

1 Сводная таблица конструктивных исполнений преобразователей термоэлектрических ТХА 002

Таблица 1. Конструктивные исполнения преобразователей термоэлектрических ТХА 002

Модели	Конструктивные особенности	Вид	Стр.
Преобразователи термоэлектрические ТХА 002 для измерения температуры газовых потоков больших скоростей			
ТХА 002.65К1, ..., ТХА 002.65К7, ТХА 002.65К1-Exi, ..., ТХА 002.65К7-Exi	Клеммные головки: — Установочные устройства: • накидная гайка М20х1,5; • неподвижные фланцы Защитные арматуры (защитные корпуса): • сварные Соединительные кабели: • на основе кабеля КТМС диаметром 2 мм или 3 мм и (или) многожильного термопарного кабеля		174

3 Информация о сертификации

Выпускаются по РГАЗ 0.282.002.01 ТУ

Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.32.004.A № 52199

Регистрационный номер Госреестра РФ № 54773-13

Сертификат соответствия № ТС RU C-RU.ГБ05.В.00001 (для ПТ-Ех)

Сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ05.Н00186 (для ПТ-Оп)

Сертификат соответствия требованиям промышленной безопасности № С-ЭПБ.001.ТУ.0023

Заключение экспертизы промышленной безопасности № 067/04-15

4 Назначение

4.1 Преобразователи термоэлектрические ТХА 002.65К

Предназначены для измерения температуры газовых потоков больших скоростей, в том числе во взрывоопасных зонах.

Примечание. Параметры измеряемых сред — см. [таблицу 8.1](#).

5 Исполнения

5.1 Конструктивное исполнение

5.1.1 Перечень изготавливаемых преобразователей термоэлектрических (далее по тексту - ПТ)

Приведен в таблицах [7.4-7.6](#), [7.8-7.11](#), [7.13](#), [7.15](#), [7.16](#).

ПТ состоят из чувствительного элемента (далее по тексту – ЧЭ), защитной арматуры (защитного корпуса), клеммной головки или кабельного вывода.

5.1.2 Защитные арматуры (защитные корпуса), клеммные головки и кабельные выводы

Конструктивные исполнения защитных арматур (защитных корпусов) приведены на их габаритно-установочных чертежах в [главе 7](#).

Стандартные диаметры d и длины L монтажной (погружаемой) части защитных арматур (защитных корпусов), а также типы и резьбы D установочных штуцеров приведены в таблицах [7.4 – 7.6](#), [7.8 – 7.11](#), [7.13](#), [7.15](#), [7.16](#).

Стандартные длины **Лн. наружной части** защитных корпусов (защитных арматур) ПТ, для которых длины **Лн. наружной части не указываются** в записи при заказе, приведены в [таблице 7.3](#). Для остальных ПТ стандартные длины **Лн. наружной части** защитных корпусов (защитных арматур) приведены в таблицах исполнений.

Материал защитных арматур (защитных корпусов):

- **нержавеющие стали:**
 - **12X18H10T** (для ПТ с верхним пределом диапазона измеряемых температур **600 °С**),
 - **10X17H13M2T** (для ПТ с верхним пределом диапазона измеряемых температур **800 °С** и для измерения температуры газообразных сред, содержащих сероводород H_2S);
- **жаропрочные стали:**
 - **10X23H18, 15X25T** (для ПТ с верхним пределом диапазона измеряемых температур **1000 °С**).

Защитные арматуры (защитные корпуса) ПТ на основе кабеля КТМС Ø3 и Ø4,5 мм имеют **повышенную гибкость** (возможный диаметр изгиба не менее 5 диаметров кабеля).

ПТ могут иметь **гибкий кабельный вывод** (исполнения **Т(ХА,ХК) 002К**).

Конструктивные исполнения защитных корпусов (защитных арматур) **кабельных** ПТ приведены в таблицах [7.1, 7.2](#), [7.7](#) и на [габаритно-установочных чертежах в главе 7](#).

Стандартные длины кабельных выводов Т(ХА,ХК) 002К приведены в [таблице 7.12](#). Защитные корпуса (защитные арматуры) погружаемых и погружаемых кабельных ПТ рассчитаны на воздействие **условного гидростатического давления** P_y , МПа, значения которого приведены в [таблице 8.1](#).

Конструкции и габаритные размеры применяемых клеммных головок приведены на [габаритно-установочных чертежах ПТ в главе 7](#).

Гибкий кабельный вывод Т(ХА,ХК) 002К изготавливается на основе:

- **многожильного термопарного кабеля,**
- **термопарного кабеля КТМС в металлической оболочке.**

Конструктивные исполнения кабельных выводов приведены на [габаритно-установочных чертежах ПТ в главе 7](#).

