



ОАО "Свердловский завод трансформаторов тока"

Утвержден

ДЕНР.674800.004 РЭ-ЛУ

КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ

УТЕПЛЕННОГО ТИПА

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ДЕНР.674 800.004 РЭ

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	5
1.1 Назначение	5
1.2 Технические характеристики	6
1.3 Сопроводительные документы	8
1.4 Состав КТПНУ	9
1.5 Устройство и работа.....	10
1.5 Маркировка	19
1.6 Комплектность.....	20
1.7 Упаковка.....	20
2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	22
2.1 Меры безопасности при монтаже	22
2.2 Меры безопасности при эксплуатации	22
3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ	23
3.1 Классификация и состав изделия.....	23
3.2 Использование по назначению	26
3.3 Действия в экстремальных ситуациях	28
3.4 Техническое обслуживание.....	28
3.5 Порядок технического обслуживания КТПНУ	30
3.6 Проверка работоспособности изделия	32
3.7 Консервация, переконсервация.....	32
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	33
4.1 Общие указания по текущему ремонту.....	33
4.2 Меры безопасности при проведении текущего ремонта.....	33
5 ХРАНЕНИЕ	33

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	34
7 УТИЛИЗАЦИЯ.....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ А	40
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	41
ПРИЛОЖЕНИЕ В	45
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	46
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	47
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	48

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) содержит сведения о технических характеристиках, устройстве и правилах эксплуатации комплектных трансформаторных подстанций утепленного типа наружной установки (далее КТПНУ), негерметизированных, в каркасно-панельной оболочке.

РЭ рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший соответствующую подготовку и проверку знаний по «Правилам технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

В РЭ приведены основные технические данные, состав, краткое описание устройства и принцип работы КТПНУ, а также указания по их эксплуатации, транспортированию, монтажу и хранению.

При монтаже и эксплуатации КТПНУ следует дополнительно руководствоваться технической документацией на:

- силовой трансформатор;
- выключатели высоковольтные;
- выключатели автоматические;
- выключатели нагрузки;
- другую комплектующую аппаратуру и измерительные приборы.

1 Описание и работа

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на комплектные трансформаторные подстанции наружной установки, мощностью от 100 до 2500 кВ·А.

1.1 Назначение

КТПНУ предназначены для приема, преобразования электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 и 60 Гц напряжением 6 и 10 кВ в сетях с изолированной нейтралью и для распределения электрической энергии напряжением 0,4 кВ в сетях с глухозаземлённой нейтралью. Климатическое исполнение У или УХЛ, категория размещения 1 по ГОСТ 15150.

Область применения – системы электроснабжения промышленных предприятий и других объектов электроэнергетики в районах с умеренным и холодным климатом.

КТПНУ, предназначенные для поставок на АС, соответствуют классу безопасности 2 (по согласованию с заказчиком), 3, 4 по НП-001-15, НП-016-05, НП-033-11 и II категории сейсмостойкости по НП-031-01.

Структура условного обозначения КТПНУ приведена в приложении А.

1.2 Технические характеристики

КТПНУ соответствует требованиям ТУ16-2011 ОГГ.674 800.001ТУ, ГОСТ 14695, а также требованиям ГОСТ 14693 – в части устройства со стороны высокого напряжения (ВН), и ГОСТ Р 51321.1 – в части устройства со стороны низкого напряжения (НН). Силовые трансформаторы, входящие в состав КТПНУ, должны соответствовать ГОСТ 11677, ГОСТ Р 52719, ГОСТ 12.2.007.2, ГОСТ 12.2.024, п.п. 4.14 ГОСТ 1516.3, а также техническим условиям на конкретные типы трансформаторов.

1.2.1 Основные параметры приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра		Значение								
Мощность силового трансформатора, кВ·А		100	160	250	400	630	1000	1250	1600	2500
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ		6; 10								
Наибольшее рабочее напряжение на стороне ВН, кВ		7,2; 12								
Номинальное напряжение на стороне НН, кВ		0,4								
Номинальный ток ввода на стороне ВН, А *	при $U_{ном} = 6$ кВ	20	31,5	50	80	100	160	200	260	400
	при $U_{ном} = 10$ кВ	16	20	31,5	50	80	100	125	160	250

Окончание таблицы 1

Наименование параметра	Значение
Ток термической стойкости на стороне ВН, кА (в теч. 1с)*	20
Ток электродинамической стойкости на стороне ВН, кА*	51
Ток вводного аппарата на стороне НН	Соответствует току силового трансформатора на стороне НН
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1 - с масляным трансформатором; - с сухим трансформатором	Нормальная изоляция, уровень изоляции «б» Нормальная изоляция
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3	«б»
Высота установки над уровнем моря, м, не более	1000
Примечание – * Параметры могут отличаться по требованию заказчика и указываются в опросном листе.	

1.2.2 2 Степень защиты оболочки КТПНУ не ниже IP31 по ГОСТ 14254. Степень защиты шкафов НКУ внутри КТП – с фасада IP31.

1.2.3 КТПНУ пригодны для работы в условиях гололеда при толщине стенки льда до 20 мм и скорости ветра 15 м/с (скоростном напоре ветра 146 Па), а при отсутствии гололеда – при скорости ветра до 36 м/с (скоростном напоре ветра 800 Па). Снеговой район № VI согласно СНиП 20.13330.2016;

1.2.4 КТПНУ выдерживают натяжение проводов с силой 280 Н на фазу высоковольтного вывода и 140 Н на фазу низковольтного вывода.

1.2.5 Номинальные значения климатических факторов по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1

1.2.6 КТПНУ в части внешних механических воздействий должны выдерживать воздействие механических факторов по группе М6 в соответствии с ГОСТ 30631.

1.2.7 КТПНУ в части воздействия сейсмических воздействий должны выдерживать землетрясение 9 баллов по шкале MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой (0-10) м по ГОСТ 30546.1.

1.2.8 Сопротивление изоляции главных цепей в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 должно быть не менее 1000 МОм, вспомогательных цепей не менее 1 МОм.

1.2.9 Изоляция главных цепей со стороны ВН должна выдерживать испытательные напряжения в соответствии с требованиями ГОСТ 1516.3.

1.2.10 Изоляция главных и вспомогательных цепей со стороны НН должна выдерживать испытательное напряжение 2 или 1,5 кВ (в зависимости от типов применяемых аппаратов) переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин без пробоя или перекрытия.

Внешняя и внутренняя изоляция трансформаторов должна выдерживать испытательные напряжения в соответствии с требованиями ГОСТ 1516.3.

1.2.11 В КТПНУ трансформаторы, в отношении нагрева при длительной работе в нормальном режиме, должны удовлетворять требованиям ГОСТ 8024, ГОСТ 10434, ГОСТ Р 52719.

1.2.12 Температура нагрева частей КТПНУ, к которым можно прикасаться при эксплуатации (измерительные панели, панели управления, релейные отсеки, двери шкафов КТПНУ, крышки), не должна превышать 70 °С.

1.2.13 КТПНУ должны соответствовать требованиям устойчивости к электромагнитным помехам при воздействии магнитного поля промышленной частоты по ГОСТ ИЕС61000-4-8-2013, установленным для группы исполнения IV по ГОСТ 32137.

1.2.14 КТПНУ должны удовлетворять нормам промышленных радиопомех, установленным в ГОСТ Р 51318.11, класс А, группа 1.

1.3 Сопроводительные документы

Каждая КТПНУ снабжается сопроводительными документами:

1. Ведомость эксплуатационных документов;
2. Руководство по эксплуатации;
3. Паспорт объекта;

4. Упаковочный лист;
5. Ведомость запасных частей, инструментов и принадлежностей (далее – ЗИП);
6. Ведомость комплекта монтажных частей (далее – КМЧ);
7. Ведомость средств индивидуальной защиты (далее – СИЗ);
8. Монтажный чертёж;
9. Чертёж «Основания и фундаменты»;
10. Чертёж вида общего (при необходимости);
11. План расположения оборудования (при необходимости);
12. Протокол испытаний;
13. Протокол испытаний ЭОПС (при наличии ОПС);
14. Акт визуального и (или) измерительного контроля (по запросу);
15. Акты скрытых работ (по запросу);
16. Схемы электрические.

1.4 Состав КТПНУ

КТПНУ изготавливаются на основании опросного листа, согласованного с заказчиком и индивидуальных электрических схем, по специально разработанному комплекту конструкторской документации (КД) на базе унифицированных элементов конструкций.

1.4.1 В зависимости от заказа КТПНУ может быть однотрансформаторной или двухтрансформаторной и состоять соответственно из одного, 2-х и более блоков.

1.4.2 При заказе с воздушным вводом КТПНУ комплектуется мачтами приема воздушных линий. Мачта приема поставляется в разобранном виде. Установка мачты приема осуществляется на месте установки КТПНУ и собирается по отдельному монтажному чертежу и согласно «Правил устройств электроустановок» (ПУЭ), «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ) и «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП).

1.4.3 Отсек трансформатора КТПНУ оборудован маслоприемником, рассчитанным на определенное количество масла. Количество масла, вмещаемого в маслоприемник, зависит от самих габаритов КТПНУ, но не менее 20% от объема масла применяемого масляного трансформатора. По запросу в комплекте поставки может быть маслосборник рассчитанный на 100% масла устанавливаемый на месте монтажа под КТПНУ. При применении сухих трансформаторов маслоприемник не выполняется.

1.5 Устройство и работа

1.5.1 КТПНУ представляет собой сборно-сварную металлоконструкцию, имеющую стойкое покрытие, обеспечивающее повышенную коррозионную стойкость и современный дизайн.

Корпус КТПНУ выполнен в виде жесткой каркасно-панельной конструкции, состоящей из объемного металлического каркаса, заполненного базальтовым утеплителем на основе стекловолокна, внутренней и внешней обшивки.

Конструктивно КТПНУ состоит из изолированных отсеков:

- отсек распределительного устройства высокого напряжения (РУВН);
- отсек силового трансформатора (далее – Тр-р);
- отсек распределительного устройства низкого напряжения (РУНН).

Отсеки КТПНУ разделены перегородками, и имеют отдельные двери, запираемые замками.

Замки от дверей отсеков имеют разные секреты. Для отсеков РУВН и Тр-ра используется секрет №1. Для отсека РУНН – секрет №2. Сделано это с целью обеспечения дополнительной безопасности обслуживающего персонала. Обслуживающий персонал, не имеющий группы допуска, позволяющей работать с электроустановками выше 1000 В, не будет иметь возможности получения доступа в отсек РУВН и Тр-р в виду отсутствия у него ключа с нужным для этого секретом.

1.5.2 РУВН состоит из:

- внешнего разъединителя, устанавливаемого на ближайшей к КТПНУ опоре ЛЭП (дополнительная комплектация в соответствии с опросным листом);
- мачта приема (в случае заказа КТПНУ с воздушным вводом);
- шкафа высоковольтного ввода УВН (возможна установка КСО-208 с вакуумным выключателем, разъединителями, ОПН).

В основании каждого отсека РУВН предусмотрено отверстие $D = 100$ мм для кабельного ввода с уплотнительной втулкой. Уплотнительная втулка укладывается в КМЧ и монтируется согласно монтажному чертежу.

