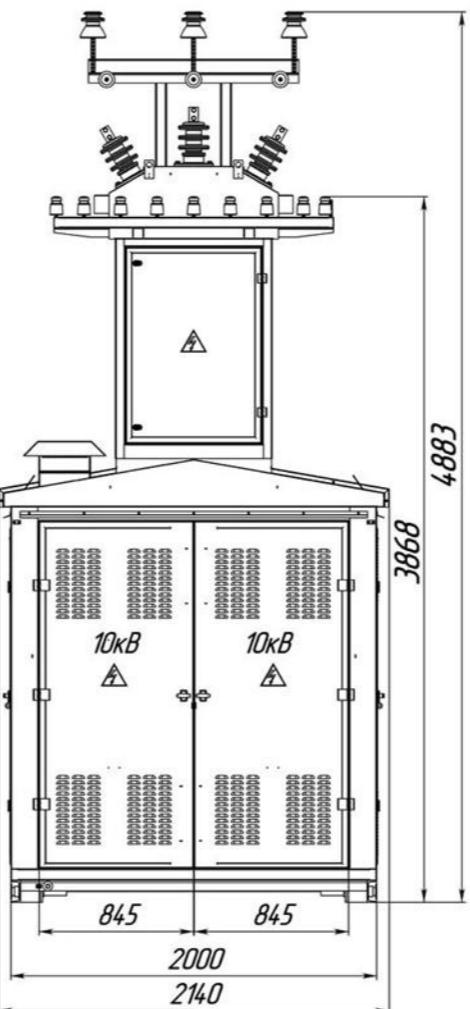
2.1.2 Особенности КТП модульного типа 25-1000 кВА

Особенности КТП модульного типа:

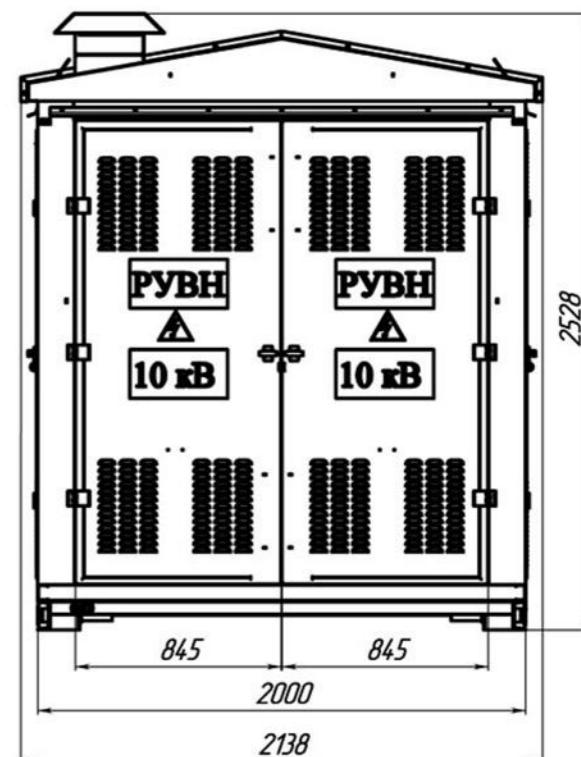
- Тип силового трансформатора - ТМГ (в гофробаке);
- Способ выполнения нейтрали на стороне нижнего напряжения (НН) - глухозаземленная нейтраль; изолированная нейтраль;
- Взаимное расположение изделий - однорядное;
- Число применяемых силовых трансформаторов - один трансформатор; два трансформатора;
- Отсутствие изоляции шин в распределительном устройстве со стороны НН;

- Выполнение высоковольтного ввода - воздушный; кабельный;
- Выполнение выводов НН - воздушный; кабельный;
- Наличие механических блокировок;
- Наличие защиты от поражения электрическим током при прикосновении к токоведущим частям электроприборов;
- Степень защиты IP23 по ГОСТ 14254.

Общий вид тупиковой подстанции на 100-160 кВА с воздушным вводом



Общий вид тупиковой подстанции на 100-160 кВА с кабельным вводом



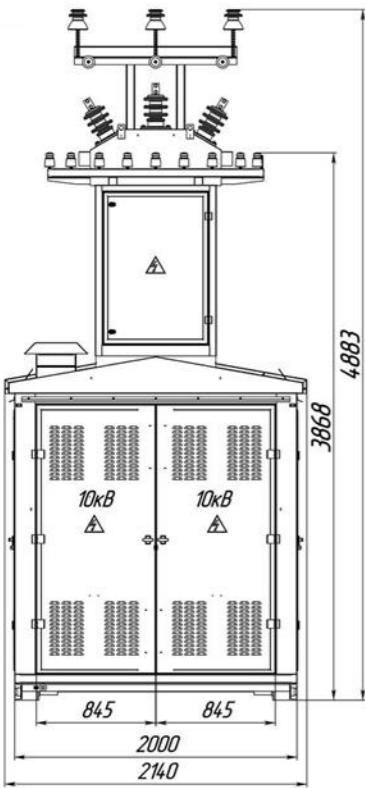


МЭЛ

МЭЛ

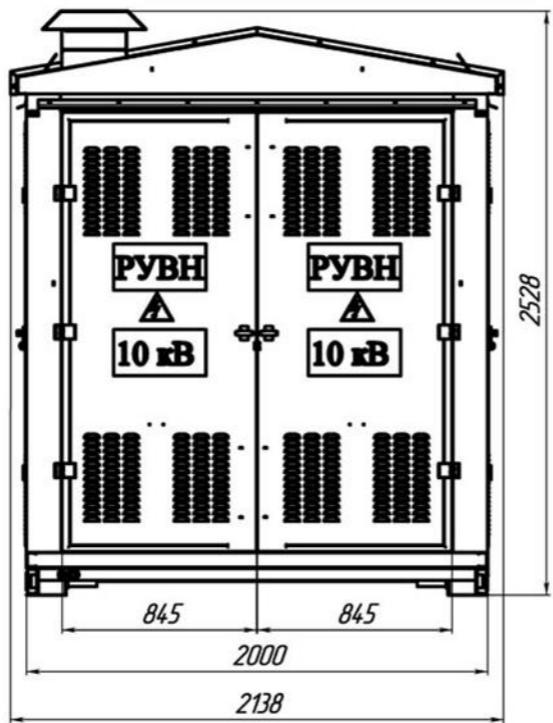


Общий вид тупиковой подстанции на 250-400 кВА с воздушным вводом

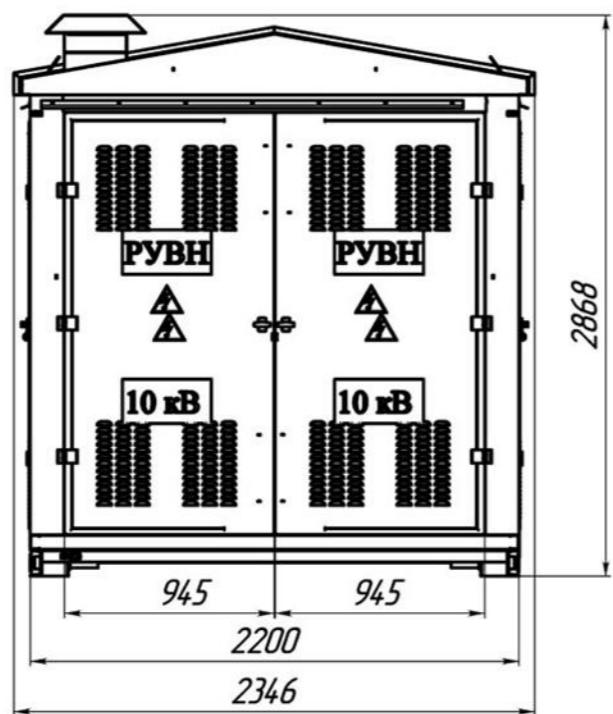
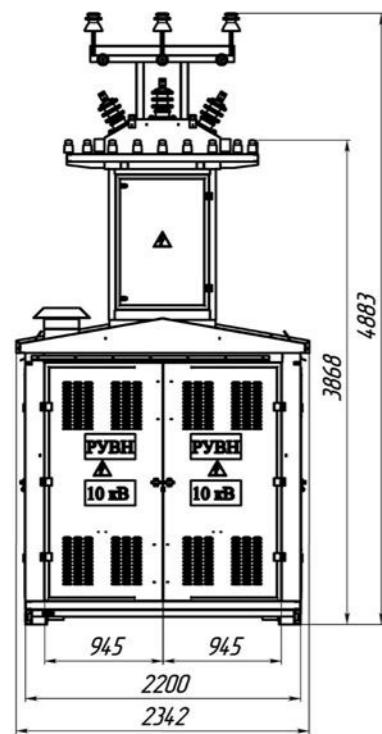


II

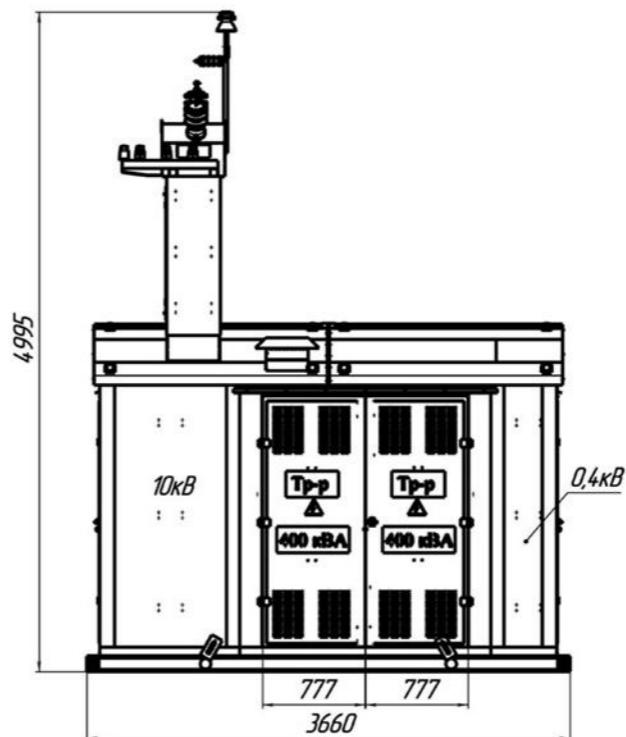
Общий вид тупиковой подстанции на 100-160 кВА с кабельным вводом



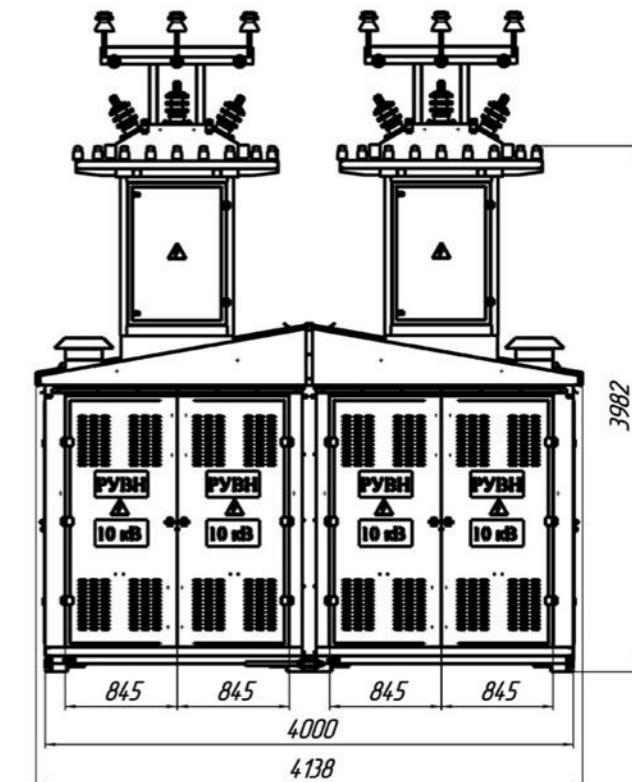
Общий вид тупиковой подстанции на 630 кВА с воздушным вводом



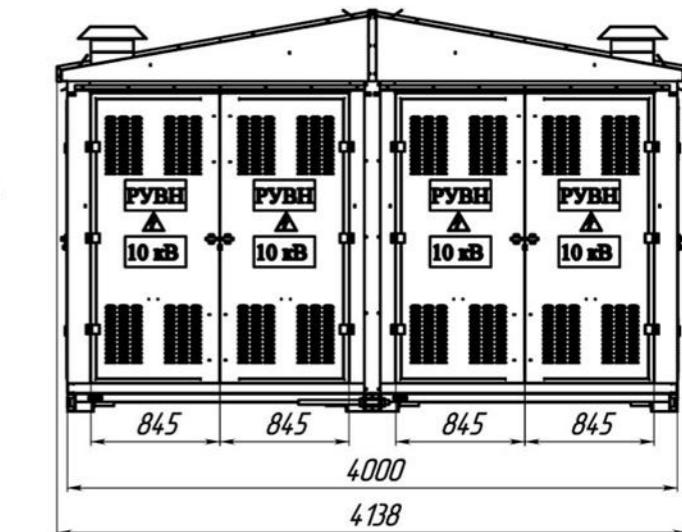
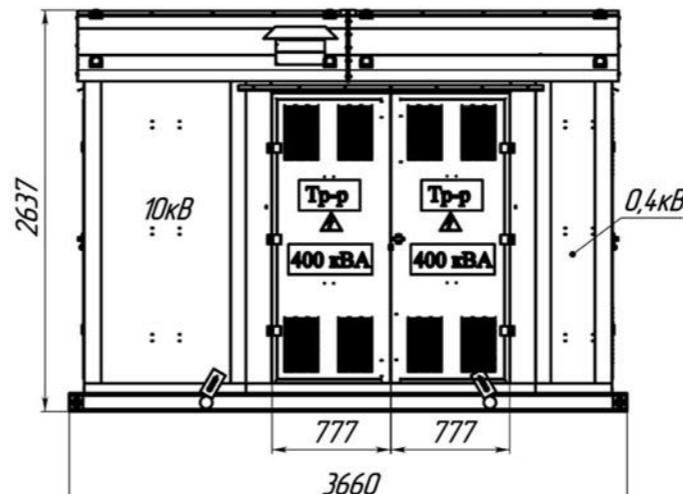
Общий вид тупиковой двухтрансформаторной подстанции на 250-400 кВА с воздушным вводом



Общий вид тупиковой двухтрансформаторной подстанции на 250-400 кВА с кабельным вводом



II





3. Порядок заказа комплектных трансформаторных подстанций АО «МЭЛ»

Для размещения заказа на изготовление блочной комплектной трансформаторной подстанции рекомендован следующий порядок действий:

Определить:

1. Тип подстанции;
2. Уточнить ее технические характеристики;
3. Подготовить однолинейную электрическую схему, согласованную с местной сетевой компанией и Энергонадзором.

