



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**DE.C.32.004.A № 56202**

**Срок действия до 22 июля 2019 г.**

**НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**  
**Преобразователи измерительные серии iTEMP TMT**

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**  
**Фирма "Endress+Hauser Wetzler GmbH+Co.KG", Германия**

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 57947-14**

**ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ**  
**МП 57947-14**

**ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ**  
**5 лет - для преобразователей TMT82/84/85/112/122/142/162/182;**  
**3 года - для преобразователей TMT80/111/121/125/127/128/180/181/187/188**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **22 июля 2014 г. № 1105**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Ф.В.Бульгин



04 ..... 2014 г.

Серия СИ

№ 016062

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи измерительные серии iTEMP TMT

#### Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные серии iTEMP TMT (далее по тексту – ИП) предназначены для измерения и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП), потенциометрических и милливольтовых устройств постоянного тока, в унифицированные аналоговые сигналы постоянного тока 4-20 или 20-4 мА, а также в цифровые сигналы для передачи по протоколам HART, Profibus PA или FOUNDATION Fieldbus.

#### Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании сигнала первичного термопреобразователя или потенциометрических и милливольтовых устройств постоянного тока в унифицированный выходной сигнал постоянного тока 4-20 или 20-4 мА (для моделей TMT80, TMT111, TMT121, TMT127, TMT128, TMT180, TMT181, TMT187, TMT188), с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом в стандарте HART (для моделей TMT82, TMT112, TMT122, TMT142, TMT162, TMT182), либо в цифровом виде для передачи по протоколам Profibus PA (для моделей TMT84, TMT162) или FOUNDATION Fieldbus (для моделей TMT85, TMT125, TMT162).

Сигнал с подключенного термопреобразователя или устройства поступает на вход ИП, где преобразуется с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) в дискретный сигнал. Дискретный сигнал обрабатывается с помощью микропроцессора и поступает либо на модулятор цифрового протокола FOUNDATION Fieldbus/Profibus PA, либо на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), где происходит преобразование в унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока, на который, при наличии у ИП частотного модулятора, может накладываться сигнал HART-протокола. Характеристики источника входных сигналов и необходимые для параметрирования измерительного преобразователя данные фиксируются в энергонезависимой памяти ИП.

Модели преобразователей отличаются друг от друга по конструктивному исполнению и по техническим характеристикам. ИП моделей TMT111, TMT112, TMT121, TMT122, TMT127, TMT128 выполнены в прямоугольном пластиковом корпусе (PC/ABS) с расположенными на нем клеммами с прижимными пластинами и фиксирующими винтами для входного сигнала, напряжения питания и для вывода выходного сигнала, и предназначенном для монтажа на DIN-рейку. ИП моделей TMT80, TMT84, TMT85, TMT180, TMT181, TMT182, TMT187, TMT188 конструктивно выполнены в цилиндрическом пластиковом корпусе из поликарбоната для монтажа в соединительную головку типа «В» с расположенными на нем клеммами для подключения первичного термопреобразователя или потенциометрических и милливольтовых устройств постоянного тока, и клеммами для вывода выходного сигнала и питания. ИП моделей TMT82 могут иметь оба указанных варианта исполнения. ИП моделей TMT142, TMT162 конструктивно выполнены в цилиндрическом алюминиевом или стальном ударопрочном корпусе, который может комплектоваться ЖК индикатором. Преобразователи TMT82, TMT84, TMT85 могут дополнительно комплектоваться алюминиевым или стальным ударопрочным корпусом для полевого монтажа серии ТАЗхх, в который может встраиваться жидкокристаллический дисплей TID10. Корпуса закрываются резьбовыми крышками и имеют

резьбовые отверстия для присоединения кабельного ввода и переходной муфты, через которую подключается первичный термопреобразователь, а также внутренний и внешний зажимы заземления. ИП модели TMT125 имеют восемь независимо-конфигурируемых входов.

Внутри корпуса преобразователей размещены печатные платы с элементами электрической схемы. Все цепи преобразователей (вход, выход, питание) гальванически развязаны.

Преобразователи измерительные TMT82, TMT84, TMT85, TMT162 имеют два независимых входа от ТС, ТП и несколько функциональных конфигураций: усреднение и разность измеренных значений, автоматическое переключение с одного входа на другой.

Конфигурацию преобразователей в зависимости от модели можно изменять при помощи ручных коммуникаторов SFX\*\*\*, а также модемов TXU10 или Commubox FXA\*\*\* с соответствующим программным обеспечением, установленном на персональном компьютере.

ИП могут укомплектовываться устройствами НАW\*\*\* для защиты от перенапряжения. Фотографии общего вида ИП приведены на рис.1.



TMT80, TMT180,  
TMT187, TMT188



TMT181,  
TMT182



TMT82, TMT84,  
TMT85



TMT121,  
TMT122,  
TMT127,  
TMT128



TMT111, TMT112



TMT8\* с корпусом TA30A и ЖК индикатором TID10



TMT8\* с корпусом TA30H и ЖК индикатором TID10



TMT142



TMT162



TMT82 (исполнение на DIN-рейку)



TMT125

Рисунок 1

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) ИП состоит только из одной метрологически значимой части - Firmware, при помощи которой по специальным расчетным соотношениям проводится обработка результатов измерений и вычислений.

