

# БКТП

блочная комплектная  
трансформаторная  
подстанция  
в бетонной оболочке

Техническая информация



# СОДЕРЖАНИЕ

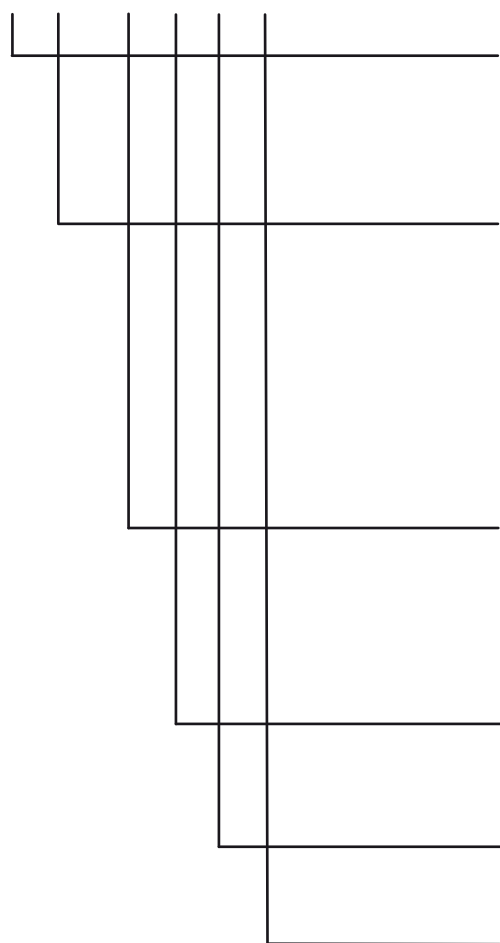
1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ .....	2
2. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	3
3. КЛАССИФИКАЦИЯ ИСПОЛНЕНИЯ ПОДСТАНЦИИ.....	3
4. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ БКТП.....	5
5. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ.....	5
6. ЗАЗЕМЛЕНИЕ .....	7
7. КОНСТРУКЦИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА БКТП	
7.1. РУВН .....	7
7.2. РУНН .....	8
8. ТРАНСФОРМАТОРНЫЙ ОТСЕК .....	8
9. МАРКИРОВКА .....	9
10. УПАКОВКА .....	9
11. КОМПЛЕКТНОСТЬ .....	9
12. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	10
13. ХРАНЕНИЕ .....	10
14. МОНТАЖ .....	10
15. СЕРВИС И ГАРАНТИИ .....	11
16. ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА .....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. “Принципиальные однолинейные схемы” .....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. “Расположение оборудования” .....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. “Общий вид” .....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. “Опросный лист” .....	30

# 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Блочная комплектная трансформаторная подстанция (БКТП) тупикового и проходного типа мощностью от 100 до 1600 кВА на напряжение 6(10)/0,4 кВ трехфазного переменного тока частотой 50 Гц производства ООО «Завод СЭТ» предназначена для приема, преобразования и распределения электрической энергии. Они применяются для организации электроснабжения различных потребителей нефтегазовой отрасли, промышленных предприятий, сельскохозяйственных объектов, а также коттеджных поселков и зон индивидуальной застройки.

## Структура условного обозначения

**X** **БКТП** - **X** / **X** / **X** - **X**



## Примеры условного обозначения

**БКТП-630/6/0,4-У1** – Блочная комплектная трансформаторная подстанция в бетонной оболочке с одним силовым трансформатором мощностью 630 кВА, номинальным напряжением 6/0,4 кВ, климатическое исполнение У1.

**2БКТП-1250/10/0,4-У1** - Блочная комплектная трансформаторная подстанция в бетонной оболочке с двумя силовыми трансформаторами мощностью 1250 кВА каждый, номинальным напряжением 10/0,4 кВ, климатическое исполнение У1.

## 2. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Номинальные значения климатических факторов внешней среды при эксплуатации БКТП по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1:

- температура окружающего воздуха от - 60°C до + 40°C;
- относительная влажность наружного воздуха – до 100%;
- высота над уровнем моря - не более 1000 м;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию, атмосфера типов I и II по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150;
- температура воздуха при хранении законсервированных БКТП от -50°C до +40°C.

## 3. КЛАССИФИКАЦИЯ ИСПОЛНЕНИЯ ПОДСТАНЦИИ

Основные технические характеристики БКТП приведены в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
Мощность силового трансформатора	кВА	100-1600
Номинальное напряжение на стороне ВН	кВ	6; 10
Номинальное напряжение на стороне НН	кВ	0,4
Номинальный ток сборных шин на стороне ВН	А	630-1000
Номинальный ток сборных шин на стороне НН	А	до 3200
Ток термической стойкости сборных шин на стороне ВН для РУ:		
С воздушной изоляцией	кА/2с	20
С элегазовой изоляцией	кА/1с	20;25
Ток электродинамической стойкости сборных шин на стороне ВН для РУ:		
С воздушной изоляцией	кА	31,5; 51
С элегазовой изоляцией	кА	51; 63
Ток термической стойкости сборных шин на стороне НН	кА/1с	50; 100
Ток электродинамической стойкости сборных шин на стороне НН	кА	110; 220
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1:		
С маслонаполненным трансформатором		нормальная
С трансформатором с сухой изоляцией обмоток		облегченная
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150		У1, УХЛ1
Степень защиты по ГОСТ 14254		IP23
Габариты КС:		
Высота	мм	1400;1900;2000
Ширина, до	мм	2660
Длина, до	мм	6630
Габариты бетонной оболочки		
Высота, до	мм	3200
Ширина, до	мм	2700
Длина, до	мм	6700
Масса бетонной оболочки (не более)		
Оболочка с оборудованием РУВН/РУНН без трансформатора	кг	20000
КС		12500
Маслосборник		
Для КС 1400	кг	1000
Для КС 1900	кг	1000
Срок службы	лет	Не менее 25

Состав БКТП определяется конкретным заказом.

Тип оборудования, применяемого в БКТП, приведены в таблице 2.

ТАБЛИЦА 2

Наименование оборудования	Тип, марка	Предприятие-изготовитель
Высоковольтное оборудование	КСО	ООО «Завод СЭТ»
	RM-6	«Schneider Electric»
Силовые трансформаторы	ТМГ	«Минский электротехнический завод им. В.И. Козлова»
	TRINAL	«Schneider Electric»
	ТС	«ООО Электрофизика»
Низковольтное оборудование	УВР	ООО «Завод СЭТ»
Собственные нужды	ШСН, ШБП-3	ООО «Завод СЭТ»

Применение в БКТП оборудования других фирм-производителей, по желанию Заказчика, возможно после предварительного согласования с заводом-изготовителем.

БКТП изготавливаются по типовым схемам, утвержденным в установленном порядке и согласованным с Заказчиком.

Типовые однолинейные схемы приведены в приложении 1, компоновка оборудования БКТП – в приложении 2.

Изготовление БКТП по нетиповым схемам главных цепей, по желанию Заказчика, возможно после предварительного согласования с заводом-изготовителем.

Схемы главных и вспомогательных цепей могут корректироваться в соответствии с заданиями проектных организаций по конкретному заказу.

В БКТП может быть предусмотрена возможность установки:

- учета электроэнергии;
- уличного освещения;
- отопления;
- охранно-пожарной сигнализации;
- принудительной вентиляции;
- устройства компенсации реактивной мощности;

В стандартный комплект поставки БКТП входят:

- распределительное устройство высокого напряжения (РУВН);
- распределительное устройство низкого напряжения (РУНН);
- силовой трансформатор;
- комплект кабельных/шинных перемычек со стороны ВН;
- комплект кабельных/шинных перемычек со стороны НН;
- комплект эксплуатационных принадлежностей согласно спецификации на заказ (блоки автономного включения, ключи к электромагнитным блокировкам, ключи от дверей КСО и т.п.);
- комплект монтажных принадлежностей согласно рабочей документации по заказу (контрольные кабели межсекционных связей, жгуты соединительные, сборные шины, метизы и смазка и т.п.);
- комплект ЗИП по нормам завода-изготовителя (приспособления для контроля и измерений, краска, предохранители, лампы освещения и т.п.);
- эксплуатационная документация (паспорта, комплект принципиальных и монтажных электрических схем, руководство по эксплуатации, ведомость ЗИП и т.п.)

## 4. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ БКТП

Здание БКТП состоит из объемных модулей ТП. Каждый из модулей имеет подвальную и надземную части в виде объемных железобетонных блоков:

Подвальная часть представляет собой объемный железобетонный приямок состоящий из одной (кабельный этаж) объемной железобетонной оболочки кабельного сооружения;

Надземная часть представляет собой замкнутую железобетонную объемную оболочку устанавливаемую на объемный блок кабельного сооружения. Верхняя горизонтальная плита является крышей надземной части, нижняя – полом.

БКТП выполняются в полностью собранном виде или транспортными блоками, подготовленными для сборки на месте монтажа.

Конструкция БКТП обеспечивает возможность присоединения (в соответствии с проектом):

- воздушных линий (ВЛ);
- кабельных линий;
- как кабельных, так и воздушных линий.

## 5. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

БКТП изготовлена в строгом соответствии с основными техническими параметрами и техническими требованиями ПУЭ, ГОСТ 14695-80 и ГОСТ 1516.3-96, сертифицирована в системе сертификации Госстандарта Российской Федерации и имеет соответствующую маркировку.

Бетонная оболочка относится ко II уровню ответственности по ГОСТ 27751-88, ко II степени огнестойкости по ГОСТ 12.1.004-91.

Оболочка выполнена из тяжелого бетона по ГОСТ 26633. Класс бетона на сжатие принят В15, В30. Марка бетона по морозостойкости принята F50. Материалы для приготовления бетона соответствуют действующим стандартам или ТУ на эти материалы. Железобетонные изделия удовлетворяют требованиям ГОСТ 13015.0.

Железобетонные изделия отвечают классам точности по ГОСТ 21779 и имеют:

а) отклонение от линейных размеров:

- по толщине – класс 7;
- по длине и высоте – класс 6;
- отклонение по прямолинейности – класс 2;
- отклонение по плоскостности – класс 2;
- отклонение от равенства диагоналей панелей – класс 3.

б) категории поверхностей по ГОСТ 13015.0:

- стеновых панелей, панели пола и крыши – А6.

Арматура принята класса А-I и А-III, класса Вр-I по ГОСТ 6727. Для строповочных петель, принимается сталь класса А-I. Для закладных и соединительных деталей применяется углеродистая сталь по ГОСТ 380. Армирование железобетонных элементов выполнено из сварных сеток и плоских сварных каркасов, которые перед установкой в опалубку собираются в пространственные каркасы.

По согласованию с заказчиком бетонная оболочка может быть выполнена из фибробетона.

Запас прочности модуля достаточен, чтобы не разрушаясь выдержать как воздействие взрывной волны наружного происхождения (механического воздействия), так и возможный взрыв внутри трансформаторной подстанции (вследствие возникновения дуги при коротком замыкании или выхода из строя трансформатора).

БКТП успешно прошла испытания в части сейсмостойкости землетрясения 9 баллов (по шкале MSK-64).

Оболочка выполнена таким образом, чтобы исключить попадание трансформаторного масла (в случае аварии и выхода их строя трансформатора) в окружающую среду, равно как и попадание внешних сред (воды или химически активных жидкостей) или животных внутрь трансформаторной подстанции.

При установке трансформатора с масляным охлаждением, в полу отсека трансформатора предусмотрен проем для слива масла в маслосборник, с установленным в него маслоприемником, внутрь которого насыпан щебень. Маслосборник устанавливается в кабельный полуэтаж, рассчитан на полный объем масла.

