

Техническое описание iTEMP TMT71

Преобразователь температуры



Преобразователь температуры с выходным сигналом 4-20 мА в качестве головного, полевого устройства или устройства для монтажа на DIN-рейку с одним универсальным входом под датчик, пригодного для использования во взрывоопасных зонах

Область применения

- Преобразователь температуры с интерфейсом HART® и поддержкой Bluetooth® для преобразования различных входных сигналов в масштабируемый аналоговый выходной сигнал 4 до 20 мА
- Для обеспечения высокого уровня безопасности оборудования, его эксплуатационной готовности и минимизации рисков
- Универсальный вход для термометров сопротивления (RTD), термопар (TC), преобразователей сопротивления (Om) и преобразователей напряжения (mV)
- Монтаж в присоединительную головку формы В (с плоским торцом) согласно стандарту DIN EN 50446
- Корпус для монтажа на DIN-рейку в шкафах управления
- Опционально: монтаж в полевом корпусе для эксплуатации во взрывоопасных зонах категории Ex d



[Начало на первой странице]

Преимущества

- Безопасная эксплуатация во взрывоопасных зонах, подтвержденная получением международных сертификатов
- Надежная работа благодаря наличию датчика и функции мониторинга состояния прибора
- Прибор можно заказать с встроенным интерфейсом Bluetooth® для беспроводного отображения измеренных значений с возможностью настройки по приложению SmartBlue E+H (опционально)
- Простой в использовании интерфейс с пошаговыми инструкциями, доступный также на рабочем месте по Bluetooth®
- Доступно с подключаемым дисплеем TID10 (опционально)
- Диагностическая информация в соответствии со стандартом NAMUR NE 107
- Вставные клеммы для быстрого электрического подключения без использования инструмента во время монтажа или обслуживания

Содержание

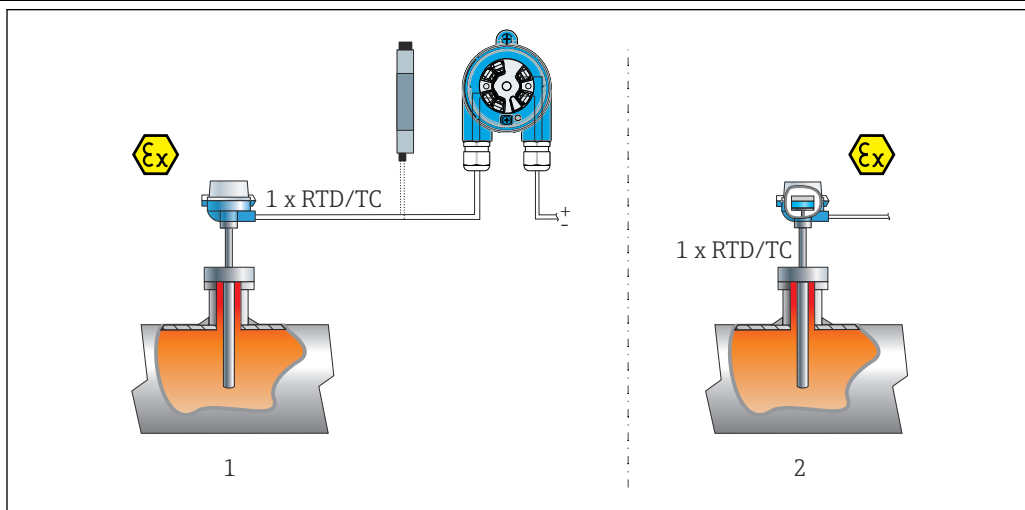
Принцип действия и архитектура системы	4	Работоспособность	21
Принцип измерения	4	Локальное управление	21
Измерительная система	4	Подключение конфигурационного инструмента	22
		Технология беспроводной связи Bluetooth®	22
Вход	5	Сертификаты и свидетельства	22
Измеряемая переменная	5	Сертификат на радиочастотное оборудование	23
Диапазон измерений	5	Средняя наработка на отказ	23
Выход	6	Информация для заказа	24
Выходной сигнал	6	Принадлежности	24
Сигнал отказа	7	Принадлежности для конкретных приборов	24
Нагрузка	7	Принадлежности для связи	25
Режим работы при линеаризации/передаче данных	7	Принадлежности для конкретного типа услуг (обслуживания)	25
Сетевой фильтр	7	Онлайн-инструменты	26
Фильтр	7	Компоненты системы	26
Данные, относящиеся к протоколу	7		
Защита параметров прибора от записи	7	Документация	27
Задержка включения	7		
Электрическое подключение	7		
Сетевое напряжение	7		
Потребление тока	7		
Электрическое подключение	8		
Клеммы	9		
Эксплуатационные характеристики	9		
Время отклика	9		
Стандартные рабочие условия	9		
Максимальная погрешность измерения	9		
Настройка датчика	12		
Коррекция токового выхода	12		
Влияние условий эксплуатации	13		
Влияние холодного спая термопары	15		
Монтаж	16		
Место монтажа	16		
Монтажное положение	16		
Условия окружающей среды	17		
Диапазон температуры окружающей среды	17		
Температура хранения	17		
Относительная влажность	17		
Высота над уровнем моря в месте эксплуатации	17		
Климатический класс	17		
Степень защиты	17		
Ударопрочность и вибростойкость	17		
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	17		
Категория перенапряжения	17		
Степень загрязнения	17		
Класс защиты	17		
Механическая конструкция	18		
Конструкция и размеры	18		
Масса	21		
Материалы	21		