5.1.3 Чувствительные элементы

В защитную арматуру (защитный корпус) ПТ устанавливают ЧЭ на **основе одно- или двухканального термопарного кабеля КТМС Ø1,5, Ø 2, Ø 3, Ø 4,5 мм** с НСХ преобразования ХА(К) или ХК(Л) по ГОСТ Р 8.585.

Рабочий спай ЧЭ может быть электрически соединен с защитной арматурой (защитным корпусом) ПТ (**неизолированный рабочий спай**) или электрически **не связан** с ней (**изолированный рабочий спай**).

5.2 Виброустойчивость

Все ПТ изготавливают в **виброустойчивом исполнении по группе F3** ГОСТ Р 52931.

Высокая виброустойчивость ПТ обусловлена использованием для изготовления их ЧЭ термопарного кабеля КТМС, а также использованием в металлических головках усиленных керамических клеммных колодок.

5.3 Взрывозащищенность

ПТ изготавливают в **общепромышленном** (далее по тексту — **ПТ-Оп**) и **взрывозащищенном** (далее по тексту — **ПТ-Ех**) исполнениях.

ПТ-Ех в соответствии с ТР ТС 012/2011 могут иметь **взрывозащищенные исполнения**:

- **ПТ-Ехi** (вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь», особо взрывобезопасный уровень взрывозащиты, маркировка взрывозащиты **0ExiaПСТ4 X**, **0ExiaПСТ6 X**);

5.4 Климатическое исполнение

5.4.1 Климатическое исполнение по ГОСТ 15150 — **О1**.

5.4.2 Степень защиты от воздействия воды и твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254 — см. [таблицу 8.2](#).

5.4.3 Максимальная допускаемая температура окружающей среды в зоне кабельного вывода или клеммной головки — см. [таблицу 8.3](#).

5.5 Метрологические характеристики

см. [таблицу 8.4](#)

5.6 Надежность

5.6.1 Средняя наработка до отказа, ч, не менее — **50 000**.

5.6.2 Средний срок службы, лет, не менее — **5**.

5.7 Межповерочный (межкалибровочный) интервал

- **4 года** — для ПТ класса 2 с диапазоном рабочих температур от минус 40 до плюс 800 °С;
- **2 года** — для ПТ класса 1, для ПТ класса 2 с диапазоном рабочих температур свыше 800 до плюс 900 °С и до плюс 1000 °С.

6 Схемы соединения внутренних проводов ПТ с ЧЭ

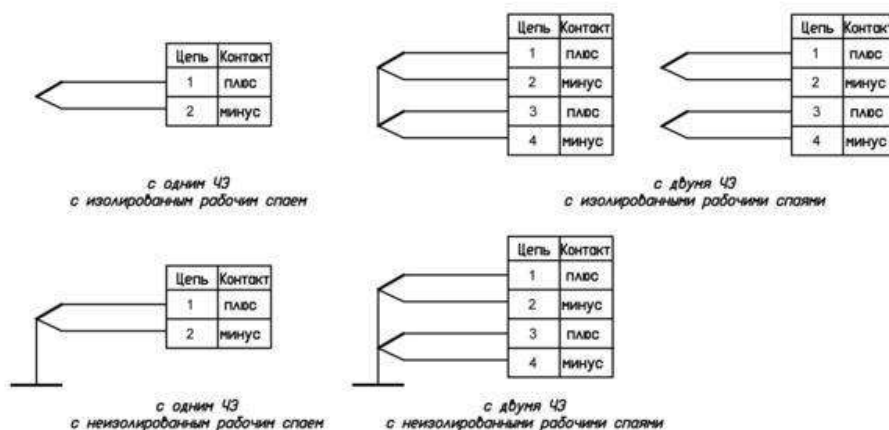


Рисунок 6.1. Схемы соединения внутренних проводов ПТ с ЧЭ

7 Габаритно-установочные чертежи. Основные параметры и размеры**Таблица 7.3. Стандартные длины L_n наружных частей защитной арматуры (защитного корпуса) в зависимости от максимальной температуры диапазона измеряемых температур (только для ПТ с подвижными штуцерами)**

Максимальная температура диапазона измеряемых температур, °С	Длина L_n , мм, наружной части защитного корпуса (защитной арматуры)
600	120
900	120

Примечание к таблице 7.3.

По заказу после согласования допускается изготовление защитных арматур (защитных корпусов) с другими длинами L_n наружной части защитной арматуры (защитного корпуса). В этом случае в записи при заказе вместо длины L погружаемой части защитной арматуры (защитного корпуса) указываются длины L/L_n , где L_n — длина наружной части защитной арматуры (защитного корпуса).