В полу предусмотрены отверстия для доступа в кабельное сооружение, подключения кабелей к РУВН и РУНН и слива масла из силового трансформатора.

Для доступа в кабельное сооружение предусмотрена съемная лестница.

В случае применения маслonaполненного силового трансформатора, в КС под ним устанавливается маслосборник, рассчитанный на весь объем масла трансформатора.

В проём пола под трансформатором устанавливается маслоприемник с гравийной засыпкой, выполненный в соответствии с требованиями ПУЭ и имеющий трубу для откачки масла из маслосборника.

Отделка БКТП выполнена таким образом, который исключает образование конденсата на стенах и потолке. Внутренняя отделка бетонных поверхностей выполняется водоземлюсионной краской, наружная - фасадной защитной краской.

Гидроизоляция крыши оболочки выполняется нанесением мягкой кровли. (окончательный монтаж выполняется на месте установки подстанции).

Гидроизоляция КС выполняется нанесением на его наружную поверхность двух слоев кровельной мастики. Пол покрывается двумя слоями кремнийорганической краски.

БКТПБ бывает с совмещенным отсеком РУВН и РУНН, а также с выделенной абонентской частью:

#### **БКТП с совмещённым отсеком РУВН и РУНН**

Внутренний объём БКТП разбит на 2 изолированных отсека – отсек силового трансформатора и общий отсек распределительных устройств ВН и НН (отсек РУ). РУВН и РУНН расположены напротив друг друга и разделены коридором обслуживания шириной не менее 1500 мм. Также согласно опросного листа на БКТП устанавливаются: щит собственных нужд, щит источника бесперебойного питания, щит учета, обогреватель.

#### **БКТП с выделенной абонентской частью**

Отсек РУВН находится в отдельном блоке и обслуживание осуществляется через дверь. Отсек РУНН находится в отдельном блоке вместе с силовыми трансформаторами, которые расположены по краям блока. Обслуживание РУНН осуществляется через дверь отсека РУНН, обслуживание трансформаторов - через ворота отсеков трансформаторов. В обоих случаях отсеки отделены друг от друга противопожарными перегородками. Отсеки имеют отдельные входы с металлическими воротами. Двери и ворота имеют внутренние петли, фиксацию в крайних положениях и открываются на угол не менее 110° и 150° соответственно. Также возможны иные конструктивные исполнения БКТП на основе двух и более блоков.

## 6. ЗАЗЕМЛЕНИЕ

В БКТП реализована система TN-C-S – система TN, в которой функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводников совмещены в одном проводнике в какой-то ее части, начиная от источника питания. Система TN – система, в которой нейтраль источника питания глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановки присоединены к глухозаземленной нейтрали источника посредством нулевых защитных проводников.

К заземляющему устройству присоединяются с помощью заземляющих проводников нейтраль силового трансформатора и контур уравнивания потенциалов. Объединение магистралей контура уравнивания потенциалов производится в кабельном сооружении стальной полосой сечением 5х40. Токопроводящие корпуса оборудования соединяются с контуром уравнивания потенциалов с помощью защитных заземляющих проводников изготовленных из медных гибких проводов.

В двух местах с наружной стороны оболочки БКТП предусмотрены зажимы для присоединения передвижных электроустановок к заземлителю, выполняемого в соответствии с требованиями ПУЭ. Рядом с зажимами нанесен знак «Заземление», выполненный по ГОСТ 21130-75.

## 7. КОНСТРУКЦИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА БКТП

### 7.1. РУВН

#### Камеры КСО

Распределительное устройство высокого напряжения (РУВН) комплектуется камерами сборными одностороннего обслуживания серий 202 (КСО 202) производства ООО «Завод СЭТ».

В качестве коммутационного аппарата в составе камер КСО для БКТП используются вакуумные выключатели ВВ/TEL производства «Таврида-Электрик».

В КСО 202 может применяться как электромеханическая, так и микропроцессорная релейная защита различных производителей по желанию Заказчика. Имеется возможность организации учёта активной или активной и реактивной электроэнергии. Для защиты оборудования БКТП от перенапряжений в КСО могут устанавливаться нелинейные ограничители перенапряжений серии РТ/TEL (ОПН-РТ/TEL).

КСО 202 поставляются на объект с полностью смонтированными в пределах блока главными и вспомогательными цепями, что позволяет существенно сократить сроки и объём операций, необходимых для ввода подстанции в эксплуатацию.

В составе КСО 202 реализованы необходимый набор механических и электромагнитных блокировок, исключающих ошибочные и некорректные действия обслуживающего персонала.

Подробное описание конструкции и работы камер КСО 202 приведено в руководстве по эксплуатации СЭТ.

#### Моноблок RM-6

RM6 - компактное распределительное устройство, предназначенное для установки в радиальных, магистральных и петлевых распределительных сетях на 6, 10, 20 кВ. RM6 выполняет функции присоединения, питания и защиты одного или двух распределительных трансформаторов мощностью до 1600 кВА с помощью силового выключателя с защитой. Коммутационные аппараты и сборные шины расположены в герметичном корпусе, заполненном элегазом и «запаянном» на весь срок службы.



RM6- малогабаритное РУ, состоящее из 1 - 4 встроенных функциональных блоков. Моноблок состоит из:

- герметичного корпуса из нержавеющей стали, внутрь которого помещены все активные части, выключатели нагрузки, заземляющие разъединители и др.;
- от одного до четырех кабельных отсеков, для подключения к сети или силовому трансформатору;
- отсека вторичных цепей;
- отсека привода;
- отсека плавких предохранителей, используемых в комбинации с выключателями нагрузки.

## 7.2. РУНН

Распределительное устройство низкого напряжения (РУНН) комплектуется шкафами УВР производства ООО «Завод СЭТ». УВР представляет собой сборно-сварную металлическую конструкцию каркасного типа, с порошковым полимерным покрытием светло-серого цвета. Обслуживание панелей одностороннее переднее.

На фасадной стороне УВР располагаются измерительные приборы и ручки управления коммутационными аппаратами. Сборные шины панелей закрыты, для исключения случайного прикосновения оперативного персонала к токоведущим частям электроустановки.

Для защиты оборудования БКТП от перенапряжений в УВР по желанию заказчика могут устанавливаться нелинейные ограничители перенапряжений.

Количество и характеристики защитных аппаратов выбираются на этапе привязки проекта БКТП.

Подробное описание конструкции и работы УВР приведено в руководстве по эксплуатации СЭТ.

## 8. ТРАНСФОРМАТОРНЫЙ ОТСЕК

В БКТП, применяются силовые трансформаторы типа ТМГ мощностью до 1600 кВА, производства «Минского электротехнического завода имени В.И. Козлова» или сухие TRINAL («Schneider Electric»), ТС (ООО «ЭЛЕКТРОФИЗИКА») имеющие сертификаты Госстандарта России. По желанию заказчика возможно применение трансформаторов других марок.

Подключение силовых трансформаторов по сторонам высокого и низкого напряжений в зависимости от их мощности и взаиморасположения трансформаторов и РУ выполняется либо кабельными перемычками или жесткой ошиновкой (медь или алюминий).

Отсек силового трансформатора отделен от отсеков РУВН и РУНН сплошной перегородкой с огнестойкостью не менее 45 мин. Отсек предусматривает установку одного силового трансформатора мощностью до 1600кВА.

Установка или смена силового трансформатора производится через ворота отсека. Силовой трансформатор устанавливается на основание с направляющими, прикрепленными к полу блока. В полу, под трансформатором, установлен маслоприемник, что обеспечивает слив полного объема масла в маслосорник, расположенный под отсеком трансформатора, при повреждении бака трансформатора и препятствует его растеканию за пределы подстанции.

Для вентиляции блока и охлаждения силового трансформатора имеются жалюзи, исключающие попадание дождя и снега в блок. По требованию заказчика возможна установка принудительной вентиляции.

## 9. МАРКИРОВКА

Каждая БКТП имеет с фасадной стороны табличку по ГОСТ 12971, на которой указано:

- товарный знак завода – изготовителя;
- условное обозначение и типоразмер;
- заводской номер БКТП;
- год изготовления;
- номинальное напряжение со стороны ВН и НН;
- мощность силового трансформатора, кВА;
- степень защиты оболочек по ГОСТ 14254;
- масса в килограммах.

Элементы заземления имеют знаки заземления, выполненные по ГОСТ 21130. Способ нанесения маркировки – липкая аппликация. Качество маркировки на табличках и материал табличек обеспечивают сохранность надписей на все время эксплуатации БКТП.

## 10. УПАКОВКА

Виды упаковки и способы консервации БКТП соответствуют ГОСТ 23216 и обеспечивают ее сохранность в процессе транспортирования и хранения. Упаковка в части защиты от воздействия механических факторов имеет исполнение по прочности С.

В зависимости от условий поставки возможно применение упаковки другого исполнения по прочности и категории в соответствии с ГОСТ 23216.

Эксплуатационная и сопроводительная документация на БКТП упаковываются совместно.

Все окрашенные металлические поверхности БКТП (винты, таблички, замки, ручки и др.) подвергнуты консервации по ГОСТ 23216.

## 11. КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект БКТП входит:

- корпус подстанции, состоящий из основного блока и кабельного полуподвала. В основном блоке смонтированы цепи собственных нужд подстанции: внутреннего освещения, обогрева и т.д.;
- распределительное устройство высокого напряжения (РУВН);
- силовой трансформатор;
- распределительное устройство низкого напряжения (РУНН);
- шкаф аварийного ввода резерва (по заказу);
- установка компенсации реактивной мощности (по заказу);
- шкаф телемеханики (по заказу);
- комплект шинных и кабельных перемычек;
- монтажные материалы;
- запасные части и принадлежности по ведомости ЗИП.

К каждой БКТП прикладываются:

- комплект конструкторской документации, включающий в себя: схемы электрические однолинейные, схемы электрические принципиальные, чертеж общего вида БКТП, план расстановки оборудования, схемы погрузки строповки, рекомендации по устройству фундамента и т.д.;
- документация на трансформаторы по ГОСТ;
- документация на комплектующую аппаратуру, подвергающуюся наладке и ремонту в процессе эксплуатации, в соответствии с техническими условиями на конкретные типы аппаратуры;
- эксплуатационная документация по ГОСТ 2.601;
- ведомость ЗИП.

## 12. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортировка БКТП может быть осуществлена любым видом транспорта на любое расстояние без упаковки в соответствии с правилами, действующими на конкретном виде транспорта и «Техническим условиям по погрузке и креплению грузов». Монтаж БКТП производится автокраном, грузоподъемность которого превышает массу блока приблизительно в 2-3 раза. Подъемные элементы необходимые для подъема подстанции указаны в конструкторской документации, прилагаемой к БКТП. После установки всех элементов подстанции на транспортировочную платформу их надежно крепят к платформе во избежание смещения во время перевозки. Доставка до места назначения оговаривается заранее и может осуществляться следующими способами:

- вывоз продукции силами завода-изготовителя;
- самовывоз продукции заказчиком.

При транспортировке без упаковки все проемы закрываются заглушками и защищены от попадания атмосферных осадков. По требованию потребителя БКТП упаковываются в соответствии с описанием в подразделе «Упаковка». Документация упакована по ГОСТ 23216. БКТП транспортируются в полностью собранном виде или отдельными транспортными блоками длиной не более 7 м.

