



ЗАО ГРУППА КОМПАНИЙ

ЭЛЕКТРОЩИТ

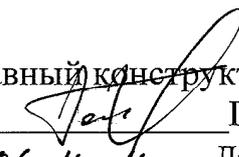
ТМ-САМАРА

ЗАО "ГРУППА КОМПАНИЙ "ЭЛЕКТРОЩИТ"-ТМ САМАРА": ИНН 6313009980, КПП 631050001
Россия, 443048, Самара, п. Красная Глинка,
корпус заводоуправления ОАО "Электрощит"
Тел. (846) 276-28-88, 276-39-70. Факс (846) 950-08-00
E-mail: info@redclay.samara.ru. Http://www.electroshield.ru


УТВЕРЖДАЮ
Генеральный конструктор
А.Б. Рафиков
«01» ноября 2011 г

Подстанция двухтрансформаторная комплектная в электротехническом моноблоке длиной 10 м

Техническая информация
ТИ-157-2008
Версия 1.2


Главный конструктор ОГК-НН
Галимов Р.К.
01.11.11 Дата разработки

*Дирекция по продажам электротехнической продукции низкого напряжения
(ДП ЭТПНН)*

Директор по продажам ЭТП НН (1) 8 (846) 276-88-43
Директор по продажам ЭТП НН (2) 8 (846) 372-42-61
Факс 8 (846) 276-28-00

Отдел главного конструктора низких напряжений (ОГК-НН)

8 (846) 373-50-26 (по распределительным устройствам)

Отдел модульных зданий (ОМЗ)

8 (846) 276-26-97 (по электротехническим моноблокам)

Содержание

1	Введение	3
2	Назначение и область применения	6
3	Классификация.....	7
4	Основные параметры и технические характеристики (свойства)	8
5	Принципиальные схемы электрических соединений главных и вспомогательных цепей	9
6	Краткое описание составных частей подстанции типа 2 КТП-МБ10-СЭЩ®	10
7	Комплектность	31
8	Оформление заказа	32
Приложение А	(обязательное) Компоновки подстанции типа 2 КТП-МБ10-СЭЩ®	33
Приложение Б	(обязательное) Внешний вид подстанции типа 2 КТП-МБ10-СЭЩ®	38
Приложение В	(обязательное) Опросный лист для заказа электротехнического моноблока длиной 10 м.....	39

1 Введение

1.1 Настоящая техническая информация распространяется на подстанции двухтрансформаторные комплектные на напряжение 6(10) кВ, мощностью от 250 до 1250 кВА в электротехническом моноблоке, длиной 10 метров (далее по тексту подстанция типа 2 КТП-МБ10-СЭЩ[®] и действует совместно с:

- технической информацией ТИ-082-2010 «Камеры сборные одностороннего обслуживания КСО-СЭЩ[®] на напряжение 6÷10 кВ»;
- технической информацией ТИ-147-2008 «Низковольтные комплектные устройства унифицированной серии типа НКУ-СЭЩ[®]»;
- техническими условиями ТУ 3411-001-72210708–2004 на трансформаторы силовые серии ТМ-СЭЩ, ТМГ-СЭЩ, ТМФ-СЭЩ, ТМГФ-СЭЩ мощностью 25-2500 кВА для распределительных сетей 6(10) кВ.

1.2 Изменения комплектующего оборудования либо отдельных конструктивных элементов, в том числе связанные с дальнейшим усовершенствованием конструкции и не влияющие на основные технические данные, установочные и присоединительные размеры, могут быть внесены в поставляемые 2 КТП-МБ10-СЭЩ[®] без предварительных уведомлений.

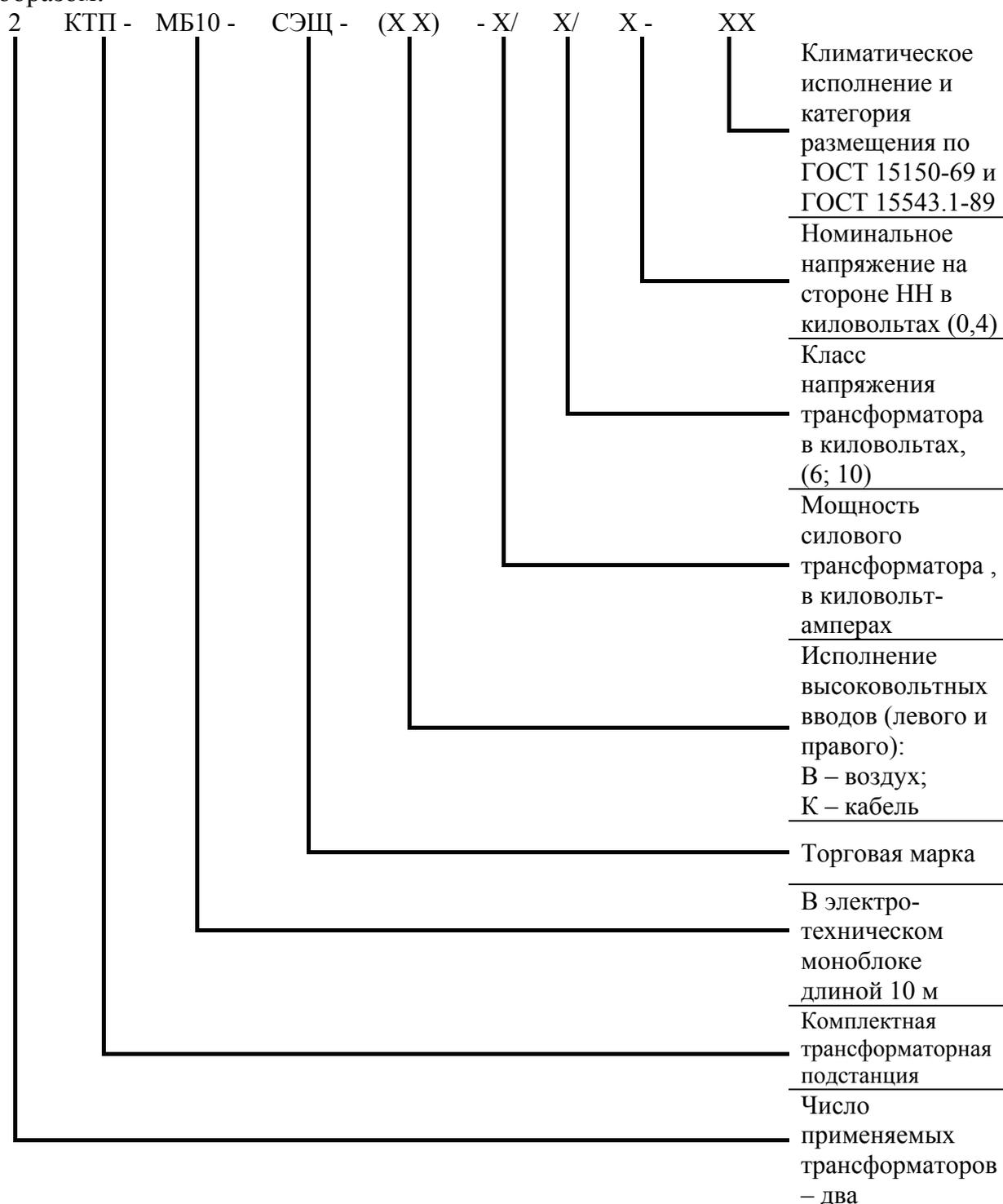
1.3 Нормативно-техническая документация на подстанцию типа 2 КТП-МБ10-СЭЩ[®] разработана в 2008 году в ЗАО «Группа компаний «Электроцит» - ТМ Самара».

1.4 На предприятии-изготовителе внедрена и поддерживается в рабочем состоянии система менеджмента качества, аттестованная органом сертификации TUV CERT технической инспекции Rheinisch Westfalischer TUV E.V. на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001.

1.5 Структура полного условного обозначения подстанции типа

2 КТП-МБ10-СЭЩ®

1.5.1 Структура условного обозначения расшифровывается следующим образом:



Пример условного обозначения: типа комплектной двухтрансформаторной подстанции в электротехническом моноблоке мощностью трансформаторов по 1000 кВА, с кабельными левым и правым высоковольтными вводами, класса напряжения – 6 кВ на номинальное напряжение на стороне НН – 0,4 кВ, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1:

2КТП МБ10 - СЭЩ® - (КК) – 1000 - 6/0,4 УХЛ1

1.6 Термины, определения, сокращения

1.6.1 Термины и определения

В настоящей ТИ применены термины с соответствующими определениями:

Шкаф первичной сборки – вводно-распределительное устройство с номинальным током главных (сборных) шин от 1000 до 5000 А. Сборка комплектуется следующими типами шкафов: вводными, комбинированными (вводно-распределительными и секционно-распределительными), распределительными и секционными.

По способу обслуживания НКУ первичной сборки бывают одно- и двухсторонними.

Шкаф вторичной сборки – вводно-распределительное устройство с номинальным током главных (сборных) шин от 1000 до 2000 А. Сборка комплектуется шкафами: управления запорной арматурой и механизмами собственных нужд одностороннего обслуживания.

