



## Техническое описание

# iTEMP® TMT125

Температурный преобразователь с поддержкой протокола FOUNDATION Fieldbus™.

8 входных каналов для подключения термометров сопротивления, термопар, преобразователей сопротивления и напряжения.



### Область применения

- Температурный преобразователь с 8 входными каналами и подключением по протоколу FOUNDATION Fieldbus™ обеспечивает преобразование различных входных сигналов в цифровые выходные сигналы
- Вход:
  - Термометры сопротивления (TR)
  - Термопары (TC)
  - Преобразователи сопротивления (Om)
  - Преобразователи напряжения (mV)
- Варианты для монтажа на DIN-рейку в соответствии с IEC 60715 и алюминиевом полевом корпусе

### Преимущества

- Универсальный преобразователь температуры, обрабатывающий до 8 входных сигналов
- Входы для подключения термометров сопротивления по 2-, 3- и 4-проводной схеме
- Возможность индивидуальной настройки каждого входа
- Мониторинг датчиков на разрыв цепи кабеля, короткое замыкание и ошибки подключения
- Обнаружение сбоев в аппаратном обеспечении прибора – надежное функционирование и простое техобслуживание
- Гальваническая изоляция между входами Fieldbus и входами датчиков, а также между входными каналами
- Возможность подключения термопар ко всем входам
- Передача данных по протоколу FOUNDATION Fieldbus™ H1
- Блок трансмиттера "концентратор" и блок с несколькими аналоговыми входами (Multiple Analog Input Block, MAI) обеспечивают эффективную и быструю настройку соответствующих параметров
- Сертификаты:
  - FM IS, NI
  - ATEX EEx ia, EEx na
 для искробезопасного монтажа в зоне 1 и в качестве дополнительного оборудования в зоне 2
- Независимая установка подключенных датчиков температуры в зоне 0
- Соответствие стандарту FISCO согласно IEC 60079-27 – простое конфигурирование точки измерения во взрывоопасных зонах
- FOUNDATION Fieldbus™ ITK 4.61

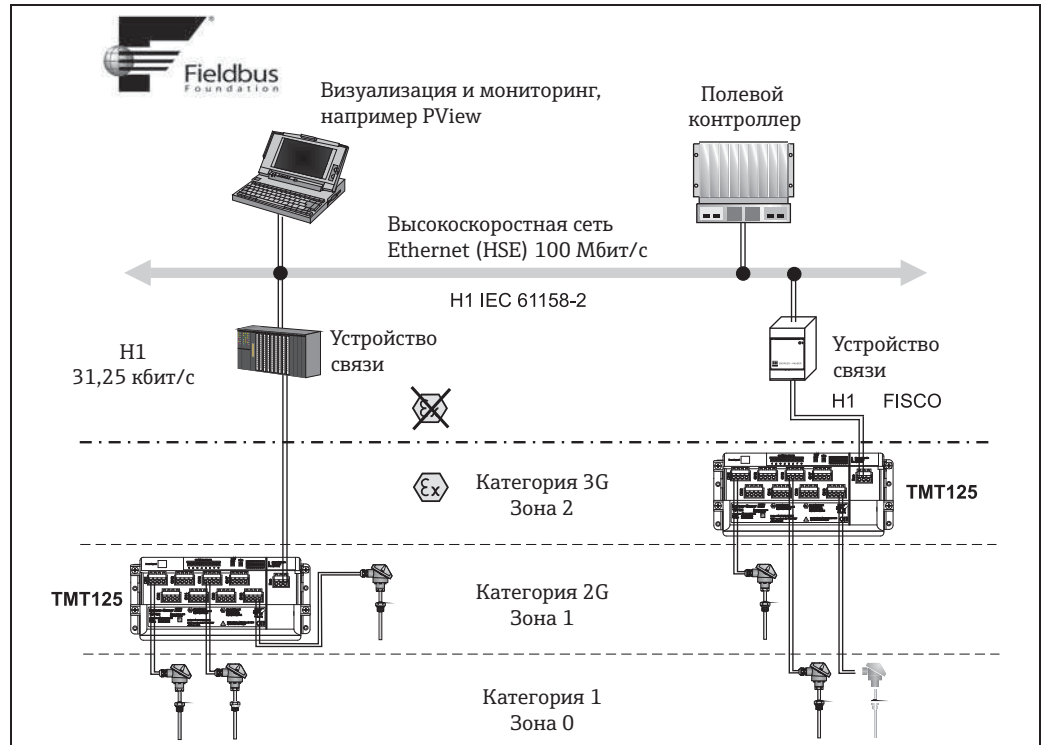
## Принцип действия и архитектура системы