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

В части воздействия климатических факторов внешней среды условия транспортировки БКТП соответствуют по ГОСТ 15150 условиям хранения 8 (ОЖЗ) – открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом. В части воздействия механических факторов условия транспортирования должны соответствовать условиям С или Ж (при перевозке на автотранспорте по дорогам 1-й категории на расстояния 1000 км и более) по ГОСТ 23216. Условия хранения БКТП соответствуют по ГОСТ 15150 условиям хранения 2(С) – неотапливаемое хранилище в макроклиматических районах с умеренным климатом. Допустимый срок сохранения БКТП до ввода в эксплуатацию – 3 года.

## 13. ХРАНЕНИЕ

БКТП можно хранить на открытых площадках. Консервация оборудования БКТП производится смазкой ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74 или другими смазками с аналогичными свойствами. При хранении более одного года БКТП подлежит переконсервации. Консервации подлежат все металлические неокрашенные поверхности наружной стороны изделия.

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

## 14. МОНТАЖ

На месте монтажа подстанция устанавливается на ленточный или свайный бетонный либо кирпичный фундамент, представляющий собой подвал глубиной примерно 1 м, выполненный с учетом габаритов БКТП и предназначенный для ввода и вывода кабельных линий высокого и низкого напряжения. В местах стыка фундамента и основного блока могут использоваться отливы, выполненные из металлических листов, защищающие БКТП от атмосферных осадков. фундамент БКТП содержит два вида отсеков. Один из них располагается под камерами с масляными трансформаторами и при мощности их 630 кВА и более обязательно содержит кессоны, предназначенные для сбора масла в случае разгерметизации. Второй вид отсека служит непосредственно для прокладывания и подключения кабельных линий высокого и низкого напряжения.

Ввод и вывод кабелей из кабельного фундамента производится через асбоцементные трубы диаметром 100 мм, в каналах для прокладки кабеля, заливаемые затем цементным раствором. фундамент должен иметь гидроизоляцию.

Монтаж трансформатора осуществляется через двери трансформаторной камеры. В случае установки нескольких блоков, они крепятся друг с другом посредством болтовых соединений сквозь стены подстанции, затем производится раскладывание крыши и герметизация мест стыков в случае единой крыши для нескольких модулей. Места стыков блоков закрываются специальными нащельниками и сверху монтируется покрытие из профнастила. После проведения всего комплекса мероприятий по установке подстанции производится монтаж воздушного ввода (при необходимости), подключение трансформатора, питающих и распределительных линий сетей высокого и низкого напряжения, секционных перемычек. По завершению всех работ производятся необходимые приёмосдаточные испытания, и подписывается «Акт о включении подстанции в работу». Монтаж блоков, электромонтаж, наладка должны осуществляться силами специализированных монтажной и наладочной организаций.

## **15. СЕРВИС И ГАРАНТИИ**

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие БКТП требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Предприятие-изготовитель гарантирует сервисное обслуживание БКТП при монтаже, наладке и ремонтных работах. Объем и условия сервисных услуг оговариваются договором на поставку БКТП или отдельным договором.

Гарантийный срок эксплуатации БКТП - 3 года с момента ввода в эксплуатацию, но не более 4 лет с момента отгрузки заказчику, если за это время не исчерпан ресурс механической и/или коммутационной стойкости, срок службы – 25 лет.

Гарантийные сроки эксплуатации комплектующих изделий, используемых в БКТП, устанавливаются изготовителями этих изделий.

## **16. ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА**

Заказ БМЗ производится согласно опросному листу, с указанием необходимых данных, приведенного в Приложении 4.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ОДНОЛИНЕЙНЫЕ СХЕМЫ

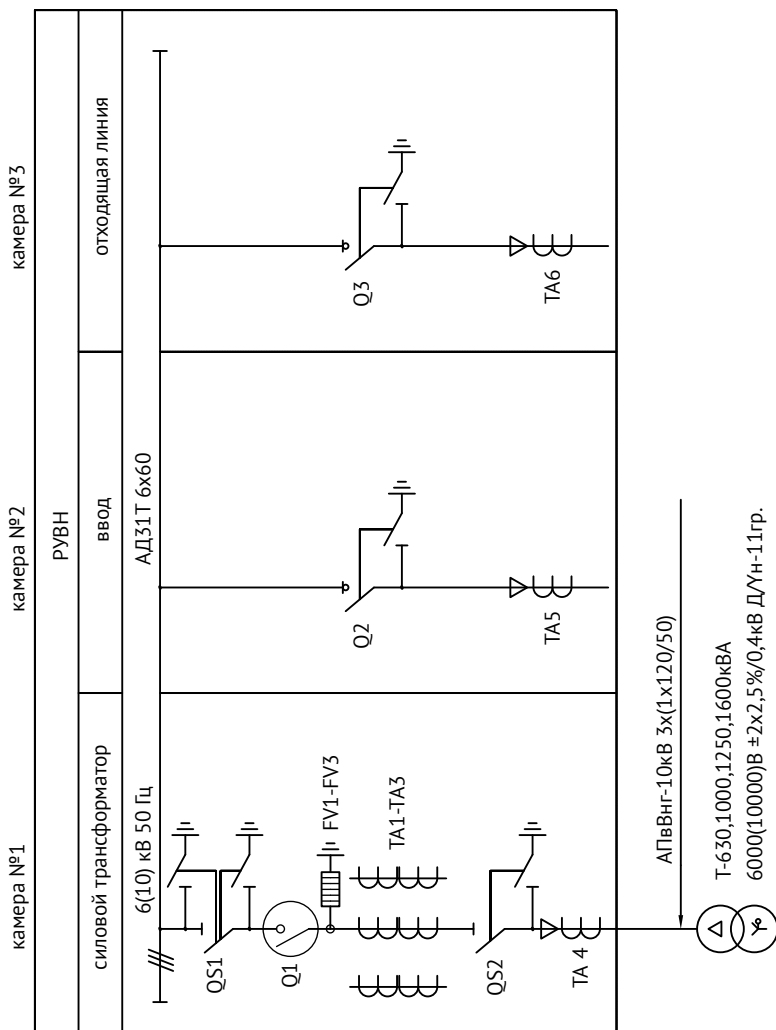


Таблица 1

Поз. обозн.	Наименование	Кол-во	Примечание
Q1	Вакуумный выключатель ВВ/ГЕЛ-10-20/1000	1	
Q2, Q3	Выключатель нагрузки ВНА/ГЕ Л(л)-10/630-3нУ2	2	
Q51	Разъединитель РВФЗ-10/630-III	1	
Q52	Разъединитель РВЗ-10/630-II	1	
FV1-FV3	Ограничитель перенапряжения ОПН-РТ/ГЕЛ 6/6,9(10/11,5)	3	
ТА1-ТА3	Трансформатор тока ТОЛ-НТЗ-10-11В 200/200/5 А	3	
ТА4-ТА6	Трансформатор тока ТЗЛК-125	3	

**РИСУНОК 1.**  
**Однолинейная схема РУВН одно-трансформаторной БКТП 630-1600 кВА**

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ОДНОЛИНЕЙНЫЕ СХЕМЫ

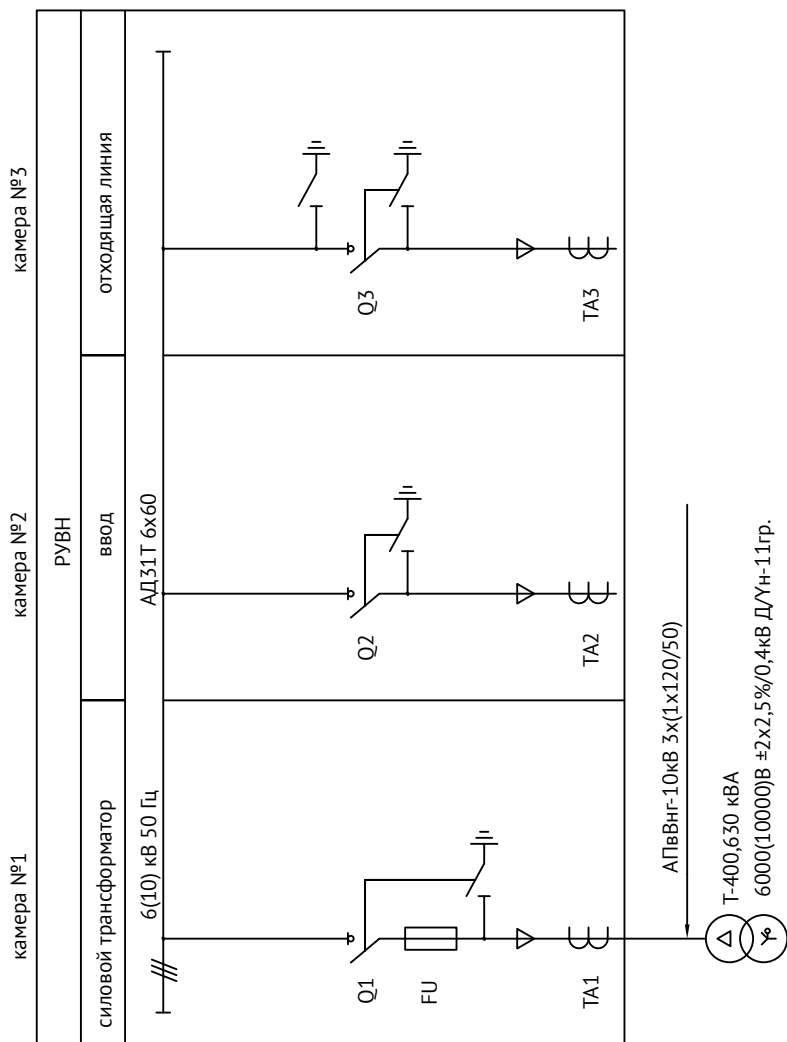


Таблица 2

Мощность тр-ра, кВА	Тип предохранителей	
	400	6кВ
630	ПКТ102-6-80-20У3	ПКТ103-10-50-31,5У3
	ПКТ103-6-100-31,5У3	ПКТ103-10-80-20У3

Таблица 1

Поз. обозн.	Наименование	Кол-во	Примечание
Q1	Выключатель нагрузки ВНА/ТЕ Л(п)-10/630-3нПУ2	1	
Q2	Выключатель нагрузки ВНА/ТЕ Л(п)-10/630-3нУ2	1	
Q3	Выключатель нагрузки ВНА/ТЕ Л(п)-10/630-2ЗУ2	1	
ТА1-ТА3	Трансформатор тока ТЗЛК-125	3	
FU	Предохранитель ПКТ (см. таблицу 2)	1	

