



ООО УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ

ЭЛЕКТРОЩИТ

САМАРА

ООО УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ "ЭЛЕКТРОЩИТ"-САМАРА": ИНН 6313130915, ОГРН 1046300220340
Россия, 443048, Самара, п. Красная Глинка. Тел. (846) 276-27-77, 950-54-91; Факс (846) 276-39-77
E-mail: info@redclay.samara.ru. [Http://www.electroshield.ru](http://www.electroshield.ru)

**Комплектная двухтрансформаторная подстанция в
утеплённом здании моноблочного типа
на напряжение 6-20/0,4 кВ.**

**Техническая информация
ТИ-157-2008**

2008

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Назначение КТП	4
2. Состав КТП	5
2.1. Силовые трансформаторы	5
2.2. Устройство высшего напряжения (УВН)	5
2.3. Распределительное устройство низшего напряжения (РУНН).....	14
3. Устройство и работа	19
4. Маркировка и пломбирование	20
5. Упаковка	20
6. Хранение	20
7. Транспортировка	21
8. Размещение заказа	22
Приложение	23

Введение.

Настоящая техническая информация распространяется на комплектные трансформаторные подстанции напряжением до 10 кВ мощностью от 250 до 1250 кВА в моноблочном здании длиной 10 метров (далее по тексту КТП-МБ10-СЭЩ[®]) действует совместно:

- а) с технической информацией ТИ-082 «Камеры сборные одностороннего обслуживания КСО-СЭЩ[®] на напряжение 6÷10 кВ»;
- б) с технической информацией ТИ-147-2008 «Низковольтные комплектные устройства унифицированной серии типа НКУ-СЭЩ[®]».
- с) с 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.

Изменения комплектующего оборудования, либо отдельных конструктивных элементов, в том числе связанных с дальнейшим совершенствованием конструкции, не влияющие на основные технические данные, установочные и присоединительные размеры, могут быть внесены в поставляемые комплектные трансформаторные подстанции в блочно-модульном здании без предварительных уведомлений.

Список условных обозначений:

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

СЭЩ[®] - торговая марка;

УВН - устройство высшего напряжения;

РУНН - распределительное устройство со стороны низшего напряжения;

СУВН - соединительное устройство со стороны высшего напряжения;

СУНН - соединительное устройство со стороны низшего напряжения;

РУ – распределительное устройство;

ВН - высшее напряжение;

НН - низкое напряжение.

АВР – автоматический ввод резерва;

ШВ – шкаф ввода;

ШЛ – шкаф отходящей линии;

ШС – секционный шкаф;

ВНА - выключатель нагрузки автогазовый.

АЭС – атомная электростанция;

ПЗ – проектное землетрясение;

ВВФ – внешние воздействующие факторы;

МРЗ – максимально расчётное землетрясение.

1. Назначение

КТП-МБ10-СЭЩ[®] 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 -60°С до +40°С;
- среднегодовое значение относительной влажности воздуха 75% при +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.

Категории производства и степени огнестойкости модульных зданий:

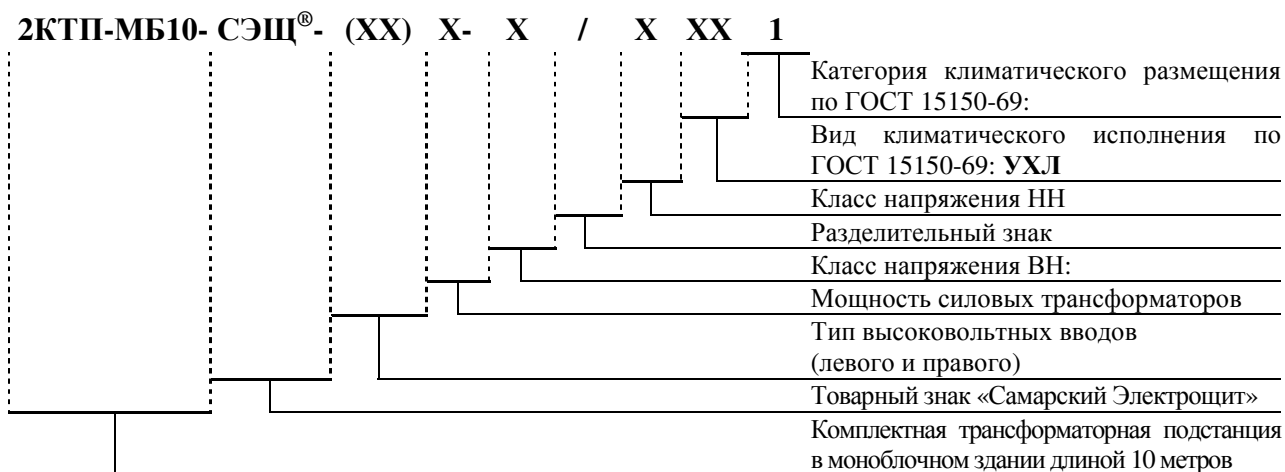
- по функциональному назначению - в соответствии с ГОСТ 25957 как производственные категорий Г, Д по ПНБ 105-95;
- II степени огнестойкости в соответствии с СНиП21-01-97 с ограждающими конструкциями из панелей с негорючим базальтовым минераловатным утеплителем и огнезащитным покрытием несущих частей здания.

КТП-МБ10-СЭЩ[®] нельзя эксплуатировать:

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

* - по специальному заказу.

1.2. Структура условного обозначения.



Пример условного обозначения: 2КТП-МБ10-СЭЩ[®]-(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.

2. Состав КТП.

2КТП-МБ10-СЭЩ[®] 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 10000x3000 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[®] с автогазовыми выключателями нагрузки ВНА;
- КСО-298 СЭЩ[®] 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[®], который комплектуются только по тупиковой схеме ввиду больших габаритов ячеек.

РУНН формируется на базе шкафов НКУ-СЭЩ[®].

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.

2.1. Силовые трансформаторы.

КТП комплектуется масляными или сухими силовыми трансформаторами. В качестве масляных используются трансформаторы типа ТМГ или ТМГФ на мощности от 250 до 1250 кВА производства ЗАО «Группа компаний «Электрощит»-ТМ Самара». В качестве сухих используются трансформаторы типа ТСЗ на мощности 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 масляный силовых трансформатором под ними выполняются маслоприёмники для слива масла.

2.2. УВН.

2.2.1. КСО-СЭЩ[®].

КСО-СЭЩ[®] предназначены для работы внутри помещения (климатические исполнения УЗ и ТЗ по ГОСТ 15150-69), при следующих условиях:

- высота над уровнем моря до 1000м; допускается эксплуатация КСО на высоте над уровнем моря более 1000м, при этом следует руководствоваться указаниями ГОСТ 8024-90, ГОСТ 1516.1-96 и ГОСТ 17516.1-90;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха:
 - для исполнения УЗ - минус 25°C;
 - для исполнения ТЗ - минус 10°C;
- тип атмосферы по ГОСТ 15150-69:
 - для исполнения УЗ – II тип (примерно соответствует атмосфере промышленных районов);
 - для исполнения ТЗ – III тип.

Техническая информация ТИ-157-2008

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 сейсмостойка во всем диапазоне сейсмических воздействий землетрясения до 9 баллов по шкале MSK 64 включительно на уровне 25 м по ГОСТ 17516.1-90. КСО-СЭЩ[®] соответствуют требованиям ТУ 3414-056-00110473-2003.