### Принцип действия

Отслеживание и преобразование различных входных сигналов в электронную форму при измерении температуры в промышленных условиях.

### Измерительная система

### Архитектура прибора



Системная интеграция посредством FOUNDATION Fieldbus™

8-канальный преобразователь температуры передает по протоколу FOUNDATION Fieldbus™ преобразованные сигналы от термометров сопротивления и термопар, а также сигналы сопротивления и напряжения милливольтовых величин. Прибор получает питание по шине FOUNDATION Fieldbus™ H1 и может применяться в искробезопасном оборудовании во взрывоопасных зонах (зона 2). Прибор доступен в исполнении для монтажа на DIN-рейку согласно IEC 60715 и в алюминиевом полевом корпусе. Передача данных осуществляется через следующие функциональные блоки:

- 8 аналоговых входов (AI) и
- 1 блок нескольких аналоговых входов (MAI)

Кроме того, блок трансмиттера "концентратор" обеспечивает эффективную настройку параметров, связанных с измерением температуры. Каждый вход настраивается индивидуально и имеет гальваническую изоляцию от остальных входов, рассчитанную на  $U = 600 V_{SS}$ . Реализована функция диагностики датчиков, например обнаружение разрыва цепи кабеля, короткого замыкания, ошибки подключения и аппаратной ошибки прибора. Светодиодный дисплей позволяет получить информацию о рабочем состоянии и ошибках прибора.

## Входные данные

**Отображаемая величина** Температура (передача линейного изменения температуры), сопротивление и напряжение.

**Диапазон измерения** Преобразователь регистрирует различные диапазоны измерения в зависимости от подключения датчика и входных сигналов.

**Тип входа** Термометр сопротивления (TR)

Тип	Стандарт	Пределы диапазона измерения	Максимальная погрешность измерения (точность)	Температурный дрейф
Pt50	IEC 60751 (ITS90) ( $\alpha = 0,00385$ )	-200...850 °C	$\pm 0,77$ °C	$\pm 0,0010$ °C/K
Pt100		-200...850 °C	$\pm 0,33$ °C	$\pm 0,0010$ °C/K
Pt100	JIS C 1604-1989 ( $\alpha = 0,003916$ )	-200...630 °C	$\pm 0,33$ °C	$\pm 0,0010$ °C/K
Pt200	IEC 60751 (ITS90) ( $\alpha = 0,00385$ )	-200...850 °C	$\pm 0,33$ °C	$\pm 0,0010$ °C/K
Pt500		-200...850 °C	$\pm 0,31$ °C	$\pm 0,0010$ °C/K
Pt1000		-200...850 °C	$\pm 0,31$ °C	$\pm 0,0010$ °C/K
Ni100	DIN 43760-1987 ( $\alpha = 0,006180$ )	-60...250 °C	$\pm 0,18$ °C	$\pm 0,0010$ °C/K
Ni120	Minco Standard	-80...320 °C	$\pm 0,18$ °C	$\pm 0,0010$ °C/K
Ni200	DIN 43706-1987 ( $\alpha = 0,006180$ )	-60...250 °C	$\pm 0,18$ °C	$\pm 0,0010$ °C/K
Cu10	SAMA RC21-4-1966 ( $\alpha = 0,003923$ )	-70...150 °C	$\pm 2,99$ °C	$\pm 0,0010$ °C/K

■ Для 2-проводного измерительного канала предусмотрена компенсация сопротивления провода (0...100 Ом)

■ Для 3-проводного и 4-проводного подключения максимальное сопротивление провода датчика составляет 50 Ом на один провод