Наименование программного обеспечения отображается на дисплее преобразователя при его включении. Идентификационные номера ПО Firmware отображаются как неактивные, не подлежащее изменению. Доступ к цифровому идентификатору ПО Firmware (контрольной сумме) невозможен, т.к. самодиагностика при включении ИП производится без отображения контрольной суммы на дисплее.

ПО имеет идентификационный номер версии: 01.0y.zz, где: y, z – числа (от 0 до 9) характеризующие функциональность преобразователя (различные протоколы цифровой коммуникации, а также совместимость с сервисными программами) и служебный идентификационный номер.

ПО Firmware находится в ПЗУ, размещенном в неразборном корпусе измерительного преобразователя, и не доступно для внешней модификации.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» (по МИ 3286-2010) - не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО средства измерений (СИ) и измеренных данных.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений, минимальный интервал измерений, пределы допускаемой основной погрешности в зависимости от типа входного сигнала и модели ИП приведены в таблицах 1-8.

Таблица 1

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений, °С	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>	
			TMT80	TMT127, TMT187
Pt100 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+850 °С	10 °С	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,15\%$	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$
Pt1000 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+250 °С	10 °С	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,15\%$	-
B	0...+1820 °С	500 °С	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,15\%$	-
K	-270...+1372 °С	50 °С	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,15\%$	-
N	-270...+1300 °С	50 °С	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,15\%$	-
R	-50...+1768 °С	500 °С	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,15\%$	-
S	-50...+1768 °С	500 °С	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,15\%$	-

Таблица 2

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений, °С	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
			TMT180
Pt100 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+650 °С	10 °С	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$
	-50...+250 °С		$\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$
	-200...+250 °С		$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$

Таблица 3

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений, °С	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>		
			ТМТ112, ТМТ122, ТМТ182	ТМТ111	ТМТ128
Pt100 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+850 °С	10 °С	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	-
Pt500 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+250 °С	10 °С	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,2\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,2\%$	-
Pt1000 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+250 °С	10 °С	$\pm 0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,12\%$	$\pm 0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,12\%$	-
Pt100 ( $\alpha=0,003916\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+649 °С	10 °С	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	-	-
Ni100 ( $\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-60...+250 °С	10 °С	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	-
Ni500 ( $\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-60...+150 °С	10 °С	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,2\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,2\%$	-
Ni1000 ( $\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-60...+150 °С	10 °С	$\pm 0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,12\%$	$\pm 0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,12\%$	-
B	0...+1820 °С	500 °С	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$
C	0...+2320 °С	500 °С	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$
D	0...+2495 °С	500 °С	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$
E	-270...+1000 °С	50 °С	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$
J	-210...+1200 °С	50 °С	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$
K	-270...+1372 °С	50 °С	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$
L <sup>2)</sup>	-200...+900 °С	50 °С	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$
N	-270...+1300 °С	50 °С	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$
R	-50...+1768 °С	500 °С	$\pm 1,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$
S	-50...+1768 °С	500 °С	$\pm 1,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$
T	-270...+400 °С	50 °С	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$
U	-200...+600 °С	50 °С	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$
Ом-вход	10...400 Ом	10 Ом	$\pm 0,1\text{ Ом}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,1\text{ Ом}$ или $\pm 0,08\%$	-
	10...2000 Ом	100 Ом	$\pm 1,5\text{ Ом}$ или $\pm 0,12\%$	$\pm 1,5\text{ Ом}$ или $\pm 0,12\%$	-
мВ-вход	-10...+75 мВ	5 мВ	$\pm 20\text{ мкВ}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 20\text{ мкВ}$ или $\pm 0,08\%$	-

Таблица 4

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений, °С	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>3)</sup>			
			ТМТ142		ТМТ162	
			АЦП	ЦАП	АЦП	ЦАП
Pt100 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+850 °С	10 °С	$\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
Pt200 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+850 °С	10 °С	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
Pt500 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+250 °С	10 °С	$\pm 0,3\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
Pt1000 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+250 °С	10 °С	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
Pt100 ( $\alpha=0,003916\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+649 °С	10 °С	$\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
Ni100 ( $\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-60...+250 °С	10 °С	$\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
Ni1000 ( $\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-60...+150 °С	10 °С	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
100П ( $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+850 °С	10 °С	$\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
50П ( $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+1100 °С	10 °С	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
50М ( $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+200 °С	10 °С	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
100М ( $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+200 °С	10 °С	$\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
B	+40...+1820 °С	500 °С	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
E	-270...+1000 °С	50 °С	$\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
J	-210...+1200 °С	50 °С	$\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
K	-270...+1372 °С	50 °С	$\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
N	-270...+1300 °С	50 °С	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
R	-50...+1768 °С	500 °С	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
S	-50...+1768 °С	500 °С	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
T	-260...+400 °С	50 °С	$\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
C	0...+2315 °С	500 °С	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
D	0...+2315 °С	500 °С	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
L <sup>2)</sup>	-200...+900 °С	50 °С	$\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
U	-200...+600 °С	50 °С	$\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C} / \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,02\%$
ОМ-ВХОД	10...400 Ом	10 Ом	$\pm 0,04\text{ Ом} / \pm 0,08\text{ Ом}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 0,04\text{ Ом}$	$\pm 0,02\%$
	10...2000 Ом	100 Ом	$\pm 0,8\text{ Ом} / \pm 1,6\text{ Ом}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 0,8\text{ Ом}$	$\pm 0,02\%$
МВ-ВХОД	-20...+100 МВ	5 МВ	$\pm 10\text{ мкВ} / \pm 20\text{ мкВ}$	$\pm 0,02\%$	$\pm 10\text{ мкВ}$	$\pm 0,02\%$