Заполнить «Опросный лист» на подстанцию или подготовить документ с описанием требуемых характеристик. Бланк опросного листа приведен на стр. _____, а также на сайте завода «МЭЛ» www.zavodmel.ru

Отправить «Опросный лист» с однолинейной схемой в коммерческий отдел.

ВНИМАНИЕ!

Принципальную электрическую схему и схему с компоновкой оборудования необходимо согласовать с местной электросетевой компанией и Энергонадзором.

4. Контакты

АО «МЭЛ»
107497, г. Москва, 2-ой Иртышский проезд, дом 11
Телефон: (495) 462-19-09, (495) 730-79-19
Факс: (495) 462-54-00

E-mail: zavodmel@yandex.ru
www.zavodmel.ru

III. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПОДСТАНЦИЙ



1. Электротехническое оборудование блочных комплектных трансформаторных и распределительных подстанций АО «МЭЛ»

В условиях возрастающего дефицита площадей для возведения инженерных сооружений в крупных городах, а также в связи с ужесточением требований к надежности и безопасности работы электротехнического оборудования, завод «МЭЛ» рекомендует применять в БКТП, БКРП и БКРПП высоковольтное оборудование - как импортного (ABB, Schneider Electric и другие), так и отечественного (КРУ-2008Н, КСО-298MSi, КСО-298 АО «МЭЛ» и др.) производства.



1.1 КРУ-2008Н

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.



■ 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 отсек), 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 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.

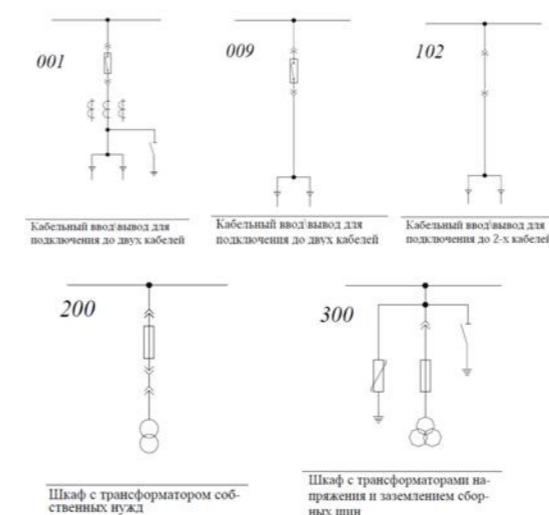
■ Габаритные и установочные размеры

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

■ Технические характеристики

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

■ Однолинейные схемы





1.2 КСО-298 MSi

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО-298MSi предназначены для комплектования распределительных устройств напряжением 6-10 кВ переменного трехфазного тока частотой 50 Гц в системах с изолированной нейтралью.



Назначение

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО-298MSi предназначены для комплектования распределительных устройств напряжением 6-10 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). Ячейки комплектуются вакуумным выключателем типа ЗАЕ11 (Siemens), ВВ/TEL, ВБП (Контакт), Эволис (SE) на выкатных тележках, либо любым другим.

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

1.3 КСО-298

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО-298 предназначены для комплектования распределительных устройств напряжением 6-10 кВ переменного трехфазного тока частотой 50 Гц в системах с изолированной нейтралью или заземленной через дугогасительный реактор.



Назначение

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО-298 предназначены для комплектования распределительных устройств напряжением 6-10 кВ переменного трехфазного тока частотой 50 Гц в системах с изолированной нейтралью или заземленной через дугогасительный реактор.

Ячейки производятся на базе вакуумных выключателей типа ВВ/TEL компании «Таврида Электрик», либо ВБП (Контакт), Эволис (ШЭ), ВВР (Росvakuum) и другими.

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

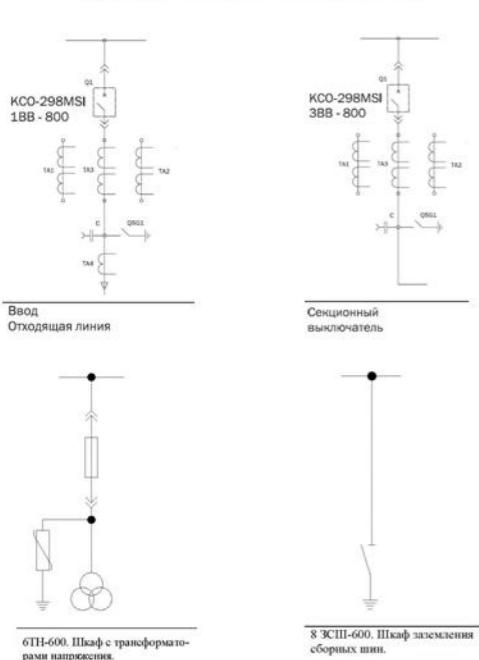
Габаритные и установочные размеры

Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм
650	1128	2070

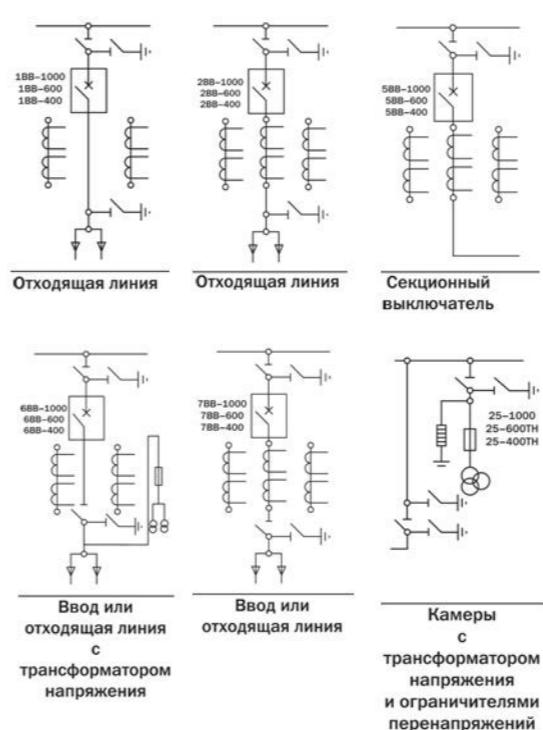
Технические характеристики

Назначение параметра	Значение параметра
1. Номинальное напряжение (линейное), кВ	6; 10
2. Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; 12
3. Номинальный ток главных цепей шкафов КРУ, А	630; 800; 1000; 1250
4. Номинальный ток сборных шин, А	630; 800; 1000; 1250
5. Номинальный ток отключения камер, кА	20
6. Ток термической стойкости (кратковременный)* кА	20
7. Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей шкафов КРУ, кА	51
8. Номинальное напряжение вспомогательных цепей постоянного, переменного и выпрямленного тока, В	110 220
9. Температура окружающей среды, °C	от - 25°C до + 40°C
10. Масса, кг	370

Однолинейные схемы



Технические характеристики





2. УВН с элегазовой изоляцией для установки в БКТП

УВН с элегазовой изоляцией изготавливаются 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 КРУЭ серии RM6

КРУЭ RM6—распределительное устройство, предназначенное для установки в радиальных, магистральных и петлевых распределительных сетях на 6, 10, 20 кВ.



2.1.1 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
- Защиту линий при помощи выключателя на 630 А;
- Производство частных понижающих подстанций с измерениями на стороне среднего напряжения.

2.1.2 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 400)

для реализации селективности защит (выбирается в соответствии с проектом);

- Возможность проведения испытаний по определению места повреждения кабеля без соединения от распределительного устройства (при неукоснительном следовании инструкции по испытаниям).

2.1.3 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** их 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 40 или VIP 400 не требуют дополнительного источника питания, так как питаются непосредственно от датчиков тока. Конкретный тип устройства релейной защиты определяется проектом.

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

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

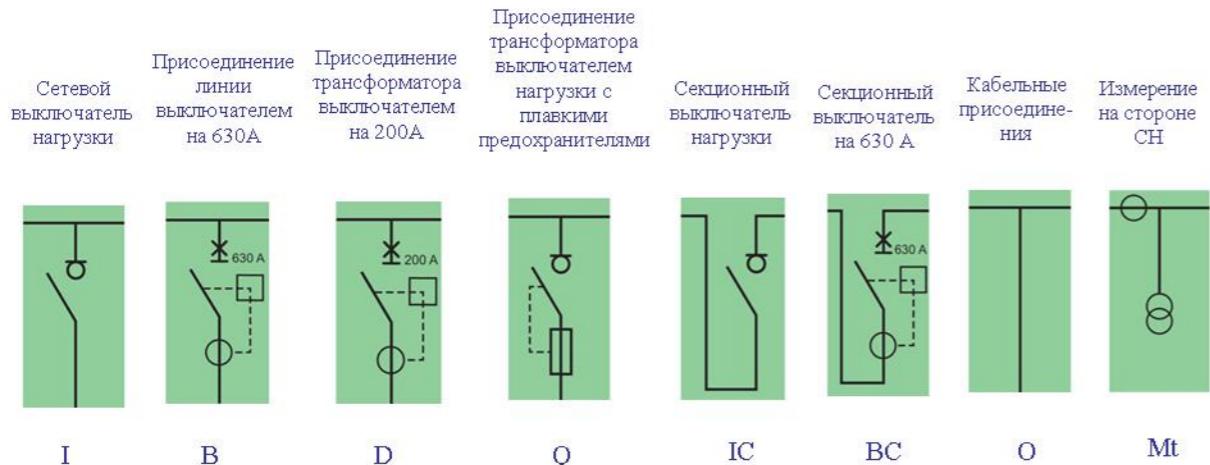


2.1.4 Измерительная ячейка DE-Mt

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 ИТГ 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).

2.1.5 Функции RM6



2.1.6 Варианты конфигурации RM6

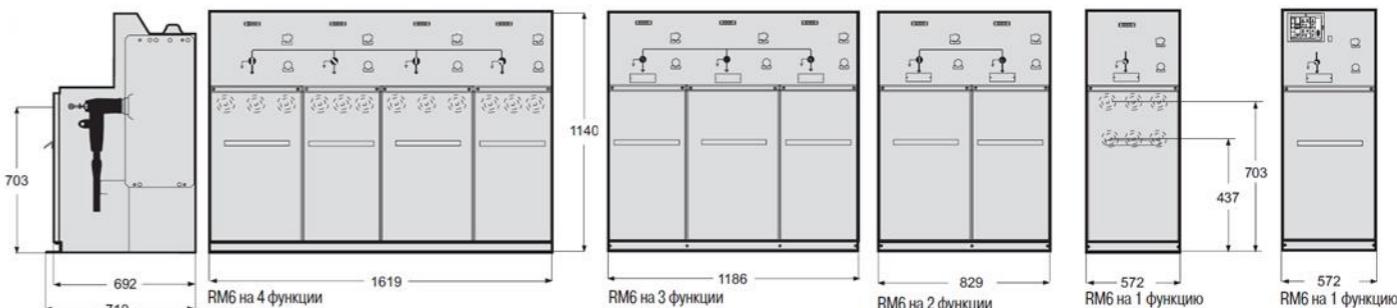
Функции присоединений				Примечания
I	I	D	I	Моноблок защиты 1-го трансформатора
D	I	D	I	Моноблок защиты 2-х трансформаторов
	I	D	I	Моноблок защиты 1-го трансформатора
I	I	I	I	Кабельный моноблок на 4 присоединения
I	I	I	I	Кабельный моноблок на 3 присоединения
I	I	Q	I	Моноблок защиты 1-го трансформатора*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

* - использовался в ТП, возводимых до 1998 г.

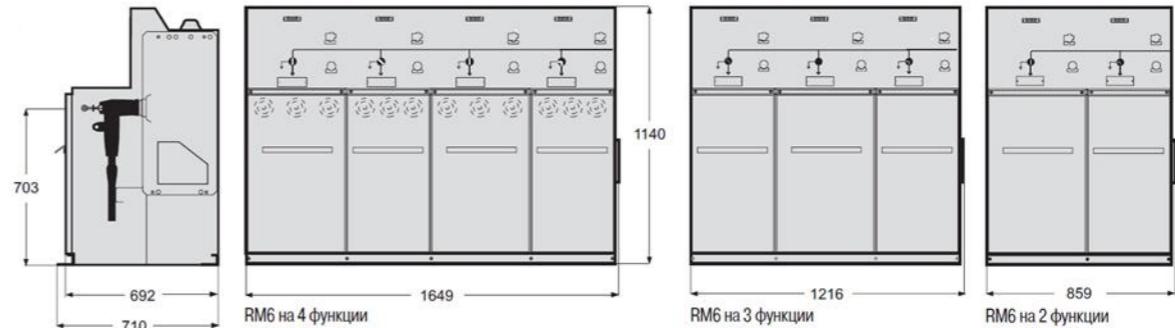
** - в любой конфигурации 1-е и 3-е присоединения выполняют функцию «I».