Таблица 2.2.1: Основные показатели КСО СЭЩ[®]

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	630
5. Номинальный ток сборных шин, А	1000; 1250
6. Номинальный первичный ток встроенных трансформаторов тока, А	50 - 1500
7. Номинальная вторичная нагрузка встроенных трансформаторов тока, В·А:	
• обмотки для измерений	10
• обмотки для защиты	15
8. Номинальный ток отключения встроенного выключателя нагрузки, А	630
9. Ток термической стойкости, кА	20*
10. Предельный сквозной ток камер (амплитудное значение), кА	51
11. Номинальное напряжение вспомогательных цепей переменного и постоянного тока, В:	220
12. Ток плавкой вставки высоковольтного предохранителя КСО, А	2÷160
13. Время протекания тока термической стойкости, с:	
• камер с выключателем нагрузки	1
• остальных камер	3
• заземляющих разъединителей	1
14. Габаритные размеры камер, мм:	
а) высота:	
▪ камер при наличии счётчиков указательных приборов, УТКЗ**	2336
▪ остальных, только с клеммниками, ИНС**	2166
б) глубина (в основании)	800
в) ширина:	600
15. Масса камеры, кг, не более	600

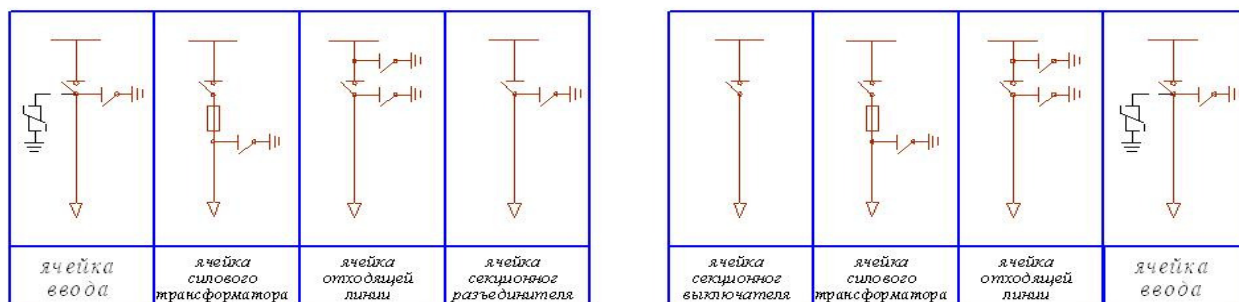
*Стойкость камер определяется стойкостью встроенных трансформаторов тока.

**Высота камер в одном заказе одинакова, в соответствии с большей высотой входящих камер.

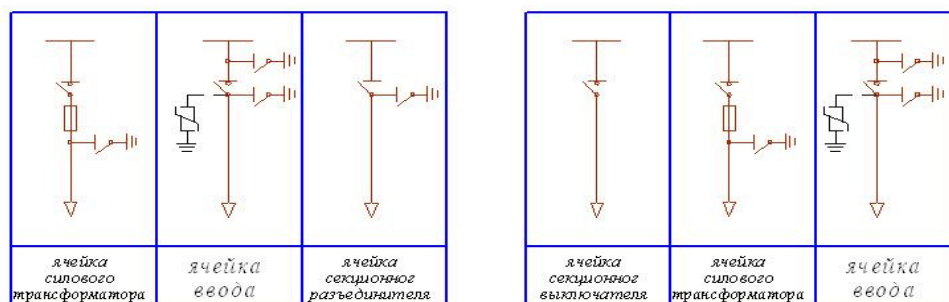
Таблица 2.2.2: Классификация исполнений

Наименование показателя классификации	Исполнение
1. Изоляция по ГОСТ 1516.3	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	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 и 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

УВН по проходной схеме



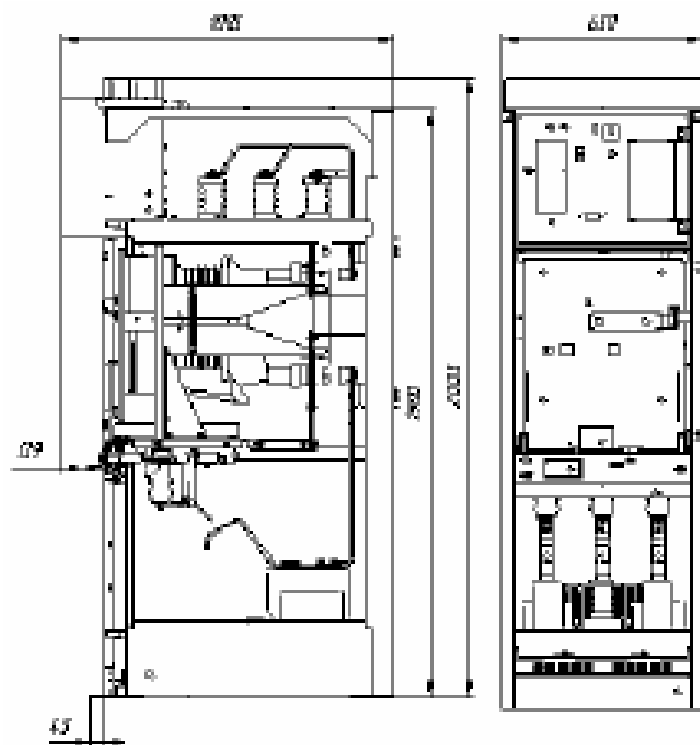
УВН по тупиковой схеме



Более подробная информация на ячейки КСО-СЭЦ® в ТИ-082.

2.2.2. КСО-298 СЭЦ®.

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО-298 СЭЦ® предназначены для комплектования распределительных устройств напряжением 6(10) кВ, переменного трёхфазного тока частотой 50 Гц с изолированной нейтралью или заземлённой через дугогасительный реактор. Рассчитаны на эксплуатацию с температурой окружающей среды от -25°C до +40°C; 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.

Камеры комплектуются вакуумными выключателями на выкатных тележках.

* Ширина по фасаду ячейки ТСН – 1300 мм

Техническая информация ТИ-157-2008

Основные технические данные КСО-298 СЭЩ® приведены в таблице.

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение (линейное), Ун, кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), Унр, кВ	12
Номинальный ток главных цепей, Ингц, А	800**
Номинальный ток сборных шин, Ингш, А	800, 1000
Номинальный ток отключения камер, кА	20
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей (амплитудное значение), кА	51
Ток термической стойкости камер с высоковольтным выключателем (кратковременный ток), кА	20
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 600А.

Сетка схем главных цепей КСО-298 СЭЩ®

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

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

2.2.3. Распределительные устройства среднего напряжения до 24 кВ с SF₆.

Серия устройств GA и GA...-С производства UESA GmbH принимается за основу при комплектовании 2КТП-МБ10-СЭЦ[®], которая построена в виде единого блока, состоящего из отдельных ячеек.

Воды и выводы 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.



