

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ  
"КОНСТАЛИН"

КОМПЛЕКТНЫЕ ДВУХТРАНСФОРМАТОРНЫЕ  
ПОДСТАНЦИИ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ

серии **2КТПН**

МОЩНОСТЬЮ ТРАНСФОРМАТОРОВ от 25 до 2500 кВА  
НАПРЯЖЕНИЕМ 6(10)/0,4 кВ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
КНЧБ 201.002 РЭ

ТУ 3412-004-61299444-2011

Челябинск  
2011г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	2
1. Назначение и область применения .....	3
2. Структура условного обозначения .....	4
3. Технические характеристики .....	5
4. Конструктивное исполнение .....	7
5. Подготовка к монтажу .....	8
6. Монтаж ЗКТПН .....	9
7. Включение в работу .....	11
8. Указания по эксплуатации .....	12
9. Маркировка .....	13
10. Упаковка и транспортировка .....	14
11. Хранение .....	15
12. Комплектность .....	15
13. Гарантии изготовителя .....	16
Приложение 1 – Габаритные размеры, компоновка оборудования и однолинейные электрические схемы ЗКТПН .....	17
Приложение 2 – Форма опросного листа .....	25
Сертификат соответствия .....	26

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дцкл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Федяшин		06.11
Проб.		Шинкаренко		
Н.контр.				
Утв.		Хитров		06.11

### КНЧБ 202.002 РЭ

**Комплектные трансформаторные  
подстанции наружной установки  
ЗКТПН  
Руководство по эксплуатации**

Лит.	Лист	Листов
	2	26
ООО ЭТК "КОНСТАЛИН" г. Челябинск		

## ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с конструкцией, порядком монтажа, подготовкой к работе, включением в сеть; а так же транспортированием, хранением и организацией надлежащей эксплуатации подстанций двухтрансформаторных комплектных в металлической утепленной, неутепленной и комбинированной оболочках напряжением 10(6)/0,4 кВ, мощностью от 25 до 2500 кВА исполнения 2КТПН-6(10)-КН ЭТК "КОНСТАЛИН" (в дальнейшем 2КТПН-6(10)-КН).

РЭ может служить информационным материалом для ознакомления с изделием проектных, монтажных и эксплуатационных организаций.

РЭ рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший подготовку по техническому использованию и обслуживанию электрических устройств высокого напряжения.

В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию конструкции и технологии изготовления в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в настоящем РЭ, не влияющие на параметры изделия, на условия его монтажа и эксплуатации.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплектные двухтрансформаторные подстанции наружной установки 2КТПН-6(10) трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, представляют собой электротехнические устройства, предназначены для приема, преобразования (по уровню напряжения при помощи силовых трансформаторов), передачи и распределения электрической энергии.

Применяются в сетях электроснабжения:

- промышленных предприятий;
- сельских и городских населенных пунктов;
- и других объектов.

Двухтрансформаторные подстанции бывают двух типовых исполнений:

- тупиковые;
- проходные.

Двухтрансформаторные подстанции, по условиям безопасности обслуживания, делятся:

- на распределительные устройства с однорядным расположением ячеек без шинного моста;
- на распределительные устройства с двухрядным расположением ячеек с шинным мостом.

Инд. № подл.	Подп. и дата				Лист
Взам. инв. №	Инд. № дцкл.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
		Утвердил	Хитров	06.11	
<b>КНЧБ 202.002 РЭ</b>					
Копировал					Формат А4

## 2 СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

2 КТПН    -X/X/X-    -КН-    XX    -XX/X    -У1

Комплектная двухтрансформаторная подстанция наружной установки

Вид типоразмера:

Т – тупиковая,  
П – проходная.

Исполнение вводов ВВ:

К – кабельный;  
В – воздушный.

Исполнение вводов НН:

К – кабельный;  
В – воздушный.