2.1.7 Габаритные размеры

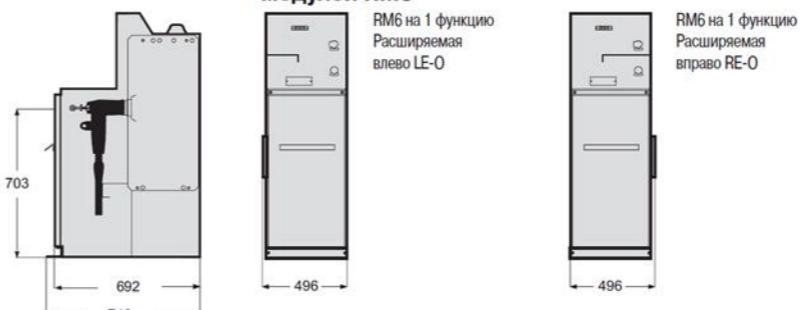
Размеры RM6 без возможности расширения



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



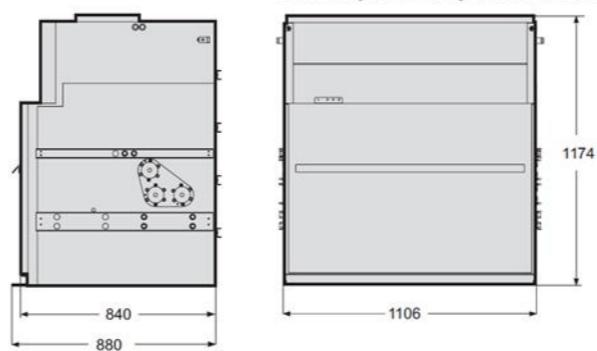
Размеры отдельно стоящих расширяемых модулей RM6



Размеры отдельно стоящих модулей RM6, расширяемых с двух сторон

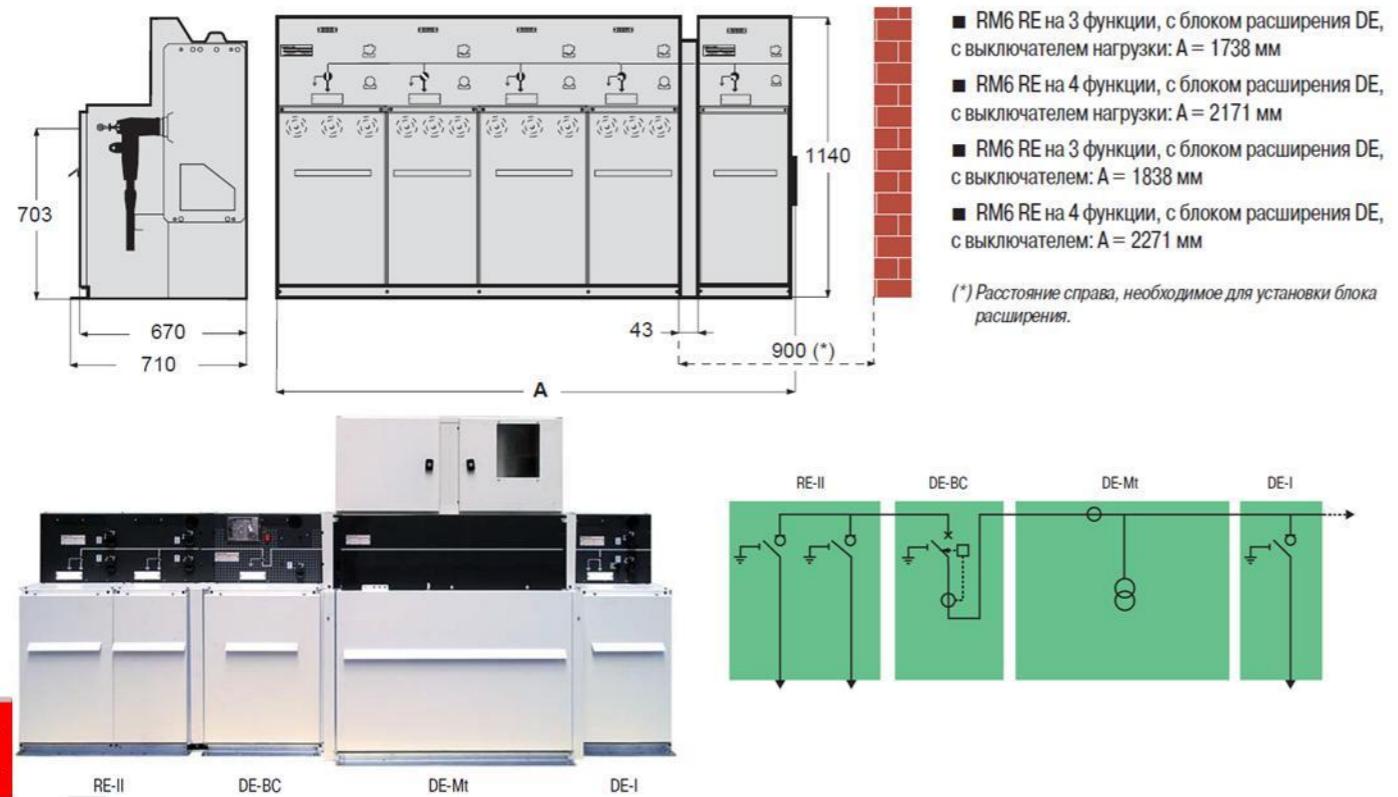


Размеры измерительной ячейки RM6





Размеры RM6 RE с блоком расширения



III 2.1.8 Электротехнические характеристики

Рабочее напряжение, кВ		6-10		20	
Уровень изоляции:	- испытания промышленной частотой 50 Гц, 1 мин (кВ, действ.)	42		65	
	- испытания импульсным напряжением 1,2/50 мкс (кВА, мГн.)	95		125	
Сетевой выключатель нагрузки (функция I)					
Номинальный ток, А		630	630	400	630
Ток отключения:	Ток нагрузки	630	630	400	630
	Ток замыкания на землю	95	95	95	95
	Ток х.х. кабеля	30	30	30	30
Ток термической стойкости, кА (действ., 1 с)		21	25	16	16
Ток включения выключателей нагрузки и замыкающих разъединителей, кА (мГн.)		52,5	62,5	40	40
Функция защиты линии (функция В)					
Номинальный ток, А		630		630	
Ток отключения, кА		21		16	
Ток включения, кА (мГн.)		52,5		40	
Выключатель (функция D)					
Номинальный ток, А		630	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			



2.2 КРУЭ серии 8DJH

КРУЭ 8DJH — распределительное устройство с элегазовой изоляцией сконструированы для использования в городских и промышленных сетях системы вторичного распределения.



Назначение

Распределительные устройства 8DJH применяются для распределения энергии во вторичных распределительных сетях - в том числе и в неблагоприятных окружающих условиях - например, в:

- промышленных распределительных сетях;
- приемных и транзитных станциях.

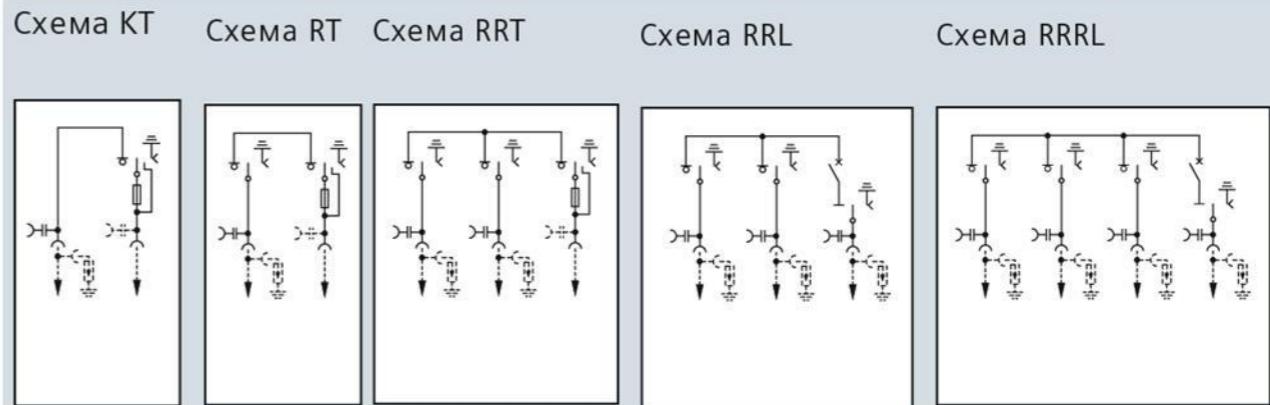
Область их применения охватывает номинальные напряжения до 24 кВ и номинальные токи до 630 А.

Преимущества

Главными преимуществами КРУЭ серии 8DJH являются:

- Устройства заводской готовности, с герметичным металлическим резервуаром, прошедшие типовые испытания и предназначенные для установки внутри помещений;
- Устройства, допускающие произвольное комбинирование из отдельных ячеек и/или блоков ячеек;
- Ячейки силовых выключателей с необслуживаемыми встроенным вакуумными силовыми выключателями на предельное номинальное напряжение от 7,2 до 24 кВ;
- Герметичные сварные резервуары из нержавеющей стали с вваренными проходными каналами для электрических соединений и механических узлов;
- Кабельный ввод через проходные изоляторы с внешним конусом;
- Монтаж и расширение без работ с элегазом;
- Многочисленное специальное оснащение или комплектующие;
- Экологичное производство и утилизация.

Конфигурации наиболее применяемых модулей





Технические характеристики

	Наименование параметра	Значение параметра				
	Номинальное напряжение Ur, кВ	7,2	12	15	17,5	24
Номинальный уровень изоляции	Ном. испытательное напряжение пром. частоты, 1 мин:					
	– фаза-фаза, фаза-земля, между контактами выключателей, кВ;	20/32 *)	28/42*)	36	38	50
	– между контактами разъединителей, кВ	23/36 *)	32/48 *)	39	45	60
	Ном. испытательное напряжение грозового импульса:					
	– фаза-фаза, фаза-земля, между контактами выключателей, кВ;	60	75	95	95	125
	– между контактами разъединителей, кВ	70	85	110	110	145
Номинальная частота, Гц		50/60				
Номинальный рабочий ток, А	для ячеек с выключателем нагрузки, А	400 или 630				
	для сборных шин, А	630				
	для ячеек с силовыми выключателями, А	250 или 630				
	для трансформаторных ячеек, А	200 ¹⁾				
Номинальный ток термической стойкости, кА	для КРУЭ с tk=1с , кА	25	25	25	25	20
	для КРУЭ с tk=3с , кА (по запросу)	20				
Номинальный ток электродинамической стойкости, кА		63	63	63	63	50
Номинальный ток включения на КЗ, кА	для ячеек с выключателем нагрузки, кА	63 ²⁾	63 ²⁾	63 ²⁾	63 ²⁾	50
	для ячеек с силовыми выключателями, кА	63	63	50 ³⁾	50 ³⁾	50
	для трансформаторных ячеек, кА	25				
Температура окружающей среды, °C	без вторичных устройств, °C	от -25/-40 °C *) до +45 °C				
	с вторичными устройствами, °C	от -5/-15 ⁴⁾ /-25 ⁴⁾ °C до +55 °C				
	хранение/транспортировка, включая вторичные устройства, °C	от -40 °C до +70 °C				
Степень защиты	для частей первичной цепи, находящихся под высоким напряжением	IP65				
	для корпуса КРУЭ	IP2X/IP3X ⁴⁾				
	для низковольтного отсека	IP3X/IP4X ⁴⁾				

¹⁾ - варианты исполнения, включая исполнения по ГОСТ;

²⁾ - номинальные рабочие токи отключения при температуре окружающей среды не более 40 °C;

³⁾ - в зависимости от применяемых вторичных устройств;

⁴⁾ - в зависимости от номинала ВВ-протекторов;

⁵⁾ - 52,5 кА при 60 Гц.

Габаритные размеры

Наименование параметра	Значение параметра
1. Высота, мм	1200; 1400; 1700 без низковольтного отсека (NS)
2. Глубина, мм	775; 890 (вместе с каналом сброса давления на задней стороне)
3. Ширина, мм	310; 430; 500; 620; 840
4. Высокий отсек NS (опция), мм	200; 400; 600; 900

2.3 КРУЭ серии SAFERING

КРУЭ SAFERING—распределительное устройство с элегазовой изоляцией для замкнутой сети распределения.



Назначение

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

Многочисленные потребительские подстанции требуют унифицированных функциональных возможностей, которые были размещены все токоведущие элементы и коммутационные аппараты.

Оборудование SafeRing, способно быть ключевым элементом

в построении кольцевых кабельных сетей среднего напряжения.

Преимущества

Главными преимуществами КРУЭ серии SAFERING являются:

- Большой ассортимент функциональных устройств, простое расширение и обновление;
- До пяти модулей в одном общем баке, заполненном элегазом;
- Отсутствие открытых токопроводящих частей;
- Герметизировано на весь срок эксплуатации;
- Не зависит от климатических условий;
- Не зависит от климатических условий;

- Спроектированы и протестированы по стандарту МЭК, ГОСТ;
- Высокая надежность и безопасность;
- Компактные размеры;
- Безопасны и просты в работе для операторов при обслуживании и эксплуатации;
- Выполнение всех операций с передней стороны распределительного устройства;
- Не требует техобслуживания.

Конструктивные особенности

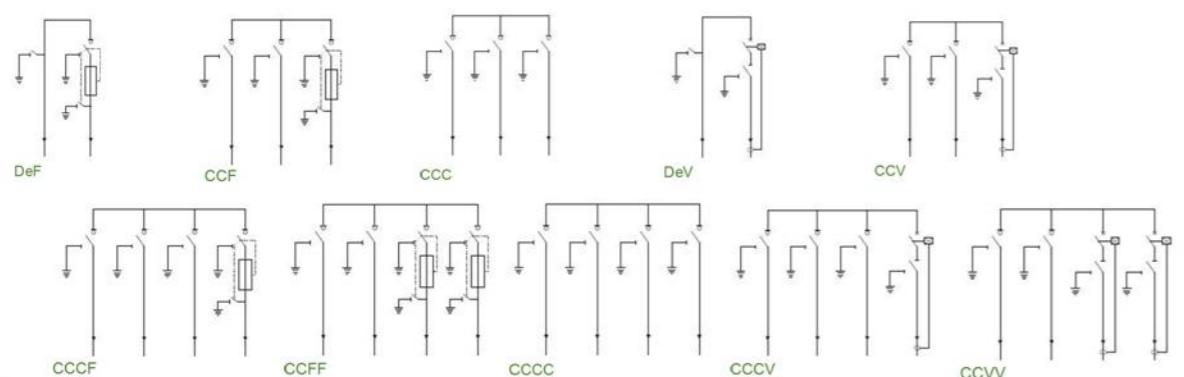
Конфигурация SAFERING зависит от комбинации следующих устройств:

- 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.

Конфигурация



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:			*		200/200/200	
— ток нагрузки, А	630/630/630					
— ток заряда ненагруженного, А	135/135/135					
— ток кабеля трансформатора без нагрузки, А			20/20/20			
— ток замыкания на землю, А	200/150/150					
— ток заряда кабеля с замыканием на землю, А	115/87/87					
— ток короткого замыкания, кА			**		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;
** Тривиальная плавкая вставкой высоковольтных предохранителей;
*** При значении выполняются по заказу;
**** Действительно только для кабельных блолов 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);

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

3. УВН с воздушной изоляцией для установки в БКТП



Различные глобальные требования привели к появлению разных типов высоковольтных коммутационных устройств.

В нем дугогасительная камера располагается в герметичном металлическом заземленном корпусе.

В первую очередь, к ним относятся **воздушные выключатели**, в которых основной изолирующей средой служит воздух, а активная часть, находящаяся под высоким потенциалом, подключена к воздушным линиям электропередачи.

КРУЭ используются, главным образом, в помещениях или там, где важны небольшие габариты.

Либерализация рынков электроэнергии в разных странах делает все более важными надежность, компактность и эффективное использование подстанций.

Вариант бакового выключателя преимущественно используется в США.