### Термопары (TC)<sup>1)</sup>

Тип	Стандарт	Пределы диапазона измерения	Максимальная погрешность измерения (точность)	Температурный дрейф	
				Диапазон:	Отклонение
B	IEC 60584-1	300...600 °C	$\pm 3,32$ °C	300...600 °C	$\pm 0,0060$ °C/K
		600...1200 °C	$\pm 1,77$ °C	600...1200 °C	$\pm 0,0131$ °C/K
		1200...1800 °C	$\pm 1,08$ °C	1200...1800 °C	$\pm 0,0242$ °C/K
E		-200...-50 °C	$\pm 0,42$ °C	-200...-50 °C	$\pm 0,0070$ °C/K
		-50...1000 °C	$\pm 0,31$ °C	-50...200 °C 200...1000 °C	$\pm 0,0036$ °C/K $\pm 0,0203$ °C/K
J		-200...0 °C	$\pm 0,48$ °C	-200...0 °C	$\pm 0,0072$ °C/K
		0...1000 °C	$\pm 0,31$ °C	0...200 °C 200...1000 °C	$\pm 0,0039$ °C/K $\pm 0,0243$ °C/K
K		-200...0 °C	$\pm 0,68$ °C	-200...0 °C	$\pm 0,0077$ °C/K
		0...1372 °C	$\pm 0,43$ °C	0...500 °C 500...1372 °C	$\pm 0,0097$ °C/K $\pm 0,0323$ °C/K
N		-200...-100 °C	$\pm 1,03$ °C	-200...-100 °C	$\pm 0,0080$ °C/K
	-100...500 °C	$\pm 0,54$ °C	-100...500 °C	$\pm 0,0088$ °C/K	
	500...1300 °C	$\pm 0,39$ °C	500...1300 °C	$\pm 0,0264$ °C/K	
R	0...350 °C	$\pm 1,93$ °C	0...350 °C	$\pm 0,0057$ °C/K	
	350...1768 °C	$\pm 1,16$ °C	350...800 °C 800...1768 °C	$\pm 0,0129$ °C/K $\pm 0,0338$ °C/K	
S	0...550 °C	$\pm 1,92$ °C	0...550 °C	$\pm 0,0094$ °C/K	
	550...1768 °C	$\pm 1,15$ °C	550...800 °C 800...1768 °C	$\pm 0,0135$ °C/K $\pm 0,0355$ °C/K	
T	-200...-50 °C	$\pm 0,66$ °C	-200...-50 °C	$\pm 0,0071$ °C/K	
	-50...400 °C	$\pm 0,35$ °C	-50...200 °C 200...400 °C	$\pm 0,0035$ °C/K $\pm 0,0067$ °C/K	

Тип	Стандарт	Пределы диапазона измерения	Максимальная погрешность измерения (точность)	Температурный дрейф	
				Диапазон	Отклонение
W5Re W24Re	ASTM E988-96	0...800 °C 800...2000 °C	± 0,80 °C ± 1,05 °C	0...800 °C 800...2000 °C	± 0,0151 °C/K ± 0,0552 °C/K
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Внутренний холодный спай</li> <li>■ Погрешность холодного спая ± 0,5 °C</li> </ul>					

#### Преобразователь сопротивления (Ом)

Пределы диапазона измерения	Максимальная погрешность измерения (точность)	Температурный дрейф
0...650 Ом	± 115 мОм	± 6 мОм/К
0...1300 Ом	± 230 мОм	± 6 мОм/К
0...2600 Ом	± 460 мОм	± 13 мОм/К
0...5200 Ом	± 920 мОм	± 26 мОм/К

#### Преобразователь напряжения (мВ)

Пределы диапазона измерения	Максимальная погрешность измерения (точность)	Температурный дрейф
-100...150 мВ	± 20 мкВ	± 2 мкВ/К

