

ООО «БЛИСС-ИНЖИНИРИНГ»
ОКП 34 1200

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор
ООО «БЛИСС-ИНЖИНИРИНГ»



«19» _____ г.

**Подстанции трансформаторные комплектные (КТП)
мощностью от 25 до 3200кВА на напряжение до 10кВ**

Технические условия
ТУ27.12.1-001-28197487-2018

«СОГЛАСОВАНО»

Главный инженер

«19» _____ 2018г.

Самара 2018г.

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

Содержание

	Перв. примен.	Вводная часть.....	3
		1 Технические требования.....	6
		2 Требования безопасности	31
		3 Требования охраны окружающей среды	33
		4 Правила приемки.....	34
		5 Методы испытаний.....	39
		6 Транспортирование и хранение	46
		7 Указания по эксплуатации.....	46
		8 Гарантии изготовителя	47
		Приложение А (обязательное)	
Справ. №		Перечень документов, на которые даны ссылки в технических условиях	48
		Приложение Б (справочное)	
		Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения приемо-сдаточных испытаний КТП.....	55
		Лист регистрации изменений	56

	Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата	
Инв. № подл.	Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Подстанции трансформаторные комплектные (КТП) мощностью от 25 до 3200кВА на напряжение до 10кВ Технические условия		
Разраб.	XXXXXXX							
Пров.	XXXXXXX							
Гл. кон-	XXXXXXX							
Н. контр	XXXXXXX							
Утв.	См. тит. лист					Лит.	Лист	Листов
						2	56	
						ООО «БЛИСС-ИНЖИНИРИНГ»		

Вводная часть

Настоящие технические условия распространяются на комплектные трансформаторные подстанции внутренней и наружной установки серии КТП трехфазного переменного тока частоты 50 Гц напряжением до 10 кВ включительно, с понижающими 10(6)/0,4 кВ или повышающими 0,4/6(10) кВ трансформаторами. КТП осуществляют прием, преобразование, распределение и транзит электрической энергии трехфазного тока промышленной частоты 50 Гц. КТП предназначены для электроснабжения электроприемников I, II, III категорий объектов обустройства сырьевых месторождений, нефте-газотранспорта, производства, транспортных узлов и других объектов от основного (основных) и (или) резервного (резервных) источника(ов) питания по воздушному (кабельному) вводу с (без) АВР, с номинальным током сборных шин до 4000 А и номинальным током электродинамической стойкости силовых выключателей до 150 кА.

В КТП наружной установки подключение шкафов ввода к линиям электропередач осуществляется через порталы металлические (с разъединителями или без), присоединенные к КТП, или через изоляторы проходные, расположенные в верхней части крыши блочно-модульного здания, или кабелем, входящим через герметизируемые отверстия здания. Отходящие линии -кабельные, выходящие через герметизируемые отверстия в полу здания.

В КТП внутренней установки подключение шкафов ввода к линиям электропередач осуществляется через шинные мосты или кабелем входящим через герметизируемые отверстия в полу или крыше шкафов. Отходящие линии - кабельные, выходящие через герметизируемые отверстия в полу или крыше шкафов.

КТП по настоящим ТУ имеют буквенно-цифровые обозначения по конструктивному либо функциональному назначению.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ТУ 27.12.1-001-28197487-2018

Лист

3

Таблица 1 - Структура условного обозначения типа КТП

XX КТП -X/X/X-X-X	2Б - С двумя трансформаторами в блочно-модульном здании Б - С одним трансформатором в блочно-модульном здании 2 - С двумя трансформаторами внутренней установки БК - С одним трансформатором киоскового типа* Отсутствие символов - С одним трансформатором внутренней установки
ХХКТП - <u>X</u> /X/X-X-X	Мощность силового трансформатора, кВА: 25, 40, 63, 100, 160, 250, 400, 630, 1000, 1600, 2500, 3150.
ХХКТП -X/ <u>X</u> /X-X-X	Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ: 6, 10.
ХХКТП -X/X/ <u>X</u> -X-X	Номинальное напряжение на стороне НН, кВ: 0,4; 0,66.
ХХКТП -X/X/X- <u>X</u> -X	Год разработки рабочих чертежей
ХХКТП -X/X/X-X- <u>X</u>	Климатическое исполнение и категория размещения (УХЛ1, УХЛ3.1, У1, У3, Т3) по ГОСТ 15150
* КТП киоскового типа является подстанцией наружной установки с одним трансформатором с габаритными размерами, не превышающими по ширине 2200 мм и по длине 4200мм.	

Примеры условных обозначений КТП:

2БКТП-1000/6/0,4-15-УХЛ 1

Блочно-модульная комплектная трансформаторная подстанция с двумя трансформаторами, мощностью по 1000 кВА, с напряжением на стороне ВН 6 кВ, на стороне НН 0,4 кВ, разработанная в 2015 году, климатического исполнения УХЛ и категории размещения 1.

БК КТП-100/10/0,4-15-У1

Комплектная трансформаторная подстанция киоскового типа, мощностью 100 кВА,

с напряжением на стороне ВН 10 кВ, на стороне НН 0,4 кВ, разработанная в 2015 году, климатического исполнения У и категории размещения 1.

КТП-2500/10/0,4-15-У3

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Комплектная трансформаторная подстанция внутренней установки с одним трансформатором, мощностью 2500 кВА, с напряжением на стороне ВН 10 кВ, на стороне НН 0,4 кВ, разработанная в 2015 году, климатического исполнения У и категории размещения 3.

При изготовлении по требованию заказчика нестандартных исполнений КТП допускается обозначение изделия в фирменной табличке производить в соответствии с обозначением, указанным в проектной документации заказчика.

В настоящих технических условиях применяются следующие определения, обозначения и сокращения:

БКТП (здание БКТП) - здание мобильное (инвентарное), с размещенным в нем РУВН, РУНН, отсеком (отсеками) трансформатора(ов), шкафами собственных нужд, сетями освещения и обогрева;

КТП – комплектная трансформаторная подстанция;

РУВН - распределительное устройство со стороны высокого напряжения;

РУНН - распределительное устройство со стороны низкого напряжения;

КСО – камера сборная одностороннего обслуживания;

ВН - высшее напряжение;

НН - низкое напряжение;

НКУ – низковольтное комплектное устройство;

АВР - автоматический ввод резерва;

АВНР - автоматическое восстановление нормального режима;

Отсек трансформатора - помещение, предназначенное для установки трансформаторов;

Блочно-модульное здание (блок-модуль) - мобильное каркасное здание согласно классификации, установленной ГОСТ 25957.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Инд. № подл.	Подпись и дата
					Взам. инв. №	
					Инв. № дубл.	
					Подпись и дата	

1 Технические требования

1.1 Основные требования к КТП наружной установки.

1.1.1 Здания КТП наружной установки должны соответствовать требованиям настоящих технических условий, рабочей документации и утвержденным контрольным образцам.

1.1.2 По исполнению здания подразделяются (по СНиП 2 01.01-82) на:
северные (С), предназначенные для эксплуатации преимущественно в климатических подрайонах IА, IВ, IГ, IД;

на обычные (01) - преимущественно для подрайонов IВ, IIА, IIIА;

на обычные (02) - преимущественно для подрайонов IIБ, IIВ, IIГ, IIIБ и IIIВ.

1.1.3 Расчетные температуры наружного воздуха приведены в таблице 2.

Таблица 2

Исполнения здания	С	01	02
Расчетная температура, °С	-55	-45	-35

Примечание:

Для зданий, предназначенных к эксплуатации в течение всего срока их службы в конкретной местности (городе, районе), допускается принимать расчетные температуры наружного воздуха для этого пункта по СНиП 23-01-99.

1.1.4 Вес снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли должен приниматься в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Исполнения здания	С	01	02
Вес снегового покрова, кгс/м ²	150	150	100

Коэффициент надежности для снеговой нагрузки следует принимать равным 1,0.

1.1.5 Здания блочно-модульные, установленные на уровне земли, на ветровые нагрузки не рассчитывают.

1.1.6 Унифицированные нормативные значения равномерно распределенных нагрузок от воздействия людей и оборудования на полы зданий должны

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

приниматься равными по действительной нагрузке, но не менее 2,0 кПа (200 кгс/м²).

Унифицированное значение коэффициента перегрузки по нагрузке следует принимать равным 1,2.

1.1.7 Конструкции зданий должны соответствовать нагрузкам, возникающим при их монтаже (демонтаже) и транспортировании при коэффициенте динамичности, равном 1.5.

1.1.8 Класс ответственности зданий - II, коэффициент надежности зданий по назначению - 0.95.

1.1.9 Условия эксплуатации ограждающих конструкций зданий следует принимать в соответствии со СНиП 23-02-2003.

1.1.10 Расчетная температура внутреннего воздуха отапливаемых помещений зданий исполнений С, 01 и 02 должна приниматься равной не менее +5°C.

1.1.11 В отапливаемых помещениях зданий для наружных светонепрозрачных ограждающих конструкций нормативный перепад между расчетной температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждений (кроме пола) следует принимать равным 8°C.

1.1.12 Требуемое сопротивление теплопередаче пола $R_{0пр}$ следует принимать по таблице 4.

Таблица 4

Исполнение здания	$R_{0пр}$, кв.м ⁰ С/Вт
С	3,8
01	3,5
02	3,0

1.1.13 Воздухопроницаемость ограждающих конструкций отапливаемых зданий (помещений) не должна превышать значений, приведенных в таблице 5.

Таблица 5

Вид ограждений	Единица измерений	Воздухопроницаемость для зданий исполнений	
		С	01, 02
Стены и покрытия	кг/(м ² ч)	0,5	0,7
Входные двери	кг/(м ² ч)	15,0	20,0
Стыковые соединения	кг/(м ч)	0,2	0,3

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подпись и дата

1.1.14 Скорость ветра для определения воздухопроницаемости зданий должна приниматься равной 8 м/с для зданий исполнения С и 5 м/с - для зданий исполнений 01 и 02.