**РИСУНОК 2.**  
**Однолинейная схема РУВН одно-трансформаторной БКТП до 630 кВА**

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ ОДНОЛИНЕЙНЫЕ СХЕМЫ

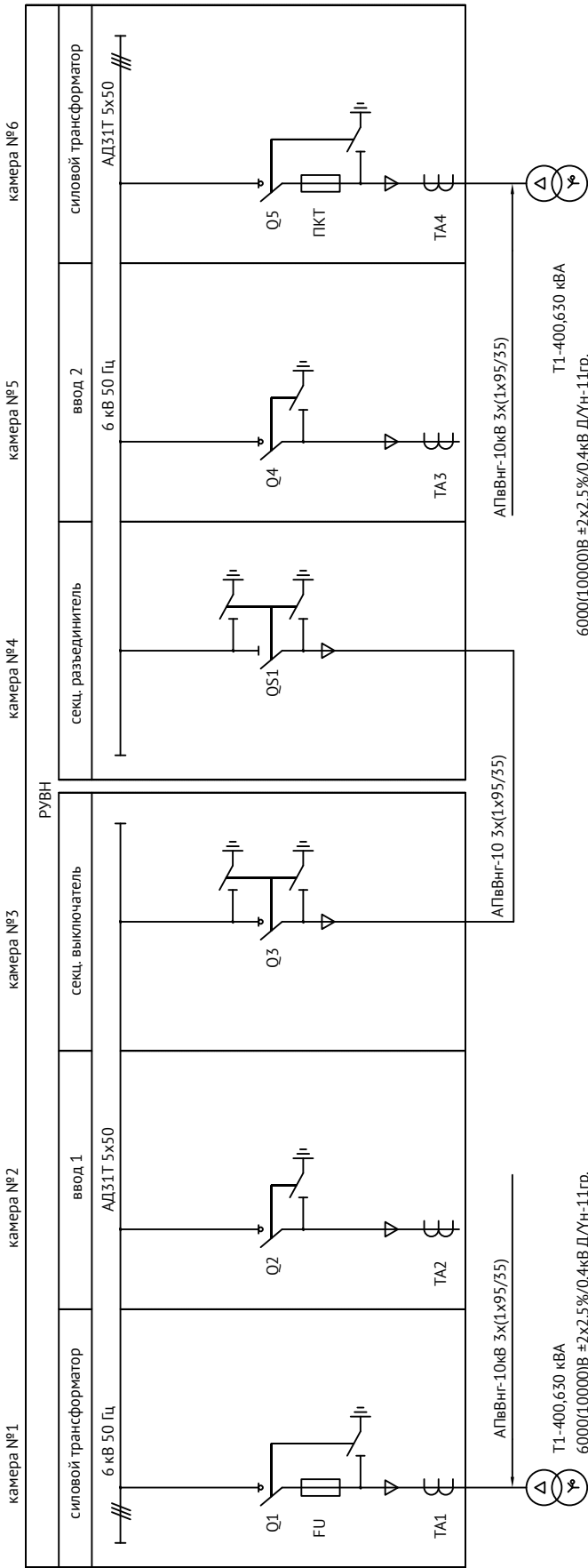


Таблица 1

Поз. обозн.	Наименование	Кол-во	Примечание
Q1, Q5	Выключатель нагрузки ВНА/ГЕ-10/630-3нПУ2	2	
Q2, Q4	Выключатель нагрузки ВНА/ГЕ-10/630-3нУ2	2	
Q3	Выключатель нагрузки ВНА/ГЕ-10/630-23У2	1	
Q51	Разъединитель РВЗ-10/630-III	1	
ТА1-ТА4	Трансформатор тока ТЗЛК-125	4	
FU	Предохранитель ПКТ (см. таблицу 2)	2	

Таблица 2

Мощность тр-ра, кВА	Тип предохранителей
400	6кВ ПКТ102-6-80-20У3
630	10кВ ПКТ103-10-50-31,5У3 ПКТ103-6-100-31,5У3 ПКТ103-10-80-20У3

**РИСУНОК 3.**  
**Однолинейная схема РУВН двух-трансформаторной 2БКТП до 630 кВА**

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ОДНОЛИНЕЙНЫЕ СХЕМЫ

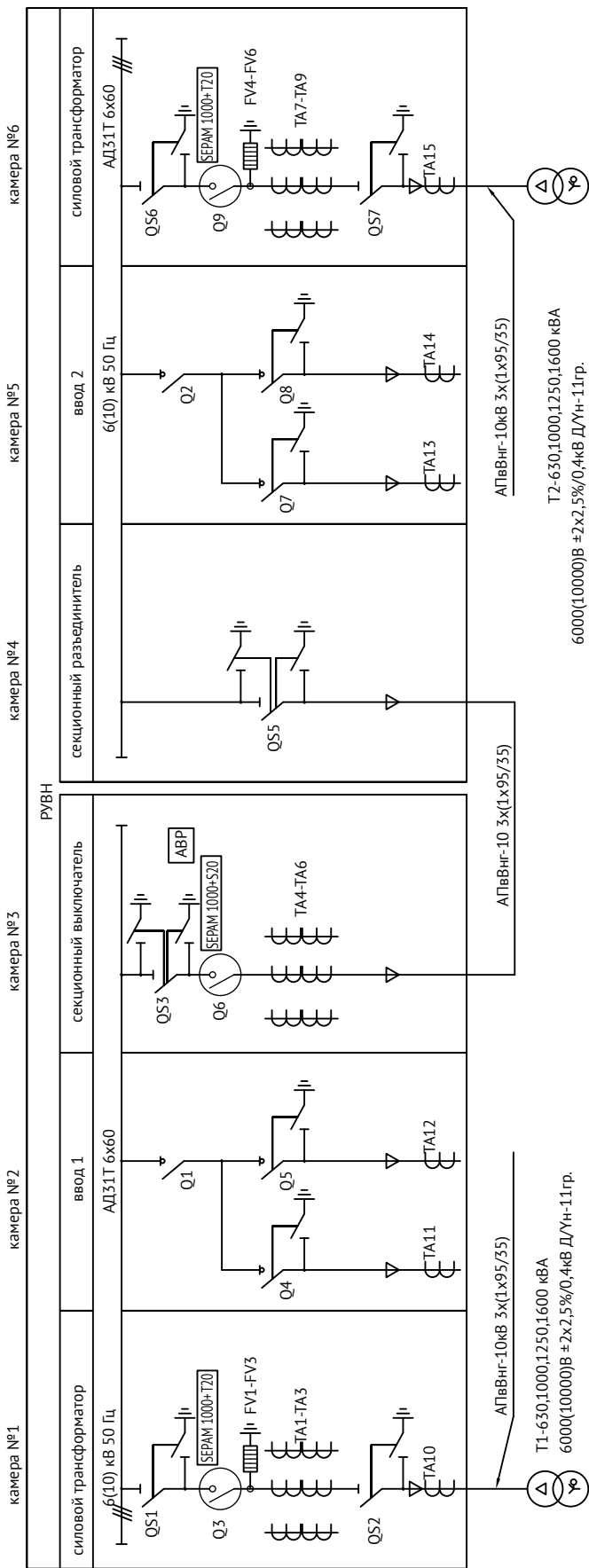


Таблица 1

Поз. обозн.	Наименование	Кол-во	Примечание
Q1, Q2	Выключатель нагрузки ВНМ-10/400-20 с приводами ПП-16М-05 УХЛ3	2	
Q3, Q6, Q9	Вакуумный выключатель ВВ/ТЕЛ-10-20/1000	3	
Q4, Q5, Q7, Q8	Выключатель нагрузки ВНМ-10/400-20зА с приводом ПП-16М-00 УХЛ3	4	
Q51, Q56	Разъединитель РВФЗ-10/630-II	2	
Q52, Q57	Разъединитель РВЗ-10/630-II	2	
Q55	Разъединитель РВЗ-10/630-III	1	
Q53	Разъединитель РВФЗ-10/630-III	1	
FV1-FV6	Ограничитель перенапряжения ОПН-РТ/ТЕЛ 6/6,9(10/11,5)	6	
ТА1-ТА9	Трансформатор тока ТОЛ-НТЗ-10-11В 200/200/5 А	9	
ТА10-ТА15	Трансформатор тока ТЗЛК-125	6	