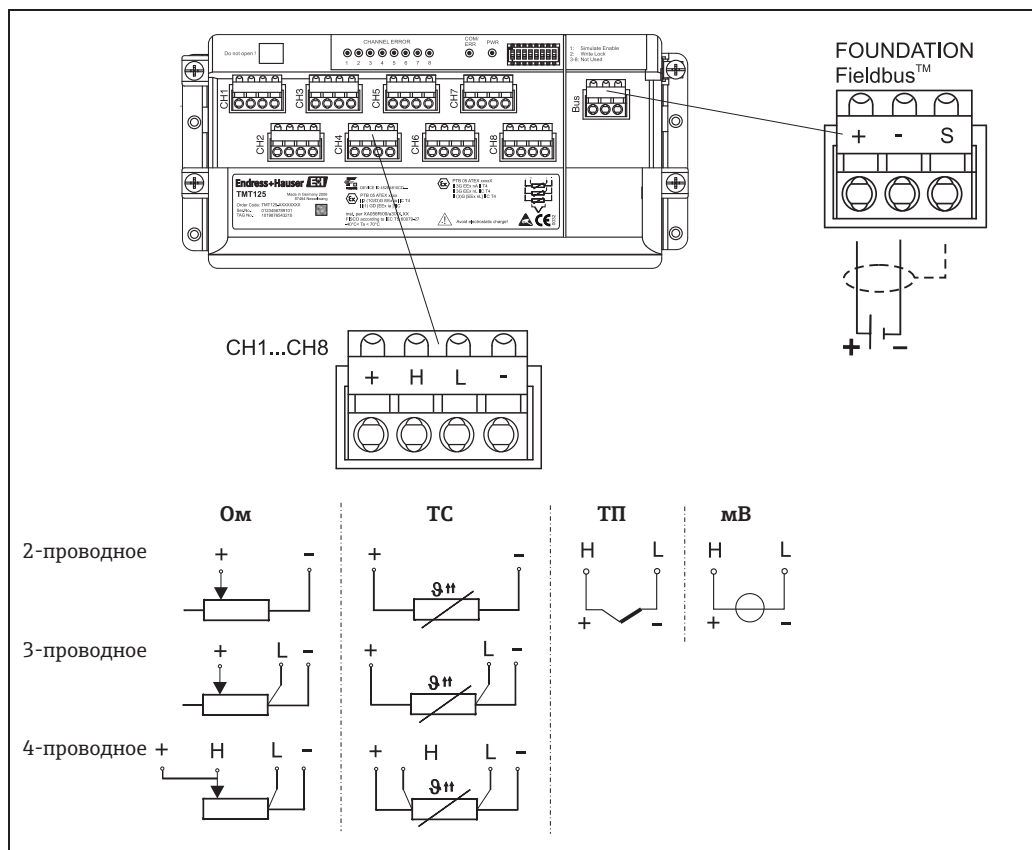
## Выход

<b>Выходной сигнал</b>	FOUNDATION Fieldbus™ H1, IEC 61158-2, гальванически изолированный Профиль физического уровня: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Тип профиля 511 (FISCO)</li> <li>■ Тип профиля 111 (Entity)</li> </ul> Версия ИТК 4.61
<b>Поведение при линеаризации/передаче</b>	Линейная температура, линейное сопротивление, линейное напряжение
<b>Гальваническая изоляция</b>	$\hat{U} = 375$ В пер. тока (Fieldbus/входы)
<b>Фильтр</b>	50 или 60 Гц
<b>Минимальное потребление тока</b>	≤ 23 мА
<b>Время задержки активации</b>	прибл. 20 с
<b>Функциональные блоки</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Блок ресурсов (RS): 1 × RS</li> <li>■ Функциональные блоки (макс. время выполнения 40 мс, макроцикл ≤ 500 мс): 8 блоков аналоговых входов (AI) 1 блок нескольких аналоговых входов (MAI)</li> <li>■ Блоки трансмиттера (TB): 8 блоков трансмиттера для датчиков 1 блок трансмиттера для концентратора</li> </ul>
<b>FDE (Fault Disconnect Equipment, устройство отключения при отказе)</b>	6,7 мА

