

# Руководство по эксплуатации

## Комплектные трансформаторные подстанции КТП-СЭЩ-Г

:

(8182)63-90-72  
+7(7172)727-132  
(4722)40-23-64  
(4832)59-03-52  
(423)249-28-31  
(844)278-03-48  
(8172)26-41-59  
(473)204-51-73  
(343)384-55-89  
(4932)77-34-06  
(3412)26-03-58  
(843)206-01-48

(4012)72-03-81  
(4842)92-23-67  
(3842)65-04-62  
(8332)68-02-04  
(861)203-40-90  
(391)204-63-61  
(4712)77-13-04  
(4742)52-20-81  
(3519)55-03-13  
(495)268-04-70  
(8152)59-64-93  
(8552)20-53-41

(831)429-08-12  
(3843)20-46-81  
(383)227-86-73  
(4862)44-53-42  
(3532)37-68-04  
(8412)22-31-16  
(342)205-81-47  
- - (863)308-18-15  
(4912)46-61-64  
(846)206-03-16  
- (812)309-46-40  
(845)249-38-78

(4812)29-41-54  
(862)225-72-31  
(8652)20-65-13  
(4822)63-31-35  
(3822)98-41-53  
(4872)74-02-29  
(3452)66-21-18  
(8422)24-23-59  
(347)229-48-12  
(351)202-03-61  
(8202)49-02-64  
(4852)69-52-93

## Содержание

1	Описание и работа КТП-СЭЩ® .....	5
2	Использование по назначению .....	22
3	Техническое обслуживание .....	28
4	Текущий ремонт .....	33
5	Хранение.....	38
6	Инструкция по монтажу, пуску и регулированию изделия .....	40
7	Утилизация.....	43
	Приложение А (обязательное) Общий вид КТП с кабельными вводами .....	44
	Приложение Б (обязательное) Общий вид КТП с высоковольтным воздушным вводом .....	47
	Приложение В (обязательное) План расположения кабельных вводов.....	48
	Приложение Г (обязательное) Общий вид РУНН КТП .....	49

Настоящая техническая информация распространяется на комплектные трансформаторные подстанции модульного моноблочного типа напряжением до 20 кВ мощностью от 250 до 1250 кВА (далее по тексту КТП-СЭЦ<sup>®</sup>-Г для подстанций городского типа и КТП-МБ10-СЭЦ<sup>®</sup> для подстанций общего назначения).

При монтаже и эксплуатации КТП следует дополнительно руководствоваться:

- действующими и утверждёнными в установленном порядке правилами технической эксплуатации электроустановок;
- действующими и утверждёнными в установленном порядке правилами техники безопасности при монтаже и эксплуатации электроустановок;
- паспортом на изделия;
- руководством по эксплуатации на УВН (в зависимости от типа устройства);
- инструкцией по монтажу модульных зданий;
- руководством по эксплуатации силовых трансформаторов;
- эксплуатационными документами на встраиваемое высоковольтное и низковольтное оборудование.

В тексте руководства применены следующие сокращения:

2КТП-МБ10 – комплектная двухтрансформаторная подстанция в моноблочном здании;

СЭЦ<sup>®</sup> – зарегистрированная торговая марка изготовителя

- ®- - -

;

- ;

- ;

- ;

- ;

- .

АВР – автоматический ввод резерва;

ШВ – шкаф ввода;

ШЛ – шкаф отходящей линии;

ШС – секционный шкаф;

ВНА – выключатель нагрузки автогазовый;

к.з. – короткое замыкание;

$I_{н.р.}$  – номинальный ток расцепителя;

$I_n$  – номинальный ток автоматического выключателя.

# 1 Описание и работа КТП-СЭЩ®

## 1.1 Назначение КТП-СЭЩ®-Г

КТП-СЭЩ®-Г предназначены для приёма, транзита, преобразования и распределения электроэнергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, напряжением 6-20/0,4 кВ. Применяются для электроснабжения коммунальных сетей городов и посёлков.

КТП предназначены для эксплуатации в условиях умеренного климата и умеренно-холодного климата – исполнения УХЛ1; тропического климата-исполнения Т1 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89 тип атмосферы II (промышленная) по ГОСТ 15150-69.

Нормальная работа КТП-СЭЩ®-Г обеспечивается при их установке на высоте над уровнем моря не более 1000 м.

Конструкция КТП сейсмостойкая во всём диапазоне сейсмических воздействий землетрясения до 9 баллов по шкале MSK 64 включительно, на уровне 0 м по ГОСТ 17516.1-90.

Статическая нагрузка от натяжения проводов ответвлений от воздушных линий, подключаемых к КТП-СЭЩ®-Г, не должна превышать 500 Н на фазу высоковольтного ввода (вывода).

КТП-СЭЩ®-Г не предназначены для работы:

- во взрыво- и пожароопасной среде, в среде, содержащей едкие пары и газы, разрушающие металлы и изоляцию;
- на передвижных шахтных и других установках;
- в устройствах или установках специального назначения.

КТП-СЭЩ®-Г соответствует требованиям ГОСТ 14695-80.

## 1.2 Назначение КТП-МБ10-СЭЩ<sup>®</sup>

КТП-МБ10-СЭЩ<sup>®</sup> предназначены для приёма, преобразования и распределения электроэнергии трёхфазного переменного тока частотой 50 и 60 Гц, напряжением 6(10)/0,4; 0,44\*; 0,69\* кВ. Применяется в системе собственных нужд всех типов электростанций. Для комплектования электрических сетей, в системах электроснабжения и автоматики промышленных предприятий и гражданских зданий, для комплектования перекачивающих станций газопроводов, нефтепроводов, коммунальной инфраструктуры.

БМ КТП выполняются в климатическом исполнении УХЛ1 по ГОСТ 15150-69. Данные изделия предназначены для работы в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 60 до плюс 40 °С;
- среднегодовое значение относительной влажности воздуха 75 % при температуре плюс 15 °С;
- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- в I-IV районах по скоростному напору ветра согласно СНиП 2.01.07-85;
- встроенная в блочно-модульное здание КТП во всём диапазоне сейсмических воздействий землетрясения до 8 баллов по шкале MSK 64 включительно на уровне до 25 м (9 баллов на отметке 0 м) по ГОСТ 17516.1-90.

КТП-МБ10-СЭЩ<sup>®</sup> нельзя эксплуатировать:

- во взрывоопасной среде, а также в среде, содержащей едкие пары и газы, разрушающие металл и изоляцию, за исключением случаев применения точной вентиляции модульного здания;
- на передвижных шахтных и других установках специального назначения.

\* По специальному заказу.

### 1.3 Структура условного обозначения КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-Г

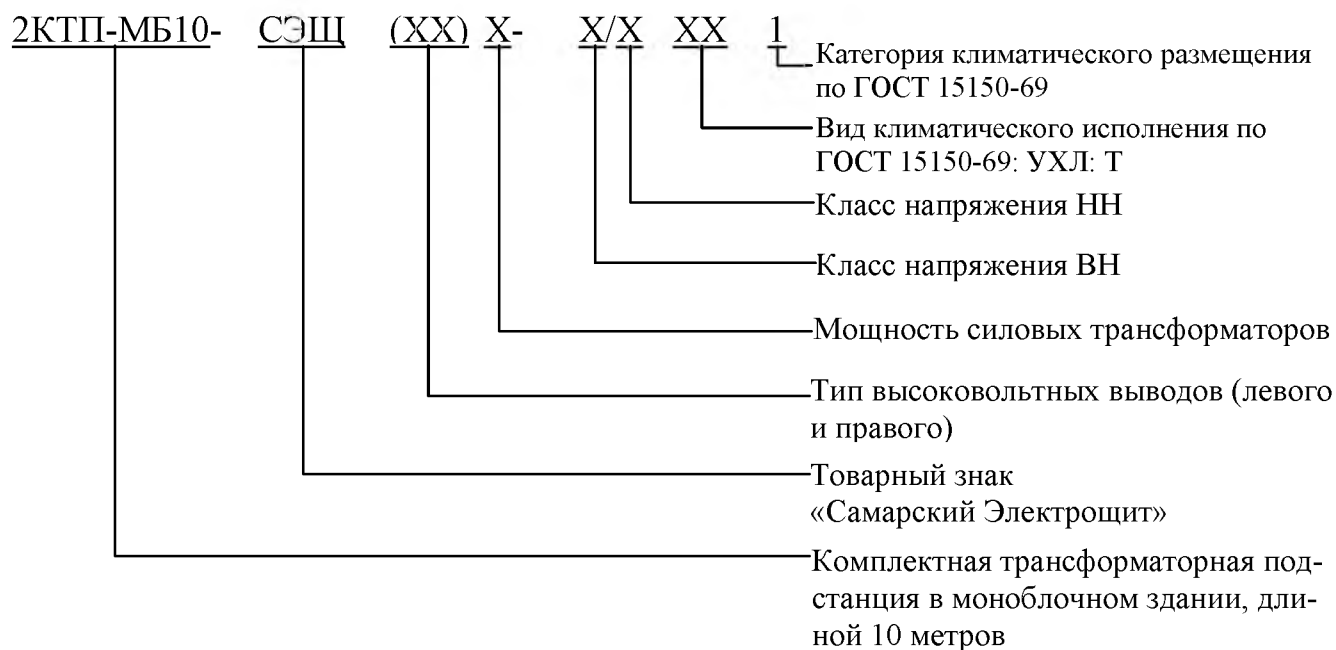
X КТП-СЭЩ-Г(МБ)(XX) X-X/X-08 XX



Пример условного обозначения:

2КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-Г(МБ) (КК)-630-6/0,4-08-УХЛ1 – подстанция комплектная двухтрансформаторная, УВН с кабельными вводами, мощность силового трансформатора 630 кВА, номинальным напряжением на стороне ВН- 6 кВ, номинальным напряжением НН- 0,4 кВ, год разработки рабочих чертежей - 2008, климатическое исполнение УХЛ1 по ГОСТ 15150-69.

#### 1.4 Структура условного обозначения КТП-МБ-10-СЭЩ<sup>®</sup>



Пример условного обозначения:

2КТП-МБ10-СЭЩ<sup>®</sup>-(КК)1000-6/0,4 УХЛ1 – Комплектная двухтрансформаторная подстанция в моноблочном исполнении мощностью трансформаторов по 1000 кВА, с кабельными левым и правым высоковольтными вводами, номинальное напряжение на стороне ВН – 6 кВ, номинальное напряжение на стороне НН – 0,4 кВ, климатическое исполнение УХЛ, категория размещения 1.



## 1.5 Характеристики КТП-СЭЦ®

Таблица 1

№	Наименование параметра	Значение параметра				
		КТП				
1	Мощность силового трансформатора, кВА	250	400	630	1000	1250
2	Номинальное напряжение на стороне высшего напряжения (стороне ВН, кВ)	6; 10; 20				
3	Наибольшее рабочее напряжение на стороне ВН, кВ	7,2; 12; 24				
4	Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4				
5	Ток термической стойкости на стороне ВН, кА (в течение 1 с)	20				
6	Ток электродинамической стойкости на стороне ВН, кА	51				
7	Ток термической стойкости на стороне НН, кА (в течение 1 с)	10		20		
8	Ток электродинамической стойкости на стороне НН, кА	25		50		
9	Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-96 – с масляным трансформатором	Нормальная изоляция				
	– с сухим трансформатором	Облегченная изоляция				
10	Масса, кг, не более	12000				

В качестве вводных и секционных коммутационных аппаратов в РУНН используются выдвижные автоматические выключатели ВА-СЭЦ® для исполнения РУНН с АВР или силовые разъединители для исполнения РУНН без АВР.

