

ПОДСТАНЦИИ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ (КТП)
МОЩНОСТЬЮ 250-3150 кВА на НАПРЯЖЕНИЕ до 10 кВ

Руководство по эксплуатации

ОГК.412.160 РЭ

Самара

Содержание

1	Описание и работа	4
1.1	Описание и работа	4
1.2	Описание и работа составных частей	17
2	Использование по назначению	22
2.1	Эксплуатационные ограничения	22
2.2	Подготовка изделия к использованию.....	22
2.3	Использование изделия	31
3	Техническое обслуживание	33
3.1	Техническое обслуживание изделия.....	33
4.1	Общие указания	38
4.2	Меры безопасности.....	41
5	Хранение	41
5.2	Перечень работ, правила их проведения, меры безопасности при подготовке КТП к хранению, при кратковременном и длительном хранении, при снятии её с хранения	41
6	Транспортирование.....	43
6.1	Требования к транспортированию КТП	43
7	Утилизация	44

Подп. дата	
Инв. № докл.	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	

11	12	04.34-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Воронцова		07.06.18
Пров.		Щумилина		07.06.18
Гл. констр.		Кудряшов		07.06.18
Н. контр.		Щумилина		07.06.18
Утв.		Калинин		07.06.18

ОГК.4 12.160 РЭ

ПОДСТАНЦИИ КОМПЛЕКТНЫЕ
ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ МОЩНОСТЬЮ
250-3150 кВА на НАПРЯЖЕНИЕ до 10 кВ
Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
A	2	60
ЗАО «ГК «Электроцит»-ТМ Самара»		

Настоящее руководство по эксплуатации подстанций комплектных трансформаторных типов КТП-СЭЩ-СН, КТП-СЭЩ-П, КТП-СЭЩ-А, мощностью 250 – 3150 кВА (далее по тексту КТП) предназначено для изучения изделия и правил его эксплуатации, а также для руководства при монтаже КТП на месте сооружения подстанции.

При монтаже и эксплуатации КТП следует дополнительно руководствоваться:

- а) действующими «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации»;
- б) действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- в) «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- г) паспортом ОГК.468.121 ПС;
- д) руководством по эксплуатации силовых трансформаторов, а также эксплуатационными документами на встраиваемое высоковольтное и низковольтное оборудование.

В тексте применены следующие сокращённые обозначения:

- УВН - устройство со стороны высшего напряжения;
- РУНН - распределительное устройство со стороны низшего напряжения;
- СУНН - соединительное устройство со стороны низшего напряжения;
- СУВН - соединительное устройство со стороны высшего напряжения;
- ВН - высшее напряжение;
- НН - низшее напряжение;
- АВР - автоматический ввод резерва;
- ШВ - шкаф вводной;
- ШЛ - шкаф линейный;
- ШС - шкаф секционный;
- ШБР - шкаф блочно-релейный;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ОГК.412.160 РЭ	Лист
11	Зам.	0434-1713		11.10.19		3

– ШР - шкаф релейный.

Настоящее руководство рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший специальную подготовку по технической эксплуатации и обслуживанию комплектных трансформаторных подстанций.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия в конструкции могут быть внесены незначительные изменения, не отражённые в настоящем руководстве, не влияющие на основные технические данные и установочные размеры.

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа

1.1.1 Назначение изделия

КТП предназначены для приёма, преобразования и распределения электроэнергии трёхфазного переменного тока частотой 50 и 60 Гц, напряжением 6-10/0,4;0,23;0,69 кВ. Применяются для электроснабжения потребителей собственных нужд электрических станций, могут применяться в других электроустановках, например, на газокompрессорных станциях и в промышленности.

КТП предназначены для работы в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха** от минус 45 до плюс 40°С;
- относительная влажность окружающего воздуха 80% при 15°С;
- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- группа механического исполнения М6 по ГОСТ 17516.1-90;
- атмосфера типа II (промышленная) по ГОСТ 15150-69.

КТП не предназначена для работы:

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

КТП соответствует требованиям ТУ 3412-043-00110473-2003 и ГОСТ 14695-80

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. дата
--------------	--------------	--------------	--------------	------------

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
4

Структура условного обозначения КТП:

X КТП-СЭЩ(КТП) X ..-X /X /X - X - XX

Климатическое исполнение и категория размещения (УЗ, ТЗ) по ГОСТ 15150-69

Год разработки рабочих чертежей (две последние цифры)

Номинальное напряжение на стороне НН, кВ

Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ

Мощность силового трансформатора, кВА

Тип подстанции:

СН – собственных нужд

П – промышленная

А – с аварийным вводом от дизель-генератора

Буквенное обозначение изделия – КТП-СЭЩ (КТП)

Число применяемых трансформаторов, для КТП-СЭЩ-СН (КТП СН) и при одном трансформаторе число не указывается

Пример условного обозначения:

КТП-СЭЩ-СН (КТПСН)- 1000/10/0,4-01-УЗ.

Комплектная трансформаторная подстанция собственных нужд, с трансформатором мощностью 1000 кВА, на номинальное напряжение на стороне ВН 10 кВ, на номинальное напряжение на стороне НН 0,4 кВ, год разработки рабочих чертежей 2001, климатическое исполнение У, категория размещения 3.

Подп. дата	
Инв. № д/д/л	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

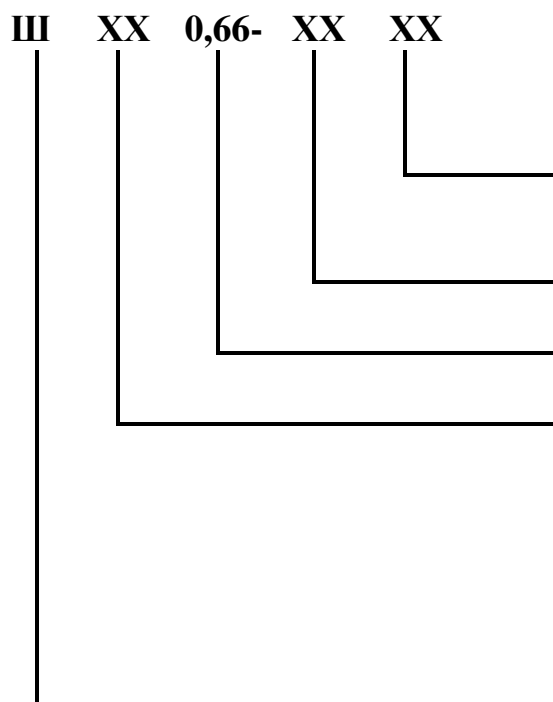
Лист
5

2КТП-СЭЩ-П (КТПШ)-630/6/0,4-01-ТЗ.

Двухтрансформаторная комплектная промышленная подстанция, с трансформатором мощностью 630 кВА, на номинальное напряжение на стороне ВН 6 кВ, на номинальное напряжение на стороне НН 0,4 кВ, год разработки рабочих чертежей 2001, климатическое исполнение Т, категория размещения 3.

В скобках указано старое обозначение изделия.

Структура условного обозначения шкафов РУНН:



Климатическое исполнение и категория размещения (УЗ, ТЗ)

Номер схемы (01, 02, 03, ...)

Класс напряжения – 0,66 кВ

Тип шкафа:

В – вводной;

Л – линейный;

С – секционный;

Р – релейный;

БР – блочно-релейный;

У – учета электроэнергии.

Шкаф

Пример условных обозначений шкафов РУНН:

ШВ 0,66-0.2-УЗ,

Шкаф вводной, номинальное напряжение 0,66 кВ, номер схемы 02, климатическое исполнение У, категория размещения 3.

ШБР 0,66-01-ТЗ.

Шкаф блочно-релейный, номинальное напряжение 0,66 кВ, номер схемы 01, климатическое исполнение Т, категория размещения 3.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист

6

1.1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики КТП приведены в таблице 1, классификация исполнений - в таблице 2.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра			
	1 Мощность силового трансформатора, кВА	250; 400	630; 1000	1600
2 Номинальное напряжение на стороне высшего напряжения (ВН), кВ	6; 10			
3 Наибольшее напряжение на стороне высшего напряжения (ВН), кВ	7,2; 12			
4 Номинальное напряжение на стороне низшего напряжения (НН), кВ	0,4; 0,23; 0,69			
5 Ток термической стойкости на стороне ВН, кА	20			
6 Ток электродинамической стойкости на стороне ВН, кА	51			
7 Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-96: – с масляным трансформатором; – с сухим трансформатором	Нормальная изоляция; облегчённая изоляция			
8 Сейсмостойкость	9 баллов по шкале MSK 64 на отметке 0,00 м			

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
11	Зам.	0434-1713		11.10.19

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист

7

Таблица 2

Признаки классификации КТП	Исполнение
По типу силового трансформатора	С масляным трансформатором; с сухим трансформатором
По способу выполнения нейтрали силового трансформатора на стороне низшего напряжения	С глухозаземлённой нейтралью
По взаимному расположению	Однорядное; двухрядное
По количеству применяемых силовых трансформаторов	С одним трансформатором; с двумя или более трансформаторами
По виду оболочек и степени защиты по ГОСТ 14254-96	IP 31, а при открытых дверях отсеков - IP 00 Отсеки групповых и сборных шин - IP 20, IP 21
Наличие изоляции токоведущих частей	С неизолированными шинами
По выполнению высоковольтных присоединений	Кабельные
По выполнению выводов в РУНН: – шинами; – кабелями	Вывод вверх Вывод вверх и вниз
По способу установки автоматических выключателей	С выдвижными выключателями
По назначению шкафов РУНН	Вводные, линейные, секционные, релейные
Условия обслуживания	С двухсторонним обслуживанием
Вид управления	Местное, дистанционное

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. № докл.
Подп. и дата	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист

8

Продолжение таблицы 2

Признаки классификации КТП	Исполнение
Габаритные размеры, мм ширина: – линейный – релейный – блочно-релейный – вводной – секционный глубина высота Габаритные размеры для КТП 1600, 2500, 3150 кВА, мм ширина: – линейный – вводной – секционный глубина высота	 500-600 500 300 600 600 1000 2250 500; 600; 800; 1200* 800; 1200* 800; 1200* 1350 2270
Масса шкафов, кг (не более): – линейный – блочно-релейный – релейный – вводной – секционный ШС Масса шкафов для КТП 1600, 2500, 3150 кВА, кг (не более) линейный – вводной – секционный	 380 180 200 280 280 800 1400 1400

Номинальный ток вводов УВН и сборных шин РУНН соответствует номинальному току установленного силового трансформатора.

Вводы и сборные шины РУНН допускают аварийные перегрузки на 30% выше номинального тока силового трансформатора продолжительностью не более 3 часов в сутки, если длительная предварительная нагрузка составляла не более 70% номинального тока трансформатора.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
9

По заказу потребителя КТП комплектуются УВН и шкафами ввода РУНН на ток 1,4 номинального тока трансформатора, установленного в КТП (время перегрузки не более 2 часов). В режиме перегрузки температура нагрева контакта и элементов конструкции РУНН не нормируется, но гарантируется нормальная работа КТП после устранения перегрузки.

Ошиновка УВН устойчива к воздействию токов короткого замыкания:

- динамические - 51 кА (амплитудные значения);
- термические- 20 кА в течение 1 с.

Сборные шины и ответвления от них к выключателям устойчивы к воздействию токов короткого замыкания:

- динамические - 25 кА (КТП-250, 400 кВА), 50 кА (КТП-630, 1000 кВА), 100 кА (КТП-1600 кВА), 150 кА (КТП- 2500, 3150 кВА) (амплитудное значение);
- термические – 10 кА (КТП- 250, 400 кВА), 20 кА (КТП- 630, 1000 кВА), 40 кА (КТП- 1600, кВА), 60 кА (КТП- 2500, 3150 кВА) в течении 1 с.

Шины индивидуальных ответвлений от сборных шин допускают длительную нагрузку током, равным номинальному току выключателя.

Групповые ответвления от сборных шин допускают длительную нагрузку током, равным 70% суммы номинальных токов присоединённых выключателей, но не более номинального тока сборных шин.

Проводимость нулевой шины РУНН соответствует 50% значения номинального тока силового трансформатора.

Типы и предприятия-изготовители основного оборудования, встраиваемого в КТП:

Силовые трансформаторы:

- ТМ(Г)Ф-СЭЩ - 250, 400, 630, 1000, 1600, 2500, 3150 кВА - изготовления производства "Русский трансформатор";

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. дата
--------------	--------------	--------------	--------------	------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
11	Зам.	0434-1713		11.10.19

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
10

– Trihal 400-800,1000-1250,2000,-2500, 3150 кВА - изготовления "Schneider Electric";

– ТСЗ-250; 400; 630; 1000; 1600, 2500, 3150 кВА - изготовления АО "Уралэлектротяжмаш" г. Екатеринбург, ООО "РосЭнергоТранс" г. Екатеринбург;

Выключатель нагрузки ВНА-10-630-20 УЗ - изготовления ЗАО «ГК Электроцит - ТМ Самара».

Предохранители типов;

– ПКТ 102-6(10) УЗ;

– ПКТ 103-6(10) УЗ.

Выключатели автоматические:

– "Schneider Electric" на вводе, секции и линии с электронными расцепителями с возможностью выставления уставок по перегрузке, МТЗ, однофазных коротких замыканий.

– возможно применение выключателей других производителей.