Шифр производителя ООО ЭТК "КОНСТАЛИН"

Номинальная мощность силового трансформатора, кВА

Напряжение на стороне ВН, кВ

Напряжение на стороне НН, кВ

Климатическое исполнение и категория размещения

Пример записи условного обозначения трансформаторной подстанции:

2 КТПН –Т/В/К–КН–630–10/0,4–У1 по ТУ 34.14–004–61299444–2011 – комплектная двухтрансформаторная подстанция с трансформаторами мощностью 630кВА, тупиковая с воздушным вводом ВН и кабельным НН, на номинальное напряжение на стороне ВН – 10кВ, номинальное напряжение на стороне НН – 0,4кВ, климатического исполнения У1, выполненная по ТУ 34.14–004–61299444–2011.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**КНЧБ 202.002 РЭ**

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1. Основные параметры и характеристики двухтрансформаторной подстанции:

Наименование параметра	Значение параметра
1. Количество силовых трансформаторов	два
2. Мощность силовых трансформаторов, кВА	от 25 до 2500
3. Напряжение на стороне ВН, кВ	6,0; 10,0
4. Распределительное устройство высокого напряжения РУ ВН – 6(10) кВ: оборудование	КСО-3хх-КН КСО-2хх-КН
5. Так термической стойкости на стороне ВН в течении 1с, кА	16
6. Так электродинамической стойкости на стороне ВН, кА	41
7. Исполнение ВВ	воздушный, кабельный
8. Напряжение на стороне НН, кВ	0,4/0,23
9. Распределительное устройство низкого напряжения РУ НН – 6(10) кВ: оборудование	ЩО-70-КН
10. Так термической стойкости на стороне НН в течении 1с, кА	20
11. Так электродинамической стойкости на стороне НН, кА	50
12. Исполнение НН	воздушный, кабельный
13. Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1 – с масляным трансформатором – с сухим трансформатором	нормальная изоляция облегченная изоляция
14. Номинальный режим работы	продолжительный
15. Вид обслуживания	периодический

Трансформаторная подстанция является изделием климатического исполнения У и категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69 и предназначена для работы в следующих условиях:

- а) при значениях температуры окружающего воздуха от + 50 до – 40°С по ГОСТ 15543.1-89;
- б) на высоте до 1000м над уровнем моря;
- в) при механических воздействиях, соответствующих группе эксплуатации М18 по ГОСТ 17516.1-90;
- г) окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая взрывоопасной пыли, агрессивных газов химических производств в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию;
- д) влажность 80% при +15°С;

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Утвердил Хитров 06.11

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

**КНЧБ 202.002 РЭ**

Лист

5

е) скорость ветра – до 36м/с (скоростной напор ветра при отсутствии гололеда до 800Па);  
 ж) скорость ветра – до 15м/с (скоростной напор ветра до 146Па при толщине льда до 20мм).  
 Габаритные размеры, компоновка оборудования и однолинейные электрические схемы 2КТПН приведены в Приложении 1, стр. 17.

Образец формы опросного листа для заказа подстанции Приложение 2, стр. 25.

Таблица 2. Классификация исполнений трансформаторных подстанций 2КТПН

Признаки классификации	Исполнение
По конструктивному исполнению	блочные (киосковые)
По электрической схеме на стороне ВН	тупиковая, проходная
По способу установки	стационарное
По числу применяемых силовых трансформаторов	двухтрансформаторная
По выполнению высоковольтного ввода	воздушный, кабельный
По выполнению выводов отходящих линий на стороне НН	воздушный, кабельный
По выполнению нейтрали трансформатора на стороне НН	с глухозаземленной нейтралью, с изолированной нейтралью (по специальному заказу)
По мощности силового трансформатора, кВА	от 25 до 2500

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	Утвердил <i>Хитров</i> 06.11 _____ _____			Лист 6
					Изм.	Лист	№ докум.	

#### 4. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

2КТПН представляет собой модульную (блочную) сборно-сварную металлоконструкцию. Блоки (модули) выполнены с каркасом из стальных профилей, имеющих стойкое покрытие, обеспечивающее повышенную коррозионную стойкость и современный дизайн. Модули могут быть обшиты оцинкованными листами толщиной 1,2мм. Блоки могут выполняться утепленного исполнения изготавливаются с обшивкой каркаса "сэндвич"-панелями толщиной 50-100 мм с экологически и пожаробезопасным утеплителем (предел огнестойкости 0,25 часа).