1.6.2 Сокращения

В настоящей ТИ применены следующие сокращения:

АВР – автоматический ввод резерва;

АЭС – атомная электростанция;

ВВФ – внешние воздействующие факторы;

ВЛ – воздушная линия ;

Сторона ВН – сторона высшего напряжения;

ВНА – выключатель нагрузки автогазовый;

ИНС – индикатор напряжения стационарный;

МРЗ – максимально расчётное землетрясение.

Сторона НН – сторона низшего напряжения;

РМ6 – серия компактных распределительных устройств;

РУНН – распределительное устройство со стороны низшего напряжения;

РУ – распределительное устройство;

ПЗ – проектное землетрясение;

СУВН – соединительное устройство со стороны высшего напряжения;

СУНН – соединительное устройство со стороны низшего напряжения;

СЭЩ[®] – торговая марка изготовителя «ЗАО «Электроцит» - ТМ Самара»;

УВН – устройство со стороны высшего напряжения;

УТКЗ – указатель прохождения токов короткого замыкания;

х.х. – холостой ход;

ШВ – шкаф ввода;

ШЛ – шкаф отходящей линии;

ШС – секционный шкаф.

2 Назначение и область применения

2.1 Подстанция типа 2 КТП-МБ10-СЭЦ[®] предназначена для приёма, преобразования и распределения электроэнергии трёхфазного переменного тока частотой 50 и 60 Гц на напряжение 6(10) кВ.

2.1.3 Подстанции типа 2 КТП-МБ10-СЭЦ[®] применяются:

- в системе собственных нужд всех типов электростанций;
- для комплектования электрических сетей в системах электроснабжения и автоматики промышленных предприятий;
- для комплектования перекачивающих станций газопроводов, нефтепроводов, коммунальной инфраструктуры.

2.1.4 Подстанции типа 2 КТП-МБ10-СЭЦ[®] предназначены для работы в условиях, соответствующих климатическому исполнению УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150–69 и ГОСТ 15543.1–89, а именно:

- температура окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 40 °С;
- среднегодовое значение относительной влажности воздуха 75 % при 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;
- устойчивость к землетрясению подстанции типа 2 КТП-МБ10-СЭЦ[®],

встроенной в электротехнический моноблок, во всем диапазоне сейсмических воздействий до максимального расчетного землетрясения - до 8 баллов включительно по шкале MSK 64 на уровне до 25 м (9 баллов на отметке 0,00 м) по ГОСТ 17516.1-90.

2.1.5 Категории производства и степень огнестойкости электротехнических моноблоков:

- по функциональному назначению – производственные в соответствии с ГОСТ 25957-83, категорий Г, Д по ПНБ 105-95;
- II степень огнестойкости в соответствии с СНиП 21-01-97 с ограждающими конструкциями из панелей с негорючим базальтовым минераловатным утеплителем и огнезащитным покрытием несущих частей моноблока.

2.1.6 Подстанции типа 2 КТП-МБ10-СЭЦ[®] нельзя эксплуатировать:

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

3 Классификация

3.1 Классификация исполнений подстанции типа 2 КТП-МБ10-СЭЩ[®] должна соответствовать указанной в таблице 1.

Таблица 1

Признаки классификации	Исполнение
1 По типу силового трансформатора	С масляными трансформаторами; с сухими трансформаторами
2 По способу выполнения нейтрали трансформатора на стороне низшего напряжения (стороне НН)	С глухозаземленной нейтралью
3 По взаимному расположению изделий	Однорядное
4 По числу применяемых трансформаторов	С двумя трансформаторами
5 Наличие изоляции шин в распределительном устройстве со стороны НН (РУНН)	С неизолированными шинами
6 По выполнению высоковольтного ввода	Кабельный (К), воздушный (В) – для КСО - СЭЩ [®] и КСО-СЭЩ [®] -298 MSC Кабельный (К) – для элегазовых моноблоков серии GA и GA...-С производства UESA GmbH, RM6
7 По выполнению выводов (шинами и кабелями) в РУНН	Вывод вверх и вниз
8 По климатическим исполнениям и категории размещения	Категории 1 исполнения УХЛ по ГОСТ 15150–69 и ГОСТ 15543.1–89
9 По виду оболочек и степени защиты: - внешняя оболочка шкафов УВН и РУНН - оболочка электротехнического моноблока	IP30 IP34
10 По способу установки автоматических выключателей	Со стационарными выключателями
11 По назначению шкафов РУНН	Вводные, линейные, секционные, шкафы функциональных блоков

4 Основные параметры и технические характеристики (свойства)

4.1 Основные параметры и технические характеристики (свойства)

2 КТП-МБ10-СЭЦ[®] указаны в таблице 2.

Основные параметры и технические характеристики (свойства) составных частей подстанции типа 2 КТП-МБ10-СЭЦ[®] приведены в разделе 6.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра				
	250	400	630	1000	1250
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 в течение 1 с на стороне ВН, кА	20				
6 Ток электродинамической стойкости на стороне ВН, кА	51				
7 Ток термической стойкости в течение 1 с на стороне НН, кА	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				

4.2 Энергоэффективность и энергосбережение.

4.2.1 Одним из главных показателей энергоэффективности (качества электроснабжения) является длительность и частота перерывов электроснабжения потребителя. В 2 КТП-МБ10-СЭЦ[®] постоянно ведутся работы по повышению энергоэффективности, направленные на:

- уменьшение времени на регламентное обслуживание;
- обеспечение быстрого и удобного доступа ко всем контактным элементам для проверки их состояния;
- увеличение надежности 2 КТП-МБ10-СЭЦ[®], за счет применения высококачественных комплектующих, тем самым уменьшая время перерывов электроснабжения потребителя.

4.2.2 Одним из главных показателей энергосбережения является коэффициент полезного использования, который определяется отношением полезно использованной энергии к суммарному количеству энергии, полученному системой (проходящей через систему). В 2 КТП-МБ10-СЭЦ[®] энергосбережение обеспечивается:

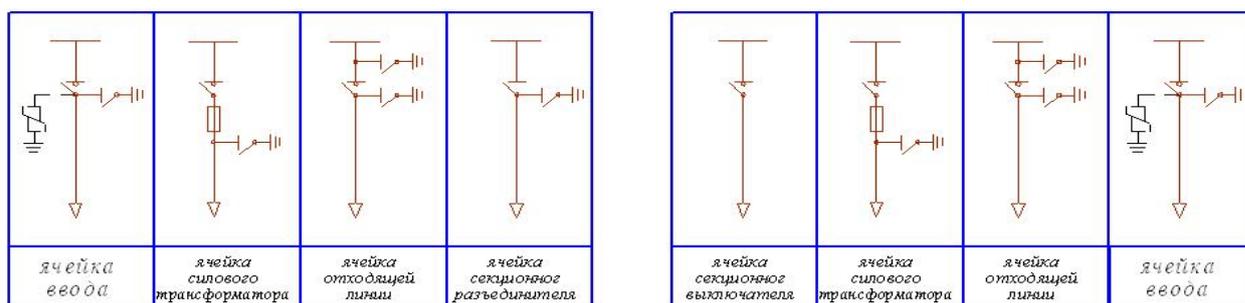
- повсеместной заменой ламп накаливания светодиодными элементами и устройствами;
- применением в схемах АВР энергоэффективных электронных реле, взамен электромагнитных и электромеханических реле с высоким потреблением электроэнергии, или же выполнение АВР на базе микропроцессорной техники с исключением из схемы большинства промежуточных реле;
- применением автоматических выключателей с уменьшенным энергопотреблением моторного привода (энергопотребление от двух до восьми раз ниже, чем у аналогов).

5 Принципиальные схемы электрических соединений главных и вспомогательных цепей

5.1 Устройство со стороны высшего напряжения (УВН), входящее в состав подстанции типа 2 КТП-МБ10-СЭЦ[®], изготавливается по проходным и тупиковым схемам, кроме УВН на базе КСО-СЭЦ[®]-298 MSC, которое изготавливается только по тупиковой схеме ввиду больших габаритов шкафов.

5.2 Принципиальные схемы электрических соединений главных и вспомогательных цепей указаны на рисунке 5.1.

УВН по проходной схеме



УВН по тупиковой схеме

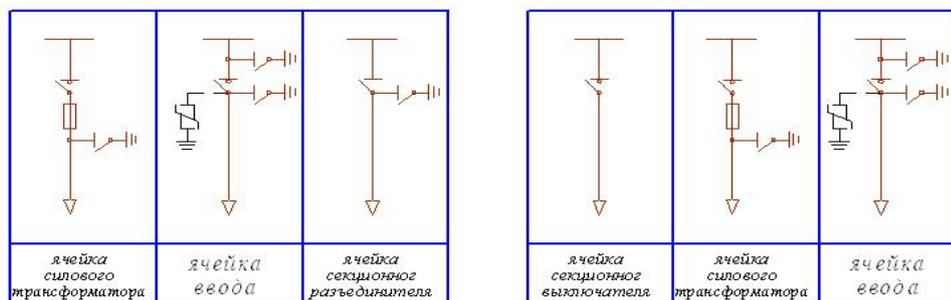


Рисунок 5.1 – Принципиальные электрические схемы главных цепей УВН

6 Краткое описание составных частей подстанции типа 2 КТП-МБ10-СЭЩ[®]

6.1 Подстанция типа 2 КТП-МБ10-СЭЩ[®] состоит из устройства со стороны высшего напряжения (УВН), распределительного устройства со стороны низшего напряжения (РУНН), силовых трансформаторов и соединений между ними.