1) Возможно заземление всех термопар

# Источник питания

## Электрическое подключение



## Напряжение питания

U = 9...32 В пост. тока, с защитой от перемены полярности

## Кабельные вводы (полевой корпус)

Подключение кабелей, материал	Подключение датчиков		Подключение FOUNDATION Fieldbus™	
	Кабельный уплотнитель	Диаметр кабеля в мм / под ключ	Кабельный уплотнитель	Диаметр кабеля в мм / под ключ
Клеммы и направляющая трубка кабеля, никелированная латунь	M16 × 1,5	5...10 / 20	M20 × 1,5	7...12 / 24

## Точностные характеристики

Время отклика	< 1 с на канал
Стандартные рабочие условия	+25 °C ± 5 К
Максимальная погрешность измерения	Погрешность для различных типов входов, см. → 3, раздел "Тип входа".
Влияние температуры окружающей среды (температурный дрейф)	Температурный дрейф для различных типов входов, см. → 3, раздел "Тип входа".
Влияние холодного спая	± 0,5 °C (± 0.9 °F)
Линеаризация	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Вход ТС 0,03 °C (0.054 °F)</li> <li>■ Вход ТП 0,1 °C (0.18 °F)</li> </ul>
Время внутреннего обновления	Для всех типов датчиков ≤ 1 с
Гальваническая изоляция	600 V <sub>SS</sub> (вход/вход)

## Условия монтажа

Инструкции по монтажу	<b>Место установки/монтажа</b> Монтаж на стену или в шкаф на DIN-рейку согласно IEC 60715. В качестве опции поставляется прибор, монтируемый в алюминиевом полевом корпусе (размеры см. → 8).
-----------------------	--

## Условия окружающей среды

Температура окружающей среды	Тип подключения		Диапазон температур	
		Взрывоопасная зона	Безопасная зона	
	Полевой корпус: направляющая трубка кабеля, никелированная латунь	-40...+70 °C	-40...+85 °C	
	Без полевого корпуса			
Температура хранения	-40...+80 °C			
Относительная влажность	≤ 95 % без конденсации (исполнение для монтажа на DIN-рейку)			
Климатический класс	Испытан согласно IEC 60068-2-30, соответствует требованиям для класса C1-C3 в соответствии с IEC 60721-4-3			
Степень защиты	Монтаж на DIN-рейку		IP 20	
	Монтаж в алюминиевом полевом корпусе		IP 67	

**Ударопрочность**

Ударопрочность соответствует IEC 60068-2-27

Монтаж на DIN-рейку	15g, 11 мс
Монтаж в алюминиевом полевом корпусе	15g, 11 мс

**Виброустойчивость**

Соответствует IEC 60068-2-6

Монтаж на DIN-рейку	5g, 10...150 Гц
Монтаж в алюминиевом полевом корпусе	10g, 10...150 Гц

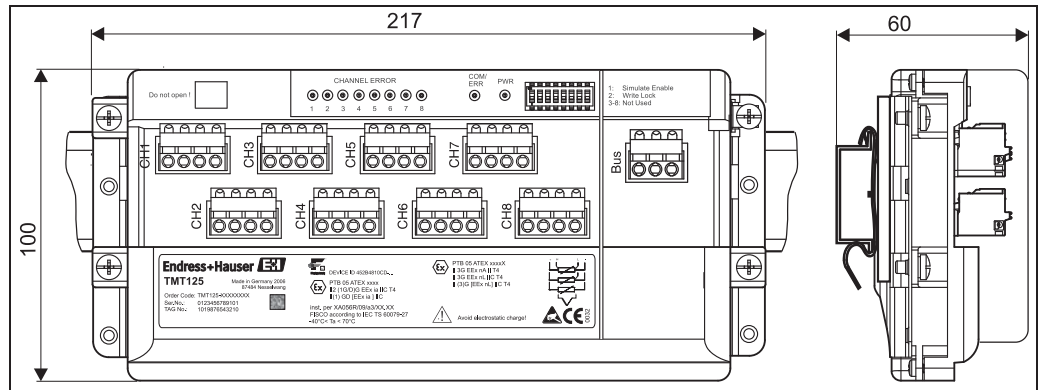
**Электромагнитная совместимость (ЭМС)**

Данная рекомендация – это полноценный и практичный критерий определения помехозащищенности приборов, используемых в лабораториях и системах управления процессами, позволяющий повысить их функциональную безопасность.