Система 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:

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

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

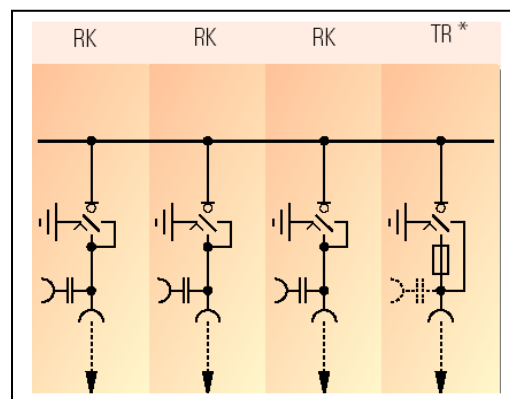
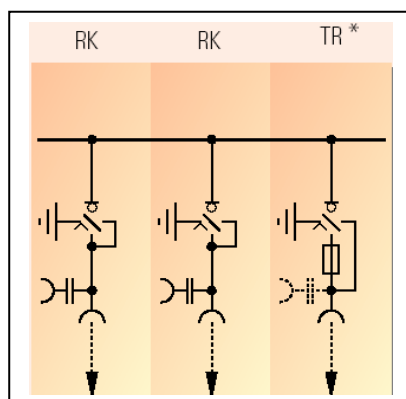
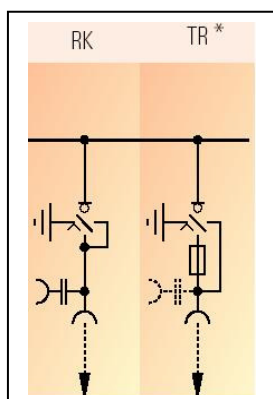
TS (Trafofeld Sicherungseinbau) – ячейка трансформатора со встроенным выключателем нагрузки и встроенными предохранителями с механизмом расцепления;

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

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

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

Применяемые комбинации схем в моноблоках:



Технические данные

Коммутационные панели распределительного устройства (расчетные параметры)

		Расчетное напряжение U_i			
		7,2 кВ	12 кВ	17,5 кВ	24 кВ
Расчетный уровень изоляции	кВ				
Расчетное кратковременное переменное напряжение U_d	кВ	20	28	38	50
Расчетное разрядное напряжение U_b	кВ	60	75	95	125
Расчетная частота f_r	Гц	50/60	50/60	50/60	50/60
Расчетный рабочий ток I_r	для ответвлений	A	630 ¹⁾	630 ¹⁾	630 ¹⁾
	для сборной шины	A	630 ¹⁾	630 ¹⁾	630 ¹⁾
Расчетный кратковременный ток I_k	с $t_k = 1$ с (опционально 3 с)	до кА	20 ¹⁾	20 ¹⁾	20 ¹⁾
Расчетный ударный ток I_D		до кА	50 ¹⁾	50 ¹⁾	50 ¹⁾
Расчетный ток короткого замыкания при включении $I_{ма}$		до кА	50 ¹⁾	50 ¹⁾	50 ¹⁾
Окружающая температура T	без вторичных устройств	°C	от - 25 до +40 ²⁾		
	без вторичных устройств	°C	от - 40 до +40 по особому заказу ²⁾		
	с вторичными устройствами	°C	от - 25 до +40 ²⁾		
	с пониженными расчетными токами	°C	выше +40 ²⁾		
Относительная влажность воздуха	%	максимум 95			
Расчетное давление наполнения изоляционным газом при 20 °C и 101,3 кПа	кПа	130 (избыточное давление 30 кПа)/LSF панель 150 (избыточное давление 50 кПа)			
Изоляционный газ		SF ₆			
Расчетная плотность изоляционного газа	кг/м ³	7,9			
Герметизация распределительного корпуса	IP	герметично сваренный контейнер, IP65			
Герметизация отсека предохранителей	IP	одноплоская герметизация без опорных точек для образования электрической дуги и 3-фазный металлический корпус, IP4X			
Герметизация корпуса привода	IP	IP4X			
Герметизация клеммного корпуса	IP	IP4X			
Контроль помеховой дугостойкости согласно VDE 0670, часть 6, приложение AA	кА	16 кА, 1 с для распределительного корпуса ³⁾			
	кА	16 кА, 1 с для клеммного корпуса ³⁾			
Цветовой тон устройства	RAL	7035 (светло-серый)			

Трехпозиционные нагрузочные разъединители (расчетные параметры)

		Расчетное напряжение U_i						
		7,2 кВ	12 кВ	17,5 кВ	24 кВ			
Расчетный рабочий ток для	ответв. кольцевого кабеля	I_r	A	630	630	630	630	
	трансформаторных ответвлений ¹⁾	I_r	A	200	200	200	200	
Расчетный кратковременный ток ²⁾	для устройств с $t_{r1} = 1$ с	I_k	кА	20	20	20	20	
	для устройств с $t_{r1} = 3$ с	I_k	кА	20	20	20	20	
Расчетный ударный ток ²⁾		I_D	кА	50	50	50	50	
Расчетный ток короткого замыкания при включении для	трансформаторных ответвлений ³⁾	$I_{ма}$	кА	50	50	50	50	
	ответв. кольцевого кабеля	$I_{ма}$	кА	50	50	50	50	
Коммутационная способность многоцелевых нагрузочных выключателей согласно IEC 60265-1 и VDE 0670 часть 30 1								
Контрольная последовательность переключений 1	Расчетный ток выключения сетевой нагрузки	при 20 переключениях	I_1	A	630	630	630	630
		при 100 переключениях	I_1	A	630	630	630	630
		при 5 %	I_1	A	31,5	31,5	31,5	31,5
Контрольная последовательность переключений 2	Расчетный ток выключения кольца, 10 ×	I_2	A	630	630	630	630	
Контрольная последовательность переключений 4	Расчетный ток выключения кабеля	I_{4a}	A	50	50	50	50	
Контрольная последовательность переключений 5	Расчетный ток короткого замыкания при включении	$I_{ма}$	кА	50	50	50	50	
	Расчетный ток выключения трансформатора	I_3	A	4)	4)	4)	4)	
Коммутационная способность при замыкании на землю								
Расчетный ток выключения при замыкании на землю		I_{6a}	A	160	160	160	160	
Расчетный ток выключения кабеля при замыкании на землю		I_{6b}	A	100	100	100	100	
Коммутационная способн. согл. IEC 60420, DIN EN 60420 и VDE 0670 часть 303								
Расчетный обменный ток	аппарат тип TS	I_4	A	1100	1100	1100	1100	
Расчетный обменный ток	по заказу аппарат тип LTS	I_4	A	2800	2800	—	—	
Циклы переключений панели кольцевых кабельных линий 1К								
Расчетный ток выключения сетевой нагрузки		n		100 ×	100 ×	100 ×	100 ×	
Расчетный ток короткого замыкания при включении		n		5 ×	5 ×	5 ×	5 ×	
Механически допустимо		n		3000 ×	3000 ×	3000 ×	3000 ×	
Класс				E3	E3	E3	E3	

1) В зависимости от использования предохранителей НН.

2) В трансформаторном ответвлении данные значения ограничены предохранителями НН.

3) В зависимости от тока пропускания предохранителя НН.

2КТП-МБ10-СЭЦ[®] также может комплектоваться элегазовыми моноблоками других производителей. В этом случае согласование компоновки производится на основе информации фирмы-изготовителя.

2.3. РУНН.

В качестве РУНН КТП-МБ10-СЭЩ[®] применяются шкафы НКУ-СЭЩ[®] в исполнении одностороннего обслуживания. НКУ-СЭЩ[®] полностью соответствуют требованиям ГОСТ Р 51321.1-2000 (МЭК 60439-1-92).

Разработка конструкции с климатическим исполнением Т и категорией размещения 3 по ГОСТ 15150 намечена на вторую половину 2008 года.

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

- климатическое исполнение – У, категории размещения 3 по ГОСТ 15150-69;
- температура воздуха при эксплуатации от -45°С до +40°С;
- относительная влажность воздуха до 80% при температуре плюс 25°С.
- окружающая среда невзрывоопасная.
- высота над уровнем моря мест установки не должна превышать 2000 м согласно ГОСТ Р 51321.1-2000 (МЭК 60439-1-92);
- содержание коррозионно-стойких агентов в окружающей среде соответствуют атмосфере типа II и III по ГОСТ 15150-69, степень загрязнения – 3;
- номинальное рабочее значение механических ВВФ – по ГОСТ 17516.1-90 для группы механического исполнения М39;
- 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.