Для исполнения подстанции с высоковольтными воздушными вводами в состав входит приемный портал от ВЛ 6(10) кВ и разъединители типа РЛНД СЭЩ[®]-10 кВ или РЛК СЭЩ[®]-10 кВ.

6.2 Подстанция типа 2 КТП-МБ10-СЭЩ[®] размещена в электротехническом утепленном моноблоке с габаритными размерами 10000x3000x3290 мм. Стены моноблока утеплены панелями «сэндвич» толщиной 80 мм, пол – минераловатными плитами ИЗОЛ-Н, крыша – радиальная со скатами на торцевые части моноблока.

Электротехнический моноблок служит защитной оболочкой для установленных внутри составных элементов подстанции, внутри моноблока поддерживаются заданные условия эксплуатации.

6.3 Электротехнический моноблок разделен на три отсека сплошными внутренними перегородками: общий отсек для размещения УВН и РУНН, а также два трансформаторных отсека.

6.4 Воздушный ввод ВЛ 6(10) кВ в УВН осуществляется через приемный портал кабелем.

6.5 В электротехническом моноблоке выполнен внутренний контур заземления и предусмотрена возможность подключения к внешнему контуру заземления подстанции.

6.6 Нормальная работа оборудования внутри электротехнического моноблока при отрицательных температурах и в условиях выпадения росы обеспечивается надежным уплотнением всех соединений элементов моноблока, запениванием внутренней поверхности крыши, а также применением устройств обогрева.

Обогрев включается вручную или автоматически при температуре внутри моноблока ниже плюс 5 °С. В моноблоке предусмотрено освещение с помощью настенных и потолочных светильников.

В электротехническом моноблоке, по желанию заказчика, могут быть выполнены: вентиляция, охранная сигнализация и система пожароповещения. Эти опции разрабатываются по требованию заказчика.

6.7 Трансформаторные отсеки оснащены естественной системой вентиляции, в воротах и стенах трансформаторного отсека установлены жалюзийные решетки лабиринтного типа.

Во избежание перегрева трансформатора потолок и ворота трансформаторного отсека выполнены неутепленными. Под трансформатором в раме основания установлен маслоприемник с патрубком для слива масла. Маслоприемник выполнен соответственно габаритам трансформатора и не препятствует притоку воздуха для дополнительного охлаждения трансформатора. По желанию заказчика в раме основания может быть выполнен проем вместо маслоприемника. В этом случае маслоприемник выполняется на месте монтажа силами потребителя. Для вкатывания и выкатывания трансформатора в полу моноблока предусмотрена усиленная колея.

6.8 Отсек с УВН и РУНН обогревается конвекционными панелями «Eleganse» с регулированием температуры от 0 °С до плюс 60 °С, что обеспечивает поддержание заданной температуры внутри здания.

6.9 Для ввода и подключения кабелей в основании электротехнического моноблока, в местах установки УВН и РУНН, имеются отверстия. Отверстия уплотнены резиновыми прокладками.

6.10 Статическая нагрузка от натяжения проводов ответвлений от воздушных линий, подключаемых к подстанции типа 2 КТП-МБ10-СЭЩ[®], не должна превышать 500 Н на фазу высоковольтного ввода (вывода).

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

6.12 Возможные компоновки подстанции типа 2 КТП-МБ10-СЭЩ[®] приведены в приложении А.

6.13 Фундаменты под электротехнический моноблок разрабатывает проектная организация в зависимости от инженерно-геологических изысканий по требованиям СНиП 2.02.01–83 «Основания зданий и сооружений» и

СНиП 2.02.03–85 «Свайные фундаменты». Электротехнический моноблок устанавливается на свайный или ленточный фундамент. Отметка верха фундамента принимается от 0,4 до 2,2 м над уровнем земли с шагом 0,2 м. Ширина - не менее 300 мм.

Поверхность ростверка должна быть отnivelирована, отклонение не должно быть более (менее) 5 мм.

6.14 УВН формируется опционально на базе следующих устройств 6-10 кВ:

- КСО-СЭЩ[®] с автогазовыми выключателями нагрузки ВНА;
- КСО-СЭЩ[®]-298 MSC с вакуумными выключателями;
- элегазовых моноблоков серии GA и GA...-С производства UESA GmbH – по умолчанию, моноблоков других производителей – спец. заказ на напряжение на стороне ВН до 20 кВ.

6.14.1 Краткое описание КСО-СЭЩ[®]

6.14.1.1 КСО-СЭЩ[®] предназначены для работы внутри помещения (климатические исполнения У2 по ГОСТ 15150–69 и ГОСТ 15543.1–89), при следующих условиях:

- нижнее значение температуры окружающего воздуха – минус 40 °С;
- верхнее значение температуры окружающей среды – плюс 45 °С.

КСО-СЭЩ[®] не предназначено для эксплуатации в среде, подвергающейся усиленному загрязнению, действию газов, испарений и химических отложений, вредных для изоляции, а так же в среде, опасной в отношении взрыва и пожара.

Конструкция КСО-СЭЩ[®] сейсмостойка во всем диапазоне сейсмических воздействий землетрясения до 9 баллов по шкале MSK 64 включительно на уровне 25 м по ГОСТ 17516.1-90.

6.14.1.2 КСО-СЭЩ[®] соответствуют требованиям ТУ 3414-056-00110473–2003.

6.14.1.3 Основные параметры КСО-СЭЩ[®] должны соответствовать, указанным в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра		Значение параметра
1	Номинальное напряжение, кВ	6,0; 10,0
2	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12,0
3	Номинальная частота, Гц	50
4	Номинальный ток главных цепей КСО с выключателем нагрузки, А	630
5	Номинальный ток главных цепей КСО с вакуумным выключателем и разъединителем, А	630; 1000; 1250; 1600
6	Номинальный ток сборных шин, А	1000; 1250; 1600
7	Номинальный первичный ток встроенных трансформаторов тока, А	50 ÷ 1500
8	Номинальная вторичная нагрузка встроенных трансформаторов тока, В·А: • обмотки для измерений • обмотки для защиты	10 15
9	Номинальный ток отключения встроенного выключателя нагрузки, А	630
10	Номинальный ток отключения встроенного вакуумного выключателя, кА	20
11	Ток термической стойкости, кА	20*
12	Предельный сквозной ток камер (амплитудное значение), кА	51
13	Номинальное напряжение вспомогательных цепей переменного и постоянного тока, В:	220
14	Ток плавкой вставки высоковольтного предохранителя КСО, А	2÷160
15	Время протекания тока термической стойкости, с: • камер с выключателем нагрузки • остальных камер • заземляющих разъединителей	1 3 1
16	Габаритные размеры камер, мм: а) высота**: камер с вакуумным выключателем; камер при наличии счётчиков указательных приборов, УТКЗ**; остальных, только с клеммниками, ИНС**	2500 2336 2166
	б) глубина (в основании)	800
	в) ширина	600, 800
17	Масса камеры, кг, не более	600
* Стойкость камер определяется стойкостью встроенных трансформаторов тока. ** Высота камер в одном заказе одинакова, в соответствии с бóльшей высотой входящих камер.		

6.14.1.4 Классификация исполнений КСО–СЭЩ®

Классификация исполнений приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование показателя классификации	Исполнение
1 Изоляция по ГОСТ 1516.3-96	Нормальная, уровень «б»
2 Вид изоляции	Воздушная
3 Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	С неизолированными шинами
4 Степень защиты камеры со стороны фасада и торцевого элемента по ГОСТ 14254-96	IP30
5 Условия обслуживания	С односторонним обслуживанием
6 Наличие выкатных элементов в КСО	Без выкатных элементов
7 Наличие дверей в высоковольтном отсеке	Шкафы КСО с дверями
8 Вид линейных высоковольтных присоединений	Кабельные; шинные
9 Вид камер КСО в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений	С вакуумным выключателем; с выключателями нагрузки; с разъединителями; с силовыми предохранителями; с трансформаторами тока; с трансформаторами напряжения; комбинированные
10 Вид управления	Местное

6.14.2 Краткое описание КСО-СЭЩ®-298 MSC

6.14.2.1 Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО-СЭЩ®-298 MSC (см. рисунок 6.1) предназначены для комплектования распределительных устройств напряжением 6(10) кВ переменного трехфазного тока частотой 50 Гц с изолированной нейтралью или заземленной через дугогасительный реактор.

Расчитаны на эксплуатацию с температурой окружающей среды от минус 25 °С до плюс 40 °С; высота над уровнем моря не более 1000 м; окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров, газов в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

Ячейка представляет собой металлоконструкцию, собираемую из профилей.

Элементы конструкции выполнены из стального листа с гальваническим покрытием.