3.1 КСО-395 М(Н)

Камеры КСО -395 напряжением 6 и 10 кВ предназначены для распределительных устройств переменного трехфазного тока частотой 50 Гц систем с изолированной нейтралью.



Назначение

Камеры КСО -395 напряжением 6 и 10 кВ предназначены для высокой механической прочностью, которая может обеспечить распределительных устройств переменного трехфазного тока нормальные условия для работы и транспортирования при соблюдении технических условий. Также камера выдерживает без нагрузки две тысячи включений и две тысячи отключений разъединителя, выключателя нагрузки, пятьсот отключений и включений при помощи проводов их заземляющих ножей.

Камеры КСО 395 по механической стойкости располагают

III

Преимущества

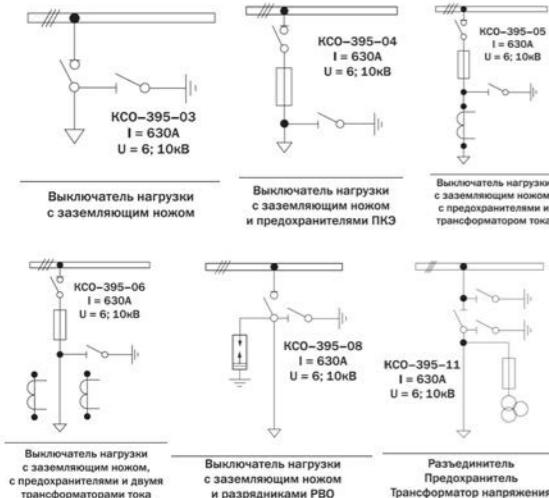
Главными преимуществами КСО-395 являются:

- малые габариты;
- сборные шины находятся внутри камеры.

Габаритные и установочные размеры

Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм
540 (650)	800	1750

Однолинейные схемы



Наименование параметра	Значение параметра
1. Номинальное напряжение (линейное), кВ	6; 10
2. Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; 12
3. Номинальный ток главных цепей шкафов КРУ, А	400; 630
4. Номинальный ток сборных шин, А	630
5. Номинальный ток отключения камер, кА	20
6. Ток термической стойкости (кратковременный)* кА	20
7. Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей шкафов КРУ, кА	51
8. Номинальное напряжение вспомогательных цепей постоянного, переменного и выпрямленного тока, В	110 220
9. Температура окружающей среды, °C	от - 25°C до + 40°C
10. Масса, кг	370

3.2 КРУ серии XIRIA

КРУ XIRIA — компактное распределительное устройство до 20 кВ с воздушной изоляцией. Выполнено в виде моноблока.



Назначение

Xiria — это название нового поколения КРУ от Eaton. Они характеризуются высоким уровнем эксплуатационной безопасности и пригодны для сетей с напряжением до 24 кВ. Кроме того, моноблоки серии Xiria очень компактны. Устройства Xiria могут состоять из двух, трех или четырех секций. Как основная часть, так и механизмы размещены в полностью герметичном корпусе, защищающем систему от внешних воздействий.

Доступны два варианта базовых устройств:

- Вакуумный выключатель нагрузки для вводных кабельных линий;
- Вакуумный автоматический выключатель защиты трансформаторов и кабельных соединений.

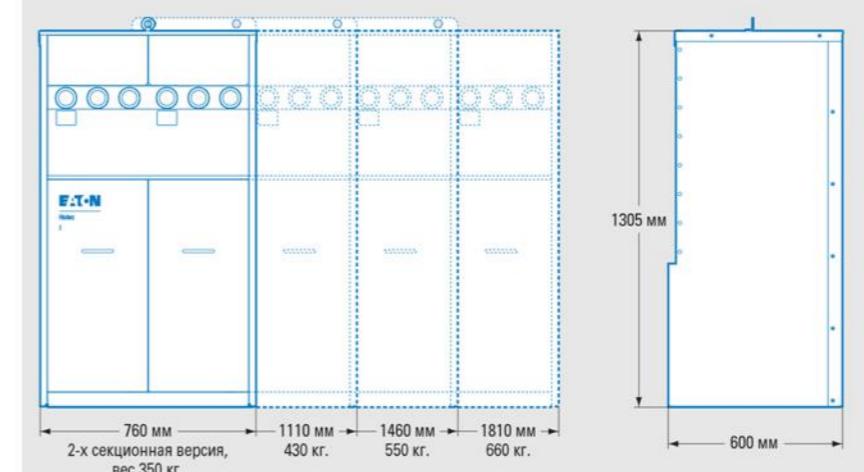
Преимущества

Распределительный моноблок Xiria имеет массу преимуществ:

- Xiria — одно из самых компактных моноблоков распределения среднего напряжения на рынке;
- Большое количество вариантов компоновки, позволяющее применять моноблоки для широкого спектра задач по распределению энергии среднего напряжения. Моноблок может иметь в своем составе до 5-ти ячеек (присоединений);
- Xiria является полностью герметичным не обслуживаляемым в течение всего периода эксплуатации конструктивом. Устройство заполнено сухим воздухом и герметично запаяно.

Габаритные и установочные размеры

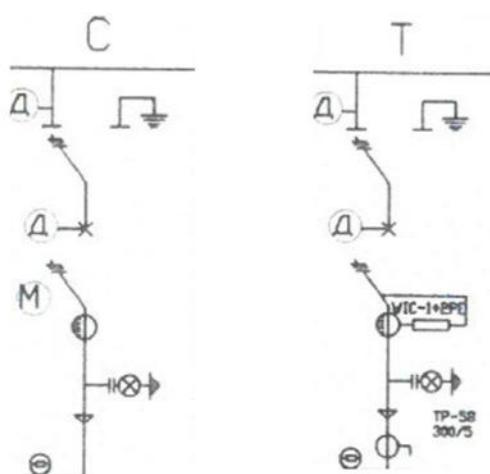
Размеры (мм)



■ Технические характеристики

Xiria								
Основные параметры								
Наибольшее напряжение, кВ	3,6	7,2	12	17,5	24			
Импульсное перенапряжение, кВ	40	60	75/95	95	125			
Перенапряжение промышленной частоты, кВ	10	20	28	38	50			
Номинальная частота, Гц	50/60							
Стойкость к электрической дуге, кА·с	20-1		16-1					
Сборные шины								
Номинальный ток, А	630							
Ток термической стойкости при КЗ, кА·с	20-3		16-3					
Ток включения на КЗ, кА	50		40					
Автоматический выключатель								
Номинальный ток, А	200/500							
Отключающая способность, кА	20		16					
Ток включения на КЗ, кА	50		40					
Ток термической стойкости при КЗ, кА·с	20-3		16-3					
Выключатель нагрузки								
Номинальный ток, А	630							
Коммутируемый ток при $\cos \phi=0,7$, А	630							
Ток включения на КЗ, кА	50		40					
Ток термической стойкости при КЗ, кА·с	20-3		16-3					

■ Однолинейные схемы



4. Устройства автоматического ввода резерва (АВР)

Источники электроснабжения не обладают абсолютной надежностью и иногда отключаются, что приводит к негативному влиянию на объекты потребления.

Это обеспечивается автоматическим подключением резервного ввода при потере основного.

Оба источника питания могут быть подключены одновременно. Недостатками способа являются большие токи КЗ, высокие потери и сложность защиты сетей. Ввод резерва обычно производится с помощью коммутирующего устройства, отключающего

Для ответственных устройств это недопустимо, поэтому они не обеспечиваются питанием от двух и более дополнительных источников. При их подключении применяются устройства АВР. Что это такое, поясняет расшифровка аббревиатуры - основной источник питания. Мощность резерва должна соответствовать нагрузкам. Если ее недостаточно, производится подключение только самых важных потребителей.

■ Требования к АВР

- Быстрый ввод резерва после срабатывания реле напряжения;
- Включение в любых случаях при исчезновении питания, за исключением коротких замыканий;

■ Классификация АВР

Устройства разделяются по принципу действия:

- Односторонние. Схема содержит две секции: сети питания и резервную. Последняя подключается при потере основного напряжения;
- Двухсторонние. Любая из линий может быть как рабочей, так и резервной;

- Восстанавливающиеся АВР. При возобновлении основного питания автоматически вводится в работу прежняя схема, а резервная отключается;
- Без автоматического восстановления. Настройка режима работы с основным источником питания производится вручную.



4.1 Устройство АВР на стороне 6-20кВ

Устройства автоматического ввода резерва (АВР) на стороне на стороне 6-20 кВ, предназначен для однократного автоматического взаимного резервирования питания секций 6-20 кВ двухсекционных ТП6-20 кВ двухсекционных ТП.



Назначение

Устройство АВР высокого напряжения в трансформаторных двухсекционных ТП в случае аварийной ситуации (нарушения подстанциях 6-10 кВ предназначено для однократного автоматического взаимного резервирования питания секций 6-10 кВ последовательности чередования фаз, исчезновения напряжения или снижения его ниже определенного уровня).

Условия эксплуатации

Применение АВР допустимо: при температуре окружающего воздуха от минус 30 °C до плюс 40 °C; в окружающей среде — сotte над уровнем моря до 2000 м (в случае если устройство АВР будет установлено выше 2000 м над уровнем моря, должны быть держащей токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в принятые меры, исключающие снижение диэлектрической прочности концентрациях, разрушающих метал и изоляцию; при условии отсутствия воздействия механических факторов внешней среды)

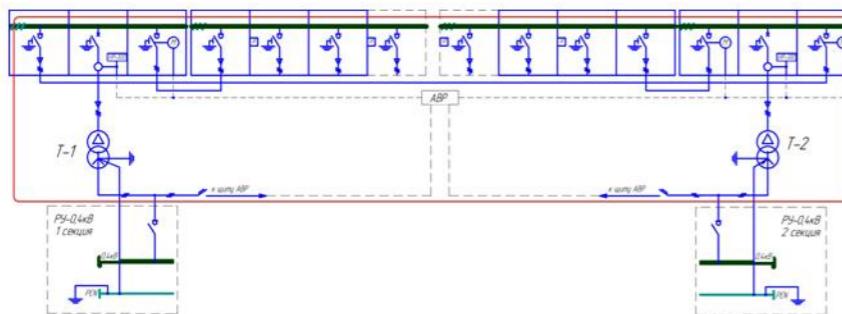
Габаритные размеры

Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм
400	155	600

Технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
1. Номинальное напряжение, В	380 ... 400
2. Наибольшее рабочее напряжение цепи управления, В	200
3. Частота рабочей сети, Гц	50
4. Частота сети управления, Гц	50
5. Степень защиты далее по ГОСТ	IP23
6. Климатическое исполнение по категории размещения по ГОСТ 19150-63	УХЛ3
7. Температура окружающей среды, °C	от - 30°C до + 40°C
8. Масса, кг	20

Схема принципиальная однолинейная



4.2 Устройство АВР на стороне 0,4 кВ

АВР предназначены для автоматического взаимного резервирования питания секций 0,4 кВ двухсекционной трансформаторной подстанции, укомплектованной КРУ RM6



Назначение

Устройство АВР-NW(NT) предназначено для осуществления автоматического взаимного резервирования питания секций 0,4 кВ двухсекционной трансформаторной подстанции в сетях с глухозаземлённой нейтралью на стороне высокого напряжения. Сборки АВР собираются для трёхфазного переменного тока напряжением 220/380 В частотой 50 Гц.

Конструктивные особенности

АВР-0,4 созданы на базе выключателей нагрузки на два направления с общим моторным приводом. 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.

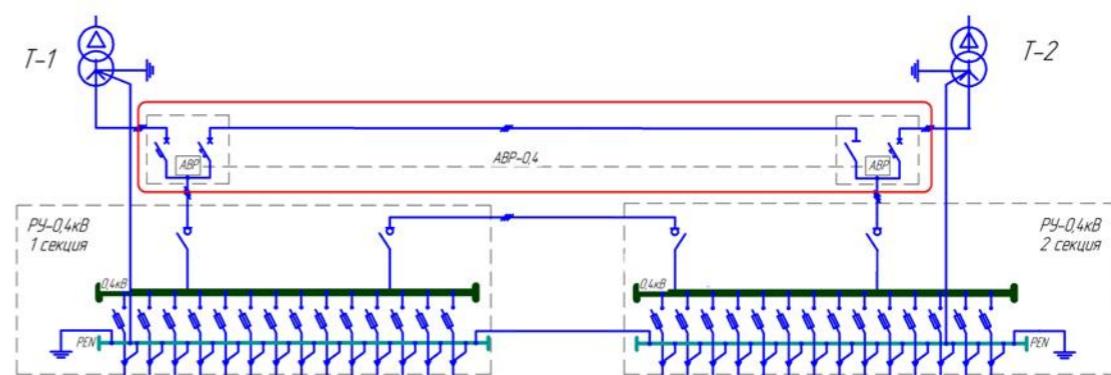
Габаритные размеры

Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм
520	370	1800
650	800	1750
800	800	1750

Технические характеристики

Тип устройства	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток ввода N1, А	Номинальный ток ввода N1, А
ABP-NW-16	400	1600	1600
		2000	2000
		2500	2500

Схема принципиальная однолинейная



5. Распределительные устройства низкого напряжения

5.1 Стандартные низковольтные сборки серии ЩРНН

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



■ Назначение

Шкаф низкого напряжения ЩРНН предназначен для распределения электроэнергии напряжением до 380 В переменного тока с частотой 50; 60 Гц.

При реконструкции действующих БКТП и БКРТП применение ЩРНН данного типа дает возможность сохранения

первоначальной компоновки объекта и существующих конструкций, пригодных для дальнейшей эксплуатации, так как вводные и секционные рубильники устанавливаются отдельно от шкафа на дополнительных конструкциях, согласно проекта.

■ Конструктивные особенности

Используются корпуса сборной конструкции. Высота и глубина щитов изменяются в зависимости от количества присоединений (без изменения конструкции и габаритов шкафа).

При наличии сдвоенных линий НН кабели защищаются одним предохранителем соответствующего номинала. Места подключения кабелей объединяются перемычкой.

Параллельная работа двух предохранителей не допускается.