Принцип действия и архитектура системы

Принцип измерения

Электронные методы регистрации и преобразования различных входных сигналов при измерении температуры в промышленных условиях.

Измерительная система



A0036311

1 Примеры применения

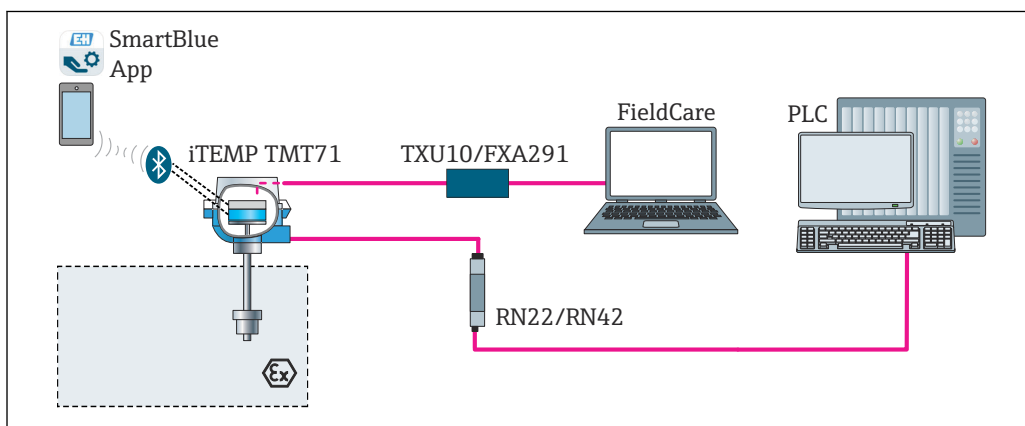
- 1 Термометр сопротивления или термопара с преобразователем в раздельном исполнении, например измерительный преобразователь в полевом корпусе или на DIN-рейке
- 2 Смонтированный измерительный преобразователь: один термометр сопротивления/одна термопара с прямым электрическим подключением

Компания Endress+Hauser предлагает широкий ассортимент промышленных датчиков температуры с термометрами сопротивления или термопарами.

Вместе с преобразователем температуры данные компоненты составляют укомплектованную точку измерения для большого числа вариантов применения в промышленном секторе.

Преобразователь температуры представляет собой двухпроводной прибор с одним измерительным входом и одним аналоговым выходом. Прибор не только передает преобразованные сигналы от термометров сопротивления и термопар, но и передает сигналы сопротивления и напряжения по сигнал тока 4 до 20 мА. Он может устанавливаться как искробезопасное устройство во взрывоопасных зонах и использоваться в измерительных целях в качестве преобразователя, монтируемого в соединительной головке формы В (с плоским торцом) в соответствии с DIN EN 50446, или в качестве преобразователя, монтируемого в электрошкафу на DIN-рейку TH35 в соответствии с EN 60715.