На башне ввода мачты приема устанавливаются приемные изоляторы и траверса для штыревых высоковольтных изоляторов, могут быть установлены ОПН или высоковольтные разрядники (по заказу).

В целях обеспечения безопасной работы обслуживающего персонала и исключения ошибочных переключений на КТПНУ в шкафу высоковольтного ввода, входящему в состав РУВН, установлены защитные и блокировочные устройства.

1.5.3 Конструкция отсека Тр-ра предусматривает возможность замены трансформатора, двухстороннего обслуживания силового трансформатора (в случае одноблочной КТПНУ). Для выката трансформатора используются рельсы для вката-выката. Штатное место хранения рельс – отсек Тр-ра для одно трансформаторной КТПНУ (см. Рис.1) или отсек РУВН для 2КТПНУ. Перед установкой рельс вката-выката в отсек Тр-ра следует снять порог дверей (Рис. 2), установить подставки таким образом, чтобы плоскость рельс в отсеке Тр-ра совпадала с плоскостью рельс вката-выката (Рис. 3). Размер подставок подобрать по месту в зависимости от высоты смонтируемой площадки обслуживания.

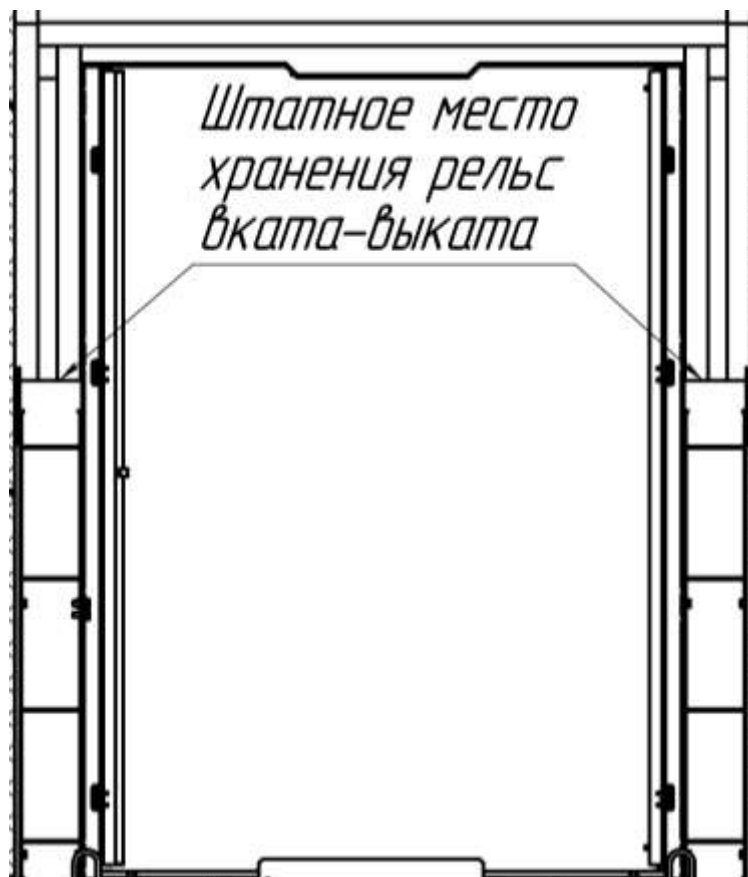


Рис. 1 – Расположение рельс вката-выката в отсеке Тр-ра

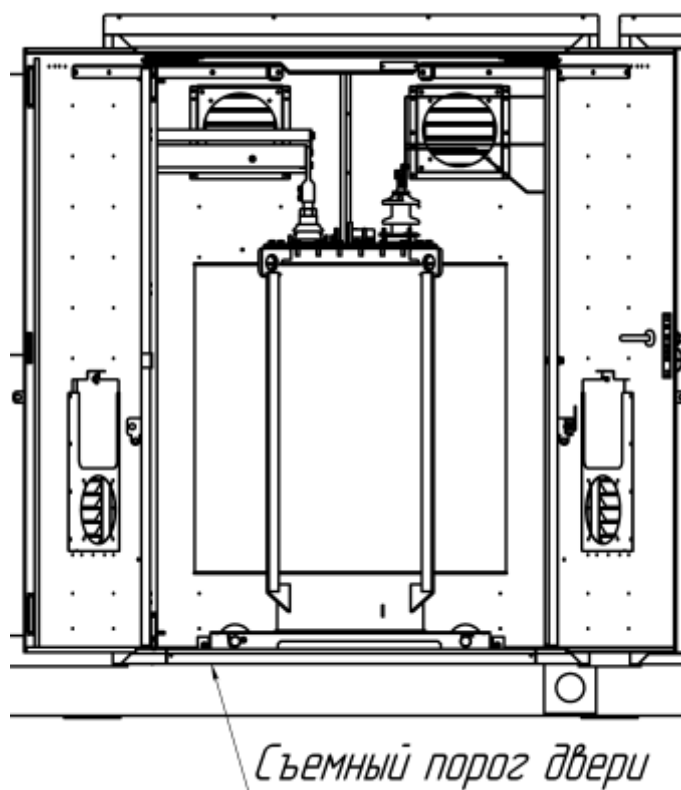


Рис. 2 – Расположение съёмного порога в отсеке Тр-ра

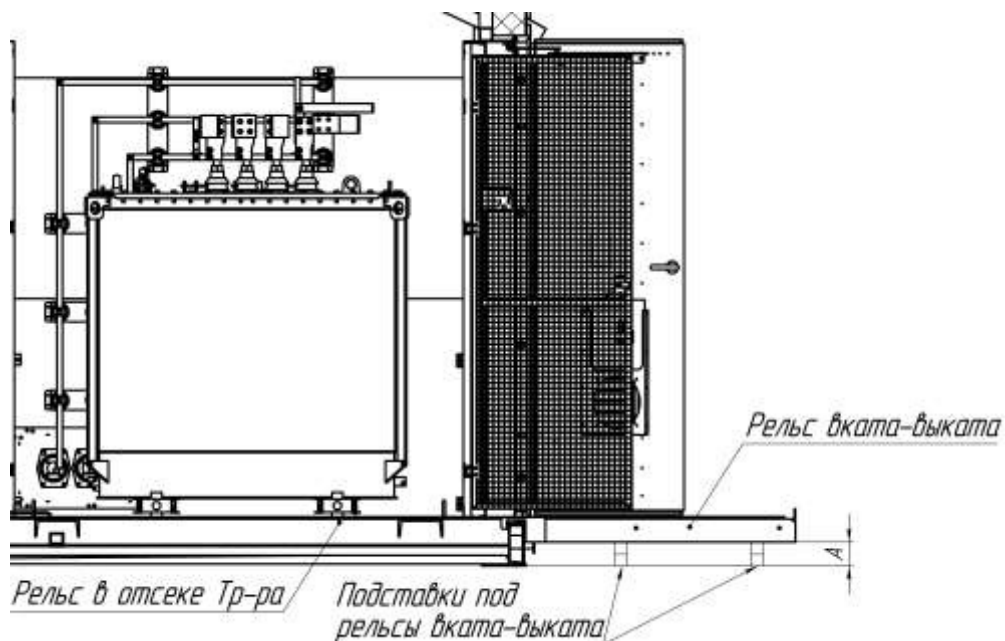


Рис. 3 – Установка рельс вката-выката в отсеке Тр-ра

$A = 108$ мм, если площадка обслуживания выполнена вровень плоскости установи КТПНУ на свайное поле.

Для обеспечения естественной вентиляции на дверях отсека установлены жалюзийные решётки, обеспечивающие охлаждение трансформатора при эксплуатации. Также, для охлаждения силового трансформатора, установленного внутри КТПНУ, предусмотрена принудительная вентиляция, которая осуществляется при помощи вентиляторов, устанавливаемых на дверях отсека трансформатора и оборудованных автоматическим включение по температуре.

1.5.4 В зависимости от потребности заказчика РУНН может состоять из:

- низковольтные выводы – кабельные;
- сборных шин по 0,4 кВ включая шины от силового трансформатора до РУНН с воздушной изоляцией;
- вводного автоматического выключателя;
- узла учета электрической энергии, контроля тока и напряжения;
- фидерных автоматических выключателей – выключатели $I_n \leq 630$ А втычного исполнения, выключатели $I_n \geq 1000$ А выкатного исполнения;
- количество отходящих фидерных автоматов – в соответствии с однолинейной схемой;
- фидера уличного освещения;

- внутреннего освещения и обогрева аппаратуры, с системой автоматического включения обогрева, реализованного на основе термореле;
- шкафа собственных нужд (ШСН);
- шкафа клемного (ШК, по заказу);
- шкафа охранной сигнализации (ШОС, по заказу);
- ящика с понижающим трансформатором (ЯТП, по заказу);
- панели противопожарных устройств (ППУ, по заказу).

1.5.5 Комплектация всех отсеков конкретного заказа определяется заполненным и утверждённым опросным листом. При поставке на объекты ПАО Россети применяется оборудование аттестованное в установленном порядке.

1.5.6 Утепленные двери имеют стопоры, предотвращающие случайное запираение дверей от ветра из открытого положения. Стопор на утепленной двери стопорится автоматически при открытии двери более чем на 95° (Рис.4). Стопор снимается с режима стопорения вручную поднятием щеколды вверх. На двустворчатой двери установлен стопор на каждую створку дверей (см. Рис. 5).