На линиях возможна установка:

1) разъединителей-предохранителей планочных типа:

- XLBM фирмы АВВ;
- NSL фирмы EFEN;
- FD фирмы OEZ.

Аппараты комплектуются плавкими предохранителями ППН Корневского завода НВА.

2) автоматических стационарных или втычных выключателей с ручным приводом типа ВА-СЭЩ<sup>®</sup>.

На линиях устанавливаются ВА-СЭЩ<sup>®</sup> с теплоэлектромагнитными нерегулируемыми расцепителями FTU. Уставка по току срабатывания максимальных расцепителей - 10 Ин.р.

Возможна установка на линиях выключателей ВА-СЭЩ<sup>®</sup> с электронными расцепителями ETS с возможностью регулировки уставок по перегрузке и МТЗ. Типоисполнение применяемых выключателей приведено в таблице 2.

Таблица 2

Выключатели ВА-СЭЩ <sup>®</sup>	Ин.р., А	Ик.з., А	Уставки задержки срабатывания при к.з.
TD 100N FTU	16;20;25;32;40;50;63;80;100	10 Ин.р.	-
TD 160 FTU	125; 160	10 Ин.р.	-
TS 250N FTU	200; 250	10 Ин.р.	-
TS 250N ETS	(0,4-1,0) Ин	(1;2;3;4;5;6;7;8;10) Ин.р.	0,05; 0,10; 0,20; 0,30
TS 400N FTU	300; 400	10 Ин.р.	-
TS 400N ETS	(0,4-1,0) Ин	(1;2;3;4;5;6;7;8;10) Ин.р.	0,05; 0,10; 0,20; 0,30
TS 630N FTU	500; 630	-	-
TS 630N ETS	(0,4-1,0) Ин	(1;2;3;4;5;6;7;8;10) Ин.р.	0,05; 0,10; 0,20; 0,30

По согласованию потребителя с изготовителем могут быть применены коммутационные аппараты других производителей отличных от вышеперечисленных.

## 1.6 Состав КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-Г

В состав КТП входят:

- устройство со стороны высшего напряжения (УВН), в качестве которого применяются элегазовые моноблоки;
- силовые трансформаторы;
- шкафы распределительного устройства со стороны низшего напряжения (РУНН);

- портал воздушного ввода для КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-Г с воздушным вводом со стороны УВН;
- блочно-модульное здание, состоящее из одного модуля с лестничными маршами и площадками для вкатывания трансформатора;
- конструкция подземной части КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-Г;
- кабельные перемычки для стыковки УВН с силовым трансформатором, а также для секционирования УВН.

### 1.7 Состав КТП-МБ10-СЭЩ<sup>®</sup>

2КТП-МБ10-СЭЩ<sup>®</sup> состоит из единого модульного здания, разделённого на три отсека: общий отсек для размещения УВН и РУНН, а также два трансформаторных отсека. В отличие от обслуживаемого помещения отсека распределительных устройств отсеки трансформаторов выполнены без утеплителя. Габаритные размеры моноблока в плане 10000х3000 мм. При исполнении КТП с высоковольтными воздушными вводами, подстанция комплектуется приёмными порталами от высоковольтной воздушной линии, а также разъединителями тип РЛНД-10 или РЛК, ввод осуществляется в ячейки УВН через воздушный портал кабелем.

УВН КТП формируется опционально на базе следующих устройств 6-20 кВ:

- КСО-СЭЩ<sup>®</sup> с автогазовыми выключателями нагрузки ВНА;
  - КСО-298 СЭЩ<sup>®</sup> с вакуумными выключателями;
  - элегазовых моноблоках серии GA и GA...-С производства UESA GmbH
- по умолчанию, моноблоками других производителей – по требованию заказчиков.

УВН комплектуются по проходным и тупиковым схемам, кроме УВН на базе КСО-298 СЭЩ<sup>®</sup>, который комплектуются только по тупиковой схеме ввиду больших габаритов ячеек.

РУНН формируется на базе шкафов НКУ-СЭЩ<sup>®</sup>.

Стыковка УВН с силовым трансформатором осуществляется высоковольтным кабелем из сшитого полиэтилена. Секционирование блоков УВН выполняется кабелем. Стыковка силового трансформатора с РУНН выполняется посредством шинопровода с жёсткой медной ошиновкой, подсоединение вводов трансформатора к шинопроводу осуществляется гибкой медной ошиновкой.

Кроме указанных в п.1.6, 1.7 заказы на КТП комплектуются запасными частями и приспособлениями. Заказчику в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов поставляются:

- паспорт КТП - 1 экз.;
- настоящее руководство по эксплуатации - 1 экз.;
- руководство по эксплуатации УВН - 1 экз.;
- инструкция по монтажу модульного здания - 1 экз.;
- схемы электрические главных цепей - 2 экз.;
- схемы электрические соединений вспомогательных цепей - 2 экз.;
- ведомость ЗИП - 1 экз.;
- комплект документации на силовые трансформаторы по ГОСТ 11677-85 - 1 экз.;
- комплект документации на комплектующую аппаратуру, встроенную в КТП, согласно стандартам или техническим условиям на эту аппаратуру - 1 экз.

## 1.8 Устройство и работа

1.8.1 КТП представляет собой моноблок с полностью смонтированными электрическими соединениями главных цепей в пределах модуля.

1.8.2 Модульное здание для КТП выполняется утепленное - изготовленное из панелей типа "сендвич" с утеплителем из базальтовой плиты.

Планы расположения оборудования КТП в блок модульном здании приведены в приложении А. План расположения кабельных вводов приведён в приложении В.

1.8.3 В пределах модуля выполнена проводка, выключатели, розетки, светильники (плафоны поставляются отдельно в ящике и устанавливаются заказчиком на месте).

Рабочее освещение может быть выполнено светильниками с лампами накаливания или люминисцентными лампами (по заказу).

Для обогрева блочно-модульного здания применяются конвекционные панели «Eleganse» с регулированием температуры от 0 до плюс 60 °С, что обеспечивает поддержание заданной температуры внутри здания.

Для питания конвекционных панелей в здании проложена трехпроводная розеточная сеть.

Схема собственных нужд подстанции реализована в РУНН и отсутствует необходимость в наличие дополнительного щитка собственных нужд.

1.8.4 Заземление КТП и ее составных элементов осуществляется подсоединением шин к контуру заземления с помощью болтовых соединений.

1.8.5 Защита металлоконструкций КТП от коррозии осуществлено лакокрасочными и гальваническими покрытиями.

1.8.6 В подземной части КТП-СЭЩ<sup>®</sup>-Г под местами где устанавливаются силовые трансформаторы выполняются маслоприёмники. Расчитанные на слив 100% масла включая силовые трансформаторы максимальной мощности 1250 кВА. В КТП-МБ10-СЭЩ<sup>®</sup> маслоприёмники расположены внутри рамы основания модуля и предназначены для аварийного слива масла на 20 % объёма.

1.8.7 Силовой трансформатор установлен на собственных колёсах или выкатной тележке и в транспортном положении жёстко зафиксирован на раме основания.

С помощью колёс или тележки по направляющим трансформатор может быть перемещен для ремонта и ревизии.

1.8.8 Замки дверей УВН, РУНН и трансформаторного отсеков имеют разные секреты.

Двери отсеков силовых трансформаторов в зависимости от комплектации одностворчатые или двухстворчатые и имеют жалюзи.

1.8.9 Воздушный ввод КТП представляет собой портал в виде кронштейна, на котором закреплены высоковольтные кабели для приёма ВЛ. Пример выполнения для варианта КТП с воздушным вводом выводом показан в приложения Б.

Ввод кабелей в УВН и РУНН осуществляется через отверстия в раме основания блок-модуля.

1.8.10 Соединение секций в двухтрансформаторных КТП по ВН осуществляется при помощи высоковольтных кабельных перемычек.

1.8.11 КТП-СЭЦ<sup>®</sup> устанавливается на спроектированном фундаменте.

1.8.12 Фундаменты под модульное здание разрабатывает проектная организация в зависимости от данных инженерно-геологических изысканий по требованию СНиПа 9,02,01-83 "Основания зданий и сооружений" Москва 1985 г., и СНиПа 2,02,03-85 «Свайные фундаменты» Москва 1985 г.

Рекомендация для свайного варианта фундаментов под блочно-модульное здание, а также указания по сборке блок-модуля приведены в инструкции по монтажу модульных зданий для КТП.

1.8.13 Заземляющее устройство выполнено общим для КТП и разъединителей 10 кВ.

Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом для КТП-СЭЦ<sup>®</sup>-Г с отходящими линиями 0,4 кВ. При этом учитывается, что удельное сопротивление грунта составляет не более 100 Ом·м.

1.8.14 На вводе РУНН предусмотрен учет электроэнергии.

## 1.9 Инструмент и принадлежности

В комплект поставки КТП входят приспособления и принадлежности согласно ведомости ЗИП, отправляемой заказчику в составе комплекта эксплуатационной документации. Комплект ЗИП соответствует заказу.

#### 1.10 Маркировка и пломбирование

На двери модуля КТП прикрепляется паспортная табличка. Двери блока модуля через которые осуществляется вход в отсеки имеют информационные таблички с соответствующими надписями. Грузовая маркировка выполнена в соответствии с ГОСТ 14192-96.

Для облегчения сборки при монтаже, демонтируемые элементы на время транспортирования, имеют условную маркировку номером чертежа в соответствии со схемами монтажа и комплекточными ведомостями на конкретные заказы.

Провода вспомогательных цепей маркированы в соответствии со схемами электрических соединений.

#### 1.11 Упаковка

Упаковка и консервация КТП по ГОСТ 23216-78 для условий транспортирования по ГОСТ 14695-80, при этом категория упаковки вид тары ТЭ-0 с частичной обрешёткой.

Тип внутренней упаковки ВУ-2.

Категория упаковки шинопроводов и УВН, тип внутренней упаковки ВУ-0.

Для поставки на экспорт категория упаковки.

Тип внутренней упаковки ВУ-А-2.

Категория упаковки шинопроводов, тип внутренней упаковки ВУ-1.

#### 1.12 Описание и работа составных частей

1.12.1 Общие сведения. В этом разделе приведены описания составных частей КТП. Описание и работа силовых трансформаторов приведена в руководстве по эксплуатации на данный трансформатор, УВН описано в руководствах по эксплуатации в зависимости от типа применяемого оборудования.

#### 1.12.2 Описание РУНН КТП-СЭЩ®-Г

Распределительное устройство низшего напряжения (РУНН) представляет собой блок, с полностью смонтированными, в пределах блока, электрическими соединениями цепей низшего напряжения. Конструкции РУНН представлены в приложении Г.