НКУ-СЭЩ[®] относятся к I и II категориям сейсмостойкости:

- по I категории сейсмостойкости должны выполнять свои функции по обеспечению безопасности АЭС во время, и после прохождения землетрясения до МРЗ включительно. При землетрясении до ПЗ включительно и после него сохранять свою работоспособность;
- по II категории сейсмостойкости должны сохранять свою работоспособность после прохождения землетрясения интенсивностью до ПЗ включительно.

Типы основного коммутирующего оборудования, встраиваемого в НКУ-СЭЩ:

- автоматические выключатели ВА-СЭЩ LBA 630-5000А;
- автоматические выключатели ВА-СЭЩ TD, ВА-СЭЩ TS 16-800А
- 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>

Технические данные

Таблица 2.3.1: Основные технические характеристики НКУ-СЭЩ®

№ п.п.	Наименование параметра	Значение
ШКАФА		
1	Номинальный ток главных шин, А	630 – 5000
2	Номинальный ток распределительных шин, А	100 – 3200
3	Номинальное рабочее напряжение главной цепи, 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	50/60
7	Ток термической стойкости односекундный при напряжении 0,4 кВ, кА	
	▪ от 250 до 400 кВА	20
	▪ от 630 до 1000 кВА	30
	▪ для 1600 кВА	50
	▪ для 2500 кВА	100
8	Ток электродинамической стойкости сборных шин и ответвлений при напряжении 0,4 кВ, кА	
	▪ 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	-24, -220, ~220 / -48, - 250*, ~240*
10	Схема соединения с землёй	ТТ/ИТ/TN-S/TN-C
11	Ввод кабелей	снизу/сверху
12	Доступ	спереди/сзади
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО БЛОКА		
1	Номинальное рабочее напряжение главной цепи, В	380 – 690
2	Номинальный ток главной цепи, А	до 1000
3	Предельное значение мощности выдвижного функционального блока управления электродвигателем, кВт	250
4	Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В	~220; -220; -24; ~240*; -250*

Таблица 2.3.2: Классификация НКУ-СЭЩ®

Признаки классификации НКУ-СН	Исполнение		
1. По виду конструкции	Многошкафное: состоящее из нескольких механически соединённых шкафов.		
2. По степени защиты	IP30		
3. По виду экранирования	Встроенное экранирование в применяемом электронном оборудовании.		
4. По мерам защиты обслуживающего персонала	Соответствуют ГОСТ 30331.3/ГОСТ Р 50571.3		
5. По виду внутреннего разделения	1; 2; 3; 4 по ГОСТ Р 51321.1-2000 (МЭК 60439-1)		
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 не более, кг			
Вводной	2000		
Линейный	1200		
Секционный	1500		
Шкаф функциональных блоков	550		
12. Габаритные размеры, мм	Н (высота)	L (ширина)	В (глубина)
Вводной		600-800	
Секционный	2200	600	600
Линейный		1100-1300	
Шкаф вторичной сборки		1100	

Общие сведения о конструкции РУНН и его схемной функциональности.

НКУ изготавливают и поставляют отдельными шкафами или составными частями (транспортными группами длиной не более 4 м.) подготовленными для сборки на месте монтажа.

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 275мм.

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® (400; 630).

Таблица 2.3.3

Тип выключателя	ВА-СЭЩ®			Количество автоматов	Габарит блока	Сечение шин, мм	Диаметр отверстий в шине под крепление кабеля, мм
	TD	TS	LBA				
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				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® LBA 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®;
- 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 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»;

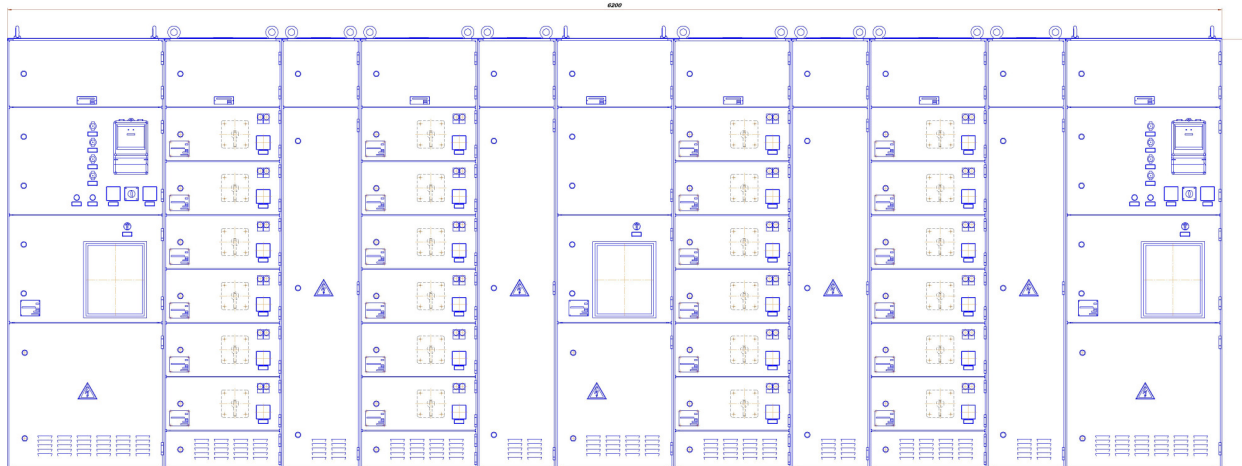
Предусмотрена возможность представления информации для АСУ ТП о срабатывании защит и сигнализации.

Более подробная информация по НКУ-СЭЦ® приведена в ТИ-147-2008.

Комплектность РУНН.

Размер рабочего отсека КТП-МБ10-СЭЦ® позволяет установить РУНН в виде:

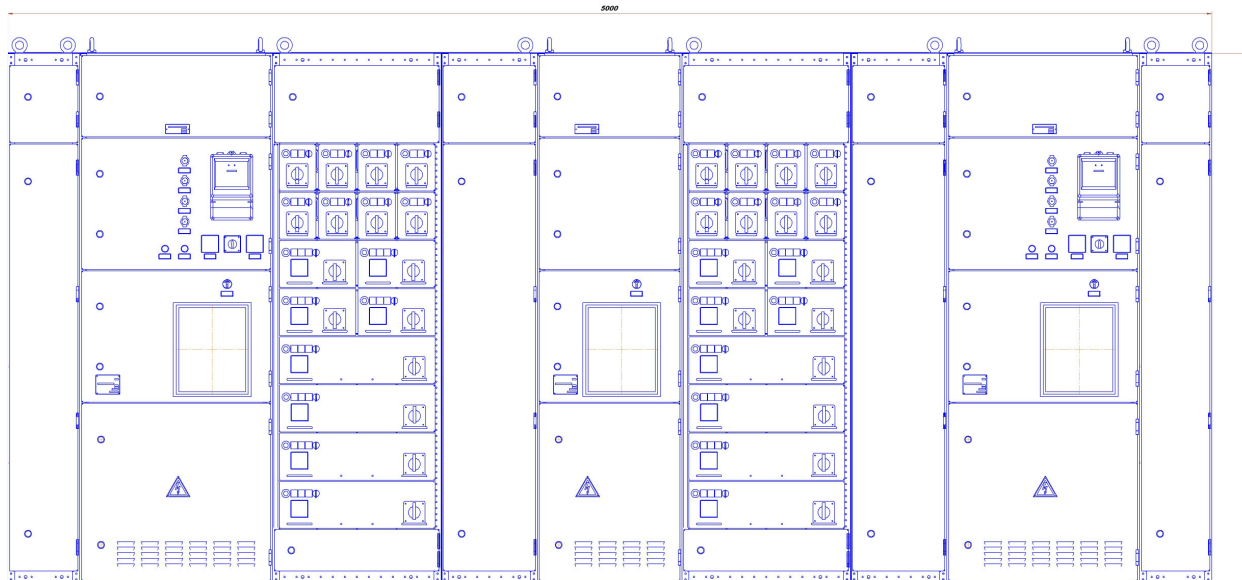
1. С двумя линейными шкафом силовых сборок в каждой секции.