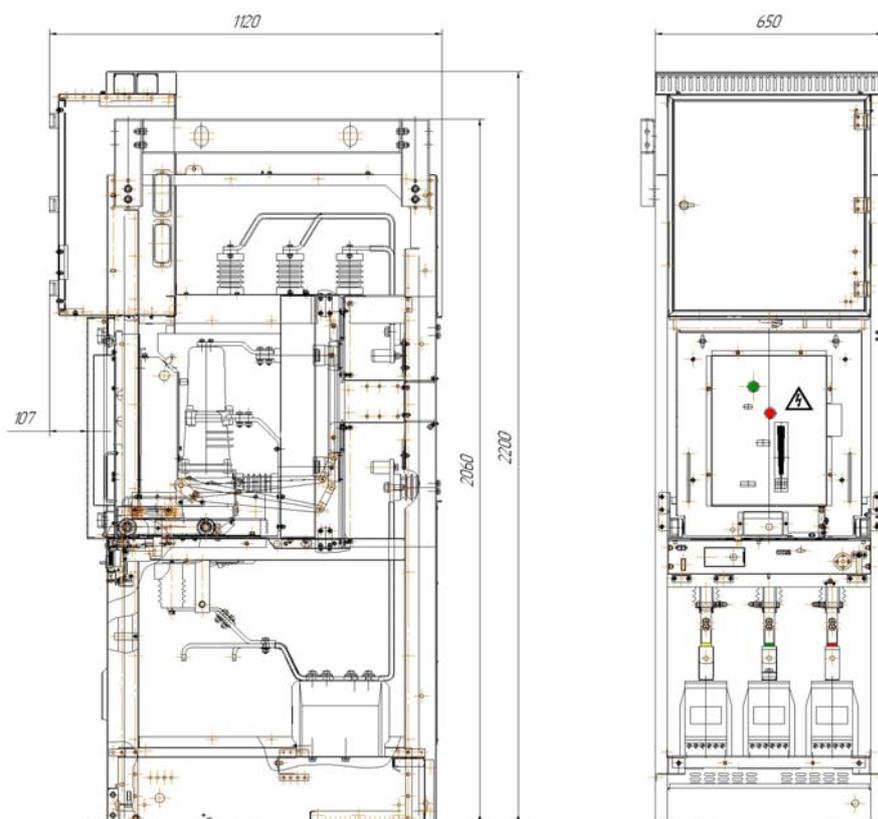


Рисунок 6.1 – Общий вид КСО-СЭЩ®-298 MSC

Камеры КСО-СЭЩ®-298 MSC комплектуются вакуумными выключателями на выкатных тележках.

6.14.2.2 Основные технические параметры КСО-СЭЩ®-298 MSC приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование параметра	Значение параметра
1 Номинальное напряжение (линейное), Ун, кВ	10
2 Наибольшее рабочее напряжение (линейное), Унр, кВ	12
3 Номинальный ток главных цепей, Ингц, А	800**
4 Номинальный ток сборных шин, Инсш, А	800, 1000
5 Номинальный ток отключения камер, кА	20
6 Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей (амплитудное значение), кА	51
7 Ток термической стойкости камер с высоковольтным выключателем (кратковременный ток), кА	20
8 Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В:	
- переменного оперативного тока	220
- цепи освещения внутри камер	12
** - Для ячеек со схемами 5АА-600, 9ТН-600, ТСН-600 номинальный ток главных цепей равен 600 А.	

6.14.2.3 Сетка схем главных цепей КСО-СЭЦ®-298 MSC указана на рисунке 6.2.

Схема главных цепей	Номенклатурное обозначение	Схема главных цепей	Номенклатурное обозначение	Схема главных цепей	Номенклатурное обозначение	Схема главных цепей	Номенклатурное обозначение
	01-1(2)-4 00 01-1(2)-6 30 01-1(2)-100 0		08-1(2)-4 00 08-1(2)-6 30 08-1(2)-100 0		15-1(2)-4 00		23-1(2)-6 30 23-1(2)-100 0
	02-1(2)-4 00 02-1(2)-6 30 02-1(2)-100 0		09-1(2)-4 00		16-1(2)-4 00		24-1(2)-6 30 24-1(2)-100 0
	03-1(2)-4 00 03-1(2)-6 30 03-1(2)-100 0		10-1(2)-4 00		17-1(2)-6 30 17-1(2)-100 0		25-1(2)-6 30 25-1(2)-100 0
	04-1(2)-4 00 04-1(2)-6 30 04-1(2)-100 0		11-1(2)-4 00		18-1(2)-4 00 18-1(2)-6 30 18-1(2)-100 0		26-1(2)-6 30 26-1(2)-100 0
	05-1(2)-4 00 05-1(2)-6 30 05-1(2)-100 0		12-1(2)-4 00 12-1(2)-6 30 12-1(2)-100 0		19-1(2)-6 30 19-1(2)-100 0		27-1(2)-6 30 27-1(2)-100 0
	06-1(2)-4 00 06-1(2)-6 30 06-1(2)-100 0		13-1(2)-4 00		21-1(2)-6 30 21-1(2)-100 0		28-1(2)-6 30 28-1(2)-100 0
	07-1(2)-4 00 07-1(2)-6 30 07-1(2)-100 0		14-1(2)-4 00		22-1(2)-6 30 22-1(2)-100 0		29-1(2)-6 30 29-1(2)-100 0

Рисунок 6.2 – Сетка схем главных цепей КСО-СЭЦ®-298 MSC

Ввиду больших габаритных размеров УВН формируется исключительно по тупиковой схеме ячейка ввода – ячейка силового трансформатора – ячейка секционная.

6.14.3 Распределительные устройства среднего напряжения до 24 кВ с SF6

6.14.3.1 В подстанциях типа 2КТП-МБ10-СЭЩ® в качестве УВН применяется устройство из серии GA и GA...-С производства UESA GmbH (см. рисунок 6.3), которое состоит из отдельных ячеек.

Вводы и выходы УВН только кабельные. Связь между УВН и силовыми трансформаторами выполнена однофазными кабелями 10÷20 кВ в изоляции из сшитого полиэтилена с медными жилами сечением до 120 мм².

Блок устройств GA и GA...-С можно разделить на пять основных конструктивных элементов:

- 1) газонаполненный моноблок со встроенными коммутационными аппаратами и сборными шинами;
- 2) привод;
- 3) отсек предохранителей;
- 4) отсеки подвода и подключения кабелей;

5) цоколь устройства, который может иметь два варианта исполнения и определяет высоту устройства в целом:

- высота устройства GA – 1.400 мм;
- высота устройства GA...-С – 1.050 мм.



Рисунок 6.3 — Устройство из серии GA и GA-С

6.14.3.2 Структура условных обозначений типов устройств

Первые две буквы означают изоляционную среду или особенности устройства:

GA (Gasisolierte Anlage) – газонаполненное оборудование

GA...-С (Gasisolierte Anlage Compact) – газонаполненное оборудование, компактное исполнение, низкий цоколь (см. выше), для встраивания в компактные подстанции.

Остальные знаки в сочетании «Число-Буква» описывают число ячеек того типа, который зашифрован в виде латинской буквы:

K (Kabelfeld) – кабельная ячейка со встроенным выключателем нагрузки;

KS (Kabelfeld Sicherungseinbau) – кабельная ячейка со встроенным выключателем нагрузки и встроенными предохранителями;

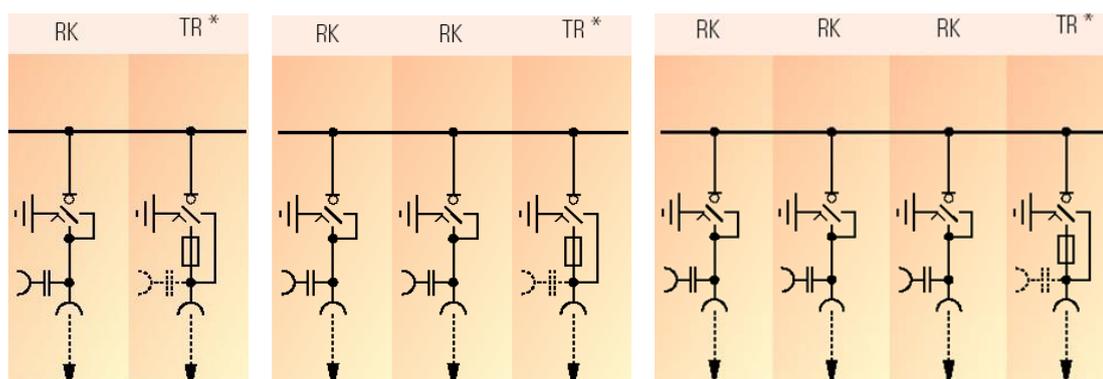
TS (Trafefeld Sicherungseinbau) – ячейка трансформатора со встроенным выключателем нагрузки и встроенными предохранителями с механизмом расцепления;

LSF250(630) (Leistungstrennschalterfeld) – ячейка с силовым выключателем и номинальным током 250 или 630 А;

A1 (Aufführungfeld) – кабельная ячейка для подключения «наглухо» к сборным шинам одного кабеля;

A2 (Aufführungfeld) – кабельная ячейка для подключения «наглухо» к сборным шинам параллельно 2 кабелям.

6.14.3.3 Применяемые комбинации принципиальных электрических схем в моноблоках



6.14.3.4 Технические параметры (расчетные) и характеристики коммутационных панелей распределительных устройств указаны в таблице 6.