Ошиновка в РУНН выполнена шинами прямоугольного сечения из медных сплавов. Шины маркированы лентами в отличительные цвета фаз:

фаза А - жёлтый;      N - синий;  
фаза В - зелёный;      РЕ - желто-зелёный.  
фаза С – красный.

Для крепления кабелей в блоке РУНН предусмотрен кронштейн. Нулевые жилы кабелей присоединяются к нулевой шине.

Ввод РУНН осуществляется шинопроводами к шинам, выведенным от верхних контактов вводных аппаратов.

В релейном отсеке размещено оборудование релейной защиты. В нём размещён счётчик учёта активной и реактивной энергии.

В основании модуля имеются вырезы под ввод кабелей.

РУНН КТП-СЭЩ®-Г рассчитано на одностороннее обслуживание. Заземление осуществлено присоединением к шине общего заземляющего контура модуля.

Защита металлоконструкций РУНН от коррозии осуществляется лакокрасочным и гальваническими покрытиями, а также использованием металлоконструкций их оцинкованной стали. Секционирование РУНН выполняется силовым разъединителем для РУНН без АВР или автоматическим выключателем, для РУНН с АВР. Соединение секций выполнено с помощью шин.



### 1.12.2 Описание РУНН КТП-МБ-10-СЭЩ<sup>®</sup>

В качестве РУНН КТП-МБ10-СЭЩ<sup>®</sup> применяются шкафы НКУ-СЭЩ<sup>®</sup> в исполнении одностороннего обслуживания. НКУ-СЭЩ<sup>®</sup> полностью соответствуют требованиям ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004).

НКУ комплектуются из отдельных шкафов, которые по назначению и исполнению могут быть следующих типов:

- вводных и распределительных, с коммутирующими аппаратами в выдвижном и стационарном исполнении;
- распределительных, с коммутирующими аппаратами во втычном исполнении (для узкопрофильных выключателей нагрузки);
- распределительных, с коммутирующими аппаратами блочного типа «выключатель-разъединитель-предохранитель»
- секционных, с коммутирующими аппаратами в стационарном и выдвижном исполнении;
- комбинированных, с коммутирующими аппаратами в стационарном и выдвижном исполнении;
- комбинированных, с коммутирующими аппаратами блочного типа «выключатель-разъединитель-предохранитель»;
- вторичных сборок, с элементами схем на модулях выдвижных;
- релейных, с элементами схем на модулях выдвижных;
- шкафов свободного проектирования.

Для шкафов первичной сборки (распределительных и комбинированных) количество коммутирующих аппаратов в одном шкафу следует исчислять исходя из габаритных показателей по высоте. За базовый габарит «Н» принят блок высотой 275 мм.

Полезная высота шкафов для размещения коммутирующих аппаратов 1650 мм – 6«Н». При заполнении шкафов отходящими линиями, по своей индивидуальной конфигурации, нужно строго соблюдать количество занимаемых ярусов, которое не должно превышать 6«Н».

Габаритное соотношение выключателей к полезной высоте линейного шкафа приведено в таблице 3. Например, в одном блоке «Н» размещаются 2 автоматических выключателя ВА-СЭЩ® TD (100; 160), или ВА-СЭЩ® TS (100; 160; 250), или один ВА-СЭЩ® TS (400; 630).

Таблица 3

Тип выключателя	ВА-СЭЩ®			Количество автоматов	Габарит блока	Сечение шин, мм	Диаметр отверстий в шине под крепление кабеля, мм
	TD	TS	B				
Соотношение параметров	100 160	100 160 250		2	«Н»	30x4	9
		400,630		1	«Н»	50x5	14
		800		1	2«Н»		
			1600	1	2«Н»	80x10	
			3200			2(80x10)	

Шкаф вторичной сборки комплектуется из модулей функциональных выдвижного исполнения, которые различаются как по функциональности, так и по габаритным характеристикам. За базовый модуль (I габарит) принят размер модуля функционального высотой 195 мм и шириной 155 мм - это составляет 1 ярус и 1 сектор.

В шкафу по высоте - 8 ярусов и по ширине – 4 сектора. Таким образом, общее количество стандартных модулей в шкафу 32 шт. при полезной высоте шкафа вторичных сборок 1560 мм. Каждый габарит зависит от размеров коммутирующих аппаратов и схемных решений, которые к нему привязаны. Соответственно:

### Модель шкафа

1				<b>I габарит - стандартный</b>
1	2			<b>II габарит</b> состоит из 1 яруса и 2 секторов - 2 шт. стандартных
1	2	3	4	<b>III габарит</b> – 1 ярус и 4 сектора – 4 шт. стандартных
1	2	3	4	<b>IV габарит</b> – 2 яруса и 4 сектора – 8 шт. стандартных
5	6	7	8	
1	2	3	4	<b>V габарит</b> – 3 яруса и 4 сектора – 12 шт. стандартных
5	6	7	8	
9	10	11	12	

Встроенные коммутирующие аппараты выдвижного исполнения такие, как ВА-СЭЩ<sup>®</sup> В снабжены механическими и электрическими блокировками:

- присоединённое («ВКАЧЕНО»), когда первичные силовые цепи ввода и вывода соединены с ошиновкой;
- испытательное («ИСПЫТАНИЕ»), когда первичные силовые цепи ввода и вывода разомкнуты, а вспомогательные цепи соединены для обеспечения возможности проведения испытаний для цепей управления или автоматики, при этом выдвижная часть остаётся механически соединённой с НКУ-СЭЩ<sup>®</sup>;
- отсоединённое («ВЫКАЧЕНО») когда первичные силовые цепи ввода и вывода и вспомогательные цепи разомкнуты, при этом выдвижная часть остаётся механически присоединённой к НКУ-СЭЩ<sup>®</sup>;
- отделённое («ИЗВЛЕЧЕНО»), когда коммутирующий аппарат вынимается из шкафа при помощи гидравлической тележки для ремонта, при этом механически и электрически отделен от него.

Механизм выкатывания коммутационного аппарата снабжён блокировкой, исключающей перемещение блока под нагрузкой, а также упором, ограничивающим максимальное перемещение блока.

В конструкции присоединённого и испытательного положения находятся:

- стопоры для предотвращения перехода через положение, при этом каждое положение чётко обозначено;

- возможность представления информации для АСУ ТП о присоединённом, испытательном и отделённом положениях выдвижных коммутационных автоматов.

Выдвижные модули функциональные НКУ снабжены механическими блокировками, обеспечивающими:

- невозможность включения на нагрузку при установке выдвижного модуля в рабочее положение;
- невозможность выкатывания выдвижного элемента из присоединённого положения в испытательное при подключенной нагрузке;
- невозможность включения автоматического выключателя, установленного на выдвижном элементе в промежуточных положениях (незафиксированных в присоединённом или испытательном положениях).

Главные и вспомогательные разъединяющие контакты выдвижных модулей самоцентрирующиеся. Неподвижные контакты легко доступны для обслуживания.

Зажимы для подключения внешних проводов и кабелей вспомогательных цепей располагаются в отсеке присоединений на уровне соответствующих им блоков. Предусмотрено оптимальное количество зажимов на каждый блок для вспомогательных цепей и для главных цепей.

В шкафах НКУ установлены полные комплекты электрооборудования и аппаратуры, устройств управления, защиты и автоматики в соответствии со схемами, выполненными по техническому заданию проектных организаций и соответствуют требованиям пункта 7.6 ГОСТ Р 51321.1 и ПУЭ гл. 4.1 п.4.1.8 – 4.1.14. Принцип работы каждого отдельного НКУ индивидуален в соответствии со схемами электрическими принципиальными.

Контроль рабочего напряжения осуществляется вольтметрами непосредственного включения, величина тока контролируется амперметрами, включенными через трансформаторы тока, либо, непосредственно, на шины при токах до 50 А.

В НКУ предусмотрено множество функций по защите, управлению, автоматике и сигнализации, в частности:

- защита от однофазных коротких замыканий;
- защита от трёхфазных к.з. присоединений, отходящих от секций 0,4 кВ;
- резервная защита от трёхфазных к.з. присоединений, отходящих от секций 0,4 кВ;
- групповая защита максимального и минимального напряжения;
- максимальная токовая защита;
- максимальная токовая защита от многофазных замыканий в сети 0,4 кВ;
- максимальная токовая защита от многофазных и однофазных замыканий в сети 0,4 кВ;
- АВР с явным резервом;
- АВР с неявным резервом;
- сигнализация «АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ»;
- сигнализация «ПОЛОЖЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ»;
- сигнализация «ОБРЫВ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ»;
- сигнализация «ВЫЗОВ НА СЕКЦИЮ»;
- сигнализация «ТЕМПЕРАТУРА МАСЛА ТРАНСФОРМАТОРА ВЫШЕ НОРМЫ»;
- сигнализация «ДАВЛЕНИЕ МАСЛА ТРАНСФОРМАТОРА ВЫШЕ НОРМЫ»;
- сигнализация «НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ ЗАЩИТЫ».

Предусмотрена возможность представления информации для АСУ ТП о срабатывании защит и сигнализации.

Более подробная информация по НКУ-СЭЦ<sup>®</sup> приведена в ТИ-147-2008 и ОГК.412.231 РЭ.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация КТП должна осуществляться в условиях, приведённых в п.1.1 и 1.2.

При работе все двери КТП должны быть закрыты.

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

КТП поставляются заводом-изготовителем практически в полностью собранном виде, что обеспечивает возможность смонтировать КТП на месте установки с минимальными затратами труда и времени.

С целью снижения затрат на монтаже, а также обеспечения нормальной работы изделия в процессе эксплуатации необходимо:

- избегать повреждения и деформаций элементов конструкции при её транспортировании, хранении и во время монтажа;
- не допускать отклонения от типовых фрагментов фундаментов и других строительных конструкций, на которые должна монтироваться подстанция;
- при получении КТП с завода, проверить её комплектность и состояние встроенного оборудования.

С помощью подъёмного устройства установите моноблок на фундамент.

Фундаменты под КТП могут выполняться в трех вариантах:

1) фундамент - подземная часть, служит одновременно фундаментом, подземным этажом для прокладки кабеля и маслоприемником. Поставляется комплектно с модульным зданием. Состоит из 5 частей;

2) ленточный фундамент, выполняется силами заказчика, металлическая подземная часть (для прокладки кабеля и маслоприемник) поставляется комплектно. Защита от коррозии достигается при помощи использования гидроизолирующих материалов;

3) проект на подземную часть фундамента (см. п.1) заказывается заказчиком по прилагаемому проекту.

Установите блок воздушного ввода УВН при наличии в проекте.

Состыкуйте кабели воздушного ввода с помощью болтов предварительно очистив контактные поверхности от грязи и консервационной смазки органическими растворителями.

Переведите трансформатор из транспортного положения в рабочее, для чего необходимо демонтировать транспортные растяжки и снять крепёж трансформатора или тележки к раме основания.

Проверьте бак, указатель уровня масла и маслорасширитель силового трансформатора на отсутствие течи масла.

Осуществите присоединение УВН к выводам ВН силового трансформатора кабельными перемычками.

Присоединение РУНН к силовому трансформатору осуществлено при помощи шинных мостов. Необходимо соединить вывода НН трансформатора с шинопроводом гибкой шиной идущей в комплекте поставки и в транспортном положении отсоединённой от выводов трансформатора.