Таблица 5

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений, °С	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>		ТМТ188
			ТМТ121	ТМТ181	
Pt100 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+850 °С	10 °С	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	-
Pt500 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+250 °С	10 °С	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,2\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,2\%$	-
Pt1000 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+250 °С	10 °С	$\pm 0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,12\%$	$\pm 0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,12\%$	-
Ni100 ( $\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-60...+180 °С	10 °С	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	-
Ni120 ( $\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-70...+270 °С	10 °С	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	-	-
Ni500 ( $\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-60...+150 °С	10 °С	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,2\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,2\%$	-
Ni1000 ( $\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-60...+150 °С	10 °С	$\pm 0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,12\%$	$\pm 0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,12\%$	-
B	0...+1820 °С	500 °С	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
C	0...+2320 °С	500 °С	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$
D	0...+2495 °С	500 °С	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$
E	-200...+915 °С	50 °С	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
J	-200...+1200 °С	50 °С	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
K	-200...+1372 °С	50 °С	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
L <sup>2)</sup>	-200...+900 °С	50 °С	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
N	-270...+1300 °С	50 °С	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$
R	0...+1768 °С	500 °С	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
S	0...+1768 °С	500 °С	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
T	-200...+400 °С	50 °С	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
U	-200...+600 °С	50 °С	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
Ом-вход	10...400 Ом	10 Ом	$\pm 0,1\text{ Ом}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,1\text{ Ом}$ или $\pm 0,08\%$	-
	10...2000 Ом	100 Ом	$\pm 1,5\text{ Ом}$ или $\pm 0,12\%$	$\pm 1,5\text{ Ом}$ или $\pm 0,12\%$	-
мВ-вход	-10...+100 мВ	5 мВ	$\pm 20\text{ мкВ}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 20\text{ мкВ}$ или $\pm 0,08\%$	-

Таблица 6

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	ТМТ 125	
		Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности/1 °С
Pt50 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-200...+850 °С	$\pm 0,77 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,001 \text{ } ^\circ\text{C}$
Pt100 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-200...+850 °С	$\pm 0,33 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,001 \text{ } ^\circ\text{C}$
Pt200 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-200...+850 °С	$\pm 0,33 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,001 \text{ } ^\circ\text{C}$
Pt100 ( $\alpha = 0,003916 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-200...+630 °С	$\pm 0,33 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,001 \text{ } ^\circ\text{C}$
Pt500 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-200...+850 °С	$\pm 0,31 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,001 \text{ } ^\circ\text{C}$
Pt1000 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-200...+850 °С	$\pm 0,31 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,001 \text{ } ^\circ\text{C}$
Ni100 ( $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-60...+250 °С	$\pm 0,18 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,001 \text{ } ^\circ\text{C}$
Ni200 ( $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-60...+250 °С	$\pm 0,18 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,001 \text{ } ^\circ\text{C}$
B	+300...+1800 °С	$\pm 3,32 \text{ } ^\circ\text{C}$ (+300...+600 °С) $\pm 1,77 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св.+600...+1200 °С) $\pm 1,08 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св.+1200...+1800 °С)	$\pm 0,006 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\pm 0,0131 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\pm 0,0242 \text{ } ^\circ\text{C}$
E	-200...+1000 °С	$\pm 0,42 \text{ } ^\circ\text{C}$ (-200...-50 °С) $\pm 0,31 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св.-50...+1000 °С)	$\pm 0,007 \text{ } ^\circ\text{C}$ (-200...-50 °С) $\pm 0,0036 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св. -50...+200 °С) $\pm 0,0203 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св.+200...+1000 °С)
J	-200...+1000 °С	$\pm 0,48 \text{ } ^\circ\text{C}$ (-200...0 °С) $\pm 0,31 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св.0...+1000 °С)	$\pm 0,0072 \text{ } ^\circ\text{C}$ (-200...0 °С) $\pm 0,0039 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св.0...+200 °С) $\pm 0,0243 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св.+200...+1000 °С)
K	-200...+1372 °С	$\pm 0,68 \text{ } ^\circ\text{C}$ (-200...0 °С) $\pm 0,43 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св. 0...+1372 °С)	$\pm 0,0077 \text{ } ^\circ\text{C}$ (-200...0 °С) $\pm 0,0097 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св.0...+500 °С) $\pm 0,0323 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св.+500...+1372 °С)
N	-200...+1300 °С	$\pm 1,03 \text{ } ^\circ\text{C}$ (-200...-100 °С) $\pm 0,54 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св.-100...+500 °С) $\pm 0,39 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св.+500...+1300 °С)	$\pm 0,008 \text{ } ^\circ\text{C}$ (-200...-100 °С) $\pm 0,0088 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св.-100...+500 °С) $\pm 0,0264 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св.+500...+1300 °С)