1.1.15 КТП должны поставляться в полностью собранном виде или транспортными блоками, подготовленными для сборки на месте монтажа без разборки коммутационных аппаратов, проверки надежности болтовых соединений и правильности внутренних соединений. Конструкция составных частей КТП (транспортных блоков) должна обеспечивать их сочленяемость.

1.2 Основные параметры и характеристики.

1.2.1 Основные габаритные размеры КТП.

Основные размеры КТП в блочно-модульных зданиях должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 6.

Таблица 6

Наименования здания	Ширина, мм	Длина мм	Высота помещений, мм
Перевозимые блочно-модульные здания (блок-модуль)	1000-3500*	От 3000 до 13500	От 2200 до 3200

*ширина одного блок-модуля или "киоска".

Высота помещения блок-модуля - расстояние от чистого пола до потолка. В случае непрямолинейного очертания потолка, высота помещения блок-модуля принимается по наибольшему значению.

Координационные размеры одноэтажных сборно-разборных зданий (собранных из блок-модулей) должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 7.

Таблица 7

Высота этажа	Пролёт			
	6000	7500	9000	12000
3150	+	+	+	+
3750	+	+	+	+
4200	+	+	+	+
4350	+	+	+	+
4500	+	+	+	+

Примечание:

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата

Допускается изменение размеров зданий при соответствующем технико-экономическом обосновании в техническом задании (ТЗ) на разработку зданий, согласованном в соответствии ГОСТ 15.001-88.

1.2.2 Основные параметры и характеристики КТП.

Основные параметры и характеристики КТП приведены в Таблице 8.

Таблица 8

Наименование характеристики	Значение параметров (базовое исполнение)
Номинальное напряжение шкафов РУВН, кВ	6, 10
Номинальное напряжение шкафов РУНН, кВ	0,4; 0,66
Количество трансформаторов*	1; 2 и более
Тип силового трансформатора	Масляный, с негорючим жидким диэлектриком, с сухим диэлектриком
Мощность силового трансформатора кВА	25; 40, 63; 100, 160; 250; 400; 630; 1000, 1600, 2500, 3150
Способ выполнения нейтрали	С глухозаземлённой нейтралью, с изолированной нейтралью
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, кВ	0,23; 0,4
Условия обслуживания главных цепей*	Двустороннее (одностороннее)
Условия обслуживания вспомогательных цепей	одностороннее
Вид управления	Дистанционное (местное)
По взаимному расположению изделий	Однорядное, двухрядное.
По роду оперативного тока	Переменный 50Гц; постоянный (выпрямленный)
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP 20

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инов. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

ТУ 27.12.1-001-28197487-2018

Лист

9

Продолжение таблицы 8

Наименование характеристики	Значение параметров (базовое исполнение)
Наличие изоляции токоведущих частей	с неизолированными шинами, с изолированными шинами
По выполнению вводов в КТП	Воздушный, кабельный, шинный
По выполнению выводов из КТП	Воздушный, кабельный
Рабочее значение температуры наружного воздуха °С	от минус 60 до плюс 40
Влажность при температуре 25°С, %, не более	98
Высота установки над уровнем моря, м, не более	1000
Габаритные размеры шкафов РУ**, мм	
- ширина	До 1000
- глубина (в основании)	До 1000
- высота	2200
Масса шкафов*, кг (не более)	
- с вакуумным выключателем	750
- с трансформатором напряжения	575
- прочие	800
Тип устанавливаемых аппаратов	Стационарные, выдвижные
* Определяется заказчиком	
** Параметры могут быть изменены без ухудшения эксплуатационных характеристик	

1.3 Общие технические требования к РУВН КТП.

1.3.1 Шкафы РУВН КТП изготавливаются в соответствии с техническими условиями изготовителя шкафов ООО «БЛИСС-ИНЖИНИРИНГ» и других.

1.3.2 Параметры шкафов РУВН в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9

Параметр РУВН	Значение	
Номинальное напряжение, кВ	6	10
Номинальное напряжение вторичных цепей, В	220, 380	
Частота тока, Гц	50	
Напряжение оперативных цепей, В	≈ 220, =220	
Сейсмостойкость*	До 9 баллов по шкале MSK-64	

* По требованию заказчика

1.3.3 Габаритные размеры шкафов РУВН КТП должны соответствовать указанным в таблице 8.

Инва. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подпись и дата	

1.3.4 Сечение сборных шин РУВН КТП должно быть не меньше сечения сборных шин шкафов ввода.

1.3.5 Требования к электрической прочности изоляции главных и вспомогательных цепей РУВН - по ГОСТ1516.1.

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

- два шкафа ввода;
- шкаф секционного выключателя;
- шкафы отходящих линий;
- шинопроводы (сборные шины первой и второй секции РУВН КТП);
- комплект ЗИП.

1.3.7 Устройства РУВН КТП должны обеспечивать надежную и устойчивую работу в условиях воздействия следующих климатических факторов:

- рабочая температура окружающей среды для исполнения У1 от минус 50°C до плюс 40 °C;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80% при плюс 25°C;
- высота установки здания КТП над уровнем моря - до 1000 м (соответствие данному пункту требований обеспечивается выбором комплектующих изделий и аппаратуры);
- окружающая среда должна быть невзрывоопасная, не содержащая взрывоопасной пыли, агрессивных газов в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

1.3.8 Автоматика РУВН КТП с АВР по заказу потребителя может быть выполнена на основе:

- электромагнитных реле;
- микропроцессорных блоков релейной защиты и автоматики.

1.3.9 Конструкция должна исключать ложные срабатывания встроенных в шкафы приборов защиты при перемещении выдвижных элементов, а так же обеспечивать нормальное функционирование приборов измерения и учёта управления и сигнализации при работе встроенных аппаратов.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

1.3.10 Конструкция шкафов РУВН должна обеспечивать взаимозаменяемость однотипных выдвижных аппаратов без дополнительной подгонки.

1.3.11 Схемы вторичной коммутации должны предусматривать:

- сигнализацию и управление выключателями вводов*;
- сигнализацию и управление выключателями отходящих линий*;
- защиту основных вводов*;
- защиту отходящих линий*;
- защиту секционного выключателя*;
- защиту от однофазных замыканий с выдержкой времени*;
- защиту минимального напряжения*;
- АВР без самовозврата при исчезновении напряжения на одном из вводов*;
- АВНР*

*Опция предоставляется по желанию заказчика

1.3.12 В вводных шкафах РУВН должны быть предусмотрены и обозначены места для наложения переносных заземлений.

1.4 Общие требования к РУНН КТП.

1.4.1 Шкафы РУНН КТП изготавливаются в соответствии с техническими условиями ООО «БЛИСС-ИНЖИНИРИНГ» или сторонних изготовителей шкафов.

1.4.2 Параметры шкафов РУНН в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение шкафов РУ, кВ	0,4; 0,66;
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В	220, 380;
Род тока и частота переменного тока Гц	50
Род тока и частота напряжения оперативных цепей	≈220В, =220
Номинальный ток сборных шин, А	До 4000
Сейсмостойкость	До 9 баллов по шкале MSK-64

1.4.3 Габаритные размеры шкафов РУНН КТП должны соответствовать указанным в таблице 8.

Инвар. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инвар. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

1.4.4 Сечение сборных шин РУНН КТП должно быть не меньше сечения сборных шин шкафа ввода.

1.4.2 Изоляция главных и вспомогательных цепей РУНН должна выдерживать испытательное напряжение по п. 3.3 ГОСТ 14695. Сопротивление изоляции электрически изолированных цепей шкафов РУНН при нормальных климатических условиях должна быть не менее 1МОм.

1.4.6 В шкафах ввода РУНН должны быть предусмотрены и обозначены места для наложения переносных заземлений.

1.4.7 В состав РУНН БКТП в зависимости от конкретного заказа могут входить:

- два шкафа ввода;
- шкаф секционирования;
- шкафы отходящих линий;
- шинопроводы (сборные шины первой и второй секции РУНН КТП);
- комплект ЗИП*.

1.4.8 Автоматика РУНН КТП с АВР по заказу потребителя может быть выполнена на основе:

- электромагнитных реле;
- микропроцессорных блоков релейной защиты и автоматики.

1.4.9 Схемы вторичной коммутации должны предусматривать:

- сигнализацию и управление выключателями вводов*;
- сигнализацию и управление выключателями отходящих линий*;
- защиту от однофазных замыканий с выдержкой времени*;
- защиту минимального напряжения*;
- АВР без самовозврата при исчезновении напряжения на одном из вводов*.
- АВНР*.

*Опция предоставляется по желанию заказчика.

1.5 Общие требования к трансформаторным отсекам КТП.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

1.5.1 Трансформаторный отсек должен быть выполнен с учетом требований установки масляных трансформаторов герметичного исполнения или с сухой изоляцией.

1.5.2 Масляные трансформаторы должны быть установлены так, чтобы были обеспечены удобные и безопасные условия для наблюдения за уровнем масла в маслоуказателях без снятия напряжения.

1.5.3 Для трансформаторов, имеющих катки, должны быть предусмотрены направляющие.

1.5.4 Установка трансформаторов должна обеспечивать удобные и безопасные условия его осмотра без снятия напряжения.

1.5.5 Силовые трансформаторы, входящие в состав КТП должны соответствовать требованиям ГОСТ 11677, ГОСТ Р 52719, ГОСТ 16555, а также техническим условиям на конкретные типы трансформаторов.

1.5.6 Под масляными трансформаторами должны выполняться маслоприемники по одному из следующих способов:

1) при массе масла до 60 кг выполняется порог или пандус для удержания полного объема масла;

2) при массе масла от 60 до 600 кг под трансформатором выполняется маслоприемник, рассчитанный на полный объем масла, либо у выхода из камеры

- порог или пандус для удержания полного объема масла;

3) при массе масла более 600 кг выполняется маслоприемник, рассчитанный на полный объем масла.