■ Габаритные размеры

Наименование	Количество присоединений, шт	Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм
ЩРНН-8-1250 (800)	8	1000	450	2000
ЩРНН-10-1600 (1250)	10	1200	450	2000
ЩРНН-10-2000 (1250)	10	1200	450	2000
ЩРНН-10-2500 (1600)	10	1200	450	2000
ЩРНН-12-2000 (1250)	12	1400	450	2000
ЩРНН-12-2500 (2000)	12	1400	450	2000
ЩРНН-12-3150 (2000)	12	1400	450	2000
ЩРНН-14-2000 (1250)	14	1600	450	2000
ЩРНН-14-2500 (1600)	14	1600	450	2000
ЩРНН-14-3150 (2000)	14	1600	450	2000
ЩРНН-16-2000 (1250)	16	1800	450	2000
ЩРНН-16-2500 (1600)	16	1800	450	2000
ЩРНН-16-3150 (2000)	16	1800	450	2000
ЩРНН-18-3150 (2000)	18	2200	450	2000
ЩРНН-20-3150 (2000)	20	2400	450	2000
ЩРНН-22-3150 (2000)	22	2600	450	2000
ЩРНН-24-3150 (2000)	24	2800	450	2000

5.2 Шкафы распределительные серии ЩРНН комбинированного типа

ЩРНН комбинированного типа предоставляют дополнительную возможность отвода большой мощности отдельному потребителю через автоматический выключатель.

Рекомендованы к применению в Московских кабельных сетях.



■ Назначение

Представляют дополнительную возможность отвода большой мощности отдельному потребителю через автоматический выключатель.

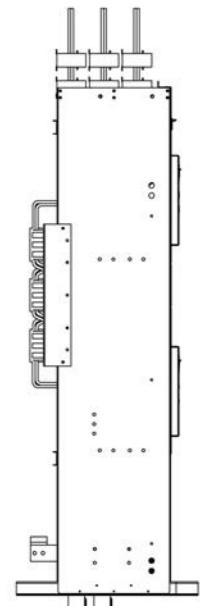
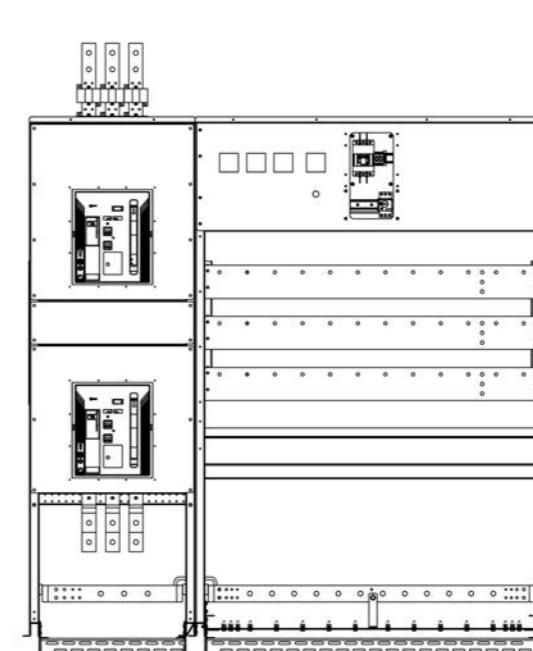
■ Конструктивные особенности

Конструктивные особенности комбинированных ЩРНН ABB, Hyundai с номинальными токами от 600 до 1600 А. В ЩРНН комбинированного типа последовательно с автоматическим выключателем стационарного типа установлен выключатель селективности защиты с вышестоящими и нижестоящими устройствами РЗ. Оборудование для отвода мощности более 1250 кВА изготавливаются по отдельному проекту.

Для отвода мощности 400-1000 кВА используются автоматические выключатели

■ Габаритные размеры

Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм
1600	585	2000



■ Внешний вид



5.7 Шкаф тепловой защиты трансформатора (ШТЗТ)

Шкаф тепловой защиты трансформатора (ШТЗТ) устанавливается в случае применения в БКТП, БКРП и БКРПП силового сухого трансформатора с литой изоляцией



Назначение

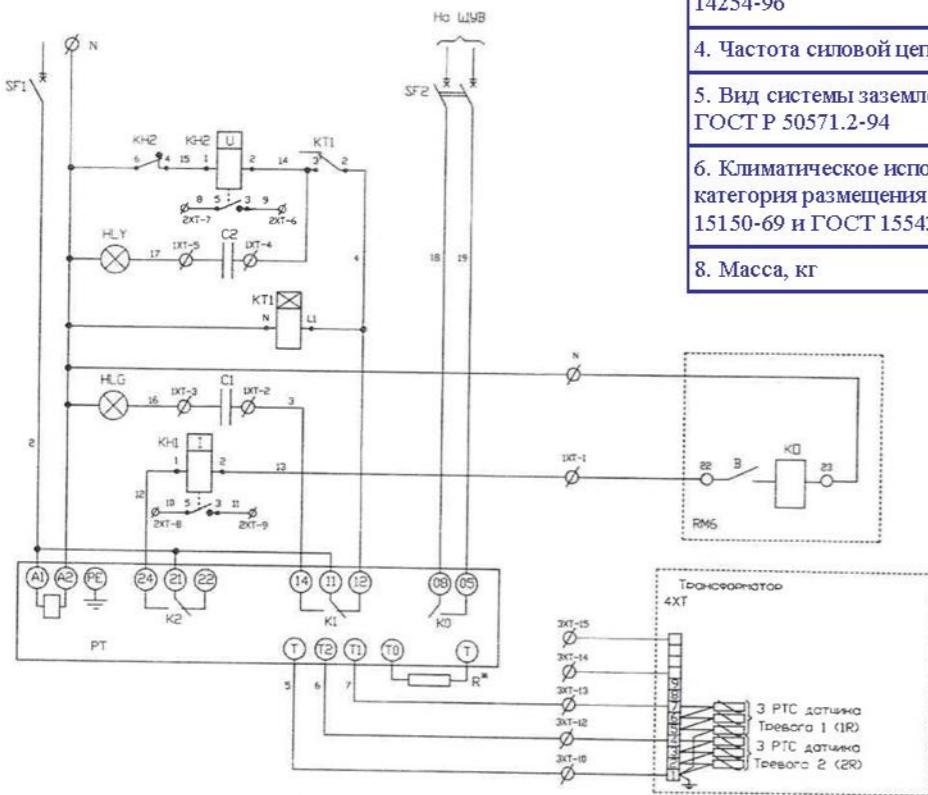
Щитки тепловой защиты трансформатора (ШТЗТ) предназначены для контроля степени перегрева обмоток сухих трансформаторов с термодатчиками типа РТС с действием мгновенным на «сигнал» (1-я ступень до 140 °C) и на «отключение» (2-я ступень дачей на диспетчерский пункт до 150 °C). Отключение трансформатора выполняется подачей RU.IС94.K0016. импульса на катушку

III

Габаритные размеры

Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм
450	150	280

Схема электрическая работы ШТЗТ

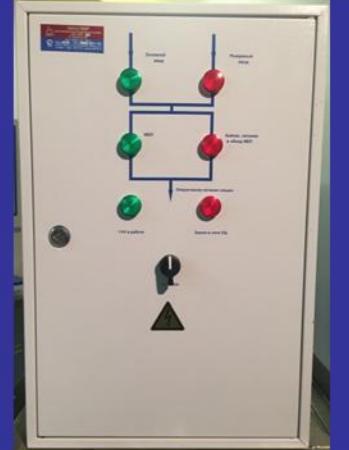


Технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
1. Номинальное напряжение , В	~380/220
2. Классификация по ГОСТ Р 51321.1-2000	
- вид конструкции	- защищенная
- место установки	- внутреннее
- возможность перемещения	- стационарное
3. Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP54
4. Частота силовой цепи, Гц	50
5. Вид системы заземления по ГОСТ Р 50571.2-94	TN-C
6. Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89	УЗ
8. Масса, кг	5

5.8 Щит автоматического переключения на резерв (ЩАП-14)

Щит типа ЩАП-14 предназначен для переключения на резервное питание однофазных электропотребителей и др.



Назначение

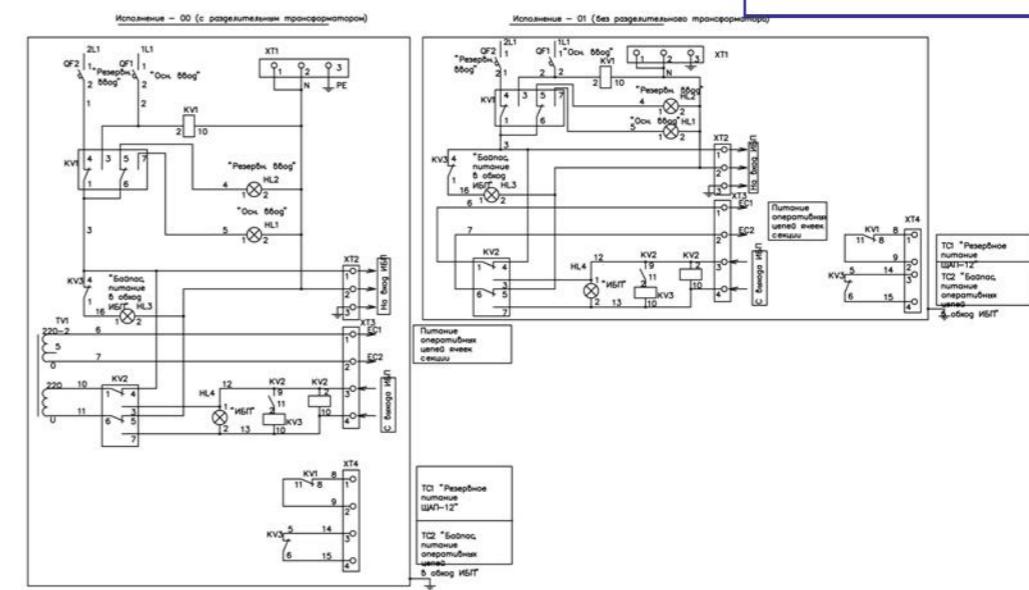
Щит типа ЩАП-14 предназначен для переключения на резервное питание однофазных электропотребителей, в том числе источников бесперебойного питания оперативных цепей высоковольтных распределительных устройств на основе камер КСО и КРУ.

Щиток предназначен для работы при нормальных значениях климатических факторов УЗ с ограничением по температуре окружающего воздуха от -40 °C до +40 °C (без конденсата).
RU.IС94.K0016.

Габаритные размеры

Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм
400	200	600

Схема электрическая работы ЩАП-14



Технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
1. Номинальное напряжение , В	220
2. Номинальный выходной ток , А	2,8
3. Частота, Гц	50
4. Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP41
5. Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89	УЗ
6. Температура окружающей среды, °C	от - 25°C до +40°C



5.3 Главные распределительные щиты (ГРЩ)

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



Назначение

Главный распределительный щит типа ГРЩ предназначен для приема, распределения и учета электрической энергии, резервирования питания потребителей, защиты отходящих линий от перегрузок и токов короткого замыкания. частотой 50 Гц в сетях с глухозаземленной нейтралью, для защиты линий при перегрузках и коротких замыканиях напряжением 380/220 В трехфазного переменного тока

для защиты линий при перегрузках и коротких замыканиях напряжением 380/220 В трехфазного переменного тока

Конструктивные особенности

Новое поколение металлоконструкций для низковольтных комплектных устройств шкафного исполнения позволяют изготавливать ГРЩ с элементами управления и измерения; отдельно стоящие стойки автоматического ввода резерва (АВР), на номинальные токи от 400 до 3200 А как с импортной так и с отечественной комплектацией. В зависимости от условий эксплуатации ГРЩ могут изготавливаться как открытого типа со степенью защиты IP00 по ГОСТ 14254-96 так и частично или полностью закрытые со

степенью защиты IP31.

Изделия, изготовленные на базе данной металлоконструкции сборные, и поэтому легко собираются и разбираются на нужные для транспортировки и монтажа на объекте части.

ГРЩ и другие изделия изготавливаются как одностороннего, так и двухстороннего обслуживания.

Состоит из секций. Каждая секция может комплектоваться защитными панелями и дверьми.

Габаритные размеры секции

Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм
400	400	1900
400	600	1900
400	800	1900
400	1000	1900
600	400	1900
600	600	1900
600	800	1900
600	1000	1900
1000	400	1900
1000	600	1900
1000	800	1900
1000	1000	1900

Технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
1. Номинальное напряжение, В	380
2. Номинальный ток ввода № 1, А	400 ... 3200
3. Номинальный ток ввода № 2, А	400 ... 3200
4. Номинальный ток секционирования, А	По проекту
5. Частота, Гц	50
6. Напряжение цепи управления, В	220
7. Температура окружающей среды, °C	от - 25°C до + 40°C
8. Масса, кг	218

Условия эксплуатации

Номинальное значение климатических факторов внешней среды — УХЛ4 по ГОСТ 15150-69 и по ГОСТ 15543.1-83, при этом наибольшая высота над уровнем моря — 2000 м, окружающая среда невзрывоопасная и не содержащая агрессивных паров и газов в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

Номинальное рабочее значение механических внешних воздействующих факторов по ГОСТ 17516.1-90 для группы механического исполнения M1.

5.4 Вводно-распределительные устройства (ВРУ)

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 частота 50 Гц, номинальный входной ток - до 630 А.



Назначение

Устройство типа ВРУ служит для приема, распределения и токов короткого замыкания. ВРУ комплектуются из отдельных панелей, что позволяет использовать их для схем электроснабжения домов любой секционности и этажности.

Конструктивные особенности

По назначению панели ВРУ подразделяются:

1. Вводные ВР – с рубильником;
- Вводные ВП – с переключателем (типа ПРБ-01).
- Вводные ВА- с выключателем автоматическим.
2. Распределительные:
- с выключателями автоматическими на отходящих линиях;

- с автоматикой управления лестничным и коридорным освещением;
- с отделением учета;
- со станциями управления «АВР».

Условия эксплуатации

Степень защиты - IP31 (со стороны дна IP00) для установки в щитовых помещениях (на лестничных клетках, других местах внутри здания).

Ввод питающих кабелей выполняется снизу. Ввод сверху возможен через кабельную панель КП.

Вывод проводов отходящих линий может осуществляться вверх или вниз. Обслуживание аппаратов, приборов и контактных соединений осуществляется только с передней (лицевой) стороны.

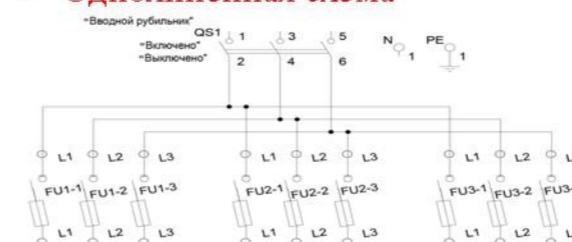
Технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
1. Номинальный ток вводных панелей, А	100; 250; 400; 630
2. Номинальный ток панелей АВР, А	100; 160; 250; 400

Габаритные размеры

Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм
630 (450)	450	2000

Однолинейная схема





5.5 Шкаф управления питанием собственных нужд (ШПСН-ВУ)

Шкаф питания собственных нужд модификации ВУ предназначен для питания напряжением 12 и 220/380В различных потребителей в помещениях высоковольтных распределительных устройств и трансформаторных подстанций.