Продолжение таблицы 6

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	ТМТ 125	
		Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности/1 °С
R	0...+1768 °С	± 1,93 °С (0...+350 °С) ± 1,16 °С (св.+350...+1768 °С)	± 0,0057 °С (0...+350 °С) ± 0,0129 °С (св.+350...+800 °С) ± 0,0338 °С (св.+800...+1768 °С)
S	0...+1768 °С	± 1,92 °С (0...+550 °С) ± 1,15 °С (св.+550...+1768 °С)	± 0,0094 °С (0...+550 °С) ± 0,0135 °С (св.+550...+800 °С) ± 0,0355 °С (св.+800...+1768 °С)
T	-200...+400 °С	± 0,66 °С (-200...-50 °С) ± 0,35 °С (св.-50...+400 °С)	± 0,0071 °С (-200...-50 °С) ± 0,0035 °С (св.-50...+200 °С) ± 0,0067 °С (св.+200...+400 °С)
мВ-вход	-100...+150 мВ	± 0,02 мВ	± 0,002 мВ
Ом-вход	0...650 Ом	± 0,115 Ом	± 0,006 Ом
	0...1300 Ом	± 0,230 Ом	± 0,006 Ом
	0...2600 Ом	± 0,460 Ом	± 0,013 Ом
	0...5200 Ом	± 0,920 Ом	± 0,026 Ом

Таблица 7

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений, °С	Пределы допускаемой основной погрешности ТМТ82 <sup>3)</sup>	
			АЦП	ЦАП
Pt100 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-200...+850 °С	10 °С	±0,14 °С	±0,03%
Pt200 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-200...+850 °С	10 °С	±0,86 °С	±0,03%
Pt500 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-200...+500 °С	10 °С	±0,3 °С	±0,03%
Pt1000 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-200...+250 °С	10 °С	±0,14 °С	±0,03%
Pt100 ( $\alpha = 0,003916 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-200...+510 °С	10 °С	±0,12 °С	±0,03%
Ni100 ( $\alpha = 0,00618 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-60...+250 °С	10 °С	±0,09 °С	±0,03%
Ni120 ( $\alpha = 0,00618 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-60...+250 °С	10 °С	±0,07 °С	±0,03%
100П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-200...+850 °С	10 °С	±0,14 °С	±0,03%
50П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-185...+1100 °С	10 °С	±0,3 °С	±0,03%
50М ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-180...+200 °С	10 °С	±0,19 °С	±0,03%
100М ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-180...+200 °С	10 °С	±0,09 °С	±0,03%
Cu50 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-50...+200 °С	10 °С	±0,19 °С	±0,03%
100Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-60...+180 °С	10 °С	±0,09 °С	±0,03%
120Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-60...+180 °С	10 °С	±0,09 °С	±0,03%

Продолжении таблицы 7

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений, °С	Пределы допускаемой основной погрешности ТМТ82 <sup>3)</sup>	
			АЦП	ЦАП
A	0...+2500 °С	50 °С	±1,62 °С	±0,03%
B	+500...+1820 °С	50 °С	±0,67 °С	±0,03%
E	-40...+1000 °С	50 °С	±0,21 °С	±0,03%
J	-40...+1200 °С	50 °С	±0,26 °С	±0,03%
K	-40...+1200 °С	50 °С	±0,32 °С	±0,03%
L <sup>4)</sup>	-200...+800 °С	50 °С	±2,27 °С	±0,03%
N	-40...+1300 °С	50 °С	±0,43 °С	±0,03%
R	0...+1768 °С	50 °С	±1,92 °С	±0,03%
S	0...+1768 °С	50 °С	±1,9 °С	±0,03%
T	-40...+400 °С	50 °С	±0,32 °С	±0,03%
C	0...+2000 °С	50 °С	±0,86 °С	±0,03%
D	0...+2000 °С	50 °С	±1,05 °С	±0,03%
L <sup>2)</sup>	+50...+900 °С	50 °С	±0,26 °С	±0,03%
U	+50...+600 °С	50 °С	±0,24 °С	±0,03%
Ом-вход	10...400 Ом	10 Ом	±0,04 Ом	±0,03%
	10...2000 Ом	100 Ом	±0,5 Ом	±0,03%
мВ-вход	-20...+100 мВ	5 мВ	±10 мкВ	±0,03%