Интуитивный ввод в эксплуатацию и управление – беспроводной доступ ко всем данным прибора через Bluetooth® с помощью приложения SmartBlue.



A0037893

2 Архитектура прибора, программируемого с помощью ПК

Стандартные диагностические функции

- Обрыв цепи, короткое замыкание проводов датчика
- Неправильное электрическое подключение
- Внутренние ошибки прибора
- Обнаружение выхода за верхний/нижний предел допустимого диапазона
- Обнаружение выхода за верхний/нижний предел допустимого диапазона температуры

Обнаружение коррозии согласно NAMUR NE89

Коррозия в кабелях подключения датчиков может привести к получению неправильных значений измеряемых величин. Преобразователь позволяет обнаруживать коррозию термопар, милливольтных преобразователей, термометров сопротивления и омметров с 4-проводным подключением до того, как коррозия отрицательно скажется на точности измерения. Преобразователь предотвращает считывание неверного результата измерения и может регистрировать предупреждающий сигнал, если сопротивление проводника превышает допустимые пределы.

Обнаружение низкого напряжения

Функция обнаружения низкого напряжения предотвращает появление некорректных значений на аналоговом выходе, если возникают проблемы с источником питания или в случае повреждения сигнального кабеля. При падении сетевого напряжения ниже требуемой величины значение аналогового выходного сигнала падает до < 3,6 мА примерно на 5 секунд. После этого прибор пытается передать стандартное значение аналогового выходного сигнала. Если сетевое напряжение по-прежнему крайне низкое, данное действие повторяется циклически.

Моделирование работы функции диагностики

Работу функции диагностики прибора можно смоделировать. Во время моделирования регистрируются следующие параметры:

- Статус измеренного значения
- Текущие данные диагностики
- токовое выходное значение в соответствии с моделируемыми диагностическими условиями.

Функция моделирования позволяет проверить ожидаемую реакцию всех систем верхнего уровня.

Вход

Измеряемая переменная Температура (линейная зависимость передаваемого сигнала от температуры), сопротивление и напряжение.

Термометр сопротивления в соответствии со стандартом	Описание	α	Пределы диапазона измерений	Мин. диапазон измерений
МЭК 60751:2008	Pt100 (1) Pt200 (2) Pt500 (3) Pt1000 (4)	0,003851	-200 до 850 °C (-328 до 1562 °F) -200 до 850 °C (-328 до 1562 °F) -200 до 500 °C (-328 до 932 °F) -200 до 250 °C (-328 до 482 °F)	10 K (18 °F)
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	0,003916	-200 до 510 °C (-328 до 950 °F)	10 K (18 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6) Ni120 (7)	0,006180	-60 до 250 °C (-76 до 482 °F) -60 до 250 °C (-76 до 482 °F)	10 K (18 °F)
ГОСТ 6651-94	Pt50 (8) Pt100 (9)	0,003910	-185 до 1100 °C (-301 до 2012 °F) -200 до 850 °C (-328 до 1562 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003, ГОСТ 6651-2009	Cu50 (10) Cu100 (11)	0,004280	-180 до 200 °C (-292 до 392 °F) -180 до 200 °C (-292 до 392 °F)	10 K (18 °F)

Термометр сопротивления в соответствии со стандартом	Описание	α	Пределы диапазона измерений	Мин. диапазон измерений
	Ni100 (12) Ni120 (13)	0,006170	-60 до 180 °C (-76 до 356 °F) -60 до 180 °C (-76 до 356 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003, ГОСТ 6651-94	Cu50 (14)	0,004260	-50 до 200 °C (-58 до 392 °F)	10 K (18 °F)
-	Pt100 (формула Каллендара – Ван Дюзена) Полиномиальная характеристика никелевого термометра сопротивления Полиномиальная характеристика медного термометра сопротивления	-	Пределы диапазона измерений задаются путем ввода предельных значений, зависящих от коэффициентов от A до C и R0.	10 K (18 °F)
	- Тип подключения: 2-, 3- или 4-проводное подключение, ток датчика: ≤ 0,3 мА - При 2-проводном подключении возможна компенсация сопротивления провода (0 до 30 Ω) - При 3-проводном и 4-проводном подключении максимально допустимое сопротивление проводов датчика составляет 50 Ом на один провод			
Преобразователь сопротивления	Сопротивление (Ом)		10 до 400 Ω 10 до 2 000 Ω	10 Ω 10 Ω

