

ООО ПК «Гессей» ПРОЕКТ

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

*Диле Дикун А.У.*  
 8-10-375-17-288-09-38

СОГЛАСОВАНО  
 Руководитель

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2008 г.

<p><b>Преобразователи термоэлектрические кабельные типов КТХА, КТНН, КТЖК, КТХК</b></p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений                  Регистрационный № _____                  Взамен № _____</p>
---	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4211-001-10854341-07.

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Преобразователи термоэлектрические кабельные типов КТХА, КТНН, КТЖК, КТХК (далее ТП) с термочувствительным элементом (далее ТЭ) в виде кабельной термонары, предназначены для измерения температуры газообразных, жидких, сыпучих сред и твердых тел.

Вид климатического исполнения УХЛ2 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температурах от минус 40 до плюс 60°С, относительной влажности 95 % при температуре 35°С (группа С4 по ГОСТ 12997-84), атмосферного давления от 66 до 106,7 кПа (группа Р2 по ГОСТ 12997-84)

Степени защиты по ГОСТ 14254-96 (МЭК 60529) для ТП соответствуют:

- IP40 для вариантов модификаций 000-004, 070, 071;
- IP53 (оболочка категории 2) для вариантов модификаций 024, 025;
- IP65 для вариантов модификаций 020-023, 026, 027, 120-123, 050-051, 060-063, 0-0, У20, У21, Н26, Н27;
- IP55 (оболочка категории 2) для всех остальных вариантов модификаций.

По степени устойчивости к воздействию механических нагрузок ТП соответствуют группе исполнений V3, L1, L3, N2 по ГОСТ 12997-84 в зависимости от модификации.

**ОПИСАНИЕ**

Принцип работы ТП основан на термоэлектрическом эффекте – генерировании термоэлектродвижущей силы, возникающей из-за разности температур между двумя соединениями различных металлов или сплавов, образующих часть одной и той же цепи.

В зависимости от типа ИСХ применяемой термонары ТП изготавливаются следующих типов:

- КТХА - кабельный ТП хромель-алюмелевый (буквенное обозначение ИСХ - К);
- КТНН - кабельный ТП никросил-никсильный (буквенное обозначение ИСХ - N);
- КТЖК - кабельный ТП железо-константановый (буквенное обозначение ИСХ - J);
- КТХК - кабельный ТП хромель-копелевый (буквенное обозначение ИСХ - I).

В зависимости от конструкции защитного корпуса, наличия и вида монтажных элементов, а также узла коммутации, изготавливают следующие модификации ТП: 01.01-01.30, 01.10Р, 01.10С, 01.06У, 01.16У, 01.19У, 01.20У, 21.05-21.08, 21.16, 21.20-21.24, 21.26-21.30, 02.0-02.21, 03.01[n]-03.02[n]; 03.05[n]-03.07[n], 04.01-04.09, каждая из которых имеет ряд вариантов модификации.

## ООО ПК «Тесей» ПРОЕКТ

ТП модификации 01.01 представляют собой гибкую металлическую трубку с размещенными внутри нее одной или двумя парами термоэлектродов, расположенными параллельно друг другу. Пространство вокруг термоэлектродов заложено уплотненной мелкодисперсной изоляцией. Термоэлектроды со стороны рабочего торца сварены между собой, образуя рабочий спай. Рабочий торец заглушен аргонодуговой сваркой.

ТП модификации 01.02 конструктивно отличаются от модификации 01.01 наличием узла коммутации в виде клеммной головки.

ТП модификации 02.01 конструктивно отличаются от модификации 01.01 наличием переходной втулки и удлинительных проводов.

ТП модификаций 01.01, 01.02 и 02.01 являются базовыми, остальные модификации ТП отличаются от них наличием дополнительного защитного корпуса и (или) дополнительными монтажными элементами.

ТП модификаций 01.05÷01.08, 01.14÷01.16, 01.18÷01.30 имеют разборную конструкцию и состоят из ТЭ типа ТЭХА (ПН, ЖК, ХК) - 01.05÷01.08, 01.14÷01.16, 01.18÷01.30 и защитной арматуры. Термочувствительные элементы ТЭХА (ПН, ЖК, ХК) отвечают всем требованиям, предъявляемым к ТП модификации 01.02.

ТП модификаций 21.05÷21.08, 21.16, 21.20÷21.24, 21.26÷21.30 являются конструктивными аналогами ТП 01.05÷01.08, 01.16, 01.20÷01.24, 01.26÷01.30, отличающиеся только наличием дополнительного канала в соединительном переходнике клеммной головки, предназначенного для установки контрольного или эталонного кабельного ТП внутри залитного чехла.