Таблица 8

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений, °С	Пределы допускаемой основной погрешности ТМТ84, ТМТ85
Pt100 ( $\alpha=0,00385\text{ °C}^{-1}$ )	-200...+850 °С	10 °С	±0,1 °С
Pt200 ( $\alpha=0,00385\text{ °C}^{-1}$ )	-200...+850 °С	10 °С	±1 °С
Pt500 ( $\alpha=0,00385\text{ °C}^{-1}$ )	-200...+250 °С	10 °С	±0,3 °С
Pt1000 ( $\alpha=0,00385\text{ °C}^{-1}$ )	-200...+250 °С	10 °С	±0,2 °С
Pt100 ( $\alpha=0,003916\text{ °C}^{-1}$ )	-200...+649 °С	10 °С	±0,1 °С
Ni100 ( $\alpha=0,00618\text{ °C}^{-1}$ )	-60...+250 °С	10 °С	±0,1 °С
Ni1000 ( $\alpha=0,00618\text{ °C}^{-1}$ )	-60...+150 °С	10 °С	±0,2 °С
100П ( $\alpha=0,00391\text{ °C}^{-1}$ )	-200...+850 °С	10 °С	±0,1 °С
50П ( $\alpha=0,00391\text{ °C}^{-1}$ )	-200...+1100 °С	10 °С	±0,2 °С
50М ( $\alpha=0,00428\text{ °C}^{-1}$ )	-200...+200 °С	10 °С	±0,2 °С
100М ( $\alpha=0,00428\text{ °C}^{-1}$ )	-200...+200 °С	10 °С	±0,1 °С
B	+40...+1820 °С	50 °С	±1 °С
E	-270...+1000 °С	50 °С	±0,25 °С
J	-210...+1200 °С	50 °С	±0,25 °С
K	-270...+1372 °С	50 °С	±0,25 °С
N	-270...+1300 °С	50 °С	±0,5 °С

Продолжение таблицы 8

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений, °С	Пределы допускаемой основной погрешности ТМТ84, ТМТ85
R	-50...+1768 °С	50 °С	±1 °С
S	-50...+1768 °С	50 °С	±1 °С
T	-260...+400 °С	50 °С	±0,25 °С
C	0...+2315 °С	50 °С	±0,5 °С
D	0...+2315 °С	50 °С	±0,5 °С
L <sup>2)</sup>	-200...+900 °С	50 °С	±0,25 °С
U	-200...+600 °С	50 °С	±0,25 °С
Ом-вход	10...400 Ом	10 Ом	±0,04 Ом
	10...2000 Ом	100 Ом	±0,8 Ом
мВ-вход	-20...+100 мВ	5 мВ	±10 мкВ

Примечания к таблицам 1-8:

1) – берут большее значение;

2) – по DIN 43710;

3) – основная погрешность для аналогового выхода равна сумме погрешностей АЦП и ЦАП, для обмена данных по протоколу HART основная погрешность равна погрешности АЦП;

4) – по ГОСТ 6616-94.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары (в зависимости от модели ИП), °С:

- для ТМТ80, ТМТ122, ТМТ128, ТМТ181, ТМТ182, ТМТ188: ± 1;

- для ТМТ82, ТМТ84, ТМТ85, ТМТ111, ТМТ112, ТМТ121, ТМТ142, ТМТ162:  
± (0,3+0,005·|t|);

- для ТМТ125: ± 0,5.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды (25 ± 5 °С) / 1 °С:

- для ТМТ80, ТМТ181, ТМТ182:

- для ТС: ± (0,0015 % (от максимального диапазона измерений для НСХ) + 0,005 % (от настроенного диапазона измерений));

- для ТП: ± (0,005 % (от максимального диапазона измерений для НСХ) + 0,005 % (от настроенного диапазона измерений));

- для ТМТ127, ТМТ180, ТМТ187: ± (0,0015 % (от максимального диапазона измерений для НСХ) + 0,005 % (от настроенного диапазона измерений));

- для ТМТ128, ТМТ188: ± (0,005 % (от максимального диапазона измерений для НСХ) + 0,005 % (от настроенного диапазона измерений));

- для ТМТ82, ТМТ121, ТМТ111, ТМТ112: ± (0,0015 % (от диапазона измерений) + 0,001 % (от измеренного значения));

- для ТМТ122:

- для ТС: ± (0,0015 % (от измеренного значения) + 0,005 % (от диапазона измерений));

- для ТП: ± (0,005 % (от измеренного значения) + 0,005 % (от диапазона измерений));

- для ТМТ142:  $\pm(0,002 \%$  (от измеренного значения) + 0,002 % (от диапазона измерений)) или  $\pm(0,001 \%$  (от измеренного значения) + 0,001 % (от диапазона измерений));
- для ТМТ162:  $\pm(0,001 \%$  (от измеренного значения) + 0,001 % (от диапазона измерений));
- для ТМТ84, ТМТ85:  $\pm 0,001 \%$  (от измеренного значения);

Напряжение питания, В: от 12 до 35 (ТМТ111, ТМТ112, ТМТ121, ТМТ122, ТМТ127, ТМТ128); от 11 до 42 (ТМТ82); от 8 до 35 (ТМТ80, ТМТ181, ТМТ187, ТМТ188); от 9 до 32 (ТМТ84, ТМТ85, ТМТ125, ТМТ162 с выходными сигналами Profibus PA и FOUNDATION Fieldbus); от 10 до 35 (ТМТ180); от 11,5 до 35 (ТМТ182); от 11 до 40 (ТМТ142, ТМТ162 с выходным сигналом HART).