Трансформаторы тока:

– ТОП-0,66 - изготовления Екатеринбургского завода трансформаторов тока, номинальный первичный ток 15, 20, 30, 40, 50, 75, 80, 100, 150, 200 А;

– ТШП-0,66 - изготовления Екатеринбургского завода трансформаторов тока, номинальный первичный ток 300 А;

– ТШЛ-0,66-□-□/5 УЗ - изготовления Екатеринбургского завода трансформаторов тока, номинальный первичный ток 300, 400, 600, 800, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000 А.

По согласованию потребителя и изготовителя в КТП может быть применено оборудование, отличающееся от вышеприведённого.

1.1.3 Состав изделия

Состав КТП определяется конкретным заказом, комплект поставки соответствует комплекточной ведомости.

Подп. дата	
Инв. № д/д/л	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

11	Зам.	0434-1713		11.10.19	ОГК.4 12.160 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11

КТП поставляют отдельными шкафами с элементами для стыковки шкафов в распреустройство, а также транспортными блоками длиной не более 4 метров, допускается по согласованию между изготовителем и заказчиком, транспортирование КТП блоками длиной более 4 метров, со смонтированными в пределах блока соединениями главных и вспомогательных цепей.

В состав КТП, в зависимости от конкретного заказа, могут входить:

- устройство высшего напряжения УВН, где в его качестве могут быть применены изделия: СЭЩ-61М, СЭЩ-63, СЭЩ-66, КСО-3СЭЩ производства ЗАО «ГК Электроцит - ТМ Самара»; по согласованию потребителя с изготовителем в качестве УВН могут быть применены и другие изделия.

- распределительное устройство низшего напряжения РУНН;
- силовой трансформатор;
- соединительное устройство со стороны высшего напряжения;
- соединительное устройство со стороны низшего напряжения;
- шинопроводы;
- тележка гидравлическая для подъёма и съёма автоматических выключателей;
- шкафы управления трансформаторами;
- шкафы общесекционных устройств.

Заказы комплектуются также запасными частями и приспособлениями.

Заказчику в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов поставляются:

- паспорт на КТП - 1 экз.;
- настоящее руководство по эксплуатации - 1 экз.;
- схемы электрические соединений главных цепей - 1 экз.,
- опросный лист - 1 экз.;
- схемы электрические соединений вспомогательных цепей - 1 экз.;
- ведомость ЗИП - 1 экз.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
12

- чертёж общего вида шинпровода (при наличии), поставляемого комплектно с КТП - 1 экз.;
- комплект документации на силовые трансформаторы по ГОСТ 11677-85 - 1 экз.;
- комплект документации на УВН - 1 экз.;
- комплект документации на комплектующую аппаратуру, встроенную в КТП, согласно стандартам или техническим условиям на эту аппаратуру - 1 экз.

1.1.4 Устройство и работа

КТП изготавливают и поставляют отдельными составными частями (транспортными группами длиной не более 4 метров), подготовленными для сборки на месте монтажа.

Ввод КТП со стороны высшего напряжения осуществляется непосредственным подключением снизу высоковольтного кабеля к трансформатору от питающей сети 6, 10 кВ (глухой ввод) или через выключатель нагрузки, размещаемый в шкафу УВН. В КТП применяется схема с одной системой сборных шин, секционированная с помощью секционного выключателя. Секции работают отдельно, и секционный выключатель нормально отключён.

Если по какой-либо причине отключается одна из питающих линий и питаемая секция обесточивается, то питание этой секции автоматически восстанавливается в результате срабатывания секционного выключателя автоматического ввода резерва (АВР).

КТП (рисунки 11, 12) состоит из отдельных шкафов РУНН со встроенными в них аппаратами, приборами измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации и управления, соединённые между собой в соответствии с электрической схемой главных и вспомогательных цепей распреустройства.

Встраиваемая в шкафы аппаратура и присоединения определяют вид конструктивного исполнения.

Подп. дата	
Инв. № д/д/л	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
13

Присоединения (вводы или выводы) РУНН могут быть как кабельными, так и шинными.

Конструкцией УВН и РУНН предусмотрен ввод высоковольтного и низковольтного кабелей соответственно в отсеки шкафов в зависимости от конкретного заказа:

- через кабельные каналы снизу шкафа с подсоединением в шкафу;
- сверху с подсоединением в шкафу.

КТП рассчитаны на двустороннее обслуживание.

Заземление шкафа РУНН осуществляется подсоединением шины заземления к раме основания шкафа с помощью болтовых соединений (на нижней раме, с передней и задней стороны, имеются отверстия под болт М12 с площадкой, защищённой от коррозии).

Заземление шкафов УВН, соединительных устройств ВН и НН, осуществляется подсоединением шин заземления к бобышкам с внутренней резьбой М10 с помощью болтовых соединений.

Металлические корпуса встроенного оборудования и металлические части изделия имеют электрический контакт с каркасами распределительного устройства посредством шин заземления или зубчатых шайб, или скользящих контактов.

Защита металлоконструкции КТП от коррозии осуществляется лакокрасочными и гальваническими покрытиями.

Ошиновка УВН, РУНН выполнена неизолированными шинами со следующим расположением фаз (по виду на фасад шкафов) и окраской:

- левая шина - фаза А, жёлтая;
- средняя шина - фаза В, зелёная;
- правая шина - фаза С, красная.

Расположение сборной шины (по виду на фасад шкафов РУНН) и окраской:

- ближняя шина - фаза С, красная;
- средняя шина - фаза В, зелёная;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
14

- дальняя шина - фаза А, жёлтая.
- самая ближняя шина - шина заземления, голубая.

В целях предотвращения неправильных операций при проведении ремонтно-профилактических и других работ в УВН предусмотрена блокировка:

- механическая блокировка между выключателем нагрузки и заземляющим разъединителем, не позволяющая включать выключатель нагрузки при включённом заземляющем разъединителе и включать заземляющий разъединитель при включенном выключателе нагрузки.

По своему функциональному назначению шкафы РУНН делятся на: вводные, секционные и линейные.

Для безопасности обслуживания в РУНН имеется:

- блокировка, запрещающая вкатывание и выкатывание автоматического выключателя при включенном его положении;
- во вводных шкафах РУНН предусмотрены и обозначены места для наложения переносного заземления.

1.1.5 Инструмент и принадлежности

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

Назначение и работа с входящими в ЗИП приспособлениями и принадлежностями приводятся в настоящем руководстве.

1.1.6 Маркирование и пломбирование

Пломбирование может быть осуществлено после стыковки и монтажа КТП на месте монтажа эксплуатирующей организацией.

Маркировка шкафов РУНН выполнена следующим образом: вводные шкафы обозначены как В1, В2; шкафы секционного выключателя имеют таблички с надписью: "СВ1, СВ2" и т.д.; шкафы линии имеют маркировочные таблички

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист 15
	Взам. инв. №				
	Инв. № дубл.				
	Подп. дата				
11	Зам.	0434-1713		11.10.19	ОГК.4 12.160 РЭ
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

с номером шкафа, например, "1", "2" и т. д. в соответствии с опросным листом заказчика.

Шкаф УВН имеет маркировочную табличку с надписью "УВН". На торцевых стенках РУНН имеется товарный знак предприятия-изготовителя.

Грузовая маркировка выполнена по ГОСТ 14192-96.

На фасадной панели шкафа ввода РУНН прикреплена паспортная табличка.

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

Провода вспомогательных цепей маркированы в соответствии со схемами электрических соединений.

1.1.7 Упаковка

Упаковка и консервация КТП по ГОСТ 23216-78 для условий транспортирования по ГОСТ 14695-80, при этом категория упаковки $\frac{C}{КУ-0}$ (вид тары ТЭ-0 с частичной обрешёткой).

Тип внутренней упаковки ВУ- | -2.

Категория упаковки шинопроводов и УВН $\frac{C}{КУ-1}$, тип внутренней упаковки ВУ-0.

Для поставки на экспорт категория упаковки $\frac{C}{КУ-2}$.

Тип внутренней упаковки для поставки на экспорт ВУ - А-2.

Категория упаковки шинопроводов и УВН $\frac{C}{КУ-1}$, тип внутренней упаковки ВУ- | -1.

Категория упаковки тележки $\frac{C}{КУ-1}$, сочетание транспортной тары и тип внутренней упаковки $\frac{ТЭ-8}{ВУ-0}$ по ГОСТ 23216-78.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	11	Зам.	0434-1713	11.10.19	ОГК.4 12.160 РЭ	Лист
										16
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

1.2 Описание и работа составных частей

1.2.1 Общие сведения

В этом подразделе приведено описание УВН, шкафов РУНН, релейных блоков РУНН и АВР. Описание и работа силовых трансформаторов приведена в руководстве по эксплуатации на данный трансформатор.

1.2.2 Описание

Устройство и работа УВН.

Подробное описание конструкции и работы устройства УВН приведено в руководстве по эксплуатации.

Механические и электрические соединения непосредственно между УВН и силовым трансформатором осуществляются с помощью болтовых соединений.

Глухой ввод осуществляется с помощью кабеля, подводимого к коробке ввода ВН. Коробка ввода ВН крепится к трансформатору болтовыми соединениями и служит для подключения кабелей и защиты вводов трансформатора.

Устройство и работа силовых трансформаторов приведены в руководстве по эксплуатации на конкретный тип трансформатора.

Устройство и работа РУНН.

Распределительное устройство низшего напряжения состоит из одной или нескольких транспортных групп. Каждая транспортная группа представляет собой набор шкафов с установленными в них аппаратами, измерительными и защитными приборами, и вспомогательными устройствами со всеми внутренними электрическими соединениями главных и вспомогательных цепей.

В транспортной группе шкафы стыкуются между собой болтовыми соединениями.

Для подъёма и перемещения транспортных групп сверху предусмотрены подъёмные устройства.

Шкафы РУНН по своему функциональному назначению делятся на вводные (ШВ), линейные (ШЛ), секционный (ШС), релейный (ШР) и блочно-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	ОГК.4 12.160 РЭ	Лист
						17
11	Зам.	0434-1713		11.10.19		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

релейный (ШБР). Шкафы РУНН представляют собой единую конструкцию, собранную из блок-панелей автоматических выключателей, релейной аппаратуры при помощи болтовых соединений. Каждый шкаф разделён на отсек выключателей выдвижного исполнения, приборный (или релейный) отсек, где установлена аппаратура управления автоматики и учёта электроэнергии, а также отсек шин и кабелей, где размещены сборные шины, шинные ответвления для кабельных и шинных присоединений и трансформаторы тока.

Выключатели в шкафах расположены вертикально по высоте шкафа, каждый в своём отсеке, при этом обеспечивается взаимозаменяемость однотипных выключателей в любом отсеке. При рабочем положении выключателя главные и вспомогательные цепи замкнуты, в контрольном положении - главные цепи разомкнуты - имеется зазор 15 мм, вторичные (вспомогательные) цепи замкнуты, при этом двери отсека закрыты. При ремонтном положении выключатель выкатывают, главные и вспомогательные цепи разомкнуты.

Подробное описание этих выключателей и их устройство приведены в руководстве по эксплуатации на конкретный тип выключателя.

Релейный шкаф.

Релейный шкаф (рисунок 3), представляет собой конструкцию с дверью. На двери релейного шкафа установлены приборы сигнализации, измерения и ручного управления.

Остальная низковольтная аппаратура вспомогательных цепей смонтирована на панели внутри релейного шкафа.

Электрическая связь между релейными шкафами выполнена по шинкам оперативных цепей через специальные окна в стенках релейного шкафа.

Состав и соединения аппаратуры вспомогательных цепей определяются соответствующими схемами.

Дверь релейного шкафа снабжена замком запираения, который отпирается и запирается с помощью ключа. Дверные замки всех релейных шкафов РУНН от-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713	11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

<i>ОГК.4 12.160 РЭ</i>			
Копировал			

Лист
18

крываются одним ключом. Фиксация двери в открытом положении обеспечивается с помощью фиксатора.

Подвод контрольных кабелей к шкафам может осуществляться:

- сверху через отверстия в крыше релейного шкафа с проходом контрольных кабелей по лоткам, смонтированных в верхней части шкафов, и выходом через подвесные кабельные лотки к релейным панелям, установленным в помещении распреустройства;
- снизу через отверстие в дне релейного шкафа с проходом по задней стенке в кабельные каналы и подходом к релейным панелям.

Блочно-релейный шкаф.

Металлоконструкция аналогична релейному шкафу, только шкаф разделён по вертикали на два или три или четыре отсека с выдвижными релейными блоками.

Релейный блок 6 свободно выдвигается из отсека шкафа до фиксации на расстояние, достаточное для визуального осмотра аппаратуры (рисунок 4).

Конструкция платформы позволяет при необходимости вынимать блок из ячейки полностью.

Чтобы выкатить релейный блок (рисунок 4) в коридор обслуживания, необходимо открыть замок 3 нужного отсека и выдвинуть блок.

Для того, чтобы релейный блок удалить за пределы релейного отсека, нужно отсоединить штепсельный разъём, затем платформу потянуть вверх до выхода упоров из карманов, расположенных на направляющих, придерживая направляющие, до полного его изъятия из отсека.

Устройство и работа шинопроводов.

Устройство СУВН (система связи устройства высокого напряжения) предназначено для осуществления механической и электрической связи между УВН и силовым трансформатором, СУНН - между силовым трансформатором и вводным шкафом РУНН, а шинопроводы НН - при их двухрядном расположе-

Подп. дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
19

нии, рисунок 5, или при смешанной установке РУНН и силовых трансформаторов.

СУНН (система связи устройства низкого напряжения) при смешанной установке состоит из угловых, проходных, присоединительных и прямых секций, стыкующихся между собой болтовыми соединениями в транспортные группы.