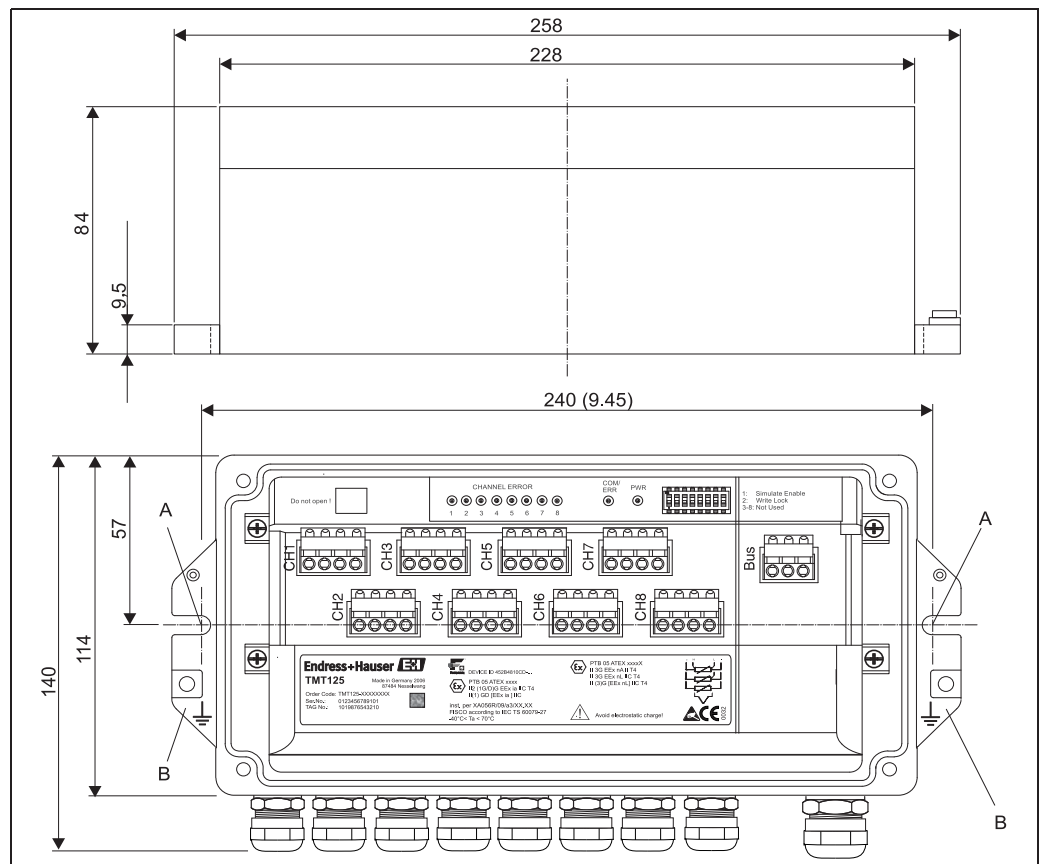
<b>ESD (электростатический разряд)</b>	IEC 61000-4-2	6 кВ конт., 8 кВ возд.	
<b>Электромагнитные поля</b>	IEC 61000-4-3	0,08...4 ГГц	10 В/м
<b>Выбросы (резкие переходы)</b>	IEC 61000-4-4	1 кВ	
<b>Избыточное напряжение</b>	IEC 61000-4-5	1 кВ асим.	
<b>Радиочастотные токи по проводникам</b>	IEC 61000-4-6	0,01... 80 МГц	10 В

# Механическая конструкция

## Конструкция, размеры



Корпус для монтажа на DIN-рейку в соответствии с IEC 60715; размеры в мм



Размеры полевого корпуса в мм  
Поз. А: Фиксация болтом М6  
Поз. В: Заземление, точка экрана