1.5.7 Вентиляция помещений трансформаторов должна обеспечивать отвод выделяемого ими тепла в таких количествах, чтобы при их нагрузке, с учетом перегрузочной способности и максимальной расчетной температуре окружающей среды, нагрев трансформаторов не превышал максимально допустимого для них значения.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Вентиляция помещений трансформаторов должна быть выполнена таким образом, чтобы разность температур воздуха выходящего из помещения и входящего в него не превышала плюс 15 °С

При невозможности обеспечить теплообмен естественной вентиляцией необходимо предусматривать принудительную, при этом должен быть предусмотрен контроль ее работы с помощью сигнальных аппаратов.

1.5.8 По условиям эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды трансформаторы должны удовлетворять требованиям группы Мб по ГОСТ 17516.1.

1.6 Требования к конструкции.

1.6.1 Здание КТП наружной установки должно быть блочно-модульного типа - неразборное, перевозимое (автотранспортом или железнодорожным транспортом), не имеющее собственной ходовой части, с использованием в конструкции здания теплоизоляционных материалов, позволяющих поддерживать комфортную температуру внутри здания.

1.6.2 РУВН и РУНН должны собираться из отдельных шкафов согласно опросному листу.

1.6.3 Шкафы должны быть двухстороннего или одностороннего обслуживания с блоками выдвижного либо стационарного исполнения.

1.6.4 Ширина прохода для обслуживания должна быть не менее 0,8 м, высота прохода - не менее 1,9 м.

1.6.5 Каждый шкаф КТП представляет собой единую конструкцию, с разделением на отсек выключателя и релейный отсек, где установлена аппаратура управления, защиты, автоматики и учета электроэнергии, а также отсек шин и кабелей, где размещены сборные шины, шинные ответвления для кабельных присоединений и трансформаторы тока.

1.6.6 Конструкции, элементы, детали и их соединения здания КТП должны быть унифицированы не менее чем в пределах конструктивной системы зданий.

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТУ 27.12.1-001-28197487-2018	Лист
						15

1.6.7 Жесткие и неразъемные узлы в зданиях следует выполнять преимущественно сварными, а разъемные жесткие стыки - с помощью высокопрочных болтов.

1.6.8 Конструкции узлов должны иметь решения, препятствующие самоотвинчиванию гаек, выхода из проектного положения пальцев и других фиксирующих устройств, смещения накладных устройств и крюков.

1.6.9 Монтажные стыки и соединения должны иметь решения преимущественно с самозамыкающимися устройствами или с применением инвентарных быстросъемных элементов.

1.6.10 Монтажные соединения и детали крепления элементов внутреннего оборудования зданий должны обеспечивать возможность их многократной установки и демонтажа в течение расчетного срока службы зданий.

1.6.11 Допуски геометрических параметров металлических конструкций и элементов зданий должны соответствовать 16-му качеству по ГОСТ 25347, ГОСТ 25348 и ГОСТ 6449.1 - ГОСТ 6449.5.

1.6.12 Наружные швы, двери, вентиляционные решетки, вводы и выводы электропитания зданий должны быть утеплены и герметизированы. Герметизирующие материалы должны соответствовать расчетным температурам наружного воздуха.

1.6.11 Стальные конструкции и элементы зданий должны быть прогрунтованы и окрашены в соответствии с требованиями ГОСТ 9.104, ГОСТ 15150 и ГОСТ 9.404.

1.6.12 Блок-модули, отдельные конструкции, элементы зданий, оборудование или упакованные изделия массой более 50 кг должны иметь строповочные устройства, а при их отсутствии на них должны быть обозначены места строповки.

1.6.13 Токоведущие части отходящих линий распределительных устройств должны обеспечивать подключение кабелей на месте эксплуатации без доработки элементов конструкции.

1.6.14 Конструкция распределительных устройств должна исключать ложные срабатывания.

Изн.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Изн.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Изн.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

1.6.15 Конструкция шкафов КТП должна обеспечивать взаимозаменяемость однотипных выдвижных аппаратов без дополнительной доработки.

1.6.16 Конструкция шкафов должна обеспечивать при необходимости их установку на раму из металлического профиля с помощью болтов или приварки к закладным деталям. Конструкция рамы должна соответствовать габаритам основания секции шкафов и выдерживать полную массу последней без деформации.

1.6.17 Приборы и аппараты вспомогательных цепей должны устанавливаться таким образом, чтобы была обеспечена возможность их обслуживания без снятия напряжения с главных цепей РУВН и РУНН.

1.6.18 Шины РУВН должны быть изготовлены из алюминиевого сплава АД31Т по ГОСТ 15176 или медного сплава по ГОСТ 10434. Шины РУНН должны быть изготовлены из медного сплава по ГОСТ 10434. Крепление сборных шин к металлоконструкции шкафов осуществляется через опорные изоляторы.

1.6.19 Двери шкафов должны открываться наружу и иметь замки под один типовой ключ.

1.6.20 Двери шкафов должны без усилия, плавно поворачиваться на шарнирах на угол не менее 95° и выдерживать не менее 1000 открываний и закрытий.

1.6.21 Конструкция КТП в сборе должно обеспечивать нормальное функционирование всех элементов, устройств и аппаратов при вибрациях, вызванных механическими условиями внешней среды.

1.6.22 Винтовые соединения составных частей и деталей шкафов КТП должны быть устойчивы к переменным механическим воздействиям и снабжены устройствами против самоотвинчивания.

1.6.23 Масса шкафов КТП должно соответствовать указанной в конструкторской документации с предельным отклонением 15 %.

1.6.24 При установке шкафов КТП допускается отклонение от вертикальной оси на 5° в любую сторону.

Изн.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Изн.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Изн.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Изн.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------	------	------	-------------	---------	------	------	------	-------------	---------	------	------	------	-------------	---------	------

1.6.25 Элементы сборно-разборных зданий из блок-модулей должны иметь строповочные и крепежные устройства для их монтажа (демонтажа) и транспортирования.

1.6.26 Конструкция и детали креплений оборудования и различных устройств должны обеспечивать восприятие динамических нагрузок, возникающих при транспортировании контейнерных зданий.

1.6.27 Открывающиеся наружу двери зданий должны быть оборудованы приспособлениями для фиксирования от самооткрывания (самозакрывания) и иметь приспособления для закрывания и открывания снаружи.

1.6.28 Для отопления зданий допускается применение электронагревателей (ТЭНов) заводского изготовления независимо от их установленной мощности. По согласованию с органами государственного пожарного надзора и Госэнергонадзора во вспомогательных зданиях допускается применение других электронагревательных приборов заводского изготовления мощностью до 10 кВт.

1.7 Требования к электрическим цепям КТП.

1.7.1 Монтаж вспомогательных цепей шкафов должен выполняться проводами с классом изоляции 450В с медными жилами сечением не менее 0,75мм² в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571.15. Сращивание проводов без применения клеммных зажимов или пайки не допускается.

1.7.2 Присоединение однопроволочных жил допускается только к неподвижным элементам аппаратуры. Присоединение к подвижным элементам аппаратуры должно производиться гибкими многопроволочными жилами. Для переходов на двери (или иные поворотные части шкафов) должны применяться многопроволочные провода сечением не менее 0,5мм². Допускается также применение для этих целей проводов с однопроволочными жилами сечением не менее 1,5мм² при условии, что жгуты проводов работают только на кручение.

1.7.3 Прокладка вспомогательных цепей должна проводиться изолированными проводами непосредственно по металлическим панелям в ПВХ оплётке с обеспечением возможности контроля и замены поврежденного провода в местах

Инвар. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инвар. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТУ 27.12.1-001-28197487-2018	Лист
						18

закрепления проводов, под металлические крепежные детали (скобы, хомуты и т.д.) должны быть подложены изолирующие ленты.

1.7.4 Изолированные проводники не должны соприкасаться с неизолированными частями, находящимися под напряжением с различными потенциалами, и должны быть соответствующим образом закреплены

1.7.5 Все аппараты и приборы вспомогательных цепей РУКТП должны устанавливаться таким образом, чтобы была обеспечена возможность их обслуживания без снятия напряжения с главных цепей.

1.7.6 Цепи учета электроэнергии необходимо выводить на самостоятельные ряды зажимов, закрывающиеся крышкой с возможностью опломбирования. Сечение токовых проводов цепей учета должно быть не менее 2,5 мм².

1.7.7 Соединение аппаратов на двери между собой в пределах шкафа РУ КТП должно выполняться без промежуточных зажимов. На зажимы или испытательные блоки должны быть выведены цепи, в которых требуется отключать испытательные и проверочные аппараты, приборы и другие внешние цепи.

1.7.8 Контрольные кабели и провода внешних цепей должны подсоединяться к аппаратам и приборам вспомогательных цепей при помощи наборных контактных зажимов. Для подключения к вводным коммутационным аппаратам допускается установка дополнительных рядов зажимов. Наборные зажимы должны допускать подключение кабелей и проводов как с медными, так и с алюминиевыми жилами и размещаться в местах, удобных для обслуживания.

1.7.9 Соединение аппаратов между собой в пределах РУ КТП должно выполняться как с применением промежуточных зажимов, так и без них.

1.7.10 Разборные контактные соединения одно- и многопроволочных жил проводов и кабелей с плоскими или штыревыми выводами аппаратов должны выполняться в соответствии с ГОСТ 10434, при этом концы многопроволочных проводов должны быть пропаяны или отпрессованы.

Инвар. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инвар. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТУ 27.12.1-001-28197487-2018	Лист
						19

1.7.11 Все виды приборов, аппаратов, а также наборные контактные зажимы, шины и соединительная проводка должны иметь маркировку по системе обозначений, принятой в схемах. Нанесение обозначений должно выполняться способом, обеспечивающим стойкость противодействия влаги. Маркировка (позиционные обозначения аппаратов и приборов) должна быть размещена возле этих аппаратов и приборов или на несъемных частях их корпусов.

1.7.12 Разборные и неразборные контактные соединения главных цепей должны соответствовать ГОСТ 10434.

1.7.13 Присоединение шин к аппаратам должно быть выполнено в соответствии с техническими условиями на эти аппараты (руководство по монтажу изготовителя аппарата).