Габаритные размеры, мм:  $\varnothing 44 \times 28,1$  (ТМТ82, ТМТ84, ТМТ85);  $\varnothing 100 \times 115$  (ТМТ82, ТМТ84, ТМТ85 в корпусе ТА3\*\*);  $\varnothing 44 \times 22,8$  (ТМТ80);  $112,5 \times 99 \times 12,6$  (ТМТ111, ТМТ112);  $\varnothing 44 \times 22,5$  (ТМТ180, ТМТ181, ТМТ182, ТМТ187, ТМТ188);  $110 \times 112 \times 22,5$  (ТМТ121, ТМТ122, ТМТ127, ТМТ128);  $258 \times 84 \times 114$  (ТМТ125);  $135 \times 132 \times 106$  (ТМТ142);  $110 \times 112 \times 132,5$  (ТМТ162),  $112,8 \times 114,9 \times 17,5$  (исполнение ТМТ82 для монтажа на DIN рейку).

Масса, кг, не более: 0,04 (ТМТ80, ТМТ180, ТМТ181, ТМТ182, ТМТ187, ТМТ188); 0,05 (ТМТ82, ТМТ84, ТМТ85); 0,09 (ТМТ111, ТМТ112, ТМТ121, ТМТ122, ТМТ127, ТМТ128), 0,1 (исполнение ТМТ82 для монтажа на DIN рейку), 0,36 (ТМТ125), 1,8 (ТМТ125 в полевом корпусе), 1,6 (ТМТ142 в алюминиевом корпусе), 1,4 (ТМТ162 в алюминиевом корпусе), 4,2 (ТМТ142 и ТМТ162 в корпусе из нерж.стали).

Средний срок службы ИП, лет, не менее: 10

ИП могут использоваться при температуре окружающей среды от минус 40 <sup>(\*)</sup> до плюс 85 °С и относительной влажности воздуха до 95-98 % (в зависимости от модели).

По защищенности от воздействия окружающей среды ИП являются пыле- и влагозащищенными и соответствуют в зависимости от модели следующим кодам по ГОСТ 14254-96 (МЭК 60529): IP00, IP20, IP66, IP67 и IP68.

ИП во взрывозащищенном исполнении имеют маркировку вида 0ExiaIICT6...T4X («искробезопасная электрическая цепь»), 1ExdIICT6...T4X (взрывонепроницаемая оболочка).

<sup>(\*)</sup>Примечание: от минус 50 °С – только ИП модели ТМТ82.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации (в правом верхнем углу) типографским способом, а также на корпус ИП при помощи наклейки.

### Комплектность средства измерений

	Наименование	Кол-во
1.	Преобразователь измерительный (модель и исполнение в соответствии с заказом)	1 шт.
2.	Руководство по эксплуатации (на русском языке)	1 экз.
3.	Паспорт	1 экз.
4.	Методика поверки	1 экз.

5. Принадлежности: Комплект крепежных принадлежностей: 51001112, 71044061, 51000856; Монтажные корпуса: 51000883, 71071386, 71071389, 71071390, 71134674, 71132287, 71106559, 71044369; Монтажные кронштейны: 51005895, 51004823, 51006412, 51007995, 71123339, 71123342; Разъемы: 71005803, 71082009, 71005804, 71082008, 71041147, 71041146, 71079763, 71089147, 71079765, 71079762, 71000687, 71005802; ЖК индикаторы: 71070707, 51004968; Промышленные коммуникаторы и адаптеры для настройки по месту измерения: 71217125, 71217126, 71066844, 71096629; Модемы с программным обеспечением для настройки с помощью ПК: 51007616, 52027505; Устройство для защиты от перенапряжения: 51006326; 71125400; Удлинительный кабель для ЖК дисплея: 71086650.	в соответствии с заказом
--	--------------------------

#### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 57947-14 «Преобразователи измерительные серии iTEMP ТМТ. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 28 февраля 2014 г.

Основные средства поверки:

- компаратор напряжений Р3003, кл.0,0005;
- мера электрического сопротивления многозначная Р3026-1, кл.0,002;
- калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260, Госреестр № 35062-07;
- термометр лабораторный электронный «ЛТ-300», диапазон измерений температуры: от минус 50 до плюс 300 °С, ПГ: ± 0,05 °С.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации на преобразователи измерительные серии iTEMP ТМТ.

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным серии iTEMP ТМТ

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

Международный стандарт МЭК 60751 (2008, 07) Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

Международный стандарт МЭК 60584-1 (2013) Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы.

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта; выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Фирма «Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG», Германия  
Адрес: Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany  
Тел.: +49 8361 30 80, факс: +49 8361 30 81 10  
e-mail: [info@pcw.endress.com](mailto:info@pcw.endress.com)

**Заявитель**

ООО «Эндресс+Хаузер», г. Москва  
117105, Россия, Москва, Варшавское шоссе, д.35, стр. 1, 5 эт.  
Тел.: +7(495) 783-28-50, факс: +7(495) 783-28-55  
e-mail: [info@ru.endress.com](mailto:info@ru.endress.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

  
Ф.В. Булыгин  
М.п. «» 04 2014 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель центра испытаний  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин  
«        »        2014 г.

# Преобразователи измерительные серии iTEMP TMT

## МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика распространяется на преобразователи измерительные серии iTEMP TMT (далее – по тексту преобразователи), изготовленные фирмой «Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG», Германия, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками для преобразователей измерительных серии iTEMP TMT:

- 5 лет - для преобразователей TMT82/84/85/112/122/142/162/182;
- 3 года - для преобразователей TMT80/111/121/125/127/128/180/181/187/188.