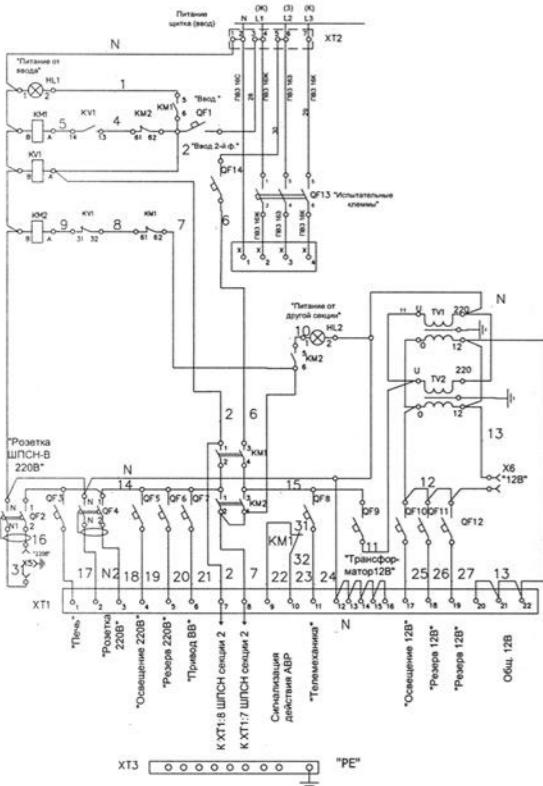
Назначение

Ящик управления питанием собственных нужд ШПСН модификации ВУ (далее ШПСН-ВУ) предназначен для питания напряжением ~12В и ~220/380В освещения, обогрева, телемеханики, КСО (например, типа КСО-298МSi). ШПСН-ВУ обеспечивает автоматический ввод резервного питания. Розетка 220В в выключателей высоковольтных камер, испытательного оборудования, устройствами защитного отключения УЗО.

Габаритные размеры

Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм
450	200	700

Схема электрическая работы ШПСН-ВУ



Технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
1. Номинальное напряжение, В	~380/220
2. Номинальный ток на испытательных клеммах, А	100
3. Номинальный ток выходе 220В (общий), А	40
4. Номинальный ток выходе 12В (общий), А	40
5. Частота, Гц	50
6. Температура окружающей среды, °C	от - 25°C до + 40°C
8. Масса, кг	29,5

5.6 Ящик собственных нужд (ЯСН-В)

Ящик предназначен для подключения цепей освещения трансформаторных подстанций, а также передвижных измерительных и испытательных устройств, приборов для проверки защиты и автоматики напряжением 12 В, 220 В, 380 В/ДИ.



Назначение

Ящик предназначен для подключения цепей освещения трансформаторных подстанций, а также передвижных измерительных и испытательных устройств, приборов для проверки защиты и автоматики напряжением 12 В, 220 В, 380 В. Ящик имеет лабораторные клеммы для подсоединения нагрузок с токами до 100 А.

В ящике собственных нужд ЯСН-В учтены замечания и предложения монтажных и эксплуатационных организаций,

имеющих опыт работы с ящиком предыдущей серии ЯСН-М УЗ.

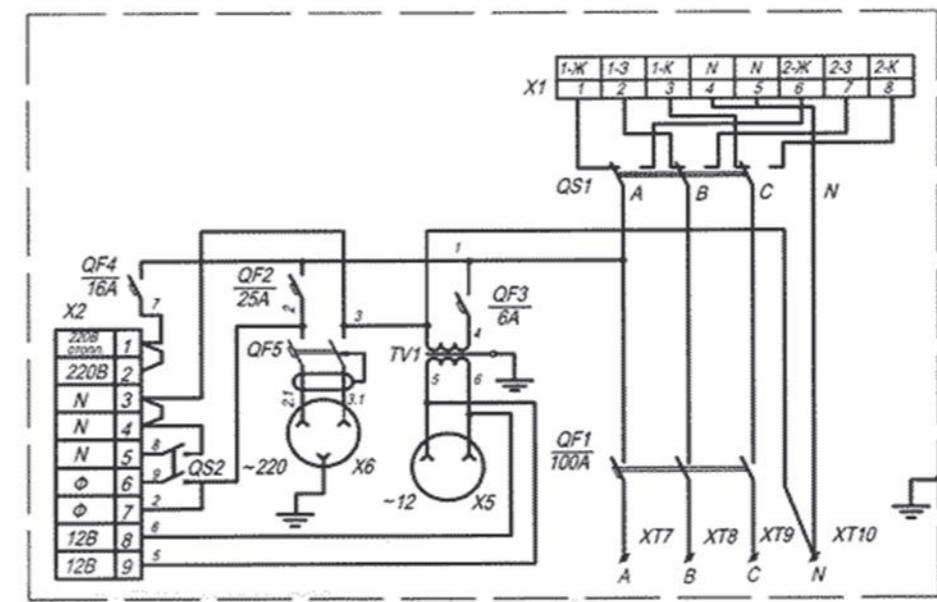
Конструкция ящика согласована со специалистами «Московской Городской Электросетевой Компании».

Качество изготовления ящиков собственных нужд подтверждено сертификатом соответствия № РОСС RU.АЯ 46.В12578 и гарантируется системой менеджмента качества предприятия сертифицированной по ГОСТ ИСО 9001-2001, регистрационный № РОСС RU.ИС94.К0016.

Габаритные размеры

Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм
320	177	550

Схема электрическая работы ЯСН-В



Технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
1. Номинальное напряжение, В	~380/220/12
2. Номинальный ток силовой цепи, А	100
3. Частота, Гц	50
4. Температура окружающей среды, °C	от - 25°C до + 40°C
5. Масса, кг	16

5.7 Ящик управления отоплением (Я5111)

Я5111 – ящик управления, предназначенный для управления одним асинхронным нереверсивным (отсутствует режим реверса) электродвигателем с короткозамкнутым ротором.



Назначение

Я5111 – ящик управления, предназначен для управления одним асинхронным нереверсивным (отсутствует режим реверса) электродвигателем с короткозамкнутым ротором (насосы, приводы исполнительных механизмов), как дистанционно, так и непосредственно в ручном режиме.

Я5111 имеет три режима управления:

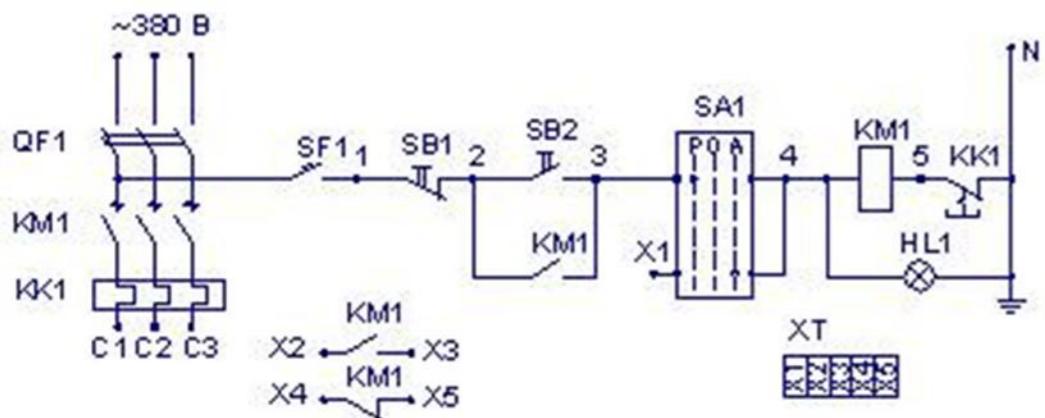
1. При работе в продолжительном режиме
2. При работе в краткосрочном режиме
3. При работе в повторно-краткосрочном режиме.

III

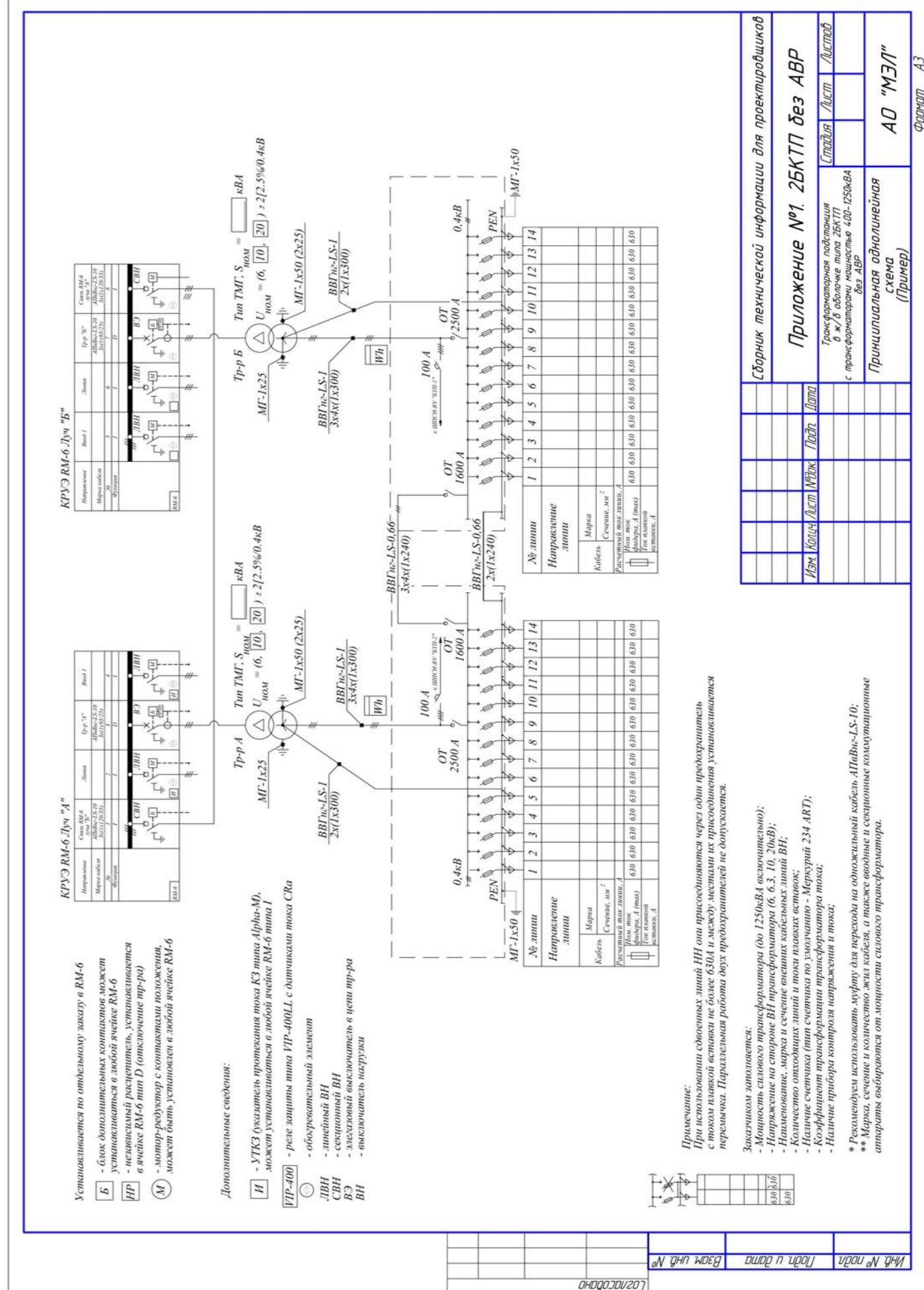
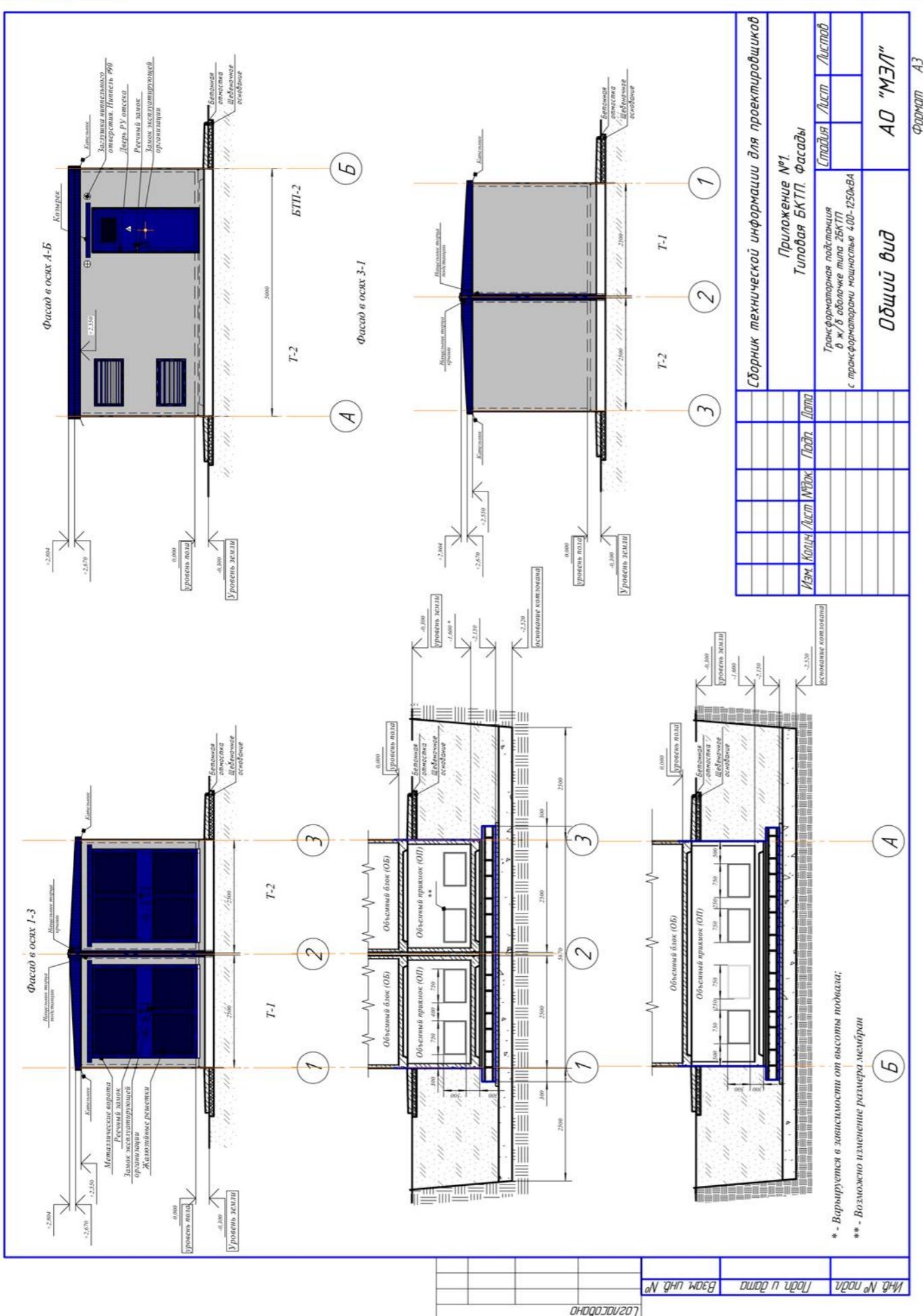
Габаритные размеры