Варианты комплектации шкафов:

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

2. С линейными шкафами на втычных блоках вторичной сборки:



Варианты комплектации шкафов:

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

Возможен комбинированный вариант по распределительным шкафам. Приведённая комплектация является максимально возможной для данного типа КТП.

3. Устройство и работа КТП-МБ10-СЭЩ®.

КТП напряжением до 20 кВ представляет собой один моноблок установленный на фундамент с полностью смонтированными в пределах блока электрическими соединениями.

Здание служит защитной оболочкой для установленных внутри него составных элементов, внутри которого поддерживаются условия соответствующие условия эксплуатации КТП.

Модульное здание поставляется в полностью собранном виде (кроме мачты приема), с полным комплектом документации.

КТП размещается в одноблочном утепленном модульном здании, толщина стеновых панелей сэндвич 80 мм. Пол 2КТП-МБ10-СЭЩ® утепленный минераловатными плитами ИЗОЛ-Н, крыша радиальная со скатами на торцевые стороны здания.

Габаритные размеры блока : ширина – 3000мм, длина – 10000мм, высота – 3290 мм.

Здание разделяется сплошными внутренними перегородками на 3 отсека: два трансформаторных отсека, совмещенный отсек распределительных устройств среднего и низкого напряжения. В модульном здании выполнен внутренний контур заземления и предусмотрена возможность подключения к внешнему контуру заземления подстанции.

Нормальная работа оборудования при отрицательных температурах и в условиях выпадения росы обеспечивается надежным уплотнением всех соединений элементов здания, запениванием внутренней поверхности крыши, а также применением устройств обогрева. Обогрев включается вручную или автоматически при понижении температуры внутри здания ниже 5°С. В модульном здании предусмотрено освещение с помощью настенных и потолочных светильников.

По желанию заказчика, в модульном здании могут быть выполнены: вентиляция, охранная сигнализация и система пожароповещения. Эти опции разрабатываются индивидуально под заказ.

Трансформаторный отсек оснащен естественной системой вентиляции, в воротах и стенах трансформаторного отсека организованы жалюзийные решетки лабиринтного типа. Кроме того, во избежание перегрева трансформаторного отсека потолок и ворота отсека выполнены не утепленными. 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. В случае выполнения проема маслоприемник выполняется на месте монтажа силами потребителя. Для вкатывания и выката трансформатора в полу блока предусмотрена усиленная колея.

Отсек с распределительными устройствами среднего и низкого напряжения обогреваются конвекционными панелями «Eleganse», с регулированием температуры от 0° С до +60° С, что обеспечивает поддержание заданной температуры внутри здания.

Для ввода и подключения кабелей в основании блока-модуля в местах установки УВН и РУНН имеются отверстия. Отверстия уплотнены резиновыми прокладками. Возможные планировки 2КТП-МБ10-СЭЩ® приведены в приложении.

Фундаменты под модульное здание 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». Модульное здание устанавливается на свайный или ленточный фундамент. Отметка верха фундамента принимается +0,5 — 1,5 м над уровнем земли. Ширина не менее 300 мм. Поверхность ростверка должна быть отнивелирована с отклонением не более ±5 мм.

4. Маркировка и пломбирование.

Маркированные таблички, бирки и пломбы установлены в местах указанных в составных частях изделия. Транспортная маркировка выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 14192-77.

5. Упаковка.

2КТП-МБ10-СЭЩ[®] транспортируется до места монтажа в собранном виде. Упаковку и консервация осуществляется в соответствии с чертежами завода-изготовителя и ГОСТ 23216-78. Всё оборудование КТП смонтировано в транспортном положении и установлено на рабочие места, не требующие переустановки в рабочее положение на месте монтажа.

Условия транспортирования по ГОСТ 14695-80.

Документация, отправляемая совместно с изделием, укладывается вместе с ним в одно грузовое место. Документация, отправляемая почтой, упаковывается в соответствии с требованиями почтовых перевозок.

6. Хранение.

Условия хранения для полностью смонтированного комплектного изделия- 8 по ГОСТ 15150-69. Срок хранения до 1 года. Для составных частей и силовых трансформаторов условия хранения указаны в соответствующей эксплуатационной документации.

**Перечень работ, правила их проведения, меры безопасности
при подготовке КТП в блочно-модульном здании 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.

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 месяц для условий транспортирования Л, 3 месяца для условий С и 6 месяцев для условий Ж по ГОСТ 23216-78.

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

7. Транспортирование.

Транспортирование 2КТП-МБ10-СЭЩ[®] осуществляется в упаковке в виде отдельных грузовых мест: здания с установленными в рабочее положение оборудованием, силовые трансформаторы, площадки для вывода трансформаторов в ремонт, порталы воздушного ввода и т.д. (разбивка на грузовые места в зависимости от конкретного заказа).

Условия транспортирования Л, С и Ж по ГОСТ 23216-78.

Крепление груза в транспортных средствах и транспортирование изделия необходимо осуществлять в соответствии с действующими на данном виде транспорта правилами, а также чертежами завода-изготовителя.

8. Размещение заказа.

Почтовый адрес:

443048, Самара, п. Красная Глинка, ООО «УК «Электрощит» Самара»

Директора по продажам:

Беляков Сергей Александрович

Шанин Вячеслав Алексеевич

Синельников Максим Евгеньевич (дирекция по ВЭД и атомной энергетике)

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

телефон: (846) 276-88-43, 372-42-61

факс: (846) 276-28-00

По вопросам согласования техники обращайтесь в конструкторский отдел:

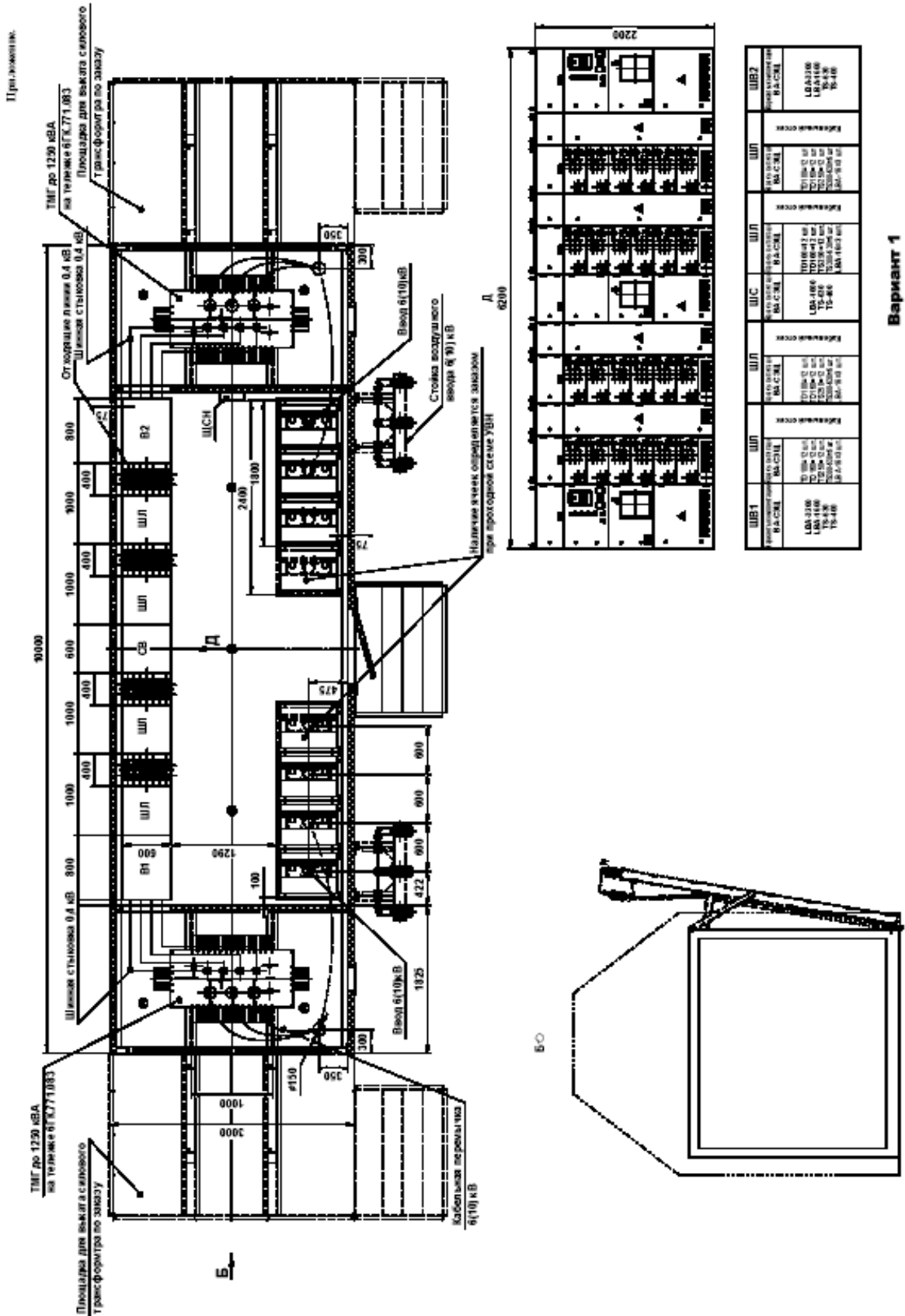
телефон/факс: (846) 276-39-37 (распределительные устройства и др. оборудование);

телефон: (846) 276-28-35 (модульное здание)

<http://www.electroshield.ru>

E-mail: order@electroshield.ru

Приложение.
Компоновки 2КТП-МБ10-СЭЩ®.

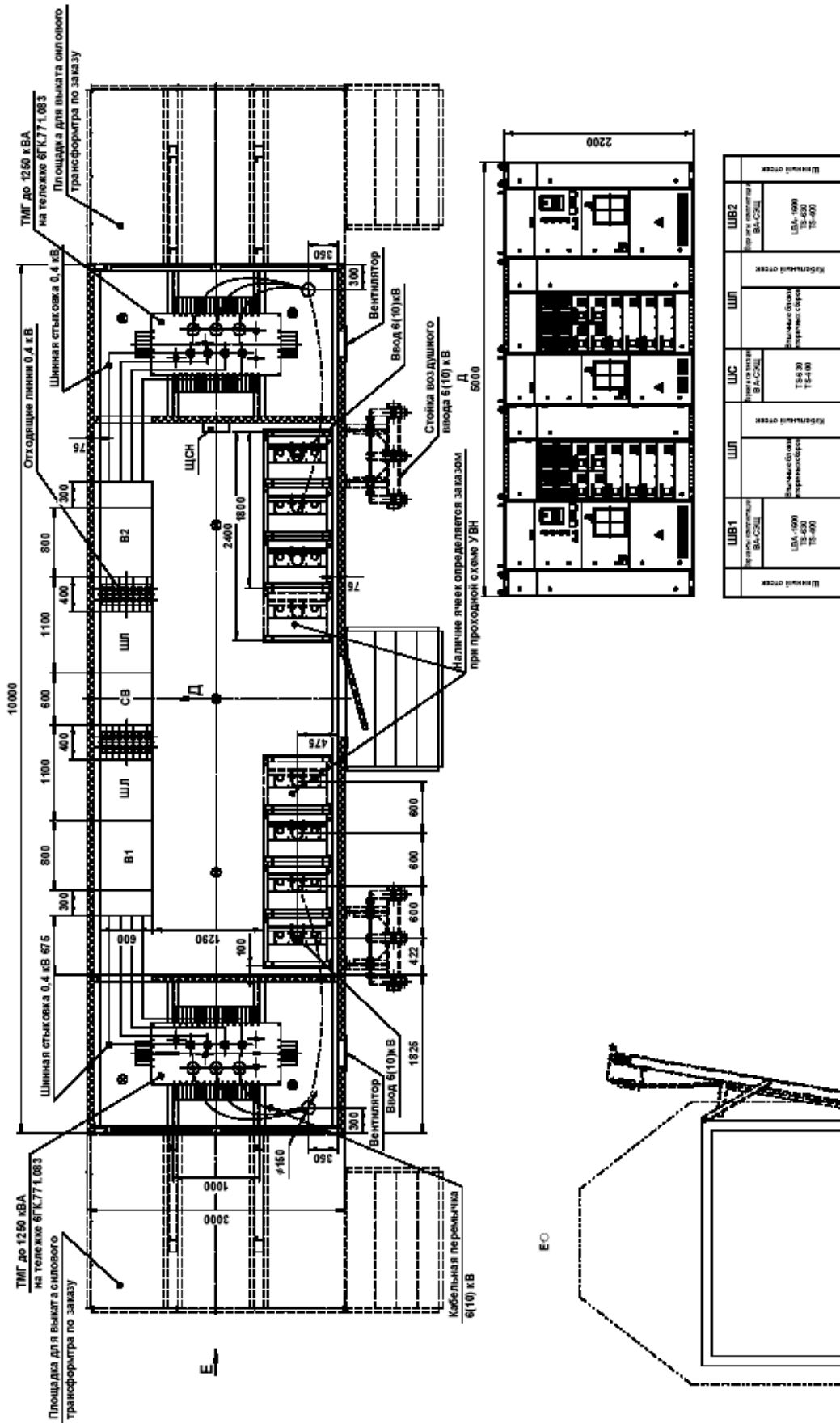


Элементы конструкции		Элементы конструкции		Элементы конструкции		Элементы конструкции	
ШБТ	ШП	ШП	ШС	ШП	ШП	ШП	ШБТ
ЛД-2300 ЛД-1400 ЛД-1100 ЛД-400	ТМГ до 1250 кВА ТМГ до 1250 кВА ТМГ до 1250 кВА ТМГ до 1250 кВА	ЛД-2300 ЛД-1400 ЛД-1100 ЛД-400	ТМГ до 1250 кВА ТМГ до 1250 кВА ТМГ до 1250 кВА ТМГ до 1250 кВА	ЛД-2300 ЛД-1400 ЛД-1100 ЛД-400	ТМГ до 1250 кВА ТМГ до 1250 кВА ТМГ до 1250 кВА ТМГ до 1250 кВА	ЛД-2300 ЛД-1400 ЛД-1100 ЛД-400	ТМГ до 1250 кВА ТМГ до 1250 кВА ТМГ до 1250 кВА ТМГ до 1250 кВА

