

1.1 КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ СЕРИИ КТП-К-250...2500Х/6(10)/0,4-УХЛЗ

НАЗНАЧЕНИЕ

Комплектные трансформаторные подстанции (КТП) мощностью 250 ÷ 2500 кВА предназначены для приема электрической энергии переменного трехфазного тока частотой 50 Гц напряжением 6 (10) кВ, ее преобразования и распределения при напряжении 0,4 кВ. КТП применяются в системах электроснабжения промышленных предприятий и объектов по добыче, транспортированию и переработке нефти и природного газа.

Классификация подстанций КТП 630-2500 кВА приведена в таблице 1.1.1., основные технические данные – в таблице 1.1.2.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Высота над уровнем моря не выше 1000 м;

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, едких паров и газов, разрушающих металл и изоляцию;

Категория размещения – УХЛЗ по ГОСТ 15150;

КТП выпускаются с глухозаземленной нейтралью на стороне низкого напряжения для систем заземления TN-C, по заказу могут быть изготовлены КТП для систем заземления TN-S и TN-C-S;

КТП изготавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51321.1 и ГОСТ 14695. РУНН изготавливается в соответствии с требованиями технических условий ТУ3412-011-33874352-2009. Сертификат соответствия № РОСС RU.НА34.Н04097.

Таблица 1.1.1. Классификация подстанций КТП – 250 ÷ 2500 кВА

№	Признаки классификации	Исполнения	
1	По типу силового трансформатора	С сухим трансформатором	
		С масляным трансформатором	
2	По способу выполнения нейтрали трансформатора на стороне НН	С глухозаземленной нейтралью	
3	По числу применяемых трансформаторов	С одним трансформатором	
		С двумя трансформаторами	
4	По взаимному расположению изделий	Для однострановых КТП	Правое
			Левое
		Для двухтрансформаторных 2КТП	однорядное
			двухрядное
5	Наличие изоляции шин в РУНН	С неизолированными шинами	
6	По выполнению высоковольтного ввода	Кабельный (сверху или снизу)	
7	По выполнению выводов отходящих линий	Кабелями (вниз или вверх)	
8	По степени защиты	IP31, IP41, IP54 по ГОСТ 14254	
9	По типу устанавливаемых автоматических выключателей	С выдвигными или стационарными выключателями	

Таблица 1.1.2. Основные технические данные подстанций КТП – 250 ÷ 2500 кВА

Мощность трансформатора, кВА	250	320	400	630	1000	1250	1600	2000	2500
Номинальное напряжение, кВ на стороне высшего напряжения ВН	6; 10								
Номинальное напряжение, кВ на стороне низкого напряжения НН	0,4								
Номинальный ток сборных шин, А устройства ввода со стороны ВН (УВН)	630								
Номинальный ток сборных шин, А РУНН на стороне НН	400	630	630	1000	1600	2000	2500	3200	4000
Ток электродинамической стойкости сборных шин РУНН, кА	25	25	25	50	50	70	70	70	100
Ток термической стойкости сборных шин РУНН в течении 1с, кА	10	10	10	25	25	30	30	40	40
Ток предохранителя УВН, А: для напряжения 6 кВ	31,5	40	80	100	160				
для напряжения 10 кВ	20	25	50	80	80	—	—	—	—

СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

2КТП-К-ХХ/Х/0,4-УХЛЗ	Число применяемых трансформаторов: Нет – однострановая; 2 – двухтрансформаторная.
2КТП-К-ХХ/Х/0,4-УХЛЗ	Наименование изделия: Комплектная трансформаторная подстанция.
2КТП-К-ХХ/Х/0,4-УХЛЗ	Производитель: ООО «ПУ Казаньэлектроцит».
2КТП-К-ХХ/Х/0,4-УХЛЗ	Мощность подстанции (кВА).
2КТП-К-ХХ/Х/0,4-УХЛЗ	Тип используемых трансформаторов: С – сухие; М – масляные.
2КТП-К-ХХ/Х/0,4-УХЛЗ	Номинальное напряжение на стороне высокого напряжения: 6 – 6 кВ; 10 – 10 кВ.