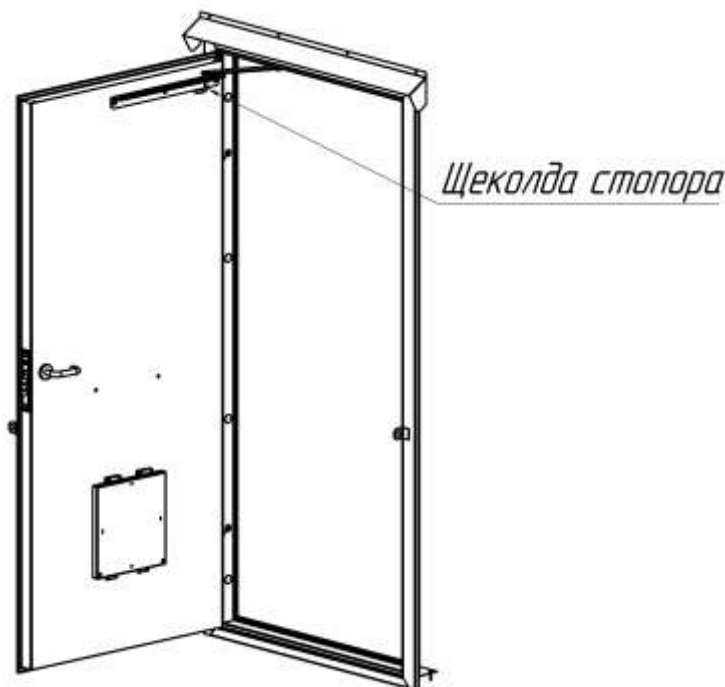


Рис. 4 – Двери утепленные в режиме стопорения

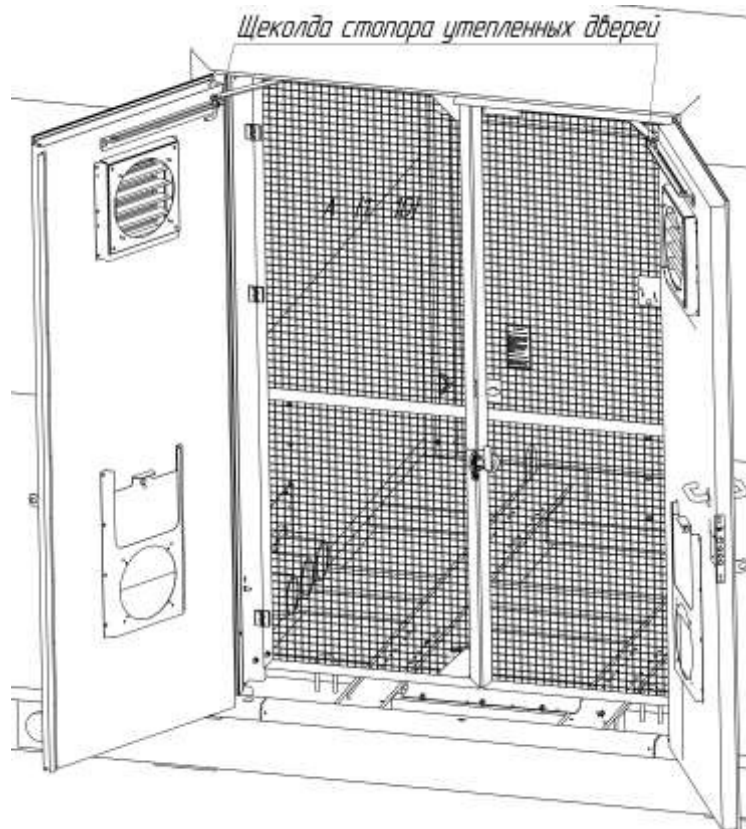


Рис. 5 – Двери утепленные двустворчатые в режиме стопорения

Отсеки Тр-ра снабжены вторыми сетчатыми дверями, которые имеют стопоры, предотвращающие случайное запираение дверей от ветра из открытого положения (Рис. 6). Стопор сетчатых дверей расположен в специальных отверстиях основания в отсеке Тр-ра, которые являются его штатным местом хранения. Стопорить сетчатую дверь следует вручную. Для стопорения в положении открытой сетчатой двери стопор установить длинной частью в крайнее отверстие швеллера, а короткой частью в отверстие для стопора в сетчатой двери (Рис. 7). Для снятия двери с режима стопорения нужно поднять стопор и установить на штатное место стопора.

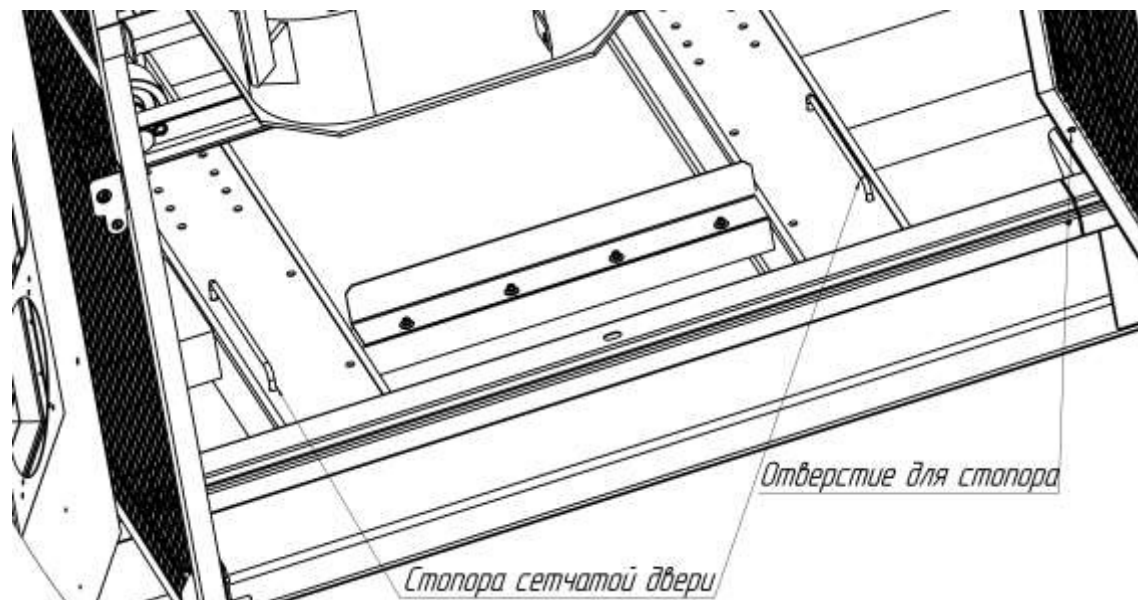


Рис. 6 – Штатное место хранения стопора сетчатой двери

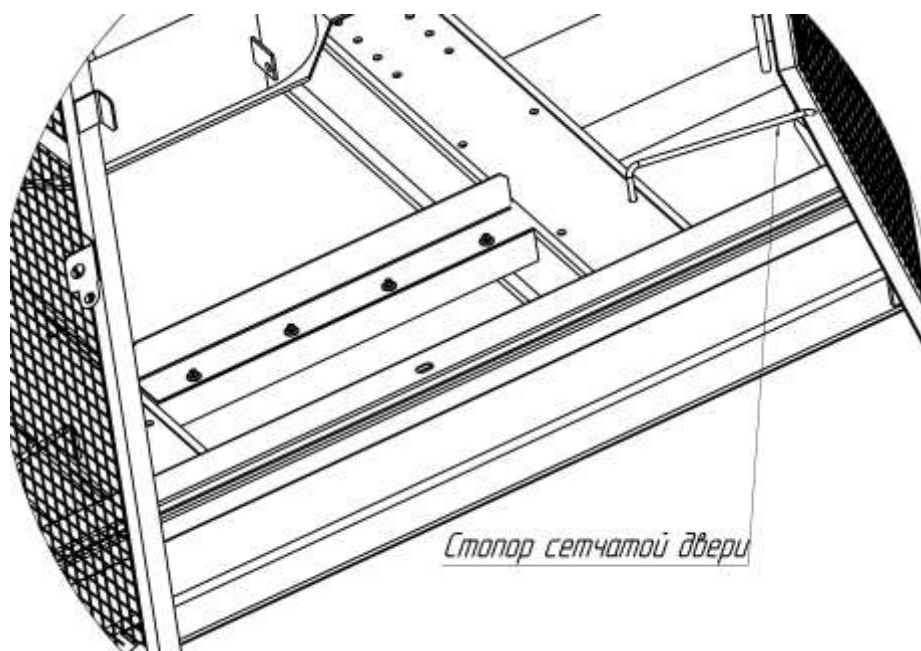


Рис. 7 – Стопорение сетчатой двери: дверь в положении «застопорено»

1.5.7 На всех дверях отсеков имеются жалюзи, обеспечивающие естественную и (в отдельных модификациях) принудительную вентиляцию отсеков.

Для КТПНУ наружные приточные и вытяжные вентиляционные отверстия снабжены утепленными клапанами, открываемыми изнутри. Для исключения задувания осадков (снега, дождя) внутрь отсеков и обеспечения нормальной работы оборудования в зимнее время года на дверях РУНН и на стенах установлены клапаны утепленные (на двери в РУНН и на стенах) и заглушки вентиляции (на двери в отсеке Тр-ра).

Для открытия клапана следует выкрутить винты фиксации. После открытия винты установить обратно в отверстия (Рис. 8).

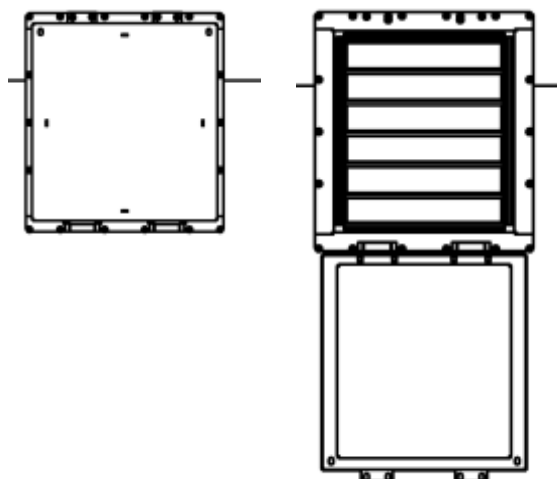


Рис. 8 – Вентиляция с закрытым (слева) и открытым (справа) утепленным клапаном

Двери отсеков РУНН и РУВН также оборудованы вентиляционными отверстиями. Для открытия клапана следует выкрутить винты фиксации. После открытия винты установить обратно в отверстия для крепления крышки-клапана (Рис. 9).

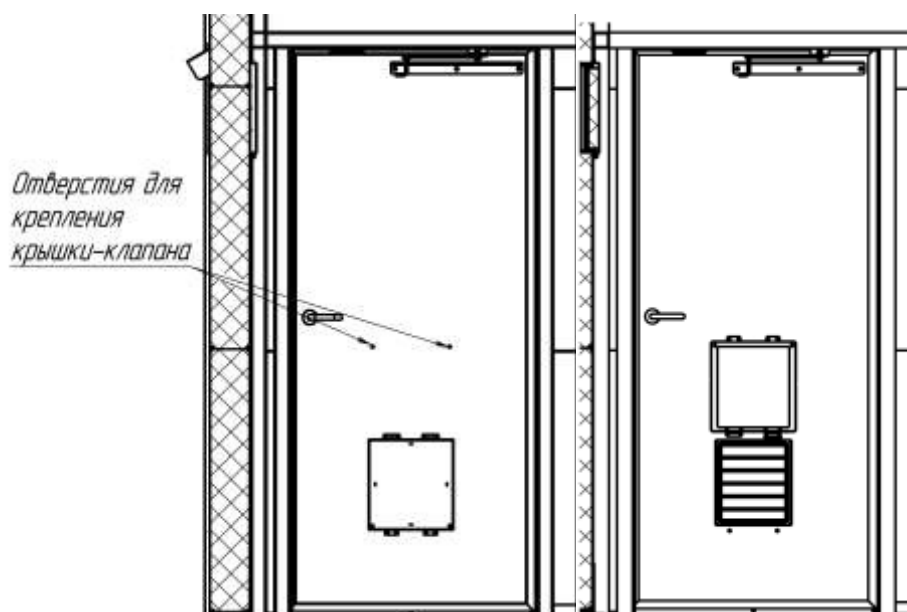


Рис. 9 – Вентиляция двери РУНН с закрытым (слева) и открытым (справа) утепленным клапаном

Расположение приточной и вытяжной вентиляции в отсеке Тр-ра в оно-трансформаторной КТПНУ отличается от расположения её в двухтрансформаторной КТПНУ. Вытяжные вентиляционные решетки не закрываются заглуш-

ками для предотвращения ухудшения циркуляции воздуха, образования сырости.

У однострансформаторной КТПНУ в отсеке Тр-ра находится две двери, поэтому вытяжные и приточные вентиляционные решётки находятся на двух дверях как показано на Рис. 10. У двухтрансформаторной КТПНУ в отсеке Тр-ра находится одна дверь, поэтому вытяжные и приточные вентиляционные решётки находятся на двух дверях как показано на Рис. 11.