**РИСУНОК 4.**  
**Однолинейная схема РУВН двух-трансформаторной 2БКТП от 630 до 1600 кВА**



# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ОДНОЛИНЕЙНЫЕ СХЕМЫ

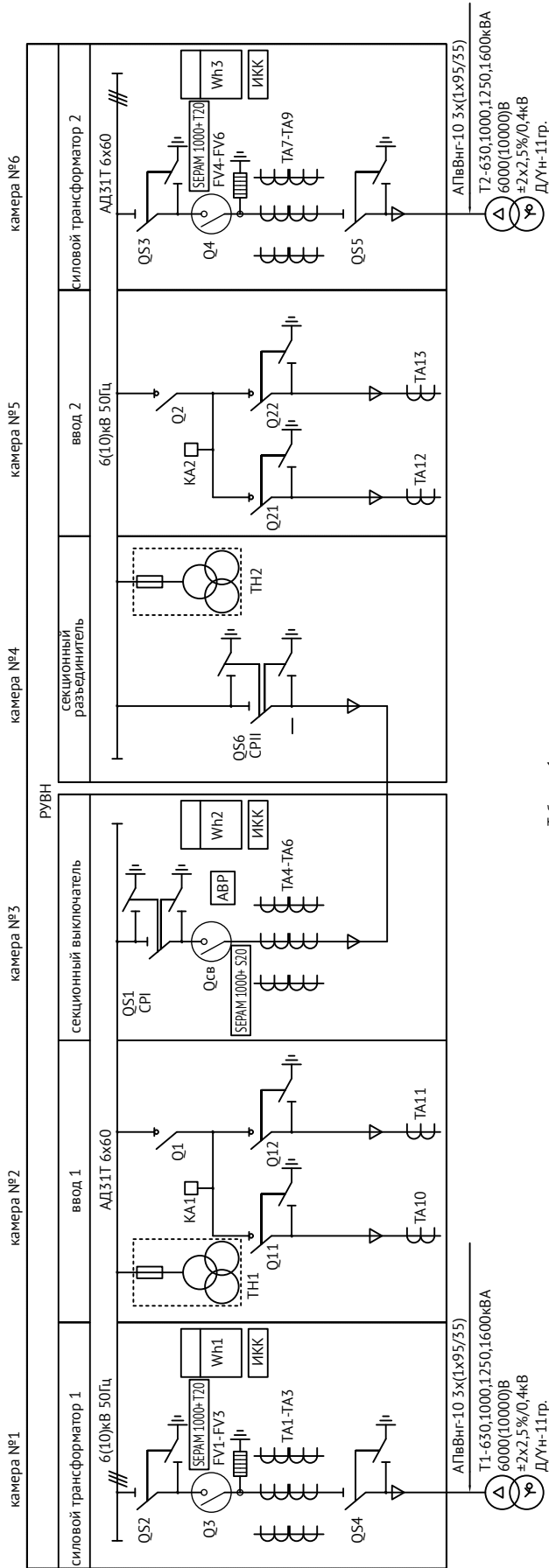


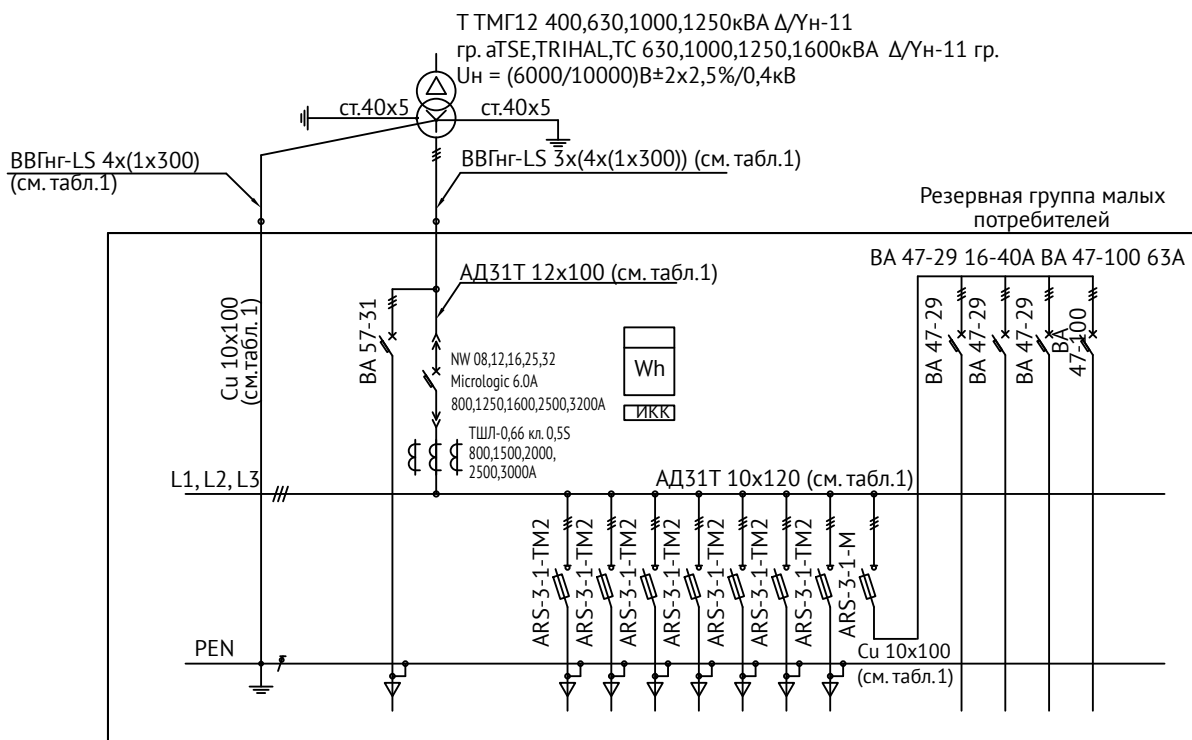
Таблица 1

Поз. обозн.	Наименование	Кол-во	Примечание
Q1, Q2	Выключатель нагрузки ВНМ-10/400-20 с приводам ПП-16М-05 УХЛ3	2	
Q3, Q4, Q5в	Вакуумный выключатель ВВ/TEL-10-20/1000	3	
Q11, Q12, Q21, Q22	Выключатель нагрузки ВНМ-10/400-20ЗА с приводом ПП-16М-00 УХЛ3	4	
Q52, Q53	Разъединитель РВФЗ-10/630-II	2	
Q54, Q55	Разъединитель РВЗ-10/630-II	2	
Q56	Разъединитель РВЗ-10/630-III	1	
Q51	Разъединитель РВФЗ-10/630-III	1	
FV1-FV6	Ограничитель перенапряжения ОПН-РТ/TEL 6/6,9(10/11,5)	6	
TA1-TA9	Трансформатор тока ТОЛ-НТЗ-10-11В.200/200/5 А	9	
TA10-TA13	Трансформатор тока ТЗЛК-125	3	
TH1, TH2	Трансформатор напряжения ЗНОЛПМ-6(10)кВ	2	
KA1, KA2	Указатель прохождения тока короткого замыкания	2	
Wh1-Wh3	Счетчик электронный КИПМ-2М-5-57,7/100-ВТА	3	
ИКК	Испытательная клеммная коробка	3	

РИСУНОК 5. Однолинейная схема РУВН двух-трансформаторной 2БКТП от 630 до 1600 кВА

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ОДНОЛИНЕЙНЫЕ СХЕМЫ



Наименование панели	Панель вводная		Панель линейно-секционная													
	1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Номер линии					1	2	3	4	5	6	7	8				
Номинальный ток, А					630	630	630	630	630	630	630	630				
Ток плавкой вставки предохранителя, А (Ток номинальный расцепителя автоматического выключателя, А)			100									160	16	25	40	63
Назначение линии			Питание ШСН													
Марка и сечение кабеля																

Таблица 1 - Выбор сечения шин и кол-ва кабелей в зависимости от мощности силового трансформатора

Мощность силового трансформатора	Кол-во кабелей на одну фазу и ноль ВВГнг-LS 1х300, шт.	Выбор сечения шин УВРУ		
		Сборная шина		PEN
		АД31Т, мм	Сu, мм	Сu, мм
400 кВА	2	8х60	5х50	5х50
630 кВА	3	8х100	6х80	6х80
1000 кВА	4	10х120	10х100	10х100
1250 кВА	5	2х(10х100)	10х120	10х120
1600 кВА	6	2х(12х100)	2х(10х100)	10х120

РИСУНОК 6.  
 Однолинейная схема РУНН одно-трансформаторной БКТП от 100 до 1600 кВА

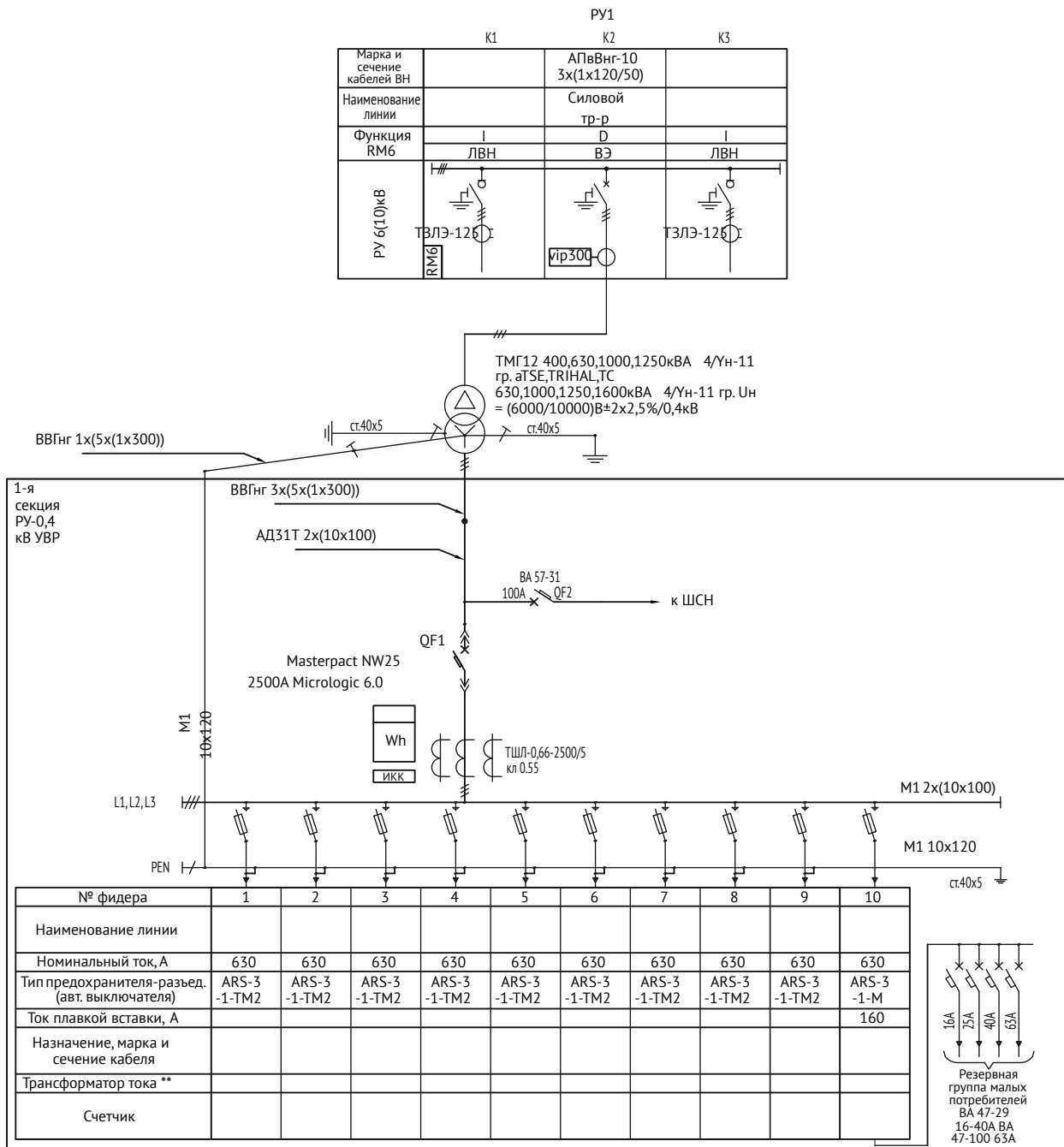






# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ОДНОЛИНЕЙНЫЕ СХЕМЫ



Примечание:

По желанию заказчика возможна установка вместо двух ARS-3-1-TM2 на 630А одного 2ARS-3-1-MHS на 1250А.

\*\* - тип тр-ра тока ТСН 0,2/0,5/0,5S; Т-0,66 0,2/0,2S/0,5/0,5S.

Тип, марка и сечение проводников к автоматическим выключателям согласно типовым схемам завода 'СЭТ'.

**И** - указатель тока короткого замыкания типа Alfa-M

**Вир300** - устройство релейной защиты

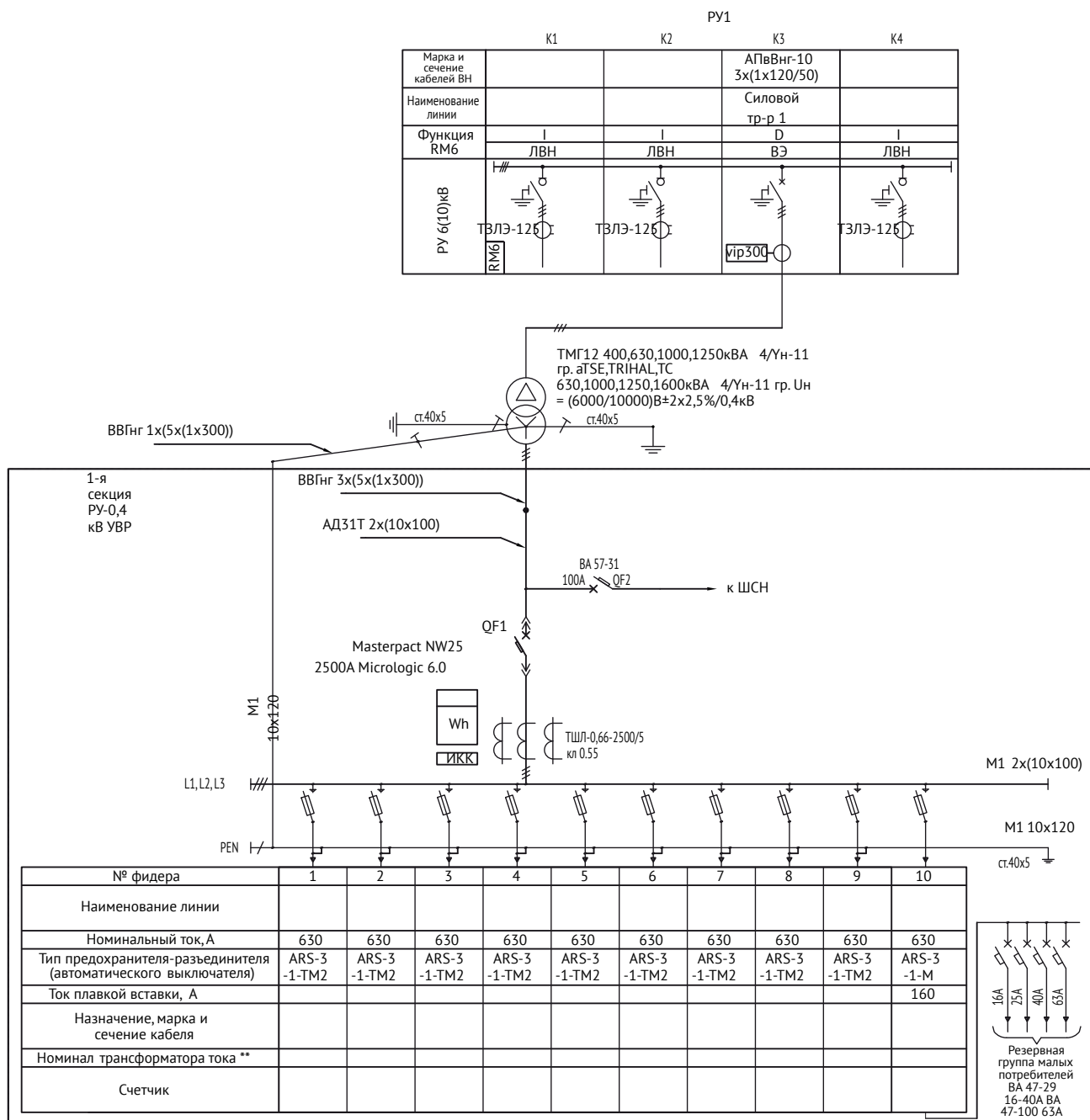
**Б** - блок дополнительных контактов, 2н.о+2н.з.

