

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 ТА3хх, 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 НАВ*** для защиты от перенапряжения. Фотографии общего вида ИП приведены на рис.1.

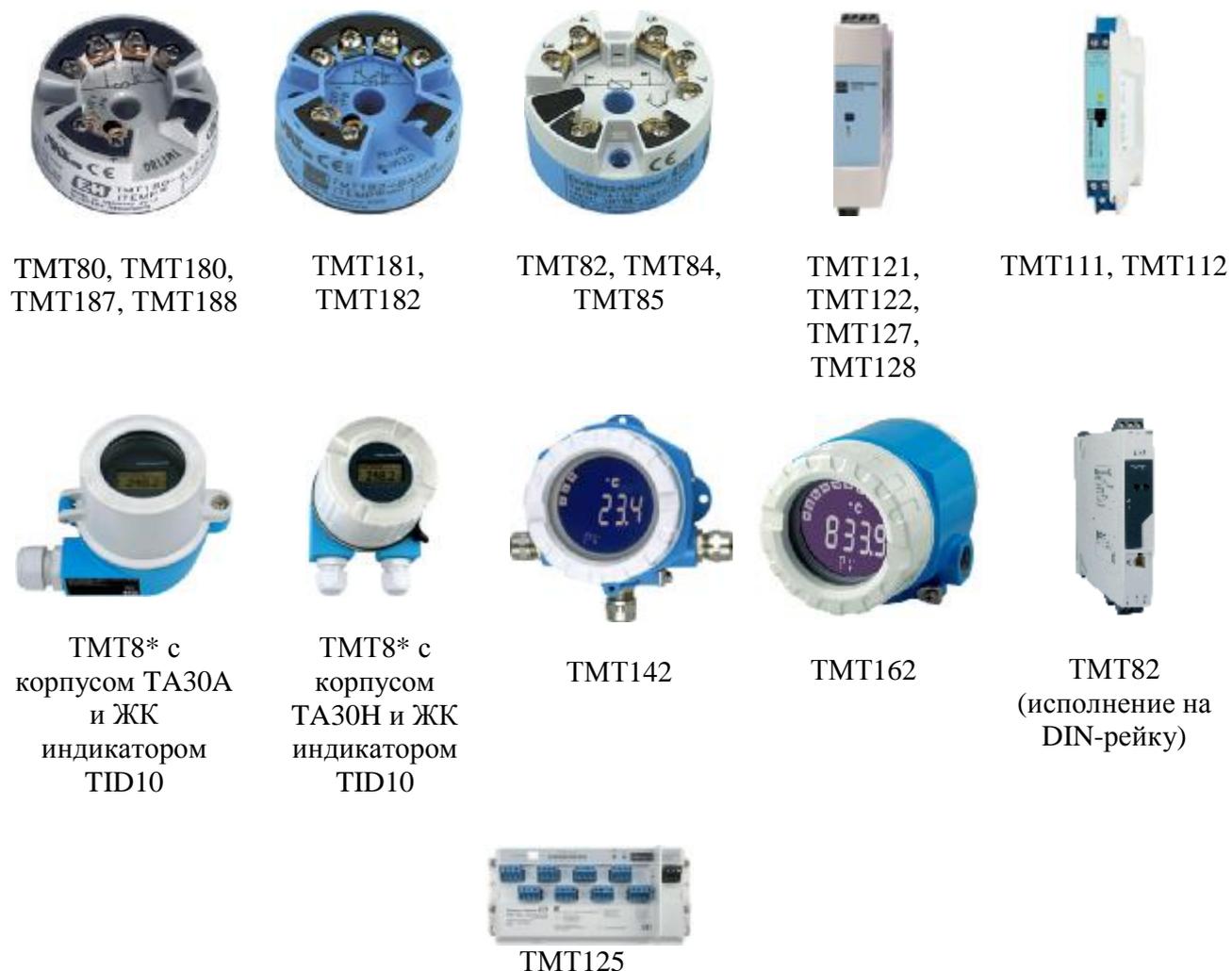


Рисунок 1

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 ¹⁾	
			ТМТ80	ТМТ127, ТМТ187
Pt100 ($\alpha=0,00385\text{ °C}^{-1}$)	-200...+850 °С	10 °С	$\pm 0,5\text{ °C}$ или $\pm 0,15\%$	$\pm 0,2\text{ °C}$ или $\pm 0,08\%$
Pt1000 ($\alpha=0,00385\text{ °C}^{-1}$)	-200...+250 °С	10 °С	$\pm 0,5\text{ °C}$ или $\pm 0,15\%$	-
B	0...+1820 °С	500 °С	$\pm 2\text{ °C}$ или $\pm 0,15\%$	-
K	-270...+1372 °С	50 °С	$\pm 1\text{ °C}$ или $\pm 0,15\%$	-
N	-270...+1300 °С	50 °С	$\pm 1\text{ °C}$ или $\pm 0,15\%$	-
R	-50...+1768 °С	500 °С	$\pm 2\text{ °C}$ или $\pm 0,15\%$	-
S	-50...+1768 °С	500 °С	$\pm 2\text{ °C}$ или $\pm 0,15\%$	-