Термопары в соответствии со стандартом	Описание	Пределы диапазона измерений		Мин. диапазон измерений
МЭК 60584, часть 1 ASTM E230-3	Тип A (W5Re-W20Re) (30) Тип B (PtRh30-PtRh6) (31) Тип E (NiCr-CuNi) (34) Тип J (Fe-CuNi) (35) Тип K (NiCr-Ni) (36) Тип N (NiCrSi-NiSi) (37) Тип R (PtRh13-Pt) (38) Тип S (PtRh10-Pt) (39) Тип T (Cu-CuNi) (40)	0 до 2 500 °C (32 до 4 532 °F) 40 до 1 820 °C (104 до 3 308 °F) -250 до 1 000 °C (-482 до 1 832 °F) -210 до 1 200 °C (-346 до 2 192 °F) -270 до 1 372 °C (-454 до 2 501 °F) -270 до 1 300 °C (-454 до 2 372 °F) -50 до 1 768 °C (-58 до 3 214 °F) -50 до 1 768 °C (-58 до 3 214 °F) -200 до 400 °C (-328 до 752 °F)	Рекомендуемый диапазон температур: 0 до 2 500 °C (32 до 4 532 °F) 500 до 1 820 °C (932 до 3 308 °F) -150 до 1 000 °C (-238 до 1 832 °F) -150 до 1 200 °C (-238 до 2 192 °F) -150 до 1 200 °C (-238 до 2 192 °F) -150 до 1 300 °C (-238 до 2 372 °F) 200 до 1 768 °C (392 до 3 214 °F) 200 до 1 768 °C (392 до 3 214 °F) -150 до 400 °C (-238 до 752 °F)	50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F)
МЭК 60584, часть 1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	Тип C (W5Re-W26Re) (32)	0 до 2 315 °C (32 до 4 199 °F)	0 до 2 000 °C (32 до 3 632 °F)	50 K (90 °F)
ASTM E988-96	Тип D (W3Re-W25Re) (33)	0 до 2 315 °C (32 до 4 199 °F)	0 до 2 000 °C (32 до 3 632 °F)	50 K (90 °F)
DIN 43710	Тип L (Fe-CuNi) (41) Тип U (Cu-CuNi) (42)	-200 до 900 °C (-328 до 1 652 °F) -200 до 600 °C (-328 до 1 112 °F)	-150 до 900 °C (-238 до 1 652 °F) -150 до 600 °C (-238 до 1 112 °F)	50 K (90 °F)
ГОСТ R8.585-2001	Тип L (NiCr-CuNi) (43)	-200 до 800 °C (-328 до 1 472 °F)	-200 до 800 °C (328 до 1 472 °F)	50 K (90 °F)
	- Внутренний холодный спай (Pt100) - Внешнее предустановленное значение: настраиваемая величина -40 до 85 °C (-40 до 185 °F) - Максимальное сопротивление провода датчика 10 kΩ (если сопротивление провода датчика больше 10 kΩ, выводится сообщение об ошибке в соответствии с NAMUR NE89).			
Преобразователь напряжения (мВ)	Преобразователь напряжения (мВ)	-20 до 100 мВ		5 мВ

Выход

Выходной сигнал	Аналоговый выход	4 до 20 мА, 20 до 4 мА (возможно инвертирование)
	Гальваническая развязка	U = 2 kV AC в течение 1 минуты (вход/выход)

Сигнал отказа**Информация об отказах в соответствии с NAMUR NE43:**

Информация возникает в тех случаях, когда данные об измерении пропадают или становятся недостоверными. Создается полный список всех ошибок, обнаруженных в измерительной системе.

Выход за нижний предел допустимого диапазона	Линейное убывание с 4,0 до 3,8 мА
Выход за верхний предел допустимого диапазона	Линейное увеличение от 20,0 до 20,5 мА
Отказ, например отказ датчика или короткое замыкание датчика	$\leq 3,6$ мА («низкий уровень») или ≥ 21 мА («высокий уровень»), возможен выбор значения для настройки «высокого» аварийного сигнала можно выбрать в диапазоне от 21,5 мА до 23 мА, за счет чего обеспечивается гибкость в согласовании с различными системами управления.