1.7.14 Для снижения переходного сопротивления разборных контактных соединений шин и кабельных наконечников на переходах алюминий-алюминий (или их сплавы), алюминий-медь (или их сплавы) должны применяться токопроводящая смазка или другие методы снижения переходного сопротивления разборных контактных соединений в соответствии с ГОСТ 10434.

1.7.15 Шины должны быть окрашены в отличительные цвета:

фаза «А» - жёлтый;

фаза «В» - зелёный;

фаза «С» - красный;

шина «PEN» - голубой цвет по всей длине и жёлто-зеленые полосы на концах.

В случае применения одноцветных шин, на них должны быть нанесены покрытия отличительного цвета поперечными полосами шириной не менее 10 мм (не менее одной полосы на участке шины длиной до 1 метра) в местах, удобных для обозрения.

1.7.16 Взаимное расположение фаз токоведущих частей в пределах КТП должно быть, как правило, одинаковым для всех цепей. При этом расположение ответвлений от сборных шин должно быть, как правило, следующим:

левая шина - фаза «А»;

средняя шина - фаза «В»;

Инва. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТУ 27.12.1-001-28197487-2018	Лист
						20

правая шина - фаза «С».

Для соединения силовых трансформаторов со сборными шинами, а также в секционном шкафу допускается следующее расположение шин: левая шина - фаза С, средняя шина - фаза В, правая шина - фаза А, если смотреть со стороны фасада.

1.7.17 Сопротивление изоляции шин и аппаратов высокого напряжения КТП относительно земли должно удовлетворять нормам ПУЭ и ГОСТ 1516.3.

1.7.18 Сопротивление изоляции шин и аппаратов низкого напряжения КТП относительно земли должно быть в сухом холодном состоянии не менее 1МОм.

1.7.19 Сопротивление изоляции электрически изолированных цепей низкого напряжения при нормальных климатических условиях должно быть не менее 1МОм.

1.7.20 Температура нагрева в нормальном режиме нетоковедущих частей РУ, к которым можно прикасаться при эксплуатации, не должны превышать плюс 50°С.

1.7.21 Температура нагрева главных цепей КТП при воздействии токов короткого замыкания не должна превышать значений:

- плюс 250°С - для металлических токоведущих частей (кроме алюминиевых), соприкасающихся с изоляцией, при этом ее разрушение или повреждение не допускается;

- плюс 300°С - для токоведущих частей из меди и ее сплавов, не соприкасающихся с изоляцией;

- плюс 200°С - для токоведущих частей из алюминия.

1.7.22 При протекании номинального тока наибольшая допустимая температура контактных соединений цепей низкого напряжения не должна превышать значений, указанных в ГОСТ 10434 для устройств до 1000 В.

1.7.23 Стойкость к токам короткого замыкания сборных шин РУ и ответвления от них в пределах КТП должна соответствовать требованиям ПУЭ. Продолжительность тока термической стойкости - 1 секунда.

1.7.24 Изоляция главных и вспомогательных цепей РУНН должна выдерживать в течение 1 мин. без пробоя и перекрытия испытательное напряжение величиной

Инвар. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инвар. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТУ 27.12.1-001-28197487-2018	Лист
						21

2 кВ частоты 50Гц. При наличии в цепях элементов, не допускающих испытания напряжением 1,5 кВ и выше, испытания проводить при отсоединении этих элементов.

1.8 Требования к надежности КТП.

1.8.1 Условия эксплуатации в части воздействия механических факторов среды по группе М6 по ГОСТ 17516.1.

1.8.2 Конструкция КТП в части механической прочности должна обеспечивать нормальные условия работы и транспортирования без каких-либо остаточных деформаций или повреждений, препятствующих нормальной работе КТП.

1.8.3 Конструкция КТП должна выдерживать не менее:

- 2000 Включений и отключений разъёмных контактных соединений главных и вспомогательных цепей;
- 500 циклов включения и отключения разъединителя заземляющего,
- 1000 открываний и закрываний дверей отсеков.

1.8.4 Расчетные сроки службы зданий должны быть не менее 15 лет.

1.8.5 Количество передислокации зданий за расчетный срок службы устанавливается в паспорте и инструкции по эксплуатации и должно быть не более 5 раз - для сборно-разборных зданий из блок-модулей.

1.8.6 Сроки службы отдельных конструкций, элементов и материалов должны быть не менее расчетного срока службы зданий.

1.8.7 Полный установленный срок службы КТП - не менее 25 лет (при условии замены в процессе эксплуатации аппаратуры, срок службы которой менее 25 лет). Критерием предельного состояния является одновременный отказ 50 % аппаратов, установленных в КТП(ГОСТ 27.301).

1.8.8 По критериям предельных состояний КТП подразделяются на изделия с критическими, значительными и незначительными дефектами.

1.8.9 К КТП с критическими дефектами относятся изделия с дефектами, которые невозможно устранить путем регулировки и наладки и которые не позволяют эксплуатировать КТП по причинам недостаточной степени изоляции, стойкости к сквозным токам короткого замыкания, низкой надежности, сильного нагрева

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

контактных соединений, не соответствующих конструктивным параметрам, не обеспечивающим надежность и безопасность эксплуатации КТП. К таким дефектам относятся разрушение трансформаторов тока, трансформаторов собственных нужд, изоляторов.

1.8.10 К КТП со значительными дефектами относятся изделия с дефектами, которые можно устранить путем регулировки, подгонки без замены отдельных деталей или узлов. К таким дефектам относятся: прочность клеммных соединений, крепежных соединений, смазка или покрытие деталей лакокрасочными материалами и т.д.

1.8.11 К КТП с незначительными дефектами относятся изделия которые имеют дефекты, не влияющие на работоспособность, надежность и безопасность КТП, например: дефекты маркировки, частичное повреждение лакокрасочного покрытия и т.д.

1.9 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям, покрытиям и смазке.

1.9.1 Материалы и конструкции для обшивки стен, теплоизоляции и отделки должны соответствовать функциональному назначению зданий и отдельных помещений и "Перечню полимерных материалов и конструкций, разрешенных к применению в строительстве" Минздравом РФ.

1.9.2 Комплектующая аппаратура должна быть специально предназначена для работы в КТП.

1.9.3 Покупные изделия, устанавливаемые в шкафах КТП , должны пройти входной контроль в объемах определенных организацией.

1.9.4 Покупные изделия должны изготавливаться из материалов, способных выдержать механические, электрические и тепловые нагрузки, а также воздействия влажности, которые имеют место при нормальных условиях эксплуатации.

1.9.5 Трансформаторы, шкафы, аппараты, приборы и материалы, устанавливаемые в КТП, должны соответствовать требованиям действующих стандартов и технических условий на них, иметь сертификат (или декларацию)

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТУ 27.12.1-001-28197487-2018

Лист
23

соответствия в системе сертификации ГОСТ Р и (или) сертификат соответствия технических регламентов Таможенного Союза.

1.9.6 Разрешается замена аппаратуры, снятой с производства, на аппаратуру, равноценную ей по техническим характеристикам (по согласованию с заказчиком).

1.9.7 В шкафах РУ должны применяться коммутационные аппараты как отечественного, так и импортного производства.

1.9.8 В качестве элементной базы для схем управления и измерения должны применяться комплектующие отечественного и импортного производства, главными критериями отбора которых должны быть их надёжность, компактность, модульность и соответствующие технические характеристики.

1.9.9 Наружные лицевые поверхности шкафов КТП должны иметь лакокрасочные покрытия не ниже IV класса, а остальные - не ниже VI класса по ГОСТ 9.032.

1.9.10 Составные части КТП должны иметь лакокрасочные покрытия цвета RAL 7035 (светло-серый) или других светлых тонов, отвечающих требованиям ГОСТ 9.032. Допускается по требованию заказчика окрашивать КТП в другие тона.

1.9.11 Цвет эмали должен быть одинаковым для группы шкафов (секции), конструктивно связанных между собой. Лакокрасочные покрытия шкафов КТП должны осуществляться эпоксидно-полиэфирной краской. По требованию заказчика допускается иное покрытие, имеющее аналогичные характеристики.

Конструкцией шкафов КТП должна быть предусмотрена сохранность лакокрасочных покрытий металлоконструкций при открывании и закрывании дверей.

1.9.12 Группа условий эксплуатации лакокрасочных покрытий УЗ по ГОСТ 9.104.

1.9.13 Трущиеся и контактные поверхности должны быть покрыты смазкой по ГОСТ 19537.

1.9.14 Все детали из черных металлов должны иметь защитное покрытие (гальваническое, лакокрасочное). Металлические части, не имеющие

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
---------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТУ 27.12.1-001-28197487-2018	Лист
						24

лакокрасочное покрытие, должны быть защищены от коррозии смазкой по ГОСТ 10877.

1.10 Требования к комплектности.

1.10.1 Конструкции, элементы и изделия (далее - конструктивные элементы), входящие в комплект поставки сборно-разборных зданий из блок-модулей, должны поставляться потребителю полностью укомплектованными в соответствии с утвержденной рабочей документацией и должны быть готовыми к эксплуатации.

Поставка недоукомплектованных блочно-модульных зданий допускается только с согласия заказчика с оформлением протокола разногласий.

1.10.2 В комплект в ведомость контейнерных зданий должны включаться оборудование и другие изделия, механически не связанные с конструкцией зданий, кроме противопожарного инвентаря (комплектуется заказчиком).

1.10.3 В комплекте поставки должны быть паспорт и инструкция по эксплуатации зданий, а также эксплуатационная документация к комплектуемому оборудованию.

1.10.4 Состав КТП определяется конкретным заказом.

В комплект поставки, в зависимости от конкретного заказа, входят:

- устройство высшего напряжения РУВН;
- распределительное устройство низшего напряжения РУНН;
- силовой трансформатор;
- соединительное устройство со стороны высшего напряжения;
- соединительное устройство со стороны низшего напряжения;
- шинопроводы;
- гидротележка для подъема и съема автоматических выключателей (поставляется по заказу);
- шкафы релейные (дистанционного управления ШДУ);
- шкафы общесекционных устройств;
- шкафы блочно-релейные (ШБР);

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

- шкафы учета электроэнергии с размещением в них счетчиков для линий (встроенные и отдельно стоящие);
- комплект ЗИП (в ящике);
- комплект средств защиты и пожаротушения;
- ключи от шкафов и КТП.