Секция шинпровода представляет собой разъёмную металлическую конструкцию 1, внутри которой на изоляторах 5 расположены шины 4.

Шинопроводы имеют заземление через корпус силового трансформатора, а также заземление между секциями.

Гидротележка

Тележка для подъёма и съёма автоматических выключателей. Привод подъёма и опускания груза гидравлический, с ножным педальным управлением. Усилие, необходимое для передвижения тележки с грузом массой 350 кг по гладкому полу в момент трогания, не более 490 Н. Скорость опускания подвижной рамы с грузом массой 350 кг не более 0,15 м/с. Тележка в заторможенном состоянии с грузом массой 350 кг не должна перемещаться по ровной наклонной плоскости, имеющей коэффициент сцепления с колёсами не менее 0,6 и величину уклона $6^{\circ} \pm 1^{\circ}$. Канаты соответствуют требованиям ГОСТ 2688-80 или ГОСТ 3066-80.

Вспомогательные цепи.

Конструкция шкафов ввода РУНН обеспечивает установку трёх трансформаторов тока на вводе для подключения токовых цепей МТЗ, при этом трансформаторы тока 2 устанавливаются по направлению потока мощности до вводного выключателя, рисунок 4.

Релейные блоки 6, рисунок 4, установленные в шкафах, содержат аппаратуру автоматического включения резервного питания, защиты электродвигателей.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
20

Релейные блоки групповой защиты минимального напряжения располагаются в общесекционных шкафах.

Контроль рабочего напряжения осуществляется вольтметрами непосредственного включения, величина тока контролируется амперметрами, включенными через трансформаторы тока.

В КТП предусмотрены:

- групповая защита минимального напряжения;
- защита от перегрузок;
- защита от однофазных и многофазных коротких замыканий.

Защита минимального напряжения действует на отключение электродвигателей. Она предусмотрена:

- для улучшения самозапуска электродвигателей ответственных механизмов после восстановления напряжения;
- для обеспечения действия АВР ответственных механизмов (автоматическое включение электродвигателей резервных механизмов при отключении рабочих);
- для предотвращения включения электродвигателей после восстановления напряжения.

Групповая двухступенчатая защита минимального напряжения выполнена с двумя уставками по напряжению и двумя соответствующими уставками по времени.

Защита первой уставкой должна действовать на отключение электродвигателей неответственных механизмов, облегчая тем самым самозапуск оставшихся подключённых к шинам электродвигателей, ответственных механизмов при последующем восстановлении напряжения.

Со второй уставкой защита действует на отключение электродвигателей ответственных механизмов, что обеспечивает включение соответствующих резервных механизмов. Упрощенная групповая защита минимального напряжения действует на отключение двигателей при восстановлении напряжения на секции.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

В системе собственных нужд предусматриваются следующие виды автоматического включения резерва:

АВР вводов питания на шинах каждой секции путём автоматического включения резервного трансформатора (явный резерв). АВР питания шин секций при явном резерве выполняется при любом (аварийном или ошибочном) отключении выключателя рабочего питания данной секции. При этом производится автоматическое включение выключателя 6(10) кВ и выключателя резервного трансформатора собственных нужд.

При отключении выключателя 6(10) кВ рабочего трансформатора собственных нужд, автоматически отключается заблокированный выключатель этого трансформатора, чем и обеспечивается АВР. При отключении выключателя рабочего трансформатора образуются кратковременно замкнутые цепи на автоматическое включение выключателя резервного трансформатора;

АВР на шинах двух секций путём автоматического включения секционного выключателя (неявный резерв).

АВР вводов питания КТП при неявном резерве выполняется при любом (аварийном или ошибочном) отключении выключателя рабочего питания.

2 Использование по назначению Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация КТП должна осуществляться в условиях, изложенных в пункте 1.1.1 настоящего руководства.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

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

При монтаже, наладке, эксплуатации и техническом обслуживании КТП необходимо руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Правилами по охране труда при экс-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	11	Зам.	0434-1713	11.10.19	Лист

плуатации электроустановок» и настоящим руководством по эксплуатации КТП. К обслуживанию подстанции допускается только специально обученный персонал, имеющий соответствующую квалификационную группу по технике безопасности и знающий конструкцию и особенности эксплуатации КТП, а также изучивший указания по эксплуатации силовых выключателей и другого комплектующего оборудования.

В конструкции КТП предусмотрены следующие меры, обеспечивающие возможность безопасного обслуживания:

- все находящееся под напряжением оборудование размещено внутри шкафов со сплошной металлической оболочкой и при нормальной эксплуатации недоступно для прикосновения;

- в шкафах РУНН применены выключатели автоматические выдвижного исполнения, что позволяет производить ревизию и ремонт оборудования вне шкафа, вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением;

- блокировка, запрещающая вкатывание и выкатывание автоматического выключателя при включённом его положении;

- в шкафах УВН для наблюдения за положением выключателя нагрузки "ВКЛ" или "ОТКЛ" на фасадной панели имеются смотровые окна;

- механическая блокировка между выключателем нагрузки и заземляющим разъединителем, не позволяющая включать выключатель нагрузки при включённом заземляющем разъединителе и включать заземляющий разъединитель при включённом выключателе нагрузки.

Не допускайте при обслуживании находящегося под напряжением устройства:

- демонтажа ограждений, блокировочных устройств, защитных шторок, а также производства каких-либо ремонтных работ на них;

- попыток вкатить или выкатить выдвижную часть с включенным выключателем;

- попыток открытия разгрузочных клапанов в шкафах УВН.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	11	Зам.	0434-1713	11.10.19	ОГК.4 12.160 РЭ	Лист
										23
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

При работе со встроенным оборудованием соблюдайте правила техники безопасности, указанные в руководствах на это оборудование.

Во избежание ложной работы автоматики не пользуйтесь несанкционированным включением и отключением силового выключателя с ручным приводом при нахождении выдвижной части в рабочем положении.

При ремонтных работах на силовых выключателях необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- во избежание случайной подачи импульса на включение или отключение разъедините штепсельные разъёмы, соединяющие цепи вспомогательных соединений выдвижной части с корпусом РУНН;
- силовые пружины приводов во избежание случайного включения (отключения) должны быть разгружены, то есть выключатель должен быть в отключенном положении, а включающие пружины пружинного привода не должны быть заведены.

Не проводите никаких работ на токоведущих частях, не заземлив их. Накладывайте заземление или включайте заземляющие ножи только после проверки отсутствия напряжения в цепи. Обеспечивайте надёжное заземление кабеля для полного снятия остаточного напряжения.

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

Не курите и не пользуйтесь открытым огнём в помещении РУ при работах, связанных с применением огнеопасных и легковоспламеняемых материалов.

Содержите помещение РУ в надлежащем порядке. Не допускайте складирования предметов, не предусмотренных конструкцией КТП, а также установки, не предусмотренные проектом отопительных и других приборов.

Необходимые для оперативного обслуживания инструменты и приспособления храните в специально выделенном и обозначенном соответствующими надписями месте.

Подп. дата	
Инв. № д/д/л	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
24

Подготовка к монтажу.

Перед установкой шкафов КТП должны быть закончены все основные и отделочные работы, помещение очищено от пыли и строительного мусора, высушено и созданы условия, предотвращающие его увлажнение.

Проверьте соответствие фундаментов для КТП проектной документации.

Обратите внимание на качество верхней плоскости фундамента, которая должна быть строго горизонтальна.

В фундаменте под шкафы РУНН должны быть уложены два швеллера не менее №8, так как в раме основания шкафов по фасаду и с задней стороны имеется нижняя полка размером 50 мм. В случае необходимости выполнения требований по сейсмостойкости (7 и 8 баллов), высотная отметка 20,4 м, необходимо соединение с закладными фундамента путём приварки непрерывным швом 40 мм и шагом 100 мм с последующей покраской.

Расположение закладных оснований, кабельных проёмов должно быть выполнено в соответствии с рисунком 10.

Распаковку и монтаж шкафов КТП и силового трансформатора производите только после проверки строительной части на соответствие проекту.

Распакуйте силовой трансформатор. Установите силовой трансформатор согласно руководству по эксплуатации и монтажу силового трансформатора.

Транспортируйте шкафы к месту установки в упакованном виде. При упаковке, см. рисунок 9, и монтаже следите за маркировкой элементов КТП.

Распакуйте шкафы РУНН, начиная с боковых щитов.

Установите шкафы на закладные основания в соответствии с электрической схемой главных цепей заказа. Для подъёма шкафов используйте рымы: рисунки 1-4, 14, 15, установленные на крыше шкафов. К установке последующего шкафа (блока шкафов) приступайте после проверки правильности положения предыдущего.

Проверьте по всему периметру плотность прилегания рамы основания шкафа к плоскости фундамента.

Подп. дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
25

Если между рамой и плоскостью фундамента имеются щели, то подложите между ними подкладки.

Помните, что неплотное прилегание рамы шкафа к плоскости фундамента приведёт к перекосам шкафов и, следовательно, к нарушению нормальной работы РУНН.

После окончательной установки РУНН на фундамент:

- состыкуйте и произведите механическое и электрическое соединение шинпровода между силовым трансформатором и РУНН;
- стыкуйте отдельные шкафы (блоки шкафов) между собой, согласно рисунку 6;
- обеспечьте надёжный электрический контакт между всеми рамами основания шкафов и контуром заземления КТП с помощью шинок заземления, и прикрепите основания шкафов РУНН к закладным частям фундамента, используя отверстия, расположенные на передней и задней стороне основания (допускается заземление и крепление шкафов производить с помощью сварки);
- соедините с помощью шинок заземления кожух СУНН с корпусом РУНН.

Соедините сборные шины блоков РУНН, предварительно ослабив их крепёж, к опорным изоляторам в последовательности А, В, С, N, см. рисунок 7. Следите, чтобы при монтаже шин не возникали усилия, способные привести к повреждению опорных изоляторов или их смещению.

Соедините сборные шины состыкованных блоков между собой в следующей последовательности:

- очистите с помощью растворителей - уайт-спирит (нефрас-С4 150/200 ГОСТ 3134-78 или 2-этилгексанол технический ГОСТ 26624-85) контактные поверхности сборных шин и шинных перемычек от грязи и консервационной смазки. Механическая зачистка контактных поверхностей с защитным гальваническим покрытием недопустима, так как оно будет повреждено, а затем покройте

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
26

вновь контактные поверхности шин слоем смазки ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 или ей равноценной;

- установите, если по конструктивному исполнению имеются, шинные перемычки на все фазы сборных шин. При этом надо иметь в виду, что для сборных шин и перемычек, выполненных из алюминия, для обеспечения стабилизации величины электрического сопротивления контактов под головки болтов и под гайки, соединяющие сборные шины, должны устанавливаться увеличенные шайбы 3 (наружный диаметр 36 мм) и под гайку тарельчатая пружина, как показано на рисунке 7. На сборных шинах и перемычках, выполненных из меди, в указанных местах устанавливаются обычные плоские шайбы 5 (наружный диаметр 24 мм) и пружинная шайба 12. Момент затяжки каждого болта должен быть равен 40 ± 2 Н м ($4,08 \pm 2,05$ кгс м).

Полный набор крепёжных изделий, необходимый для стыковки блоков, как по сборным шинам, так и по шкафам, поставляется изготовителем совместно с КТП.

Распакуйте шкафы УВН:

- установите их на фундамент в соответствии со схемами главных соединений;
- произведите механическое и электрическое соединение шкафа с силовым трансформатором;
- соедините шины;
- соедините корпуса шкафа и силового трансформатор контуром заземления с помощью шинок заземления.

Установите, если есть по проекту, шинопроводы ввода, отходящих линий, между рядами шкафов распреустройства. Соедините шины шкафа и блока шинопровода.

Произведите монтаж и разводку электрических кабелей в шкафах. Концы кабелей (высокого и низкого напряжения), по которым извне случайно может

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. дата
--------------	--------------	--------------	--------------	------------

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
27

быть подано напряжение, заземлите и пока не присоединяйте к зажимам или аппаратным вводам КТП.

Подвод силового кабеля в шкафы ввода, секционирования, линейные возможен как из кабельного канала (снизу), так и из кабельных коробов (сверху). Крепление кабеля в шкафу по вертикали осуществляется кабельными прижимами.

При необходимости, возможно завести силовой кабель через рядом стоящий релейный или блочно-релейный шкаф.

Контрольные кабели в шкафы релейные и блочно-релейные заводятся как сверху, так и снизу и закрепляются в шкафах, рисунок 8.

Присоединяются силовые кабели к соответствующим силовым контактам, а контрольные - к сборкам зажимов в лотке вспомогательных цепей.

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

Выполните монтаж межшкафных связей вспомогательных цепей, не подключённых на время транспортирования шкафов КТП, в соответствии с монтажной схемой. Монтаж проводов должен производиться при температуре не ниже 15°C.

Проверьте наличие и сделайте контрольную затяжку всех болтовых соединений конструкции КТП, а также болтовых креплений встроенного оборудования к металлоконструкциям КТП.

Доступ к оборудованию, установленному в отсеках ввода УВН, осуществляется через двери, см. рисунок 13.

2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра

Проверку, настройку и испытания КТП следует выполнять в объёме и в соответствии с проектом, требованиями СНиП 3.05.06-85, СНиП 3.05.05-84, действующими ПУЭ, указаниями настоящего руководства и руководств по эксплуатации на встроенное оборудование.