Нагрузка

Нагрузка в Ом. U_b = сетевое напряжение в вольтах пост. тока

Режим работы при линеаризации/передаче данных

Прямая зависимость от температуры, прямая зависимость от сопротивления, прямая зависимость от напряжения

Сетевой фильтр

50/60 Гц

Фильтр

Цифровой фильтр первого порядка: 0 до 120 с

Данные, относящиеся к протоколу

DTM-файлы описания прибора	Информация и файлы можно найти по следующим адресам: www.endress.com
----------------------------	--

Защита параметров прибора от записи

- Аппаратные средства: защита от записи данных на дополнительном дисплее для измерительного преобразователя с помощью DIP-переключателя
- Программные средства: концепция уровней доступа (назначение пароля)

Задержка включения

≤ 7 с, до обнаружения первого достоверного сигнала измеренного значения на токовом выходе. Во время задержки включения = $I_a \leq 3,8$ мА

Электрическое подключение

Сетевое напряжение

Значения для общепромышленных зон, защита от неправильной полярности:

- Измерительный преобразователь: $10\text{ В} \leq V_{cc} \leq 36\text{ В}$
- Преобразователь, монтируемый на DIN-рейке: $11\text{ В} \leq V_{cc} \leq 36\text{ В}$



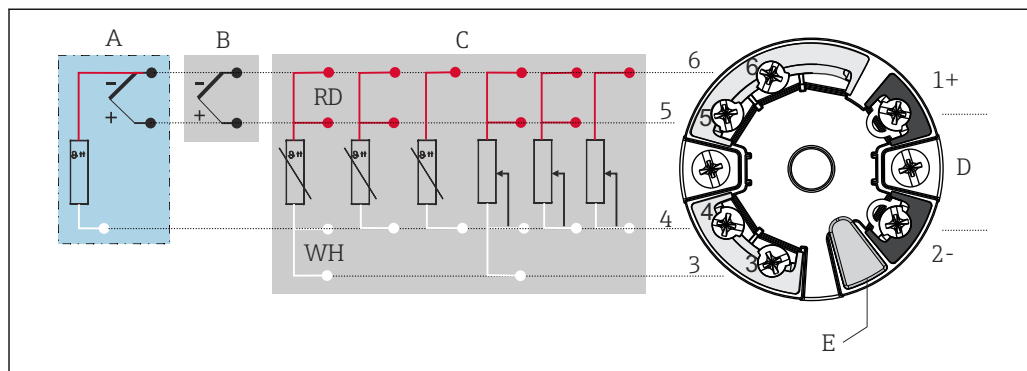
Значения для взрывоопасных зон см. в соответствующих инструкциях по технике безопасности для электрооборудования во взрывоопасных зонах (XA).