ТП модификаций 01.02÷01.30, 21.05÷21.30 выполнены с узлом коммутации в виде клеммной головки различной конструкции или термопарного разъема и, в зависимости от этого, имеют ряд вариантов модификации 001÷049, 120÷149, У10, У20, У21, Н26, Н27.

ТП с вариантами модификаций: У10, У20, У21, Н26, Н27 поставляются в комплекте с измерительными преобразователями напряжение-ток, являющимися независимыми средствами измерения, внесенными в Государственный реестр, конструкция преобразователей позволяет устанавливать их в клеммную головку.

ТП модификаций 02.01÷02.19, 03.01[n]÷03.02[n], 03.05[n], 03.06[n], 04.01÷04.09 изготавливаются с удлинительными проводами и в зависимости от их вида имеют ряд вариантов модификаций 050÷099.

Иные варианты модификаций, связанные с изменением узла коммутации или другой части конструкции ТП, не изменяющие основные технические характеристики базовой модификации имеют номера из ряда 500÷999.

ТП модификаций 03.01, 03.02 состоят из ТП модификации 01.02 или 02.01 и защитной гильзы ЮНКЖ 03.01 или ЮПКЖ 03.02.

ТП модификаций 03.05[n]÷03.07[n] являются многозонными, состоят из нескольких [n] ТП модификации 02.01 различной монтажной длины и предназначены для измерения температуры вдоль оси печей термообработки, реакторов установок каталитического синтеза нефтепродуктов.

ТП модификаций 04.01-04.09 имеют ТЭ с открытым или закрытым рабочим спаем и предназначены для измерения температуры твердых тел.

Материал оболочки ТП без защитного чехла - коррозионностойкие стали с температурой применения не ниже 800°C или жаростойкие стали или сплавы на железоникелевой основе с температурой применения не ниже 1100°C.

В зависимости от материала защитной оболочки или чехла ТП изготавливают следующих исполнений:

- условное обозначение Схх (материал защитного чехла - сталь с максимальной температурой применения 800 -900 °С);
- условное обозначение Тхх (материал защитного чехла - сталь или сплав с максимальной температурой применения 1000 -1250 °С);
- условное обозначение Сч (материал защитного чехла - серый чугун);
- условное обозначение Чхх (материал защитного чехла - легированный чугун);
- условное обозначение Кхх (материал защитного чехла - керамика);
- условное обозначение Л (материал защитного чехла - латунь).

## ООО ПК «Тесей» ПРОЕКТ

Защитная арматура обеспечивает прочностные характеристики ТП по ГОСТ 356-80 в соответствии с условиями их применения. Узлы уплотнения, защитные чехлы или оболочки термодвухпарного кабеля ТП рассчитаны на условное давление PN от 0,1 до 10 МПа в зависимости от модификации.

В зависимости от конструкции рабочего спая изготавливают следующие ТП:

- с неизолированным рабочим спаем (спай выполняется совместным оплавлением термоэлектродов с оболочкой кабеля или защитной арматурой);
- с изолированным рабочим спаем (спай выполняется сваркой термоэлектродов с последующим изолированием их от оболочки кабеля и защитной арматуры).

ТП могут изготавливаться с двумя парами термоэлектродов и двумя рабочими спаями (две несвязанные электрические цепи).

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измеряемых температур:

ТП с хромель - алюмельовыми термоэлектродами предназначены для измерения температуры от минус 40 до 1100°C;

ТП с нихросил - нисловыми термоэлектродами предназначены для измерения температуры от минус 40 до 1250°C;

ТП с железо - константановыми термоэлектродами предназначены для измерения температуры от минус 40 до 750°C;

ТП с хромель-копелсовыми термоэлектродами предназначены для измерения температуры от минус 40 до 600°C.

Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ Р 8.585: К, N, J, L.

Класс допуска: 1, 2.

Пределы допускаемых отклонений от НСХ по ГОСТ 6616, °C, в зависимости от типа ТП и класса допуска:

КТХЛ:	класс 1: $\pm 1,5$ (от -40 до 375°C),	$\pm 0,004 \cdot t$ (свыше 375 до 1000°C);
	класс 2: $\pm 2,5$ (от -40 до 333°C),	$\pm 0,0075 \cdot t$ (свыше 333 до 1200°C).
КТНН:	класс 1: $\pm 1,5$ (от -40 до 375°C),	$\pm 0,004 \cdot t$ (свыше 375 до 1000°C);
	класс 2: $\pm 2,5$ (от -40 до 333°C),	$\pm 0,0075 \cdot t$ (свыше 333 до 1200°C).
КТЖК:	класс 1: $\pm 1,5$ (от -40 до 375°C),	$\pm 0,004 \cdot t$ (свыше 375 до 750°C);
	класс 2: $\pm 2,5$ (от 0 до 333°C),	$\pm 0,0075 \cdot t$ (свыше 333 до 750°C).
КТХК:	класс 2: $\pm 2,5$ (от -40 до 360°C),	$\pm (0,7 + 0,005 \cdot t)$ (свыше 360 до 800°C).