1.10.3 К комплекту КТП прилагается следующая документация:

- Опросный лист на заказ;
- Руководство по эксплуатации;
- Паспорт;
- Ведомость ЗИП;
- Схемы электрические принципиальные;
- Схемы электрические соединений;
- Комплект вочная ведомость;
- Ведомость эксплуатационных документов;
- Чертежи и спецификации на демонтируемые узлы;
- Комплект паспортов и инструкций по эксплуатации на основное комплектующее оборудование, встроенное в КТП, согласно ведомости эксплуатационных документов.

1.10.4 Ведомость ЗИП составляется на основе данных паспортов оборудования, устройств и аппаратов, входящих в состав КТП. Ведомость ЗИП может быть дополнена по условиям заказчика.

1.11 Требования к маркировке.

1.11.1 Маркировка КТП должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 14695-80 и ГОСТ Р 51321.1.

1.11.2 Здания и их конструктивные элементы, входящие в комплект поставки, должны иметь маркировку, единую в пределах системы зданий.

Маркировку устанавливают в техническом проекте и рабочей документации, а также в перечне мобильных зданий для заводского производства и каталожном листе.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТУ 27.12.1-001-28197487-2018	Лист
						26

1.11.3 Маркировка должна находиться в местах, доступных для осмотра в процессе транспортирования, монтажа (демонтажа), хранения и применения зданий, и сохраняться или регулярно восстанавливаться в течение всего срока их службы.

1.11.4 В верхней части КТП должно быть предусмотрено место для нанесения буквенно-цифрового обозначения по проекту объекта. Обозначение выполняется заводом-изготовителем.

1.11.4 Блочно-модульные здания должны иметь наружную и внутреннюю маркировку.

1.11.5 Наружная маркировка зданий должна выполняться на их фасаде несмываемой краской, контрастирующей по тону с наружной окраской. Маркировка должна содержать полное или условное наименование здания, товарный знак предприятия-изготовителя и инвентарный номер здания. Размер цифр и букв маркировки должен быть не менее 100 мм

1.11.6 Внутри зданий у входной двери (ворот) на высоте 1500 мм на расстоянии от коробки до 300 мм должна быть укреплена металлическая маркировочная таблица, выполненная в соответствии с требованиями ГОСТ 12969-67 и ГОСТ 12971-67.

Перечень данных, указываемых в табличке, должен соответствовать требованиям ГОСТ 18620 и содержать следующую информацию:

- условное обозначение изделия;
- номинальный ток;
- номинальное напряжение;
- товарный знак (кроме экспортного исполнения);
- заводской номер и (или) дату изготовления;
- наименование изделия;
- обозначение технических условий (кроме экспортного исполнения);
- степень защиты IP;
- массу, кг;
- дату изготовления.

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТУ 27.12.1-001-28197487-2018	Лист
						27

Данный перечень является открытым и может быть дополнен при заказе оборудования.

1.11.7 Маркировочная табличка должна быть выполнена фотохимическим травлением или другим способом с темным фоном лицевой поверхности. Надписи, буквы, знаки и площадки таблички должны быть цвета металла, а шифр - по ГОСТ 2930-62. Выходные данные должны наноситься чеканкой на соответствующие площадки маркировочной таблицы.

1.11.8 На КТП, предназначенных для экспорта все надписи должны наноситься на языке, указанном в соответствии с условиями договора между предприятием и внешнеэкономической организацией.

1.11.9 Транспортная маркировка зданий, их конструктивных элементов и ящиков с ЗИП, должна выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 14192-77, наноситься на фанерные либо металлические ярлыки и содержать следующие данные:

- наименование грузополучателя;
- наименование пункта назначения;
- массу брутто и нетто грузового места (пакета) в килограммах;
- габаритные размеры грузового места (пакета) в миллиметрах;
- наименование грузоотправителя;
- наименование пункта отправителя;
- порядковый номер грузового места (пакета) и количество грузовых мест (пакетов) в виде дроби (в числителе - порядковый номер грузового места (пакета), в знаменателе - общее количество мест в партии);
- товарный знак отправителя, а также указание, в каком грузовом месте находится документация.

1.11.10 Места для установки домкратов должны быть обозначены изображением круга диаметром 40-60 мм, а места для зачаливания здания и их конструктивных элементов при такелажных работах - изображением отрезка цепи.

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТУ 27.12.1-001-28197487-2018	Лист
						28

1.11.11 Транспортная маркировка должна быть выполнена по ГОСТ 14192, при этом на каждое КТП, кроме основных надписей, должны быть нанесены манипуляционные знаки: «МЕСТО СТРОПОВКИ», «ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ».

1.11.12 Маркировочные таблички БКТП должны быть стойкими к воздействию влаги. Надписи на маркировочной металлической табличке должны наноситься фототравлением. Маркировочные данные на бумажной табличке должны наноситься машинным способом.

1.11.13 Маркировка проводников главных и вспомогательных цепей должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 51321.1 и ПУЭ.

1.11.14 Маркировка проводов должна быть выполнена буквенно-цифровым обозначением у места присоединения. Маркировочные надписи должны быть четкими и прочными, они не должны стираться, растрескиваться и отслаиваться под влиянием ВВФ.

1.11.15 Маркировка клеммных рядов должна соответствовать маркировке жил кабелей.

1.11.16 Защитные проводники должны быть обозначены полосами желтого и зеленого цветов в местах присоединения или по всей длине.

1.11.17 КТП сертифицируемые в системе сертификации ГОСТ Р, могут маркироваться знаком соответствия в соответствии с ГОСТ Р 50460, ГОСТ Р 1.9. При этом знак соответствия указывается на паспортной табличке.

1.11.18 Аппараты и приборы должны быть промаркированы в соответствии с конструкторской документацией. Маркировочные надписи должны располагаться на свободном от проводников и доступном месте.

1.12 Требования к упаковке.

1.12.1 КТП в модульных зданиях категории размещения 1 транспортируются без упаковки. При этом все проемы должны быть закрыты заглушками и защищены от попадания атмосферных осадков.

1.12.2 Упаковка КТП внутренней установки, а также узлов КТП, поставляемых россыпью, должна выполняться по ГОСТ 23216 и ГОСТ 15150 в упаковочные ящики по ГОСТ 10198, ГОСТ 16511 или другую тару по отраслевой нормативно-

Изн	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Изн	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Изн	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Изн	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------	-----	------	-------------	---------	------	-----	------	-------------	---------	------	-----	------	-------------	---------	------

технической документации, обеспечивающую сохранность изделий при транспортировании, хранении и погрузо-разгрузочных работах.

1.12.3 Упаковка должна быть приспособлена:

- к крановым погрузочно-разгрузочным работам машинами и механизмами с вилочными захватами и тележками с подъемными платформами;
- для крепления к транспортным средствам.

1.12.4 Электроизмерительные приборы должны поставляться снятыми в отдельных упаковочных ящиках. Монтаж демонтируемых приборов производит потребитель на месте установки КТП.

1.12.5 Упаковка технической, сопроводительной документации должна быть упакована в полиэтиленовый пакет согласно ГОСТ 23216 и подвязана к крепежным элементам релейного отсека шкафа ввода.

1.12.6 Консервацию КТП необходимо проводить в соответствии с ГОСТ 23216. На неокрашенные части КТП, которые могут подвергаться коррозии (вывод заземления и др.), должно быть нанесено консервационное покрытие по ГОСТ 19537.

1.12.7 Крепежные изделия, изоляторы, запасные плавкие вставки и комплект ЗИП подлежат внутренней упаковке типа ВУ—Пв соответствии с ГОСТ 23216 и укладываются в деревянный ящик.

1.12.8 Упаковка зданий и их конструктивных элементов должна соответствовать требованиям ГОСТ 24597 и инструкции по эксплуатации.

1.12.9 Упаковка зданий и их конструктивных элементов должна производиться в период их приемочного контроля по разрешению отдела технического контроля предприятия-изготовителя и включает в себя:

- раскладку и закрепление механически не связанных со зданием конструктивных элементов в пакеты;
- маркирование и закрепление внутри блок-модулей отдельных изделий и пакетов (формирование пакета (пакетов) производится в соответствии с ведомостью комплектации здания и ГОСТ 16369);

Изн.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Изн.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Изн.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Изн.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------	------	------	-------------	---------	------	------	------	-------------	---------	------	------	------	-------------	---------	------

ТУ 27.12.1-001-28197487-2018

Лист

30

- закрытие щитами (по согласованию с заказчиком) открытых проемов в блок-модулях;
- демонтаж, упаковку и закрепление деталей и элементов, выступающих за габариты блок-модулей;
- заделку мест вывода кабелей, окон порталов, а также вентиляционных решеток (клапанов);
- закрытие на замок и опломбирование двери (дверей).

1.12.10 Подготовка к транспортированию зданий и тары для конструктивных элементов, транспортируемых в районы Крайнего Севера, должны отвечать требованиям ГОСТ 15846.

2 Требования безопасности

2.1 Требования безопасности КТП должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.4 и требованиям настоящих технических условий. Класс защиты человека от поражения электрическим током - 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

2.2 Изоляция элементов цепей управления, блокировки и сигнализации должна соответствовать требованиям ГОСТ 1516.3.

2.3 Все подлежащие заземлению части аппаратов и приборов, установленных в КТП, должны быть заземлены.

2.4 Сборные шины, шинные и секционные разъединители должны иметь с фасадной стороны ячеистые или иные ограждения.

2.6 Ограждения и защитные закрытия частей шкафов, находящихся под напряжением, должны быть выполнены таким образом, чтобы была предотвращена возможность их снятия или открытия без помощи ключей или специальных инструментов.

2.7 Для осмотра выключателей, трансформаторов и других аппаратов при наличии напряжения на незакрытых токоведущих частях должна быть обеспечена возможность установки защитных съемных барьеров.