Подп. дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
28

Осмотрите шкафы, встроенное оборудование. Очистите от загрязнения элементы конструкции, оборудование, изоляторы, изолирующие и контактные детали. Убедитесь в отсутствии трещин на изоляторах и изолирующих деталях. Удалите консервационную смазку с эпоксидных поверхностей литых трансформаторов тока, с контактных поверхностей предохранителей ветошью, смоченной уайт-спиритом, затем протрите их чистым обтирочным материалом.

Ревизию встроенного высоковольтного и низковольтного оборудования проводить в соответствии с руководствами по эксплуатации на это оборудование.

Проведите операции перемещения выкатных элементов выключателя.

Выкатные элементы должны свободно вкатываться из ремонтного положения в контрольное и рабочее и выкатываться обратно. При этом максимальное усилие на рычаге доводки должно возникнуть только в конце движения элемента из контрольного положения в рабочее. При перемещениях выкатные элементы должны чётко фиксироваться в контрольном и рабочем положениях.

Проверьте исправность блокировки, предотвращающей включение силового выключателя, когда выкатной элемент находится в промежуточном положении, между контрольным и рабочим, также выкатывание выкатного элемента из рабочего положения при включенном выключателе.

Проверьте правильность блокировки в шкафах УВН, предотвращающей включение выключателя нагрузки при включенном заземляющем разъединителе, а также включение заземляющего разъединителя при включенном положении выключателя нагрузки.

Проверьте правильность сочленения высоковольтных разъединяющих контактов выключателя нагрузки (см. руководство по эксплуатации на выключатель нагрузки).

Регулировку сочленения контактов, при необходимости, произведите путём изменения длины тяги вкручиванием или откручиванием серьги, **предварительно освободить крепления тяги с рычагом привода**. Изготовитель гарантирует

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
29

соответствие величин контактного нажатия разъёмных контактов главных цепей требованиям рабочих чертежей.

Проверьте работу выключателя нагрузки пятикратным включением и отключением с помощью ручного привода до зафиксированного положения.

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

Произведите при необходимости регулировку сочленения путём смещения неподвижного контакта заземляющего разъединителя. Изготовитель гарантирует соответствие величин контактного нажатия разъёмных контактов заземляющих разъединителей требованиям рабочих чертежей. Проверьте работу заземляющего разъединителя его пятикратным включением и отключением с помощью ручного привода.

Более подробно внешний осмотр описан в руководстве по эксплуатации на конкретное УВН.

Проверьте вспомогательные цепи, смонтированные на месте монтажа и выполненные предприятием-изготовителем, на их соответствие электрическим схемам конкретного заказа.

Подготовьте встроенное оборудование (силовые выключатели, трансформаторы и т.д.) к работе в соответствии с руководством по эксплуатации предприятий-изготовителей этого оборудования.

Измерьте переходное сопротивление между заземляющим болтом и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью изделия, которая может оказаться под напряжением, величина не должна превышать 0,1 Ом.

Испытайте высоковольтную и низковольтную изоляцию в соответствии с "Правилами устройства электроустановок" и "Объёмами и нормами испытания электрооборудования".

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
30

Измерьте предварительно сопротивление изоляции главных цепей УВН мегаомметром на напряжение 2,5 кВ, цепей РУНН мегаомметром на напряжение 0,5-1,0 кВ.

В РУНН сопротивление изоляции главных цепей должна быть более 1 МОм, а в УВН - более 1000 МОм.

Приёмка в эксплуатацию подстанции производится в порядке, изложенном в "Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилах технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» и других руководящих документах.

2.3 Использование изделия

Проверьте целостность и исправность аппаратов, изоляции и монтажа. Правильность присоединений концов силовых кабелей к шкафам РУНН в соответствии со схемой опробования устройства (схема опробования КТП составляется при его приёме-сдаче в эксплуатацию).

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

Убедитесь в том, что:

- в высоковольтных отсеках отсутствуют посторонние предметы;
- высоковольтные выключатели нагрузки отключены;
- заземляющие разъединители отключены и зафиксированы в этом положении, а съёмные ручки приводов заземляющих разъединителей сняты;
- предохранители УВН находятся в исправном состоянии;
- разгрузочные клапаны избыточного давления газов закрыты;
- двери задних стенок шкафов КТП закрыты;
- рукоятки переключателей и выключателей установлены в отключённое положение;
- приборы прошли метрологический контроль.

Соедините штепсельные разъёмы релейного блока.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
31

Вкатите релейные блоки в отсеки до фиксированного положения.

Вкатите выключатель в рабочее положение и зафиксируйте его. При этом подвижная контактная пластина должна скользить без заеданий.

Включите выключатели схемы управления и защиты соответствующих релейных блоков.

При отсутствии оперативного тока необходимо включить рубильник вспомогательных цепей, а затем выключатель.

Закрывать двери отсеков.

Подать напряжение на сборные шины.

Включить соответствующие выключатели согласно схеме опробования КТП под напряжением.

При выкатывании из рабочего положения в контрольное убедитесь в том, что выключатель отключен.

Не вкатывайте элемент резким толчком или с разгона. Затруднения при вкатывании элемента свидетельствуют о наличии в шкафу не устранённого дефекта.

При производстве профилактических или ремонтных работ без снятия напряжения со сборных шин работы производите в следующей последовательности:

- отключите выключатель соответствующего силового отсека;
- отключите выключатель цепей управления соответствующего релейного блока;
- выкатите соответствующий выключатель в контрольное положение;
- разъедините штепсельный разъём релейного блока;
- проводите необходимые работы в данных блоках.

ПОМНИТЕ! Неподвижные втычные контакты в шкафах линий со стороны сборных шин находятся под напряжением.

После извлечения выключателя за пределы отсека дверь должна быть закрыта.

Подп. дата	
Инв. № д/д/л	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
32

В УВН соблюдайте правила оперирования заземляющими разъединителями. Оперирование разъединителем допускается только при отключенном положении выключателя нагрузки, и не допускается включение при рабочем включенном положении выключателя. Перед включением заземляющего разъединителя убедитесь в отсутствии напряжения на заземляющем участке цепи.

В РУНН съём выдвижных выключателей из отсека силовых выключателей и подъём для вкатывания их в отсек производится при помощи гидравлической тележки, в соответствии с требованием прилагаемого комплекта эксплуатационной документации на гидротележку и выключатель.

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

Для устранения возможных неисправностей приборов и аппаратов, возникших при эксплуатации подстанции, необходимо руководствоваться сведениями о характерных неисправностях в работе приборов и аппаратов и методах их устранения, указанными в "Руководствах по эксплуатации" данных приборов и аппаратов, а также прилагаемыми схемами главных и вспомогательных соединений подстанции.

3 Техническое обслуживание Техническое обслуживание изделия

3.1.1 Общие указания

Подстанция относится к классу оборудования общепромышленного применения. Периодичность обслуживания и ремонта определяется эксплуатирующей организацией исходя из местных условий и утверждается лицом, ответственным за электрохозяйство.

Обслуживание КТП должно вестись в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок». Перечень основных

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
33

проверок технического состояния и ремонтов КТП с их краткой характеристикой приведены в таблице 3.

Таблица 3

Основные проверки технического состояния и ремонтов КТП	Объем проверок
1 Периодические осмотры	Оборудование из работы не выводится. Путем визуального осмотра оборудования
2 Внеочередные осмотры	Оборудование из работы не выводится. Осматриваются отсеки, через которые прошёл ток короткого замыкания.
3 Текущие ремонты для устранения дефектов, выявленных при работе устройства или при его осмотрах	Оборудование, подлежащее ремонту, выводится из работы. Объём ремонта обуславливается причинами его проведения, но не должен включать трудоёмкие работы с разборкой оборудования.
4 Очередные капитальные ремонты	Проводятся в соответствии с действующими инструкциями и приведёнными ниже указаниями.

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

Периодический осмотр и чистка КТП от пыли и загрязнений производится в сроки, предусмотренные в зависимости от местных условий.

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

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № докл.
Подп. дата	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
34

3.1.2 Меры безопасности

При эксплуатации КТП необходимо руководствоваться указаниями и требованиями "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», а также требованиями мер безопасности настоящего руководства и указаниями мер безопасности в руководствах по эксплуатации на составные части изделия.

В конструкции изделия предусмотрены следующие меры, обеспечивающие возможность безопасного обслуживания:

- всё находящееся под высоким напряжением оборудование размещено внутри отсеков со сплошной металлической оболочкой и при нормальной эксплуатации недоступно для прикосновения;
- для наблюдения за положением контактов выключателей нагрузки и заземляющих разъединителей на дверях отсеков УВН имеются смотровые окна;
- замки дверей отсеков ВН открываются с помощью ключа, имеющего секрет, отличный от секрета замка дверей РУНН и замка шкафа собственных нужд.

Не допускайте при обслуживании находящегося под напряжением КТП:

- демонтаж ограждений, блокировочных устройств, а также производство каких-либо работ на них;
- открывание дверей отсеков УВН;
- оперирование вводным и секционными выключателями РУНН без отключения выключателя нагрузки соответствующего силового трансформатора;
- демонтаж цепей заземления.

Соблюдайте правила пользования блокировочными замками:

- ключи из замков вынимайте только при полностью запертом замке.

При этом положение блокируемого элемента фиксируется, и вынутый ключ сви-

Подп. дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
35

детельствует о выполнении данной операции и переносится оператором для отпирания следующего замка в соответствии со схемой блокировки.

При работе со встроенным оборудованием соблюдайте правила безопасности, указанные в руководствах по эксплуатации (инструкциях) на это оборудование.

Не проводите никаких работ на токоведущих частях, не заземлив их. Накладывайте заземление или включайте заземляющие ножи только после проверки отсутствия напряжения в цепи.

Обеспечивайте надежное заземление кабеля для полного снятия остаточного напряжения.

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

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

3.1.3 Порядок технического обслуживания изделия

Техническое обслуживание шкафов КТП заключается в периодических и внеочередных осмотрах и ремонтах в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических сетей и станций Российской Федерации», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Приборы, установленные на силовом трансформаторе и РУНН, расположены таким образом, чтобы наблюдения за показаниями могли вестись с фасадной стороны.

Обслуживание ошиновки и кабельных присоединений, а также ревизия и их ремонт проводятся через двери в задних стенках шкафов РУНН.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
36

При проведении планового осмотра шкафов с отключением КТП проверьте состояние подстанции, в том числе:

- исправность кровли, отсутствие следов течи, состояние кабельных каналов;
- исправность дверей и запирающих устройств;
- исправность присоединений КТП к контуру заземления подстанций;
- наличие средств пожаротушения.

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

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

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

Проверьте сохранность пломб на крышке цепей учёта электроэнергии.

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

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

Проверьте исправность сигнализации.

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

Внимание! При осмотре встроенного оборудования без снятия с него напряжения категорически запрещается производить в шкафах какие-либо ремонтные и другие операции.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
11	Зам.	0434-1713		11.10.19

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
37

3.1.4 Техническое освидетельствование

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

3.1.5 Консервация

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

Подготовку поверхности мелких узлов и деталей из серебра проводят протиранием этиловым спиртом по ГОСТ Р.51723-2001, а крупных деталей и узлов - смесью этилового спирта с растворителями типа уайт-спирит (нефрас-С4-155/200) ГОСТ 3134-78, 2-этилгексанол технический ГОСТ 26624-85 или смесью этих растворителей с этиловым спиртом.

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

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

4.1 Общие указания

При проведении текущего ремонта шкафов КТП выполняется осмотр УВН, силового трансформатора, РУНН, устраняются дефекты, выявленные при экс-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
38

плуатации устройства и занесённые в журналы осмотров или дефектные ведомости, а также проводятся следующие работы:

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

Контактные поверхности с гальваническим покрытием зачищать механическими методами не допускается.

- проверка и ремонт механизма привода выключателя нагрузки, возобновление смазки механизма;
- проверка и ремонт заземляющего разъединителя и его привода;
- проверка и ремонт блокировок;
- проверка действия блокировки силовых выключателей;
- проверка и регулировка контактного нажатия ламелей втычных контактов силовых выключателей путём подтяжки пружины. Контактное нажатие должно быть в соответствии с руководством по эксплуатации на данный тип выключателя;
- восстановление смазки на трущихся поверхностях кинематических узлов. В качестве смазочных материалов использовать смазки типа ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73, ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-89 или другие консистентные смазки с нижним пределом рабочих температур не выше минус 25°С;
- проверка надёжности работы выдвижного элемента релейного блока;
- проверка наличия и исправности заземления всего встроенного в КТП оборудования;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
39

- проверка состояния штепсельных разъёмов и контактов вспомогательных цепей;
- проверка состояния и надёжности крепления всех узлов и деталей, при необходимости подтянуть крепёжные соединения;
- проверка состояния крыши, стен пола и дверей распреустройства (отсутствие мест протекания воды);
- проверка отсутствия коррозии, влаги;
- проверка исправности резервных элементов (при наличии таковых);
- испытание изоляции в соответствии с действующими правилами;
- ремонт и испытание встроенного высоковольтного и низковольтного оборудования в соответствии с руководствами по эксплуатации на это оборудование.

При проверке состояния изоляции обращайтесь внимание на:

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

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

Проверьте величину усилия контактного нажатия разъёмных контактов главной цепи.

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

После проведения ремонта шкафов КТП они должны быть подвергнуты испытаниям по нормам, установленным "Объёмами и нормами испытаний электроустановок".

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. дата
--------------	--------------	--------------	--------------	------------

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
40

При проведении ремонтных работ в РУНН необходимо выполнить указания по подразделу 2.3 настоящего руководства, а также все высоковольтные шины и кабельные вводы (линии), подведённые к шкафам КТП, должны быть закорочены и заземлены.

