



**КАЗАНСКОЕ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ**

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ С 1994

---

# **Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки КТШНБ**

## **Руководство по эксплуатации**



**г.Казань**

---

## Оглавление

Введение.....	3
1. Описание и работа.....	4
2. Основные технические данные и характеристики.....	4
3. Инструмент и принадлежности.....	5
4. Маркирование и пломбирование.....	5
5. Упаковка.....	5
6. Порядок установки.....	6
7. Подготовка изделия к использованию.....	6
8. Техническое обслуживание.....	9
9. Текущий ремонт.....	14
10. Хранение.....	16
11. Транспортирование.....	16
12. Утилизация.....	17

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки КТПНБ	Лист
						2

---

## **Введение.**

Настоящее руководство по монтажу и эксплуатации подстанций комплектных трансформаторных типов КТПН, КТПНБ (блочные), мощностью 63-1600/6(10)/0,4-УХЛ 1 (далее по тексту КТПН) предназначено для изучения изделия и правил его эксплуатации.

При эксплуатации КТПН следует дополнительно руководствоваться:

- а) действующими и утверждёнными в установленном порядке правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- б) Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок
- в) паспортом;
- г) руководством по эксплуатации силовых трансформаторов, а также эксплуатационными документами на встраиваемое высоковольтное и низковольтное оборудование.

В тексте руководства по эксплуатации применены следующие сокращённые обозначения:

- УВН устройство со стороны высшего напряжения;
- СУВН соединительное устройство со стороны высшего напряжения;
- ВН высшее напряжение;
- НН низшее напряжение;
- ПЧ частотный преобразователь

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

Завод ведёт постоянную работу по совершенствованию конструкции КТПН, поэтому в поставленных заказчику КТПН возможны некоторые изменения не отражённые в данном руководстве, не влияющие на основные технические данные и установочные размеры.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки КТПНБ	Лист
						3

# 1. Описание и работа

## 1.1. Назначение изделия

1.1.1. Комплектная трансформаторная (двухтрансформаторная) подстанция наружной установки (далее КТПН), блочная (Б), проходного (П) или тупикового (Т) типа, с кабельными (К) или воздушными (В) вводами, мощностью 63-1600 кВА, напряжением 10-6/0,4-0,23 кВ, предназначена для приема электроэнергии переменного трехфазного тока промышленной частоты напряжением 6-10 кВ, ее дальнейшего трансформирования и распределения.

КТПН проходного типа может обеспечивать секционирование сети 6-10 кВ с целью повышения надежности электроснабжения.

КТПН может применяться для электроснабжения промышленных, сельскохозяйственных, коммунальных объектов в кольцевых и радиальных схемах распределительных сетей.

1.1.2. КТПН предназначены для эксплуатации на открытом воздухе в условиях умеренного климата при предельных значениях температуры окружающей среды от минус 60<sup>0</sup> С до плюс 45<sup>0</sup> С (ГОСТ. 15150-69).

1.1.3. КТПН пригодны для работы в условиях гололеда при толщине льда до 40 мм и скорости ветра до 15 м/с, а при отсутствии гололеда до 36 м/с.

1.1.4. Окружающая воздушная среда не должна содержать едких паров, пыли и газов в концентрациях, разрушающих металлы, изоляцию и покрытия подстанции.

1.1.5. Особенностью трансформаторной подстанции является мобильность, ее возможность перемещения и установки при необходимости в любую нужную точку.

## 2. Основные технические данные и характеристики.

2.1. Величина сопротивления изоляции на стороне низшего напряжения относительно корпуса - не менее 0,5 МОм.

2.2. Величина сопротивления изоляции на стороне высшего напряжения относительно корпуса и других заземленных полюсов – не менее 1000 мОм.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки КТПНБ	Лист
						4

---

2.3.Номинальный ток главных цепей УВН – до 630А, РУНН – до 2000 А.

2.4.Ток электродинамической стойкости УВН – до 51 кА, РУНН – до50кА.

### **3. Инструмент и принадлежности**

В комплект поставки КТПНБ входят приспособления и принадлежности согласно ведомости, отправляемой заказчику в составе комплекта эксплуатационной документации.

### **4. Маркирование и пломбирование**

Маркировка шкафов УВН выполняется следующим образом: Шкафы имеют маркировочные таблички с номером шкафа, например, "1", "2" и т. д. в соответствии со схемой главных цепей, а также наименование, определяющее его назначение, например «Ввод №1», «Трансформатор №2», «Отходящая линия», «Трансформатор напряжения» и т.д.

На фасаде шкафов УВН и имеется товарный знак завода-изготовителя и паспортная табличка.

Провода вспомогательных цепей маркированы в соответствии со схемами электрических соединений.

