



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

комплектных трансформаторных подстанций Dextra Electric

Для КТПнуС, КТПнуМ, КТПнуК, КТПнуУ, КТПнуБ, КТПву

Типовое руководство. Конкретный состав, схемы, характеристики, уставки защит, условия эксплуатации и порядок обслуживания определяются паспортом изделия, проектной документацией и эксплуатационной документацией на комплектующее оборудование.

ПРОИЗВОДСТВО
КТП, КСО, КРУ, НКУ

ИНЖИНИРИНГ
решения под задачу

СЕРВИС
поддержка и ПНР

Документ	Руководство по эксплуатации КТП Dextra Electric
Исполнение	Типовое / для адаптации под конкретный заводской номер
Формат	A4, книжный
Разработчик	Dextra Electric

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения
2. Нормативные ссылки
3. Расшифровка наименования КТП
4. Назначение и область применения КТП
5. Классификация и исполнения КТП
6. Состав и устройство КТП
7. Меры безопасности
8. Подготовка КТП к эксплуатации
9. Порядок включения КТП в работу
10. Порядок эксплуатации КТП
11. Осмотры КТП
12. Техническое обслуживание
13. Возможные неисправности и методы устранения
14. Действия в аварийных ситуациях
15. Хранение, транспортирование и консервация
16. Утилизация
17. Гарантии изготовителя
18. Приложения

1**ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Настоящее руководство устанавливает общий порядок эксплуатации, осмотров, включения в работу и технического обслуживания комплектных трансформаторных подстанций Dextra Electric.

Руководство распространяется на комплектные трансформаторные подстанции наружной и внутренней установки различных конструктивных исполнений: столбовые, мачтовые, киосковые, утепленные, бетонные и встроенные.

Документ является типовым. При эксплуатации конкретного изделия приоритет имеют паспорт КТП, электрические схемы, проектная документация, программа пусконаладочных работ, инструкции производителей трансформаторов, РУВН, РУНН, устройств РЗА, автоматики и вспомогательных систем.

Важно. Эксплуатация КТП допускается только обученным и допущенным персоналом, имеющим соответствующую группу по электробезопасности и право выполнения работ в электроустановках соответствующего класса напряжения.

Основные задачи эксплуатирующей организации:

- обеспечить безопасный режим эксплуатации КТП;
- вести оперативную и техническую документацию;
- выполнять периодические осмотры и техническое обслуживание;
- контролировать нагрузку, напряжение, температуру, состояние изоляции, заземления и контактных соединений;
- своевременно устранять выявленные дефекты.

2**НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

При эксплуатации КТП необходимо руководствоваться действующими нормативными документами, проектной и эксплуатационной документацией. Перечень ниже приведен как базовый и подлежит уточнению для конкретного объекта.

Документ	Область применения в рамках эксплуатации КТП
Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии, приказ Минэнерго России N 811	Организация эксплуатации, техническое обслуживание, осмотры, испытания, оперативное обслуживание электроустановок.
Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, приказ Минтруда России N 903н	Требования безопасности, подготовка рабочего места, наряд-допуск, распоряжение, работы в действующих электроустановках.
ПУЭ	Общие требования к устройству электроустановок, заземлению, защитам, размещению оборудования.
ГОСТ 14695-80	Общие технические условия для комплектных трансформаторных подстанций мощностью от 25 до 2500 кВА на напряжение до 10 кВ.
ГОСТ 15150	Климатические исполнения и категории размещения оборудования.
Паспорта и инструкции заводов-изготовителей оборудования	Обязательные требования к конкретным трансформаторам, аппаратам ВН/НН, РЗА, вентиляции, отоплению и другим узлам.

3

РАСШИФРОВКА НАИМЕНОВАНИЯ КТП

Маркировка КТП показывает основные признаки изделия: количество трансформаторов, конструктивное исполнение, схему присоединения, мощность, класс напряжения и климатическое исполнение. Конкретное обозначение всегда уточняется техническим заданием, схемой и комплектацией конкретной КТП.



Пример условного обозначения



Возможные варианты обозначений



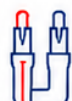
Исполнение КТП

- нуС — столбовая
- нуМ — мачтовая
- нуК — киосковая
- нуУ — утеплённая
- нуБ — бетонная
- ву — внутренней установки



Схема исполнения

- Т — тупиковая
- П — проходная



Тип присоединения

- КК — кабель / кабель
- КВ — кабель / воздух
- ВВ — воздух / воздух



Климатическое исполнение

- УХЛ1, УХЛ4,
А3 и др.