**М** - моторный привод выключателя с дистанционным включением/отключением и блок-контактами, 2н.о.+2н.з.

**РИСУНОК 10.**  
**Однолинейная схема одно-трансформаторной БКТП с RM6 от 400 до 1250 кВА**

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ОДНОЛИНЕЙНЫЕ СХЕМЫ



Примечание:

По желанию заказчика возможна установка вместо двух ARS-3-1-TM2 на 630А одного 2ARS-3-1-MHS на 1250А.

\*\* - тип тр-ра тока ТСН 0.2/0,5/0,5S; Т-0,66 0.2/0.2S/0,5/0,5S.

Тип, марка и сечение проводников к автоматическим выключателям согласно типовым схемам завода 'СЭТ'.

И - указатель тока короткого замыкания типа Alfa-M

vip300 - устройство релейной защиты

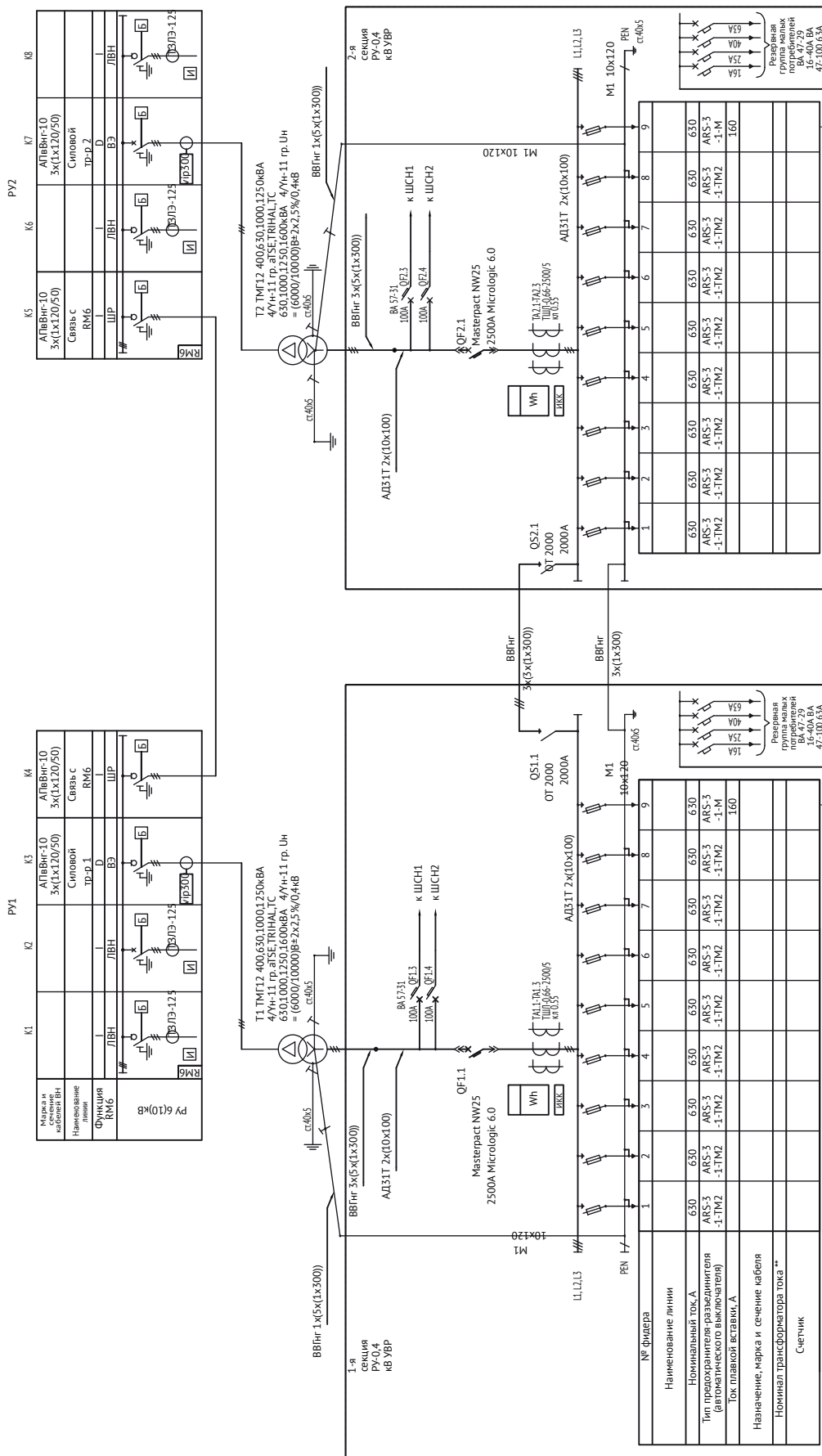
Б - блок дополнительных контактов, 2н.о.+2н.з.

М - моторный привод выключателя с дистанционным включением/отключением и блок-контактами, 2н.о.+2.н.з.

**РИСУНОК 11.**  
**Однолинейная схема одно-трансформаторной 2БКТП с RM6 от 400 до 1250 кВА**

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ОДНОЛИНЕЙНЫЕ СХЕМЫ



**РИСУНОК 12.**  
**Однолинейная схема двух-трансформаторной 2БКТП с RM6 от 400 до 1250 кВА**



# ПРИЛОЖЕНИЕ 2

## РАСПОЛОЖЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Таблица 1 - Выбор силового трансформатора

Тип трансформатора	Мощность, кВА	Номинальное напряжение, кВ		Габаритные размеры, мм		
		ВН	НН	Длина	Ширина	Высота
ТМГ12-400/10-У3	400	6,10	0,4	1350	855	1415
ТМГ12-630/10-У3	630	6,10	0,4	1545	1000	1540
ТМГ12-1000/10-У3	1000	6,10	0,4	1720	1135	1860
ТМГ12-1250/10-У3	1250	6,10	0,4	1825	1130	2020

Таблица 2 - Спецификация оборудования

№	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
1	Трансформатор силовой 6(10)/0,4 кВ, Д/УН-11 гр., 6000(10000)±2,5%		2 шт.	
2	Низковольтное распределительное устройство типа УВРУ	УВРУ 1х___	2 компл.	
3	Высоковольтное устройство RM-6	В(0), IDI	4 шт.	
4	Щит автоматического включения резерва	ШАВР	1 шт.	
5	Щкаф собственных нужд	ШСН1,2	2 шт.	
6	Ревун	СС-1 220В	2 шт.	
7	Конечный выключатель	ВПК 2112	4 шт.	
8	Полка инвертарная		2 шт.	
9	Ящик с песком		2 шт.	
10	Защитное ограждение для трансформатора		2 шт.	барьер

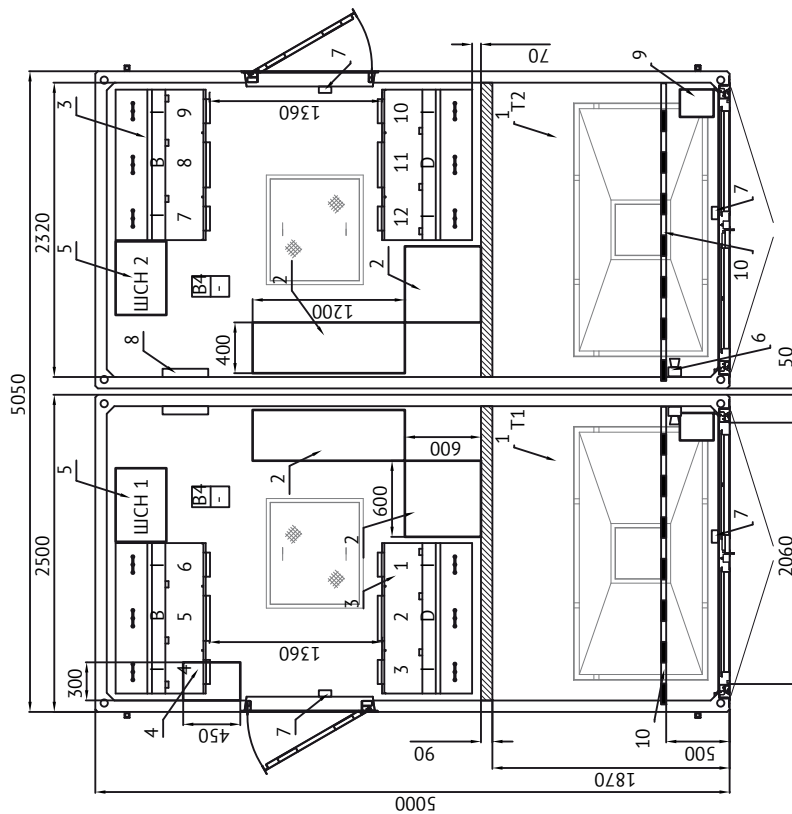


РИСУНОК 1. Расположение оборудования в двухтрансформаторной 2БКТП с RM6

# ПРИЛОЖЕНИЕ 2 РАСПОЛОЖЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Таблица 1 - Выбор силового трансформатора

Тип трансформатора	Мощность, кВА	Номинальное напряжение, кВ		Габаритные размеры, мм		
		ВН	НН	Длина	Ширина	Высота
ТМГ12-400/10-У3	400	6,10	0,4	1350	855	1415
ТМГ12-630/10-У3	630	6,10	0,4	1545	1000	1540
ТМГ12-1000/10-У3	1000	6,10	0,4	1720	1135	1860
ТМГ12-1250/10-У3	1250	6,10	0,4	1825	1130	2020

Таблица 2 - Спецификация оборудования

№	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
1	Трансформатор силовой 6(10)/0,4 кВ, Д/Ун-11 гр., 6000(10000)±2,5%		1 шт.	
2	Низковольтное распределительное устройство типа УВРУ	УВРУ 1х___	1 компл.	
3	Высоковольтное устройство RM-6	ИДИ	1 шт.	
4	Шкаф собственных нужд	ШСН	1 шт.	
5	Ревун	СС-1 220В	1 шт.	
6	Конечный выключатель	ВПК 2112	2 шт.	
7	Полка инвертарная		1 шт.	
8	Ящик с песком		1 шт.	
9	Защитное ограждение для трансформатора		1 шт.	барьер