### **5. Упаковка**

Упаковка и консервация КТПН производится по требованию потребителя (заказчика)

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки КТПНБ	Лист
						5

## 6. Порядок установки

6.1. Подъем КТПН при погрузочно-разгрузочных производить без силового трансформатора за 4 рым болта на заранее подготовленный фундамент.

6.2. Установка однотрансформаторных КТПН проходного и тупикового типа производится в соответствии с типовым проектом 401-3-494.88 «Установка комплектных трансформаторных подстанций напряжением 6- 10/0,4 кВ проходного типа мощностью до 630 кВА».

Двухтрансформаторных КТПН – в соответствии с Типовым проектом 407-3-495.88 «Установка комплектных двухтрансформаторных подстанций напряжением 6-10/0,4 кВ проходного типа мощностью до 2х630кВА».

6.3 Эксплуатация КТПН должна осуществляться в условиях, изложенных в разделе 1.1 настоящего руководства.

## 7. Подготовка изделия к использованию

### 7.1 Меры безопасности при подготовке изделия

При монтаже КТПН соблюдайте правила техники безопасности, изложенные в действующих «Строительных нормах и правилах», «Правилах устройства и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов». При монтаже, наладке, эксплуатации и техническом обслуживании КТПН необходимо руководствоваться «Правила устройства электроустановок-7 издание», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», и настоящим руководством по эксплуатации КТПН. К обслуживанию подстанции допускается только специально обученный персонал, имеющий соответствующую квалификационную группу по технике безопасности и знающий конструкцию и особенности эксплуатации КТПН, а также изучивший указания по эксплуатации силовых выключателей и другого комплектующего оборудования.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки КТПНБ	Лист
						6

---

## 7.2 Объём и последовательность внешнего осмотра

Осмотрите шкафы, встроенное оборудование. Очистите от загрязнения элементы конструкции, оборудование, изоляторы, изолирующие и контактные детали. Убедитесь в отсутствии трещин на изоляторах и изолирующих деталях: Удалите консервационную смазку с эпоксидных поверхностей литых трансформаторов тока, с контактных поверхностей предохранителей ветошью, смоченной уайт-спиритом, затем протрите их чистым обтирочным материалом. При ревизии встроенного высоковольтного и низковольтного оборудования руководствуйтесь руководствами по эксплуатации на это оборудование.

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

Регулировку сочленения контактов при необходимости произведите путём изменения длины тяги, вкручивание или откручивание серьги производить после открепления тяги от рычага привода. Завод гарантирует соответствие величин контактного нажатия разъёмных контактов главных цепей требованиям рабочих чертежей.

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

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

Произведите при необходимости регулировку сочленения путём смещения неподвижного контакта заземляющего разъединителя. Завод гарантирует соответствие величин контактного нажатия разъёмных контактов заземляющих разъединителей требованиям рабочих чертежей.

Проверьте работу заземляющего разъединителя пятикратным включением и отключением с помощью ручного привода.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки КТПНБ	Лист
						7

---

Измерьте переходное сопротивление между заземляющим болтом и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью изделия, которая может оказаться под напряжением, величина не должна превышать 0,05 Ом.

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

Приёмка в эксплуатацию подстанции производится в порядке, изложенном в "Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей" и других нормативных документах.

### 7.3 Использование изделия

Проверьте целостность и исправность аппаратов, изоляции и монтажа. Правильность присоединений концов силовых кабелей соответствии со схемой опробования устройства (схема опробования КТПН составляется при его приёме-сдаче в эксплуатацию). Концы не присоединённых кабелей должны быть отведены на безопасное расстояние от токоведущих частей, и на них должно быть наложено переносное заземление. Убедитесь в том, что:

- в высоковольтных отсеках отсутствуют посторонние предметы;
- высоковольтные выключатели нагрузки отключены;
- заземляющие разъединители отключены и зафиксированы в этом положении.
- предохранители УВН находятся в исправном состоянии;
- рукоятки переключателей и выключателей установлены в отключённом положении;
- приборы прошли метрологический контроль. В УВН соблюдайте правила оперирования заземляющими разъединителями. Оперирование разъединителем допускается только при отключенном положении выключателя нагрузки и не допускается включение при рабочем включенном положении выключателя. Перед включением заземляющего разъединителя убедитесь в отсутствии напряжения на заземленном участке цепи.