2.8 Указатели уровня и температуры масла маслонаполненных трансформаторов и другие указатели, характеризующие состояние оборудования, должны быть

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

расположены таким образом, чтобы были обеспечены удобные и безопасные условия для доступа к ним наблюдения за ними без снятия напряжения.

2.9 Помещение КТП должны иметь:

- при длине КТП до 7 м - 1 выход;
- при длине КТП от 7 до 60 м - два выхода по его концам, допускается выполнении выходов на расстоянии до 7 м до его торцов.

Выходы могут быть выполнены наружу, на лестничную клетку, или в другое производственное помещение категории Г или Д, а также в другие отсеки КТП, отделенные от данного противопожарной дверью II степени огнестойкости.

2.10 Двери из отсеков КТП должны открываться в направлении других помещений или наружу и иметь самозапирающиеся замки, открываемые без ключа с внутренней стороны. Данное требование не распространяется на КТП городских и сельских сетей напряжением 10 кВ и ниже.

2.11 На корпусах шкафов КТП должны предусматриваться легкодоступные и надежно защищенные от коррозии узлы заземления.

2.12 Место заземления КТП должно быть обозначено знаком заземления по ГОСТ 21130.

2.13 Допускается подсоединение шкафов КТП к контуру заземления с помощью электросварки.

2.14 В месте установки здания КТП должен быть выполнен стационарный контур заземления согласно требованиям правил устройства электроустановок.

2.15 Электрическое сопротивление постоянному току, измеренное между зажимами для заземления и любой металлической частью КТП, подлежащей заземлению, не должно превышать 0,05 Ом.

2.16 Размещение проводов внутри шкафов КТП должно исключать возможность механических повреждений их при работе встроенных аппаратов.

2.17 Измерительные приборы, установленные на дверцах релейных отсеков, должны быть расположены с лицевой стороны для удобства наблюдения за их показаниями. Установка измерительных приборов должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.4.

Инвар. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

2.18 На всех дверях КТП должны быть нанесены предупреждающие знаки «Осторожно! Электрическое напряжение» согласно ГОСТ Р 12.4.026.

2.19 КТП должен отвечать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004.

2.20 Требования безопасности к проведению электрических испытаний по ГОСТ 12.3.019.

2.21 КТП должно обслуживаться обученным персоналом, имеющим соответствующую группу по технике безопасности, согласно действующим «Правилам технической эксплуатации электрических станций и сетей».

2.22 В шкафах РУВН и РУНН должны быть предусмотрены электрические, механические или комбинированные блокировки, предотвращающие ошибочные действия обслуживающего персонала, которые могут вывести из строя электрооборудование и повлечь за собой несчастные случаи.

2.23 Наличие и способ блокировок должны определяться конструкциями и электрическими схемами шкафов РУВН и РУНН.

3 Требования охраны окружающей среды

3.1 При изготовлении КТП должны применяться конструктивные элементы, материалы, в которых отсутствуют новые неизвестные опасные вещества, воздействующие на производственную и окружающую среду в процессе производства, эксплуатации, утилизации согласно «Перечню химических и биологических веществ, прошедших Государственную регистрацию в Российском регистре потенциально опасных химических и биологических веществ» (1996г).

3.2 При соблюдении требований эксплуатации и хранения КТП не должны создавать опасность для окружающей среды.

3.3 По истечении срока эксплуатации КТП необходимо произвести его демонтаж с последующей утилизацией. Демонтаж КТП включает в себя разборку металлоконструкции, крепежных элементов, монтажных проводников, комплектующей аппаратуры.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТУ 27.12.1-001-28197487-2018	Лист
						33

3.4 Из демонтированных составных частей следует разделить материалы по группам:

- черные металлы (отдельно сталь конструкционную и электротехническую);
- цветные металлы (отдельно медь, алюминий и сплавы на основе меди);
- термопластичные пластмассы.

3.5 Утилизация групп материалов должна производиться экологически безопасными методами, не оказывающими отрицательного экологического воздействия на окружающую среду.

4 Правила приемки

4.1 Для определения соответствия КТП требованиям настоящих технических условий устанавливаются следующие виды контрольных испытаний:

- квалификационные;
- приемо-сдаточные;
- периодические;
- типовые.

Испытания должны проводиться поверенными средствами измерения. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

4.2 Квалификационные испытания.

4.2.1 Квалификационные испытания должны проводиться после освоения технологии производства КТП в объеме периодических испытаний по программе, указанной в таблице 12.

4.3 Приемо-сдаточные испытания.

4.3.1 КТП должны проверяться сплошным контролем и предъявляться к приемке поштучно.

Испытания должны проводиться в объеме, указанном в таблице 11.

4.4 Периодические испытания.

4.4.1 Испытания КТП должны проводиться в объеме, указанном в таблице 12, на одном образце от последней партии, прошедшей приемо-сдаточные испытания

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТУ 27.12.1-001-28197487-2018	Лист
						34

и принятой службой технического контроля, с приемочным числом, равным нулю.

Периодичность испытаний - не менее одного раза в десять лет.

4.4.2 При выявлении в процессе испытаний несоответствий требованиям технических условий по какому-либо параметру, изготовление КТП должно быть приостановлено до выявления причин несоответствия и устранения недостатка. После устранения несоответствия испытания должны быть повторены. Допускается проведение повторного испытания только по пункту несоответствия.

4.5 Типовые испытания.

4.5.1 Типовые испытания должны проводиться полностью или частично в объеме периодических испытаний по программе предприятия-изготовителя при изменении конструкции изделия, технологии производства или используемых материалов, если эти изменения могут повлиять на характеристики или параметры КТП.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата
-----	------	-------------	---------	------	--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Таблица 11 - Перечень приемо-сдаточных испытаний

№	Наименование проверок и испытаний	Технические требования	Метод контроля
1	Проверка внешнего вида и проверка на соответствие чертежам	1.1; 1.6.11; 1.6.12; 1.6.19; 1.6.20; 1.6.27; 1.7.7; 1.7.15; 1.9.9-1.9.14; 1.10.4; 1.10.3; 1.11; 1.12; 2.3; 2.4; 2.15; 1.6.22	5.1; 1.6.19; 1.6.20
2	Измерение сопротивления изоляции главных и вспомогательных цепей	1.3.5; 1.4.2; 1.7.17-1.7.19	5.2
3	Проверка правильности выполнения оперативных цепей управления, защиты, автоматики и сигнализации	1.3.9; 1.5.7	5.3
4	Опробование первичной коммутационной аппаратуры и приводов на включение и отключение	1.3.11; 1.4.9; 5.4.3	5.4
5	Проверка действия механических и электрических блокировок	2.22; 2.23; 5.5	5.5
6	Испытание на электрическую прочность изоляции главных и вспомогательных цепей напряжением промышленной частоты	1.7.17; 1.7.24	5.6

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Таблица 12 - Перечень периодических испытаний

№	Наименование проверок и испытаний	Технические требования	Метод контроля
1	Проверка внешнего вида и проверка на соответствие чертежам	1.1; 1.6.11; 1.6.12; 1.6.19; 1.6.20; 1.6.27; 1.7.7; 1.7.15; 1.9.9-1.9.14; 1.10.4; 1.10.3; 1.11; 1.12; 2.3; 2.4; 2.15; 1.6.22	5.1; 1.6.19; 1.6.20
2	Испытания на нагрев	1.7.21	5.7
3	Испытания на электродинамическую и термическую стойкость к токам короткого замыкания	5.8	5.8
4	Контрольная сборка КТП и испытания на взаимозаменяемость однотипных аппаратов	1.3.6; 1.3.10; 1.4.7; 1.5.2; 1.6.6-1.6.10; 1.6.25	5.9
5	Испытания на механическую прочность элементов конструкции КТП при многократных операциях	1.6.20; 1.6.21; 1.6.22; 1.6.26; 1.8.2; 18.3	5.10
6	Испытания на механические воздействия	1.5.8; 1.8.1	5.11
7	Испытания на внешние климатические воздействия	1.2.2; 1.3.7; 1.9.12	5.13
8	Испытания на степень защиты оболочек	1.2.2	5.12
9	Испытания на прочность при транспортировании, в том числе испытание упаковки	1.8.2	5.14
10	Испытания электрической прочности изоляции напряжением грозовых импульсов	1.7.24; ГОСТ 1516.3	5.15
11	Испытания на надежность	1.8	ГОСТ 14695

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

ТУ 27.12.1-001-28197487-2018

Лист

37

Примечания:

1. Испытания по п.6 относится только к типовым.
2. Испытания КТП на 60Гц допускается проводить переменным током частоты 50Гц.
3. Испытания по п. 10 относится только к устройству РУВН с воздушным вводом.
4. Испытания по п.7 проводятся при эксплуатации по ГОСТ 16962.1 либо на составных частях КТП.
5. По п.11 оценка надежности изделий производится по данным эксплуатации.
6. Допускается проводить отдельные испытания на составных частях КТП.
7. Допускается распространять на составные части КТП результаты испытаний их типопредставителей либо изделий аналогов, выпускаемых по единой технологии.
8. Допускается распространять на составные части КТП результаты испытаний покупных комплектующих изделий.
9. Допускается для покупных комплектующих изделий подтверждение установленных в технических условиях требований результатами испытаний заводов-изготовителей.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

5 Методы испытаний

5.1 Проверка внешнего вида и проверка на соответствие чертежам.

5.1.1 При внешнем осмотре КТП необходимо проверить на соответствие чертежам:

- наличие предусмотренных чертежами элементов конструкции;
- соответствие комплектующих аппаратов, приборов и других изделий типу и техническим параметрам, указанным в спецификации;
- размещение надписей на табличках и соответствие их содержания данным, указанным в технической документации;
- состояние защитных покрытий наружных частей;
- состояние поверхности изоляционных элементов;
- наличие и целостность контура заземления;
- наличие табличек и знаков безопасности, маркировку выводов контура заземления, наличие цветовой маркировки шин;
- соответствие расположения основного и вспомогательного оборудования монтажным схемам;
- габаритные и установочные размеры (проверять путем измерения универсальным мерительным инструментом);
- масса КТП или ее составных частей (определяется путем суммирования масс сборочных элементов и отдельных единиц).