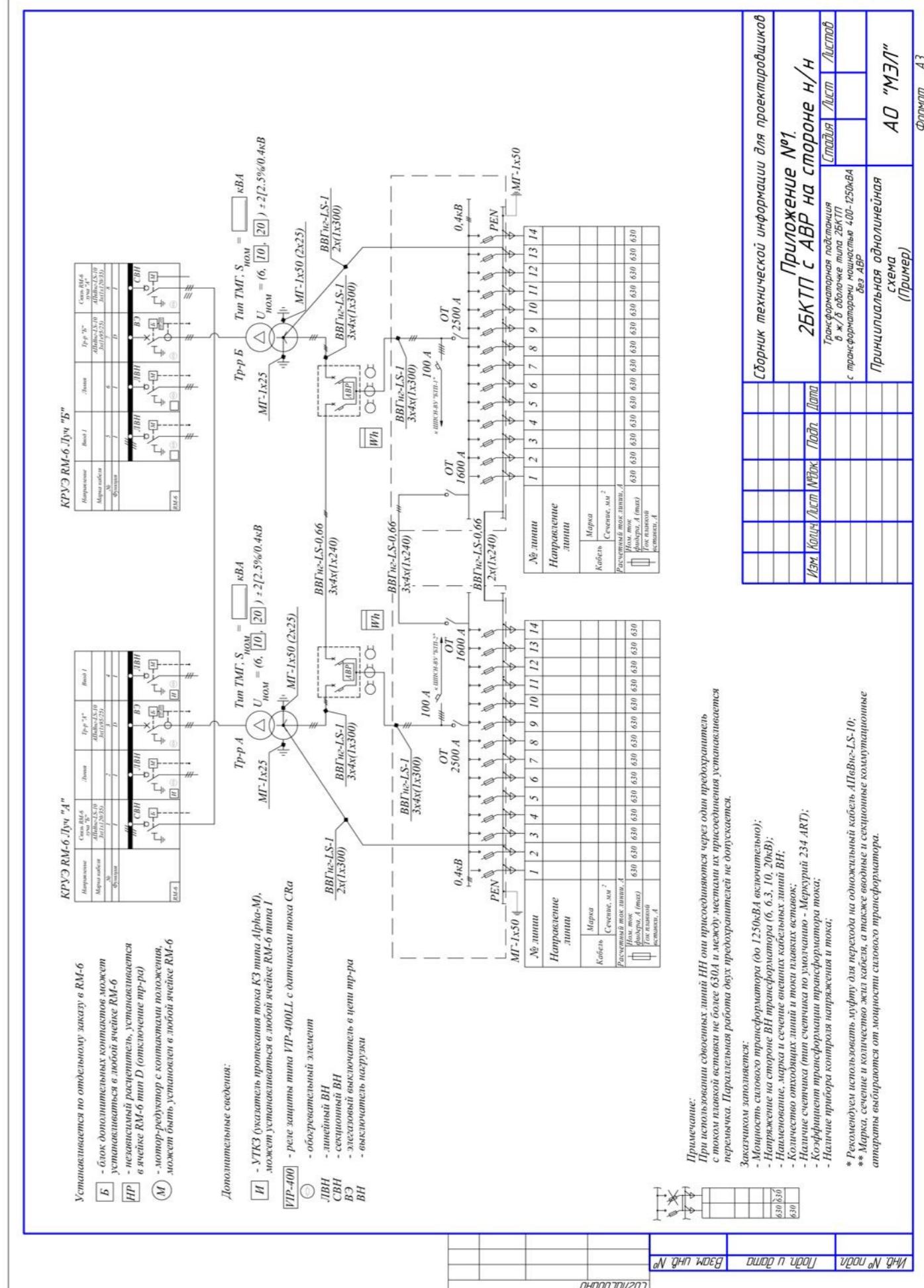
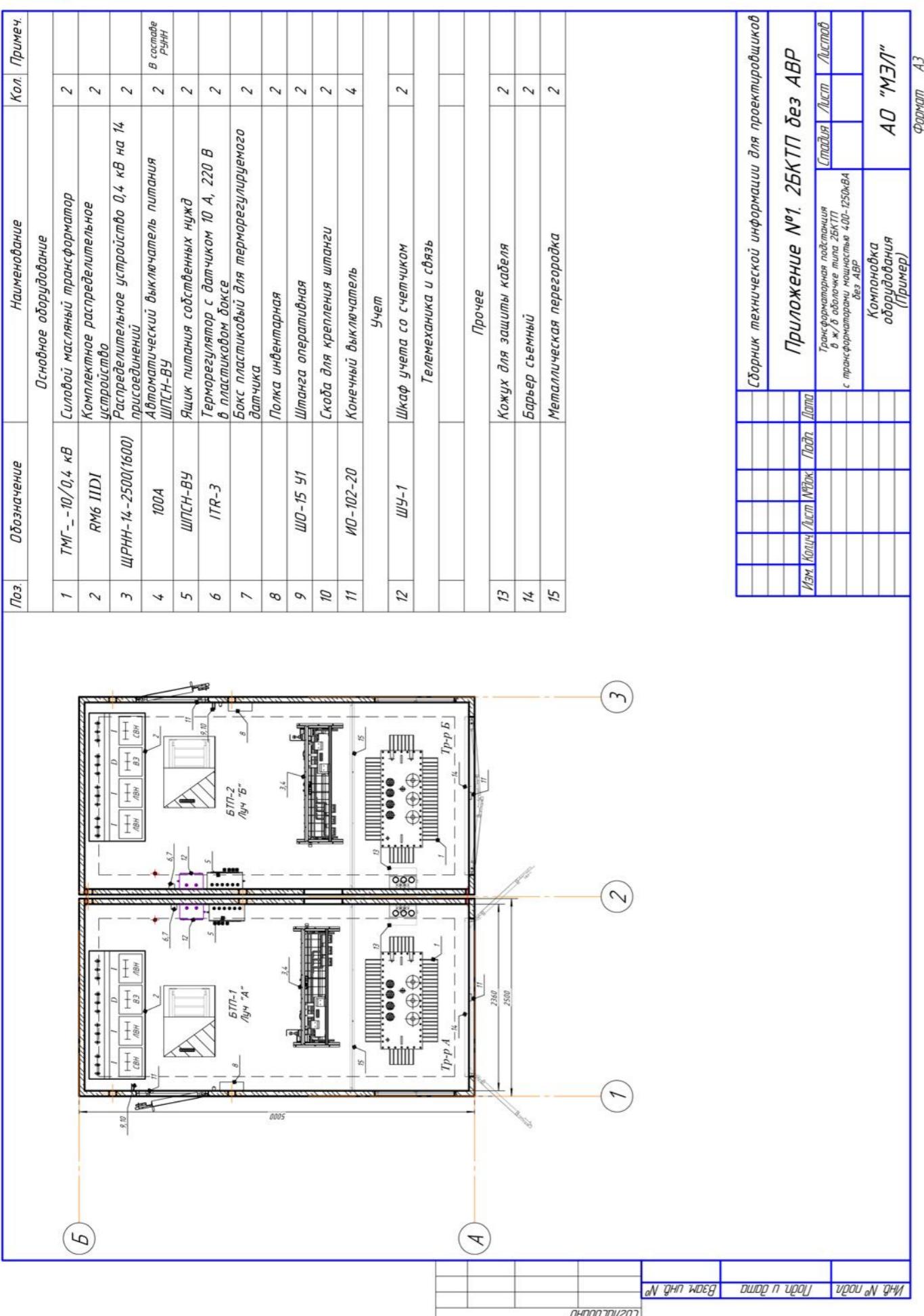
Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм
310	220	650