4.2 Меры безопасности

При проведении ремонтов необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в настоящем руководстве, а также "Правила устройства электроустановок", "Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок", а также СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства".

5 Хранение

5.1 Силовые трансформаторы, шкафы УВН, шкафы РУНН, гидротележка, шинопроводы должны храниться в упакованном виде в закрытых помещениях или под навесом, защищающих их от воздействия атмосферных осадков. Шкафы КТП, силовые трансформаторы и другие элементы должны распаковываться непосредственно перед началом монтажа, после окончания всех строительных работ.

Срок хранения КТП – 1 год при условии сохранности упаковки и соблюдений условий хранения и транспортирования КТП.

Условия хранения изделия - 5 по ГОСТ 15150-69. Для составных частей и силовых трансформаторов условия хранения указаны в соответствующей эксплуатационной документации на эти изделия.

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

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

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
41

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

Защита смонтированного на объекте изделия 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.

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

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

Подп. дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
42

пределах установленных и утверждённых санитарными нормами проектирования промышленных предприятий.

6 Транспортирование

6.1 Требования к транспортированию КТП

Транспортирование КТП осуществляется в упаковке в виде отдельного грузового места (разбивка на грузовые места в зависимости от конкретного заказа).

Условия транспортирования Л, С и Ж по ГОСТ 23216-78. При этом в части воздействия климатических факторов условия транспортирования являются такими же, как условия хранения.

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

Транспортирование КТП может осуществляться железнодорожным, водным и автомобильным транспортом в упаковке предприятия-изготовителя с соблюдением установленных правил для нештабелируемых грузов.

Величина массы изделия вместе с упаковкой (брутто) и расположение центра тяжести указаны на упаковке предприятия-изготовителя.

При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах необходимо строго выполнять требования предупредительных знаков, нанесённых на упаковке ("Верх", "Хрупкое. Осторожно", "Место строповки", "Центр тяжести").

Крепление груза (ящиков со шкафами) должно производиться в соответствии с правилами, действующими на конкретном виде транспорта, и "Техническими условиями погрузки и крепления грузов".

Погрузочно-разгрузочные работы должен производить персонал, прошедший специальную подготовку по выполнению указанных операций.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
43

Консервирующая смазка снимается ветошью, смоченной в уайт-спирите (нефрас-С4-155/200) ГОСТ 3134-78 или в 2-этилгексанол технический ГОСТ 26624-85).

Переконсервацию контактных поверхностей, трущихся частей, механизмов, поверхностей табличек производить смазкой ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74 или её заменяющей с аналогичными свойствами.

7 Утилизация

Основные утилизируемые узлы и детали, выполненные из цветных металлов, и их масса указаны в паспорте на изделие.

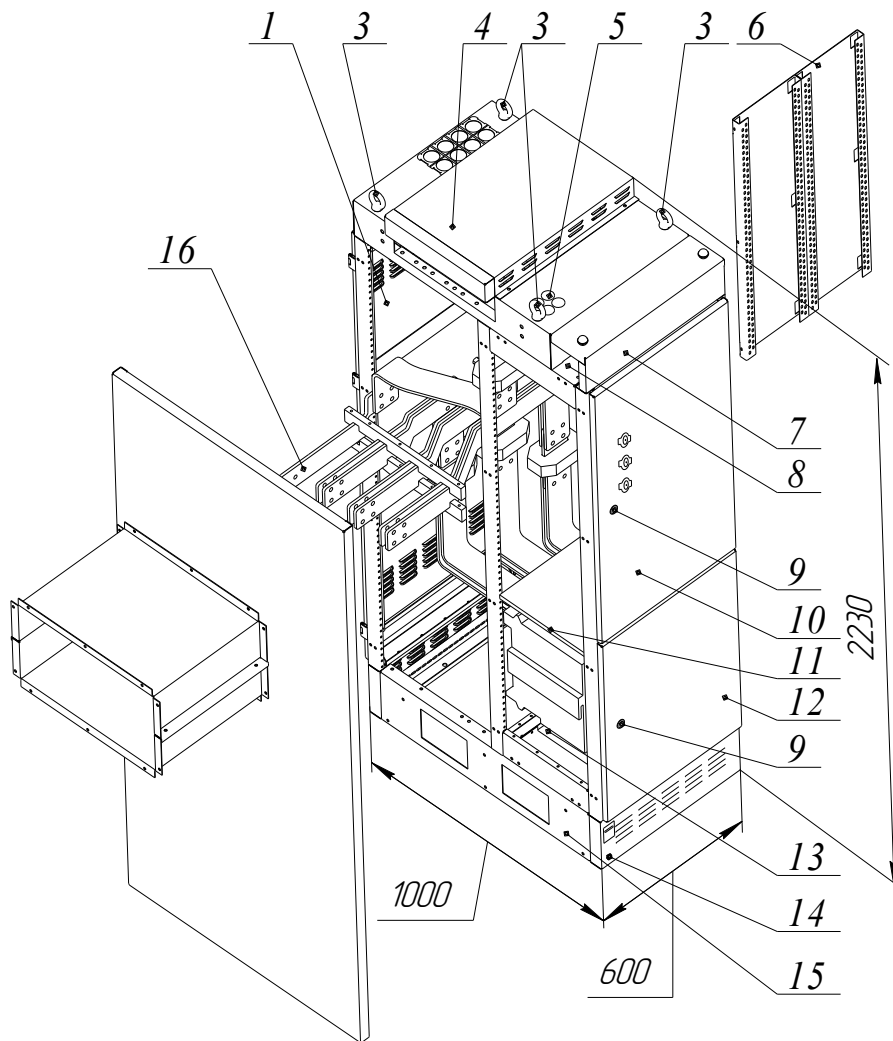
Сведения по утилизации и количеству драгоценных металлов и драгоценных материалов, содержащихся в комплектующих изделиях, указаны в руководствах по эксплуатации на эти изделия.

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

При демонтаже подстанции КТП необходимо руководствоваться требованиями техники безопасности, изложенными в действующих «Строительных нормах и правилах» (СН и П III-A «Техника безопасности в строительстве»), «Правилах устройств и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов», указаниями и требованиями «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», и требованиями настоящего руководства.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. дата

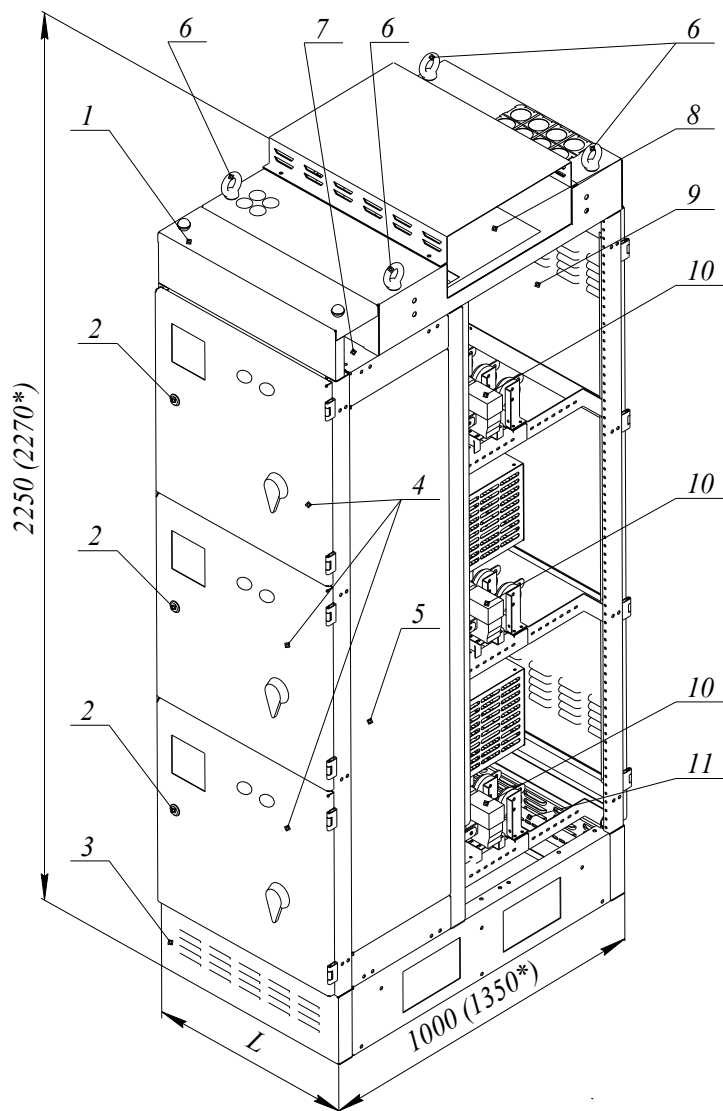
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ОГК.4 12.160 РЭ	Лист
11	Зам.	0434-1713		11.10.19		44



- | | |
|--|---|
| 1 Дверь отсека силовых кабелей; | 10 Дверь релейного отсека; |
| 2 Трансформаторы тока; | 11 Перегородка; |
| 3 Рым; | 12 Дверь отсека вводного выключателя; |
| 4 Отсек сборных шин; | 13 Отсек вводного выключателя; |
| 5 Заглушки ввода контрольных кабелей; | 14 Болт заземления; |
| 6 Стенка релейного отсека; | 15 Основание; |
| 7 Крышка; | 16 Узел стыковки с силовым трансформатором. |
| 8 Кабельный лоток вспомогательных цепей; | |
| 9 Замок; | |

Рисунок 1 - Шкаф ввода ШВ0.66 для КТП мощностью от 250 до 1000 кВА

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. дата
11	Зам. 04.34-1713			11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата
ОГК.412.160 РЭ				Лист
				45



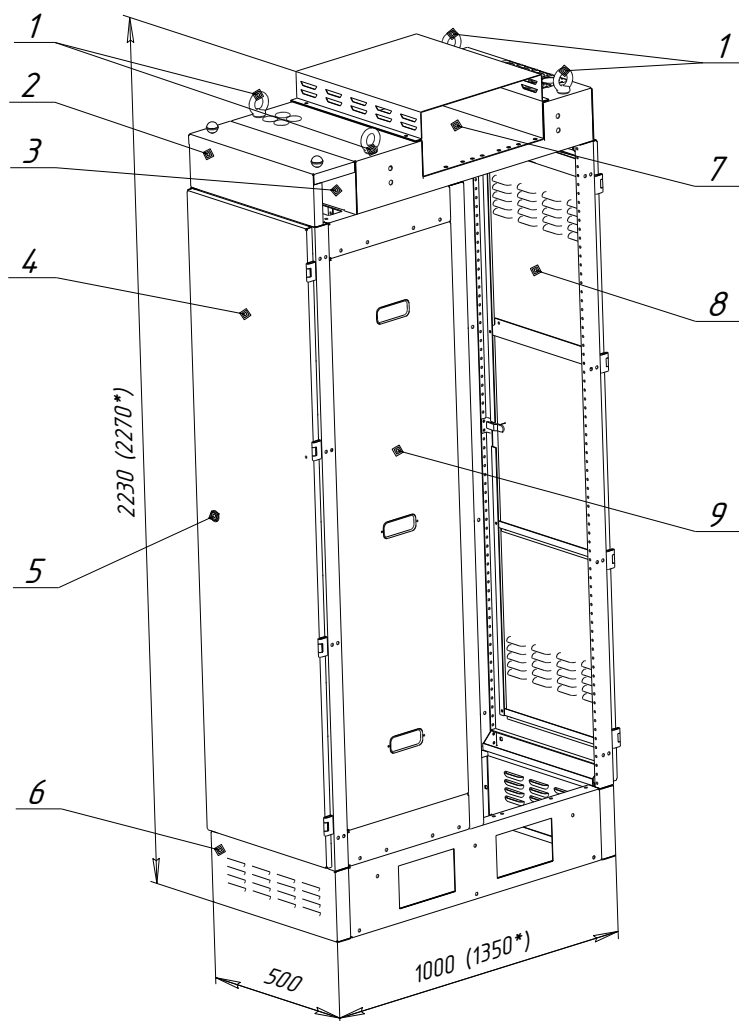
L=500; 600; 800 мм

* - Для КТП мощностью 1600, 2500 кВА. 3150?