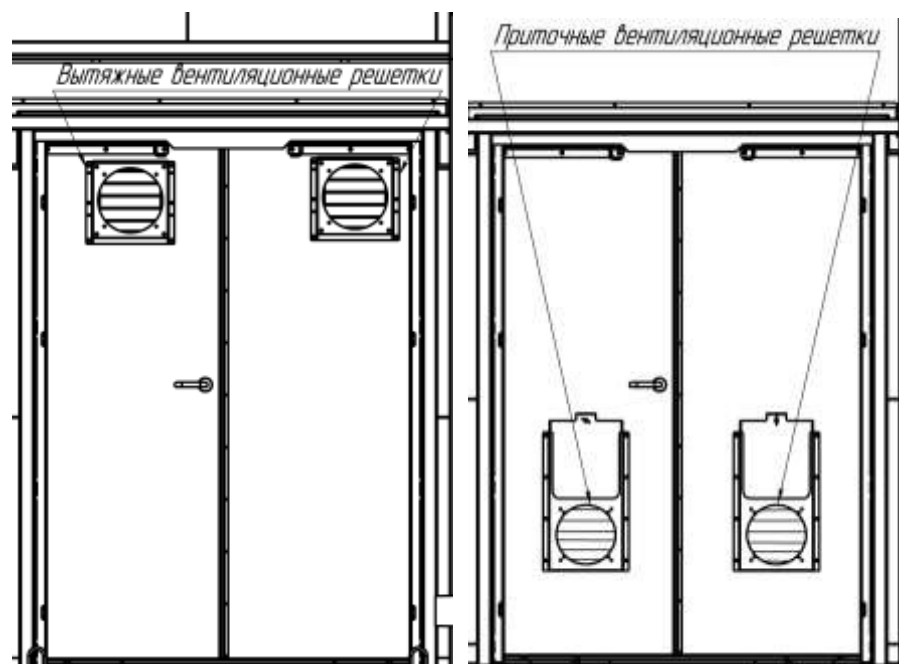


Рис. 10 – Вентиляция дверей отсека Тр-ра однострансформаторной КТПНУ

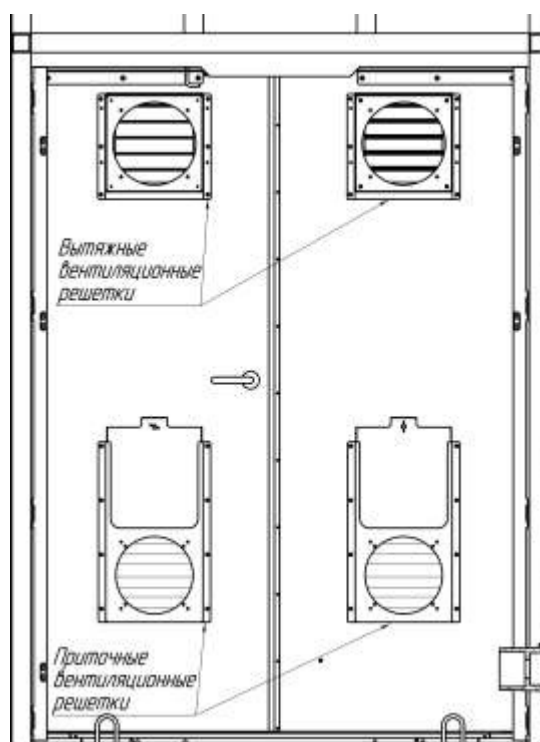


Рис. 11 – Вентиляция дверей отсека Тр-ра двухтрансформаторной КТПНУ

На двери в отсеке Тр-ра приточные заглушки вентиляции имеют три положения: закрыты, открыты на 50% и открыты на 100% (Рис. 12). Для манипуляций с открытием/закрытием нижней заглушки используются отверстия для крепления заглушки вентиляции. Открытие/закрытие верхней заглушки производится перемещением её по отверстиям в вентиляции согласно Рис. 8.

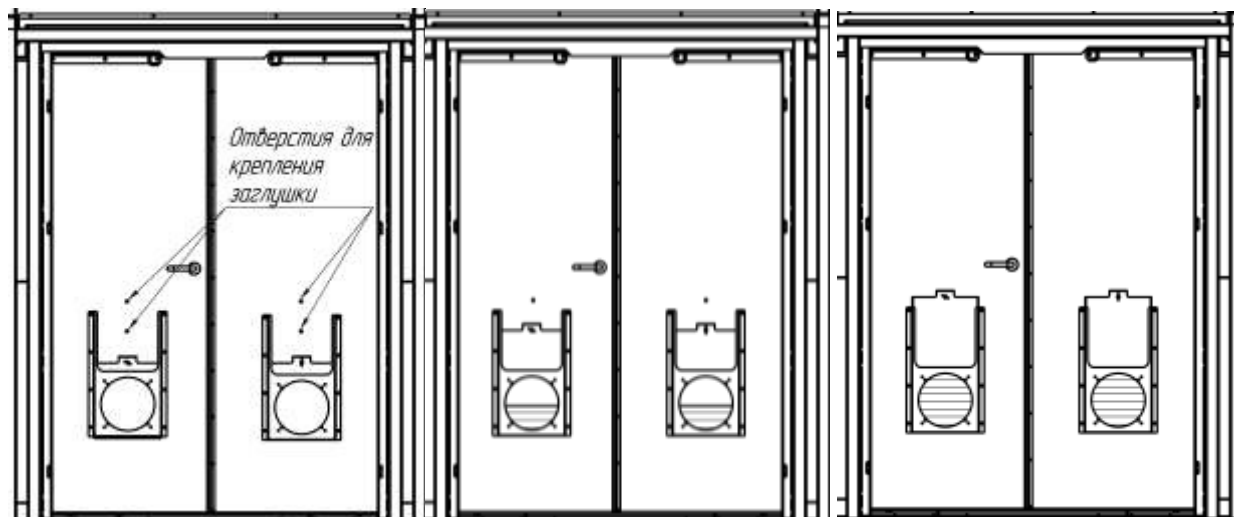


Рис. 12 – Вентиляция двери отсека Тр-ра в закрытом (слева), открытом на 50% (в центре) и в открытом на 100% (справа) положениях

1.5 Маркировка

1.5.1 КТПНУ имеет табличку технических данных со стойкой к механическим и климатическим воздействиям маркировкой. Перечень данных, указанных в табличке, соответствует требованиям ГОСТ 18620 и содержит следующую информацию:

- товарный знак;
- условное обозначение изделия;
- напряжение в киловольтах со стороны ВН и НН;
- степень защиты;
- заводской номер;
- массу, кг;
- дату (месяц и год) изготовления;
- обозначение технических условий;
- знак соответствия.

Данный перечень может быть дополнен при заказе оборудования.

1.5.2 Табличка технических данных закрепляется на фасаде КТПНУ рядом с дверью в отсек РУНН на высоте, удобной для обзора.

1.5.3 Транспортная маркировка выполнена по ГОСТ 14192, при этом на каждый блок КТПНУ, кроме основных надписей, наносятся:

- манипуляционные знаки: “Место строповки”, “Центр тяжести”, “Точка опоры”;

1.5.4 Все виды приборов, аппаратов, а также наборные контактные зажимы, шины и соединительная проводка имеют маркировку по системе обозначений, принятой в схемах. Позиционные обозначения аппаратов и приборов размещены возле этих аппаратов и приборов или на несъемных частях их корпусов.

1.5.5 Тех. документация вложена в карман с надписью «Документы» в отсеке РУНН1.

1.5.6 Возле узлов заземления нанесены нестираемые знаки заземления по ГОСТ 21130.

1.5.7 Схема строповки приведена в приложении В.

1.6 Комплектность

1.6.1 Комплектность КТПНУ должна соответствовать утверждённому опросному листу, ведомости ЗИП, ведомости КМЧ и ведомости эксплуатационных документов.

1.7 Упаковка

1.7.1 КТПНУ категории размещения 1 транспортируются без упаковки. При этом все проемы закрываются заглушками и защищаются от попадания атмосферных осадков. По заказу КТПНУ упаковывается в пленку и транспортируется до места монтажа упакованной. ВНИМАНИЕ! Упаковка снимается перед монтажом КТПНУ на месте монтажа. Запрещается снимать упаковку в местах временного пребывания КТПНУ и за долго до монтажа на месте монтажа.

1.7.2 Все подвижные части перед упаковкой закрепляются для исключения их смещений и механических повреждений во время транспортирования.

1.7.3 Все выступающие части перед транспортировкой демонтируются, упаковываются и укладываются на свое транспортировочное место в соответствии с ведомостью КМЧ. Шины на время транспортировки уложены и закреплены. Шины, подключаемые по низкой стороне расположены и закреплены со стороны выводов низкого напряжения трансформатора. Шины, подключаемые по высокой стороне расположены со стороны выводов высокого напряжения трансформатора.

1.7.4 Запасные части и принадлежности формируются по ведомости ЗИП и упаковываются в ящик.

1.7.5 Трансформаторы в отсеках раскрепляются проволокой по четырём сторонам за серьги для подъёма трансформатора через специальные крюки в основании КТПНУ (см. Рис. 13). В случае двух трансформаторной подстанции (2КТПНУ) с дальней стороны от в хода в отсек, трансформатор может быть раскреплён с помощью талрепов и вспомогательных пластин (см. Рис. 14). Перед эксплуатацией КТПНУ транспортировочную проволоку, вспомогательные пластины и талрепы следует полностью удалить и утилизировать в установленном порядке.