Вариант 1

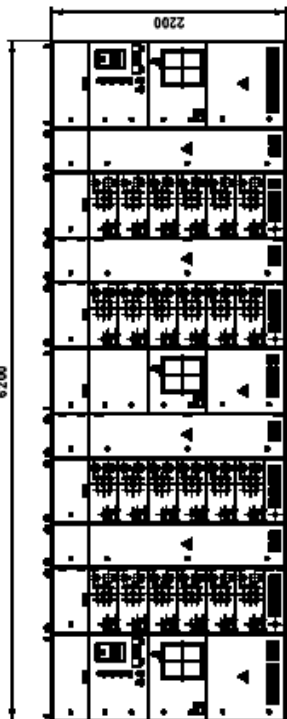
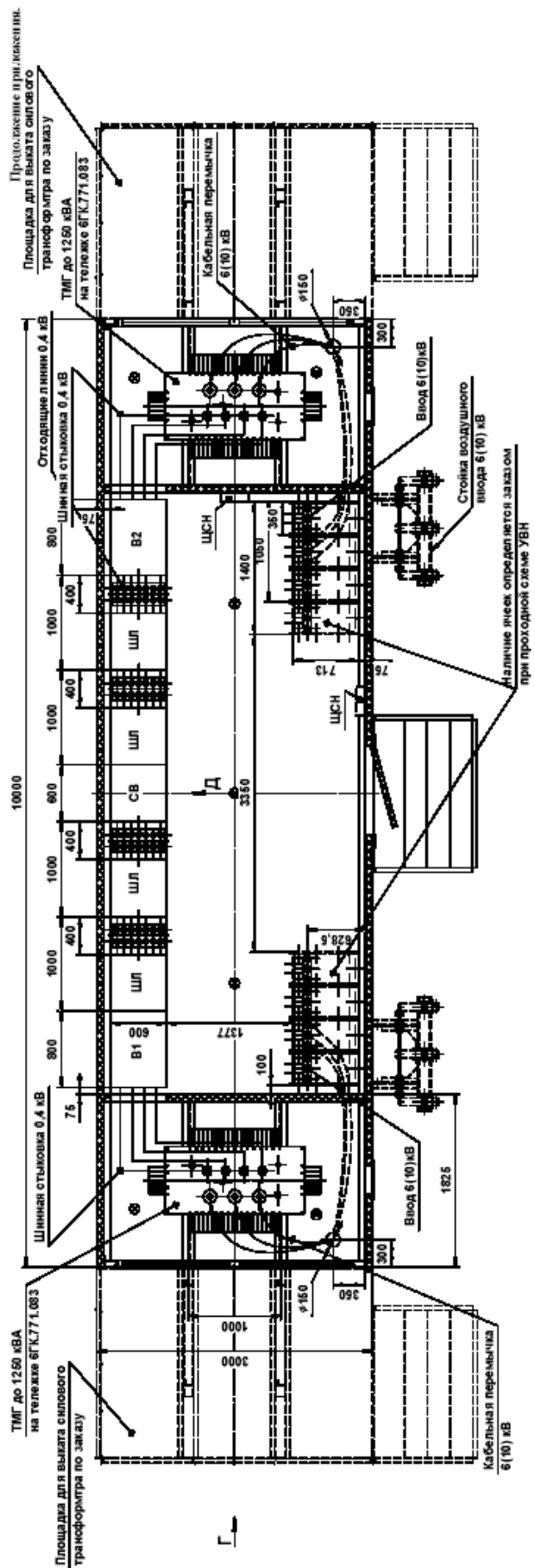
Показаны детали типового модуля КТП 250-1250 кВА с УШН на базе КСО-ЭСЭЩ по проходной и туговой стене и РПН на базе НКУ-СЭЩ, ориентированного обслуживания с гильзами широким диапазоном сборки.

Продолжение приложении.



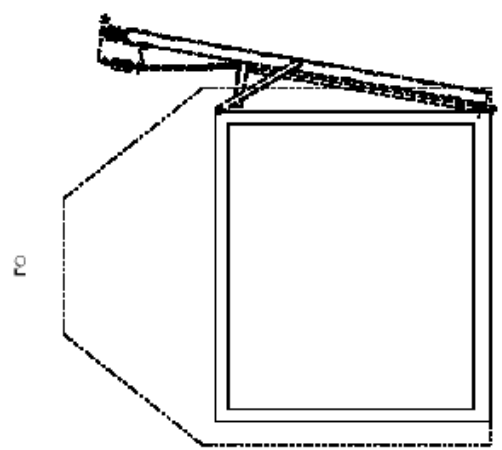
Вариант 2

Планировка десятилетнего модуля КТП 250-1250 кВА с УВН на базе КСО-3СЭЩ по проходной и тулковой схемам и РУНН на базе НКУ СЭЩ одностороннего обслуживания с панельными шкафами на итальянском блоке вторичной сборки.



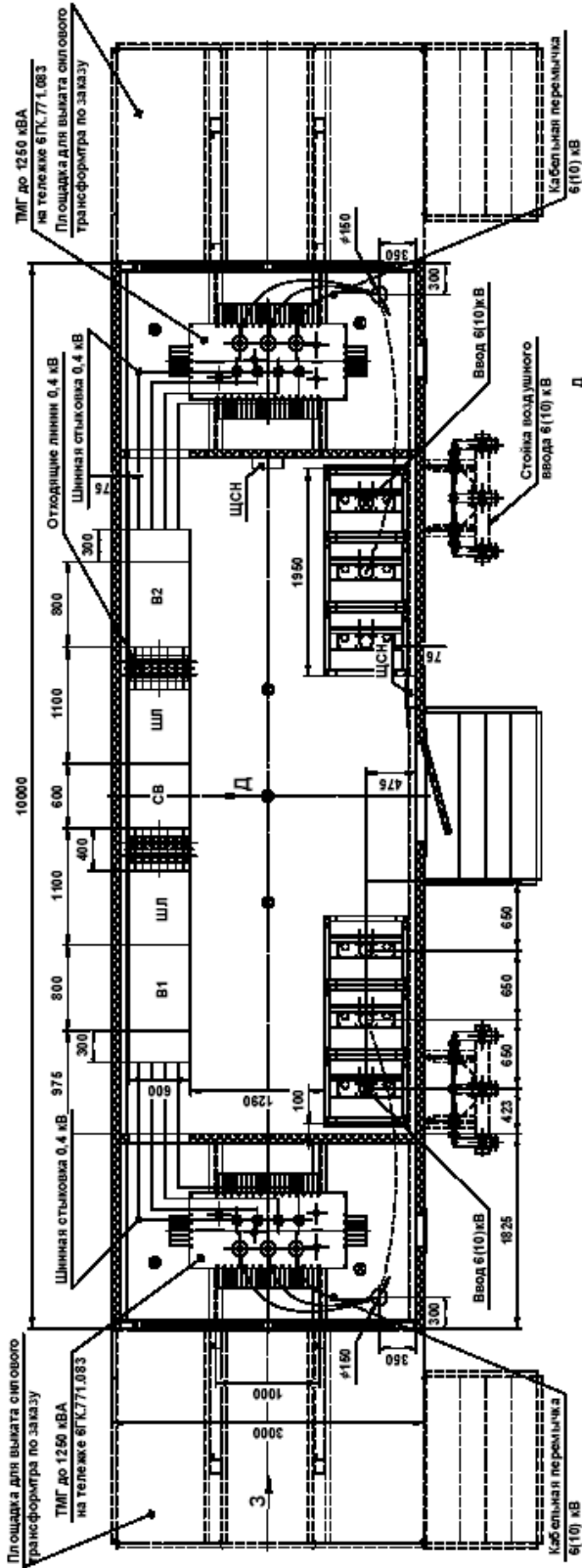
ШД1	ШД	ШЛ	ЩСН	ШЛ	ШД	ШД2
ШД1-300	ШД-300	ШЛ-300	ЩСН-300	ШЛ-300	ШД-300	ШД2-300
ШД1-1000	ШД-1000	ШЛ-1000	ЩСН-1000	ШЛ-1000	ШД-1000	ШД2-1000
ШД1-400	ШД-400	ШЛ-400	ЩСН-400	ШЛ-400	ШД-400	ШД2-400
ШД1-1500	ШД-1500	ШЛ-1500	ЩСН-1500	ШЛ-1500	ШД-1500	ШД2-1500

