

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи температуры ТХТ

Назначение средства измерений

Преобразователи температуры ТХТ (далее по тексту – преобразователи или ПТ) предназначены для измерений и преобразования сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей (термопреобразователей сопротивления, преобразователей термоэлектрических) в унифицированные аналоговые сигналы в виде силы постоянного тока, а также в цифровые сигналы коммуникационного протокола HART или в сигналы коммуникационных протоколов Modbus, FOUNDATION Fieldbus и PROFIBUS PA.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на измерении и преобразовании входных сигналов, поступающих от первичных термопреобразователей, в унифицированные аналоговые сигналы в виде силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, в том числе, с наложенным на них цифровым частотно-модулированным сигналом в стандарте HART-протокола, или в цифровые сигналы протоколов Modbus, FOUNDATION Fieldbus и PROFIBUS PA.

Сигнал с подключенного термопреобразователя сопротивления (далее по тексту - ТС) или преобразователя термоэлектрического (далее по тексту - ТП), поступает на вход ПТ, где преобразуется с помощью аналого-цифрового преобразователя в дискретный сигнал. Далее дискретный сигнал обрабатывается с помощью встроенного микропроцессора и поступает либо на модулятор цифрового протокола, либо на цифро-аналоговый преобразователь, где происходит преобразование в унифицированные сигналы силы постоянного тока, на которые, при наличии у ПТ частотного модулятора, может накладываться сигнал HART-протокола.

ПТ конструктивно выполнены в виде корпуса из поликарбоната цилиндрической или прямоугольной формы с расположенными на нем клеммами для подключения ТС и ТП и клеммами для вывода выходного сигнала и для подачи напряжения питания. Внутри корпуса преобразователей размещены печатные платы с элементами электрической схемы.

Преобразователи могут устанавливаться в защитный стальной ударопрочный корпус либо отдельно (на монтажном кронштейне). Также преобразователи могут устанавливаться на рейке стандарта DIN с помощью дополнительного монтажного зажима.

Стальной ударопрочный корпус может быть выполнен в четырёх исполнениях, различающихся габаритными размерами, и опционально может быть снабжен ЖК-дисплеем. Данный корпус оснащен откручивающейся крышкой, кабельными вводами-выводами резьбового типа и монтажными приспособлениями.

Преобразователи могут изготавливаться в различных исполнениях, различающихся по метрологическим и техническим характеристикам, а также по конструктивным элементам и наличию элементов искро- или взрывозащиты.

Структура условного обозначения исполнений ПТ приведена на рисунке 1. Расшифровка структуры условного обозначения исполнений приведена в таблице 1.

ТХТ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Рисунок 1 – Структура условного обозначения исполнений ПТ

Таблица 1 – Расшифровка структуры условного обозначения исполнений ПТ

Позиция	Описание позиции	Код	Описание кода
1	Обозначение типа	ТХТ	Преобразователь температуры ТХТ
2	Количество и тип подключаемых первичных чувствительных элементов	РТ1	Один термопреобразователь сопротивления
		РТ2	Два термопреобразователя сопротивления
		ТС1	Один преобразователь термоэлектрический
		ТС2	Два преобразователя термоэлектрических
3	Конструктивные особенности корпусных и монтажных элементов	98	М20×1,5, глубина внутреннего пространства корпуса 45 мм (включая резьбу), диаметр кабельного ввода 8 мм
		A1	М16×1,5, глубина 50 мм (включая резьбу), диаметр 10 мм.
		A4	М20×1,5, глубина 30 мм (включая резьбу), диаметр 8 мм.
		7К	М20×1,5 внешняя резьба, глубина 100 мм (без учета резьбы), диаметр 8 мм
		FG	М27×1,5 внешняя резьба, глубина 100 мм (без учета резьбы), диаметр 12 мм
		XX	Другой тип (по специальному заказу)
4	Тип выходного сигнала	2	Аналоговый сигнал (от 4 до 20 мА)
		6	Цифровой сигнал интерфейса Modbus (RS-485)
		9	Аналоговый сигнал (от 4 до 20 мА) с HART-протоколом
		F	Цифровой сигнал по протоколу FOUNDATION Fieldbus
		W	Цифровой сигнал по протоколу PROFIBUS PA
5	Тип корпуса	L	Ударопрочный корпус 3351
		A	Стандартный ударопрочный корпус
		B	Ударопрочный корпус с высокой крышкой (с двумя кабельными вводами/выводами)
		Y	Цилиндрический пластиковый корпус
		D	Прямоугольный пластиковый корпус
		Z	Малый ударопрочный корпус
6	Наличие ЖК-дисплея	N	Без дисплея
		Y	С дисплеем
7	Уровень точности (погрешность измерений)	1	±0,1 % (от диапазона измерений)
		2	±0,2 % (от диапазона измерений)
		3	±0,5 % (от диапазона измерений)
		4	±1,0 % (от диапазона измерений)
		5	±1,5 % (от диапазона измерений)