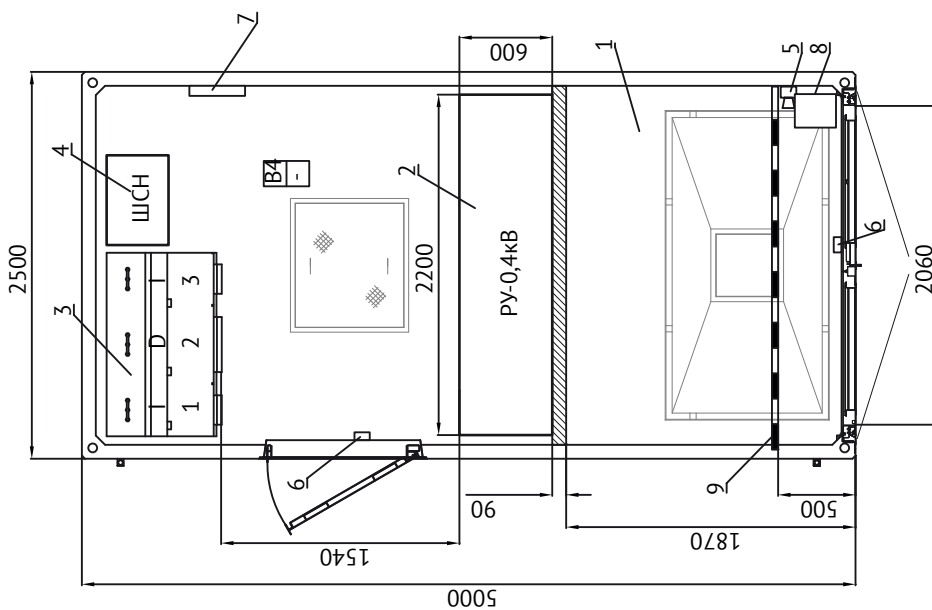


РИСУНОК 2.  
Расположение оборудования в однитрансформаторной БКТП с RM6

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2 РАСПОЛОЖЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Таблица 1 - Габаритные размеры трансформаторов

Тип трансформатора	Мощность, кВА	Номинальное напряжение, кВ		Габаритные размеры, мм		
		ВН	НН	Длина	Ширина	Высота
ТМГ12-400/10-У3	400	6,10	0,4	1350	855	1415
ТМГ12-630/10-У3	630	6,10	0,4	1390	1000	1710
ТМГ12-1000/10-У3	1000	6,10	0,4	1600	1000	1970
ТМГ12-1250/10-У3	1250	6,10	0,4	1800	1110	2100

Таблица 2 - Спецификация оборудования

№	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
1	Трансформатор силовой 6(10)/0,4 кВ, Д/Ун-11гр., 6000(10000)±2,5%		1 шт.	
2	Низковольтное распределительное устройство типа УВР	УВР 1x400	1 компл.	
		УВР 1x630		
		УВР 1x1000		
		УВР 1x1250		
3	Высоковольтные ячейки РУ-6(10)кВ	КСО 202	3 шт.	
4	Шкаф собственных нужд	ШСН	1 шт.	
5	Защитное ограждение для трансформатора		1 шт.	барьер
6	Ящик с песком		1 шт.	
7	Перегородка из негорючих материалов		1 шт.	

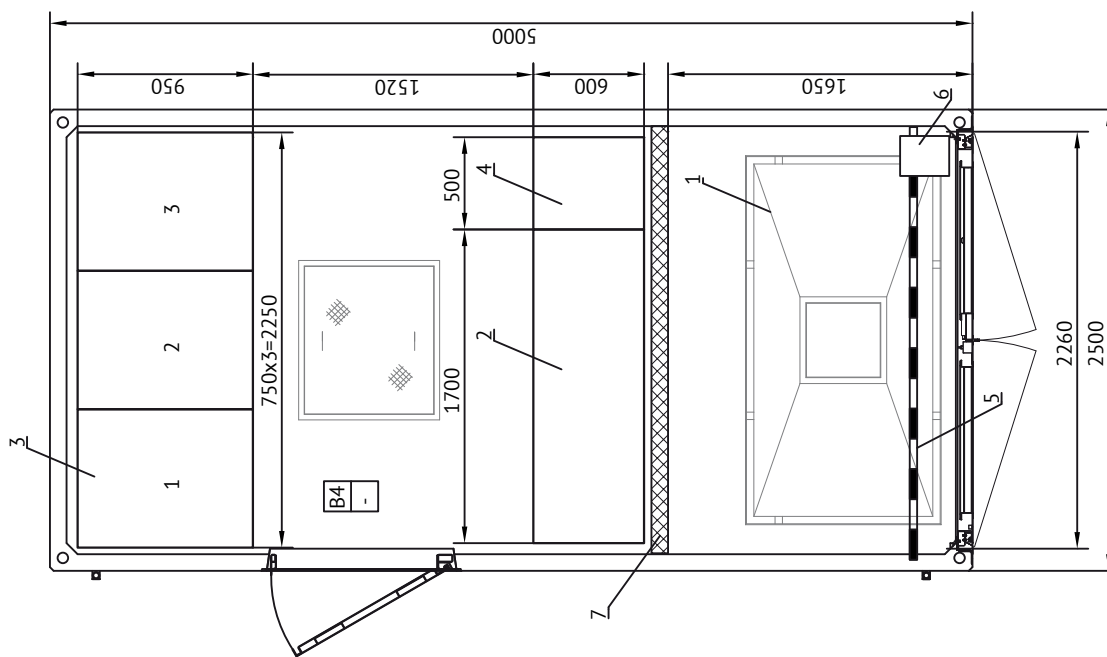


РИСУНОК 3.  
Расположение оборудования в двухтрансформаторной 2БКТП с камерами КСО 202

# ПРИЛОЖЕНИЕ 2

## РАСПОЛОЖЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Таблица 1 - Спецификация оборудования

№	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
1	Трансформатор силовой 6(10)/0,4 кВ, ДУн-11 гр., 6000(10000)±2,5%		2 шт.	
2	Низковольтное распределительное устройство типа УВР	УВР 1х400	2 компл.	
		УВР 1х630		
		УВР 1х1000		
		УВР 1х1250		
3	Высоковольтные ячейки РУ-6(10)кВ	КСО 202	6 шт.	
4	Шкаф собственных нужд	ШСН №1,2	2 шт.	
5	Защитное ограждение для трансформатора		2 шт.	барьер
6	Ящик с песком		2 шт.	
7	Перегородка из негорючих материалов		2 шт.	

Таблица 2 - Габаритные размеры трансформаторов

Тип трансформатора	Мощность, кВА	Номинальное напряжение, кВ		Габаритные размеры, мм		
		ВН	НН	Длина	Ширина	Высота
ТМГ12-400/10-У3	400	6,10	0,4	1350	855	1415
ТМГ12-630/10-У3	630	6,10	0,4	1390	1000	1710
ТМГ12-1000/10-У3	1000	6,10	0,4	1600	1000	1970
ТМГ12-1250/10-У3	1250	6,10	0,4	1800	1110	2100

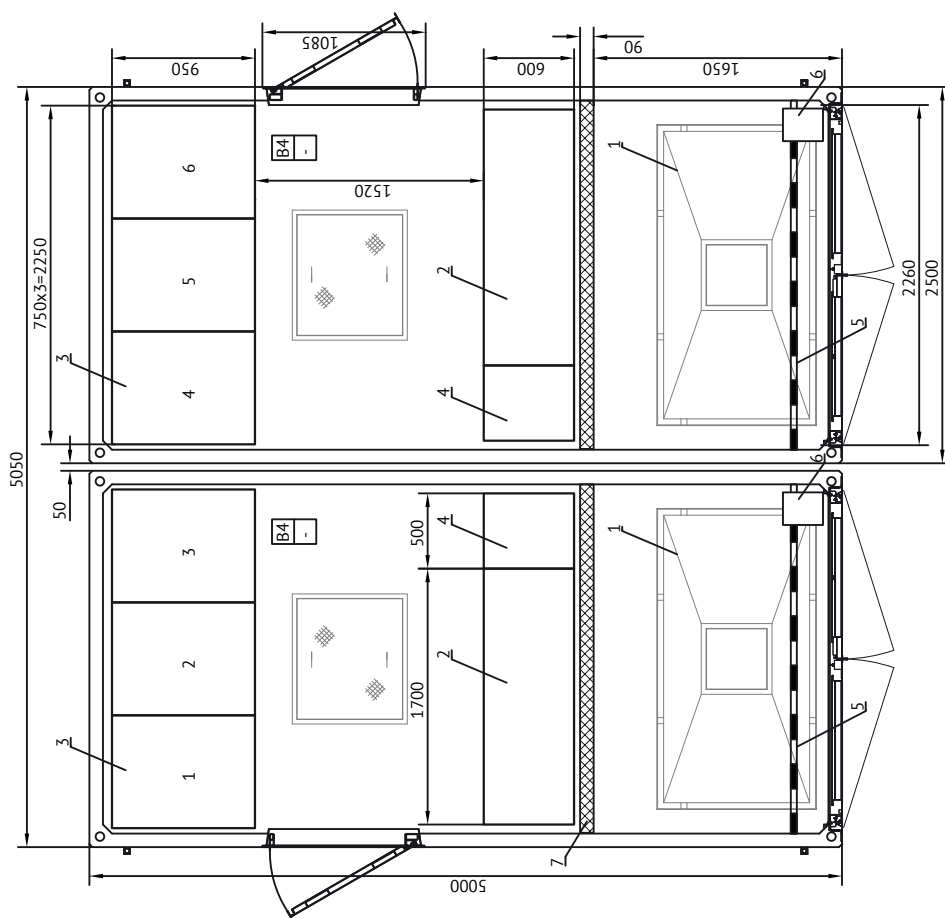


РИСУНОК 4. Расположение оборудования в однитрансформаторной БКТП с камерами КСО 202

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3 ОБЩИЙ ВИД

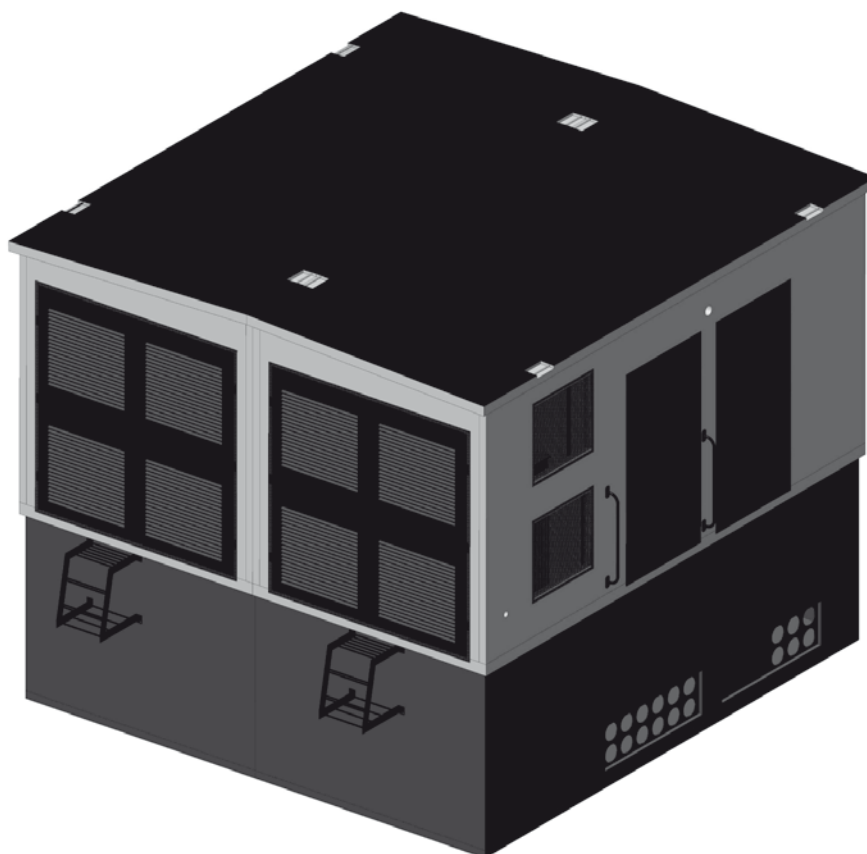


РИСУНОК 1.  
Общий вид 2БКТП с габаритами 2,5(2,7)х5,4(6,7)х2,9(3,2)