Конкретное обозначение изделия определяется техническим заданием, схемой и комплектацией конкретной КТП.

4

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КТП

Комплектная трансформаторная подстанция предназначена для приема электрической энергии со стороны высшего напряжения, преобразования напряжения силовым трансформатором и распределения электрической энергии потребителям на стороне низшего напряжения.

КТП применяются для электроснабжения промышленных предприятий, объектов энергетики, жилой и коммерческой застройки, инфраструктуры, строительных площадок, насосных станций, производственных зданий и иных объектов.

Основные функции КТП:

- прием электроэнергии на стороне ВН;
- коммутация, защита и учет в соответствии со схемой изделия;
- преобразование напряжения силовым трансформатором;
- распределение электроэнергии на стороне НН;
- защита оборудования и отходящих линий;
- обеспечение безопасного доступа для обслуживания.

Выбор исполнения КТП определяется условиями эксплуатации, мощностью, типом присоединения, требованиями заказчика, климатом, местом установки и составом оборудования.

5

КЛАССИФИКАЦИЯ И ИСПОЛНЕНИЯ КТП

Обозначение	Исполнение	Краткое описание и особенности эксплуатации
КТПнуС	Столбовая	Устанавливается на опоре или опорной конструкции. Требует особого внимания к состоянию опор, креплений, спусков заземления и работам на высоте.
КТПнуМ	Мачтовая	Размещается на мачтовой конструкции. Обслуживание выполняется с учетом требований к работам на высоте и наружной установке.
КТПнуК	Киосковая	Металлический корпус с отсеками РУВН, трансформатора и РУНН. Контролируются корпус, двери, замки, вентиляция, уплотнения и состояние окраски.
КТПнуУ	Утепленная	Корпус с повышенной теплоизоляцией, как правило из сэндвич-панелей. Особое внимание уделяется микроклимату, отоплению, вентиляции и герметичности.
КТПнуБ	Бетонная	Корпус из железобетона или бетонных модулей. Контролируются строительная часть, кровля, вводы, вентиляция, двери и заземление.
КТПву	Встроенная	Размещается внутри здания или сооружения. Учитываются требования к помещению, проходам, вентиляции, пожарной безопасности и доступу персонала.

Для КТП с вакуумными выключателями, РЗА, АВР, телемеханикой и электронными расцепителями особое значение имеет поддержание нормального микроклимата и исправность вспомогательных систем.

6

СОСТАВ И УСТРОЙСТВО КТП

Состав КТП определяется конкретной схемой и заказной спецификацией. В общем случае КТП может включать следующие основные узлы:

Узел	Назначение	Что контролировать при эксплуатации
РУВН	Прием и коммутация электроэнергии на стороне 6/10 кВ.	Положение аппаратов, состояние приводов, блокировок, изоляторов, предохранителей, заземляющих ножей, указателей напряжения.

Узел	Назначение	Что контролировать при эксплуатации
Силовой трансформатор	Преобразование напряжения ВН/НН.	Шум, вибрация, температура, уровень и состояние масла для масляных трансформаторов, отсутствие течей, состояние вводов и заземления.
РУНН	Распределение энергии 0,4 кВ.	Состояние автоматов, шин, контактных соединений, измерительных цепей, учета, АВР, отходящих линий.
Заземляющее устройство	Защита персонала и оборудования.	Непрерывность цепей, состояние проводников, контактных соединений и видимых заземляющих элементов.
Корпус и строительная часть	Размещение и защита оборудования.	Двери, замки, петли, уплотнения, вентиляционные решетки, кровля, окраска, коррозия, повреждения.
Вспомогательные системы	Освещение, отопление, вентиляция, сигнализация.	Работоспособность, настройки, чистота, отсутствие перегрева и повреждений.

7

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Все работы в КТП выполняются в соответствии с требованиями охраны труда при эксплуатации электроустановок, местными инструкциями и распоряжениями ответственных лиц.

Запрещается эксплуатировать КТП при повреждении изоляции, отсутствии или нарушении заземления, неисправных блокировках, открытых дверях под напряжением, поврежденных замках, признаках перегрева, искрения, задымления или запаха гари.

Перед выполнением работ необходимо:

- получить разрешение на производство работ;
- проверить соответствие схемы и положения коммутационных аппаратов;
- выполнить отключение, вывешивание плакатов, проверку отсутствия напряжения и установку заземлений, если это требуется характером работ;
- ограничить доступ посторонних лиц;
- использовать исправные средства индивидуальной защиты и инструмент.

Особенности безопасности по исполнению КТП:

Исполнение	Дополнительные требования безопасности
Столбовая и мачтовая	Работы выполняются с учетом требований к работам на высоте, устойчивости опор, исправности лестниц, площадок, ограждений и подъемных средств.
Киосковая, утепленная, бетонная	Перед входом внутрь проверить отсутствие аварийных признаков: дым, запах гари, посторонний шум, вода, повреждения дверей, следы взлома.
Встроенная	Проверить состояние помещения, вентиляции, освещения, проходов, отсутствие посторонних предметов и соответствие требованиям пожарной безопасности.

8

ПОДГОТОВКА КТП К ЭКСПЛУАТАЦИИ

Перед вводом КТП в эксплуатацию выполняется комплексная проверка документации, монтажа, внешнего состояния, электрических соединений, защит и вспомогательных систем.

Проверяется наличие и соответствие:

N	Проверяемый параметр	Отметка / примечание
1	Паспорта КТП и основного оборудования.	
2	Принципиальных, монтажных и однолинейных схем.	
3	Протоколов заводских, приемо-сдаточных и пусконаладочных испытаний.	

N	Проверяемый параметр	Отметка / примечание
4	Протоколов проверки изоляции, заземления, цепей вторичной коммутации и защит.	
5	Акт готовности строительной части, фундамента, опор или помещения.	
6	Маркировки проводников, шин, аппаратов, табличек и предупреждающих знаков.	
7	Исправности замков, дверей, блокировок, освещения, отопления и вентиляции.	
8	Настроек защит, уставок автоматов, РЗА, АВР и телемеханики по проекту.	

Включение КТП без устранения критических замечаний не допускается.

9

ПОРЯДОК ВКЛЮЧЕНИЯ КТП В РАБОТУ

Включение КТП производится по утвержденной программе, оперативной схеме и распоряжению ответственного лица. Порядок ниже является типовым и должен уточняться для конкретного объекта.

9.1. Условия перед включением

- все монтажные и пусконаладочные работы завершены;
- получены положительные результаты испытаний и измерений;
- заземляющее устройство исправно;
- защиты, блокировки и сигнализация проверены;
- двери, ограждения и замки находятся в исправном состоянии;
- отходящие линии НН отключены, если программой ПНР не предусмотрено иное.

9.2. Первое включение трансформатора

Первое включение трансформатора выполняется без нагрузки при отключенном вводном аппарате РУНН и отключенных отходящих линиях. Подача напряжения на трансформатор производится со стороны ВН толчком на полное напряжение с контролем работы защит и коммутационных аппаратов.

После подачи напряжения необходимо проконтролировать отсутствие постороннего шума, вибрации, искрения, запаха нагрева, течи масла, срабатывания защит и сигнализации, а также измерить напряжение на стороне НН.

Контроль на холостом ходу. Обязательного универсального требования выдерживать трансформатор на холостом ходу 2 суток для всех КТП нет. Выдержка принимается по инструкции завода-изготовителя трансформатора, программе ПНР и требованиям эксплуатирующей организации. При отсутствии специальных требований рекомендуется выдержать трансформатор на холостом ходу не менее 1 часа. Для вновь вводимой КТП, а также по требованию заказчика, сетевой организации или внутренней программы ПНР допускается контрольная работа трансформатора на холостом ходу в течение 24-48 часов с периодическими осмотрами и записью параметров в оперативный журнал.

9.3. Подключение нагрузки

Подключение нагрузки допускается после завершения контрольной выдержки, отсутствия замечаний по работе трансформатора, нормального состояния защит, заземления, блокировок, коммутационных аппаратов и подтверждения готовности КТП ответственным за электрохозяйство. Нагрузка подключается поэтапно с контролем токов, напряжения, нагрева и работы защит.

9.4. Действия при отклонениях

- при появлении постороннего шума, дыма, запаха гари, искрения или течи масла - отключить трансформатор и сообщить ответственному лицу;

- при срабатывании защит - выяснить причину, не выполнять повторное включение без анализа;
- при несимметрии напряжений, перегреве или вибрации - вывести оборудование из работы до устранения причин.

10

ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ КТП

Эксплуатация КТП должна обеспечивать надежное и безопасное электроснабжение потребителей в пределах номинальных параметров оборудования.