Произведите монтаж и разводку силовых электрических кабелей в УВН и в блоке РУНН. Концы кабелей, по которым извне может быть подано напряжение, закоротите и к зажимам пока не присоединяйте.

Уплотните отверстия для прохода кабелей так, чтобы исключить попадание через них внутрь подстанции мелких животных.

Проверьте соответствие тока плавкой вставки предохранителя, его напряжение напряжению и мощности установленного силового трансформатора.

Сделайте контрольную затяжку всех болтовых соединений КТП, также болтовых креплений встроенного оборудования металлоконструкциям подстанции. Особо обратите внимание на затяжку контрящих гаек пружины привода выключателя нагрузки.

Проверьте работу приводов выключателя нагрузки, заземляющих разъединителей путём пятикратного их включения и отключения.

Проверьте правильность сочленения подвижного и неподвижного контактов заземляющих разъединителей, обратив внимание на соосность и величину захода подвижных контактов на неподвижные.

Произведите при необходимости регулировку сочленения путём смещения неподвижного контакта заземляющего разъединителя, либо изменением длины тяги привода за счёт резьбовой части.

Завод гарантирует соответствие величин контактного нажатия разъёмных контактов заземляющих разъединителей требованиям рабочих чертежей.

Проверьте правильность сочленения подвижных и неподвижных контактов выключателя нагрузки. В процессе движения подвижных дугогасительных контактов убедитесь в попадании их в дугогасительные камеры. При выявлении непопаданий необходимо произвести регулировку и подтянуть крепёж.

Проверьте исправность механической блокировки, предотвращающей включение выключателя нагрузки при включенном заземляющем разъединителе линии и включение заземляющего разъединителя при включенном выключателе нагрузки.

Осмотрите отсеки УВН, РУНН, элементы здания, встроенное оборудование.

Очистите от загрязнений элементы конструкций, оборудование, изоляторы, изолирующие и контактные детали.

Убедитесь в отсутствии трещин на изоляторах и изолирующих деталях.

Удалите консервирующую смазку с контактных поверхностей предохранителей и наружных выводов проходных изоляторов ветошью, смоченной уайт-спиритом, затем протрите их чистым протирочным материалом.

Восстановите смазку на трущихся поверхностях.

Наличие смазки на дугогасительных контактах выключателя нагрузки не допускается.



При ревизии силового трансформатора, встроенного высоковольтного и низковольтного оборудования руководствуйтесь эксплуатационной документацией заводов-изготовителей данного оборудования.

Подготовьте встроенное оборудование к работе в соответствии с эксплуатационной документацией заводов-изготовителей этого оборудования.

Испытайте высоковольтную и низковольтную изоляции в соответствии с "Правилами устройства электроустановок" и "Объёмами и нормами испытаний электрооборудования".

Измерьте предварительно изоляцию цепей УВН мегаомметром на напряжение 0,5-1 кВ.

Проверьте правильность присоединений концов силовых кабелей к отсекам УВН и РУНН в соответствии со схемой опробывания подстанции (схема опробывания составляется при приёме-сдаче в эксплуатацию).

Концы не присоединённых кабелей должны быть отведены на безопасное расстояние от токоведущих частей на них должно быть наложено переносное заземление.

Убедитесь в том, что:

- в отсеках УВН и РУНН отсутствуют посторонние предметы;
- выключатели нагрузки отключены;
- заземляющие разъединители, линий и сборных шин отключены и зафиксированы в этом положении, а съёмная рукоятка приводов снята;
- двери отсеков УВН закрыты.

#### 2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

При монтаже КТП соблюдайте правила техники безопасности, изложенные в действующих "Строительных нормах и правилах", "Правилах устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов".

При монтаже, наладке, эксплуатации и техническом обслуживании КТП необходимо руководствоваться "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилами технической эксплуатации электрических

станций и сетей Российской Федерации", "Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок" и настоящим руководством по эксплуатации.

К обслуживанию подстанции допускается только специально обученный персонал, имеющий соответствующую квалификационную группу по технике безопасности знающие конструкцию и особенности эксплуатации данных КТП, а также изучивший указания по эксплуатации силовых выключателей и другого комплектующего оборудования.

### 2.2.2 Объём и последовательность внешнего осмотра

Осмотрите отсеки УВН, блок РУНН, элементы здания, встроенное оборудование.

Проверьте состояния помещений КТП, в том числе:

- исправность кровли, отсутствие следов течи, состояние кабельных каналов;
- исправность дверей, запирающих устройств и замков;
- исправность освещения и присоединений КТП к контуру заземления подстанции.

Визуально проверьте отсутствие следов течи масла на силовом трансформаторе и под ним, уровень масла в нём.

Проверьте состояние лакокрасочных и других защитных покрытий оболочки и металлоконструкции подстанции.

Проверьте исправность указателя протекания тока короткого замыкания.

Очистите от загрязнения элементы конструкции, оборудование, изоляторы, изолирующие и контактные детали.

Убедитесь в отсутствии трещин на изоляторах и изолирующих деталях.

Восстановите смазку на трущихся поверхностях.

Наличие смазки на дугогасительных контактах выключателя нагрузки не допускается.

Осмотр встроенного оборудования выполняйте в соответствии с руководством на эксплуатацию этого оборудования.

**ВНИМАНИЕ! При осмотре встроенного оборудования без снятия с него напряжения категорически запрещается открывать двери отсеков УВН, производить ремонтные и другие операции.**

## 2.3 Использование изделия

2.3.1 Перечень возможных неисправностей в процессе использования изделия по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении

Для устранения возможных неисправностей приборов и аппаратов, возникших при эксплуатации подстанции, необходимо руководствоваться указаниями о характерных неисправностях в работе приборов и аппаратов и методах их устранения, указанными в руководстве по эксплуатации данных приборов и аппаратов, а также электрическими схемами подстанции.

## 2.3.2 Меры безопасности при использовании изделия по назначению

При подготовке к работе и при проведении работ на подстанции необходимо руководствоваться указаниями и требованиями техники безопасности настоящего руководства, действующих "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации", "Межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок", а также СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства" и сопроводительной документации.

Монтаж должен осуществляться в соответствии с утверждённым проектом.

### 3 Техническое обслуживание

#### 3.1 Техническое обслуживание изделий

##### 3.1.1 Общие указания

Обслуживание КТП должно вестись в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации", "Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок". Перечень основных проверок технического состояния и ремонтов с их краткой характеристикой приведены в таблице 4.

Таблица 4

Периодические осмотры	Оборудование из работы не выводится. Объём осмотра см. ниже.
Внеочередные осмотры	Оборудование из работы не выводится. Осматриваются отсеки, через которые прошёл ток короткого замыкания.
Текущие ремонты для устранения дефектов выявленных при работе устройства или его осмотрах	Оборудование, подлежащее ремонту, выводится из работы. Объём обуславливается причинами его проведения, но не должен включать трудоёмкие работы с разработкой оборудования.
Очередные капитальные ремонты	Проводятся в соответствии с действующими инструкциями и приведёнными указаниями

Кроме перечисленных, возможно проведение послеаварийных восстановительных ремонтов, содержание и объёмы которых определяются повреждениями, полученными оборудованием.

Проведение всех ремонтов и осмотров оформляется записями в эксплуатационной документации и актами, где должны быть приведены перечни выявленных и устранённых дефектов и отражены результаты испытаний.

### 3.1.2 Меры безопасности

При эксплуатации КТП необходимо руководствоваться правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, СНиП 3.05.06-85 "Электрические устройства", а также требованиями мер безопасности настоящего руководства и указаниями мер безопасности составных частей изделия.

В конструкции предусмотрены следующие меры обеспечивающие возможность безопасного обслуживания:

- всё, находящееся под высоким напряжением оборудование, размещено внутри отсеков со сплошной металлической оболочкой и при нормальной эксплуатации недоступно для проникновения;
- для наблюдения за положением контактов выключателей нагрузки, заземляющих разъединителей на дверях отсеков УВН, имеются смотровые окна;
- для наблюдения за контактами автоматических выключателей отходящих линий РУНН в кожухе имеются смотровые окна.

Не допускайте при обслуживании находящегося под напряжением КТП:

- демонтажа ограждений, блокировочных устройств, а также производства каких-либо работ на них;
- открывания дверей отсеков УВН;
- оперирования вводным и секционным выключателем РУНН без отключения выключателя нагрузки соответствующего силового трансформатора;
- демонтажа цепей заземления.

Соблюдайте правила пользования блокировочными замками:

Ключи из замков вынимайте только при полностью запертом замке. При этом положении блокируемого элемента фиксируется, и вынутый ключ свидетельствует о выполнении данной операции и переносится оператором для оперирования следующего замка в соответствии со схемой блокировки.

При работе со встроенным оборудованием соблюдайте правила безопасности, указанные в заводских инструкциях на это оборудование. Не проводите никаких работ на токоведущих частях, предварительно их не заземлив.

Накладывайте заземление или заземляющие ножи только после проверки отсутствия напряжения в цепи.

Обеспечивайте надёжное заземление кабеля для полного снятия остаточного напряжения.

Не проводите никаких работ на высоковольтных вводах силовых трансформаторов, у которых не отсоединены или не закорочены выводы низкого напряжения.

Не курите и не пользуйтесь открытым огнём в помещении при работах (связанных с применением огнеопасных и легковоспламеняющихся материалов). Необходимые для оперативного обслуживания инструменты и приспособления храните в специально выделенном и обозначенном соответствующими надписями месте.

### 3.1.3 Порядок технического обслуживания изделия

Технический осмотр и чистка КТП от пыли и загрязнений производится в сроки, предусмотренные в зависимости от местных условий, но не реже одного раза в три месяца.

Техническое обслуживание КТП заключается в периодических и внеочередных осмотрах и ремонтах в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электрических сетей и подстанций".

Обслуживание ошиновки и кабельных присоединений, а также ревизия и их ремонт производится через съёмные крышки и стенки шкафов РУНН.

При проведении планового осмотра КТП проверьте состояние распределительного устройства, в том числе:

- исправность кровли, отсутствие следов течи, состояние кабельных каналов;
- исправность дверей и запирающих устройств;

- исправность освещения и присоединений КТП к контуру заземления подстанций;
- наличие средств пожаротушения.

Визуально проверьте наличие и уровень масла в маслонаполненных трансформаторах, отсутствие следов течи масла на трансформаторе и под ним, отсутствие выбросов масла.

Проверьте внешним осмотром состояние высоковольтной изоляции, убедитесь в отсутствии видимых дефектов.

Осмотром убедитесь в отсутствии признаков перегрева аппаратов и токоведущих частей, целостности изоляторов, доступных для осмотра при открытых дверях.

Обратите внимание на показания измерительных приборов характеризующих нагрузку, напряжение, состояние электрооборудование КТП, которые находятся в релейных отсеках РУНН и УВН.

Проверьте сохранность пломб на крышке цепей учёта электроэнергии.

Проверьте состояние лакокрасочных и других защитных покрытий оболочки и металлоконструкции КТП.