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1 Крышка; | 8 Отсек сборных шин; |
| 2 Замок; | 9 Дверь; |
| 3. Основание; | 10 Трансформатор тока; |
| 4 Дверь отсека выключателя; | 11 Устройство крепления кабеля. |
| 5 Отсеки линейного выключателя; | |
| 6 Рым; | |
| 7 Кабельный лоток вспомогательных цепей; | |

Рисунок 2 - Шкаф линейный ШЛ 0,66

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата
11	Зам. 04.34-1713			11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ОГК.412.160 РЭ				Лист
				46



- 1 Рым;
- 2 Крышка кабельного лотка;
- 3 Кабельный лоток вспомогательных цепей;
- 4 Дверь релейного отсека;
- 5 Замок;
- 6 Основание;
- 7 Отсек сборных шин;
- 8 Дверь;
- 9 Релейный отсек

Рисунок 3 - Шкаф релейный

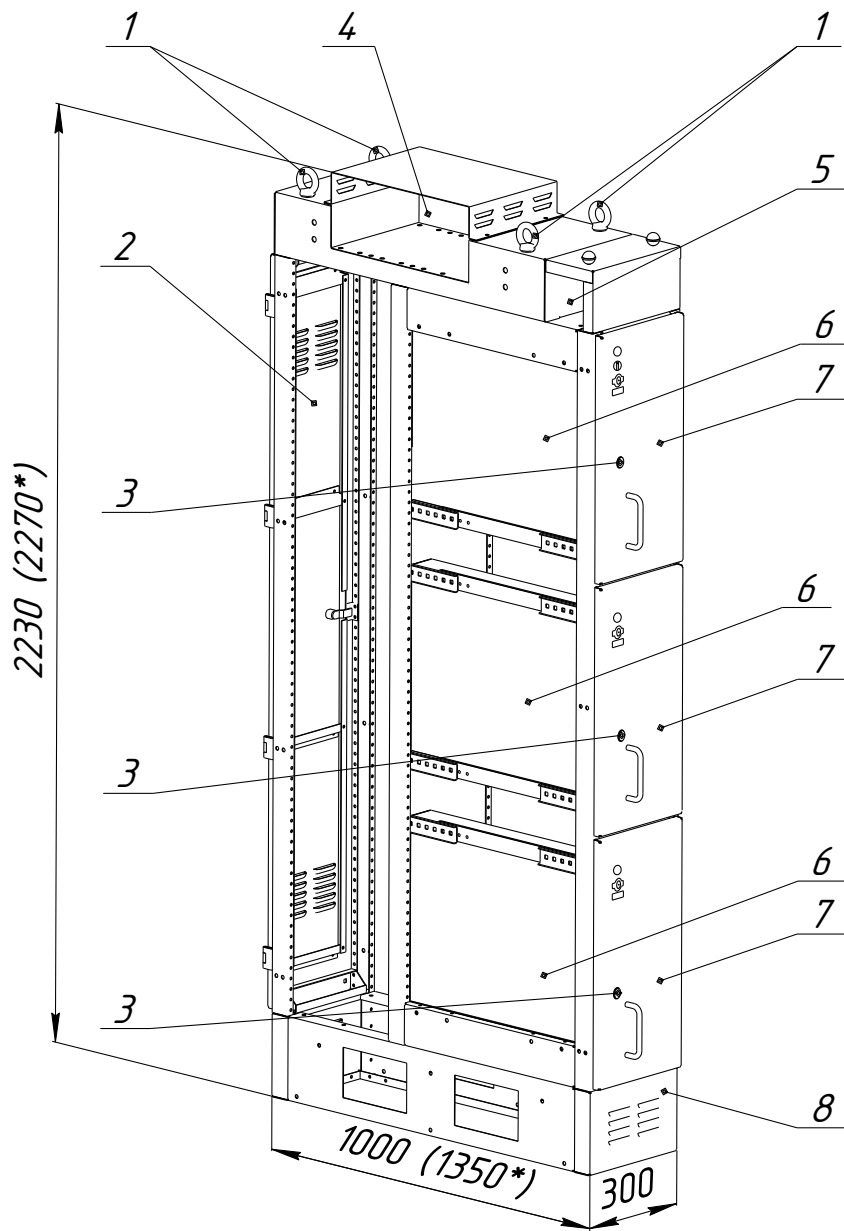
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.412.160 РЭ

Лист

47



- 1 РЫМ;
- 2 Дверь;
- 3 Замок;
- 4 Отсек сборных шин;
- 5 Кабельный лоток вспомогательных цепей;
- 6 Блок релейный выдвижной;
- 7 Лицевая панель релейного блока;
- 8 Основание.

Рисунок 4 - Шкаф блочно-релейный

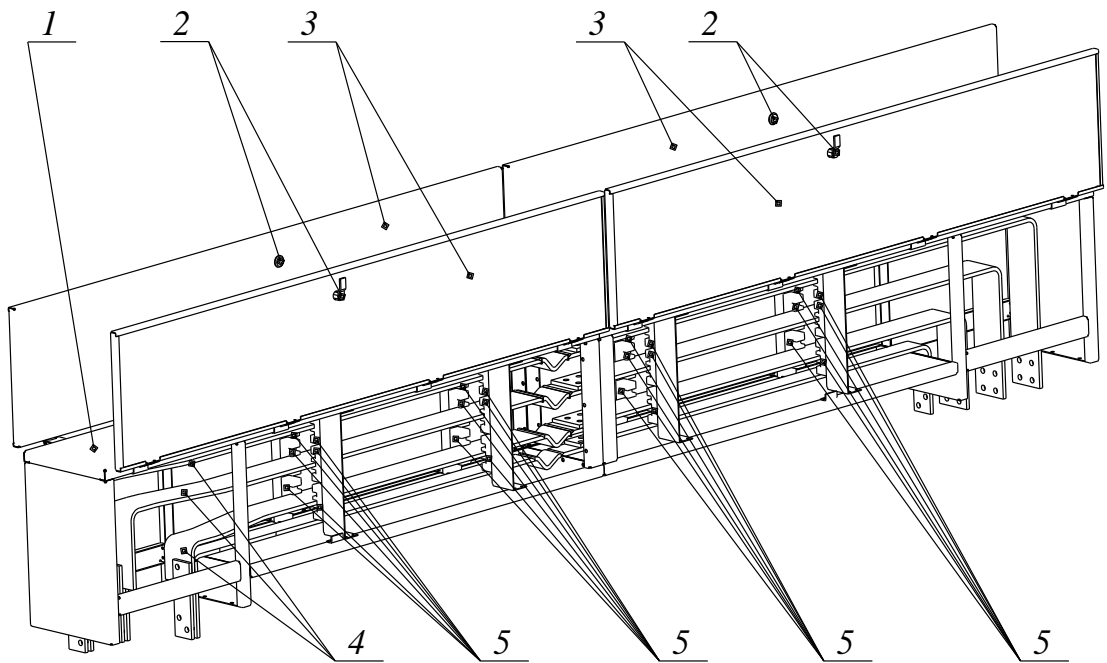
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист

48



- 1 Кожух;
- 2 Замок;
- 3 Крышка;
- 4 Шина;
- 5 Изолятор.

Рисунок 5 - Шинопровод секционный

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист

49

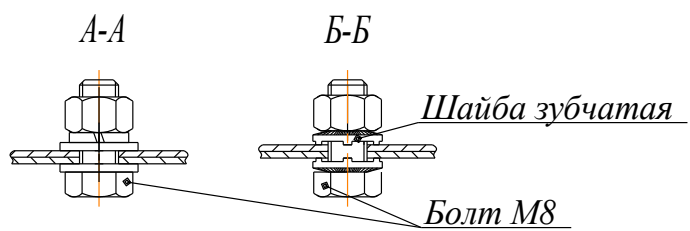
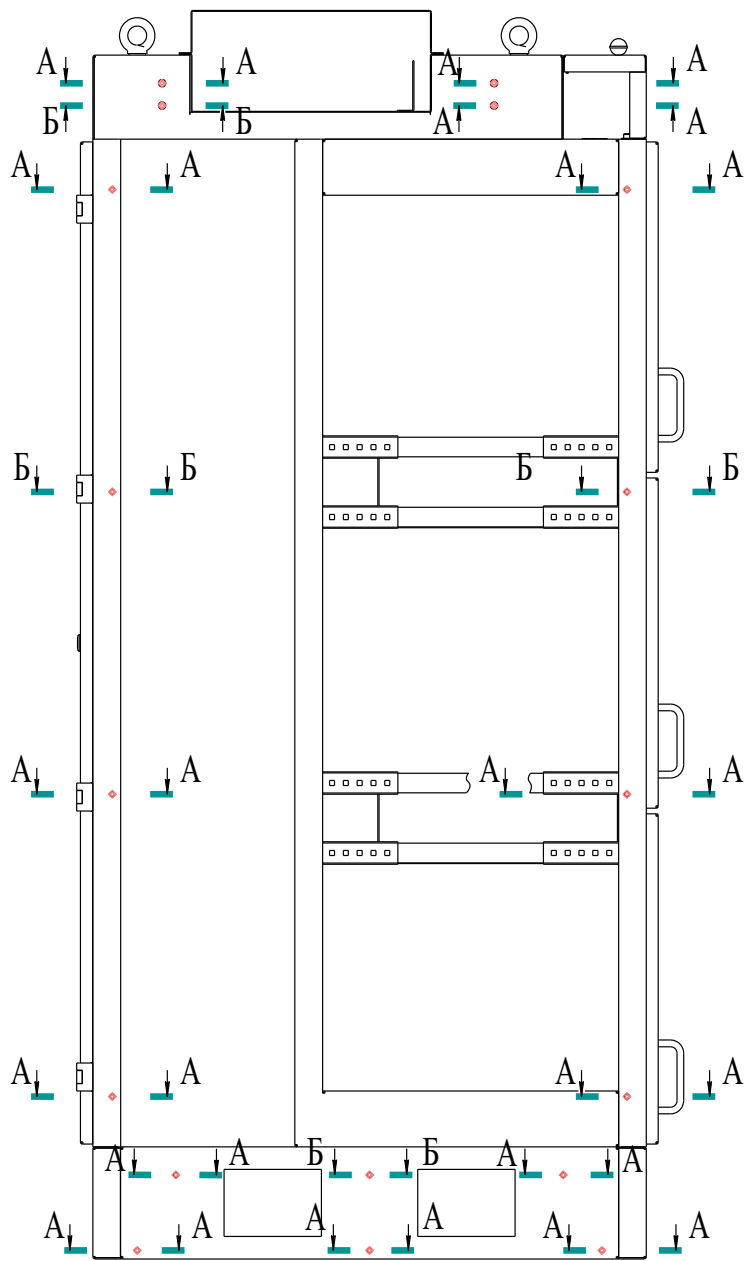


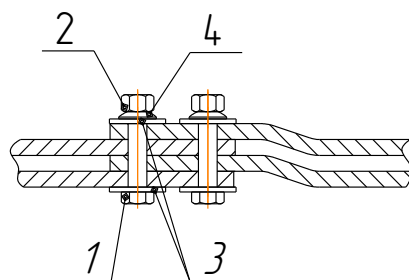
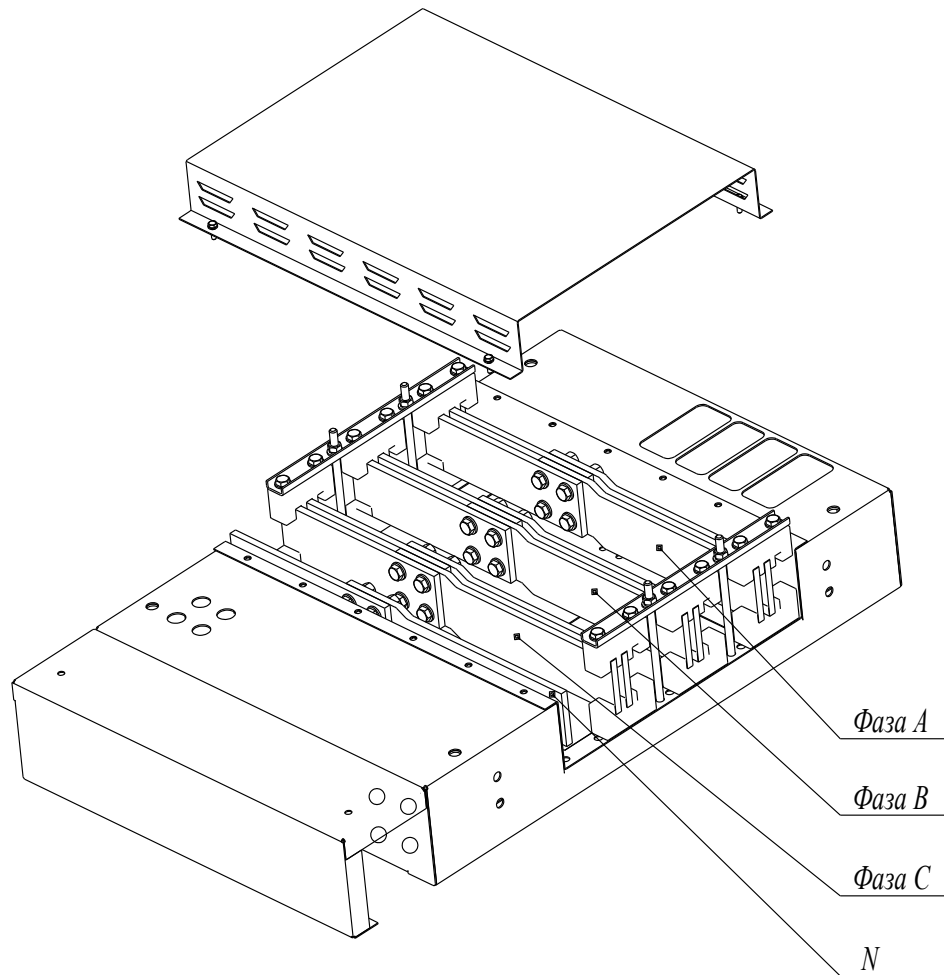
Рисунок 6 - Стыковка шкафов РУНН

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. дата

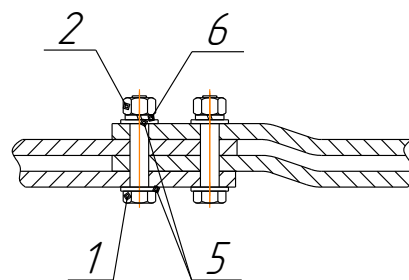
11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.412.160 РЭ

Лист
50



Вариант соединения алюминиевых шин



Вариант соединения медных шин

- 1 Болт М12 х 1 ГОСТ 7798-70;
- 2 Гайка М12 -7Н ГОСТ 5915-70;
- 3 Шайба А.12 ГОСТ 6958-78 (увеличенная);
- 4 Пружина тарельчатая DIN 6796;
- 5 Шайба А.12 ГОСТ 11371-78;
- 6 Шайба 12.65Г. 019 ГОСТ 6402-70.