## **1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ**

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (п.5.1);
- определение основной погрешности прибора (п.5.2);

## **2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

2.1 При проведении поверки приборов применяют следующие средства:

- компаратор напряжений P3003, кл.0,0005;
- мера электрического сопротивления многозначная P3026-1, кл. 0,002;
- калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260, Госреестр № 35062-07;
- термометр лабораторный электронный «ЛТ-300», диапазон измерений температуры: от минус 50 до плюс 300 °С, ПГ: ± 0,05 °С.

2.2 При поверке могут применяться и другие средства поверки с аналогичными метрологическими характеристиками.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

3.1 При проведении поверки соблюдают общие правила выполнения работ в соответствии с технической документацией по требованиям безопасности, действующий на данном предприятии.

## **4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С            | 23 ± 5;                               |
| - относительная влажность окружающего воздуха, % | 45 - 80;                              |
| - атмосферное давление, кПа                      | 84,0 - 106,7;                         |
| - напряжение питания, В                          | 220 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub> ; |
| - частота питающей сети, Гц                      | 50 ± 2.                               |

4.2 Средства поверки должны быть защищены от вибраций и ударов, от внешних магнитных и электрических полей.

## **5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **5.1 Внешний осмотр**

5.1.1. При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу приборов и на качество поверки.



## 5.2 Определение основной погрешности прибора

Погрешность определяют на шести значениях выходного сигнала, соответствующих 0, 20, 40, 60, 80, 100 % диапазона изменения выходного сигнала.

5.2.1 *Определение основной погрешности прибора в режиме работы с термометрами сопротивления (ТС)).*

5.2.1.1 Преобразователи моделей, поддерживающих протоколы HART, FOUNDATION Fieldbus или PROFIBUS-PA, при помощи коммуникатора или через интерфейс FOUNDATION Fieldbus (PROFIBUS-PA) устанавливают в режим работы с термометрами сопротивления (устанавливают тип НСХ, диапазон (интервал) измерений).

Подключают однозначную меру электрического сопротивления P3030 (далее – КС) и прецизионный преобразователь «ТЕРКОН», а также многозначную меру электрического сопротивления P3026 к соответствующим клеммам прибора (в зависимости от схемы подключения), подают с него значение сопротивления, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с НСХ по МЭК 60751 / ГОСТ 6651).

После установления значения выходного сигнала измеряют падение напряжение на КС.

5.2.1.2 Повторяют операции по п.5.2.1.1 для остальных контрольных точек.

5.2.1.3 Основную погрешность ( $\Delta_i$ ) прибора в режиме работы с термопреобразователями сопротивления вычисляют по формуле:

$$\Delta_i = \pm \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{расч}}}{I_n} * 100\% (*), \quad (1)$$

где:  $I_{\text{изм}}$  – значение измеренного выходного тока в поверяемой точке;

$I_{\text{расч}}$  – расчетное значение выходного токового сигнала, соответствующее значению сопротивления в контрольной точке согласно типу НСХ по МЭК 60751 / ГОСТ Р 8.625;

$I_n$  – нормируемое значение выходного сигнала (16 мА).

Значения  $\Delta_i$  в контрольных точках не должны превышать значений, указанных в Приложении 1 к настоящей инструкции.

*Примечание:*

(\*) Для преобразователей, поддерживающих HART-протокол и шины FOUNDATION-Fieldbus и PROFIBUS-PA допускается определять основную погрешность по формуле  $\Delta = \pm(\gamma_x - \gamma_{\text{нсх}})$ , где  $\gamma_x$  – показание прибора, считываемое с экрана дисплея (встроенного, коммуникатора или монитора);  $\gamma_{\text{нсх}}$  – значение сопротивления или милливольтового сигнала, подаваемого с P3026-1 или P3003, или же значение сопротивления или ТЭДС (в температурном эквиваленте) в контрольной точке согласно типу НСХ по МЭК 60751 / ГОСТ 6651 или по МЭК 60584-1 / ГОСТ Р 8.585.

5.2.2 *Определение основной погрешности в режиме работы с омическими устройствами постоянного тока.*

5.2.2.1 Преобразователи моделей, поддерживающих протоколы HART, FOUNDATION Fieldbus или PROFIBUS-PA, при помощи коммуникатора или через интерфейс FOUNDATION Fieldbus (PROFIBUS-PA) устанавливают в режим работы с омическими устройствами.

5.2.2.2 Подключают эталонные средства измерений (см. п.5.2.1.1) и магазин сопротивлений P3026 к соответствующим клеммам прибора (в зависимости от схемы подключения), подают с него значение сопротивления, соответствующее первой контрольной точке.

После установления значения выходного сигнала измеряют падение напряжение на КС.

5.2.2.3 Повторяют операции по п.5.2.2.2 для остальных контрольных точек.

5.2.2.4 Основную погрешность ( $\Delta_R$ ) прибора в режиме работы с омическими устройствами вычисляют по формуле (1), где  $I_{\text{расч}}$  – расчетное значение выходного токового сигнала, соответствующее значению сопротивления, подаваемого с P3026.