Таблица 6

Наименование параметра	Значение параметра			
1 Расчетное напряжение U_r , кВ	7,2	12	17,5	24
2 Расчетный уровень изоляции, кВ				
3 Расчетное кратковременное переменное напряжение U_d , кВ	20	28	38	50
4 Расчетное разрядное напряжение U_p , кВ	60	75	95	125
5 Расчетная частота f_r , Гц	50(60)			
6 Расчетный рабочий ток I_r , А:				
- для ответвлений	630*			
- для сборной шины	630*			
7 Расчетный кратковременный ток I_k , А, не более (с $t_k=1$ с , опционально 3 с)	20*			
8 Расчетный ударный ток I_p , кА, не более	50*			
9 Расчетный ток короткого замыкания при включении I_{ma} , кА, не более.	50*			
10 Окружающая температура T , °С				
- без вторичных устройств	От минус 25 до плюс 40			
- без вторичных устройств	От минус 40 до плюс 40 – по особому заказу**			
- с вторичными устройствами	От минус 25 до плюс 40**			
- с пониженными расчетными токами, не менее	Плюс 40**			
11 Относительная влажность воздуха, %, не более	95			
12 Расчетное давление наполнения изоляционным газом при плюс 20 °С и 101,3 кПа, кПа	130 (избыточное давление 30 кПа) VLSF Панель 150 (избыточное давление 50 кПа)			
13 Изоляционный газ	SF6			
14 Расчетная плотность изоляционного газа, кг/м ³	7,9			
15 Герметизация распределительного корпуса IP	Герметично сваренный контейнер, IP65			

Продолжение таблицы 6

Наименование параметра	Значение параметра
16 Герметизация отсека предохранителей, IP	Однополюсная герметизация без опорных точек для образования электрической дуги и трехфазный металлический корпус, IP4X
17 Герметизация корпуса привода, IP	IP4X
18 Герметизация клеммного корпуса, IP	IP4X
19 Контроль помеховой дугостойкости длительностью 1 с для распределительного и клеммного корпуса***, согласно VDE 0670, часть 6, приложение A, кА	16
20 Цветовой тон устройства, RAL	7035 (светло-серый)
* В зависимости от использования предохранителей НН. ** В трансформаторном ответвлении данные значения ограничены предохранителями НН. *** В зависимости от тока пропускания предохранителя НН.	

6.14.3.5 В таблице 7 указаны расчетные параметры транспозиционных нагрузочных разъединителей

Таблица 7

Наименование параметра	Значение параметра			
1 Расчетное напряжение U_r , кВ	7,2	12	17,5	24
2 Расчетный рабочий ток I_r , для:				
- ответвлений кольцевого кабеля	630	630	630	630
- трансформаторных ответвлений	200	200	200	200
3 Расчетный кратковременный ток I_k , кА				
- для устройств с $t_{th}=1$ с	20*	20*	20*	20*
- для устройств с $t_{th}=3$ с	20*	20*	20*	20*
4 Расчетный ударный ток I_p , кА	50*	50*	50*	50*
5 Расчетный ток короткого замыкания при включении I_{ma} , кА, для:				
- трансформаторных ответвлений	50**	50**	50**	50**
- ответвлений кольцевого кабеля	50	50	50	50
* В трансформаторном ответвлении данные значения ограничены предохранителями НН. ** В зависимости от тока пропускания предохранителя НН.				

6.14.3.6 Расчетные параметры коммутационной способности многоцелевых нагрузочных выключателей согласно IEC60265-1, VDE 0670, часть 301, указаны в таблице 8.

Таблица 8

Наименование операций	Наименование параметра	Значение параметра			
		7,2	12	17,5	24
Расчетное напряжение U_r , кВ		7,2	12	17,5	24
Контрольная последовательность переключений 1	Расчетный ток выключения сетевой нагрузки I_1 , А:				
	- при 20 переключениях;	630	630	630	630
	- при 100 переключениях;	630	630	630	630
	- при 5 %	31,5	31,5	31,5	31,5
Контрольная последовательность переключений 2	Расчетный ток выключения кольца I_2 , 10 X , А,	630	630	630	630
Контрольная последовательность переключений 4	Расчетный ток выключения кабеля, I_{4a} , А	50	50	50	50
Контрольная последовательность переключений 5	Расчетный ток короткого замыкания при включении I_{ma} , кА	50	50	50	50

6.14.3.7 Коммутационная способность при замыкании на землю приведена в таблице 9.

Таблица 9

Наименование параметра	Значение параметра			
Расчетное напряжение U_r , кВ	7,2	12	17,5	24
Расчетный ток выключения при замыкании на землю I_{6a} , А	160	160	160	160
Расчетный ток выключения кабеля при замыкании на землю I_{6b} , А	100	100	100	100

6.14.3.8 Коммутационная способность согласно IEC 60420, DIN EN 60420 и VDE 0670, часть 303 указана в таблице 10.

Таблица 10

Наименование параметра	Значение параметра			
Расчетное напряжение U_r , кВ	7,2	12	17,5	24
Расчетный обменный ток (аппарат типа TS) I_4 , А	1100	1100	1100	1100
Расчетный ток по заказу (аппарат типа LTS) I_4 , А	2800	2800	-	-

6.14.3.9 Циклы переключений панели кольцевых кабельных линий 1К указаны в таблице 11.

Таблица 11

Наименование параметра	Значение параметра			
1 Расчетное напряжение, U_r , кВ	7,2	12	17,5	24
2 Расчетный ток выключения сетевой нагрузки, n , циклов	100 ×	100 ×	100 ×	100 ×
3 Расчетный ток короткого замыкания при включении, n , циклов	5 ×	5 ×	5 ×	5 ×
4 Механически допустимо, n , циклов	3000 ×	3000 ×	3000 ×	3000 ×
5 Класс	E3	E3	E3	E3

6.14.3.10 Подстанция типа 2 КТП-МБ10-СЭЩ® может комплектоваться элегазовыми моноблоками других производителей. В этом случае согласование компоновки производится на основе информации фирмы-изготовителя моноблоков.

6.14.4 Краткое описание компактного распределительного устройства серии РМ6

6.14.4.1 РМ6 – малогабаритное распределительное устройство, состоящее из встроенных функциональных блоков (от одного до четырех). Этот полностью изолированный моноблок состоит из:

- герметичного корпуса из нержавеющей стали, «запаянного» на весь срок службы, внутрь которого помещены все активные части, выключатели нагрузки, заземляющие разъединители, комбинация выключателя нагрузки с плавкими предохранителями или выключатель;

- от одного до четырех кабельных отсеков с адаптерами для подключения к сети или к трансформатору;

- отсека вторичных цепей;

- отсека привода;

- отсека плавких предохранителей, используемых в комбинации с выключателями нагрузки.

6.14.4.2 Технические характеристики РМ6, представленные в таблице 12, соответствуют требованиям МЭК, предъявляемым к системам под давлением, «запаянным» на весь срок службы. Выключатели нагрузки и заземляющие разъединители отвечают всем требованиям эксплуатации.

Таблица 12

Наименование параметра	Значение параметра	
Рабочее напряжение сети (кВ)	6/10	
Уровень изоляции:		
Испытания промышленной частотой 50 Гц 1 мин. (кВ)	42	
Испытания импульсным напряжением 1,2/50 мкс (кВ)	95	
Сетевой выключатель нагрузки (функция I)		
Номинальный ток (А) ⁽¹⁾	630	630
Токи отключения, А) ⁽¹⁾ :		
– ток нагрузки	630	630
– ток замыкания на землю	95	95
– ток х.х. кабеля	30	30
Действующий односекундный ток термической стойкости, кА		
Ток включения выключателей нагрузки и заземляющих разъединителей (мгновенный), кА	21	25
	52,5	62,5

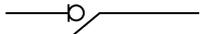
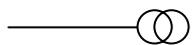
6.14.4.3 Герметичность

Корпус заполнен элегазом с избыточным давлением 0,2 бар. После заполнения он «запаивается» на заводе-изготовителе. Каждый аппарат RM6 подвергается тщательной проверке на герметичность, что гарантирует срок службы не менее 30 лет. Обслуживание RM6 в течение указанного срока службы не требуется.

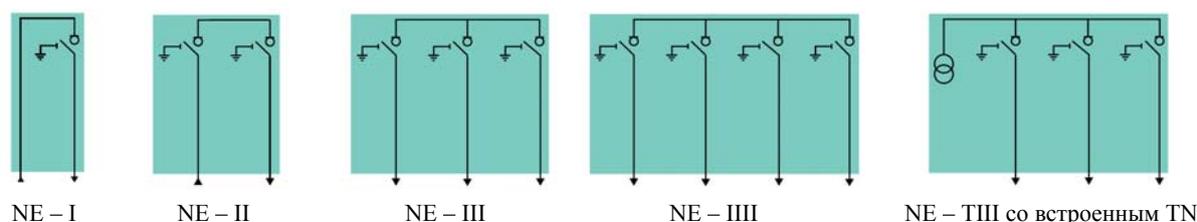
6.14.4.4 Функции

Серия RM6 предлагает пользователю выбор RM6 на 1, 2, 3 или 4 присоединения без возможности расширения. В данном оборудовании имеется тип защиты трансформатора выключателем нагрузки в комплекте с плавкими предохранителями. Условное графическое обозначение функций RM6 представлено в таблице 13.

Таблица 13

Наименование функции	Условное графическое обозначение
Сетевой выключатель нагрузки I	
Трансформатор напряжения телеуправления T	

6.14.4.5 Схемы распределительных устройств RM6 без возможности расширения



6.14.4.6 Выключатель нагрузки

Гашение электрической дуги осуществляется на основе принципа автодутья в элегазе.