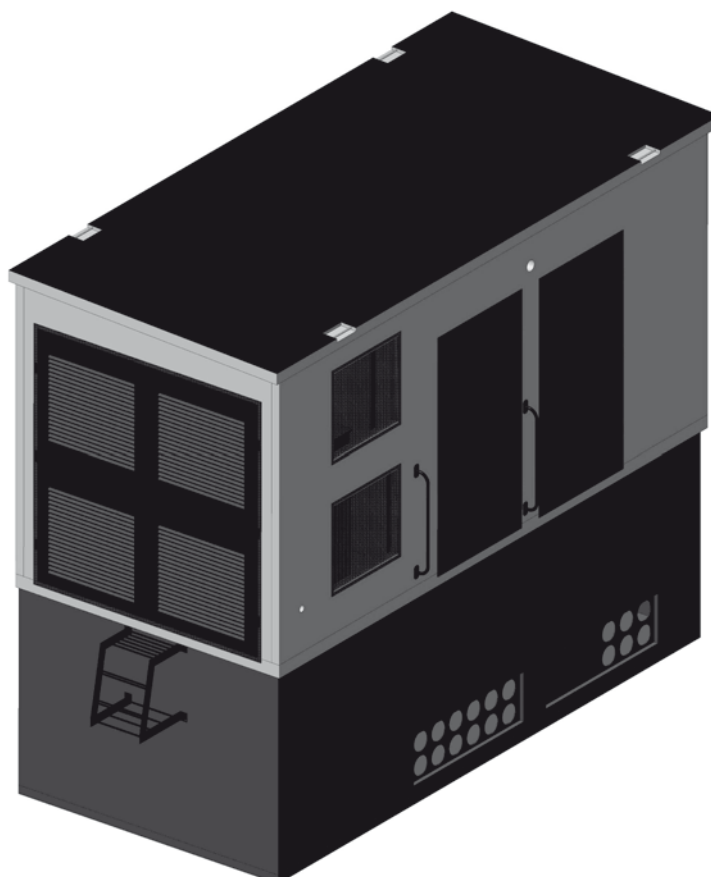


РИСУНОК 2.  
Общий вид БКТП с габаритами 2,5(2,7)х5,4(6,7)х2,9(3,2)

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3 ОБЩИЙ ВИД

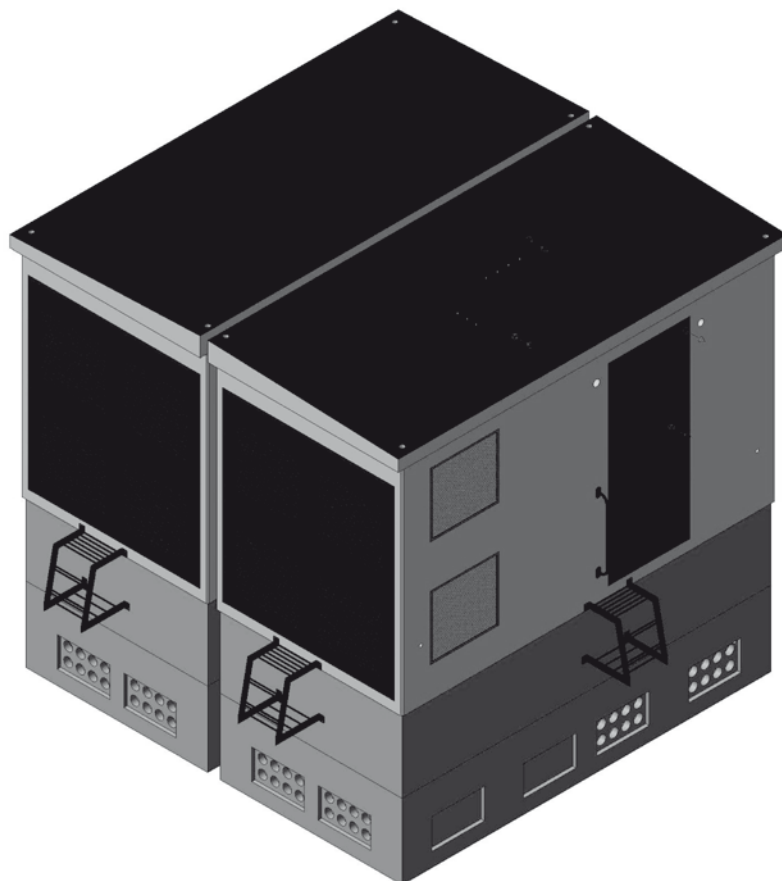


РИСУНОК 3.  
Общий вид 2БКТП с габаритами 2,5(2,7)х5,0(5,7)х3,07(3,15)

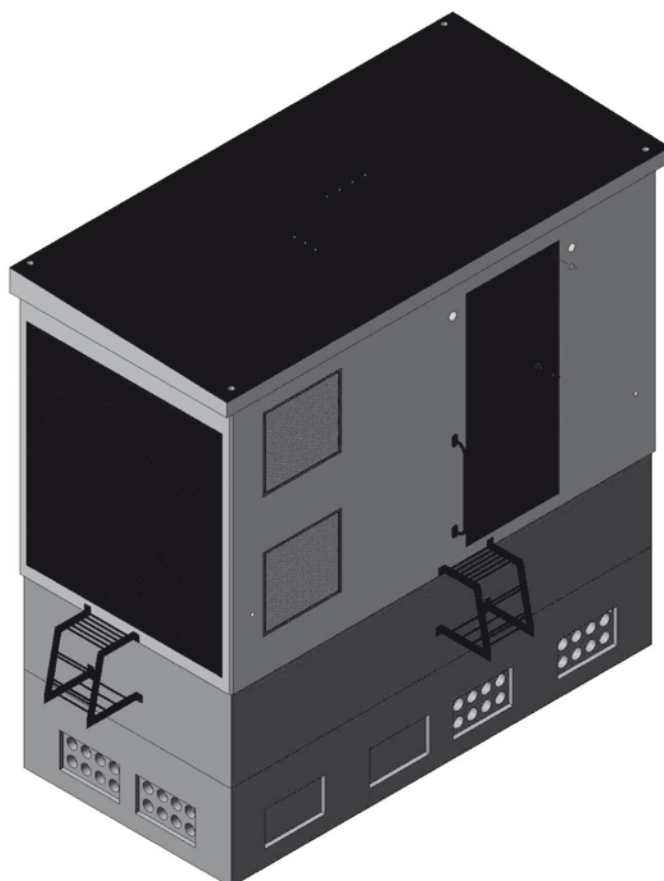


РИСУНОК 4.  
Общий вид БКТП с габаритами 2,5(2,7)х5,0(5,7)х3,07(3,15)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4 ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

### Опросный лист для заказа комплектной трансформаторной подстанции / комплектного распределительного устройства в блочно-модульном здании (БМЗ) производства «Завод СЭТ»

Покупатель: \_\_\_\_\_

Телефон: \_\_\_\_\_ E-mail \_\_\_\_\_

Контактное лицо: \_\_\_\_\_

#### 1. Модульное здание

##### Характеристики исполнения здания

Тип блочно-модульного здания (БМЗ)	Бетонные модули, габаритные размеры	
Отливы, козырьки	Да	
	Нет	
Помещения РУВН и РУНН	Выделенная а/ч	
	Совмещенная а/ч	
Ввод кабелей в здание	Кабелем снизу	
	Воздушный ввод	
	Специальный	
Высота кабельного сооружения	Кабельный этаж 1900 мм	
	Цоколь 900 мм	

##### Цветовые решения

Цвет БМЗ	Типовой (каталог палитры RAL)	
	Эскиз (эскиз предоставить)	

##### Комплектация

Система освещения	Рабочее	
	Аварийное	
	Наружное	
Система отопления	Стандартная (печи ПЭТ)	
	Другая (указать)	
	Нет	
Система вентиляции	Естественная	
	Приточно-вытяжная	
	Кондиционирование	
Система охранно-пожарной сигнализации	«Гранит-2»	
	Другая (указать)	
	Дымовые датчики с выводом в клемный шкаф	
Комплект ЗИП	Стандартный	
	Специальный (список приложить)	
	Нет	
Средства пожаротушения	Ящик с песком	
	Огнетушители (указать тип)	
	Нет	

## 2. Характеристики КТП / КРУ

### Основные параметры

Класс напряжения, кВ	6/0,4	
	10/0,4	
Вариант реализации КТП	Однотрансформаторная	
	Двухтрансформаторная	
	Другой	
Исполнение КТП	Тупиковая	
	Проходная	
Мощность силовых трансформаторов, кВА	100.....2500	
Тип силового трансформатора	Масляный (указать тип)	
	Сухой (указать тип)	

### РУВН (6/10 Кв)

Исполнение стороны ВН	КСО (202, 285, 292)	
	КРУ «Темза»	
	Моноблок RM6 или аналог	
	Другое	
Ввод	Кабельный	
	Воздушный	

### РУНН-0,4

Ток сборных шин	До 5000 А	
Материал шин	Св	
	Al (АД31.Т)	
Тип системы заземления	ТТ, TN-C, TN-S	
Ввод от силового трансформатора	Кабель	
	Шины	

### Дополнительное оборудование

ШУОТ	Да	
	Нет	
	тип и емкость АКБ	
Щит телемеханики	Да	
	Нет	
Другое		

### Обязательные приложения к опросному листу:

1. Опросный лист и однолинейная схема на РУВН-6(10)
2. Опросный лист и однолинейная схема на РУНН-0,4
3. Компоновка оборудования в КТП

*Дополнительные требования оформляются в виде технического задания и прилагаются к опросному листу.*

Покупатель: \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
М.П.                      должность                      подпись (расшифровка)                      дата





199626, Санкт-Петербург,  
пос. Шушары, ул. Ленина, д. 21  
Телефон: +7 (812) 321 77 33  
Тел./факс: +7 (812) 321 36 95  
E-mail: zavod@set.ru  
www.set.ru

В настоящее время Завод стансформаторных подстанций СЭТ серийно производит следующую продукцию:

**БКТП/БРТП** в бетонной оболочке, номинальным напряжением 6(10)/0,4 кВ, с трансформаторами мощностью до 2500 кВА;

**КТПН** в металлической оболочке, номинальным напряжением 6(10)/0,4 кВ, с трансформаторами мощностью до 2500 кВА;

**КТП** внутренней установки номинальным напряжением 6(10)/0,4 кВ, с трансформаторами мощностью до 2500 кВА;

**ДГУ** единичной мощности от 6 до 2600 кВт в открытом, капотном или контейнерном исполнении;

**КРУ “ТЕМЗА”**

номинальным напряжением 6(10) кВ, номинальным током главных цепей до 3150 А, током отключения встроенных выключателей до 40 кА;

**КСО 272/285/298/202**

номинальным напряжением 6(10) кВ, номинальным током главных цепей до 1000 А, током отключения встроенных выключателей до 20 кА;

**НКУ** различного исполнения.

Наши специалисты выполняют весь комплекс работ по строительству и реконструкции распределительных устройств и трансформаторных подстанций от разработки проекта до сдачи объекта “под ключ” и обучения персонала заказчика.

Система менеджмента качества отвечает требованиям ГОСТ ISO 9001-2011 (ISO 9001:2008).

Сертификат соответствия регистрационный № РОСС RU. 13СКО3. 00183.

Подробная техническая информация о выпускаемой продукции и альбомы типовых решений предоставляются по запросу.