Значения  $\Delta_R$  в контрольных точках не должны превышать значений, указанных в Приложении 1 к настоящей инструкции.

5.2.3 *Определение основной погрешности приборов в режиме работы с термоэлектрическими преобразователями (ТП).*

5.2.3.1 Преобразователи моделей, поддерживающих протоколы HART, FOUNDATION Fieldbus или PROFIBUS-PA, при помощи коммуникатора или через интерфейс FOUNDATION Fieldbus (PROFIBUS-PA) устанавливают в режим работы с термоэлектрическими преобразователями (устанавливают тип НСХ, диапазон измерений) и устанавливают температуру компенсации свободных (холодных) концов термопары, равной 0 °С.

При определении основной погрешности преобразователи моделей, где не предусмотрено отключение схемы компенсации, помещают вместе с первичным преобразователем температуры прецизионного термометра DTI-1000 в пассивный термостат.

5.2.3.2 Подключают эталонные средства измерений (см. п.5.2.1.1) и компаратор напряжений P3003 к соответствующим клеммам прибора с помощью медных проводов, подают с него значение ТЭДС, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с типами НСХ по МЭК 60584-1 / ГОСТ Р 8.585). Для моделей без отключения схемы компенсации – подают значение ТЭДС с учетом ввода поправки (компенсации) на температуру окружающей среды (в милливольтках), измеренную прецизионным термометром DTI-1000.

После установления значения выходного сигнала измеряют падение напряжения на КС.

5.2.3.3 Операции по п.5.2.3.2 повторяют в остальных контрольных точках.

5.2.3.4 Основную погрешность прибора в режиме работы с термоэлектрическими преобразователями определяют по формуле (1), где  $I_{расч}$  – расчетное значение выходного токового сигнала, соответствующее нормированному значению ТЭДС по НСХ, приведенному в МЭК 60584-1/ГОСТ Р 8.585.

5.2.3.5 Основная погрешность прибора в контрольных точках не должна превышать значений погрешности, указанных в Приложении 1 к настоящей инструкции.

5.2.4 *Определение погрешности компенсации ТЭДС свободных (холодных) концов термопары.*

Погрешность компенсации ТЭДС свободных (холодных) концов термопары определяют при помощи прецизионного термометра сопротивления DTI-1000 и компаратора напряжений P3003.

5.2.4.1 При помощи коммуникатора или через интерфейс FOUNDATION Fieldbus или PROFIBUS-PA прибор устанавливают в режим измерений температуры термоэлектрическими преобразователями (устанавливают тип НСХ (например, «К»; диапазон измерений) с автоматической (внутренней) схемой компенсации свободных концов ТП.

5.2.4.2 Подключают компаратор напряжений с помощью медных проводов к соответствующим клеммам преобразователя и помещают вместе с первичным преобразователем температуры прецизионного термометра DTI-1000 в пассивный термостат.

5.2.4.3 Подают с компаратора значение ТЭДС, соответствующее 0 °С в температурном эквиваленте (в соответствии с типом НСХ «К» по МЭК 60584-1 / ГОСТ Р 8.585).

5.2.4.4 Снимают показание температуры, которое индицируется на дисплее коммуникатора или монитора ПК, или на встроенном индикаторе прибора.

5.2.4.5 Основную абсолютную погрешность компенсации свободных (холодных) концов термопары ( $\Delta_{\text{компенс}}$ ) вычисляют по формуле:

$$\Delta_{\text{компенс}} = \pm(t_X - t_{\text{обр}}),$$

где  $t_X$  – показание прибора, °С;

$t_{\text{обр}}$  – показание DTI-1000, °С

Значения  $\Delta_{\text{компенс}}$  не должны превышать значений, указанных в Приложении 1 к настоящей инструкции.

5.2.5 *Определение основной погрешности в режиме работы с милливольтовыми устройствами постоянного тока.*

5.2.5.1 Преобразователи моделей, поддерживающих протоколы HART, FOUNDATION Fieldbus или PROFIBUS-PA, при помощи коммуникатора или через интерфейс FOUNDATION Fieldbus (PROFIBUS-PA) устанавливают в режим работы с милливольтовыми устройствами постоянного тока.

5.2.5.2 Подключают эталонные средства измерений (см. п.5.2.1.1) и компаратор напряжений P3003 к соответствующим клеммам прибора, подают с него значение милливольтового сигнала, соответствующее первой контрольной точке.

После установления значения выходного сигнала измеряют падение напряжение на КС.

5.2.5.3 Повторяют операции по п.5.2.5.2 для остальных контрольных точек.

5.2.5.4 Основную погрешность ( $\Delta_U$ ) прибора вычисляют по формуле (1), где  $I_{\text{расч}}$  – расчетное значение выходного токового сигнала, соответствующее значению милливольтового сигнала в заданной контрольной точке, подаваемое с P3003.

Значения  $\Delta_U$  в контрольных точках не должны превышать значений, указанных в Приложении 1 к настоящей инструкции.

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 При положительных результатах поверки на преобразователь выдают свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006.

6.2 При отрицательных результатах поверки преобразователи к применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006.

Инженер лаборатории  
МО термометрии ФГУП «ВНИИМС»



Е.А. Смирнова