Проверьте исправность и работоспособность устройств обогрева, также аппаратуры автоматического управления ими.

Проверьте исправность сигнализации.

Осмотр встроенного оборудования производите в соответствии с руководством по эксплуатации на это оборудование.

**ВНИМАНИЕ! При осмотре встроенного оборудования без снятия с него напряжения, категорически запрещается производить какие-либо ремонтные и другие операции.**

#### 3.1.4 Техническое освидетельствование

Порядок и периодичность освидетельствования КТП устанавливает электрохозяйство потребителя, учитывая срок службы указанный в паспорте на КТП.

Данные освидетельствования записывают в паспорт.

### 3.1.5 Консервация

Консервация КТП производится по ГОСТ 23216-78. Подготовка поверхностей, подлежащих консервации, производится по ГОСТ 9.014-78.

Подготовку поверхности мелких узлов и деталей из серебра проводят протиранием этиловым спиртом по ГОСТ Р 51723-2001, а крупных деталей и узлов - смесью этилового спирта с органическим растворителем или смесью этих растворителей с этиловым спиртом.

Условия проведения консервации, а также требования к консервационным материалам по ГОСТ 9.014-78. Допускается не проводить расконсервацию отдельных узлов и деталей КТП, если наличие консервационных средств не приведёт к работоспособности КТП.

По соглашению с заказчиком могут быть применены новые средства и методы консервации, обеспечивающие более эффективную защиту КТП (большой срок до переконсервации, экономию средств при проведении консервации при тех же показателях защиты, универсальность применения и т.п.) по сравнению с методами и средствами консервации, установленными ГОСТ 23216-78. Эти средства и методы установлены в соответствующей НТД завода-изготовителя.



## 4 Текущий ремонт

### 4.1 Общие указания

При проведении текущего ремонта КТП, выполняется осмотр УВН, отсека силового трансформатора, блока РУНН, устраняются дефекты, выявленные при эксплуатации устройства и занесённые в журналы осмотров или дефектные ведомости, а также проводятся следующие работы:

- проверка состояния чистка всей высоковольтной изоляции;
- проверка состояния токоведущих частей;
- проверка состояния разборных контактных соединений главных и вспомогательных цепей, их чистоты, затяжки, отсутствия следов перегрева, устранения выявленных дефектов, при необходимости ошиновка отсоединяется, контактные соединения зачищаются или протираются органическим растворителем и смазываются смазкой типа ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 или другими с аналогичными свойствами;

Контактные поверхности с гальваническим покрытием зачищать механическими методами не допускается.

- проверка и ремонт привода выключателя нагрузки, возобновление смазки механизма;
- проверка и ремонт заземляющего разъединителя и его привода;
- проверка и ремонт блокировок;
- проверка действия блокировки силовых выключателей;
- проверка и регулировка контактного нажатия ламелей втычных контактов силовых выключателей путём подтяжки пружины. Контактное нажатие должно быть в соответствии с руководством по эксплуатации на данный тип выключателя;
- восстановление смазки на трущихся поверхностях кинематических узлов. В качестве смазочных материалов использовать смазки типа ЦИАТИМ-203

ГОСТ 8773-73, ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 или другие консистентные смазки с нижним пределом рабочих температур не выше минус 25 °С;

- проверка надёжности работы движения вкатывания и выкатывания подвижных элементов;
- проверка наличия и исправности заземления всего встроенного в КТП оборудования;
- проверка состояния штепсельных разъёмов и контактов вспомогательных цепей;
- проверка состояния и надёжности крепления всех узлов и деталей, при необходимости подтянуть крепёжные соединения;
- проверка состояния крыши, стен, пола и дверей распределительного устройства (отсутствие мест протекания воды);
- проверка отсутствия коррозии и влаги;
- проверка исправности резервных элементов (при наличии таковых);
- испытание изоляции в соответствии с действующими правилами;
- ремонт и испытания встроенного высоковольтного и низковольтного оборудования в соответствии с руководством на эксплуатацию этого оборудования.

При проверке состояния изоляции обращайтесь внимание:

- на исправность изоляционных планок;
- на достаточность изоляционных воздушных промежутков;
- на качество изоляционной поверхности изоляторов и аппаратов (отсутствии сколов, трещин, чистоту).

При ремонте разъединяющих (втычных) контактов, не имеющих гальванопокрований, тщательно зачистите на контактных соединениях все задиры, наплывы, следы электрической дуги и прочие дефекты. Покройте контактные поверхности тонким слоем смазки типа ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 или другими с аналогичными свойствами.

Проверьте величину усилия контактного нажатия разъёмных контактов главной цепи.

Поверхности контактов, имеющих покрытие серебром или припоями, промыть органическим растворителем и смазать.

После проведения ремонта КТП, они должны быть подвергнуты испытания по нормам, установленным "Правилами устройства электроустановок".

Запрещается проведение каких-либо ремонтных работ без снятия напряжения главных и вспомогательных цепей КТП. Все высоковольтные шины и кабельные выводы (линии), подведённые к подстанции должны быть закорочены и заземлены.

При проведении капитального ремонта КТП устраняются дефекты, выявленные при эксплуатации подстанции и занесённые в журналы осмотров или дефектные ведомости, а также проводятся следующие работы:

- проверка состояния и чистка всей высоковольтной изоляции;
- проверка состояния разборных контактных соединений цепей ВН и НН, их чистоты, затяжки, отсутствия следов перегрева;
- устранение выявленных дефектов (при необходимости ошиновка отсоединяется, контактные поверхности зачищаются или промываются органическим растворителем и смазываются смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 или другими смазками с аналогичными свойствами).

Примечание: контактные поверхности с гальваническим покрытием зачищать механическими способами не допускается;

- проверка и ремонт привода выключателя нагрузки;
- проверка и ремонт заземляющего разъединителя и его привода;
- проверка работы и ремонт блокировок;
- восстановление смазки на трущихся поверхностях кинематических узлов (в качестве смазочных материалов использовать смазки типа ЦИАТИМ-203) ГОСТ 8773-73, ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 или другие консистентные смазки с пределом рабочих температур не более минус 25 °С);

- проверка наличия и исправности заземления всего встроенного в КТП оборудования;
- проверка состояния и надёжности крепления всех узлов и деталей, при необходимости подтянуть крепёжные соединения;
- проверка состояния крыши, стен, пола и дверей КТП;
- проверка отсутствия коррозии и влаги;
- ремонт и восстановление выявленных дефектов;
- при необходимости восстановить лакокрасочные покрытия КТП;
- испытания изоляции в соответствии с действующими правилами;
- ремонт и испытания встроенного высоковольтного и низковольтного оборудования (в соответствии с эксплуатационной документацией на это оборудование).

При проверке изоляции обращайтесь внимание на:

- достаточность изоляционных воздушных промежутков;
- качество изоляционной поверхности изоляторов и аппаратов (отсутствие сколов, трещин, чистоту).

При ремонте разъединяющих контактов, не имеющих гальванопокрытий, тщательно зачистите на контактных поверхностях все наплывы, следы электрической дуги и прочие дефекты. Покройте контактные поверхности тонким слоем смазки ЦИАТИМ-221 или другими с аналогичными свойствами.

Примечание: поверхности контактов, имеющих покрытие припоями, промыть органическим растворителем и смазать.

При проведении капитального ремонта КТП производится соответствующий ремонт и встроенного высоковольтного и низковольтного оборудования, согласно руководству по эксплуатации этого оборудования.

## 4.2 Меры безопасности

При проведении ремонтов необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в настоящем руководстве, а также "Правила устройства электроустановок", "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации", "Правил техники безопасности при эксплуатации  $\square$  электростанций и подстанций", "Межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок", а также СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства".

## 5 Хранение

Блок-модули и блок-здания КТП-СЭЩ<sup>®</sup> должны храниться в упакованном виде на открытых площадках.

Срок хранения КТП-СЭЩ<sup>®</sup> до переконсервации один год со дня изготовления в заводской упаковке при соблюдении условий хранения.

Для составных частей и силовых трансформаторов условия хранения указаны в соответствующей эксплуатационной документации на эти изделия.

Сроки хранения составных частей не могут превышать указанных в эксплуатационных документах для каждой из частей изделия. Сроки транспортирования входят в общий срок сохраняемости.

5.1 Перечень работ, правила их проведения, меры безопасности при подготовке КТП к хранению, при кратковременном и длительном хранении, при снятии её с хранения

Перед постановкой изделия на хранение, в общем, необходимо провести консервацию и упаковку изделия.

Консервация и упаковка обеспечивают защиту изделия и его составных частей от механических повреждений, коррозии, увлажнения, частично от старения и биоповреждений на срок до 1 года в заводской упаковке, при соблюдении условий хранения.

Защита смонтированного на объекте изделия может осуществляться в составе объекта в целом.

При выборе средств защиты для эксплуатируемого изделия необходимо учесть влияние наработки изделий на срок сохраняемости при эксплуатации.

Перечень работ, а также порядок их проведения определяются характером хранения.

Размещение на постоянное место хранения должно производиться не позднее 1 месяца со дня поступления изделия. При этом указанный срок входит в срок транспортирования и промежуточного хранения при перегрузках и не должен превышать 1 месяца для условий транспортирования Л, 3 месяца для условий С и 6 месяцев для условий Ж по ГОСТ 23216-78.

Допускаются увеличивать срок транспортирования и промежуточного хранения изделия при перегрузках за счет сроков сохраняемости в стационарных условиях.

При подготовке КТП к хранению, а также при её снятии с хранения необходимо выполнять требования безопасности, изложенные в ГОСТ 9.014-78, настоящем руководстве, а также действующими местными правилами безопасной эксплуатации грузоподъёмных механизмов.

На участках консервации или расконсервации, упаковывания и испытаний уровни опасных и вредных факторов, предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений не должны превышать норм, установленных Минздравом, санитарных норм проектирования промышленных предприятий, утверждёнными соответствующими организациями и ГОСТ 12.1.005-88. Метеорологические условия должны быть в пределах, установленных и утверждёнными санитарными нормами проектирования промышленных предприятий.

## 6 Инструкция по монтажу, пуску и регулированию изделия

### 6.1 Общие указания

До начала монтажных работ должны быть закончены все основные строительные работы, в том числе:

- работы по устройству фундаментов;
- планировка окружающей территории и сооружение подъездных дорог;
- сооружение заземляющего контура и грозозащиты подстанции;
- подводка электрической сети 380/220В или 220/127В на монтажную площадку.

Подготовительные и монтажные работы с КТП производите по технологической карте, разработанной с учётом местных условий.

Объём монтажных работ определяется проектом.

#### 6.1.1 Меры безопасности

При проведении монтажных работ необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в настоящем руководстве.

### 6.2 Подготовка изделия к монтажу

Перед тем как приступить к монтажу подстанции, необходимо проверить соответствие фундамента для модуля проектной документации, а также комплектность изделия согласно упаковочной ведомости. При проверке фундамента обратите внимание на качество верхней плоскости фундамента, которая должна быть строго горизонтальна.

К распаковке и монтажу изделия можно только после проверки строительной части на соответствие проекту.



Перед тем как приступить к распаковке изделия необходимо убедиться в целостности упаковки.