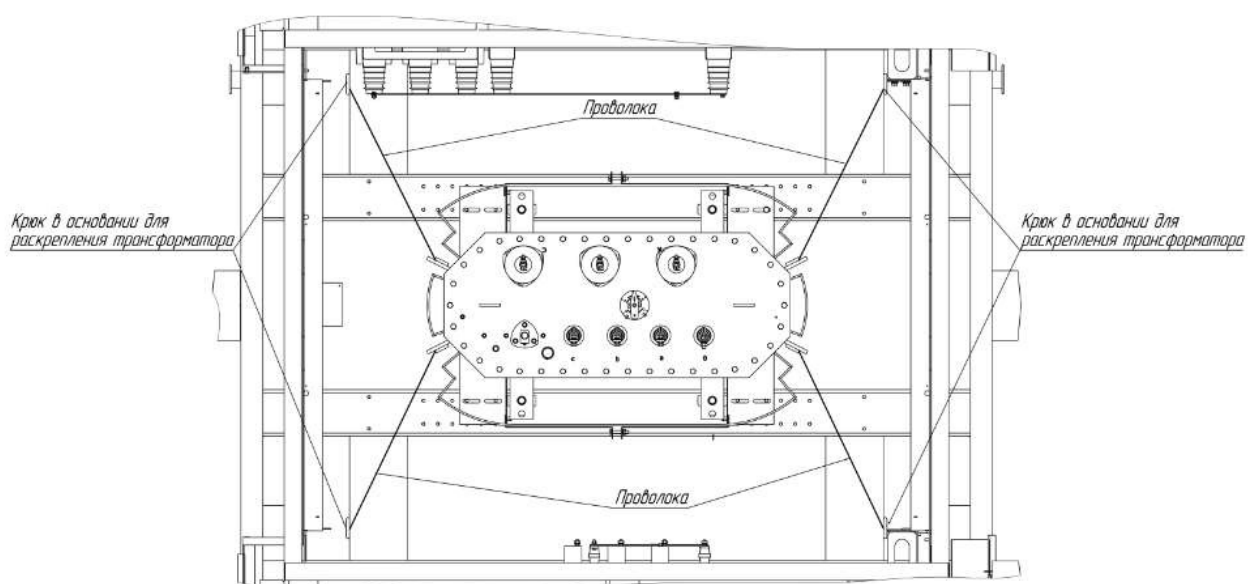


Рис.13 – Раскрепление трансформатора в отсеке одно-трансформаторной КТПНУ

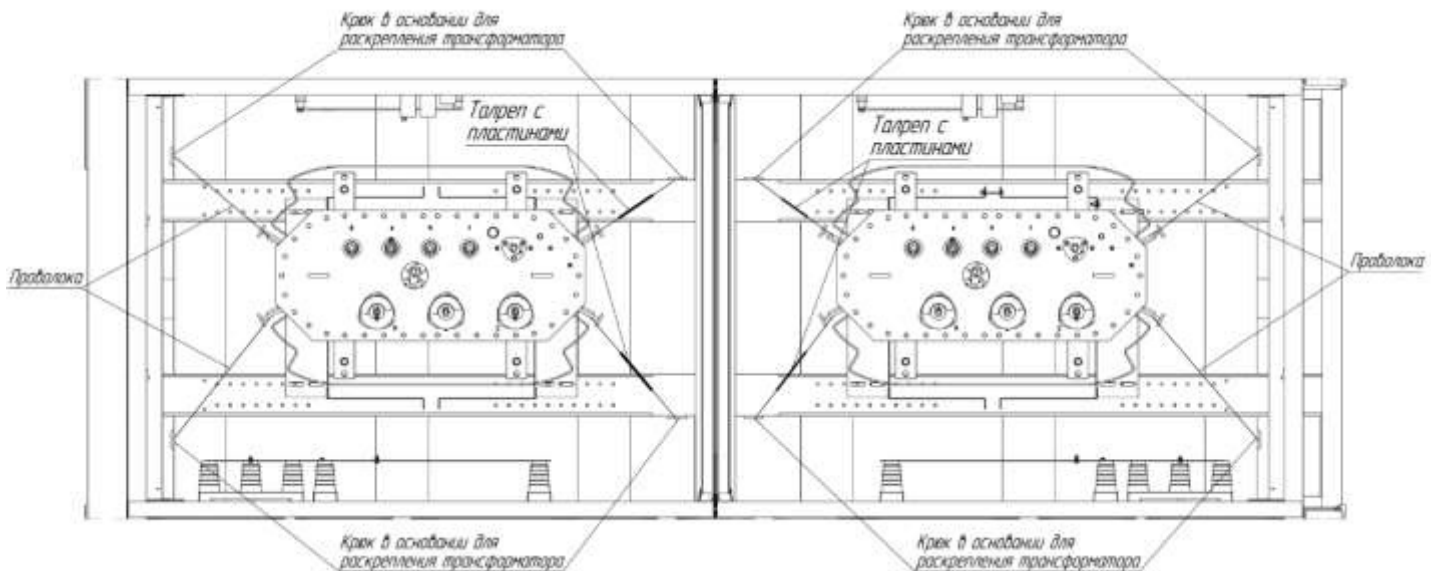


Рис.14 – Раскрепление трансформатора в отсеке двух трансформаторной КТПНУ

2 Требования безопасности

2.1 Меры безопасности при монтаже

При проведении всех работ должны выполняться требования охраны труда, действующие на предприятии, эксплуатирующем КТПНУ.

Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы должны производиться с соблюдением общих правил техники безопасности.

2.2 Меры безопасности при эксплуатации

2.2.1 При эксплуатации и проведении технического обслуживания должны выполняться «Правила устройства электроустановок», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» и «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».

2.2.2 Обслуживающий персонал должен иметь IV группу допуска к работе в электроустановках напряжением до и выше 1000 В, пройти обучение по устройству и работе КТПНУ и комплектующей аппаратуры, ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

2.2.3 При эксплуатации подстанции необходимо соблюдать следующие основные правила техники безопасности:

- перед проведением работ необходимо снять напряжение с КТПНУ, затем обеспечить наложение защитных заземлений;

- перед осмотром элементов подстанции необходимо убедиться в отсутствии напряжения на токоведущих частях;
- при работе все токоведущие части, которые могут оставаться под напряжением, должны быть надежно защищены от случайного прикосновения к ним;
- вторичные обмотки трансформаторов тока при отключенной нагрузке должны быть закорочены;
- все металлические части, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены согласно существующим нормам и правилам эксплуатации.

3 Эксплуатация и классификация

3.1 Классификация и состав изделия

3.1.1 Классификация исполнений приведена в таблице 2.

Таблица 2

Признак классификации	Исполнение
1. По типу силового трансформатора	ТМГ (трансформатор масляный герметичный); ТЛС (трансформатор литой силовой)
2. По числу применяемых силовых трансформаторов	с одним трансформатором; с двумя трансформаторами
3. По мощности применяемых силовых трансформаторов	100 кВА; 160 кВА; 250 кВА; 400 кВА; 630 кВА; 1000 кВА; 1250 кВА; 1600 кВА; 2500 кВА;
4. По климатическому исполнению и категории размещения по ГОСТ 15150	У1 (от минус 45 °С до плюс 40 °С); УХЛ1 (от минус 60 °С до плюс 40 °С)

Окончание таблицы 2

Признак классификации	Исполнение
5. По способу ввода высокого напряжения (УВН)	Кабельный; Мачта приёма
6. Ограничители перенапряжения	ОПН(п)
7. Вакуумные выключатели	ВВ/TEL
8. Трансформаторы тока	ТОЛ -10-ИМ, ТОП-0,66, ТШП-0,66
9. Выключатель автоматический	Серии ВА, Серия OptiMat, Masterpact, Easyract, Compact NS (в соответствии с однолинейной схемой и опросным листом)
Примечание – *Данные таблицы 2 могут отличаться по требованию заказчика.	

В состав изделия входят:

- КТПНУ;
- силовой трансформатор;
- рельсы для вката-выката трансформатора;
- техническая документация в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов (ВЭД);
- шкафы: ШСН, ШК, ШОС, ЯТП, ППУ (по заказу).

3.1.2 Отсеки КТПНУ разделены перегородками, и имеют отдельные двери, запираемые замками.

Двери отсеков поворачиваются на шарнирах на угол не менее 95 °. Двери для доступа в отсеки Тр-ра имеют одинаковый секрет замков. Двери отсека РУНН имеют замок, отличный от дверей отсека Тр-ра. Сетчатые двери в отсеке трансформатора (см. Рис. 16) могут быть оборудованы механической блокировкой Гиномдана (МБГ), которая обеспечивает безопасную работу в отсеке трансформатора и не позволяет попасть внутрь (по заказу). Замки Гиномдана предотвращают ошибочные действия персонала.

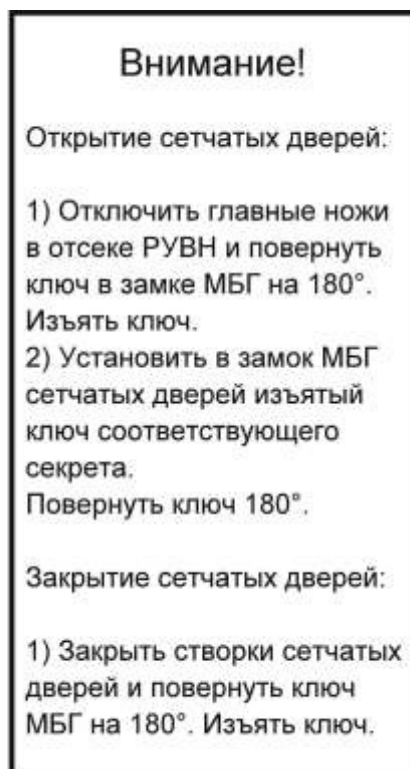


Рис. 15 – Табличка оперативных действий

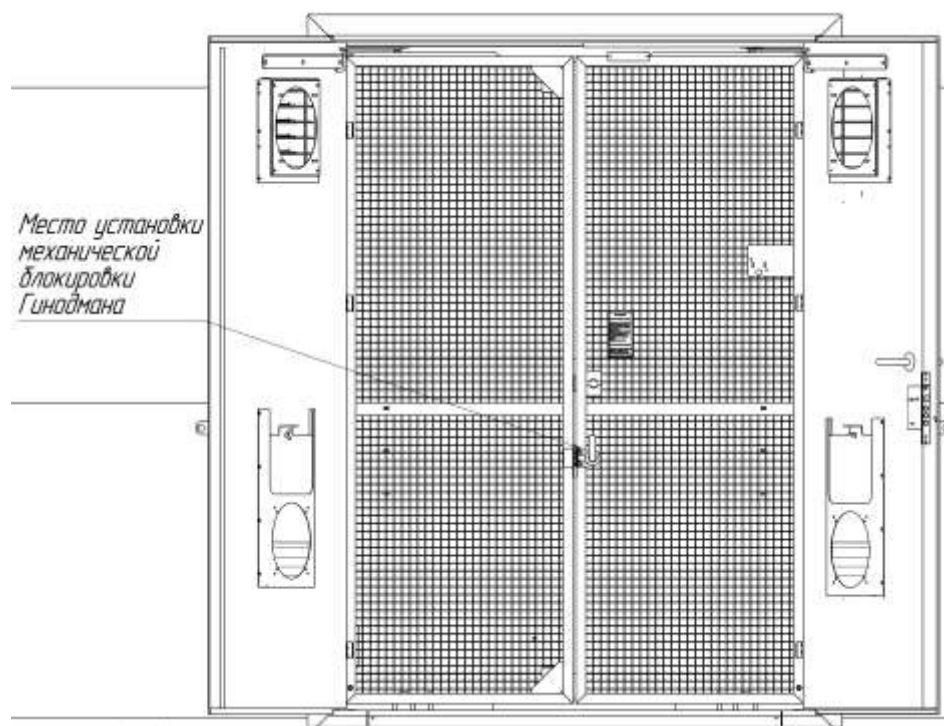


Рис.16 – Места установки МБГ

3.1.3 Наружные поверхности имеют лакокрасочные покрытия по IV классу, внутренние поверхности – по VI классу покрытий в соответствии с требованиями ГОСТ 9.032. Покрытие устойчиво к воздействию совокупности климатических факторов, в условиях которых, по ГОСТ 9.104, эксплуатиру-

ется изделие. Поверхности крепёжных деталей и внутренние элементы монтажа, не имеющие лакокрасочного покрытия, имеют металлическое покрытие, отвечающее требованиям ГОСТ 9.301.

3.2 Использование по назначению

3.2.1 Эксплуатационные ограничения

Область применения КТПНУ – системы электроснабжения промышленных предприятий и других объектов электроэнергетики в районах с умеренным и холодным климатом, категории размещения 1 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1, температура окружающей среды от минус 60 °С до плюс 40 °С для исполнения УХЛ и от минус 45 °С до плюс 40 °С для исполнения У.

Номинальные значения климатических факторов по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1, при этом:

- высота установки над уровнем моря до 1000 м;
- окружающая среда – невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров. Атмосфера типа II по ГОСТ 15150.

Эксплуатация КТПНУ должна производиться в соответствии с «Правилами устройства электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» при соблюдении условий эксплуатации и использовании при номинальных параметрах.

3.2.2 Подготовка к использованию

3.2.2.1 Конструкция КТПНУ предусматривает установку на фундаменте, утрамбованной площадке или бетонных блоках с последующей приваркой к закладным элементам. На месте монтажа или хранения во избежание нарушения геометрии обеспечить равномерную установку КТПНУ по всем точкам опоры по периметру основания. Провисание и перекос не допустим. Недопустимо неравномерное поднятие или поддамкрачивание за точки опоры в основании.

При допущении нарушения геометрии, при котором визуально видно заклинивание или затирание при открытии дверей, необходимо отрегулировать

двери, исключив затирание. Нарушенное лакокрасочное покрытие (ЛКП) восстановить собственными силами.

3.2.2.2 Проверить комплектность поставки

3.2.2.3 КТПНУ поставляется в полной заводской готовности с предусмотренным трансформатором в отсеке Тр-ра.

КТПНУ устанавливаемые в районах с сейсмическими воздействиями землетрясения до 9 баллов по шкале MSK-64 имеют раскрепления силового трансформатора внутри отсека.

3.2.2.4 Подготовка к использованию силового трансформатора производится согласно руководству по эксплуатации на данный трансформатор.

3.2.2.5 При подготовке к использованию необходимо:

- распаковать и установить снятые на время транспортирования запасные части;

- осуществить подключение силового трансформатора шинами, входящими в комплект поставки.

- заземлить металлоконструкции, силовой трансформатор, используя для этой цели устройства заземления;

- проверить техническое состояние комплектующей аппаратуры и выполнить ревизию и наладку в соответствии с инструкциями по эксплуатации на эту аппаратуру;

- проверить надежность контактных соединений заземляющих устройств. Контактные площадки, не имеющие антикоррозийных покрытий, протереть ветошью, смоченной уайт-спиритом;

- проверить состояние болтовых соединений токоведущих шин главных цепей. Они должны быть надежно затянуты и иметь приспособления против самоотвинчивания;

- проверить фарфоровые изоляторы на отсутствие трещин и сколов, обтереть их ветошью, смоченной уайт-спиритом;

- проверить изоляционные детали конструкции на отсутствие повреждений и загрязнений, протереть сухой ветошью;

- промыть уайт-спиритом контакты выключателей, втычные контакты автоматических выключателей, вытереть их насухо и смазать техническим вазелином;
- проверить работу привода выключателей, заземляющих ножей и разъединителей, выполнить, при необходимости, их регулировку;
- проверить работу всех блокировок;
- опробовать схему вспомогательных цепей и произвести, при необходимости, регулировку реле и приборов.

3.3 Действия в экстремальных ситуациях

При возникновении опасных аварийных ситуаций, или аварийных условий эксплуатации, необходимо в первую очередь обесточить объект с неисправной системой и принять меры к устранению неисправностей.

В случае необходимости, если отключение подстанции не угрожает жизни и здоровью людей, отключить частично (отходящие линии), посекционно (в случае двухтрансформаторной подстанции – 2КТПНУ) или полностью, вплоть до отключения напряжения на вводе в отсек Тр-ра внешним аппаратом.

Порядок действий персонала при возникновении экстремальной ситуации должен быть изложен в организационно-распорядительной документации потребителя.

3.4 Техническое обслуживание

3.4.1 Общие указания по техническому обслуживанию

Периодичность технического обслуживания определяется эксплуатирующей организацией. Техническое обслуживание проводится не реже 1 раза в 12 месяцев. Объём и периодичность технического обслуживания зависят также от типа установленных в конкретной подстанции аппаратов, объёма и периодичности их обслуживания.

3.4.2 Меры безопасности

3.4.2.1 **ВНИМАНИЕ!** В КТПНУ имеются элементы, находящиеся под НАПРЯЖЕНИЕМ, прикосновение к которым ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИКАСАТЬСЯ К ВЕРХНИМ КОНТАКТАМ РУБИЛЬНИКОВ ИЛИ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ.

3.4.2.2 При ремонте и наладке элементов подстанции ОТКЛЮЧИТЬ рубильники и другую аппаратуру, через которую подается питание. При отсутствии рубильников отключить напряжение внешним коммутирующим устройством (аппаратом). При необходимости полностью отключить напряжение на КТПНУ внешним разъединителем (разъединителями). Наложить защитные заземления.

3.4.2.3 Соблюдать порядок включения-отключения аппаратов, соответствующих конкретной схеме и особенностям каждого отдельного аппарата, определенных инструкциями по их эксплуатации.

3.4.2.4 При замене предохранителей под напряжением пользоваться специальными съемниками и резиновыми перчатками, а также руководствоваться таблицей подбора предохранителей для трансформаторных подстанций (таблица 3).

Таблица 3

Мощность защищаемого тр-ра, кВА	6 кВ			10 кВ		
	Номинальный ток тр-ра, А	Тип рекомендуемого предохранителя	Тип контакта	Номинальный ток тр-ра, А	Тип рекомендуемого предохранителя	Тип контакта
100	9,63	ПКТ-101-6-16-20 У3	К06-01 У3	5,78	ПКТ-101-10-10-12,5 У3	К06-01 У3
160	15,27	ПКТ-101-6-20-20 У3	К06-01 У3	9,25	ПКТ-101-10-16-12,5 У3	К06-01 У3
250	24,08	ПКТ-102-6-50-31,5 У3	К07-01 У3	14,45	ПКТ-102-10-31,5-20 У3	К07-01 У3
400	38,18	ПКТ-102-6-80-40 У3	К07-01 У3	23,12	ПКТ-102-10-50-12,5 У3	К07-01 У3
630	60,59	ПКТ-103-6-100-31,5 У3	К08-01 У3	36,42	ПКТ-103-10-80-20 У3	К08-01 У3
1000	95,96	ПКТ-103-6-160-20 У3	К08-01 У3	57,80	ПКТ-103-10-100-31,5 У3	К08-01 У3
1250	120,42	ПКТ-VK-6/7,2-200-50 У3*	ПКТ-VK-00	72,25	ПКТ-VK-10/12-125-50 У3*	ПКТ-VK-00
1600	154,14	ПКТ-VK-6/7,2-200-50 У3*	ПКТ-VK-00	92,49	ПКТ-VK-10/12-160-50 У3*	ПКТ-VK-00
2500	240,85	*		144,51	ПКТ-VK-10/12-200-50 У3*	ПКТ-VK-00

Примечание – * На мощность КТП от 1250 кВА включительно по высокой стороне рекомендуется применять КСО-208 с вакуумным выключателем и микропроцессорной защитой.

3.4.2.5 Объем необходимых мер безопасности должен быть определен эксплуатирующей организацией заблаговременно до начала технического обслуживания и должен учитывать требования ПУЭ, Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, объем и нормы испытаний электрооборудования, разделов 2 и 3 настоящего руководства.

3.5 Порядок технического обслуживания КТПНУ

ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СОБЛЮДАТЬ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.

3.5.1 При обслуживании следует руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», а также настоящим руководством по эксплуатации и инструкциями по эксплуатации на соответствующие комплектующие аппараты и приборы, входящие в состав подстанции.

3.5.2 Во время технического обслуживания необходимо обеспечить:

- чистоту оборудования, изоляционных деталей и контактов выключателей;
- надежность болтовых контактных соединений токоведущих шин;
- правильность действия всех блокировок (механических и электрических), при их наличии;
- исправное состояние всех аппаратов, приборов, изоляторов.

3.5.3 Рабочий режим КТПНУ не требует постоянного присутствия дежурного персонала. Обслуживание производится в соответствии с действующими правилами эксплуатации электроустановок.

3.5.4 Сроки проверок технического состояния устанавливаются службой эксплуатации в зависимости от условий работы подстанции.

Во время обслуживания особое внимание следует обращать на:

- состояние болтовых соединений токоведущих шин;
- состояние изоляционных деталей и изоляторов;
- состояние токоведущих частей;
- надежность заземления;

- исправное состояние выключателей, заземляющих ножей, ножей разъединителей, автоматических выключателей, блокировок.

3.5.5 Болтовые соединения токоведущих шин со следами подгорания или окисления необходимо зачистить, покрыть тонким слоем смазки и снова собрать. Неисправные или износившиеся части заменяются новыми.

3.5.6 При необходимости снятия со щита амперметра для проверки или ремонта, следует обязательно закоротить вторичную обмотку трансформатора тока.

Выполнить все необходимые действия, регламентированные документацией на оборудование (аппараты, измерительные приборы и пр.), установленное в подстанции.

3.5.7 Кроме того, во время технического обслуживания, необходимо:

- проверить состояние лакокрасочного покрытия корпуса;
- для проводов вторичных соединений убедиться в отсутствии ослабления контактов;
- убедиться в исправности всех элементов;
- проверить состояние контура заземления, всех элементов присоединения к контуру;
- проверить состояние контактов встроенных аппаратов, а также всех зажимов и соединений;
- подтянуть гайки и винты на зажимах контактных соединений, а также винты крепления аппаратов;
- проверить состояние смазки, при необходимости, произвести замену смазки.

Сведения о проведённом техническом обслуживании заносятся в журнал, по форме приложения Г - «Учёт технического обслуживания».

3.6 Проверка работоспособности изделия

ПРИ ПРОВЕРКЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СОБЛЮДАТЬ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.

3.6.1 Выполнить действия, предусмотренные 3.5 настоящего руководства.

3.6.2 Проверить непрерывность электрической цепи защиты между узлом заземления и элементами металлоконструкции КТПНУ, подлежащими заземлению, с помощью омметра ГОСТ 23706.

3.6.3 Произвести проверку сопротивления изоляции электрических цепей, которое должно быть не менее 1 МОм – для цепей низкого напряжения (НН), и 1000 МОм – для цепей высокого напряжения (ВН), при измерении силовой трансформатор должен быть отключен;

3.6.4 Проверить правильность работы в соответствии с принципиальной схемой. Проверку правильности работы схемы рекомендуется (если это возможно технически) проводить без подачи напряжения на силовые цепи.

3.6.5 Проверить правильность работы в соответствии с принципиальной схемой с подачей напряжения на силовые цепи.

3.7 Консервация, переконсервация

3.7.1 Срок защиты консервационной смазкой, нанесенной на предприятии - изготовителе, составляет один год.

3.7.2 Срок исчисляется от даты консервации, указанной в паспорте на изделие. По истечении указанного срока металлические части подлежат переконсервации с предварительным удалением старой консервационной смазки. Консервацию проводить консервационным маслом К-17 ГОСТ 10877 или другим методом из предусмотренных ГОСТ 23216.

3.7.3 Консервации подлежат:

- контактные соединения;
- резьбовые соединения;
- трущиеся поверхности осей и тяг;
- замки.

3.7.4 При длительном хранении переконсервацию необходимо производить 1 раз в год.

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания по текущему ремонту

При проведении текущего ремонта следует обратить внимание, что замена вышедших из строя элементов возможна только на полностью аналогичные.

Текущий ремонт заключается в:

- замене вышедших из строя аппаратов и приборов;
- очистке, смазке, протяжке контактных соединений;
- проверке правильности подключения и функционирования замененных элементов.

Сведения о проведённых текущих ремонтных работах заносятся в журнал по форме приложения Д - «Учёт выполнения работ».

4.2 Меры безопасности при проведении текущего ремонта

Меры безопасности при проведении текущего ремонта в соответствии с 3.2 настоящего руководства и аналогичны мерам, применяемым при проведении технического обслуживания и проверке работоспособности.

5 Хранение

5.1 Условия хранения в части воздействия климатических факторов по ГОСТ 15150 – 8 (ОЖЗ).

5.2 Место хранения элементов КТП – ровная площадка со щебеночным покрытием или деревянные подкладки. Площадка или деревянные подкладки должны:

- обеспечивать равномерное распределение нагрузки по всем точкам опоры;
- исключать провисание и перекося;

6 Транспортирование

6.1 КТПНУ допускается транспортировать любым видом транспорта в соответствии с правилами, действующими на данном виде транспорта.

6.2 Условия транспортирования КТПНУ в части воздействия климатических факторов должны соответствовать ГОСТ 15150 - 8 (ОЖЗ).

6.3 Условия в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23216 – Ж.

6.4 При выполнении погрузочно-разгрузочных работ должны соблюдаться указания, имеющиеся на блоке КТПНУ – «Место строповки», «Центр тяжести». Транспортировка допускается только в вертикальном положении.

6.5 Подъем осуществлять согласно схеме строповки, приведенной в приложении В. без рывков и толчков с сохранением вертикального положения и соблюдением мер безопасности.

С целью сохранения целостности и исключения замятия фасонных изделий на КТПНУ крепится транспортировочный брус, который создает необходимое расстояние между стропами и фасонными изделиями. Перед подъемом КТПНУ стропы должны быть осмотрены на наличие повреждений. В случае обнаружения повреждения стропа его необходимо немедленно заменить. Запрещается эксплуатация стропа с отсутствующей или поврежденной маркировочной биркой.

6.6 При транспортировании необходимо соблюдать меры предосторожности, применяемые при транспортировке крупногабаритных грузов.

6.7 Отдельные части КТПНУ перед транспортировкой подлежат демонтажу и укладке в ЗИП (плавкие вставки, высоковольтные предохранители и т.п.). Сборные шины в отсеке силового трансформатора дополнительно раскрепляются. Снятие транспортных раскреплений, установка снятых на время транспортировки частей производится на месте монтажа заказчиком.

7 Утилизация

7.1 При транспортировании, хранении, эксплуатации, испытании и утилизации КТПНУ не представляют вреда для окружающей природной среды и здоровья человека.

7.2 После окончания срока службы КТПНУ подлежат утилизации. При утилизации должны быть выполнены следующие рекомендации:

- отработанное трансформаторное масло должно быть слито и передано на регенерацию;
- металлические составные части КТПНУ (медь, сталь электротехническая и конструкционная), высвобожденные механическим путем, должны быть переданы на предприятия, производящие переработку (утилизацию) цветных и черных металлов;
- фрагменты литой изоляции, электроизоляционный картон и другие изоляционные материалы, отходы упаковочной пены, не подлежащие переработке, должны быть переданы на полигон промышленных или твердых бытовых отходов для размещения;
- отходы упаковочных картона, пленки и бумаги должны быть переданы на предприятия, производящие утилизацию данных видов отходов;
- отходы упаковочной деревянной тары подлежат как утилизации, так и размещению на полигоне промышленных или твердых бытовых отходов.

Утилизация составных частей должна производиться в соответствии с рекомендациями.

8 Нормативные ссылки

В настоящем руководстве по эксплуатации использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.032-74 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 9.104-2018 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации

ГОСТ 9.301-86 ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования

ГОСТ 1516.1-76 Электрооборудование переменного тока на напряжение от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции

ГОСТ 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжение от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции

ГОСТ 8024-90 Аппараты и электротехнические устройства переменного тока на напряжение свыше 1000 В. Нормы нагрева при продолжительном режиме работы и методы испытаний

ГОСТ 10434-82 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования

ГОСТ 10877-76 Масло консервационное К-17. Технические условия

ГОСТ 14192 -96 Маркировка грузов

ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)

ГОСТ 14693-90 Устройства комплектные распределительные негерметизированные в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия

ГОСТ 14695-80 Подстанции трансформаторные комплектные мощностью от 25 до 2500 кВ·А на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия

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

ГОСТ 12.2.007.2 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Трансформаторы силовые и реакторы электрические. Требования безопасности

ГОСТ 15543.1-89 Изделия электротехнические и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 16555-75 Трансформаторы силовые трехфазные герметичные масляные. Технические условия

ГОСТ 18620-86 Изделия электротехнические. Маркировка

ГОСТ 21130-75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры

ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

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

ГОСТ 30631-99 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации

ГОСТ 11677-85 Трансформаторы силовые. Общие технические условия

ГОСТ 52719-2007 Трансформаторы силовые. Общие технические условия

ГОСТ 30546.1-98 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости

ГОСТ 21130-75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры

ГОСТ 12.2.024 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). ШУМ. Трансформаторы силовые масляные. Нормы и методы контроля

ГОСТ Р 51321.1-2007 Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 52719-2007 Трансформаторы силовые. Общие технические условия.

ГОСТ IЕС61000-4-8-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51318.11-2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Промышленные, научные, медицинские и бытовые (ПНМБ) высокочастотные устройства. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерения.

НП-001-15 Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций"

НП-016-05 Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии "Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла (ОПБ ОЯТЦ)"

НП-031-01 Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии. Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций

НП-033-11 Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии "Общие положения обеспечения безопасности исследовательских ядерных установок"

Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (от 15.12.2020 г. № 903н)

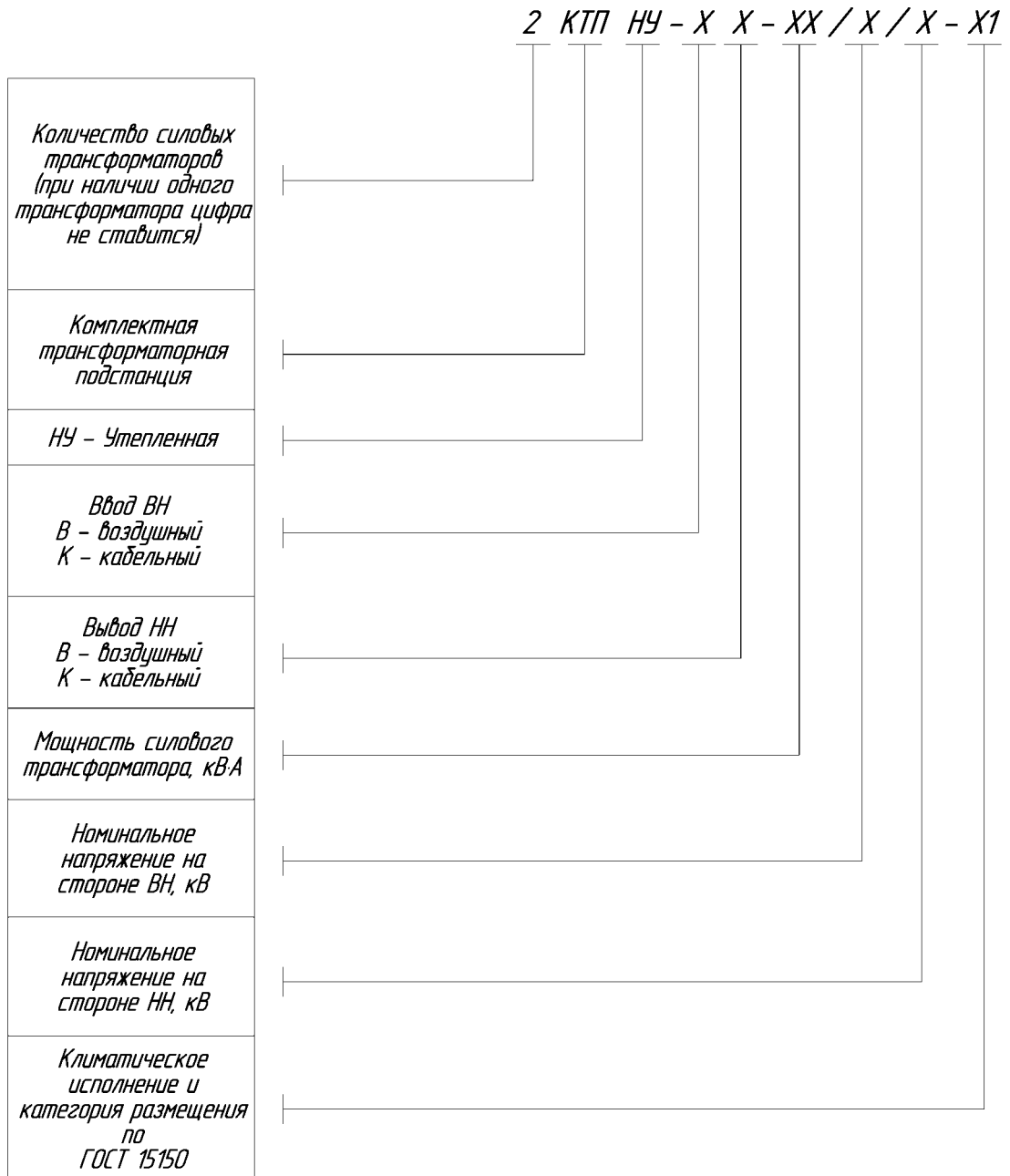
ТУ16-2011 ОGG.674800.001ТУ Трансформаторы тока шинные

СНиП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия

Приложение А

(обязательное)

Структура условного обозначения КТПНУ



Приложение Б

(обязательное)

Габаритные размеры КТПНУ

41

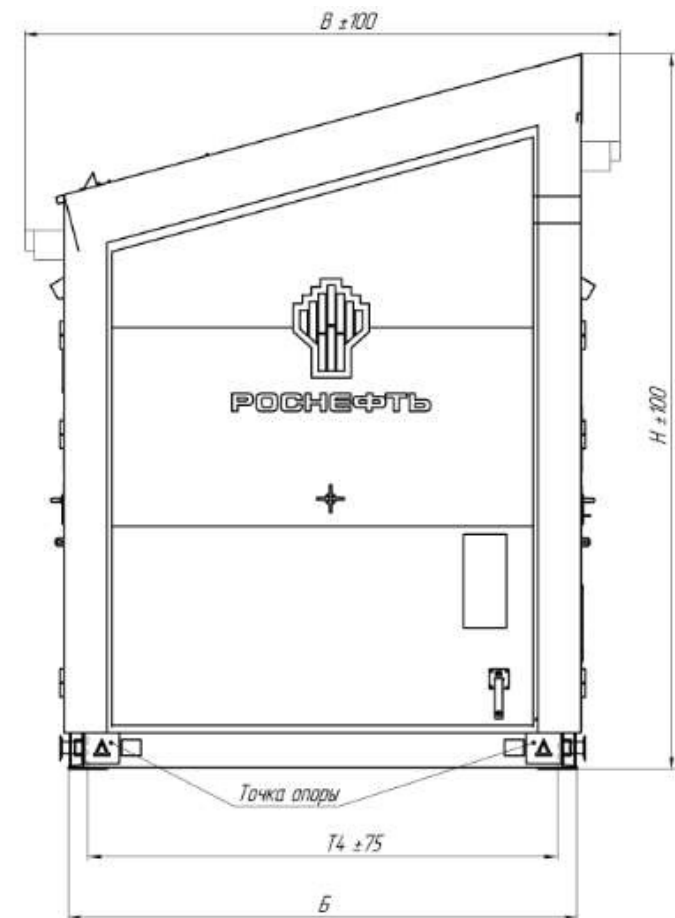
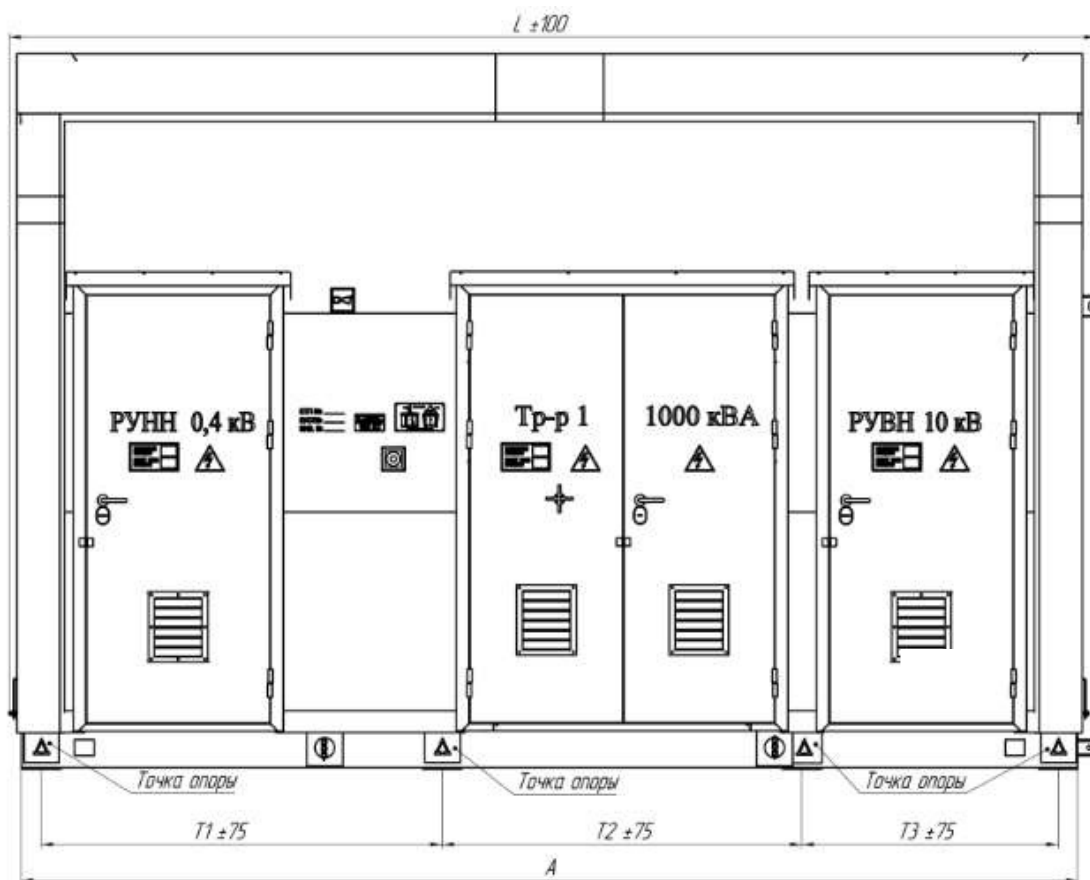


Таблица Б.1

Тип подстанции	Масса, кг (не более)	Т1	Т2	Т3	Т4	Габаритные раз- меры основания		Габаритные размеры с учетом упаковки		
						А	Б	Л	Н	В
КТПНУ-400кВА (РУНН одноряд.)	6000	2050	1840	1310	2400	5400	2600	5550	3600	3050
КТПНУ-630кВА (РУНН одноряд.)	7000									
КТПНУ-1000кВА (РУНН одноряд.)	8000									
КТПНУ-1250кВА (РУНН одноряд.)	11000	2290	1840	1430	2800	5750	3000	5925	3700	3450
КТПНУ-1600кВА (РУНН одноряд.)	12500									
2КТПНУ-400кВА (РУНН двухряд.)	12000	2865	1840	1300	4600	6200	4800	6365	3640	5200
Блок 1	6000				2200		2400			2800
Блок 2	6000				2200		2400			2800
2КТПНУ-630кВА (РУНН двухряд.)	14000				4600		4800			5200
Блок 1	7000				2200		2400			2800

Продолжение таблицы Б.1

Тип подстанции	Масса, кг (не более)	Т1	Т2	Т3	Т4	Габаритные раз- меры основания		Габаритные размеры с учетом упаковки				
						А	Б	Л	Н	В		
Блок 2	7000	2865	1840	1300	2200		2400			2800		
2КТПНУ-1000кВА (РУНН двухряд.)	16000				4600		4800			5200		
Блок 1	8000				2200		2400			2800		
2КТПНУ-1250кВА (РУНН двухряд.)	22000	2980	1840	1430	5600	6450	5800	6650	3725	6200		
Блок 1	11000				2700					2900		3300
Блок 2	11000				2700					2900		3300
2КТПНУ-1600кВА (РУНН двухряд.)	25000				5600					5800		6200
Блок 1	12500				2700					2900		3300
Блок 2	12500				2700					2900		3300
2КТПНУ-1250кВА (РУНН двухряд.)	22000	2280	1840	1430	5600	5750	5800	5900	3725	6250		

Окончание таблицы Б.1

Тип подстанции	Масса, кг (не более)	Т1	Т2	Т3	Т4	Габаритные раз- меры основания		Габаритные размеры с учетом упаковки			
						А	Б	Л	Н	В	
Блок 1	11000	2280	1840	1430	2700	5750	2900	5900	3725	3325	
Блок 2	11000				2700					2900	3325
2КТПНУ-1600кВА (РУНН двухряд.)	25000				5600					5800	6250
Блок 1	12500				2700					2900	3325
Блок 2	12500				2700					2900	3325

Приложение В

(обязательное)

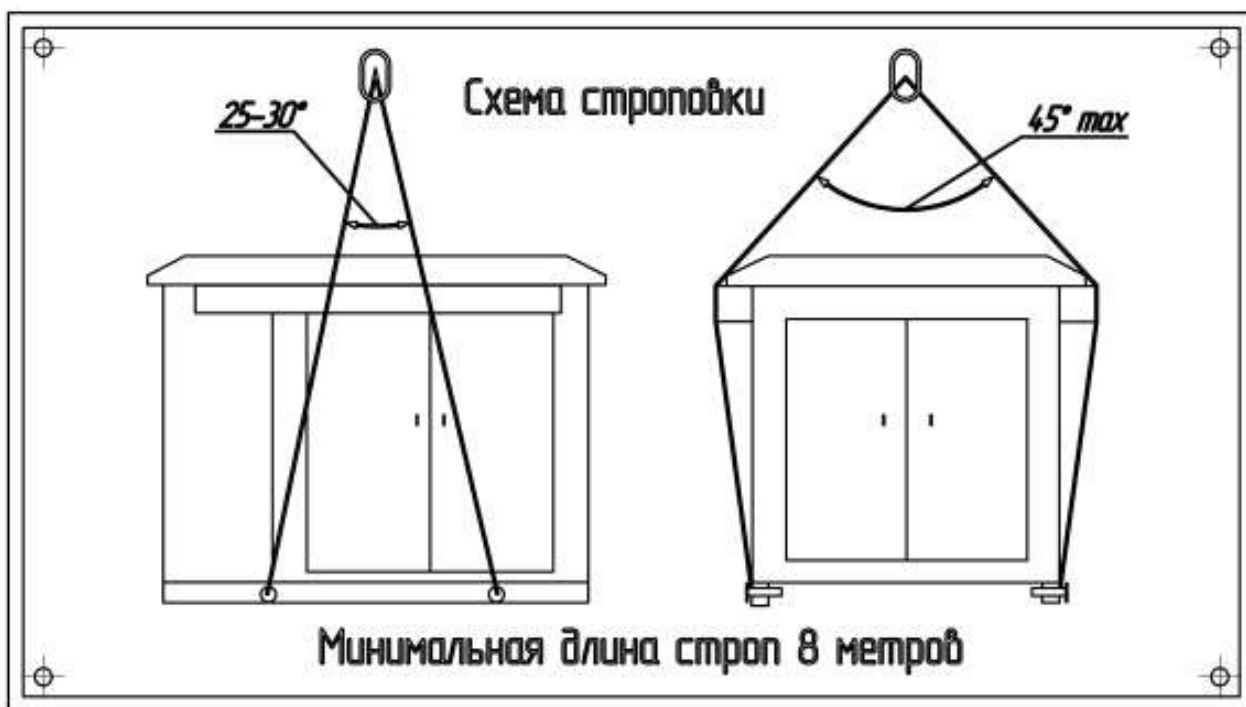


Рис.В1 – Схема строповки КТПНУ 400...1600 кВА РУНН двухрядная

Приложение Е

(обязательное)

Пример заполнения опросного листа

ПАРАМЕТР	Значения			
1	2			
Условное обозначение КТП согласно Методическим указаниям Компании «Единые технические требования. Комплектные трансформаторные подстанции (КТП) 6(10)/0,4 кВ (с НКУ, без НКУ)» № П4-06 М-0087	1ХКТПБ021К106301С06Э-А1Б1В1Д1Е1П1Р2С2Т2			
1. Количество силовых трансформаторов	один			
2. Климатическое исполнение по ГОСТ 15150			УХЛ1	
3. Вид МТР				КТПБ
4. Наличие дополнительного места под НКУ	Нет, без дополнительного места под НКУ			
5. Степень огнестойкости	Отсутствует (0)	II (2)	IV (4)	
6. Класс конструктивной пожарной опасности	Отсутствует (0)	С0 (1)	С1 (2)	
7. Способ ввода электрической энергии в КТП со стороны ВН	кабельный			
8. Номинальное напряжение силового трансформатора, кВ			10	
9. Номинальная мощность силового трансформатора, кВА	630			
10. Схема и группа соединения обмоток силового трансформатора	Д/Ун-11			
11. Класс трансформатора по потерям активной мощности	Стандартный			
12. Наличие резервного ввода от ДГУ	Нет			
13. Исполнение по сейсмостойкости	Несейсмостойкое (0 – 8 баллов)			
14. Тип расцепителей ФАВ			Электронный	
15. Номинальный ток и количество фидерных автоматических выключателей в КТП*	автоматические выключатели на токи от 16А до 100А**	автоматические выключатели на токи от 16А до 250А***	автоматические выключатели на токи от 400 А до 630 А	автоматические выключатели на токи от 1000 А до 2500А
16 (А)	1			
25 (Б)	1			
32 (В)	1			
40 (Г)				
63 (Д)	1			
100 (Е)	1			
16 (Ж)				
25 (И)				
32 (К)				
40 (Л)				
63 (М)				
100 (Н)				
160 (П)		1		
250 (Р)		2		
400 (С)			2	
630 (Т)			2	
1000 (У)				
1600 (Ф)				
2500 (Х)				