5.2 Измерение сопротивления изоляции главных и вспомогательных цепей.

5.2.1 Измерение сопротивления изоляции между собой и относительно корпуса главных и вспомогательных цепей напряжением до 1 кВ производится мегаомметром на напряжение 1000 В, а цепей напряжением от 6 до 35кВ мегаомметром на напряжение 2500 В в течение 60 ± 5 с.

5.2.2 Измерение сопротивления изоляции цепей напряжением до 1000 В. Перед испытанием необходимо:

- а) включить рубильники, автоматические выключатели ввода, секционный, отходящих линий главных цепей;

Инвар. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТУ 27.12.1-001-28197487-2018	Лист
						39

б) включить выключатели вспомогательных цепей (питание схемы АВР, собственных нужд);

в) выключить все выключатели местного освещения;

г) отсоединить провода от:

- вольтметров;
- реле контроля напряжения вводов;
- общий провод питания вспомогательных цепей от нулевой шины;
- провода заземления счетчиков, трансформаторов тока.

д) снять все лампы освещения, отключить нагреватели отопления, вентиляторы;

5.2.2.1 Измерить сопротивление каждой фазы (шины «А», «В», «С» РУНН),

цепей трансформаторов тока, а также цепи 36 В между собой и на землю.

При проведении измерений мегаомметр присоединяется к указанной шине или цепи, все прочие шины и цепи заземляются.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 1 Мом.

5.2.3 Измерение сопротивления изоляции главных цепей от 6 кВ до 35 кВ.

Перед измерением необходимо установить патроны предохранителей, включить разъединители, выключатели нагрузки.

5.2.3.1 Измеряется сопротивление изоляции каждой фазы по отношению к двум другим заземленным. Заземление фаз выполнить путем металлического соединения с металлоконструкцией КТП.

Сопротивление изоляции должно быть не менее значения 1000 МОм.

5.3 Проверка правильности выполнения оперативных цепей управления, защиты, автоматики и сигнализации.

5.3.1 Предварительно правильность выполнения оперативных цепей управления, защиты, автоматики и сигнализации проверяют осмотром.

5.3.2 Проверка выполнения оперативных цепей управления, защиты, автоматики и сигнализации на соответствие чертежей при помощи пробника или омметра. Одновременно проверяют правильность маркировки указанных цепей.

5.3.3 Перед проверкой все отсоединенные при предыдущих испытаниях элементы должны быть присоединены, установленные перемычки сняты. Все

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

коммутационные аппараты установить в отключенное положение. Установить лампы освещения. На каждую секцию подается трехфазное номинальное напряжение промышленной частоты. Наличие напряжения контролируется вольтметрами на шкафах ввода.

5.3.4 Провести проверку:

- включения и отключения выключателей питания вспомогательных цепей;
- включения и отключения выключателей главных цепей при помощи ключей управления или кнопок;
- работы освещения, обогрева, вентиляции;
- работы световой сигнализации и положения выключателей;
- срабатывания защиты от однофазных коротких замыканий, от перегрузки и неисправной работы сигнализации путем имитации замыкания контактов токового реле или путем замыкания соответствующих цепей или датчиков;
- схемы учета электрической энергии путем подключения к секциям активной нагрузки.

5.3.4.1 Для двухтрансформаторных КТП дополнительно проверить:

- работу схемы АВР в ручном и автоматическом режиме.

5.4 Опробование первичной коммутационной аппаратуры и приводов на включение и отключение.

5.4.1 В шкафах РУВН произвести 5 включений и 5 отключений выключателя нагрузки и заземляющих ножей.

5.4.2 В шкафах РУНН произвести 5 включений и 5 отключений выключателей с ручным приводом, 5 включений и 5 отключений выключателей с электромагнитным и электродвигательными приводами.

5.4.3 Опробование аппаратуры и приводов главных цепей на включение и отключение производить при номинальном, пониженном и повышенном напряжении на зажимах приводов в соответствии с нормами на эти механизмы. При проведении приемо-сдаточных испытаний опробование на включение и отключение следует проводить только при номинальном напряжении тремя включениями и выключениями.

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТУ 27.12.1-001-28197487-2018	Лист
						41

Механизмы считаются выдержавшими испытания при отсутствии отказов или поломок, препятствующих нормальной работе.

5.5 Проверка действия механических и электрических блокировок.

5.5.1 Проверка механических и электрических блокировок РУВН.

5.5.1.1 Испытания проводить по ГОСТ 20248 или настоящим техническим требованиям на КТП, прошедших проверку правильности выполнения оперативных цепей управления, защиты, автоматики, сигнализации, соединений.

5.5.1.2 В РУВН произвести три попытки включения заземляющих ножей при включенном выключателе нагрузки и три попытки включения выключателя нагрузки при включенных заземляющих ножах. При этом усилие на рукоятке привода не должно превышать 25 кгс.

5.5.1.3 В РУВН произвести три попытки открытия двери при включенном выключателе нагрузки и три попытки включения выключателя нагрузки при открытой двери.

5.5.2 Испытание заземляющих устройств (ГОСТ 14694)

5.5.2.1 Проверка заземляющих устройств проводится при наличии выдвижных элементов одним из двух способов:

- проверкой непрерывности нажатия скользящих заземляющих контактов на всем ходу выдвижного элемента. Непрерывность нажатия скользящих заземляющих контактов следует определять при помощи щупа №1 толщиной 0,03 мм. При проверке щуп может входить между плоскостями контактов, но не должен проходить между ними вдоль направления скольжения плоскостей контактов в любом положении выдвижного элемента.

- измерением сопротивления постоянному току на участках «каркас выдвижного элемента - место подключения шкафа к заземляющей магистрали», «нож заземления - место подключения заземляющего разъединителя к корпусу шкафа». При этом все параллельные цепи между выдвижным элементом и корпусом шкафа, не предназначенные для обеспечения заземления, должны быть изолированы.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

5.5.3 После каждого пункта испытаний производить тщательный осмотр элементов блокировки и приводов. Деформации, препятствующие нормальной работе приводов, должны отсутствовать.

5.5.4 Проверка механических и электрических блокировок РУНН.

5.5.4.1 Проверку механических и электрических блокировок РУНН согласно руководства по эксплуатации РУНН.

5.6 Испытание на электрическую прочность изоляции главных и вспомогательных цепей напряжением промышленной частоты.

5.6.1 Испытание электрической прочности изоляции главных и вспомогательных цепей распределительного устройства со стороны высшего напряжения следует, проводить по ГОСТ 1516.3и ГОСТ 1516.2, а распределительного устройства со стороны низкого напряжения -по ГОСТ 2933, ГОСТ Р 51321.1.

5.7 Испытания на нагрев.

5.7.1 Испытания на нагрев производятся в соответствии с ГОСТ 20248.

5.7.2 Измерение сопротивления контактных соединений постоянному току по ГОСТ 17441.

5.7.3 Испытания при продолжительном режиме работы - по ГОСТ 8024, при этом наибольшая температура нагрева токоведущих и нетокведущих частей КТП над температурой окружающей среды не должна превышать значений, указанных в ГОСТ 8024, ГОСТ 14695.

5.8 Испытания на электродинамическую и термическую стойкость к токам короткого замыкания.

5.8.1 Испытания на электродинамическую и термическую стойкость к токам короткого замыкания проводятся в соответствии с ГОСТ 14694 после:

-опробования коммутационной аппаратуры и приводов на включение и отключение;

-измерения величины хода контактов, нажатия размыкаемых контактов главных и заземляющих цепей.

Значения и длительность протекания токов при испытании на стойкость током короткого замыкания - по ГОСТ 14695.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

5.8.2 КТП следует считать прошедшими испытания, если не произошло приваривания контактов ошиновки и ее креплений из-за остаточной деформации, других повреждений, препятствующих нормальной работе КТП.

5.9 Контрольная сборка КТП и испытания на взаимозаменяемость однотипных аппаратов.

5.9.1 Контрольная сборка КТП и испытания на взаимозаменяемость однотипных аппаратов производится после проведения приемо-сдаточных частей КТП в соответствии с ГОСТ 20248.

5.10 Испытания на механическую прочность элементов конструкции КТП при многократных операциях.

5.10.1 Испытания механической прочности элементов конструкции при многократных операциях производятся в соответствии с ГОСТ 20248.

5.10.2 В РУВН произвести 1000 циклов «открывания-закрывания» двери ячейки.

5.10.3 В РУНН произвести 1000 циклов «открывания-закрывания» двери шкафа выключателя, 500 циклов «открывания двери шкафа - выкатывания выключателя в ремонтное положение- закатывания выключателя и закрывания двери».

5.10.4 Произвести 1000 операций «открывания - закрывания» двери релейного отсека.

5.10.5 КТП считать выдержавшими испытания на механическую прочность элементов конструкции, если в результате испытаний по пунктам 5.10.1, 5.10.2, 5.10.3 не отмечены изменения, препятствующие нормальной работе замков, блокировок, и в результате проверки не отмечены люфты в местах крепления ячейки выключателя и металлоконструкции шкафа.

5.11 Испытания на механические воздействия.

5.11.1 Испытания на механические воздействия проводить по ГОСТ 16962 с учетом требований ГОСТ 14695.

5.12 Испытания на степень защиты оболочек

5.12.1 Испытания оболочек КТП на степень защиты проводить в соответствии с ГОСТ 14254.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

5.13 Испытания на внешние климатические воздействия

5.13.1 Испытания на внешние климатические воздействия проводить в соответствии с разделом 8 ГОСТ 20248.

5.14 Испытания на прочность при транспортировании, в том числе испытание упаковки

5.14.1 Испытания на прочность при транспортировке по ГОСТ 20248, в том числе испытание упаковки и механические воздействия.

5.14.2 Испытания провести в реальных условиях транспортирования по железной дороге на расстоянии не менее 1000 км (допускается проводить испытания на устойчивость при транспортировании на первом головном образце, отправляемом заказчику).