### 6.3 Монтаж и демонтаж

При монтаже здания необходимо дополнительно руководствоваться инструкцией по монтажу модульного здания КТП.

В соответствии с чертежом общего вида модульного здания и маркировкой установите с помощью подъёмного устройства блок модульного здания на фундамент.

Проверьте по всей поверхности рамы основания плотность её прилегания к плоскости фундамента.

Помните, что неплотное прилегание рамы основания к плоскости фундамента может привести к деформациям и перекосам элементов КТП и, следовательно, к нарушению нормальной работы КТП.

Монтаж модульного здания надо производить с чертежом общего вида и маркировкой.

Необходимо установить с помощью подъёмного устройства транспортный блок модульного здания на фундамент.

Перед подъёмом блока проверить крепление к блокам швеллеров транспортного положения, при необходимости подтянуть болтовые крепления.

После установки блока на фундамент демонтировать транспортные швеллера и упаковочные уголки с блока.

Если имеются порталы воздушного ввода установить их, в соответствии с инструкцией по монтажу модульного здания. Метизы для крепления стойки воздушного ввода предусмотрены конструкцией стойки.

Подкрасить места сварных соединений, если такие имеются.

Смонтировать рассеиватели светильников. Подключить внутренний контур заземления к внешнему. По окончании монтажа здания аккуратно подрезать и снять защитную по-

лиэтиленовую плёнку с панелей, нащельников и обрамлений. Необходимо осуществить стыковочные и наладочные работы по строительной части модульного здания и электрической части (присоединить кабели к РУНН и УВН). Наладочные работы производить в объёме, указанном в проектной документации.

#### 6.4 Пуск

Пуск, осмотр и подготовительные работы, а также проверку исправности составных частей перед пуском проводят согласно проектной документации с учётом рекомендаций изложенных в настоящем руководстве.

#### 6.5 Регулирование

Необходимые регулировки необходимо проводить в соответствии с требованиями и схемами конкретного проекта, учитывая все рекомендации, изложенные в эксплуатационной документации.

#### 6.6 Комплексная проверка

Необходимо провести всестороннюю проверку после выполнения работ по регулированию.

#### 6.7 Сдача смонтированного изделия

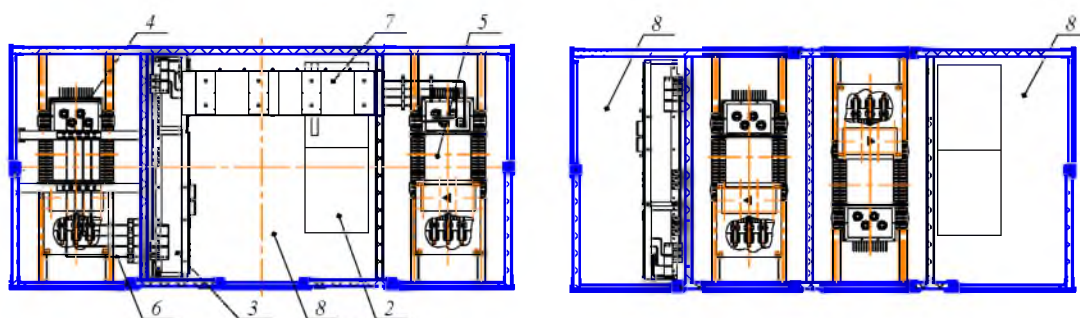
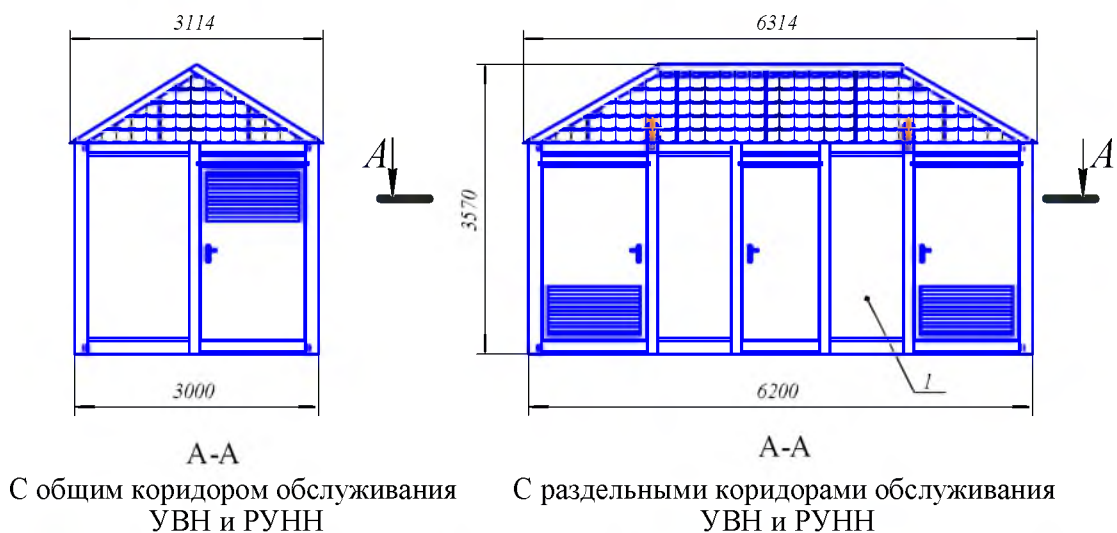
Сдача смонтированного изделия осуществляется в установленном порядке, в соответствии с действующими нормами и указанными в проекте характеристиками.

Утилизация КТП производится в соответствии с общим порядком замены устаревшего оборудования новым.

При демонтаже подстанции необходимо руководствоваться требованиями техники безопасности, изложенных в действующих "Строительных нормах и правилах" (СНиП III-A "Техника безопасности в строительстве"), "Правилах устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов", указаниями и требованиями "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и требованиями настоящего руководства, а также "Межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок".

Утилизацию элегазового оборудования вести в соответствии с документацией и нормами на данный тип оборудования.

Приложение А  
(обязательное)  
Общий вид КТП с кабельными вводами



- 1 - блок-здание КТП-СЭЩ-Г; 2 - блок УВН; 3 - блок РУНН; 4 - силовой трансформатор левого ввода; 5 - силовой трансформатор правого ввода; 6 - вводной шинный мост 0,4 кВ (левый ввод); 7 - вводной шинный мост 0,4 кВ (правый ввод); 8 - коридор обслуживания.

Рисунок А.1 - Общий вид и план расположения оборудования  
КТП-СЭЩ-Г(МБ) (КК)- /6(10; 20)/0,4-2008-УХЛ1

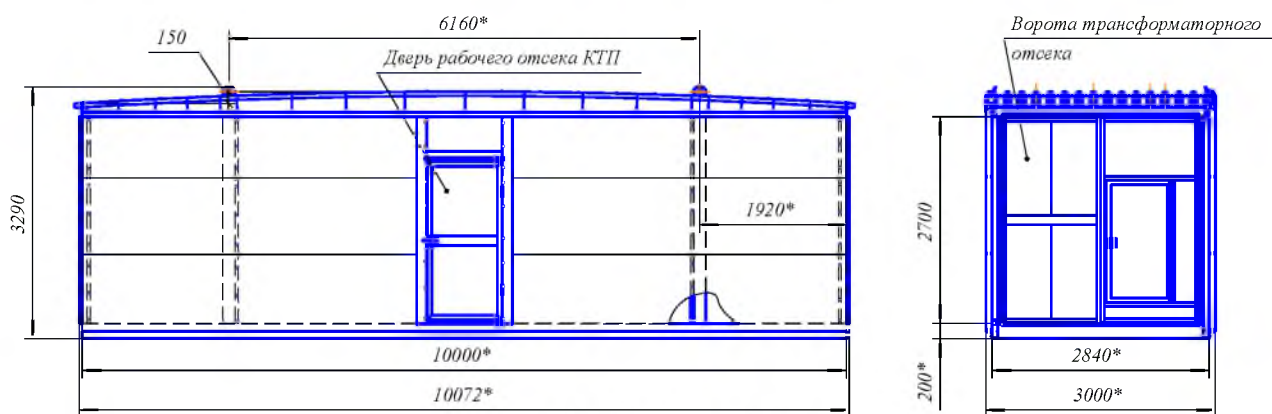


Рисунок А.2 - Общий вид  
КТП-МБ10-СЭЩ (КК)- /6(10; 20)/0,4-2008-УХЛ1

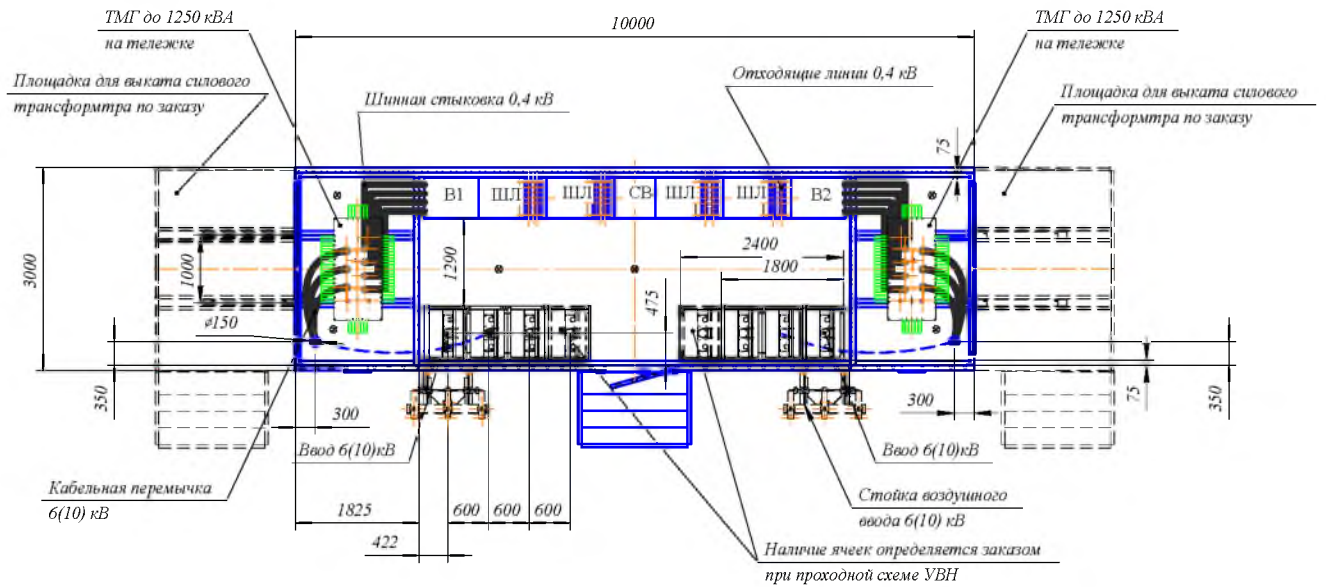


Рисунок А.3 - Расположение оборудования в КТП-МБ10-СЭЩ ( ) - /6(10; 20)/0,4-2008-УХЛ1 с УВН на базе КСО-СЭЩ