Блоки КТПН оборудованы пожарной и охранной сигнализацией для обеспечения безопасной работы. Отключение и включение сигнализации происходит при помощи магнитного ключа. Магнитный ключ поставляется вместе с комплектующими.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки КТПНБ	Лист
						8

---

### **7.3.2 Перечень возможных неисправностей в процессе использования изделия по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении**

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

## **8. Техническое обслуживание**

### **8.1. Общие указания**

Обслуживание КТПН должно вестись в соответствии с "«Правила устройства электроустановок-7 издание», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации». Перечень основных проверок технического состояния и ремонтов КТПН:

- Периодические осмотры
- Внеочередные осмотры
- Текущие ремонты для устранения дефектов, выявленных при работе устройства или при его осмотрах
- Очередные капитальные ремонты

Кроме перечисленных, возможно проведение послеаварийных восстановительных ремонтов, содержание и объёмы которых определяются повреждениями, полученными оборудованием. Периодический осмотр и чистка КТПН от пыли и загрязнений производится в сроки, предусмотренные в зависимости от местных условий, но не реже одного раза в 3 месяца.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки КТПНБ	Лист
						9

## 8.1.2 Меры безопасности

При эксплуатации КТПН необходимо руководствоваться указаниями и требованиями правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства", а также требованиями мер безопасности настоящего руководства и указаниями мер безопасности составных частей изделия.

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

- всё находящееся под высоким напряжением оборудование размещено внутри отсеков со сплошной металлической оболочкой и при нормальной эксплуатации недоступно для прикосновения;

- для наблюдения за положением контактов выключателей нагрузки и заземляющих разъединителей на дверях отсеков УВН имеются смотровые окна;

Не допускайте при обслуживании находящегося под напряжением КТПН:

- демонтаж ограждений, блокировочных устройств, а также производства каких-либо работ на них;

- открывание дверей отсеков;

- демонтаж цепей заземления. Соблюдайте правила пользования блокировочными замками:

ключи из замков вынимайте только при полностью запертом замке. При этом положение блокируемого элемента фиксируется, и вынутый ключ свидетельствует о выполнении данной операции и переносится оператором для отпирания следующего замка в соответствии со схемой блокировки.

При работе со встроенным оборудованием соблюдайте правила безопасности, указанные в заводских инструкциях на это оборудование.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки КТПНБ	Лист
						10

---

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

Обеспечивайте надежное заземление кабеля для полного снятия остаточного напряжения.

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

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

### **8.1.3 Порядок технического обслуживания изделия**

Техническое обслуживание шкафов КТПН заключается в периодических и внеочередных осмотрах и ремонтах в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электрических сетей и станций".

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

Обслуживание кабельных присоединений, а также ревизия и их ремонт производится через двери шкафов УВН.

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

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки КТПНБ	Лист
						11

---

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

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

Проверьте сохранность пломб на крышке цепей учёта электроэнергии.

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

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

Проверьте исправность сигнализации.

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

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки КТПНБ	Лист
						12

---

#### 8.1.4 Консервация

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

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

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

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки КТПНБ	Лист
						13

---

## 9. Текущий ремонт

### 9.1 Общие указания

При проведении текущего ремонта шкафов КТПН, выполняется осмотр УВН, силового трансформатора, РУНН, устраняются дефекты, выявленные при эксплуатации устройства и занесённые в журналы осмотров или дефектные ведомости, а также проводятся следующие работы:

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

Контактные поверхности с гальваническим покрытием зачищать механическими методами не допускается.

- проверка и ремонт механизма привода выключателя нагрузки, возобновление смазки механизма;
- проверка и ремонт заземляющего разъединителя и его привода;
- проверка и ремонт блокировок;
- проверка действия блокировки силовых выключателей;
- восстановление смазки на трущихся поверхностях кинематических узлов. В качестве смазочных материалов использовать смазки типа ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73, ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 или другие консистентные смазки с нижним пределом рабочих температур не выше минус 25°C.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки КТПНБ	Лист
						14

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

При проверке состояния изоляции обращайтесь внимание:

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

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

Проверьте величину усилия контактного нажатия разъёмных контактов главной цепи.

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

## 9.2 Меры безопасности.

При проведении ремонтов необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки КТПНБ	Лист

---

настоящем руководстве, а также «Правила устройства электроустановок-7 издание», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» а также СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства".

## 10. Хранение

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

Условия хранения изделия- 5 по ГОСТ 15150-69. Для составных частей и силовых документации на эти изделия.

## 11. Транспортирование

11.1 Требования к транспортированию КТПН, при котором оно должно осуществляться

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

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

Транспортирование КТПН может осуществляться железнодорожным, водным и автомобильным транспортом с соблюдением установленных правил для не штабелируемых грузов.

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

Консервирующая смазка снимается ветошью, смоченной уайт-спиритом (нефраса-С4-15 5/200) ГОСТ 3134-78, или 2-этилгексанолом-техническим, ГОСТ 26624-85.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки КТПНБ	Лист
						16

---

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

## 12. Утилизация

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

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

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

При демонтаже подстанции КТПН необходимо руководствоваться требованиями техники безопасности, изложенными в действующих «Строительных нормах и правилах» (СНиП), «Техника безопасности в строительстве», «Правилах устройств и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов», «Правила устройства электроустановок-7 издание», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», и требованиями настоящего руководства.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки КТПНБ	Лист
						17