Позиция	Описание позиции	Код	Описание кода
8	Специальные требования	Код отсутствует	Требования отсутствуют (стандартное общепромышленное исполнение)
		i	Искробезопасное исполнение 0Ex ia II C T6...T1 Gb X
		d	Взрывозащищенное исполнение 1Ex db II C T6...T1 Gb X
		Y	Наличие металлического маркировочного шильдика на корпусе на английском языке
		D	Двойной выход 4-20 мА
		T	Устойчивость к вибрации
		S	Двойной вход от ТС Pt100+горячее резервное копирование
		E	Наличие металлического маркировочного шильдика на корпусе на русском языке
		1D	Электрическое присоединение: внутренняя резьба 1/2" NPT, внутренняя резьба по умолчанию M20×1,5
		X	С защитной заглушкой
		B	Корпус из нержавеющей стали
		F	С молниезащитой
9	Диапазон измерений температуры	XX	Диапазон измерений (в пределах диапазона от -200 до +1820 °С) при этом минимальный интервал (разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений) - не менее 50 °С

Заводской номер в виде цифрового кода, состоящего из арабских цифр, наносится на металлический шильдик, прикрепляемый к защитному корпусу ПТ, или в виде наклейки, приклеенной на корпус.

Конструкция ПТ не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

Фотографии общего вида ПТ с указанием места нанесения заводского номера приведены на рисунках 2 и 3, при этом цветовая гамма защитного корпуса преобразователей может отличаться от приведенной на рисунке. Пломбирование ПТ не предусмотрено.



Рисунок 2 – Фотографии общего вида ТТ с указанием места нанесения заводского номера

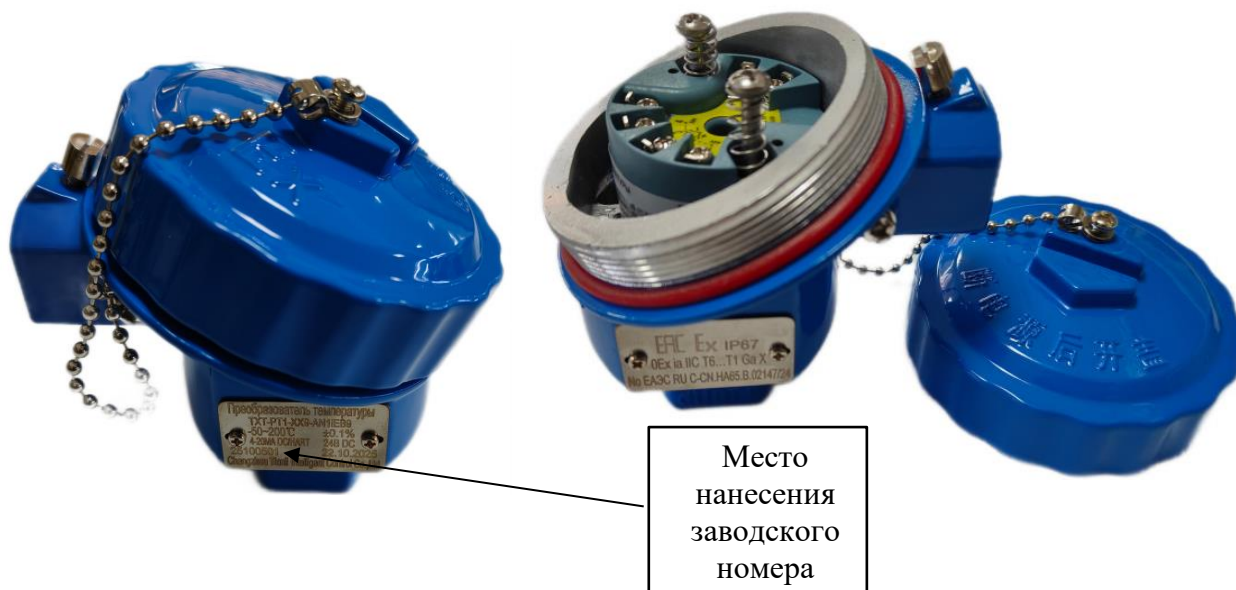


Рисунок 3 – Фотографии общего вида ПТ с исполнением с малым ударопрочным корпусом с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) преобразователей (кроме ПТ, имеющих только аналоговый выходной сигнал) состоит только из метрологически значимого встроенного ПО, устанавливаемого в энергонезависимую память преобразователей при их изготовлении. Данное ПО не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	недоступно