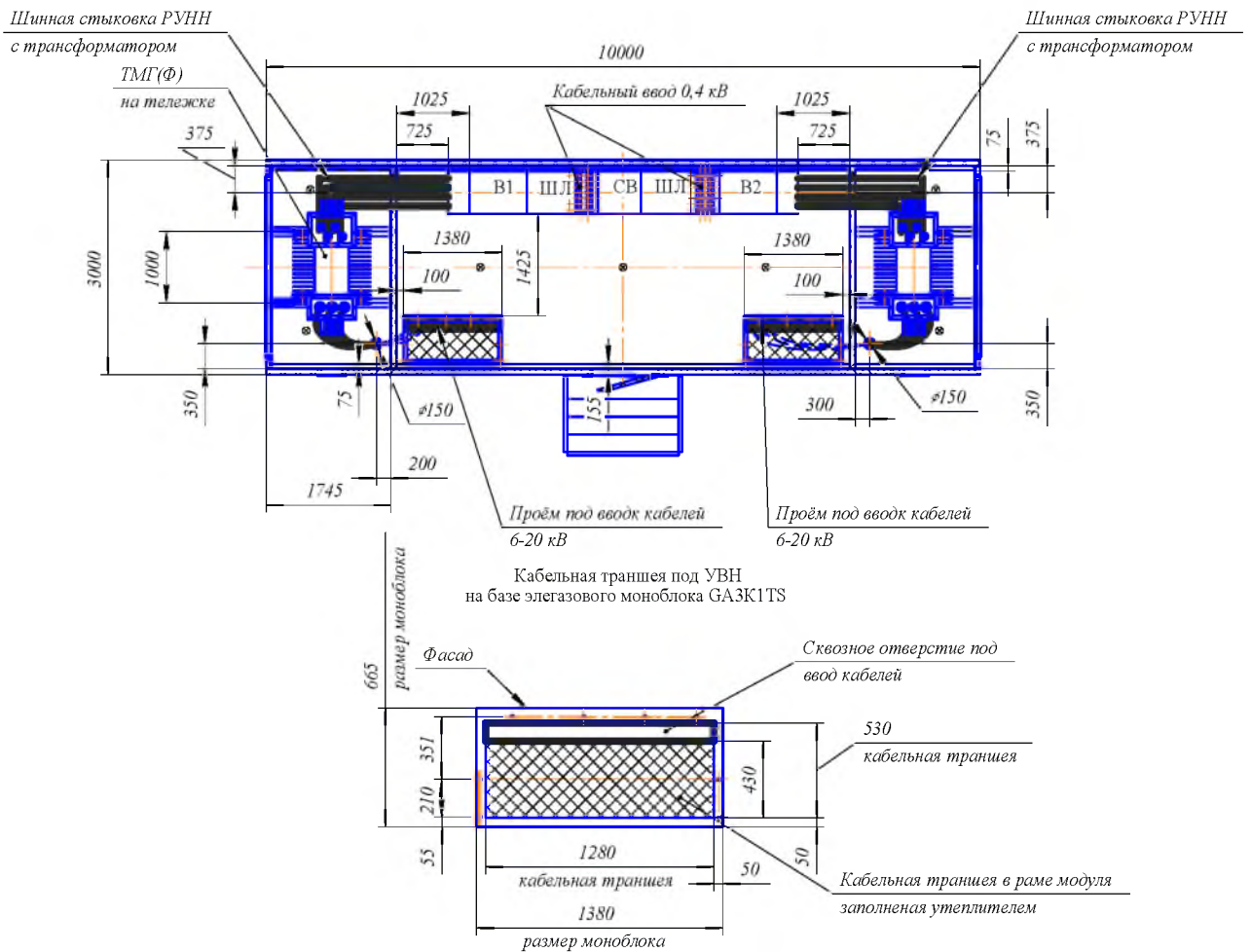


Рисунок А.4 - Расположение оборудования в КТП-МБ10-СЭЩ ( ) - /6(10; 20)/0,4-2008-УХЛ1 с УВН на базе элегазовых моноблоков

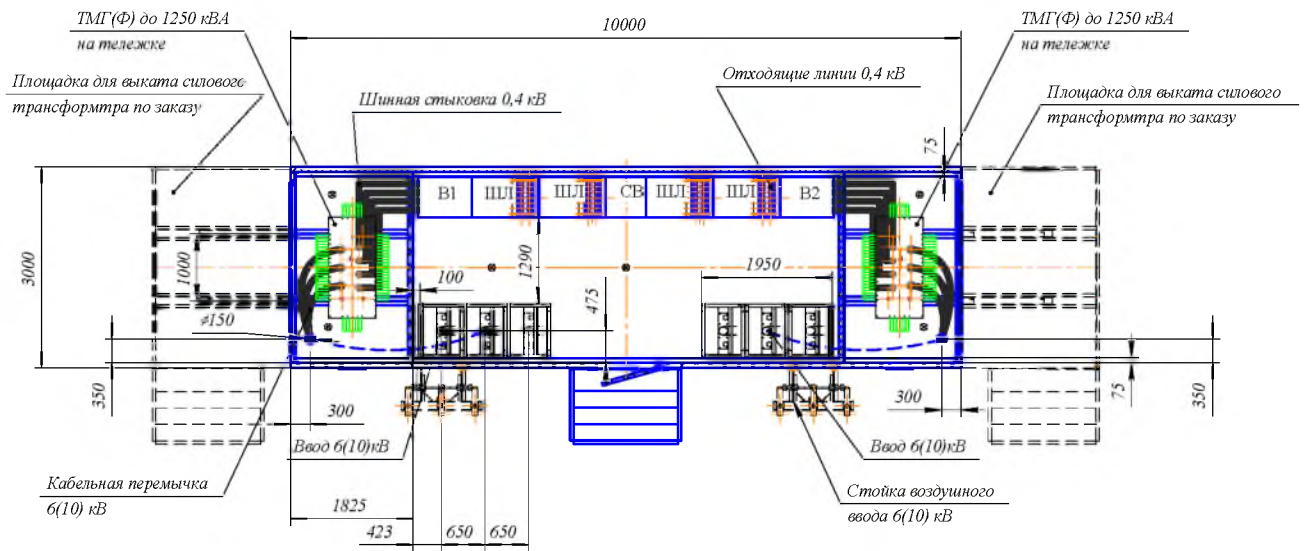
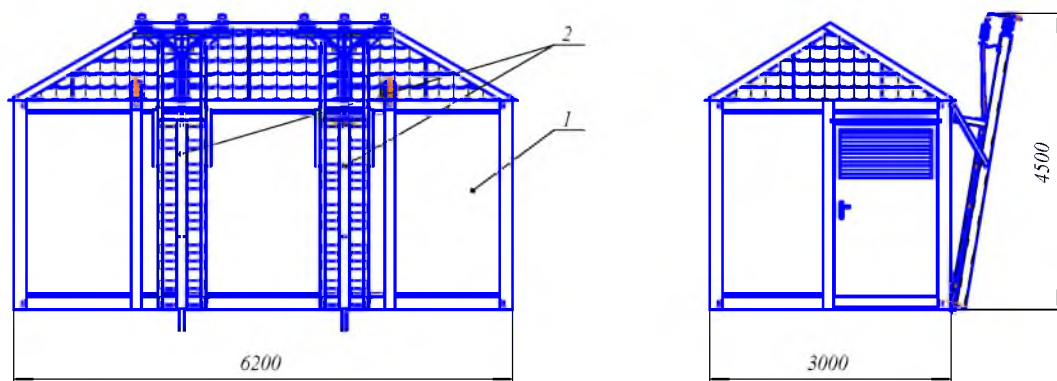


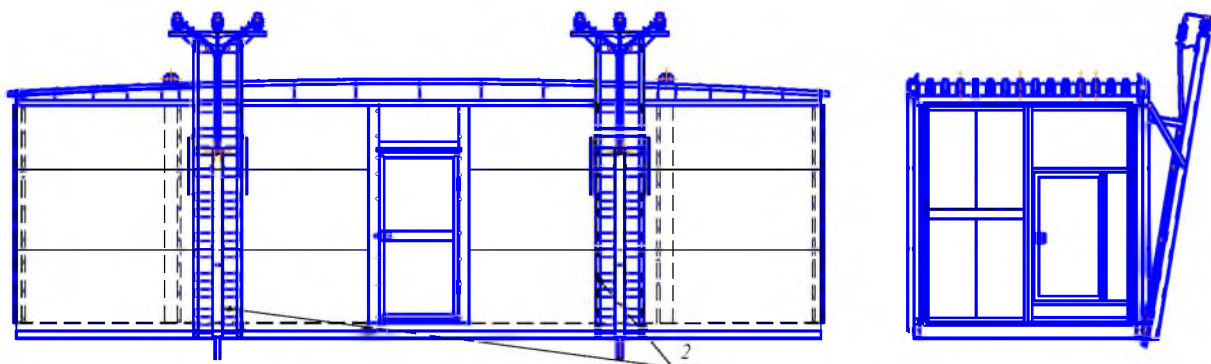
Рисунок А.5 - Расположение оборудования в КТП-МВ10-СЭЩ ( )- /6(10; 20)/0,4-2008-УХЛ1 с УВН на базе КСО-298-СЭЩ

Приложение Б  
(обязательное)  
Общий вид КТП с высоковольтным воздушным вводом

а) КТП-СЭЩ-Г(МБ) (ВВ)- /6(10; 20)/0,4-2008-УХЛ1



б) КТП-МБ10-СЭЩ (ВВ)- /6(10; 20)/0,4-2008-УХЛ1

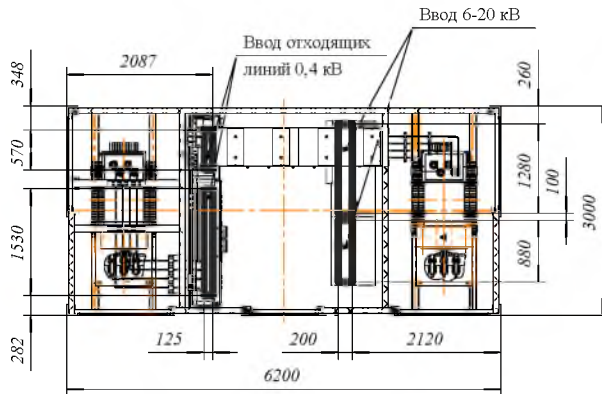


1 - Блок-здание КТП-СЭЩ-Г; 2 - портал воздушного ввода.