2КТП-К-ХХ/Х/0,4-УХЛЗ	Номинальное напряжение на стороне низкого напряжения: 0,4 кВ.
2КТП-К-ХХ/Х/0,4-УХЛЗ	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150.

СОСТАВ КТП И КРАТКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

КТП состоят из следующих основных устройств:

1. Шкаф ввода высокого напряжения
2. Силового трансформатора
3. Распределительного устройства низкого напряжения (РУНН)

КТП типа КТП-К-ХХ/Х/0,4-Х комплектуется шкафом ввода высокого напряжения типа ШВВ-2, осуществляющим отключение и включение силовой цепи 6(10) кВ при помощи автогазового выключателя нагрузки типа ВНА с ручным пружинным приводом косвенного действия. Отключенное положение ШВВ-2 контролируется при помощи ножей заземления с сопутствующими блокировками, обеспечивающими безопасность обслуживающего персонала. В шкафу ШВВ-2 для КТП до 1000 кВА включительно устанавливаются высоковольтные предохранители ПКТ, в шкафах ШВВ-2 для КТП 1600 и 2500 кВА предохранители отсутствуют. Подвод напряжения 6(10) кВ к шкафу ШВВ-2 осуществляется кабелем снизу или сверху. Подключение ШВВ-2 к трансформатору осуществляется шинами. Электрическая схема и габаритно-установочные размеры шкафа ШВВ-2 приведены на рис. 1.1.1.

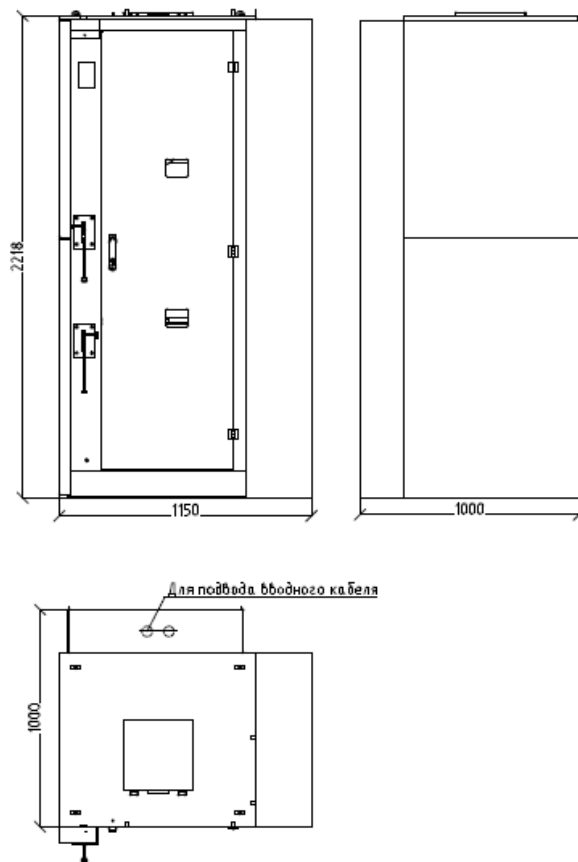


Рис.1.1.1. Габаритно-установочные размеры шкафа ШВВ-2.

КТП типа КТП-К-ХХ/Х/0,4-Х может комплектоваться шкафом ввода высокого напряжения зарубежных производителей.

КТП типа КТП-К-ХХ/Х/0,4-Х поставляются с сухими или с масляными трансформаторами.

Оперативное обслуживание шкафов РУНН и доступ к кабельным присоединениям производится с фасада, доступ к ошиновке осуществляется с задней и передней стороны шкафа. Для удобства обслуживания и монтажа предусмотрены двери с фасадной и задней стороны шкафов. С фасадной стороны шкафов РУНН для обеспечения безопасности обслуживающего персонала вся коммутационная аппаратура закрыта фальшпанелями.

РУНН одностранформаторной КТП состоит из панели ввода и панели отходящих линий. РУНН двухтрансформаторной КТП состоит из панелей ввода, панелей отходящих линий и панели секционного выключателя. Панель ввода (ШНВ) содержит вводный выключатель, выключатели отходящих линий, отсек шинных соединений, кабельный канал и релейную сборку для управления вводным выключателем. Панель отходящих линий (ШНЛ) содержит отходящие автоматические выключатели, отсек шинных соединений и кабельный канал. Панель секционная (ШНС) содержит секционный выключатель, выключатели отходящих линий, отсек шинных соединений, кабельный канал и релейную сборку для управления вводными и секционным выключателями. В качестве вводных, секционного и отходящих автоматических выключателей применяются автоматические выключатели в выкатном исполнении в выдвижном исполнении. Выключатели отходящих линий имеют ручной привод. По требованию заказчика возможна установка выключателей с мотор-редуктором. Ошиновка в шкафах РУНН выполняется на номинальный ток равный номинальному току автоматического выключателя ввода РУНН, указанного в опросном листе на КТП, но не более 140% от номинального тока силового трансформатора. Нулевая шина в РУНН допускает протекание тока, равного 100% от номинального тока силового трансформатора.

Подключение вводного шкафа РУНН к трансформатору в КТП осуществляется шинами (боковое соединение шин) либо шинопроводом сверху.

В стандартных ячейках полная защита оборудования и персонала обеспечена посредством:

- Передних панелей;
- Блокировок, препятствующих доступу к оборудованию под напряжением, что соответствует форме секционирования 1 по ГОСТ Р 51321.1.

В дополнение к этому, в зависимости от выбора заказчика, возможно секционирование по формам 2, 3, 4, представленным на рисунках 1.1.2 - 1.1.4.

<p>Ограждение силовых шин от функциональных устройств:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Защита от контакта с оборудованием под напряжением, расположенным со стороны источника; ▪ Ограничение риска возникновения короткого замыкания. <p>Два типа секционирования по форме 2</p>	
Форма 2а	Форма 2б
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Клеммы внешних проводников не отделяются от силовых шин; ▪ Функциональные устройства отделяются от силовых шин. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Клеммы внешних проводников отделяются от силовых шин; ▪ Функциональные устройства отделяются от силовых шин.

Рис. 1.1.2. Секционирование по форме 2.

<p>Ограждение силовых шин от функциональных устройств и разделение функциональных устройств.</p> <p>Отделение клемм внешних проводников от функциональных устройств.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Защита от контакта с оборудованием под напряжением; ▪ Ограничение риска возникновения короткого замыкания. <p>Два типа секционирования по форме 3</p>	
Форма 3а	Форма 3б
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Клеммы для внешних проводников не отделяются от силовых шин; ▪ Функциональные блоки отделяются друг от друга и от силовых шин. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Клеммы для внешних проводников отделяются от силовых шин; ▪ Функциональные блоки отделяются друг от друга и от силовых шин, а также от клемм для внешних проводников; ▪ Клеммы внешних проводников отделяются от функциональных блоков.

Рис. 1.1.3. Секционирование по форме 3.

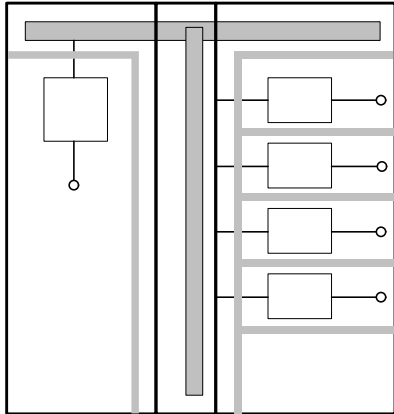
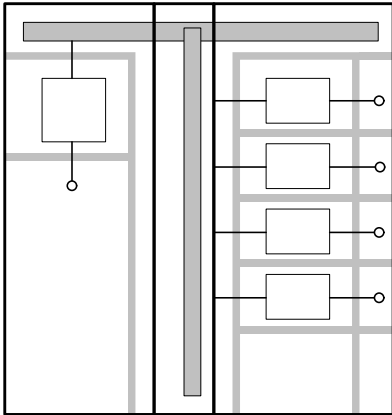
<p>Ограждение силовых шин от функциональных устройств и разделение функциональных устройств. Отделение клемм внешних проводников от функциональных устройств.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Защита от контакта с оборудованием под напряжением; ▪ Ограничение риска возникновения короткого замыкания. <p>Два типа секционирования по форме 4</p>	
Форма 4а	Форма 4б
	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Клеммы для внешних проводников отделяются от силовых шин и друг от друга; ▪ Функциональные блоки отделяются друг от друга и от силовых шин; ▪ Клеммы для внешних проводников и функциональные блоки находятся в одной секции. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Клеммы для внешних проводников отделяются от силовых шин; ▪ Функциональные блоки отделяются друг от друга и от силовых шин, а также от клемм для внешних проводников; ▪ Клеммы внешних проводников отделяются от функциональных блоков и друг от друга.

Рис. 1.1.4. Секционирование по форме 4.

В КТП предусмотрены следующие защиты:

1. От многофазных коротких замыканий
2. От однофазных коротких замыканий (по вводам, при указании в опросном листе)
3. От коротких замыканий в цепях управления и сигнализации
4. От коротких замыканий в обмотках и выводах трансформаторов мощностью до 1000 кВА включительно высоковольтными предохранителями.
5. От перегрева обмоток сухих трансформаторов

В двухтрансформаторных КТП имеется возможность автоматического включения секционного выключателя (схема АВР) при исчезновении, снижении или превышении на одной из фаз напряжения на одном из вводов (при заказе КТП это необходимо это указать в опросном листе). При срабатывании АВР отключается соответствующий вводной выключатель и включается с заданной выдержкой времени секционный выключатель. При этом предусмотрены защиты от включения секционного выключателя на одно- и многофазное короткое замыкание секции шин.

В КТП предусмотрена следующая сигнализация:

1. АВР включен
2. Положение вводных и секционного выключателей РУНН (для отходящих автоматов по заказу)
3. Аварийное отключение вводного и секционного выключателей РУНН (для отходящих автоматов по заказу)
4. Перегрева обмоток сухого трансформатора
5. Аварийного отключения одного из вводов в результате превышения допустимой температуры обмоток сухого трансформатора
6. Аварийное отключение в результате однофазного замыкания на землю на шинах РУНН
7. Общий сигнал отклонения нормального режима работы КТП

Контроль напряжения на вводах РУНН осуществляется вольтметром с переключателем. Контроль тока на вводах РУНН осуществляется амперметрами. Для контроля нагрузки на каждый отходящий автомат устанавливается по одному трансформатору тока и амперметру.

При наличии соответствующих указаний в опросном листе на изготовление КТП возможна установка трансформаторов тока на вводах для коммерческого учета активной и реактивной энергии. Электронные счетчики активно-реактивной энергии устанавливаются в отдельном шкафу с габаритами 600x550x200 и поставляется с многожильным кабелем 12x2,5 для его подключения. Длину кабеля и размещение шкафа учета необходимо предусматривать в проекте строительной части КТП.

На рисунках 1.1.5. представлены варианты компоновки комплектных трансформаторных подстанций мощностью 1600 кВА.

ИНФОРМАЦИЯ, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА РУНН

Для подготовки проектной документации, передаваемой заводу-изготовителю ООО «ПУ Казаньэлектрощит» необходимо заполнить опросный лист (пример заполнения на рис. 1.1.5.). Также необходимо указать ориентировочные размеры щита в соответствии с общим планом размещения КТП.