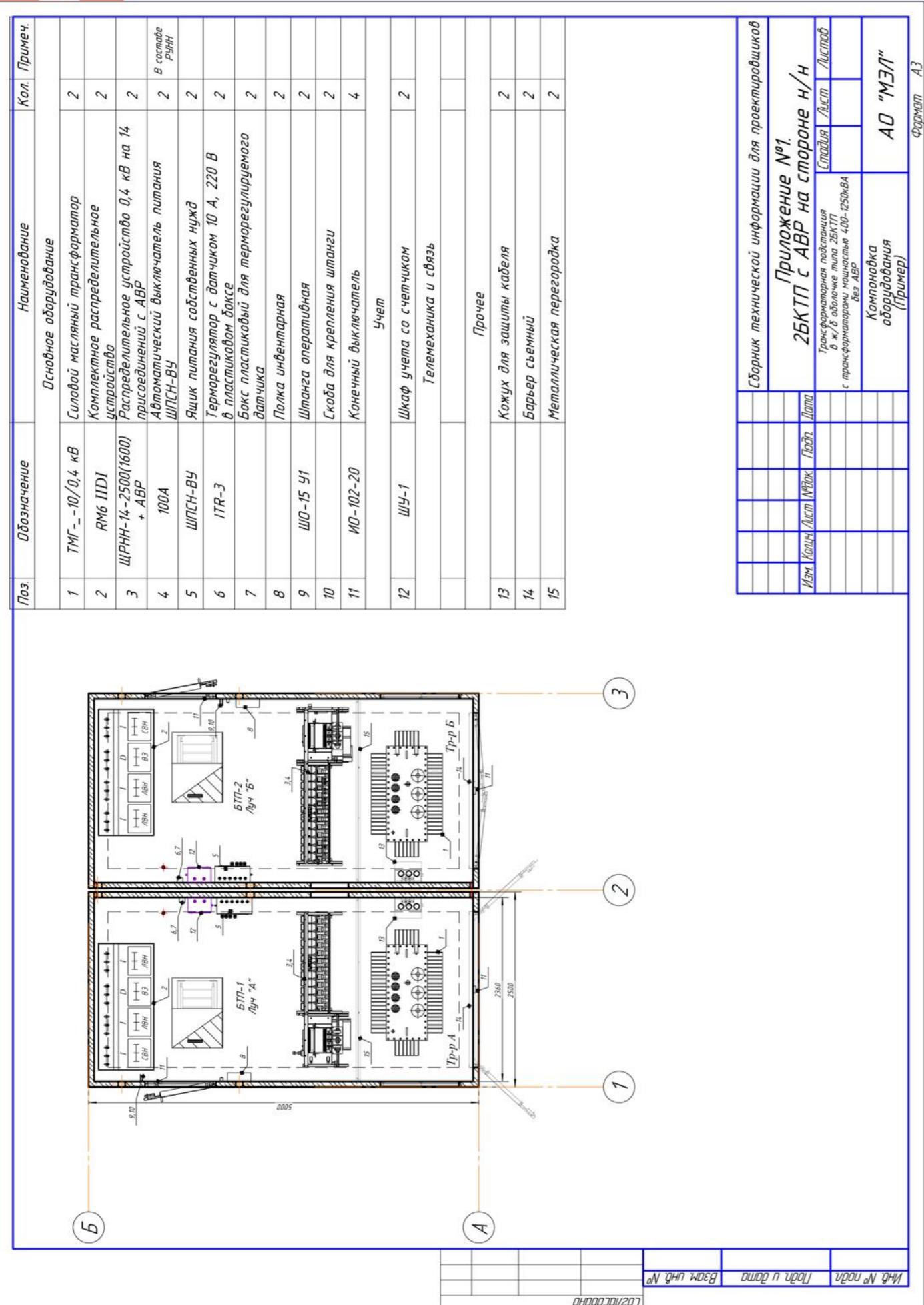
Схема электрическая работы Я5111



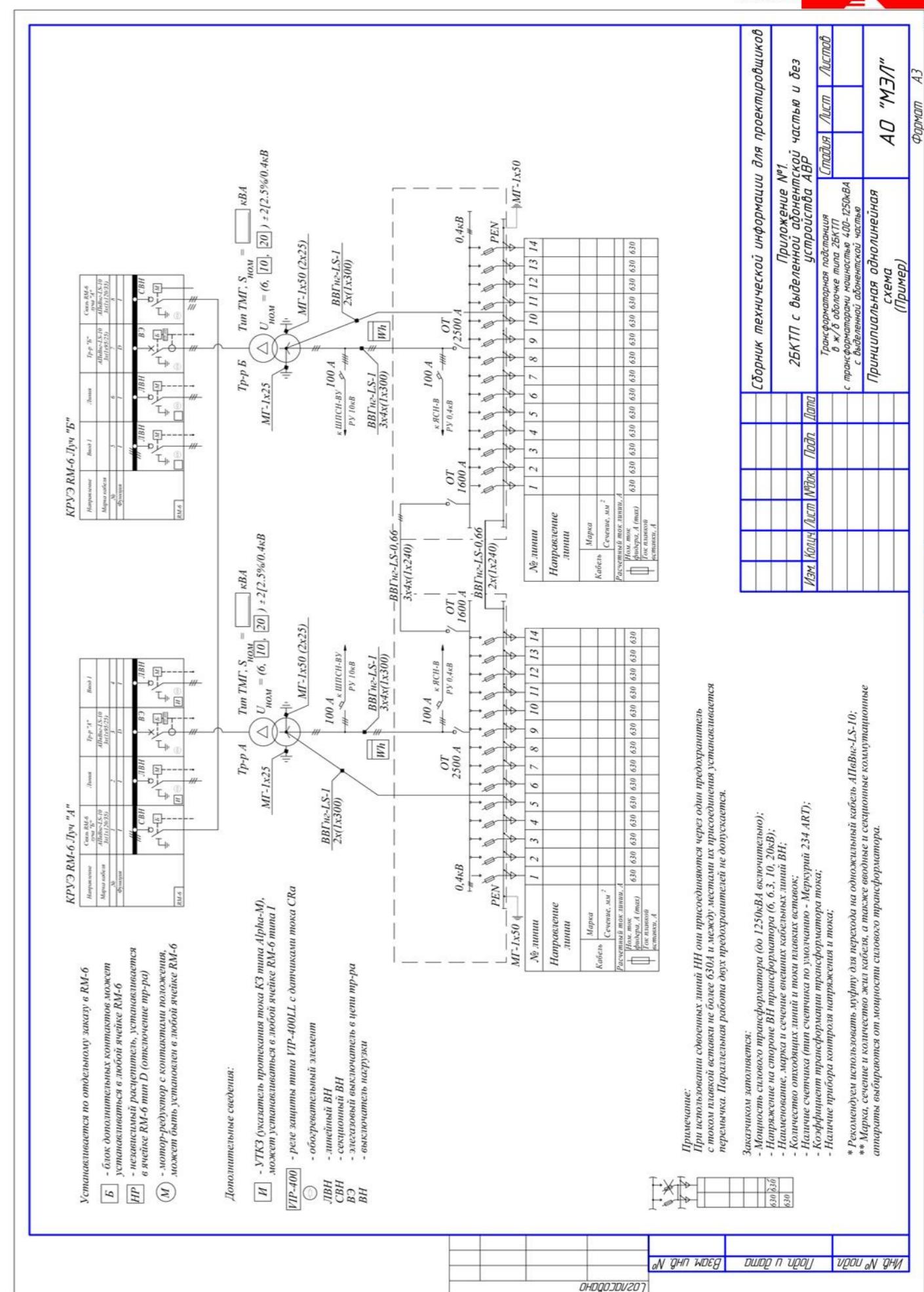
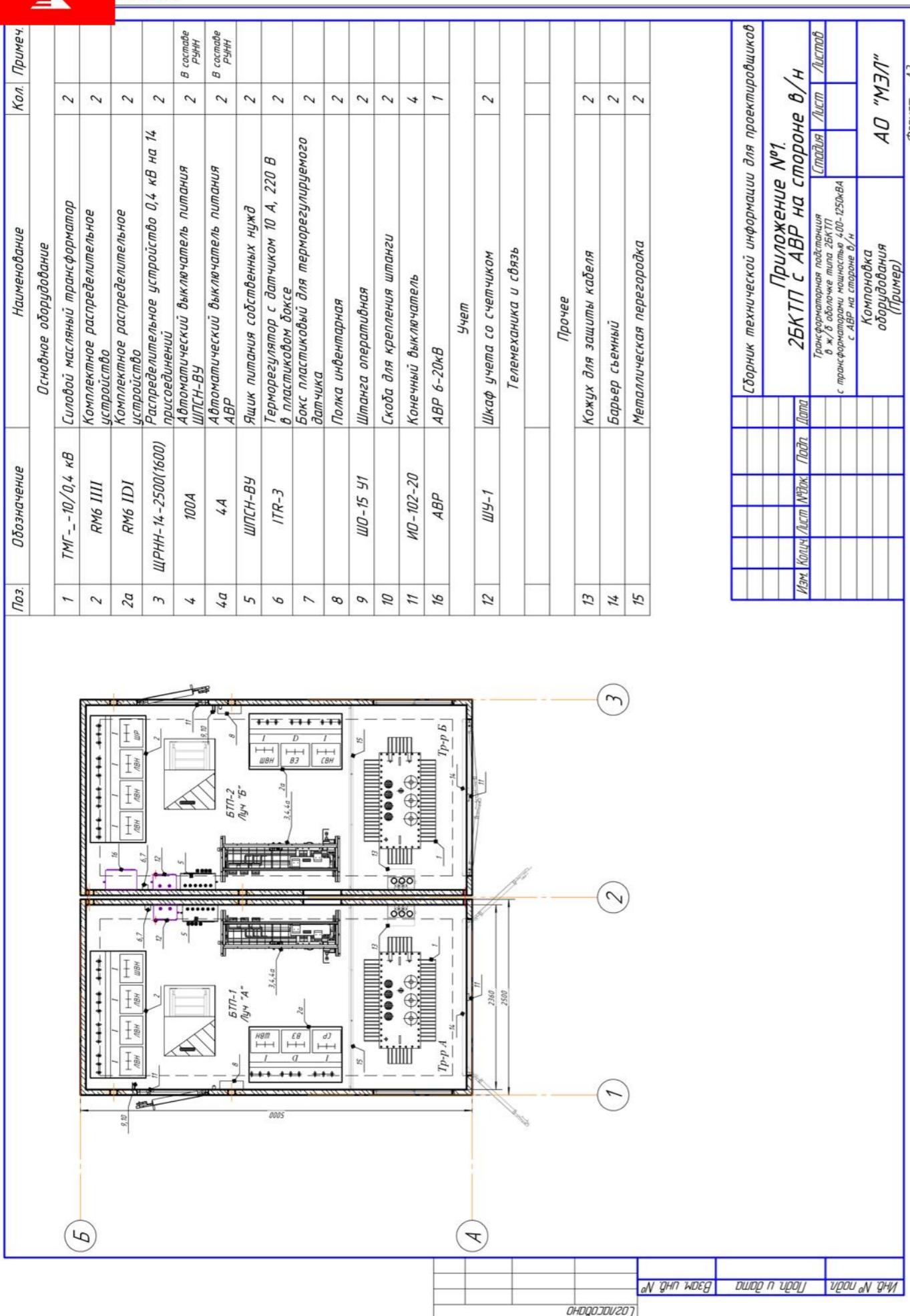
IV. ПРИЛОЖЕНИЯ



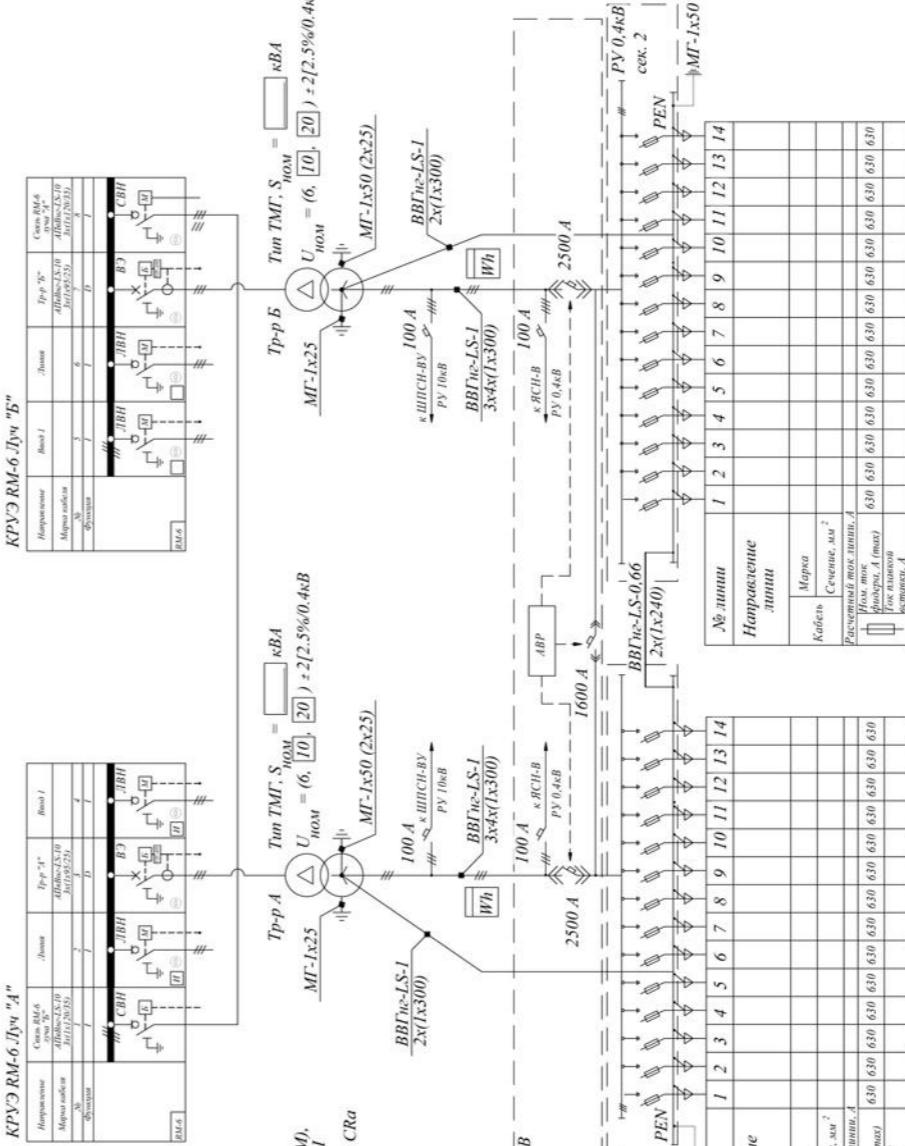
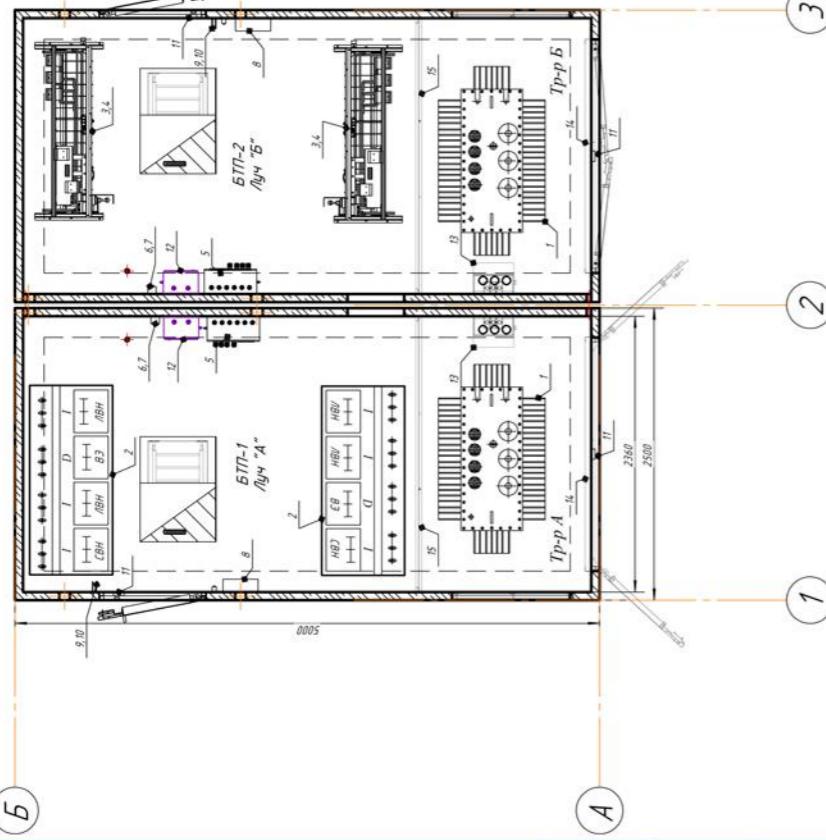




IV



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. Примеч.
<i>Основное оборудование</i>			
1	TMГ-_-10/0,4 кВ	Силовой масляный трансформатор	2
2	RM6 11DI	Комплектное распределительное устройство	2
3	ШРНН-14-2500(1600)	Распределительное устройство 0,4 кВ на 14 присоединений	2
4	100A	Автоматический выключатель питаания ШПСН-ВЧ	2 в составе РЭУН
5	ШПСН-ВЧ	Ящик питаания собственных нужд	2
6	ITR-3	Терморегулятор с датчиком 10 А, 220 В Ø пластиковый блок с пластиковым блоком датчика	2
7		Блок пластиковый для терморегулируемого датчика	2
8		Полка инвентарная	2
9	ШО-15 У1	Штанга оперативная	2
10		Скоба для крепления штанги	2
11	ИД-102-20	Конечный выключатель	4
Учет			
12	ШЧ-1	Шкаф учета со счетчиком	2
Телемеханика и связь			
<i>Прочее</i>			
13		Кожух для засыпки кабеля	2
14		Барьер съемный	2
15		Металлическая перегородка	2



Л Установливается на отдельном зажиму в RM-6

- блок дополнительных контактных модемов устанавливается в любой ячейке RM-6
- неизолированный разъем питания, устанавливается в ячейке RM-6 или D (отключение пр-ва)
- М** - мотор-редуктор с контактами положения, может быть установлен в любой ячейке RM-6

Дополнительные сведения:

- [H]**
 - УТКЗ (указатель промежуточного тока К3 типа Alpha-M), может устанавливаться в любой ячейке RM-6 типа I
 - реле защиты типа VIP-400LL с датчиками тока CRa
 - обогревательный элемент
- [TP-400]**
 - линейный BH
 - сечционный BH
 - тепловозный выключатель с цепи тр-ра
 - высокочастотные нагрузки BH

The diagram illustrates the signal flow of the TMMI system. It starts with two inputs: I_{Pb} and $I_{Pb} - I_{A25}$. These feed into a summing junction labeled $U_{HOM} = (6, [10], [20]) \pm 21.5\%$. The output of this junction is $I_{Pb} - I_{A25}$, which is fed into a multiplier labeled $M_{T,1}\lambda5(2x25)$. The other input to this multiplier is I_{Pb} . The output of the multiplier is $I_{Pb} - I_{A25}$, which is then fed into a summing junction labeled $U_{TMMI} = [100] \pm 0.4KB$. This junction also receives a feedback signal $I_{Pb} - I_{A25}$ from a block labeled $BBB_{Tm>L,S,I}$. The output of the U_{TMMI} junction is $I_{Pb} - I_{A25}$, which is fed into a multiplier labeled $M_{T,1}\lambda5(2x300)$. The other input to this multiplier is I_{Pb} . The output of this final multiplier is the system's output.

Примечание. При использовании сотовых линий *Hf* они присоединяются через один преобразователь.

перемычка. Нарезавшая рабочую обойку предохранителя не допускается

заклинилом запираться:

Мощностью стального трансформатора (до 1250кВА естественного);
Напряжение на спироне ВН трансформатора (6, 6,3, 10, 20кВ);
Напряжение, марка и сечение внешних кабельных линий ВН;
Количеством отключений и током плавких вставок;
Наибольшее сечение типичной части проводника по узлочанию - Меркурий 234 ARD;
Коэффициентом трансформации трансформатора тока;
Наименование прибора контроля напряжения и тока;

Рекомендован использование алюминия для переходов на одножильный кабель

** Марка, сечение и количество лески кабеля, а также видовая и секционная аппаратуры выбираются от производителя силового трансформатора.*