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ПТ приведены в таблицах 3-5.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристик ⁽¹⁾	Значение		
	Диапазон измерений температуры ⁽²⁾ , °C	Пределы допускаемой основной погрешности ^{(2) (3) (4) (5)}	
		Абсолютная, °C	Приведенная (к диапазону измерений), %
1) термопреобразователей сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651-2009:			
- Pt100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850	$\pm 0,20$	
- Pt200 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850	$\pm 1,17$	
- Pt500 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850	$\pm 0,47$	
- Pt1000 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +300	$\pm 0,23$	
- Pt50 ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) (50П)	от -200 до +550	$\pm 0,40$	
- Pt100 ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) (100П)	от -200 до +550	$\pm 0,20$	
- Cu50 ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -50 до +200	$\pm 0,68$	
- Cu100 ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -50 до +200	$\pm 0,34$	
- Cu10 ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) (10М)	от -50 до +250	$\pm 2,00$	
- Cu50 ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) (50М)	от -185 до +200	$\pm 0,68$	$\pm 0,1$;
- Cu100 ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) (100М)	от -185 до +200	$\pm 0,34$	$\pm 0,2$;
- Ni120 ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) (120Н)	от -70 до +300	$\pm 0,16$	$\pm 0,5$;
2) преобразователей термоэлектрических с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001:			$\pm 1,0$;
- В	от +100 до +1820	$\pm 1,5$ (от +300 до +1820 °C) $\pm 3,0$ (от +100 до +300 °C)	$\pm 1,5$
- Е	от -200 до +1000	$\pm 0,4$	
- J	от -180 до +760	$\pm 0,5$	
- К	от -180 до +1372	$\pm 0,5$ (от -180 до -130 °C) $\pm 0,7$ (от -130 до -90 °C) $\pm 0,5$ (от -90 до +1372 °C)	
- N	от -200 до +1300	$\pm 0,8$	
- R	от 0 до +1768	$\pm 1,2$	
- S	от 0 до +1768	$\pm 1,0$	
- T	от -200 до +400	$\pm 0,5$	
- L	от -200 до +800	$\pm 0,5$	
⁽¹⁾ - термопреобразователи поставляются с настроенными типом НСХ и диапазоном измерений. ⁽²⁾ - диапазон измерений температуры конкретного ПТ находится внутри диапазона измерений температуры, указанного в таблице и приведен вместе с погрешностью измерений в паспорте на изделие. ⁽³⁾ - выбирают максимальное значение между пределом абсолютной погрешности и рассчитанным значением допускаемой приведенной погрешности от диапазона измерений; ⁽⁴⁾ - пределы допускаемой дополнительной приведенной (или абсолютной) погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °C от нормальной в пределах рабочих температур, не превышают значения половины основной приведенной (или абсолютной) погрешности;			

Наименование характеристик ⁽¹⁾	Значение		
	Диапазон измерений температуры ⁽²⁾ , °С	Пределы допускаемой основной погрешности ^{(2) (3) (4) (5)}	
		Абсолютная, °С	Приведенная (к диапазону измерений), %
⁽⁵⁾ – Пределы допускаемой суммарной абсолютной погрешности для преобразователей термоэлектрических ($\Delta_{\text{ТПЭ}}$, °С), вычисляются по формуле: $\Delta_{\text{ТПЭ}} = \pm(\Delta_1 + \Delta_2)$, где: Δ_1 – предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения и преобразования в температуру сигналов в абсолютном выражении, °С, Δ_2 – предел допускаемой абсолютной погрешности автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары, равной $\pm 0,5$ °С.			

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 12 до 42
Тип выходного сигнала	от 4 до 20 мА (HART); Foundation Fieldbus; PROFIBUS PA; Modbus
Габаритные размеры (Д×В×Ш), мм, не более: - Ударопрочный корпус 3351 (Д×В×Ш) - Стандартный ударопрочный корпус (Д×В×Ш) А - Ударопрочный корпус с высокой крышкой (Д×В×Ш) - Цилиндрический пластиковый корпус (Диаметр×В) - Прямоугольный пластиковый корпус (Д×В×Ш) - Малый ударопрочный корпус (Д×В×Ш)	128×120×130 110×110×75 110×105×105 Ø45×25 123,5×95,3×25,9 122,8×94,0×85,0
Масса, г, не более	1000
Нормальные условия эксплуатации, °С	от +15 до +25
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - для ПТ без дисплея - для ПТ с ЖК дисплеем - для взрывозащищенного и искробезопасного исполнений - относительная влажность воздуха, %, не более	от -55 до +85 от -40 до +85 от -55 до +60 80
Маркировка взрывозащиты	1Ex db IIC T6...T1 Gb X 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X 1Ex db IIC 500 °C Gb X 0Ex ia IIC 500 °C Ga X
Степень защиты от воздействия воды и пыли	IP67

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	96000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь температуры	ТХТ	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз. ⁽¹⁾
⁽¹⁾ - может поставляться на каждый ПТ или на партию (в соответствии с заказом).		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Проведение измерений» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Приказ Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1×10^{-16} до 100 А»

Стандарт предприятия изготовителя «CHANGZHOU TIANLI INTELLIGENT CONTROL CO.,LTD.», КНР

Правообладатель

«CHANGZHOU TIANLI INTELLIGENT CONTROL CO.,LTD.», КНР
Адрес: 17/F, Hengyuan Mansion, No.180 West Guanhe Road, Changzhou
E-mail: manager@cz-tianli.com Web-сайт: www.cz-tianli.com

Изготовитель

«CHANGZHOU TIANLI INTELLIGENT CONTROL CO.,LTD.», КНР
Адрес: 17/F, Hengyuan Mansion, No.180 West Guanhe Road, Changzhou
E-mail: manager@cz-tianli.com Web-сайт: www.cz-tianli.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13