Потребление тока

Потребляемый ток ≤ 23 мА

Электрическое подключение

Измерительный преобразователь

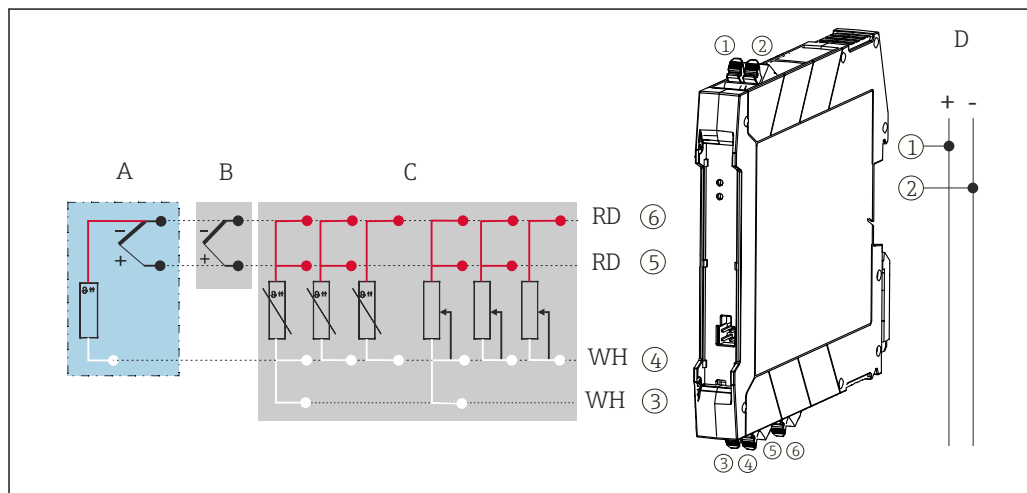


A0047635

3 Назначение клемм преобразователя в измерительном преобразователе

- A Вход датчика, термопара и мВ, внешний холодный спай (CJ) Pt100
 B Вход датчика, термопара и мВ, внутренний холодный спай (CJ)
 C Вход датчика, RTD и Ω , 4-, 3- и 2-проводная схема
 D источник питания 4 до 20 мА
 E Подключение дисплея и интерфейс CDI

Преобразователь, смонтированный на DIN-рейку



A0047638

4 Назначение клемм преобразователя, монтируемого на DIN-рейке

- A Вход датчика, термопара и мВ, внешний холодный спай (CJ), Pt100
 B Вход датчика, термопара и мВ, внутренний холодный спай (CJ)
 C Вход датчика, RTD и Ω , 4-, 3- и 2-проводная схема
 D источник питания 4 до 20 мА

Для передачи аналогового сигнала достаточно неэкранированного монтажного кабеля. В случае повышенных электромагнитных помех рекомендуется использовать экранированные кабели. При установке преобразователя на DIN-рейку необходимо использовать экранированный кабель, если длина кабеля датчика превышает 30 м (98,4 фут).

В случае использования термопары (ТС) двухпроводной термометр сопротивления можно подключить для измерения температуры холодного спая термопары. Эти проводники подключаются к клеммам 4 и 6.

Клеммы

На выбор предлагаются винтовые или вставные клеммы для кабелей датчика и электропитания:

Конструкция клеммы	Конструкция кабеля	Площадь поперечного сечения кабеля
Винтовые клеммы	Жесткое или гибкое исполнение	$\leq 2,5 \text{ mm}^2$ (14 AWG)
Вставные клеммы (исполнение с кабелем, длина зачистки = мин. 10 мм (0,39 дюйм))	Жесткое или гибкое исполнение	0,2 до $1,5 \text{ mm}^2$ (24 до 16 AWG)
	Гибкое исполнение с обжимными втулками, с пластмассовым наконечником или без него	0,25 до $1,5 \text{ mm}^2$ (24 до 16 AWG)



С пружинными клеммами и при использовании гибких кабелей поперечным сечением $\leq 0,3 \text{ mm}^2$ необходимо применять кабельные наконечники.

Эксплуатационные характеристики

Время отклика

Термометр сопротивления (RTD) и преобразователь сопротивления (Ом)	$\leq 1 \text{ с}$
Термопары (ТС) и преобразователи напряжения (мВ)	$\leq 1 \text{ с}$
Эталонная температура	$\leq 1 \text{ с}$



При записи ступенчатых откликов необходимо учитывать, что время внутренней контрольной точки измерения добавляется к указанному времени по мере применимости.

Стандартные рабочие условия

- Калибровочная температура: $+25 \text{ °C} \pm 3 \text{ K}$ ($77 \text{ °F} \pm 5,4 \text{ °F}$)
- Напряжение питания: 24 V DC
- 4-проводная схема подключения

Максимальная погрешность измерения

В соответствии со стандартом EN МЭК 62828 и указанными выше стандартными условиями эксплуатации. Данные погрешности измерения соответствуют $\pm 2 \sigma$ (распределение Гаусса). Данные учитывают нелинейность и повторяемость.