## Вес

- Исполнение для DIN-рейки: 360 г
- Прибор в полевом корпусе: 1,8 кг

## Материал

- Корпус для монтажа на DIN-рейку: поликарбонат (PC)
- Полевой корпус: AlSi12 (Cu), EN573 (Si 1,2% – соотношение), анодированный
- Заводская табличка: полиэстер (PE)

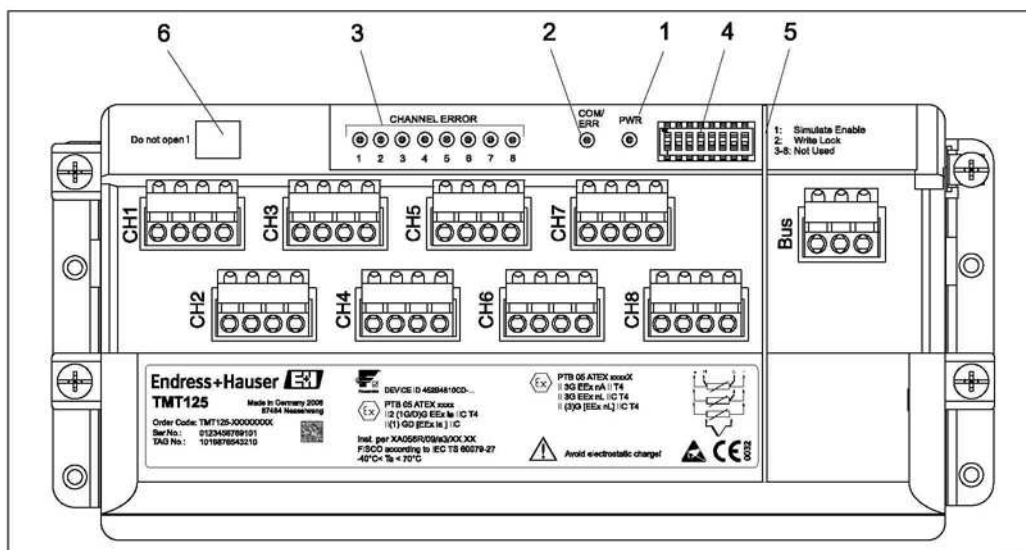
## Клеммы

- Разъемные клеммы, кабели датчиков и Fieldbus до 2,5 мм<sup>2</sup> (14 AWG)
- Спецификации кабельных уплотнителей и диаметры → 5.



## Интерфейс пользователя

### Элементы индикации



### Элементы управления и индикации преобразователя температуры

Поз. 1: Светодиод, горящий зеленым светом: рабочее состояние

Поз. 2: Светодиод, горящий или мигающий красным светом: ошибка связи: аппаратная ошибка или ошибка Fieldbus

Поз. 3: Светодиод, мигающий красным светом: ошибка канала: разрыв кабеля или превышение предельного значения

Поз. 4: DIP-переключатель для установки параметров аппаратного обеспечения

Поз. 5: Разделительная пластина для монтажа во взрывоопасных зонах (зона прибора 2 - зона датчиков 1 или 0)

Поз. 6: Служебный интерфейс

### Элементы управления

- DIP-переключатель для установки параметров: аппаратная защита от записи и моделирование (необходимое условие для режима моделирования FOUNDATION Fieldbus™)
- Служебный интерфейс, только для технических специалистов!

### Дистанционное управление

Настройка функций FOUNDATION Fieldbus™ и установка параметров прибора выполняется посредством интерфейса Fieldbus. Специальные программы настройки и управляющие программы поставляются различными производителями.

---

## Сертификаты и нормативы

---

**Маркировка CE**                      Прибор соответствует всем требованиям директив ЕС. Компания Endress+Hauser подтверждает успешное тестирование прибора нанесением маркировки CE.

---

**Сертификаты на применение во взрывоопасных зонах**                      Для получения дополнительной информации о доступных взрывозащищенных вариантах исполнения прибора (ATEX, CSA, FM и т.д.) обратитесь в региональное представительство Endress+Hauser. Все соответствующие данные для взрывоопасных зон приведены в отдельной документации по взрывозащищенному исполнению. При необходимости запросите копии в региональном представительстве Endress+Hauser.