Таблица 7.15. Кабельные преобразователи термоэлектрические общепромышленные и с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» ТХА 002.65К для измерения температуры газовых потоков больших скоростей

Модель (исполнение)	Диапазон измеряе- мых тем- ператур, °С	Класс допуска по ГОСТ 6616	Тип термо- пары по ГОСТ Р 8.585	Тип рабо- чего спая	Кол- во термо- пар, шт.	Длина погружаемой части L, мм/ длина соеди- нительного кабеля Lк, мм	Диаметр погружае- мой части, мм	Материал защитной арматуры	Тип кабеля
ТХА 002.65К1	от минус 40 до плюс 1000	1; 2	К	И, Н	1	80/835	6	жаропрочная сталь 20Х23Н18	на основе кабеля КТМС и много- жильного термопар- ного кабеля
ТХА 002.65К1-Exi				И			6		
ТХА 002.65К2				И, Н			6		
ТХА 002.65К2-Exi				И			8		
ТХА 002.65К3				И, Н			8		
ТХА 002.65К3-Exi				И			8		
ТХА 002.65К4				И, Н			8		
ТХА 002.65К4-Exi				И			8		
ТХА 002.65К5				И, Н	2	56,5/600; 76,5/600	8	Жаропрочная сталь ХН50МВ КТЮР-И, ХН75МБТЮ	на основе кабеля КТМС
ТХА 002.65К5-Exi				И					
ТХА 002.65К6/2				И, Н					
ТХА 002.65К6/2-Exi				И					
ТХА 002.65К6/1				И, Н					
ТХА 002.65К6/1-Exi				И					
ТХА 002.65К6/3				И, Н					
ТХА 002.65К6/3-Exi				И					
ТХА 002.65К7, ТХА 002.65К7-Exi				И	2	97/2500	6	жаропрочная сталь 20Х23Н18	на основе много- жильного термо- парного кабеля

8 Таблицы

Таблица 8.1. Параметры измеряемых сред

Модель (исполнение)	Рабочее давление, МПа, не более	Скорость движения измеряемой среды, м/с, не более	Измеряемые среды
ТХА 002.65К1, ТХА 002.65К2, ТХА 002.65К3, ТХА 002.65К4, ТХА 002.65К5, ТХА 002.65К7; ТХА 002.65К1-Exi, ТХА 002.65К2-Exi, ТХА 002.65К3-Exi, ТХА 002.65К4-Exi, ТХА 002.65К5-Exi, ТХА 002.65К7-Exi	ж	300	Газовые потоки больших скоростей в газотурбинных двигателях при температуре не более 1000 °С
ТХА 002.65К6, ТХА 002.65К6-Exi	1,2		

Таблица 8.2. Степени защиты ПТ от воздействия воды и твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254

Тип головки ПТ	«П»	«М» (тип DANA»)	«М»	«Г1»	«Г6/1»	«Г8»	«Г9»	без головки (с кабельным выводом)
Степень защиты	IP54	IP54	IP54	IP67 (базовый вариант), IP68 (по заказу)	IP68	IP54	IP54	IP54

Таблица 8.3. Максимальная допустимая температура окружающей среды в области клеммной головки или кабельного вывода

Модели (исполнения)	Температура окружающей среды, °С	
	общепромышленное исполнение	взрывозащищенное исполнение с видами взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь», «Взрывонепроницаемая оболочка»
ТХА 002.65К1, ..., ТХА 002.65К4	200	100
ТХА 002.65К5, ..., ТХА 002.65К7	250	100

Таблица 8.4. Метрологические характеристики

Характеристика	Значение
Диапазон измеряемых температур, °С	см. таблицы: 7.4 – 7.6 , 7.8 – 7.11 , 7.13 , 7.15 , 7.16
НСХ преобразования по ГОСТ Р 8.585	ХА(К), ХК(Л)
Класс по ГОСТ 6616	1, 2 (см. таблицы: 7.4 – 7.6 , 7.8 – 7.11 , 7.13 , 7.15 , 7.16)
Показатель тепловой инерции $\tau_{0,63}$, с, не более	см. таблицу 8.5
Тип рабочего спая	изолированный, неизолированный (см. таблицу 7.15)
Количество ЧЭ, шт.	1, 2 (см. таблицу 7.15)