MV = измеренное значение

LRL = нижняя граница диапазона соответствующего датчика

MR = диапазон измерений соответствующего датчика

Стандартная погрешность

Стандарт	Описание	Диапазон измерений	Стандартная погрешность измерения (±)
Термометр сопротивления в соответствии со стандартом			Значение на токовом выходе
МЭК 60751:2008	Pt100 (1)	0 до 200 °C (32 до 392 °F)	0,08 °C (0,14 °F)
МЭК 60751:2008	Pt1000 (4)		0,07 °C (0,13 °F)
ГОСТ 6651-94	Pt100 (9)		0,09 °C (0,16 °F)
Термопары (ТС) в соответствии со стандартом			Значение на токовом выходе
МЭК 60584, часть 1	Тип K (NiCr-Ni) (36)	0 до 800 °C (32 до 1472 °F)	0,35 °C (0,63 °F)
	Тип R (PtRh13-Pt) (38)		0,52 °C (0,94 °F)
	Тип S (PtRh10-Pt) (39)		0,60 °C (1,08 °F)

Погрешность измерения для термометров сопротивления (RTD) и преобразователей сопротивления

Стандарт	Описание	Диапазон измерений	Погрешность измерений ($\pm$)
			На основе измеренного значения ¹⁾
МЭК 60751:2008	Pt100 (1)	-200 до 850 °C (-328 до 1 562 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm \sqrt{((0,04 \text{ °C } (0,07 \text{ °F}) + 0,036\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
	Pt200 (2)		Погрешность изм. (ME) = $\pm \sqrt{((0,08 \text{ °C } (0,14 \text{ °F}) + 0,011\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
	Pt500 (3)	-200 до 510 °C (-328 до 950 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm \sqrt{((0,035 \text{ °C } (0,063 \text{ °F}) + 0,006\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
	Pt1000 (4)	-200 до 250 °C (-328 до 482 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm \sqrt{((0,02 \text{ °C } (0,04 \text{ °F}) + 0,005\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	-200 до 510 °C (-328 до 950 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm \sqrt{((0,04 \text{ °C } (0,08 \text{ °F}) + 0,004\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
ГОСТ 6651-94	Pt50 (8)	-185 до 1 100 °C (-301 до 2 012 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm \sqrt{((0,07 \text{ °C } (0,13 \text{ °F}) + 0,006\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
	Pt100 (9)	-200 до 850 °C (-328 до 1 562 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm \sqrt{((0,045 \text{ °C } (0,08 \text{ °F}) + 0,004\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	-60 до 250 °C (-76 до 482 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm \sqrt{((0,035 \text{ °C } (0,063 \text{ °F}) - 0,004\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
	Ni120 (7)		Погрешность изм. (ME) = $\pm \sqrt{((0,04 \text{ °C } (0,07 \text{ °F}) - 0,004\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-2009	Cu50 (10)	-180 до 200 °C (-292 до 392 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm \sqrt{((0,07 \text{ °C } (0,13 \text{ °F}) + 0,004\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
	Cu100 (11)	-180 до 200 °C (-292 до 392 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm \sqrt{((0,035 \text{ °C } (0,063 \text{ °F}) + 0,003\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
	Ni100 (12)	-60 до 180 °C (-76 до 356 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm \sqrt{((0,035 \text{ °C } (0,063 \text{ °F}) - 0,004\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
	Ni120 (13)		
OIML R84: 2003, ГОСТ 6651-94	Cu50 (14)	-50 до 200 °C (-58 до 392 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm \sqrt{((0,07 \text{ °C } (0,13 \text{ °F}) + 0,004\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
Преобразователь сопротивления	Сопротивление (Ом)	10 до 400 Ω	Погрешность изм. (ME) = $\pm \sqrt{((15 \text{ мОм} + 0,0017\% * (MV^2 + (0,03\% * MR)^2))}$
		10 до 2 000 Ω	Погрешность изм. (ME) = $\pm \sqrt{((60 \text{ мОм} + 0,004\% * (MV^2 + (0,03\% * MR)^2))}$

1) Возможно расхождение с максимальным измеренным ошибочным значением вследствие округления.