Для определения компоновки КТП и РУНН, их габаритных размеров необходимо выслать заполненный опросный лист на КТП в «ПУ Казаньэлектрощит». По опросному листу техническими специалистами «ПУ Казаньэлектрощит» будет определен чертеж внешнего вида и план размещения оборудования КТП, который будет передан обратно в проектный институт для внесения его в проект.

ПОРЯДОК ЗАКАЗА

Заказ на КТП и ее отдельные узлы следует предоставить в виде опросного листа. Пример заполнения опросного листа на КТП с РУНН Okken на рис. 1.1.5. Также необходимо предоставить подробный план расположения КТП с указанием осей привязки основных частей КТП.

Опросный лист на КТП на шкафах Okken: 2 КТП-К-1600/10/0.4-S-У3																	
Номинальный ток сборных шин <input type="checkbox"/> 1900А <input checked="" type="checkbox"/> 2500А <input type="checkbox"/> 3200А <input type="checkbox"/> 4000А																	
Ток короткого замыкания <input type="checkbox"/> 50 кА <input checked="" type="checkbox"/> 80 кА <input type="checkbox"/> 100 кА																	
Тип ШВВ																	
Силовой трансформатор Trihal 1600/10/0.4																	
Номинальный ток вводного автомата																	
Блок управления Двигателем / Фидер распределения	Автомат	Номинальный ток															
		Ток расцепителя															
	Пускатель	Номинальный ток															
		Ток теплового реле															
Номер шкафа				1	1	2		2		2	2	2	2	2	3	3	3
Наименование шкафа		ШВВ-25/Л	Trihal	ШВО-04 У3			ШЛО-28 У3						ШСО-06 У3				
Номинальный ток вертикальных шин				2800			2100						2800				
Номер фидера				1	2	3	4	5	6	7	8	9	Секц.	10			
Наименование нагрузки			Ввод 1	1Q	2Q	3Q	4Q	5Q	6Q	7Q	8Q	9Q		10Q			
Мощность механизма, кВт / Номинальный ток механизма, А																	
Тип трансформатора тока и коэффициента трансформации			3000/5	1500/5	400/5	400/5	300/5	150/5	150/5	100/5	400/5	1000/5		1000/5			
Измерительные приборы	Амперметр		0...3000А	0...1500А	0...400А	0...400А	0...300А	0...150А	0...150А	0...100А	0...400А	0...1000А		0...1000А			
	Вольтметр		0...500В														
№ схемы принципиальной электрической управления																	
Сечение кабеля, марка																	
Технические характеристики щита		Примечание										Заказчик					
Форма секционирования <input type="checkbox"/> 2б <input checked="" type="checkbox"/> 3б <input type="checkbox"/> 4б		План расположения оборудования										Объект					
Степень защиты <input checked="" type="checkbox"/> IP31 <input type="checkbox"/> IP42 <input type="checkbox"/> IP54												Наименование 2 КТП-К-1600/10/0.4-S-У3					
Тип обслуживания <input type="checkbox"/> Односторонний <input checked="" type="checkbox"/> Двухсторонний												Проектный институт					
Подключение РУНН к трансформатору <input checked="" type="checkbox"/> Шнопровод <input type="checkbox"/> Кабель <input type="checkbox"/> Снизу <input type="checkbox"/> Сверху												Дата заполнения 01.12.2006					
Вывод кабеля <input checked="" type="checkbox"/> Снизу <input type="checkbox"/> Сверху												№ листа 1 / 2					
Наличие АВР <input checked="" type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет																	
Система заземления <input checked="" type="checkbox"/> TN-C <input type="checkbox"/> TN-S																	

Рис. 1.1.15. Опросный лист для оформления заказа на КТП с РУНН на базе Okken (пример).