В процессе эксплуатации контролируются:

- токи нагрузки и отсутствие перегрузки трансформатора;
- напряжение на стороне ВН и НН;
- температурный режим трансформатора и оборудования;
- работа вентиляции, отопления, освещения и сигнализации;
- состояние вводов, шин, аппаратов, дверей, замков и заземления;
- отсутствие посторонних шумов, запахов, искрения, влаги и следов перегрева.

Для КТП наружной установки дополнительно контролируются состояние кровли, водоотвода, окраски, коррозии, уплотнений, вентиляционных решеток и отсутствие снеговых/ледовых заторов. Для встроенных КТП контролируется состояние помещения, проходов и вентиляции.

11

ОСМОТРЫ КТП

Периодичность осмотров устанавливается эксплуатирующей организацией с учетом требований нормативных документов, условий эксплуатации, категории электроснабжения, режима нагрузки и местных инструкций.

Вид осмотра	Когда выполняется	Основное содержание
Оперативный	По графику или при обходе объекта	Внешнее состояние, шум, запах, температура, индикация, положение аппаратов, двери, замки, отсутствие повреждений.
Периодический	По утвержденному графику	Расширенная проверка оборудования, контактных соединений, корпуса, вентиляции, отопления, заземления, маркировки.
Внеочередной	После аварий, КЗ, грозы, затопления, пожара, механических воздействий, длительного простоя	Проверка повреждений, изоляции, защит, заземления, трансформатора, РУВН, РУНН и строительной части.

Результаты осмотров фиксируются в журнале с указанием даты, времени, фамилии работника, выявленных дефектов и принятых мер.

12

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание выполняется по утвержденному графику и инструкциям заводов-изготовителей оборудования. Объем работ зависит от исполнения КТП, схемы, состава оборудования и условий эксплуатации.

Объект ТО	Типовые операции
РУВН	Осмотр изоляторов, приводов, контактов, предохранителей, разъединителей, выключателей нагрузки, вакуумных выключателей, блокировок и заземляющих ножей.
Трансформатор	Проверка шума, вибрации, вводов, заземления, температуры, уровня масла и отсутствия течей для масляных трансформаторов.

Объект ТО	Типовые операции
РУНН	Проверка автоматических выключателей, шин, кабельных присоединений, измерительных цепей, учета, АВР, вторичной коммутации.
Контактные соединения	Визуальный контроль, проверка нагрева, подтяжка при необходимости после снятия напряжения и выполнения мер безопасности.
Корпус / строительная часть	Осмотр дверей, замков, петель, уплотнений, кровли, окраски, коррозии, вентиляционных решеток, фундамента, опор или помещения.
Вспомогательные системы	Проверка освещения, отопления, вентиляции, термостатов, сигнализации, обогрева приводов и шкафов.

Любая подтяжка, ремонт или замена элементов, расположенных вблизи токоведущих частей, выполняется только после выполнения необходимых организационных и технических мероприятий по безопасности.

13

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ

Признак неисправности	Возможная причина	Действия персонала
Повышенный шум или вибрация трансформатора	Перегрузка, несимметрия, ослабление креплений, внутренняя неисправность.	Снизить нагрузку при возможности, выполнить осмотр, при сохраняющемся признаке вывести из работы.
Запах гари, дым, искрение	Перегрев контактного соединения, повреждение изоляции, КЗ.	Немедленно отключить, не включать повторно до выяснения причины.
Сработала защита ВН или НН	КЗ, перегрузка, повреждение оборудования, неверная уставка.	Зафиксировать событие, определить причину, выполнить проверку перед повторным включением.
Повышенный нагрев шин или аппаратов	Ослабленный контакт, перегрузка, загрязнение, несоответствие режима.	Вывести присоединение из работы по возможности, проверить контактные соединения и нагрузку.
Течь масла	Повреждение бака, уплотнений, вводов или арматуры трансформатора.	Отключить при значительной течи, принять меры по сбору масла, вызвать обслуживающую организацию.
Попадание воды или конденсат	Нарушение герметичности, вентиляции, отопления, повреждение кровли или вводов.	Отключить при риске повреждения, просушить, устранить причину, проверить изоляцию.
Не работает отопление или вентиляция	Неисправность питания, автоматики, термостата, вентилятора, нагревателя.	Проверить цепи управления, заменить неисправные элементы, контролировать микроклимат.