6.14.4.7 Выключатель

Гашение электрической дуги осуществляется методом вращающейся дуги и автокомпрессии в элегазе, что позволяет отключать любые токи, в том числе токи короткого замыкания.

6.14.4.8 Стандарты. RM6 соответствует государственным и международным стандартам: ГОСТ 14693-90 (п.п. 2.8.1, 2.8.2, 2.8.5, 2.8.9, 3), ГОСТ 1516.1-76 (п. 1.14), МЭК: 60694, 60298, 60265, 60129, 60420, 60056, 60255.

6.14.4.9 Условия эксплуатации для закрытых распределительных устройств:

- Температура воздуха в помещении:
 - не выше плюс 40 °С,
 - не выше плюс 35 °С (среднесуточная),
 - не ниже минус 25 °С.
- Высота
 - не более 1000 м.

6.14.4.10 Эффективность работы распределительной сети может быть значительно улучшена благодаря использованию системы телеуправления, которая:

- значительно сокращает время перерывов в электроснабжении благодаря контролю и управлению оборудованием сети;

– оптимизирует управление сетью, благодаря контролю в режиме реального времени; управление осуществляется с использованием всех возможностей сети при обеспечении высокой надежности, что позволяет снизить капитальные вложения без потери качества электроснабжения.

6.15 Подстанция типа 2 КТП-МБ10-СЭЩ[®] комплектуется масляными или сухими силовыми трансформаторами. В качестве масляных используются трансформаторы типа ТМГ или ТМГФ мощностью от 250 до 1250 кВА производства ЗАО «Группа компаний «Электроцит» - ТМ Самара». В качестве сухих используются трансформаторы типа ТСЗ мощностью от 250 до 1600 кВА (с расположением выводов на верхней крышке) производства «Росэнерготранс» г. Екатеринбург.

Трансформаторы ТМГ и ТМГФ устанавливаются на универсальную тележку, позволяющую выкатывать трансформаторы в ремонт, а трансформаторы ТСЗ устанавливаются на собственных колёсах.

При использовании масляных силовых трансформаторов под ними выполняются маслоприёмники для слива масла.

6.16 РУНН

6.16.1 В подстанции типа 2 КТП-МБ10-СЭЩ[®] в качестве РУНН применяются шкафы НКУ-СЭЩ[®]. НКУ-СЭЩ[®] полностью соответствуют требованиям ГОСТ Р 51321.1–2007 (МЭК 60439-1:2004).

6.16.2 НКУ-СЭЩ[®] предназначено для работы в следующих условиях:

- климатическое исполнение – У, категории размещения 3.1 по ГОСТ 15150–69;
- температура воздуха при эксплуатации от минус 45 °С до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре плюс 25 °С.
- окружающая среда невзрывоопасная;
- содержание коррозионно-стойких агентов в окружающей среде соответствует атмосфере типа II по ГОСТ 15150–69,
- степень загрязнения – 3 по ГОСТ Р 51321.1–2007;
- высота над уровнем моря мест установки не должна превышать 1000 м согласно ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004);
- номинальное рабочее значение механических ВВФ – по ГОСТ 17516.1–90 для группы механического исполнения МЗ9;
- соответствие требованиям ГОСТ 17516.1–90, ГОСТ 16962.2–90 в части сейсмостойкости при максимально расчётном землетрясении (МРЗ) 9 баллов и проектном землетрясении (ПЗ) 7 баллов включительно по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 30 м.

6.16.3 Основное коммутирующее оборудование, встраиваемое в НКУ-СЭЩ:

- автоматические выключатели ВА-СЭЩ В 630-6300 А;
- автоматические выключатели ВА-СЭЩ TD, ВА-СЭЩ TS 16-800 А
- автоматические выключатели для защиты электродвигателей, опционально совмещённые с контакторами, тепловыми реле и электронными реле фирмы «LS Industrial systems» Корея.
- автоматические выключатели для защиты электродвигателей, опционально совмещённые с контакторами, тепловыми реле и электронными реле фирмы «Schneider Electric».
- аксессуары фирм «LS Industrial systems», «Schneider Electric».

Более подробную информацию о автоматических выключателях можно найти на сайте <http://www.electroshield.ru>

6.16.4 Классификация НКУ- СЭЩ® соответствует приведенной в таблице 14.

Таблица 14

Признаки классификации	Исполнение										
1 По конструктивному исполнению	Многошкафное, состоящее из нескольких механически соединённых шкафов.										
2 По степени защиты по ГОСТ 14254–96	IP30										
3 По виду экранирования	Встроенное экранирование в применяемом электронном оборудовании										
4 По мерам защиты обслуживающего персонала	Соответствуют ГОСТ Р 50571.3–94 и ГОСТ 30331.3–95										
5 По виду внутреннего разделения	1; 2; 3; 4 по ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004)										
6 По типам электрических соединений функциональных блоков	Соединение: F–стационарное; D–разъёмное; W–выдвижное										
7 По взаимному расположению	Однорядное										
8 По условиям обслуживания	Одностороннее										
9 По наличию изоляции токоведущих частей	Без изоляции										
10 Вид управления	Местное										
11 Масса шкафов, кг, не более: -вводной -секционный - распределительный -шкаф функциональных блоков	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;">2000</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;">1500</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;">1200</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;">550</td> </tr> </table>				2000		1500		1200		550
	2000										
	1500										
	1200										
	550										
12. Габаритные размеры, мм -вводной -секционный -распределительный -шкаф вторичной сборки	Н (высота)	L (ширина)	В (глубина)								
-вводной	-	600/800/1000	600/800								
-секционный	2200	600/800	600/800								
-распределительный	-	1000/1100	600/800								
-шкаф вторичной сборки	-	1100	600								

6.16.5 Основные технические параметры и характеристики НКУ-СЭЩ®

6.16.5.1 Основные технические параметры шкафа НКУ-СЭЩ® указаны в таблице 15.

Таблица 15

Наименование параметра	Значение
1 Номинальный ток главных шин, А	1000 ÷ 6300
2 Номинальный ток распределительных шин, А	100 ÷ 3200
3 Номинальное рабочее напряжение главной цепи переменного (действующее значение) тока, В	220, 380, 440*, 480*, 660*, 240*, 415*, 460*, 500*, 690*
4 Номинальное напряжение изоляции, В	750, 1000
5 Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, кВ	8, 12
6 Номинальная частота, Гц	50
7 Ток термической стойкости односекундный при напряжении 0,4 кВ, кА (в зависимости от мощности силового трансформатора)	
▪ от 250 до 400 кВА	20
▪ от 630 до 1000 кВА	30
▪ 1600 кВА	50
▪ 2500 кВА	100
8 Ток электродинамической стойкости сборных шин и ответвлений при напряжении 0,4 кВ, кА (в зависимости от мощности силового трансформатора)	
▪ от 250 до 400 кВА	40
▪ от 630 до 1000 кВА	66
▪ для 1600 кВА	110
▪ для 2500 кВА	220
9 Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: - переменного тока - постоянного тока	220, 240* 24, 48, 110, 220, 250*
10 Схема соединения с землёй	ТТ/IT/TN-S/TN-C
11 Ввод кабелей	снизу/сверху
12 Доступ	спереди/сзади
* По специальному заказу	

6.16.5.2 Основные технические параметры функционального блока НКУ СЭЦ[®] указаны в таблице 16.

Таблица 16

Наименование параметра	Значение
1 Номинальное рабочее напряжение главной цепи, В	380 — 690
2 Номинальный ток главной цепи, А, не более	1000
3 Предельное значение мощности выдвигного функционального блока управления электродвигателем, кВт	250
4 Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: - переменного тока - постоянного тока	220, 240* 24, 220, 250*
* По специальному заказу	

6.16.6 Общие сведения о конструкции РУНН и его схемной функциональности
Классификация шкафов НКУ по назначению и исполнению указана в таблице 17.
Таблица 17

Признаки классификации	Исполнение
По назначению и исполнению НКУ	<ul style="list-style-type: none"> - вводные и распределительные: с коммутирующими аппаратами в выдвигном и стационарном исполнении; - распределительные: с коммутирующими аппаратами во втычном исполнении (для узкопрофильных выключателей нагрузки); - распределительные: с коммутирующими аппаратами блочного типа «выключатель-разъединитель-предохранитель»; - секционные: с коммутирующими аппаратами в стационарном и выдвигном исполнении; - комбинированные: с коммутирующими аппаратами в стационарном и выдвигном исполнении; - комбинированные: с коммутирующими аппаратами блочного типа «выключатель-разъединитель-предохранитель»; - вторичных сборок: с элементами схем на модулях выдвигных; - релейные: с элементами схем на модулях выдвигных; шкафы 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 18. Например, в одном блоке «Н» размещаются два автоматических выключателя ВА-СЭЦ TD (100; 160), или ВА-СЭЦ TS (100; 160; 250), или один ВА-СЭЦ TS (400; 630).

Таблица 18 - Габаритное соотношение выключателей

Тип выключателя	ВА-СЭЦ			Количество автоматов	Габарит блока	Сечение шин, мм	Диаметр отверстий в шине под крепление кабеля, мм
	TD	TS	В				
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 по функциональности и по габаритным характеристикам. За базовый модуль (I габарит) принят модуль функциональный 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. В таблице 19 приведена модель шкафа.