Таблица 8.5. Показатель тепловой инерции

Модель (исполнение)	Показатель тепловой инерции $\tau_{0,63}$, с
ТХА 002, ТХК 002 с диаметром защитной арматуры не более 10 мм:	
• с неизолированными рабочими спаями	$\leq 5,0$
• с изолированными рабочими спаями (кроме кабельных ТХА 002.00В, ТХА 002.01В, ТХА 002.04В, ТХА 002.05В, ТХК 002.00В, ТХК 002.01В, ТХА 002.08В, ТХА 002.09В, ТХК 002.08В, ТХК 002.09В);	$\leq 10,0$
• кабельные ТХА 002.00В, ТХА 002.01В, ТХА 002.04В, ТХА 002.05В, ТХК 002.00В, ТХК 002.01В, ТХА 002.08В, ТХА 002.09В, ТХК 002.08В, ТХК 002.09В	$\leq 20,0$
ТХА 002, ТХК 002 с диаметром защитной арматуры 20 мм (кроме ТХА 002.40, ..., ТХА 002.43, ТХК 002.40, ТХК 002.42):	$\leq 5,0$
• с неизолированными рабочими спаями	$\leq 10,0$
• с изолированными рабочими спаями	$\leq 10,0$
ТХА 002.40, ТХА 002.41, ТХА 002.42, ТХА 002.43, ТХК 002.40, ТХК 002.42	$\leq 40,0$
ТХА 002.80, ..., ТХА 002.99, ТХК 002.80, ..., ТХК 002.99:	$\leq 6,0$
• с одной термопарой с неизолированным рабочим спаем	$\leq 8,0$
• с одной термопарой с изолированным рабочим спаем и с двумя термопарами с неизолированными рабочими спаями	$\leq 8,0$
• с двумя термопарами с изолированными рабочими спаями	$\leq 12,0$

Примечание. Показатель тепловой инерции $\tau_{0,63}$ ЧЭ для ТХА 002.65К1, ..., ТХА 002.65К6, определенный по ГОСТ 6616 при коэффициенте теплообмена практически равном бесконечности, составляет:

- **не более 0,5 с** — для ТХА 002.65К1, ..., ТХА 002.65К4 с ЧЭ с диаметром защитного корпуса 2 мм с переходом на 3 мм (условное обозначение диаметра чувствительного элемента — «d2/d3»);
- **0,6^{+0,1}_{-0,2} с** — для ТХА 002.65К1, ..., ТХА 002.65К3, ТХА 002.65К6 с ЧЭ с диаметром защитного корпуса 3 мм (условное обозначение диаметра чувствительного элемента — «d3/d3»).

Показатель тепловой инерции $\tau_{0,63}$ ТХА 002.65К1, ..., ТХА 002.65К4 с ЧЭ с диаметром защитного корпуса 2 мм с переходом на 3 мм (условное обозначение — «d2/d3») соответствует показателю тепловой инерции ТХА-1368 исполнений БАУИ.405221.027 – БАУИ.405221.027-07 производства НПО «Электротермометрия», г. Луцк.

Показатель тепловой инерции $\tau_{0,63}$ ТХА 002.65К1, ..., ТХА 002.65К3, ТХА 002.65К5, ТХА 002.65К6 с ЧЭ с диаметром защитного корпуса 3 мм (условное обозначение — «d3/d3») соответствует показателю тепловой инерции ТХА-1368 исполнений БАУИ.405221.027-08, БАУИ.405221.027-09 производства НПО «Электротермометрия», г. Луцк.

Таблица 8.6. Кабельные вводы клеммных головок

Модель (исполнение)	Тип клеммной головки и тип кабельного ввода	Описание по таблице 4 п. 6.4 «Кабельные вводы клеммных головок» главы 6 раздела 1 (стр. 22-31)
Погружаемые кабельные ПТ общепромышленные и взрывозащищенные с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь «i»		
Т(ХА,ХК) 002К-Оп	тип «Г9» со стандартным кабельным вводом из жаростойкого капрона (с возможностью размещения защитного корпуса ПТ и кабельного ввода на одной стороне клеммной головки) (базовый вариант)	4.6
	или тип «Г8» со стандартным кабельным вводом из никелированной латуни (с возможностью размещения защитного корпуса ПТ и кабельного ввода на одной стороне клеммной головки) (базовый вариант)	4.3
Т(ХА,ХК) 002К-Exi	тип «Г8» со стандартным кабельным вводом из никелированной латуни (с возможностью размещения защитного корпуса ПТ и кабельного ввода на одной стороне клеммной головки) (базовый вариант)	4.3

Примечание. При поставке все Т(ХА,ХК) 002 комплектуются стандартным комплектом уплотнительных резиновых колец (уплотнений) по **базовому варианту**, если состав комплекта не указан при заказе.

9 Комплект поставки

Комплект поставки включает:

- ПТ по заказу;
- КМЧ с набором уплотнительных колец (вставок) по заказу — см. [таблицу 8.6 \(стр. 181\)](#);
- паспорт;
- РЭ (с первой партией ПТ, далее — по заказу).