Таблица 2

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений, °С	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾	
			ТМТ180	
Pt100 ($\alpha=0,00385\text{ °C}^{-1}$)	-200...+650 °С	10 °С	$\pm 0,2\text{ °C}$ или $\pm 0,08\%$	
	-50...+250 °С		$\pm 0,1\text{ °C}$ или $\pm 0,08\%$	
	-200...+250 °С		$\pm 0,2\text{ °C}$ или $\pm 0,08\%$	

Таблица 3

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

Таблица 4

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений, °С	Пределы допускаемой основной погрешности ³⁾			
			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 ²⁾	-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 ¹⁾		
			ТМТ121	ТМТ181	ТМТ188
Pt100 ($\alpha= 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-200...+850 °С	10 °С	±0,2 °С или ±0,08%	±0,2 °С или ±0,08%	-
Pt500 ($\alpha= 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-200...+250 °С	10 °С	±0,5 °С или ±0,2%	±0,5 °С или ±0,2%	-
Pt1000 ($\alpha= 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-200...+250 °С	10 °С	±0,3 °С или ±0,12%	±0,3 °С или ±0,12%	-
Ni100 ($\alpha=0,00618 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-60...+180 °С	10 °С	±0,2 °С или ±0,08%	±0,2 °С или ±0,08%	-
Ni120 ($\alpha=0,00618 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-70...+270 °С	10 °С	±0,2 °С или ±0,08%	-	-
Ni500 ($\alpha=0,00618 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-60...+150 °С	10 °С	±0,5 °С или ±0,2%	±0,5 °С или ±0,2%	-
Ni1000 ($\alpha=0,00618 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-60...+150 °С	10 °С	±0,3 °С или ±0,12%	±0,3 °С или ±0,12%	-
B	0...+1820 °С	500 °С	±2 °С или ±0,08%	±2 °С или ±0,08%	±2 °С
C	0...+2320 °С	500 °С	±1 °С или ±0,08%	±1 °С или ±0,08%	±1 °С
D	0...+2495 °С	500 °С	±1 °С или ±0,08%	±1 °С или ±0,08%	±1 °С
E	-200...+915 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С
J	-200...+1200 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С
K	-200...+1372 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С
L ²⁾	-200...+900 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С
N	-270...+1300 °С	50 °С	±1 °С или ±0,08%	±1 °С или ±0,08%	±1 °С
R	0...+1768 °С	500 °С	±2 °С или ±0,08%	±2 °С или ±0,08%	±2 °С
S	0...+1768 °С	500 °С	±2 °С или ±0,08%	±2 °С или ±0,08%	±2 °С
T	-200...+400 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С
U	-200...+600 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С или ±0,08%	±0,5 °С
Ом-вход	10...400 Ом	10 Ом	±0,1 Ом или ±0,08%	±0,1 Ом или ±0,08%	-
	10...2000 Ом	100 Ом	±1,5 Ом или ±0,12%	±1,5 Ом или ±0,12%	-
мВ-вход	-10...+100 мВ	5 мВ	±20 мкВ или ±0,08%	±20 мкВ или ±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 ³⁾	
			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 ³⁾	
			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 ⁴⁾	-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 ²⁾	+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 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 °С	10 °С	±0,1 °С
Pt200 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 °С	10 °С	±1 °С
Pt500 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+250 °С	10 °С	±0,3 °С
Pt1000 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+250 °С	10 °С	±0,2 °С
Pt100 ($\alpha=0,003916\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+649 °С	10 °С	±0,1 °С
Ni100 ($\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-60...+250 °С	10 °С	±0,1 °С
Ni1000 ($\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-60...+150 °С	10 °С	±0,2 °С
100П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 °С	10 °С	±0,1 °С
50П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+1100 °С	10 °С	±0,2 °С
50М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+200 °С	10 °С	±0,2 °С
100М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-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 ²⁾	-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^(*) 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).

(*) 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 Wetzler 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

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

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, 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. «_____» _____ 2014 г.