Время термической реакции  $\tau_{0,63}$ , с: от 0,2 до 120 в зависимости от диаметра оболочки кабеля или защитного чехла.

Электрическое сопротивление изоляции при температуре  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха от 30 до 80 % не менее 100 МОм.

ТП без защитного чехла изготавливают с наружным диаметром из ряда: 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 4,5; 4,6; 5,0; 6,0 мм.

ТП с дополнительным защитным чехлом изготавливают с наружным диаметром из ряда: 8, 10, 12, 16, 20, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 32, 36, 40, 60 мм.

Длина монтажной части ТП выбирается из ряда: 10, 32, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 3550, 4000, 5000, 5600, 6300, 7100, 8000, 9000, 10000, 11200, 12500, 14000, 16000, 18000, 20000 мм.

Допускается изготавливать ТП с геометрическими параметрами, не включенными в рекомендованные ряды чисел.

Масса, кг: от 0,05 до 10.

## ООО ПК «Тсей» ПРОЕКТ

Надежность ТП при номинальных условиях эксплуатации характеризуется следующими значениями показателей:

- вероятность безотказной работы за 8000 ч при номинальных значениях температур применения не менее 0,98;
- вероятность безотказной работы за 1000 ч на верхнем пределе рабочего диапазона температур не менее 0,98;
- вероятность безотказной работы за 35000 ч при 450 °С не менее 0,9.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта ТП типографическим способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол-во	Примечание
ЮНКЖ.40522Х.ХХХ-ХХ.ХХХ	Преобразователь термо-электрический типа КТхх	1 шт.	В соответствии с заказом
ЮНКЖ.405921.ХХХ-ХХ.ХХ	Штуцер передвижной	1 шт.	В соответствии с заказом
ЮНКЖ.405220.001 ПС	Паспорт	1 экз.	На партию изделий одного исполнения в 10 шт. или меньшее количество при отправке в один адрес
-	Нормирующий преобразователь напряжения-ток.	1 шт.	Только для изделий КТхх - Ухх, КТхх - Нхх
---	Паспорт нормирующего преобразователя напряжения-ток	1 экз.	Только для изделий КТхх - Ухх, КТхх - Нхх

## ПОВЕРКА

Поверка ТП производится:

- для ТП модификаций 04.01÷04.09 по МИ 1607-87 ГСИ. Средства измерения температуры поверхности твердых тел. Методика поверки;
- для всех остальных модификаций ТП по ГОСТ 8.338 – 2002 ГСИ. Преобразователи термо-электрические. Методика поверки.

Многозонные ТП модификаций 03.05[п], 03.06[п], 03.07[п] периодической поверке не подлежат и после выработки ресурса ТП должны быть выведены из эксплуатации.

Межповерочный интервал составляет два года для всех ТП работающих с соблюдением условий эксплуатации при температурах не выше номинальной температуры применения.

ООО ПК «Тесей» ПРОЕКТ

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

ГОСТ Р 8.585-01 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ 12997-84 Изделия ГСИ. Общие технические условия.

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

ГОСТ 23847-79 Преобразователи термоэлектрические кабельные типов КТХАС, КТХАСп, КТХКС. Технические условия.

МЭК 61515. Термопарные кабели и термопары с минеральной изоляцией (Mineral insulated thermocouple cables and thermocouples).

ТУ 16-505.757-75 Кабели термопарные с минеральной изоляцией. Технические условия.

ТУ 4211-001-10854341-07 Преобразователи термоэлектрические кабельные типов КТХА, КТНН, КТЖК, КТХК. Технические условия.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип преобразователей термоэлектрических кабельных типов КТХА, КТНН, КТЖК, КТХК утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Производственная компания «ТЕСЕЙ»

249037 г. Обнинск, Калужской обл., пр. Ленина 75А, тел./факс (48439) 6-15-41

Директор ООО «ПК «ТЕСЕЙ» \_\_\_\_\_ А.В. Каржавин