Таблица 19

1				I габарит - стандартный
1	2			II габарит состоит из 1 яруса и 2 секторов - 2 шт. стандартных
1	2	3	4	III габарит – 1 ярус и 4 сектора – 4 шт. стандартных
1	2	3	4	IV габарит – 2 яруса и 4 сектора – 8 шт. стандартных
5	6	7	8	
1	2	3	4	V габарит – 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-В, снабжены механическими и электрическими блокировками следующих положений:

- 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®;
- отсоединённое («ВЫКАЧЕНО») когда первичные силовые цепи ввода и вывода и вспомогательные цепи разомкнуты, при этом выдвижная часть остаётся механически присоединённой к НКУ-СЭЩ®;
- 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 положений 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 соединений на уровне соответствующих им блоков.

Предусмотрено оптимальное количество зажимов на каждый блок для вспомогательных и главных цепей.

Установленные в соответствии с принципиальными схемами, указанными в техническом задании проектной организации, электрооборудование, аппаратура, устройства управления, защиты и автоматики, соответствуют действующей нормативной документации на них и требованиям пункта 7.6 ГОСТ Р 51321.1–2007 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 предусмотрены следующие виды защит, автоматик, сигнализаций:

- защита от однофазных коротких замыканий;
- защита от трёхфазных коротких замыканий присоединений, отходящих от секций 0,4 кВ;
- резервная защита от трёхфазных коротких замыканий 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-СЭЩ[®] приведена в ТИ-147-2008.

6.16.7 Комплектность РУНН

НКУ поставляют отдельными шкафами или транспортными группами длиной не более 4 м, подготовленными для сборки на месте монтажа.

6.16.8 Размер рабочего отсека 2 КТП-МБ10-СЭЦ® позволяет установить РУНН в следующих вариантах:

– с двумя линейными шкафами силовых сборок в каждой секции

План размещения шкафов представлен на рисунке 6.4 .



Рисунок 6.4 – Вариант с двумя линейными шкафами силовых сборок в каждой секции

Варианты комплектации шкафов указаны в таблице 20.

Таблица 20

ШВ1	ШЛ		ШЛ		ШС	ШЛ		ШЛ		ШВ2
Варианты комплектации ВА-СЭЦ	Варианты комплектации ВА-СЭЦ	Кабельный отсек	Варианты комплектации ВА-СЭЦ	Кабельный отсек	Варианты комплектации ВА-СЭЦ	Варианты комплектации ВА-СЭЦ	Кабельный отсек	Варианты комплектации ВА-СЭЦ	Кабельный отсек	Варианты комплектации ВА-СЭЦ
В-3200 В-1600 TS-630 TS-400	TD100=12 шт. TD160=12 шт. TS250=12 шт. TS300-630=6 шт. В-16=3 шт.		TD100=12 шт. TD160=12 шт. TS250=12 шт. TS300-630=6 шт. В-16=3 шт.		В-1600 TS-630 TS-400	TD100=12 шт. TD160=12 шт. TS250=12 шт. TS300-630=6 шт. В-16=3 шт.		В-3200 В-1600 TS-630 TS-400		

– с линейными шкафами на втычных блоках вторичной сборки.
 План размещения шкафов представлен на рисунке 6.5.

5000



Рисунок 6.5 – Вариант с линейными шкафами на втычных блоках вторичной сборки

Варианты комплектации шкафов указаны в таблице 21.

Таблица 21

ШВ1	ШЛ		ШС	ШЛ		ШВ2
Варианты комплектации ВА-СЭЩ	Варианты комплектации ВА-СЭЩ	Кабельный отсек	Варианты комплектации ВА-СЭЩ	Варианты комплектации ВА-СЭЩ	Кабельный отсек	Варианты комплектации ВА-СЭЩ
В-1600 TS-630 TS-400	Втычные блоки вторичной сборки		TS-630 TS-400	Втычные блоки вторичной сборки		В-1600 TS-630 TS-400

Возможен комбинированный вариант по распределительным шкафам.

Приведённая комплектация является максимально возможной для подстанции типа 2 КТП-МБ10-СЭЩ®.

6.17 Транспортирование

6.17.1 Транспортирование 2 КТП-МБ10-СЭЩ® осуществляется в упаковке в виде отдельных грузовых мест, в том числе:

- здание с установленным в рабочее положение оборудованием (УВН, РУНН);
- силовые трансформаторы;
- площадки для вывода трансформаторов в ремонт;
- порталы воздушного ввода и т.д.

Разбивка на грузовые места в зависимости от конкретного заказа.

7 Комплектность

7.1 В комплект поставки 2 КТП-МБ10-СЭЩ[®] входят:

- УВН (тип по заказу потребителя);
- силовой трансформатор (по заказу потребителя);
- РУНН (тип и количество шкафов по заказу потребителя);
- приемный портал с разъединителями типа РЛНД СЭЩ[®]-10 кВ или РЛК СЭЩ[®]-10 кВ для исполнения с воздушным высоковольтным вводом (по заказу потребителя);
- электротехнический моноблок (по заказу потребителя);
- запасные части и принадлежности по ведомости ЗИП (по заказу потребителя);
- кабельные перемычки и шинопроводы, предусмотренные конструкцией подстанции 2 КТП-МБ10-СЭЩ[®];
- инструмент для обслуживания подстанции (по требованию потребителя);
- неустановленные или демонтированные на время транспортировки узлы, детали, аппараты и приборы.

7.2 К каждой 2 КТП-МБ10-СЭЩ[®] прилагается следующая документация:

- документация на трансформаторы – комплектность документов и количество экземпляров согласно ведомости эксплуатационных документов (ВЭ);
- документация на комплектующую аппаратуру, подвергающуюся наладке и ремонту в процессе эксплуатации – в соответствии с техническими условиями на конкретные типы аппаратуры – комплектность документов и количество экземпляров согласно ВЭ на 2 КТП-МБ10-СЭЩ[®];
- комплект паспортов и руководств по эксплуатации на комплектующее оборудование, встроенное в 2 КТП-МБ10-СЭЩ[®], согласно ведомости эксплуатационных документов – 1 экз.;
- паспорт на 2 КТП-МБ10-СЭЩ[®] – 1 экз.;
- руководство по эксплуатации на 2 КТП-МБ10-СЭЩ[®] – 1 экз.;
- схемы электрические принципиальные – 2 экз.;
- спецификации к схемам электрическим принципиальным – 2 экз.;
- ведомость ЗИП – 1 экз.;
- комплектовочная ведомость – 1 экз.;
- ведомость эксплуатационных документов – 1 экз.;
- сертификат соответствия (по требованию потребителя) – 1 экз.

8 Оформление заказа

8.1 Заказ на изготовление 2 КТП-МБ10-СЭЩ[®] оформляется в виде опросных листов установленной формы на: УВН (КСО-СЭЩ[®], КСО-СЭЩ[®]-298 MSC, элегазовые моноблоки серии GA и GA...-С производства UESA GmbH, RM6 или моноблоки других производителей), РУНН (НКУ СЭЩ), электротехнический моноблок. Форма опросных листов установлена в ТИ-082–2010 – на КСО СЭЩ, в ТИ-155–2010 – на КСО-СЭЩ[®]-298 MSC, в настоящей ТИ – приложение В – на электротехнический моноблок.

Почтовый адрес: 443048, г. Самара, пос. Красная Глинка, ЗАО «Группа компаний «Электрощит» - ТМ Самара», корпус заводоуправления ОАО «Самарский завод «Электрощит».

Электронный адрес:

<http://www.electroshield.ru>

E-mail: order@electroshield.ru

Телефоны контакта: (код города Самары – 846)

*Дирекция по продажам электротехнической продукции низкого напряжения
(ДП ЭТП НН)*

Директор по продажам ЭТП НН (1) 8 (846) 276-88-43

Директор по продажам ЭТП НН (2) 8 (846) 372-42-61

Факс 8 (846) 276-28-00

Отдел главного конструктора низких напряжений (ОГК-НН)

Начальник ОГК-НН 8 (846) 373-50-26

Отдел модульных зданий (ОМЗ)

Начальник ОМЗ 8 (846) 276-26-97 (по электротехническим моноблокам)

Конструкторский отдел ЗАО «ГК «Электрощит» – ТМ Самара» планирует совершенствовать конструкцию 2 КТП-МБ10-СЭЩ[®].

При изменении конструкции или параметров выпускается новая версия технической информации, соответствующая номеру очередного изменения. Номер действующей версии Вы всегда можете уточнить на сайте <http://www.electroshield.ru> или в Дирекции по продажам ЭТП НН, или в ОГК-НН.