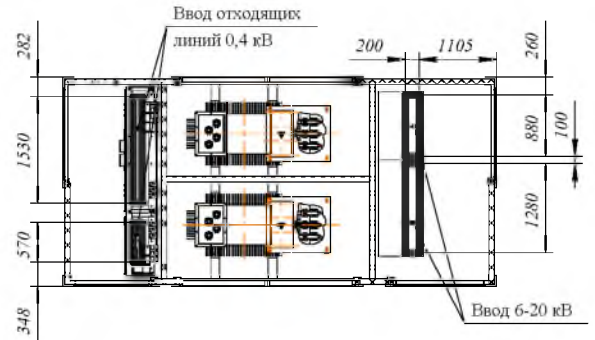
Рисунок Б.1 - Общий вид КТП с воздушными вводами

# Приложение В (обязательное) План расположения кабельных вводов

С общим коридором обслуживания УВН и РУНН



С отдельными коридорами обслуживания УВН и РУНН с продольным расположением силовых трансформаторов



С отдельными коридорами обслуживания УВН и РУНН

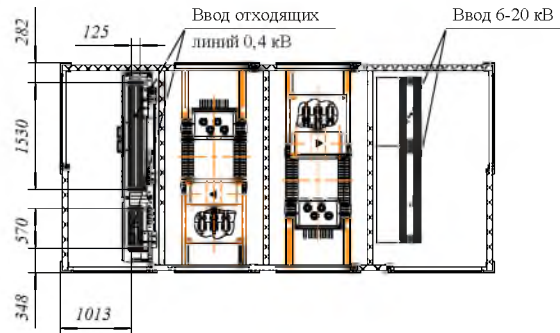


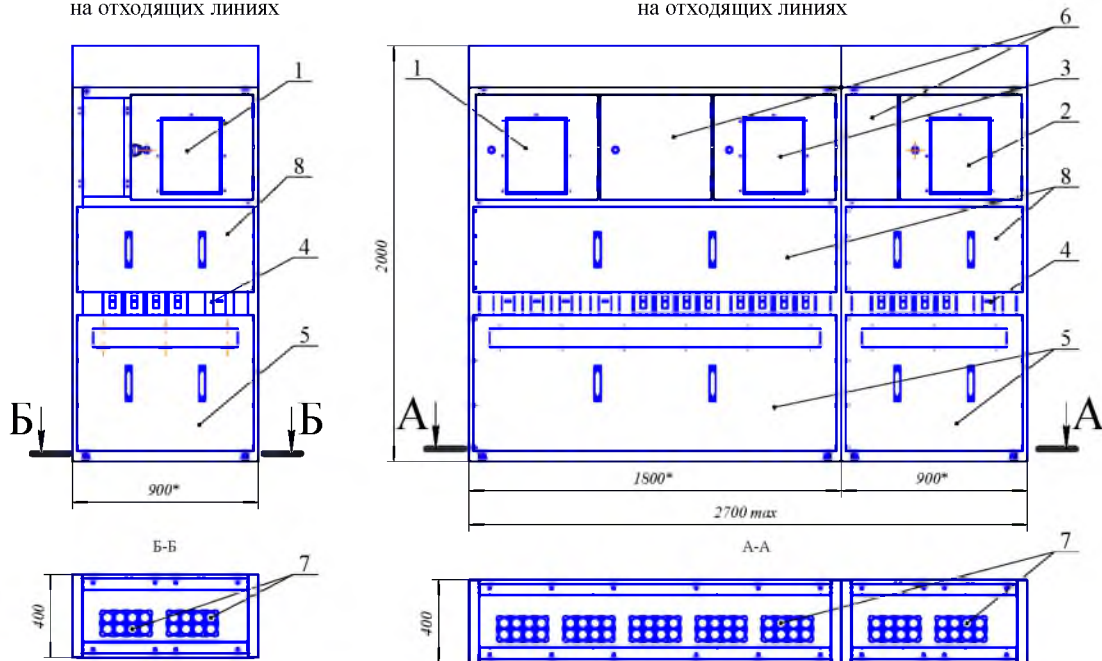
Рисунок В.1 - План расположения кабельных вводов  
КТП-СЭЩ-Г ( )- /6(10; 20)/0,4-2008-УХЛ1



# Приложение Г (обязательное) Общий вид РУНН КТП

а) КТП-СЭЩ-Г ( )- /6(10)/0,4-2008-УХЛ1  
с автоматическими выключателями  
на отходящих линиях

б) 2КТП-СЭЩ-Г ( )- /6(10)/0,4-2008-УХЛ1  
с автоматическими выключателями  
на отходящих линиях

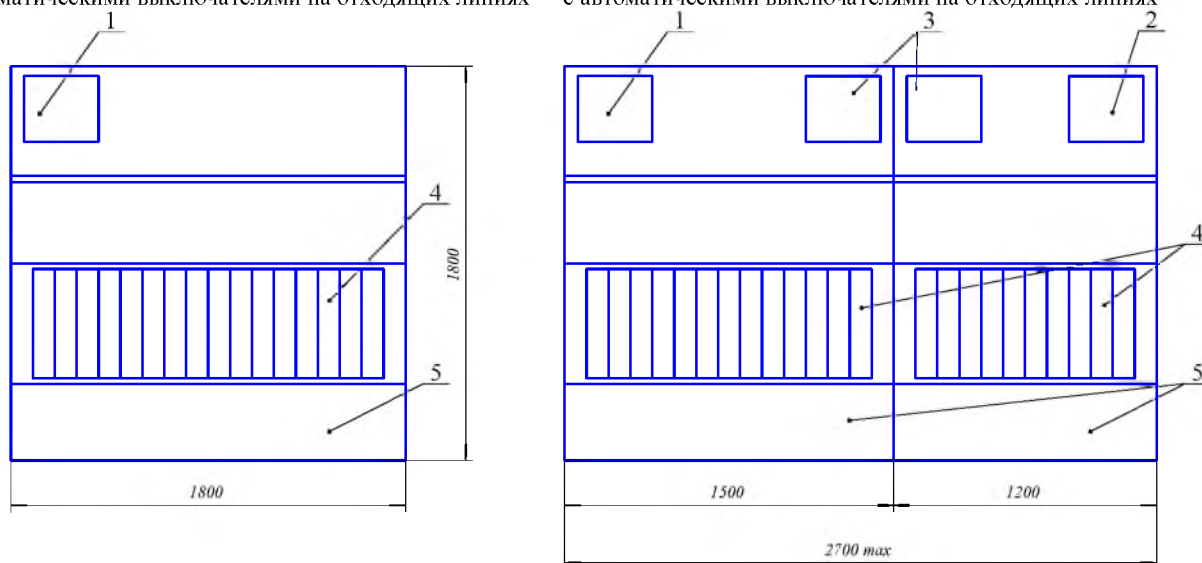


1 - аппарат первого ввода; 2 - аппарат второго ввода; 3 - аппарат секционного переключения;  
4 - аппараты отходящих линий; 5 - отсеки подключения фидеров отходящих линий;  
6 - релейный отсек; 7 - отверстия для ввода кабелей 0,4 кВ; 8 - отсек сборных шин.

Рисунок Г.1 - Общий вид РУНН

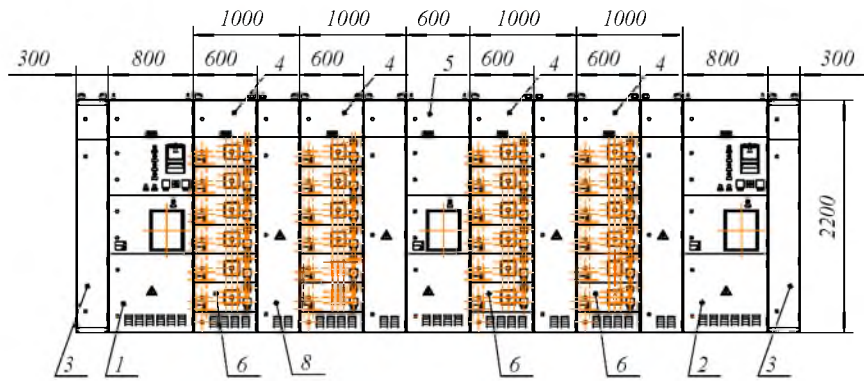
а) КТП-СЭЩ-Г ( )- /6(10)/0,4-2008-УХЛ1  
с автоматическими выключателями на отходящих линиях

б) 2 КТП-СЭЩ-Г ( )- /6(10)/0,4-2008-УХЛ1  
с автоматическими выключателями на отходящих линиях



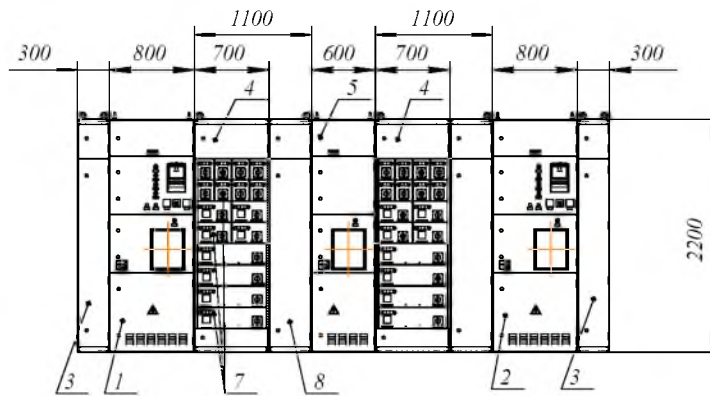
1 - аппарат первого ввода; 2 - аппарат второго ввода; 3 - секционный разъединитель;  
4 - разъединители предохранители отходящих линий; 5 - отсек кабельных присоединений отходящих линий.

Рисунок Г.2 - Общий вид РУНН



- 1 - шкаф левого ввода; 2 - шкаф правого ввода; 3 - шкаф шинной стыковки;  
 4 - шкаф линий; 5 - секционный шкаф; 6 - отсек выключателя линии;  
 7 - втычной блок вторичной сборки; 8 - отсек кабелей отходящих линий.

Рисунок Г.3 - Общий вид РУНН  
 КТП-МБ10-СЭЩ( )- /6(10, 20)/0,4-2008-УХЛ1  
 с НКУ-СЭЩ с линейными шкафами силовых сборок



- 1 - шкаф левого ввода; 2 - шкаф правого ввода; 3 - шкаф шинной стыковки;  
 4 - шкаф линий; 5 - секционный шкаф; 6 - отсек выключателя линии;  
 7 - втычной блок вторичной сборки; 8 - отсек кабелей отходящих линий.

Рисунок Г.4 - Общий вид РУНН  
 КТП-МБ10-СЭЩ( )- /6(10, 20)/0,4-2008-УХЛ1  
 с НКУ-СЭЩ с линейными шкафами на втычных блоках

:

(8182)63-90-72  
+7(7172)727-132  
(4722)40-23-64  
(4832)59-03-52  
(423)249-28-31  
(844)278-03-48  
(8172)26-41-59  
(473)204-51-73  
(343)384-55-89  
(4932)77-34-06  
(3412)26-03-58  
(843)206-01-48

(4012)72-03-81  
(4842)92-23-67  
(3842)65-04-62  
(8332)68-02-04  
(861)203-40-90  
(391)204-63-61  
(4712)77-13-04  
(4742)52-20-81  
(3519)55-03-13  
(495)268-04-70  
(8152)59-64-93  
(8552)20-53-41

(831)429-08-12  
(3843)20-46-81  
(383)227-86-73  
(4862)44-53-42  
(3532)37-68-04  
(8412)22-31-16  
(342)205-81-47  
- - (863)308-18-15  
(4912)46-61-64  
(846)206-03-16  
- (812)309-46-40  
(845)249-38-78

(4812)29-41-54  
(862)225-72-31  
(8652)20-65-13  
(4822)63-31-35  
(3822)98-41-53  
(4872)74-02-29  
(3452)66-21-18  
(8422)24-23-59  
(347)229-48-12  
(351)202-03-61  
(8202)49-02-64  
(4852)69-52-93