---

**Другие стандарты и рекомендации**

- IEC 60529:  
Степень защиты, обеспечиваемая корпусом (IP-код)
- IEC 61158-2:  
Fieldbus для использования в системах управления производственными процессами
- IEC 60068-2-27 и IEC 60068-2-6:  
Испытания на ударпрочность и виброустойчивость
- IEC 61326:  
Электромагнитная совместимость (требования по ЭМС)
- NAMUR  
Рабочая группа по стандартам технологии измерения и контроля в химической промышленности.  
([www.namur.de](http://www.namur.de))

---

**Сертификация FOUNDATION Fieldbus™**                      Преобразователь температуры успешно прошел все испытания, сертифицирован и зарегистрирован Fieldbus Foundation. Устройство соответствует всем требованиям следующих спецификаций:

- Сертификация в соответствии с требованиями спецификации Fieldbus Foundation.
- Прибор соответствует всем требованиям спецификации FOUNDATION Fieldbus™ H1.
- Комплект для тестирования на совместимость (ИТК), версия 4.61 (номер сертификации прибора: по запросу): прибор также можно эксплуатировать совместно с сертифицированными приборами других изготовителей.
- Испытание на соответствие спецификациям FOUNDATION Fieldbus™ на физическом уровне.

## Размещение заказа

### Комплектация изделия

Далее приведена информация о позициях, доступных для заказа. Эта информация не является окончательной и может быть частично неактуальной. Более подробную информацию можно получить в региональном представительстве Endress+Hauser.

TMT125	iTEMP® TMT125, многоканальный преобразователь		
<b>Сертификаты</b>			
A	Безопасная зона		
B	ATEX	II 2(1G/D)G EEx ia IIC T4;	
		II (1)GD EEx ia IIC	
C	FM IS	NI /I/1+2/ABCD/T4	
		FM AIS/I, II, III/1/ABCDEFG	
D	FMC IS	NI/I/1+2/ABCD/T4	
		FMC AIS/I, II, III/1/ABCDEFG	
E	IEC Ex	Ex ia IIC T4 [Ex ia] IIC	
F	IEC Ex	Ex nA II T4	
1	NEPSI	[Ex ia] IIC	
2	NEPSI	Ex nA II T4	
<b>Связь</b>			
1	FOUNDATION Fieldbus		
<b>Корпус</b>			
1	DIN-рейка, IEC 60715		
2	Полевой корпус, алюминиевый, IP 67, уплотнитель 8x M16 + 1xM20		
3	Полевой корпус, алюминиевый, IP 67, уплотнитель 8x M16 + заглушка 7/8" FF		
<b>Подключение</b>			
1	Винтовая клемма		
<b>Конфигурация</b>			
A	Заводская настройка		
<b>Исполнение</b>			
A	Стандарт		
TMT125-	1	1	A A <= Код заказа

## Аксессуары

Код заказа	Тип
71005804	Разъем Fieldbus (FOUNDATION Fieldbus™), для M20 → 7/8"
TMT125A-	AA Полевой корпус, уплотнитель 8 × M16 + 1 × M20
	AB Полевой корпус, уплотнитель 8 × M16 + заглушка 1 × 7/8" FOUNDATION Fieldbus™

В объем поставки включены следующие аксессуары:

- печатная копия краткой инструкции по эксплуатации на нескольких языках;
- инструкция по эксплуатации на компакт-диске.

## Документация

- Инструкция по эксплуатации iTEMP® TMT125 (BA240R) на компакт-диске и печатная копия краткой инструкции по эксплуатации iTEMP® TMT125 (KA241R)
- Дополнительная документация по взрывозащищенному исполнению: ATEX II 2(1G/D)G; II (1)GD; II 3G: XA056R

## SC RUSSIA

ООО "Эндресс+Хаузер"  
117105, РФ, г. Москва,  
Варшавское шоссе, д. 35, стр. 1

Тел.: +7 (495) 783 28 50  
Факс: +7 (495) 783 28 55  
<http://www.ru.endress.com>  
[info@ru.endress.com](mailto:info@ru.endress.com)

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation