

**«ЭНЕРГОМЕРА»**

**ПОДСТАНЦИИ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ  
КОМПЛЕКТНЫЕ  
на напряжение до 10 кВ  
СЕРИИ КТП-ENRG-K  
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

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

Перв. примен.	САНТ.674836.042 РЭ	<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>						
Справ. №	КТП-К	<p>Введение..... 3</p> <p>1 Техническое описание.....4</p> <p>1.1 Классификация и структура условного обозначения.....4</p> <p>1.2 Назначение и область применения.....4</p> <p>1.3 Условия эксплуатации.....5</p> <p>1.4 Маркировка .....5</p> <p>1.5 Устройство и работа .....5</p> <p>1.6 Конструктивное исполнение и размещение электрооборудования.....6</p> <p>1.7 Заземление .....6</p> <p>1.8 Вентиляция и отопление .....6</p> <p>2 Подготовка к работе и включение в сеть .....7</p> <p>2.1 Транспортирование и хранение, погрузочно-разгрузочные работы .....7</p> <p>2.2 Подготовка фундамента .....7</p> <p>2.3 Монтаж на объекте и порядок установки.....7</p> <p>2.4 Присоединение к внешнему контуру заземления.....8</p> <p>2.5 Установка силовых трансформаторов .....8</p> <p>2.6 Соединение кабельных линий и монтаж оборудования .....8</p> <p>2.7 Механическое опробование .....8</p> <p>2.8 Подготовка к приему подстанции контролирующей организацией.....9</p> <p>2.9 Ввод в эксплуатацию .....9</p> <p>2.10 Последовательность операций при первом включении..... 10</p> <p>3 Техническое обслуживание ..... 11</p> <p>3.1 Общие указания ..... 11</p> <p>3.2 Меры безопасности..... 11</p> <p>3.3 Порядок технического обслуживания ..... 12</p> <p>3.4 Текущий ремонт..... 12</p> <p>4 Оборудование в РУ ..... 12</p> <p>4.1 Оборудование РУВН ..... 12</p> <p>4.2 Оборудование РУНН ..... 12</p> <p>Приложение 1 Внешний контур заземления..... 14</p> <p>Прилагаемая документация:          САНТ.674836.*** Э3 Схема однолинейная принципиальная          САНТ.674836.*** Э4 Схема электрическая соединений          САНТ.674836.*** Э7 Габаритные размеры          Комплектовочная ведомость</p>						
Подп. и дата	Подп. и дата							
Инв. № дубл.	Инв. № дубл.							
Взам. инв. №	Взам. инв. №							
Подп. и дата	Подп. и дата							
Инв. № подл	Инв. № подл							
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>САНТ.674836.084 РЭ</b>			
Разраб.	Ожегов				Подстанции трансформаторные комплектные мощностью от 25 до 2500 кВА на напряжение до 10 кВ СЕРИИ КТП-ENRG Руководство по эксплуатации	Лит	Лист	Листов
Пров.	Криволапов					Э	2	14
Н.контр.	Криволапов					«ЭНЕРГОМЕРА»		
Утв.	Криволапов							





### 1.3 Условия эксплуатации

Нормальная работа КТП обеспечивается в следующих условиях:

Для климатического исполнения по ГОСТ 15150-69:

- У1: температура окружающего воздуха от -40°C до +40°C;
- относительная влажность наружного воздуха – до 75%, при температуре +15°C;
- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли,

агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию, атмосфера типов I и II по ГОСТ 15543.1-89 и ГОСТ 15150-69.

Возможна установка обогревателя (печи) в отсек РУНН.

КТП не рассчитаны на эксплуатацию:

- в условиях ударов, тряски и вибрации;
- в шахтах;
- на подвижных установках;
- при вводе питания со стороны НН.

### 1.4 Маркировка

КТП маркируются:

- информационными надписями («РУ 10 кВ», «РУ 0,4 кВ», «Тр-р 1», «Тр-р 2» и/или иными), наносимыми на внешние поверхности дверей (ворот) отсеков КТП;
- паспортными табличками (располагаются наружной поверхности ворот).

Паспортные таблички, содержат следующие данные:

- товарный знак;
- условное обозначение (индекс) изделия;
- номинальная мощность трансформатора в киловольт-амперах;
- номинальное напряжение со стороны ВН и НН в киловольтах;
- дата (месяц и год) изготовления и заводской номер изделия;
- обозначение технических условий;
- степень защиты.

Рядом с местами для заземления нанесен знак «ЗАЗЕМЛЕНИЕ», выполненный по ГОСТ 21130-75.

Все приборы, аппараты и соединительная проводка маркированы. Маркировка нанесена способом, обеспечивающим ее стойкость против действия влаги и света.

### 1.5 Устройство и работа

КТП комплектуется в соответствии с заказом:

- распределительное устройство высокого напряжения (ранее и далее по тексту – РУВН);
- распределительное устройство низкого напряжения (ранее и далее по тексту – РУНН);
- панель собственных нужд (далее по тексту – ПСН) с понижающим трансформатором напряжения для электроснабжения собственных нужд и другим оборудованием для электроснабжения осветительной и/или розеточной сети;
- шинные соединения, предусмотренные конструкцией КТП;
- принадлежности и крепежные материалы;
- эксплуатационная документация на основное оборудование (комплектация заводов-изготовителей);
- эксплуатационная документация на КТП (РЭ, паспорт).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	САНТ.674836.084 РЭ	Лист
											5

## 1.6 Конструктивное исполнение и размещение электрооборудования

КТП представляет собой модульную (блочную) сборно-сварную металлоконструкцию. Блоки (модули) выполнены с каркасом из стальных профилей, имеющие стойкое покрытие, обеспечивающее повышенную коррозионную стойкость и современный дизайн.

Внутренний объем КТП разбит на изолированные отсеки – отсек силового трансформатора и отсеки распределительных устройств ВН и НН (совмещенные или отдельные). Отсеки отделены друг от друга металлическими перегородками.

Доступ к отсекам КТП осуществляется через ворота (двери).

Ворота трансформаторного отсека служат монтажным проемом для установки оборудования (силового трансформатора), ворота отсеков РУ обеспечивают доступ для обслуживания РУВН и РУНН.

Отсеки отделены друг от друга металлическими перегородками.

Подключение кабеля осуществляется в зависимости от исполнения кабельных вводов:

- через проемы в полу (основании) КТП под РУВН и/или РУНН;
- через шахту воздушного ввода (вывода) кабельной линии (шахта оборудована траверсой с приемной опорной изоляцией).

## 1.7 Заземление

Токопроводящие корпуса оборудования соединяются с корпусом КТП с помощью заземляющих проводников изготовленных из медных гибких проводов. Заземление корпусов РУВН и РУНН осуществляется посредством металlosвязи с металлоконструкцией КТП, выполненной с помощью сварки.

Заземление корпуса силового трансформатора и его нейтрали предусмотрено с помощью медных проводников и/или шин АД 31Т.

## 1.8 Вентиляция и отопление

В КТП предусмотрена естественная вентиляция. Для этого в створки ворот вмонтированы вентиляционные, защитные жалюзи.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	САНТ.674836.084 РЭ	Лист
											6

## 2 Подготовка к работе и включение в сеть

**Внимание!** Указанные в данном разделе мероприятия и работы, выполнение которых требуется на месте установки изделия, производятся заказчиком. Способ и последовательность монтажа КТП на объекте определяется ее классификацией и исполнением (согласно конкретному заказу).

Монтаж и эксплуатация КТП должны производиться в соответствии со СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами устройства электроустановок», «Межотраслевыми правилами по охране труда (техники безопасности) при эксплуатации электроустановок» и требований по эксплуатации комплектующих изделий.

### 2.1 Транспортирование и хранение, погрузочно-разгрузочные работы

КТП транспортируются потребителю на открытых железнодорожных платформах. Допускается транспортирование автотранспортом при скорости, исключающей повреждение изделия.

КТП транспортируется цельными транспортными единицами (блоками). 2КТП транспортируется двумя транспортными единицами (блоками). Проемы киосков закрываются на время транспортировки транспортными заглушками.

КТП можно хранить на открытых площадках и на подставках в приподнятом от земли состоянии. КТП консервируют маслом консервационным. При хранении КТП более двух лет КТП подлежит переконсервации.

Погрузка и разгрузка КТП осуществляется без силовых трансформаторов и должна производиться с соблюдением правил техники безопасности погрузо-разгрузочных работ. При погрузке и разгрузке должны быть приняты меры, исключающие падение и резкие удары. Захваты крюками за каркас КТП, продевание стропов внутрь КТП или между выступающими частями аппаратуры категорически запрещается.

Крепежный материал, предохранители, межсекционные шины и т.д., размещаются в трансформаторном отсеке КТП.

### 2.2 Подготовка фундамента

Размеры и тип фундамента определяются в зависимости от условий размещения (согласно указаниям проектной организации в зависимости от данных инженерно-геологических изысканий (СНиП 2.02-03-85)). Производство работ по устройству котлована, оснований и фундаментов производить в соответствии со СНиП 3.03.01-87 и СНиП 3.02.01-87.

Месторасположение фундамента и КТП уточняется при производстве работ. Для конкретного объекта толщину плиты, материал и толщину фундаментной подушки определить по гидрогеологическим условиям места.

Приемка площадки производится электромонтажной организацией по акту с участием представителя заказчика.

### 2.3 Монтаж на объекте и порядок установки

Расположение КТП должно соответствовать СНиП 3.05.06 и ПУЭ. Должны быть обеспечены противопожарные расстояния до зданий и сооружений, пожарный подъезд, возможность установки и замены трансформатора, воздухообмен через жалюзи и вентиляция.

Выровненные и собранные блоки (модули) 2КТП крепить (соединить) с помощью болтовых соединений.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инва.№ подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата
-----	------	----------	-------	------	-------------	--------------	--------------	---------------	--------------

САНТ.674836.084 РЭ

Лист

7

## 2.4 Присоединение к внешнему контуру заземления

Выполнить внешний контур заземления в соответствии со СНиП 3.05.06-96.

В соответствии с ПУЭ п.1.7.35 для заземления электроустановок в первую очередь должны быть использованы естественные заземлители. Вокруг площади, занимаемой КТП, на глубине не менее 0,5 м и на расстоянии не более 1,0 м от края фундамента подстанции проложить замкнутый внешний контур заземления. Расчет контура заземления производится при привязке КТП к конкретным условиям с учетом данных о токе замыкания на землю, характеристик и грунта и наличии естественных заземлителей.

Выполнить соединение внешнего контура заземления с КТП.

Общее сопротивление заземляющего контура не должно превышать 4 Ом. Требуемое сопротивление должно быть обеспечено в любое время года.

Расчет наружного контура заземления уточняется при конкретных условиях с учетом данных о токе замыкания на землю, характеристик и грунта и наличии естественных заземлителей.

Выполнить присоединение внешнего контура заземления к КТП, применяя электросварку.

## 2.5 Установка силовых трансформаторов

Закатить по направляющим (швеллерам) силовой трансформатор и зафиксировать по центру отсека. Заземлить корпус и нейтраль трансформаторов медным проводниками (или алюминиевыми шинами). Подключить силовые шины к выводам трансформатора. Установить барьер в трансформаторном отсеке. Закрыть ворота трансформаторного отсека на замок.

## 2.6 Соединение кабельных линий и монтаж оборудования

Осмотреть предохранители (патроны, плавкие вставки) для РУВН и РУНН и иное оборудование на предмет наличия повреждений.

Установить предохранители в соответствующее оборудование РУВН и РУНН.

Установить межсекционные шины РУНН. Крепление шин производится с помощью предусмотренного крепежа, входящего в комплект поставки КТП.

Фарфоровую изоляцию очистить ветошью, смоченной в растворителе. После очистки поверхность изоляторов вытереть насухо.

Выполнить ввод кабельных линий в асбестоцементных трубах (или через шахту воздушного ввода).

Подсоединить кабели (провода) отходящих линий к коммутационным аппаратам (разъединителям, рубильникам, автоматическим выключателям) и/или проходным изоляторам.

## 2.7 Механическое опробование

Следует произвести:

- опробование действия коммутационных высоковольтных коммутационных аппаратов, обращая внимание на правильность функционирования привода рабочих заземляющих ножей согласно инструкции обслуживания этого оборудования, соблюдая требования электробезопасности при отключении и включении;

- опробование действия выключателей ВНА 10(6) кВ, разъединителей РВЗ и/или иных на соответствие требованиям инструкций по эксплуатации этих аппаратов;

- опробование действия всех блокировок (на холостом ходу, без подачи напряжения).

Все переключения в РУВН производить строго при закрытых дверях, во избежание поломки механизма блокировки.

Ив. № подл.	Подп. и дата				Лист 8
Взам. инв. №	Ив. № дубл.				
Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	САНТ.674836.084 РЭ



## 2.10 Последовательность операций при первом включении

При комплексном опробовании оборудования должна быть проверена работоспособность оборудования и технологических схем, безопасность их эксплуатации; проведены проверка и настройка всех систем контроля и управления, устройств защиты и блокировок, устройств сигнализации и контрольно-измерительных приборов. Комплексное опробование считается проведенным при условии нормальной и непрерывной работы основного и вспомогательного оборудования в течение 72 ч, а линий электропередачи – в течение 24 ч.

Последовательность включения КТП в сеть высокого напряжения зависит от исполнения (схемы) КТП.

**Внимание!** Запрещено производить коммутацию аппаратов типа РВФЗ (РВЗ), РЕ19 и др. под нагрузкой (см. документацию на данные изделия от завода-изготовителя).

Коммутационные операции производить при закрытых дверях РУ с временным интервалом не менее 3 мин., сохраняя готовность к выключению при аварии в нагрузке.

После подачи напряжения проверить наличие и величину напряжения по измерительным приборам, установленным в РУНН. Убедиться в работоспособности оборудования РУВН, РУНН, розеточной и осветительной сети.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p style="text-align: center; font-size: 24px; margin: 0;">САНТ.674836.084 РЭ</p>					Лист
										10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						



### 3.3 Порядок технического обслуживания

Для оценки состояния КТП необходимо периодически осматривать и проверять работу и состояние установленного электрооборудования в соответствии с местными инструкциями по эксплуатации.

При осмотре КТП необходимо:

- произвести внешний осмотр электрооборудования в соответствии с требованиями ПУЭ и ПТЭЭП;
- проверить исправность заземления и сети освещения;
- проверить состояние трансформатора в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации завода-изготовителя;
- проверить показания измерительных приборов;
- проверить исправность дверей, ворот, жалюзи, дверных замков;
- проверить состояние изоляции (наличие трещин, загрязненность, следов разрядов и др.);
- проверить наличие средств безопасности.

При осмотре установленного электрооборудования следует руководствоваться указаниями заводов-изготовителей.

### 3.4 Текущий ремонт

При условиях эксплуатации в соответствии с п. 1.3 настоящего руководства и отсутствии сверхнормативных воздействий на КТП (при условии проведения технического обслуживания) средний и капитальный ремонты в течение срока службы не требуются, за исключением замены электрооборудования и комплектующих с меньшим сроком службы.

## 4 Оборудование в РУ

**Внимание!** Перечень оборудования определяется заказом (схемой однолинейной, опросным листом) и может отличаться от указанного.

### 4.1 Оборудование РУВН

В РУВН (при наличии внутренней ячейки) применяются выключатели нагрузки автогазовые ВНА, выключатели нагрузки ВНР, разъединители РВЗ, вакуумные выключатели типа ВВР и/или др. оборудование. В КТП на стороне ВН выполнены блокировки, не допускающие включение разъединителя РВЗ или выключателя нагрузки ВНА при включенных ножах заземления и включение ножей заземления при включенных разъединителях или выключателях нагрузки, а также обеспечивающие невозможность открывания двери при включенном положении выключателя нагрузки.

### 4.2 Оборудование РУНН

На вводе РУНН устанавливается разъединитель, выключатель автоматический, счетчик учета электроэнергии, приборы контроля тока и напряжения (если предусмотрено схемой).

Дистанционное управление вводным автоматическим выключателем ВА в РУНН с помощью кнопочных выключателей (состояние автоматического выключателя отображается световыми индикаторами).

В качестве коммутационных аппаратов отходящих линий могут быть использованы разъединители РПС, ППВР, автоматические выключатели.

Для питания собственных нужд (освещение отсеков КТП и РУВН, штепсельные розетки напряжением 36 В для питания переносных низковольтных светильников и электроприборов) в отсеке РУНН на панели ПСН установлен понижающий трансформатор напряжения 220/36 В и другое оборудование, электроснабжение которого осуществляется от РУНН.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инд. № подл.	Подп. и дата

САНТ.674836.084 РЭ

Лист

12

Приложение 1 – Примеры исполнения внешнего контура заземления

**Внимание!** Размеры и тип заземляющего устройства определяются проектом заказчика. КТП:

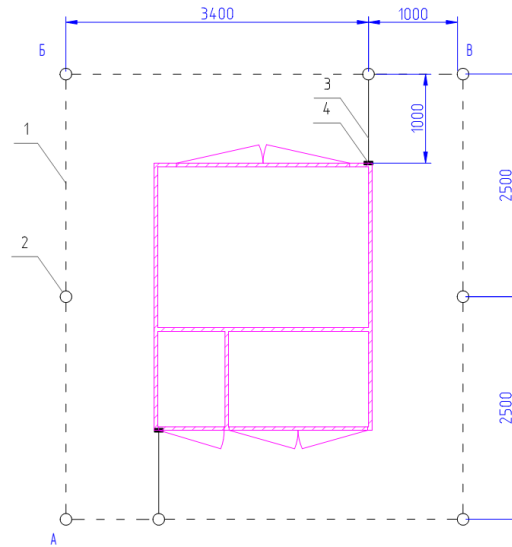


Таблица обозначений

N поз.	Обозначение	На плане	Наименование	Кол-во
1	Сталь полосовая 4x40	- -	Контур внешнего заземления	-
2	Сталь угловая 50x50x5	○	Электрод заземления (длиной 3м)	8
3	Сталь полосовая 5x50	—	Присоединение внешнего контура с КТП	2
4		■	Узел соединения внешнего контура с КТП	2

2КТП:

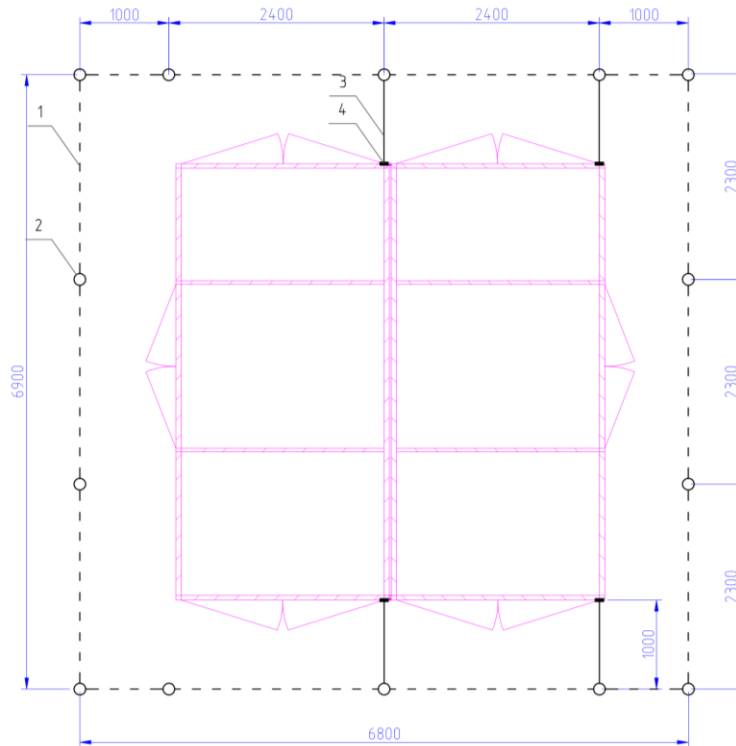


Таблица обозначений

N поз.	Обозначение	На плане	Наименование	Кол-во
1	Сталь полосовая 4x40	- -	Контур внешнего заземления	-
2	Сталь угловая 50x50x5	○	Электрод заземления (длиной 3м)	14
3	Сталь полосовая 5x50	—	Присоединение внешнего контура с КТП	4
4		■	Узел соединения внешнего контура с КТП	4

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

САНТ.674836.084 РЭ

Лист

13

