



Общество с ограниченной
ответственностью «АРТЭНЕРГО»
442868, Пензенская область, Сердобский
район, с. Пригородное, ул. Колхозная 84

e-mail: kru110@bk.ru

тел. (937)4333334 факс. 8(84167)56222
сайт: <http://shildelectro.ru/>

ООО "АРТЭНЕРГО"

Комплектная трансформаторная подстанция КТП-К-10(6)

Руководство по эксплуатации

Сердобск 2020 г.

КТП-К (Кискового типа) комплектная трансформаторная подстанция наружной установки трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, представляет собой электротехническое устройство, предназначенное для приема, преобразования (по уровню напряжения при помощи силовых трансформаторов), передачи и распределения электрической энергии.

Применяется в сетях электроснабжения:

- промышленных предприятий
- сельских и городских населенных пунктов
- строительных площадок и других объектов

Трансформаторная подстанция КТП-К изготавливается в двух типовых исполнениях:

- тупиковая
- проходная

Трансформаторная подстанция КТП-К по условиям безопасности обслуживания, делится:

- с коридором обслуживания
- без коридора обслуживания
- с РУ с однорядным расположением ячеек без шинного моста
- с РУ с двухрядным расположением ячеек с шинным мостом

КТП	Комплектная трансформаторная подстанция
X	Вид типоразмера: <ul style="list-style-type: none"> • Т - тупиковая • П - проходная
X	Исполнение вводов ВВ: <ul style="list-style-type: none"> • К - кабельный • В - воздушный
X	Исполнение вводов НН: <ul style="list-style-type: none"> • К - кабельный • В - воздушный
ЭП	- шифр производителя АРТЭНЕРГО, г. Сердобск
К	- Киосковое исполнение
6 (10)	- напряжение на стороне ВН, кВ
0,4	- напряжение на стороне НН, кВ
У1	- климатическое исполнение и категория размещения

Пример записи условного обозначения трансформаторной подстанции КТП-К:
 КТП-К-Т/В/К-КН-250-10/0,4 У1 - комплектная трансформаторная подстанция с одним трансформатором мощностью К кВА, тупиковая с воздушным вводом ВН и кабельным НН, на номинальное напряжение на стороне ВН - 10 кВ, номинальное напряжение на стороне НН - 0,4 кВ, климатического исполнения У1.

Технические характеристики

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

[Получить руководство по эксплуатации на КТП-К можно по запросу](#)

[Получить опросный лист на КТП-К по запросу](#)

Трансформаторная подстанция КТП-К является изделием климатического исполнения У и категории размещения 1 по [ГОСТ 15150-69](#) и предназначена для работы в следующих условиях:

- при значениях температуры окружающего воздуха от + 50 до - 40°С по [ГОСТ 15543.1-89](#);
- на высоте до 1000 м над уровнем моря;
- при механических воздействиях, соответствующих группе эксплуатации М18 по [ГОСТ 17516.1-90](#);

- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая взрывоопасной пыли, агрессивных газов химических производств в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию;
- влажность 80% при +15°C;
- скорость ветра - до 36 м/с (скоростной напор ветра при отсутствии гололеда до 800 Па);
- скорость ветра - до 15 м/с (скоростной напор ветра до 146 Па при толщине льда до 20 мм).

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

Конструктивное исполнение

КТП-К представляет собой сборно-сварную металлоконструкцию. Корпус подстанции выполнен с каркасом из стальных профилей, имеющих стойкое покрытие, обеспечивающее повышенную коррозионную стойкость и современный дизайн. Корпус подстанции обшит оцинкованными листами толщиной 1,2 мм, либо крашенным металлом толщиной 1,5 мм.

Возможно изготовление КТП-К "северного" исполнения.

Корпус КТП-К как правило, представляет 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 КТП-К и ее габариты - зависят от схемы электрических соединений, количества ячеек и трансформаторов. Отсеки **КТП-К** разделены металлическими перегородками, и имеют отдельные двери, запирающиеся замками.

Для вентиляции и охлаждения, установленных внутри отсека аппаратов - двери имеют проемы с жалюзи. В отдельных случаях камера трансформатора может быть снабжена осевым вытяжным вентилятором.

В УВН и РУНН подстанции ячейки располагаются в один ряд с образованием коридора обслуживания. Модули КТП-К 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-К рамы с изоляторами для ВЛ-0,4 кВ.

Основание **КТП-К** 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 одного силового трансформатора мощностью до 2500 кВА.

РУВН на КТП мощностью свыше 250 кВА может выполняться, на базе камер серии КСО-3, а свыше 1000 кВА могут быть выполнены на базе КСО-2 с вакуумными выключателями.

РУНН, комплектуются панелями ЩО-70 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 КТП-К 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 КТП-К может выполняться: электроосвещение; электроотопление; естественная или принудительная вентиляция; сплит-система кондиционирования и пожарная сигнализация.

Подготовка к монтажу

КТП-К 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 (песок) 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 100 мм рекомендуется возведение фундамента следующих видов:

- ленточный железобетонный фундамент шириной 300 мм;
- 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 камерой трансформатора щебнем.

Корпус трансформаторной подстанции КТП-К должен иметь опоры как минимум в четырех крайних точках основания и длина безопорного пролета не может превышать 2000мм. Опорная часть фундамента должна выступать на 25 мм за габариты опорной рамы контейнера и иметь металлическое оребрение (например, уголок 50x50x5 мм), к которому рама крепится сваркой. Для прокладки и подключения кабелей в фундаменте должны быть предусмотрены соответствующие кабельные каналы.

Установка КТП-К на готовый фундамент не требует каких-либо дополнительных строительных работ.

Расположение КТП-К 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.

Монтаж КТП-К

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 КТП-К следует согласно Проекту безопасного производства работ, с учетом находящихся вблизи площадки зданий, сооружений, трубопроводов и линий электропередач.

Крюки строп при подъеме и монтаже КТП-К следует закрепить за места, обозначенные знаками мест строповки.

Установить КТП-К на фундамент в порядке, соответствующем маркировке блоков заводом-изготовителем.

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

Открыть и проверить открывание и запираание дверей РУНН, РУВН и трансформаторной камеры.

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 другом растворителе.

Поверхность изоляторов после очистки вытереть насухо. Установить проходные шкафы ВН (в случае воздушного ввода) на крышу КТП-К. 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 шинок заземления с контуром заземления подстанции. Соединить клеммы заземления с контуром заземления КТП-К.

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

Произвести монтаж трансформатора в камеру. Присоединить ошиновку ВН и НН к шпилькам трансформатора. Присоединить нулевую шпильку трансформатора к заземляющему устройству.

Присоединить корпуса трансформатора к контуру заземления. Установить приборы для измерения температуры трансформатора 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.

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

Восстановить все нарушения антикоррозийного покрытия на аппаратах, узлах и деталях КТП-К.

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 пуска-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.

Включение КТП-К в работу

Подготовить силовой трансформатор к включению согласно инструкции по эксплуатации трансформатора. Установить пререклюатель обмоток ВН трансформатора в нулевое положение.

Запереть дверь камеры трансформатора 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 КТП-К на рабочее напряжение производится по наряду после выполнения организационных и технических мероприятий, указанных в настоящем руководстве, и приемки КТПН в эксплуатацию комиссией потребителя с участием представителей Ростехнадзора и местной энергоснабжающей организации.

Последовательность операций при включении КТП-К в сеть:

1. Установить рукоятки всех выключателей и разъединителей в положение "отключено";
2. Снять переносные заземления и проверить ошиновку на отсутствие посторонних предметов;
3. Закрывать двери камеры трансформатора на замки;
4. Закрывать дверь между РУНН и РУВН (если имеется);
5. Включить линейный разъединитель ВЛ (подать напряжение на питающий кабель);
6. В РУВН включить вводной выключатель и шинный разъединитель ячейки ввода;
7. Включить выключатель ячейки силового трансформатора;
8. Осмотреть РУВН и трансформатор, не проникая за ограждающие конструкции, на предмет отсутствия искрений и посторонних шумов;
9. Закрывать наружные двери РУВН и трансформаторного отсека;
10. В РУНН включить шинный разъединитель и вводной автоматический выключатель (рубильник) ячейки ввода, проверить величину напряжения заведомо исправным переносным измерительным прибором, сверить по измерительным приборам, установленным в КТП-К;
11. Включить шинные разъединители и автоматические выключатели отходящих линий 0,4 кВ;

Указания по эксплуатации

1. Для обеспечения надлежащего эксплуатационного и санитарно-технического состояния КТП-К все конструктивные элементы должны содержаться в исправном состоянии. За состоянием строительных конструкций КТП-К 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 КТП-К 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 КТП-К, 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 КТП-К 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 КТП-К 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 КТП-К должны тщательно оберегаться от попадания на них минеральных масел и от увлажнения паром и технологическими водами. При эксплуатации КТП-К 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 КТП-К, находящиеся от токоведущих частей высокого напряжения на расстоянии менее безопасного, выполняются по наряду со снятием напряжения.
13. Все неисправности в работе КТП-К и смонтированного в ней электрооборудования, обнаруженные при периодических осмотрах, должны устраняться по мере их выявления и регистрироваться в эксплуатационной документации.

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 устанавливаемого трансформатора, кВА;
- заводской номер;
- масса в кг;
- дата (год) изготовления;
- обозначение технических условий.

На дверях РУ и камеры трансформатора нанесены знаки безопасности и диспетчерское наименование, маркировка в соответствии с требованиями ТУ. На корпусе КТП-К наносится диспетчерский номер ТП и телефон энергоснабжающей организации.

Транспортирование и упаковка

Трансформаторные подстанции КТП-К 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 асфальтным или бетонным покрытием на любое расстояние, а по грунтовым или булыжным дорогам на расстояние до 250 км со скоростью до 40 км/ч.

Снятые элементы КТП-К упаковываются в ящик и 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 КТП-К упаковывается в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки и укладывается в внутрь подстанции.

В каждую КТП-К 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 КТП-63, входящих в один заказ.

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

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

Хранение

Условия хранения трансформаторных подстанций КТП-К в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать [ГОСТ 15150-69](#).

Готовые КТП-К 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 КТП-К.

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 запыления и попадания влаги.

Металлические неокрашенные части покрываются консервационной смазкой ЦИАТИМ.

Комплектность

В базовый комплект поставки КТП-К в соответствии с заказом входят:

- РУ ВН;
- РУ НН;
- Кабельные и шинные соединения, предусмотренные конструкцией КТП;
- Техническая документация;

Дополнительно в комплект поставки КТП-К 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.
- Силовой трансформатор (транспортируется отдельно).

- Предохранители ПКТ.
- Счетчик электроэнергии. Шкаф собственных нужд (ШСН);
- Шкаф оперативного тока (ШОТ) (при необходимости);
- Шкаф учета электроэнергии (ШУ) (при необходимости);
- Запасные части и принадлежности согласно спецификации;

Гарантия изготовителя

Полный установленный срок службы подстанции КТП-К не менее 25 лет (при условии проведения технического обслуживания и замены аппаратов, выработавших свой ресурс).

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

Изготовитель гарантирует соответствие КТП-К 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 КТП-К с предприятия-изготовителя.

ВНИМАНИЕ!

Гарантийные обязательства прекращаются:

- при истечении гарантийного срока эксплуатации;
- при истечении гарантийного срока эксплуатации, если трансформаторная подстанция КТП-К не введена в эксплуатацию до его истечения;
- при нарушении условий или правил хранения, транспортирования или эксплуатации;
- при внесении изменений в конструкцию КТП-К, камер и щитов, не согласованных с заводом-изготовителем.