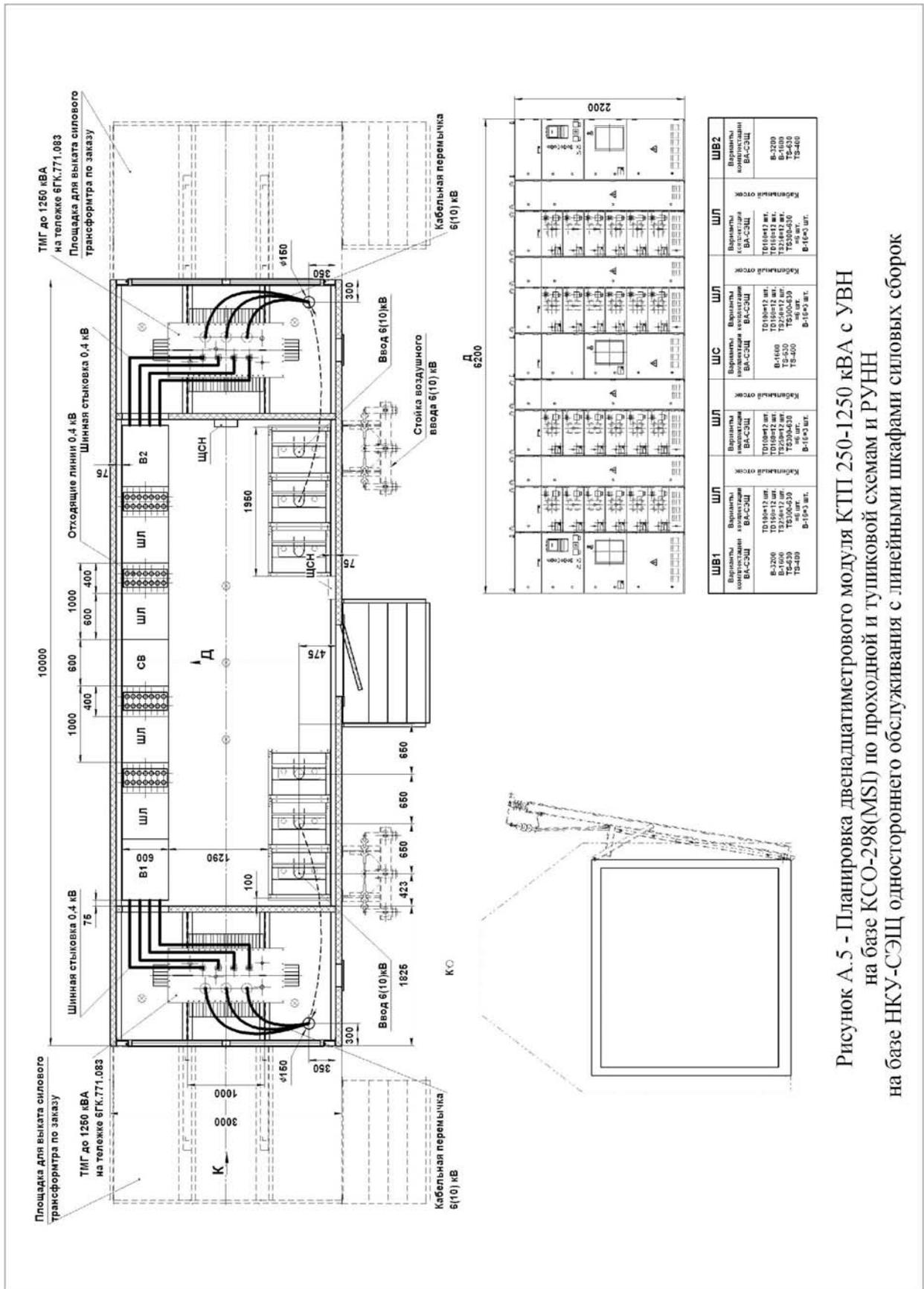
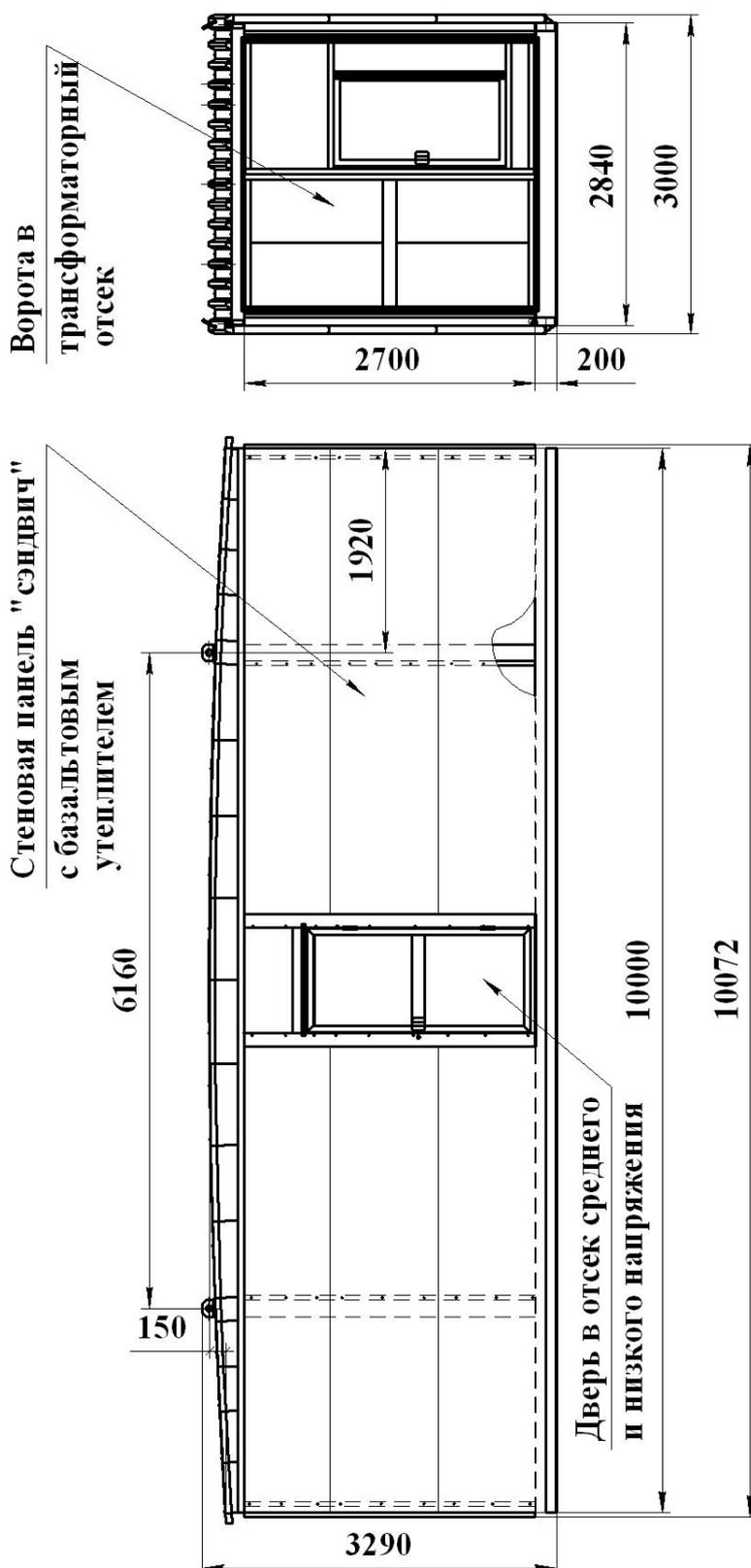


Рисунок А.5 - Планировка двенадцатиметрового модуля КТП 250-1250 кВА с УВН на базе КСО-298(MSI) по проходной и тушковой схемам и РУНН на базе НКУ-СЭЦ одностороннего обслуживания с линейными шкафами силовых сборок

Приложение Б
(обязательное)

Внешний вид подстанции типа 2 КТП-МБ10-СЭЩ®



Приложение В
(обязательное)

Опросный лист для заказа электротехнического моноблока длиной 10 м

Заказ № _____

Дата изготовления _____

«Согласовано»

Потребитель _____

М.П.

Должность _____

Ф.И.О. _____

Параметры	Значение параметра (нужное подчеркнуть или поставить значение)	Примечание
1 Тип ламп внутреннего освещения	Светодиодные	
	Люминесцентные	
2 Наружное освещение для освещения входов модуля светильники ЖБУ-70 с натриевыми лампами	Да	
	Нет	
3 Тип вентилятора	ВО 2,5-220	Тип и количество выбирается в зависимости от мощности трансформатора
	ВО 3,15-220	
	Нет	
4 Система охранно-пожарной сигнализации (выполнена на приборе «Гранит-4»)	Да	
	Нет	
5 Высота фундамента	0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0; 2,2	
6 Выкат трансформатора	Площадка	
	Рама	
	Нет	
7 Лестницы	Да	
	Нет	
8 Система водослива	Да	
	Нет	
9 Маслоприемник	20% объема масла	
	100% объема масла (бак)	
	Нет	
10 Стойка воздушного ввода	Без ОПН	
	С ОПН-П-10/12/2УХЛ1	
	С ОПН-П-6/7,2/2УХЛ1	
	Без стойки	
11 Цвет крыши	Серый RAL 7035	
	Ультрамарин RAL 5002	
12 Цвет рам модуля, дверей, ворот	Серый RAL 7035	
	Ультрамарин RAL 5002	
13 Цвет панелей	снаружи	Белый RAL 9003
	внутри	Белый RAL 9003
14 Ограждение отсека трансформатора	Сетчатые ворота	
	Барьер	
	Нет	
15 Дополнительные требования		
Примечание – Отопление выполняется панелями конвекционными, имеющими каждая свой термовыключатель.		