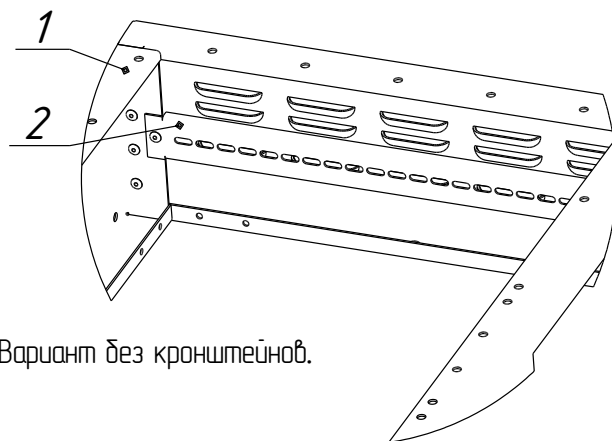
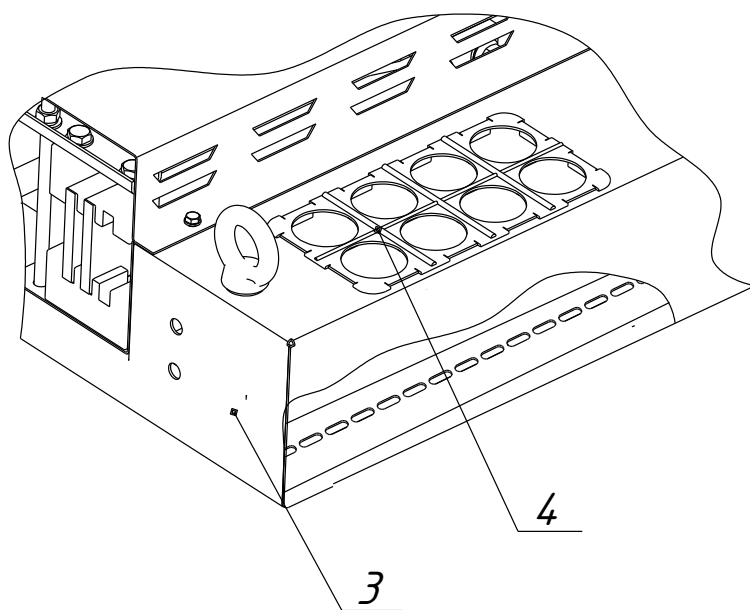
Рисунок 7 - Стыковка по сборным шинам

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.412.160 РЭ

Лист
51



Вариант без кронштейнов.

- 1 Нижняя рама;
- 2 Швеллер перфорированный;
- 3 Крыша;
- 4 Заглушка отверстий для прохода кабелей.

Рисунок 8 - Устройство крепления кабеля в нижней раме и крыше

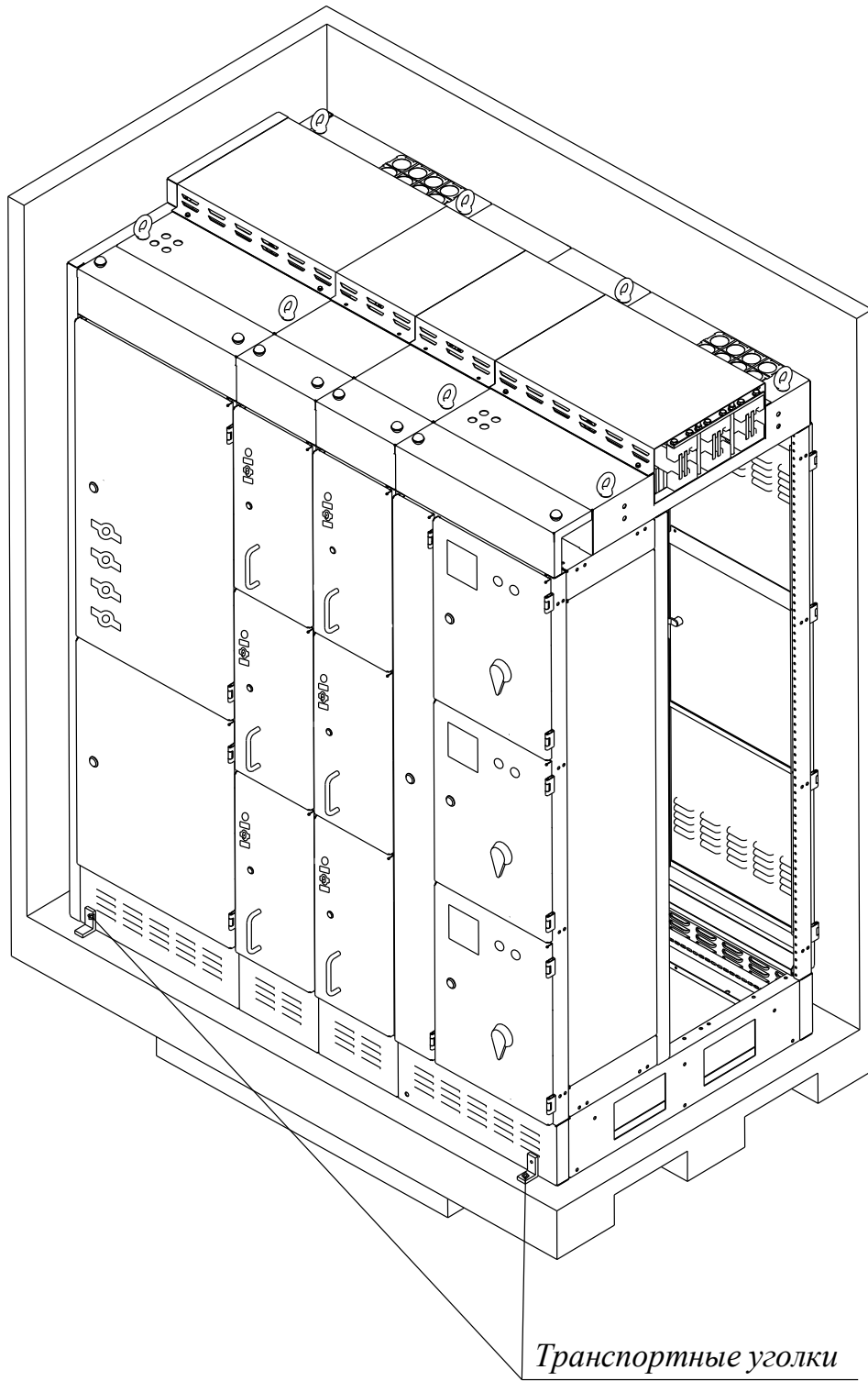
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист

52



Транспортные уголки

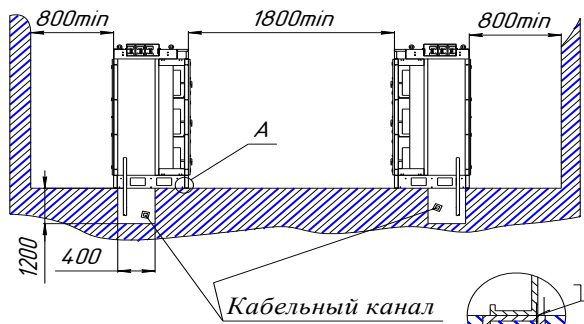
Рисунок 9 - Упаковка

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата

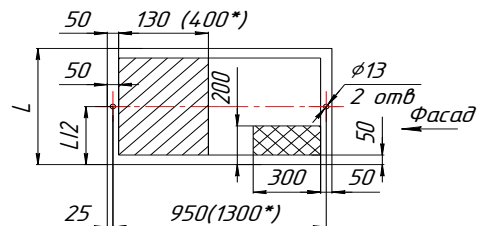
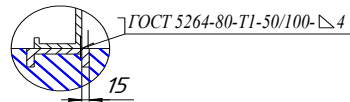
11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.412.160 РЭ

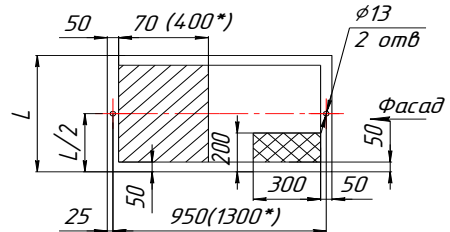
Лист
53



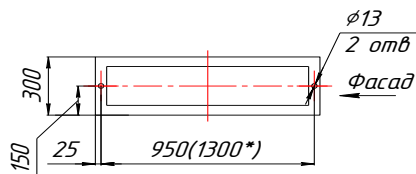
Кабельный канал



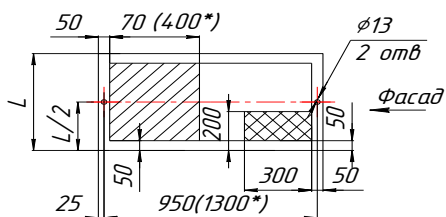
Отверстия для ввода контрольных кабелей в вводной шкаф (L=600,800; 1200мм)



Отверстия для ввода контрольных и силовых в линейный шкаф (L=600,800мм)



Отверстия для ввода контрольных и силовых кабелей в блочно-релейный шкаф



Отверстия для ввода контрольных и силовых в линейный шкаф (L=500мм)

▨ - Зона ввода силовых кабелей ▩ - Зона ввода контрольных кабелей.

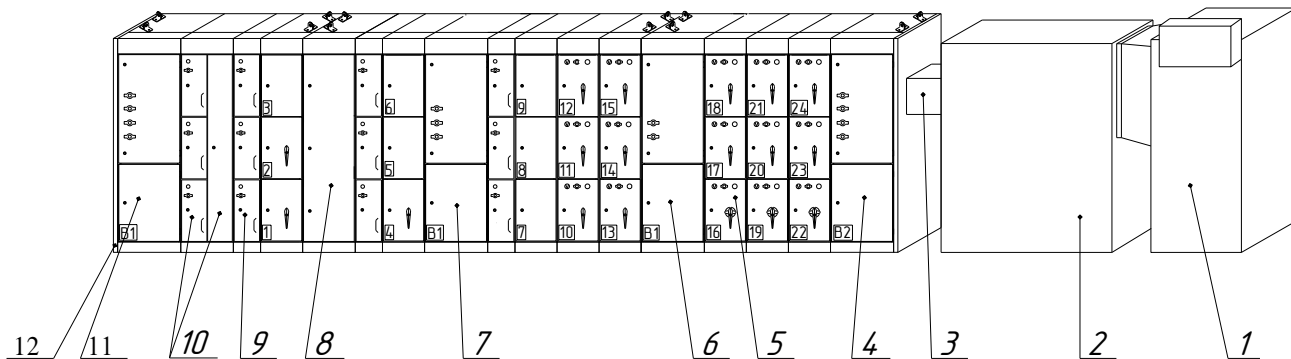
Рисунок 10 - Установка шкафов РУНН на фундамент и ввод кабелей (*- для КТП 1600-3150 кВА)

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № д/дл.	Подп. дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
11	Зам.	0434-1713		11.10.19

ОГК.412.160 РЭ

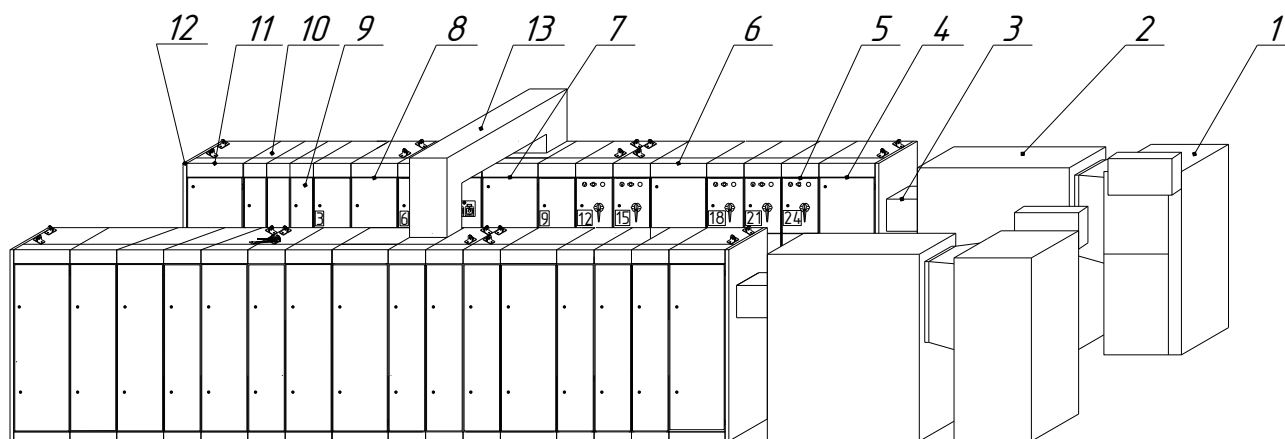
Лист
54



- 1 Устройство ввода высшего напряжения;
- 2 Силовой трансформатор;
- 3 Узел стыковки с силовым трансформатором;
- 4 Шкаф ввода;
- 5 Шкаф линейный;
- 6 Шкаф ввода с питанием от резервного трансформатора;
- 7 Шкаф секционный;
- 8 Шкаф релейный (дистанционного управления ШДУ);
- 9 Шкаф блочно-релейный;
- 10 Шкаф общесекционных устройств;
- 11 Шкаф ввода с подводом кабеля снизу;
- 12 Стенка торцевая.