14

ДЕЙСТВИЯ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

При аварийной ситуации первоочередной задачей является безопасность персонала и предотвращение развития повреждения.

Персонал обязан:

- прекратить работы и вывести людей из опасной зоны;
- при необходимости отключить КТП или поврежденное присоединение;
- сообщить ответственному за электрохозяйство и оперативному персоналу;
- не выполнять повторное включение до выяснения причины аварии;
- зафиксировать событие в оперативной документации;
- организовать ограждение опасной зоны и исключить доступ посторонних лиц.

При пожаре применяются только средства пожаротушения, разрешенные для электроустановок соответствующего класса напряжения и режима. Тушение водой оборудования, находящегося под напряжением, не допускается.

15**ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ**

При хранении и транспортировании КТП необходимо исключить механические повреждения, попадание влаги внутрь отсеков, повреждение лакокрасочного покрытия, вентиляционных элементов, вводов, дверей, замков и комплектующих изделий.

- КТП должна транспортироваться в соответствии с требованиями паспорта и схемой строповки.
- При длительном хранении необходимо периодически проветривать, осматривать изделие, контролировать отсутствие конденсата и коррозии.
- Комплектующие, поставляемые отдельно, хранятся в заводской упаковке согласно инструкциям производителей.
- Перед вводом после хранения выполняется внешний осмотр, проверка изоляции, заземления и комплектности.

16**СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ**

Утилизация КТП, ее узлов и материалов выполняется в соответствии с действующими экологическими и промышленными требованиями. Металлические части, кабельная продукция, изоляционные материалы, масло и электронные компоненты передаются специализированным организациям при необходимости.

Трансформаторное масло, загрязненные материалы, аккумуляторы, электронные устройства и иные потенциально опасные отходы не допускается утилизировать как бытовой мусор.

17**ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

Гарантийные обязательства изготовителя действуют при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа, ввода в эксплуатацию и эксплуатации, установленных паспортом изделия, настоящим руководством и документацией на комплектующее оборудование.

Гарантия может быть ограничена или прекращена при:

- механических повреждениях, возникших после передачи изделия заказчику;
- нарушении схемы, самовольной замене оборудования или изменении уставок без согласования;
- эксплуатации при перегрузках, недопустимых климатических условиях или неисправных вспомогательных системах;
- отсутствии надлежащей эксплуатационной документации, журналов осмотров и актов обслуживания;
- повреждениях вследствие аварий внешней сети, стихийных воздействий или действий третьих лиц.

18**ПРИЛОЖЕНИЯ****Приложение А. Чек-лист перед включением КТП**

N	Проверяемый параметр	Отметка / примечание
1	Паспорт КТП и схемы на объекте имеются.	
2	Проверена комплектность и соответствие оборудования проекту.	

N	Проверяемый параметр	Отметка / примечание
3	Выполнен внешний осмотр корпуса, дверей, замков, кровли, опор или помещения.	
4	Проверены заземляющие проводники и видимые соединения.	
5	Проверено отсутствие посторонних предметов внутри отсеков.	
6	Проверены блокировки, предупредительные знаки и надписи.	
7	Проверены цепи управления, сигнализации, освещения, отопления и вентиляции.	
8	Проверены уставки защит, АВР, РЗА и автоматических выключателей.	
9	Получено разрешение ответственного лица на включение.	

Приложение Б. Чек-лист периодического осмотра КТП

N	Проверяемый параметр	Отметка / примечание
1	Нет постороннего шума, вибрации, запаха гари, дыма или искрения.	
2	Двери, замки, петли, уплотнения исправны.	
3	Вентиляционные решетки чистые, не перекрыты.	
4	Отопление, вентиляция и освещение работают исправно.	
5	Визуально отсутствуют следы перегрева шин, кабелей, аппаратов.	
6	Трансформатор работает без отклонений, течь масла отсутствует.	
7	Положение коммутационных аппаратов соответствует оперативной схеме.	
8	Заземляющие соединения визуально исправны.	
9	Корпус, кровля, фундамент, опоры или помещение без критических повреждений.	
10	Замечания внесены в журнал осмотров.	

Приложение В. Форма записи в журнале осмотров

Дата / время	Исполнение / заводской N	Что проверено	Замечания	Принятые меры	ФИО / подпись

Перед выпуском в комплект документации рекомендуется дополнить руководство титульными данными конкретной КТП: маркировкой, заводским номером, номером заказа, схемой, перечнем оборудования и контактами сервисной службы.