5.14.3 Перед отправкой КТП путем внешнего осмотра убедиться:

- в целостности и сохранности шкафов КТП;
- в правильности закрепления отдельных подвижных элементов узлов, аппаратов;
- в соответствии упаковки чертежам;
- в соответствии установки на платформе утвержденной схеме погрузки.

5.14.4 По прибытии КТП на конечный пункт назначения проверить:

- сохранность крепления на железнодорожной платформе;
- целостность и сохранность элементов упаковки;
- целостность установленного оборудования.

5.14.5 КТП считать выдержавшими испытания, если в результате осмотра после прибытия на конечный пункт назначения не отмечено повреждений упаковки, ослабления болтовых соединений, деформаций и разрушений элементов КТП.

5.15 Испытания электрической прочности изоляции напряжением грозовых импульсов

5.15.1 При проведении проверки используются напряжение грозовых импульсов (15-ударный метод).

5.15.2 Проверка электрической прочности изоляции главных цепей проводится согласно ГОСТ 1516.3.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

6 Транспортирование и хранение

6.1 Транспортирование и хранение КТП должны производиться в соответствии с ГОСТ 14695, ГОСТ 23216.

6.2 Транспортирование и хранение силовых трансформаторов должны производиться в соответствии с ГОСТ 11677.

6.3 Условия транспортирования КТП в части воздействия механических факторов - средние (С) по ГОСТ 23216.

6.4 Условия транспортирования КТП в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать условиям хранения 8 по ГОСТ 15150, при этом температура окружающей среды при транспортировании от минус 50 до плюс 70°C.

6.5 Хранение КТП в условиях 4 по ГОСТ 15150, при этом температура окружающей среды при хранении от минус 50 до плюс 70°C.

6.6 При длительном хранении КТП переконсервация должна производиться при необходимости, но не позже, чем через 2 года со дня отгрузки КТП.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ТУ 27.12.1-001-28197487-2018

Лист

46

7 Указания по эксплуатации

7.1 Эксплуатация КТП должна производиться в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации распределительных электросетей», «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ), техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

8 Гарантии изготовителя

8.1 Гарантийный срок эксплуатации КТП- 2 года со дня ввода в эксплуатацию, но не более 2,5 лет со дня изготовления. Срок хранения у потребителя не более 1 года.

8.2 Изготовитель гарантирует соответствие КТП настоящим техническим требованиям при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа в соответствии с настоящими техническими условиями и условиями эксплуатации встраиваемого оборудования.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
**Перечень документов, на которые даны ссылки
в технических условиях**

Таблица А.1 - Перечень документов

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения, в котором дана ссылка
ГОСТ 15.001-88 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения.	1.2
ГОСТ 14254-96 Изделия электротехнические. Оболочки. Степень защиты. Обозначение. Методы испытаний.	1.2, 5.12
ГОСТ 1516.1-76 Электрооборудование переменного тока напряжения от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции.	1.3
ГОСТ 1516.2-97 Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции.	5.6
ГОСТ 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции.	4.5, 1.7, 2.2, 5.6, 5.15
ГОСТ 14695-80 Подстанции трансформаторные комплектные мощностью от 25 до 2500 кВА на напряжение до 10кВ. Общие технические условия	1.4, 1.11, 4.5, 5.7, 5.8, 5.11, 6.1
ГОСТ 11677-85 Трансформаторы силовые. Общие технические условия.	1.5, 6.2
ГОСТ Р 52719-2007 Трансформаторы силовые. Общие технические условия.	1.5

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ТУ 27.12.1-001-28197487-2018

Лист

48

Продолжение таблицы А.1

ГОСТ 16555-75 Трансформаторы силовые трехфазные герметичные масляные. Технические условия.	1.5
ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.	15,1.8
ГОСТ 25347-82 Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Поля допусков и рекомендуемые посадки.	1.6
ГОСТ 6449.1-82 Изделия из древесины и древесных материалов. Поля допусков для линейных размеров и посадки.	1.6
ГОСТ 6449.2-82 Изделия из древесины и древесных материалов. Допуски углов.	1.6
ГОСТ 6449.3-82 Изделия из древесины и древесных материалов. Допуски формы и расположения поверхностей.	1.6
ГОСТ 6449.4-82 Изделия из древесины и древесных материалов. Допуски расположения осей отверстий для крепежных деталей.	1.6
ГОСТ 6449.5-82 Изделия из древесины и древесных материалов. Неуказанные предельные отклонения и допуски.	1.6
ГОСТ 9.104-79 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации.	1.6, 1.9

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ТУ 27.12.1-001-28197487-2018

Лист

49

Продолжение таблицы А.1

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.	1.6, 1.12, 6.4, 6.5
ГОСТ 9.404-91 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов.	1.6
ГОСТ 15176-89 Шины пресованные электротехнического назначения из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия.	1.6
ГОСТ 10434-82 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования.	1.6, 1.7
ГОСТ Р 50571.15-97 Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Глава 52. Электропроводки.	1.6, 1.7
ГОСТ 27.301-95 Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения.	1.8
ГОСТ 9.032-74 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения.	1.9
ГОСТ 19537-83 Смазка пушечная. Технические условия.	1.9, 1.12

Инвар. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Продолжение таблицы А.1

ГОСТ 10877-76 Масло консервационное К-17. Технические условия.	1.9
ГОСТ Р 51321.1-2007 Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний.	1.11, 5.6
ГОСТ 12969-67 Таблички для машин и приборов. Технические требования.	1.11
ГОСТ 12971-67 Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры.	1.11
ГОСТ 18620-86 Изделия электротехнические. Маркировка.	1.11
ГОСТ 2930-62 Приборы измерительные. Шрифты и знаки.	1.11
ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов.	1.11
ГОСТ Р 50460-92 Знак соответствия при обязательной сертификации. Форма, размеры и технические требования.	1.11
ГОСТ Р 1.9 -2004 Стандартизация в Российской Федерации. Знак соответствия национальным стандартам Российской Федерации. Изображение. Порядок применения.	1.11

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТУ 27.12.1-001-28197487-2018	Лист
						51

Продолжение таблицы А.1

ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.	1.12, 6.1, 6.3
ГОСТ 10198-91 Ящики деревянные для грузов массой св. 200 до 20000 кг. Общие технические условия.	1.12
ГОСТ 16511-86 Ящики деревянные для продукции электротехнической промышленности. Технические условия.	1.12
ГОСТ 24597-81 Пакеты тарно-штучных грузов. Основные параметры и размеры	1.12
ГОСТ 16369-96 Пакеты транспортные лесоматериалов. Размеры.	1.12
ГОСТ 15846-2002 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.	1.12
ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.	2.1
ГОСТ 12.2.007.4-75 Система стандартов безопасности труда. Шкафы комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций, камеры сборные одностороннего обслуживания, ячейки герметизированных элегазовых распределительных устройств.	2.1, 2.17

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Продолжение таблицы А.1

ГОСТ 21130-75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры.	2.12
ГОСТ Р 12.4.026-2001 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний.	2.18
ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.	2.19
ГОСТ 12.3.019-80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.	2.20
ГОСТ16962.1-89 Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам.	4.5, 5.11
ГОСТ 20248-82 Подстанции трансформаторные комплектные мощностью от 25 до 2500 кВА на напряжение до 10 кВ. Методы испытаний.	5.5, 5.7, 5.9, 5.10, 5.13, 5.14
ГОСТ 14694-76 Устройства комплектные распределительные в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ. Методы испытаний.	5.5, 5.8
ГОСТ 2933-83 Аппараты электрические низковольтные. Методы испытаний.	5.6
ГОСТ 17441-84 Соединения контактные электрические. Приемка и методы испытаний.	5.7

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ТУ 27.12.1-001-28197487-2018

Лист

53

Продолжение таблицы А.1

ГОСТ 8024-90 Аппараты и электротехнические устройства переменного тока на напряжение свыше 1000 В. Нормы нагрева при продолжительном режиме работы и методы испытаний.	5.7
ГОСТ 23706-93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 6. Особые требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости.	Приложение Б
ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний.	Приложение Б
ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия.	Приложение Б
ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия.	Приложение Б
ГОСТ 8026-92 Линейки поверочные. Технические условия.	Приложение Б
ГОСТ 7165-93 Мосты постоянного тока для измерения сопротивления.	Приложение Б
ГОСТ OIMLR 76-1-2011 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования испытаний.	Приложение Б
ПУЭ Правила устройства электроустановок. Издание 7.	1.7, 1.11, 7.1
СНиП 23-01-99 Строительная климатология.	1.1
СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий.	1.1
ГОСТ 25957 Здания и сооружения мобильные (инвентарные). Классификация. Термины и определения.	Вводная часть

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ТУ 27.12.1-001-28197487-2018

Лист

54

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

**Перечень оборудования и средств измерений, необходимых
для проведения приемо-сдаточных испытаний КТП**

Таблица Б.1 - Перечень оборудования и средств измерений

Наименование оборудования и средств измерений	Диапазон из- меряемых (контроли- руемых) величин	Класс точности или предел допустимой погрешности	Обозначение стандарта, технических условий и других документов
Мегомметр	до 200 МОм	1,0	ГОСТ 23706-93
Установка для проверки электрической безопасности	до 5000 В	± (3 % + 3 ед. мл. разряда)	Руководство по эксплуатации GPT- 815
Термометр жидкостный стеклянный	до 30 °С	± 0,5 °С	ГОСТ 28498-90
Рулетка измерительная металлическая	до 2200 мм	3	ГОСТ 7502-98
Весы электронные для статического взвешивания типа «СКЕЙЛ»	Св. 2000 кг	3 кг	ГОСТ OIML R 76-1-2011
Термопара медь- константан	до 120 °С	± 4 °С	
Линейка измерительная	500 мм	Кл .2	ГОСТ 427-75
Линейка поверочная ЛТ		Кл. 1	ГОСТ 8026-92
Индикатор: звонок МЗ			
Мост постоянного тока для измерения сопротивления	до 1 Ом	0,1	ГОСТ 7165-93

Инвар. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

ТУ 27.12.1-001-28197487-2018

Лист

55

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ докум.	Вх. № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

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