Вариант 3

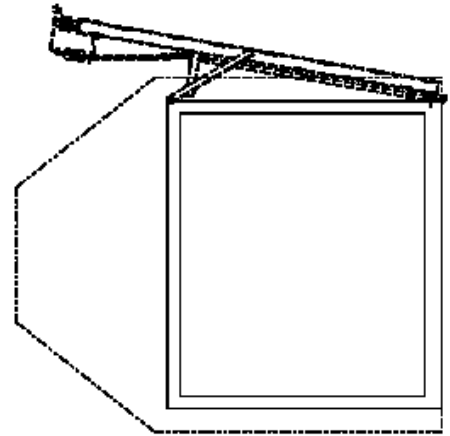


Планировка десятиметрового модуля КТП 250-1250 кВА с УВН на базе элегазового моноблока 8D.20 (SEMENS) по проходной и тулковой схеме и РУНН на базе НКУ-СЩ одностороннего обслуживания с ливневыми шкафами силовых сборок.

Продолжение приложении.



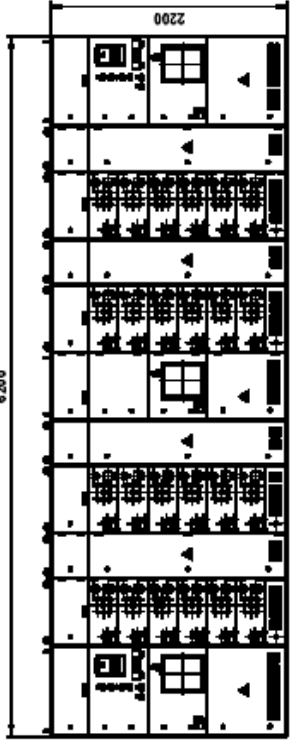
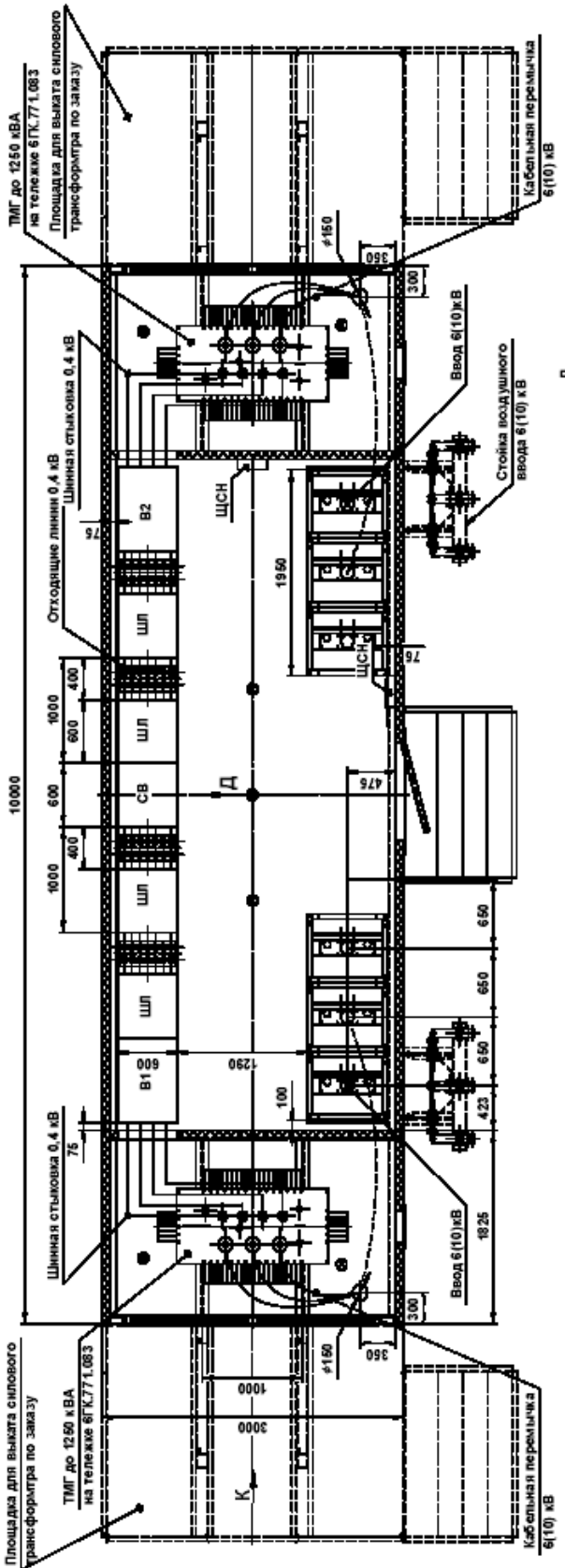
ШУБ1	ШУП	ШУС	ШУБ2	Шкафы отсек
Шкафы отсек ВА-СЗЩ	Шкафы отсек ВА-СЗЩ	Шкафы отсек ВА-СЗЩ	Шкафы отсек ВА-СЗЩ	Шкафы отсек
Шкафы отсек ВА-СЗЩ ШУП-1000 ШУП-400 ШУП-400	Шкафы отсек ВА-СЗЩ ШУП-1000 ШУП-400 ШУП-400	Шкафы отсек ВА-СЗЩ ШУП-1000 ШУП-400 ШУП-400	Шкафы отсек ВА-СЗЩ ШУП-1000 ШУП-400 ШУП-400	Шкафы отсек



Вариант 4

Планировка двенадцатиметрового модуля КТП 250-1250 кВА с УВН на базе КСО-288(MSI) по продольной и туликовой стенам и РУНН на базе НКУ-СЗЩ одностороннего обслуживания с линейными шкафами на втычных блоках вторичной сборки.

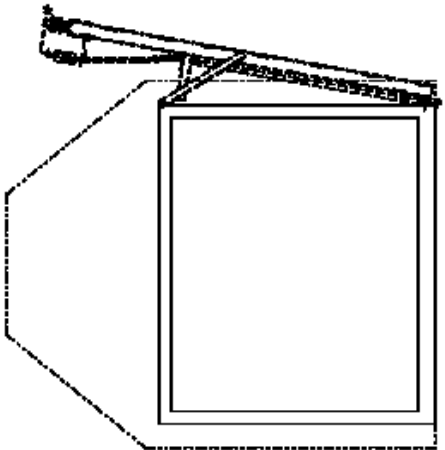
Продолжение приложения.



ШВ1	ШЛ	ШЩ	ШЛ	ШЛ	ШЛ	ШВ2
ШВ1-3000	ТМГ до 1250 кВА на тележке ВПК.771.083	ЛБА-1000	ТМГ до 1250 кВА на тележке ВПК.771.083	ЛБА-3000	ТМГ до 1250 кВА на тележке ВПК.771.083	ЛБА-3000
ЛБА-1000		ЛБА-3000		ЛБА-1000		ЛБА-1000
ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА
ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА
ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА
ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА
ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА
ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА
ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА
ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА
ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА
ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА		ТМГ до 1250 кВА

Вариант 5

Планировка и вид цитримерного модуля КТП 250-1250 кВА с УВН на базе КСО-298 (MS) по проходной и тулковой схеме и РЭНН на базе НКУ-СЩ одностороннего обслуживания с типичными шкафами силовых сборок.



Приложение.
Внешний вид 2КТП-МБ10-СЭЩ®.

Приложение