Рисунок 11 - Комплектная трансформаторная подстанция собственных нужд од-
норядного исполнения. Набор шкафов РУНН определяется опросным листом на
конкретный тип КТП

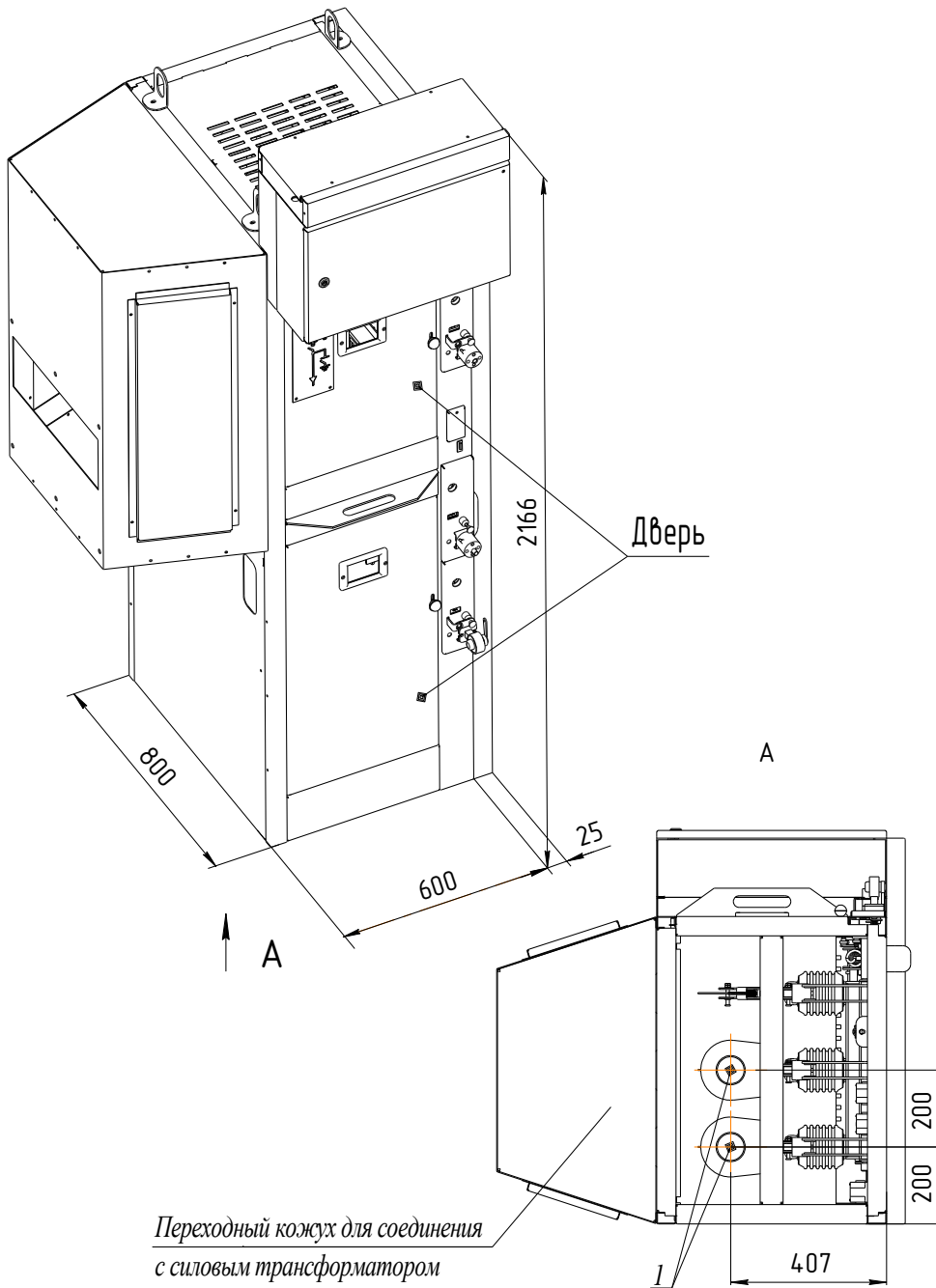
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата
11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ОГК.4 12.160 РЭ				Лист
				55



- 1 Устройство ввода высшего напряжения;
- 2 Силовой трансформатор;
- 3 Узел стыковки с силовым трансформатором;
- 4 Шкаф ввода;
- 5 Шкаф линейный;
- 6 Шкаф ввода с питанием от резервного трансформатора;
- 7 Шкаф секционный;
- 8 Шкаф релейный (дистанционного управления ШДУ);
- 9 Шкаф блочно-релейный;
- 10 Шкаф общесекционных устройств;
- 11 Шкаф ввода с подводом кабеля снизу;
- 12 Стенка торцевая;
- 13 Шинный мост

Рисунок 12 - Комплектная двухтрансформаторная подстанция собственных нужд двухрядного исполнения. Набор шкафов РУНН определяется опросным листом на конкретный тип КТП

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дробл.	Подп. дата	
	11	Зам.	0434-1713	11.10.19	
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ОГК.4 12.160 РЭ					Лист
					56



Переходный кожух для соединения
с силовым трансформатором

1 Отверстия для ввода силового кабеля.

Рисунок 13 - Установка шкафа УВН на фундамент

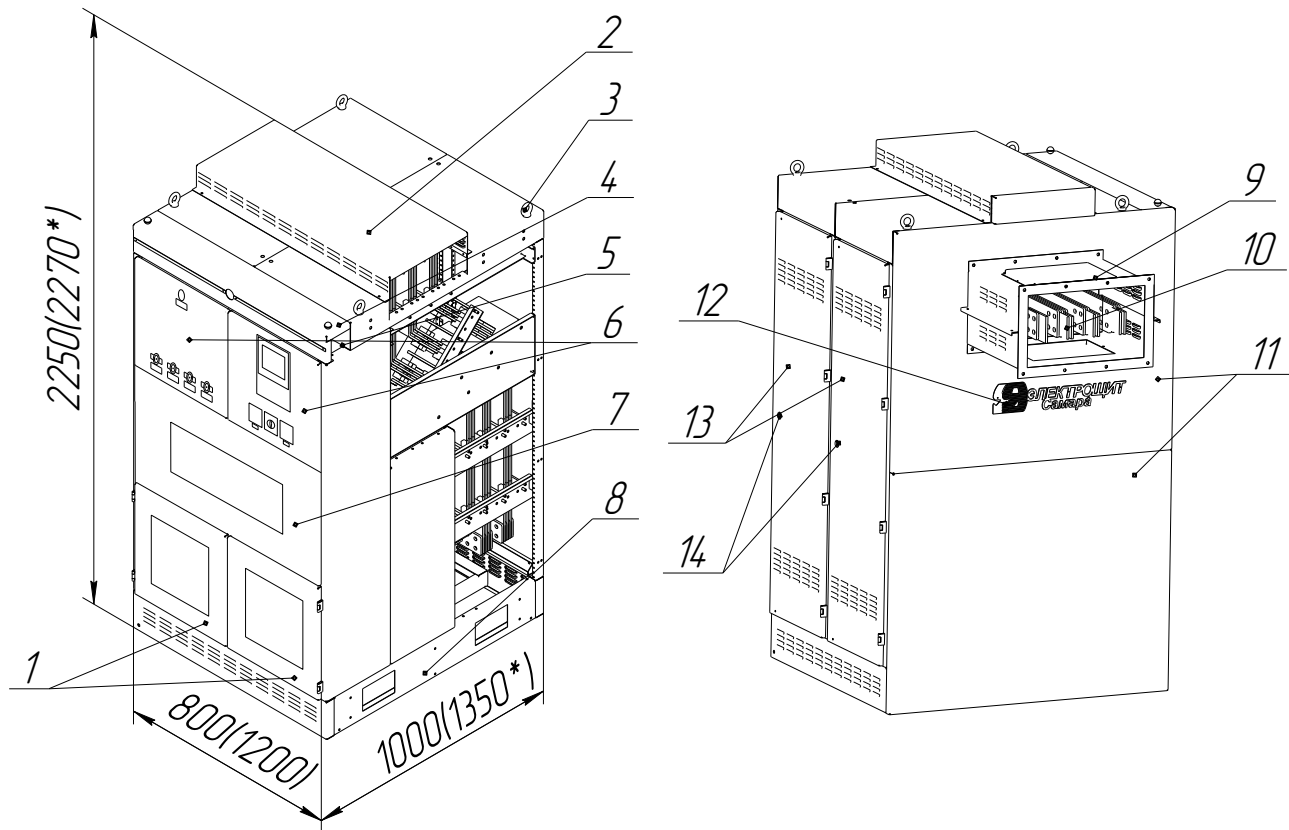
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист

57



- | | |
|--|---|
| 1 Дверь отсека линейного выключателя; | 8 Основание; |
| 2 Отсек сборных шин; | 9 СУНН; |
| 3 Рым; | 10 Узел стыковки с силовым трансформатором; |
| 4 Крышка; | 11 Торцевые стенки вводного шкафа; |
| 5 Кабельный лоток вспомогательных цепей; | 12 Табличка; |
| 6 Дверь релейного отсека; | 13 Дверь силового отсека силовых кабелей; |
| 7 Дверь отсека вводного выключателя; | 14 Замок. |

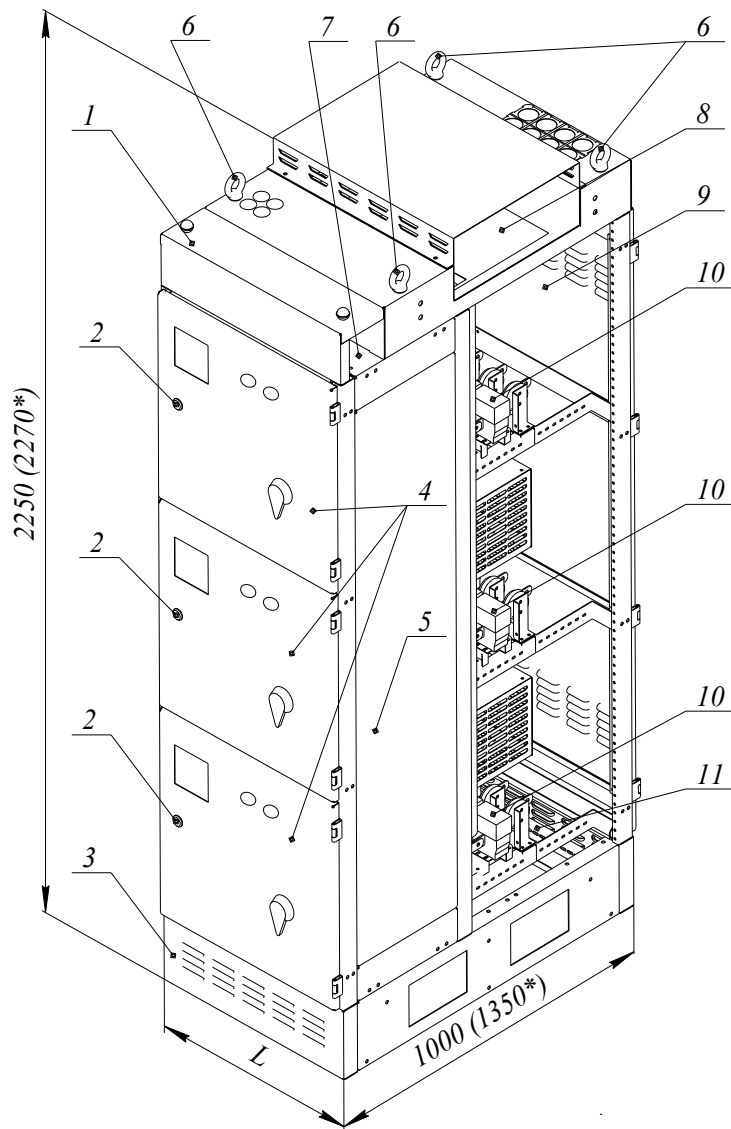
Рисунок 14 - Шкаф ввода для КТП мощностью 1600, 2500, 3150 кВА
L=500; 600; 800 мм

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.412.160 РЭ

Лист
58



- | | |
|--|---------------------------------|
| 1 Крышка; | 8 Отсек сборных шин; |
| 2 Замок; | 9 Дверь; |
| 3. Основание; | 10 Трансформатор тока; |
| 4 Дверь отсека выключателя; | 11 Устройство крепления кабеля. |
| 5 Отсеки линейного выключателя; | |
| 6 Рым; | |
| 7 Кабельный лоток вспомогательных цепей; | |

Рисунок 15 - Шкаф линейный для КТП мощностью 1600, 2500, 3150 кВА

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата

11	Зам.	0434-1713		11.10.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ

Лист
59

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Подп.	Дата
	Измененных	Заменившихся	Новых	Аннулированных				
1	-	1 - 54	55 - 61	-	61	0403-1529		
2	2, 3, 61	2, 3, 61	61, 62, 63, 65	2, 3, 61	65	0403-1703		
3	Все	Все			65	0403-1845		31.10.03
4	Все	Все			65	0413-0012		06.02.04
5	7				65	0403-2981		
6		12			65	0403-3070		06.03.06
7	13				65	0403-5066		12.10.08
8	1, 2, 4	9, 11, 12, 15, 27, 28, 38, 53, 55			65	0403-6409		30.07.10
9	-	34 - 37	-	-	65	0403-8895		05.07.13
10	-	Тит. л., 2-61	-	62-64	61	0434-0364		07.06.18

Подп. дата

Инв. № д/дл.

Взаим. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

10	Зам.	0434-0364		07.06.18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.4 12.160 РЭ