Возможно изготовление 2КТПН "северного" исполнения.

Блоки (модули) 2КТПН, как правило, представляют собой:

- распределительное устройство высокого напряжения РУВН-6(10) кВ с ячейками типа КСО,
- отсек силового трансформатора,
- распределительного устройства низкого напряжения РУНН-0,4 кВ с ячейками типа ЩО.

Компоновка 2КТПН, ее габариты и количество блоков зависит от схемы электрических соединений и количества ячеек и трансформаторов. Блоки 2КТПН разделены металлическими перегородками, и имеют отдельные двери, запирающиеся замками.

Для вентиляции и охлаждения установленных внутри блока аппаратов двери имеют проемы с жалюзи. В отдельных случаях камеры трансформаторов могут быть снабжены осевыми вытяжными вентиляторами.

В РУВН и РУНН подстанции ячейки располагаются в один или два ряда с образованием коридора обслуживания. Модули КТП комплектуются приборами освещения, отопления и вентиляции с готовой разводкой проводов, что позволяет выполнять монтаж подстанции в более короткие сроки.

Высоковольтный ввод, по заказу, выполняется воздушным, с установкой на крыше отсека проходных изоляторов с ОПН или кабельным, через пол или стены. Низковольтные выводы могут быть кабельными или воздушными, с установкой на крыше КТП рамы с изоляторами для ВЛ-0,4 кВ.

Основание КТП представляет цельносварную конструкцию из профилей, которая имеет сплошной или просечной настил с маслоприемным отверстием для аварийного сброса масла из трансформатора и отверстиями для ввода и вывода кабелей. Прочность основания трансформаторного модуля рассчитана на установку двух силовых трансформаторов мощностью по 2500 кВА.

РУВН на КТПН мощностью свыше 250 кВА выполняется, на базе камер серии КСО-3хх-КН, а свыше 1000 кВА могут быть выполнены на базе КСО-2хх-КН с вакуумными выключателями.

РУНН, комплектуются панелями ЩО-70-КН как с автоматическими выключателями на вводе и отходящих линиях, так и с рубильниками и предохранителями.

В РУНН может быть предусмотрена возможность установки:

- учета электроэнергии;
- автоматического или местного управления уличным освещением;
- автоматических выключателей для собственных нужд (освещения, отопления и вентиляции).

Присоединение КТПН к воздушной линии ВЛ-6(10) кВ, как правило, осуществляется через трехполюсный линейный разъединитель типа РЛНД-10 или аналогичный ему.

В качестве силовых трансформаторов применяются трансформаторы как с сухой так и с масляной основной изоляцией обмоток.

Перед отправкой все модули собираются, прокладываются все межмодульные связи, производится маркировка и комплексное тестирование электрооборудования.

По заказу в 2КТПН может выполняться: электроосвещение; электроотопление; естественная или принудительная вентиляция; сплит-система кондиционирования и пожарная сигнализация.

Исп.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Исп.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Утвердил	Хитров	06.11	<b>КНЧБ 202.002 РЭ</b>	Лист
				7

## 5. ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ

2КТПН-6(10)-КН должна устанавливаться на твердом сухом основании, высота которого достаточна для удобства эксплуатации и исключения затопления при местном уровне снега и весеннего паводка. Основанием может являться спланированная, утрамбованная площадка, засыпанная непросадочным грунтом или фундамент. Способ установки и конструкция основания определяется проектной организацией потребителя, исходя из местных условий строительства.

До начала монтажа основание должно быть подготовлено в соответствии с архитектурно-строительной частью проекта. Если необходима высота основания более 100мм рекомендуется возведение фундамента следующих видов:

- ленточный железобетонный фундамент шириной 300мм;
- сборный железобетонный фундамент;
- столбчатый фундамент из стальных буронабивных или железобетонных столбов (свай);
- сборный, из горизонтально уложенных бетонных плит, или монолитный ростверк.

До возведения фундамента или вместе с ним должно быть выполнено заземляющее устройство, предусмотренное проектом. При установке трансформаторов мощностью более 1000 кВА необходимо предусмотреть маслосборник для аварийного сбора масла, при мощности менее 1000 кВА предусматривается заполнение фундамента под камерами трансформаторов щебнем.

Корпус блока 2КТПН должен иметь опоры как минимум в четырех крайних точках основания и длина безопорного пролета не может превышать 2000мм. Опорная часть фундамента должна выступать на 25мм за габариты опорной рамы контейнера и иметь металлическое оребрение (например, уголок 50x50x5мм), к которому рама крепится сваркой.

Для прокладки и подключения кабелей в фундаменте должны быть предусмотрены соответствующие кабельные каналы.

Установка 2КТПН на готовый фундамент не требует каких-либо дополнительных строительных работ.

Расположение КТПН должно соответствовать действующим «Правилам устройства электроустановок» (ПУЭ) и «Строительным нормам и правилам» (СНиП) и правилам пожарной безопасности.

В то же время в любом случае должны быть обеспечены:

- пожарный подъезд;
- возможность замены трансформатора и ячеек;
- противопожарные расстояния до зданий и сооружений;
- экологические и санитарные нормы по уровню шума и наличию масла;
- свободный воздухообмен через жалюзи и вентиляция.

Подп. и дата									
Инв. № д/цкл.									
Взам. инв. №									
Подп. и дата									
Инв. № подл.									
		Утвердил	Хитров	06.11	<b>КНЧБ 202002 РЭ</b>				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					8



## 6. МОНТАЖ 2КТПН

Грузоподъемность применяемых грузозахватных приспособлений и такелажа должна соответствовать массе самого тяжелого модуля или трансформатора. Необходимую мощность грузоподъемного механизма необходимо выбирать с учетом уменьшения нагрузочной способности с увеличением вылета стрелы. Как правило, грузоподъемность механизма должна превышать массу самого тяжелого оборудования в три раза. Размещать грузоподъемный механизм при монтаже 2КТПН следует согласно Проекту безопасного производства работ, с учетом находящихся вблизи площадки зданий, сооружений, трубопроводов и линий электропередач.

Крюки строп при подъеме и монтаже модулей 2КТПН следует закрепить за места, обозначенные знаками мест строповки.

Установить модули 2КТПН на фундамент в порядке, соответствующем маркировке блоков заводом-изготовителем.

Скрепить модули 2КТПН анкерными болтами и (или) сваркой. Выполнить присоединение всех заземляющих проводников, заземляющих шин и корпуса 2КТПН к контуру заземления.

Открыть и проверить открывание и запираание дверей РУНН, РУВН и трансформаторных камер.

Проверить состояние резьбовых соединений после транспортировки, при необходимости подтянуть. Установить и надежно затянуть все шинные соединения в РУВН, в трансформаторных камерах, в РУНН.

Извлечь из трансформаторного модуля ящик ЗИП.

Установить блок-замки механической блокировки.

Вывести провода отходящих линий 0,4 кВ наружу проходных шкафов через уплотнительные сальники. Для подключения выводов к проводам отходящих линий в комплект поставки входят зажимы (в случае воздушных отходящих фидеров).

Присоединить кабели 0,4 кВ отходящих линий к автоматическим выключателям (в случае кабельных выводов).

Очистить фарфоровую изоляцию ветошью, смоченной в уайт-спирите или другим растворителе. Поверхность изоляторов после очистки вытереть насухо. Установить проходные шкафы ВН (в случае воздушного ввода) на крышу 2КТПН. Соединить проходные изоляторы проходных шкафов ВН шинами (в комплекте) с выводами коммутационных аппаратов.

Установить патроны предохранителей указателями срабатывания вниз (при их наличии).

Защитное заземление металлических частей, которые могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции, осуществляется путем создания электрического контакта их шин заземления с контуром заземления подстанции. Соединить клеммы заземления с контуром заземления 2КТПН.

Если сборные шины поставляются отдельно, произвести монтаж ошиновки, соблюдая цветовую маркировку по фазам.

Произвести монтаж трансформаторов в камеру. Присоединить ошиновку ВН и НН к шпилькам трансформаторов. Присоединить нулевую шпильку трансформаторов к заземляющему устройству. Присоединить корпуса трансформаторов к контуру заземления. Установить приборы для измерения температуры трансформаторов и ограждающие балки. Обеспечить возможность наблюдения за уровнем масла и температурой без необходимости проникновения за ограждение (балку).

При монтаже концевых разделок, жилы кабелей, на которые может быть подано напряжение, с питающей стороны должны быть отсоединены и заземлены для предупреждения ошибочной подачи напряжения.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дцкл.	Подп. и дата	Инд. № подл.	Утвердил	Хитров	06.11	<b>КНЧБ 202.002 РЭ</b>	Лист
										Изм

Произвести наружный осмотр блоков и ЗКТПН в целом, снять консервационную смазку и, при необходимости, восстановить смазку трущихся частей коммутационных аппаратов.

Восстановить все нарушения антикоррозионного покрытия на аппаратах, узлах и деталях ЗКТПН.

Произвести проверку 5-и кратным включением и отключением выключателей, разъединителей и блокировок, а также работу всех приборов и устройств на соответствие требованиям инструкций по эксплуатации этих аппаратов. Допускается в режиме пуско-наладочных работ подать напряжение на цепи освещения, отопления, вентиляции, сигнализации, управления приводами коммутационных аппаратов, блокировок и телемеханического управления от постороннего источника, при условии предварительной проверки сопротивления изоляции подключаемых цепей и аппаратов и принятия мер для исключения подачи напряжения на обмотку НН силового трансформатора. Для цепей 0,4 кВ и ниже сопротивление изоляции должно быть не менее 1 МОм, для цепей 6-10 кВ – не менее 1000 МОм.

Провести пуско-наладочные работы и испытания электрооборудования в соответствии с требованиями ПУЭ и нормами приемо-сдаточных испытаний. Существующие кабели испытываются по нормам эксплуатационных испытаний.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	Утвердил			Хитров			06.11			Лист
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>КНЧБ 202.002 РЭ</b>				
										Копировал				Формат А4

## 7. ВКЛЮЧЕНИЕ ЗКТПН В РАБОТУ

Подготовить силовые трансформаторы к включению согласно инструкции по эксплуатации трансформатора. Установить пререключателъ обмоток ВН трансформаторов в нулевое положение. Запереть двери камер трансформаторов и двери между РУ различного напряжения на замок. Предупредить персонал о подаче напряжения, вывесить, если необходимо, плакаты безопасности. Проверить наличие и исправность средств пожаротушения.

Включение ЗКТПН на рабочее напряжение производится по наряду после выполнения организационных и технических мероприятий, указанных в настоящем руководстве, и приемки ЗКТПН в эксплуатацию комиссией потребителя с участием представителей Ростехнадзора и местной энергоснабжающей организации.

### Последовательность операций при включении ЗКТПН в сеть:

- 1) Установить рукоятки всех выключателей и разъединителей в положение "ОТКЛЮЧЕНО".
- 2) Снять переносные заземления и проверить ошиновку на отсутствие посторонних предметов.
- 3) Закрыть двери камер трансформаторов на замки.
- 4) Включить линейные разъединители ВЛ (подать напряжение на питающие кабели).
- 5) В РУВН включить вводной выключатель и шинный разъединитель ячеек вводов.
- 6) Проверить фазировку шин в ячейке секционного разъединителя, при необходимости произвести переключение фаз в одной из вводных ячеек, сняв напряжение с вводного кабеля (отключив линейный разъединитель питающей ВЛ). Повторить проверку чередования фаз.
- 7) В зависимости от необходимого режима работы включить секционирующие аппараты, отключив один из вводов, либо, при наличии напряжения на обоих вводах, отключить секционный выключатель (разъединитель). Эксплуатация ЗКТПН с двумя включенными вводами на общую систему шин (при включенных секционирующих аппаратах) – Строго НЕ рекомендуется!
- 8) Включить выключатели ячеек силовых трансформаторов;
- 9) Осмотреть РУВН и трансформаторы, не проникая за ограждающие конструкции, на предмет отсутствия искрений и посторонних шумов;
- 10) Закрыть двери РУВН;
- 11) В РУНН включить шинные разъединители и вводные автоматические выключатели (рубильники) ячеек ввода, проверить величину напряжения обеих секций заведомо исправным переносным измерительным прибором, сверить по измерительным приборам, установленным в ЗКТПН;
- 12) Строго НЕ рекомендуется работать с включенным секционным выключателем при наличии напряжения на обоих вводах.
- 13) Включить шинные разъединители и автоматические выключатели отходящих линий 0,4 кВ;
- 14) Проверить уровень напряжения под нагрузкой каждой секции. При необходимости отрегулировать уровень напряжения секции переключателем обмоток ВН, отключив трансформатор от сети;
- 15) Закрыть двери ЗКТПН на замок.
- 16) Производить осмотр ЗКТПН, РУ и камер трансформаторов, проверять температуру и уровень масла трансформаторов, отсутствие искрений, нагрева шин, вибрации и посторонних шумов каждые 24 часа в течении первых 72 часов эксплуатации, далее рекомендуется производить осмотры оборудования согласно местным инструкциям.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
			Хитров	06.11

**КНЧБ 202.002 РЭ**

Лист  
11

## 8. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1) Для обеспечения надлежащего эксплуатационного и санитарно-технического состояния здания ЗКТПН все конструктивные элементы должны содержаться в исправном состоянии. За состоянием строительных конструкций ЗКТПН должно производиться систематическое наблюдение, особенно за подвижными опорами, температурными швами, сварными и болтовыми соединениями, стыками и закладными частями сборных ж/б конструкций фундамента.

2) Кроме систематического наблюдения здание ЗКТПН должно 2 раза в год (весной и осенью) подвергаться общему техническому осмотру для выявления дефектов и повреждений, а также внеочередным осмотрам, после стихийных бедствий (ураганных ветров, больших ливней или снегопадов, пожаров или аварий).

3) При весеннем техническом осмотре должны уточняться объемы работ по ремонту здания ЗКТПН, предусмотренному для выполнения в летний период, и выявляться объемы работ по капитальному ремонту для включения их в план следующего года.

4) При осеннем техническом осмотре должна проверяться подготовка здания ЗКТПН к зиме.

5) Сведения об обнаруженных дефектах должны заноситься в журналы технического состояния сооружений с установлением сроков устранения выявленных дефектов.

6) При обнаружении в строительных конструкциях трещин, изгибов, изломов и других повреждений за этими конструкциями должно быть установлено наблюдение при помощи маяков и инструментов.

7) На ЗКТПН должны проводиться наблюдения за осадками фундамента в первый год после сдачи в эксплуатацию 3 раза, во 2-й год – 2 раза, в дальнейшем до стабилизации осадок фундамента – 1 раз в год, а после стабилизации осадок (1мм в год и менее) – 1 раз в 10 лет.

8) Во время эксплуатации запрещается изменение в несущих конструкциях без предварительных расчетов, подтверждающих допустимость выполнения работ. После пробивки отверстий и проемов в ограждающих конструкциях, нарушенные защитные свойства должны быть восстановлены.

9) Строительная часть и фундамент ЗКТПН должны тщательно оберегаться от попадания на них минеральных масел и от увлажнения паром и технологическими водами. При эксплуатации ЗКТПН необходимо следить и за состоянием кровли, чтобы исключить попадание воды в помещение подстанции.

10) Технические осмотры должны производиться согласно местным инструкциям.

11) При общем осмотре ТП и РП производится и осмотр электрического освещения. При осмотре визуально проверяются: прочность крепления всех элементов проводки, внешнее состояние предохранителей, эл. выключателей, светильников, электроламп, изоляции приводов, распределительные коробки осветительной арматуры, вводы через стены и перекрытия. Все замеченные неисправности вносятся в лист осмотра с последующей записью в журнал дефектов.

12) Все работы, связанные с ремонтом электрического оборудования ЗКТПН, находящиеся от токоведущих частей высокого напряжения на расстоянии менее безопасного, выполняются по наряду со снятием напряжения.

13) Все неисправности в работе ЗКТПН и смонтированного в ней электрооборудования, обнаруженные при периодических осмотрах, должны устраняться по мере их выявления и регистрироваться в эксплуатационной документации.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дцкл.	Подп. и дата	Инд. № подл.	<p>Утвердил <i>Хитров</i> 06.11</p>			Лист
						Изм.	Лист	№ докум.	
						<h1>КНЧБ 202.002 РЭ</h1>			
						<p>Копировал _____</p>			<p>Формат А4</p>

## 9. МАРКИРОВКА

Табличка, содержащая паспортные данные трансформаторной подстанции, закреплена на лицевых сторонах дверей:

- краткое наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и обозначение изделия;
- высшее напряжение, кВ;
- низшее напряжение, кВ;
- максимальная мощность устанавливаемых трансформаторов, кВА;
- заводской номер;
- масса в кг;
- дата (год) изготовления;
- обозначение технических условий.

На дверях РУ и камер трансформаторов нанесены знаки безопасности и диспетчерские наименования, маркировка в соответствии с требованиями ТУ. На корпусе ЗКТПН наносится диспетчерский номер ТП и телефон энергоснабжающей организации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата					
					Утвердил	Хитров	06.11	<b>КНЧБ 202.002 РЭ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					13

## 10. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И УПАКОВКА

Трансформаторные подстанции ЗКТПН транспортируются без упаковки, в вертикальном положении, автомобильным транспортом, но могут транспортироваться и железнодорожным или водным транспортом в соответствии с действующими правилами перевозки грузов на конкретном виде транспорта и надежно закрепленными от возможных механических повреждений.

Транспортирование автомобильным транспортом может производиться по дорогам с асфальтовым или бетонным покрытием на любое расстояние, а по грунтовыми или булыжными дорогам на расстояние до 250 км со скоростью до 40 км/ч.

Снятые элементы ЗКТПН упаковываются в ящик отмечаются знаками, облегчающими сборку.

Траверсы для присоединения проводов воздушного ввода (при наличии их в заказе) транспортируются без упаковки, скомплектованными в связку.

Эксплуатационная документация на подстанции ЗКТПН упаковывается в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки и укладывается в внутрь ЗКТПН

В каждую ЗКТПН вложен упаковочный лист, содержащий следующие данные:

- товарный знак и полное наименование предприятия изготовителя;
- наименование, типы и заводские номера ячейки КСО и щитов ЩО-70;
- надпись «сопроводительная документация находится в месте №1»;
- обозначение настоящих технических условий;
- штамп ОТК.

В целях сохранности электроизмерительные приборы, предохранители и т.п. могут быть демонтированы и упакованы в отдельные ящики ЗКТПН, входящих в один заказ.

Условия погрузки, выгрузки, способы крепления ЗКТПН и шинных мастов на транспортных средствах МПС принимаются по чертежам предприятия-изготовителя и в соответствии с «Правилами перевозок грузов», действующими на каждом виде транспорта.

Строповку подстанций ЗКТПН производить за все предусмотренные для подъема места, обозначенные манипуляционным знаком: «МЕСТО СТРОПОВКИ». Перед строповкой убедиться в соответствии строп массе и размеру перемещаемого груза.

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

		Утвердил	Хитров	06.11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**КНЧБ 202.002 РЭ**

Лист  
14

## 11. ХРАНЕНИЕ

Условия хранения трансформаторных подстанций 2КТПН в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать ГОСТ 15150-69.

Готовые модули 2КТПН допускается хранить в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (например, в кирпичных, бетонных, металлических с теплоизоляцией и других хранилищах). Смонтированные на месте эксплуатации модули подстанций с выполненной кровлей и уплотнением стыков могут храниться на открытом воздухе до завершения монтажа внутренней части 2КТПН.

Температура наружного воздуха при эксплуатации от минус 40°С до плюс 40°С. Относительная влажность воздуха должна быть не более 98% при температуре 25°С.

При хранении трущиеся части, замки должны быть защищены от загрязнения и попадания влаги. Металлические неокрашенные части покрываются консервационной смазкой ЦИАТИМ.

## 12. КОМПЛЕКТНОСТЬ

В базовый комплект поставки 2КТПН в соответствии с заказом входят:

- РУ ВН;
- РУ НН;
- Кабельные и шинные соединения, предусмотренные конструкцией 2КТПН;
- Шкаф собственных нужд (ШСН);
- Шкаф оперативного тока (ШОТ) (при необходимости);
- Шкаф учета электроэнергии (ШУ) (при необходимости);
- Запасные части и принадлежности согласно спецификации;
- Техническая документация;
- Силовой трансформатор (транспортируется отдельно).

Дополнительно в комплект поставки 2КТПН могут входить:

- Воздушный ввод с комплектом опорных изоляторов, кабели внешнего подключения к воздушным линиям 6(10) кВ, комплект ограничителей перенапряжений наружной установки;
- Шкаф управления уличным освещением внутренней или наружной установки;
- Первичные средства пожаротушения;
- Охранная и пожарная сигнализация;
- Комплект электрозащитных средств.

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

	Утвердил	Хитров	06.11	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**КНЧБ 202.002 РЭ**

Лист  
15

### 13. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Полный установленный срок службы подстанции 2КТПН-6(10)-КН не менее 25 лет (при условии проведения технического обслуживания и замены аппаратов, выработавших свой ресурс).

Ресурсы и сроки службы комплектующих изделий, входящих в состав 2КТПН, шкафов КСО, щитов ЩО-70, определяются эксплуатационной документацией на эти изделия.

Изготовитель гарантирует соответствие 2КТПН-6(10)-КН ТУ 3414-004-61299444-2011 при соблюдении потребителями условий монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения в соответствии с руководством по эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации – 3 года со дня ввода в эксплуатацию и не более 3 лет со дня отгрузки трансформаторной подстанции 2КТПН-6(10)-КН с предприятия-изготовителя.

#### **ВНИМАНИЕ!**

#### **Гарантийные обязательства прекращаются:**

- при истечении гарантийного срока эксплуатации;
- при истечении гарантийного срока эксплуатации, если трансформаторная подстанция 2КТПН-6(10)-КН не введена в эксплуатацию до его истечения;
- при нарушении условий или правил хранения, транспортирования или эксплуатации;
- при внесении изменений в конструкцию 2КТПН-6(10)-КН, камер и щитов, не согласованных с заводом-изготовителем.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	<h2 style="margin: 0;">КНЧБ 202.002 РЭ</h2>					Лист				
														16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						Утвердил	Хитров	06.11		



**ПРИЛОЖЕНИЕ 2** Опросный лист на 2КТГПН

№		Запрашиваемые технические данные		Комплектация Заказчика			
1	Тип подстанции:	по числу трансформаторов	однотрансформаторные				
		по исполнению	ввухтрансформаторные				
2	Трансформатор силовой	тип	тупиковая				
		мощность кВА	проходная				
		напряжение ВН/НН, кВ					
		схема и группа соединений					
3	Выполнение высоковольтного ввода		кабельный				
			воздушный				
4	Устройство высокого напряжения РЧВН	№ камеры по плану					
		тип коммутационного аппарата	ВНР				
			ВНА				
			РВЗ-10				
ток плавкой вставки предохранителя							
	наличие разрядников						
	(ограничителей перенапряжения)						
5	Секционирование ВН/НН (да или нет)						
6	Выполнение ввода НН	наличие АВР					
		наличие фидера уличного освещения					
		учёт на вводе	активный				
			реактивный				
тип коммутационного аппарата, его ток, А	вводной						
	секционный						
	кол-во, типы и токи аппаратов на отходящих линиях						
7	Выполнение выводов отходящих линий		кабельный				
			воздушный				
8	Наличие приборов контроля напряжения и тока		сторона ВН				
			сторона НН				
9	Приборы контроля		Вольтметр				
			Амперметр (3 шт.)				
10	Количество подстанций в заказе						
Инв. № подл.	Наименование объекта						
	Наименование заказчика и его адрес						
	Проектная организация и её адрес						

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

		Утвердил	Хитров	06.11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**КНЧБ 202.002 РЭ**

Лист  
26