Погрешность измерения для термопар (ТС) и преобразователей напряжения

Стандарт	Описание	Диапазон измерений	Погрешность измерений ($\pm$)
			На основе измеренного значения ¹⁾
МЭК 60584-1 ASTM E230-3	Тип А (30)	0 до 2 500 °C (32 до 4 532 °F)	Погрешность изм. (МЕ) = $\pm \sqrt{((0,57 \text{ °C (1,03 °F)} - 0,025\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
	Тип В (31)	500 до 1 820 °C (932 до 3 308 °F)	Погрешность изм. (МЕ) = $\pm \sqrt{((0,78 \text{ °C (1,4 °F)} - 0,025\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
МЭК 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	Тип С (32)	0 до 2 000 °C (32 до 3 632 °F)	Погрешность изм. (МЕ) = $\pm \sqrt{((0,28 \text{ °C (0,5 °F)} + 0,0011\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
ASTM E988-96	Тип D (33)		Погрешность изм. (МЕ) = $\pm \sqrt{((0,4 \text{ °C (0,72 °F)} + 0,03\% * MR)^2)}$
МЭК 60584-1 ASTM E230-3	Тип Е (34)	-150 до 1 000 °C (-238 до 1 832 °F)	Погрешность изм. (МЕ) = $\pm \sqrt{((0,13 \text{ °C (0,23 °F)} - 0,001\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
	Тип J (35)	-150 до 1 200 °C (-238 до 2 192 °F)	Погрешность изм. (МЕ) = $\pm \sqrt{((0,17 \text{ °C (0,31 °F)} + 0,03\% * MR)^2)}$
	Тип K (36)		Погрешность изм. (МЕ) = $\pm \sqrt{((0,24 \text{ °C (0,43 °F)} - 0,002\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
	Тип N (37)	-150 до 1 300 °C (-238 до 2 372 °F)	Погрешность изм. (МЕ) = $\pm \sqrt{((0,27 \text{ °C (0,49 °F)} - 0,003\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
	Тип R (38)	200 до 1 768 °C (392 до 3 214 °F)	Погрешность изм. (МЕ) = $\pm \sqrt{((0,48 \text{ °C (0,86 °F)} - 0,004\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
	Тип S (39)		Погрешность изм. (МЕ) = $\pm \sqrt{((0,54 \text{ °C (0,97 °F)} - 0,002\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
	Тип T (40)	-150 до 400 °C (-238 до 752 °F)	Погрешность изм. (МЕ) = $\pm \sqrt{((0,24 \text{ °C (0,43 °F)} - 0,02\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
DIN 43710	Тип L (41)	-150 до 900 °C (-238 до 1 652 °F)	Погрешность изм. (МЕ) = $\pm \sqrt{((0,2 \text{ °C (0,36 °F)} - 0,002\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
	Тип U (42)	-150 до 600 °C (-238 до 1 112 °F)	Погрешность изм. (МЕ) = $\pm \sqrt{((0,27 \text{ °C (0,49 °F)} - 0,019\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
ГОСТ R8.585-2001	Тип L (43)	-200 до 800 °C (-328 до 1 472 °F)	Погрешность изм. (МЕ) = $\pm \sqrt{((2,2 \text{ °C (3,96 °F)} - 0,005\% * (MV - LRL))^2 + (0,03\% * MR)^2)}$
Преобразователь напряжения (мВ)		-20 до 100 мВ	ME = $\pm \sqrt{((10,0 \text{ мВ} + (0,03\% * MR)^2)}$

1) Возможно расхождение с максимальным измеренным ошибочным значением вследствие округления.

Общая погрешность измерения преобразователя на токовом выходе = $\sqrt{(\text{погрешность измерения в цифровом режиме}^2 + \text{погрешность измерения при цифро-аналоговом преобразовании (ЦАП)}^2)}$

Ниже приведен пример расчета для термометра с чувствительным элементом Pt100: диапазон измерения 0 до 200 °C (32 до 392 °F), температура окружающей среды 35 °C (95 °F), сетевое напряжение 30 В:

Погрешность измерения	0,08 °C (0,14 °F)
Влияние температуры окружающей среды	0,08 °C (0,14 °F)
Влияние сетевого напряжения	0,06 °C (0,11 °F)
Аналоговое значение погрешности измерения (токовый выход): $\sqrt{(\text{погрешность измерений})^2 + \text{влияние температуры окружающей среды}^2 + \text{влияние сетевого напряжения}^2}$	0,13 °C (0,23 °F)

Данные погрешности измерения соответствуют 2 σ (распределение Гаусса)

Диапазон измерений физических входов датчиков	
10 до 400 Ом	Cu50, Cu100, полином. RTD, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120
10 до 2 000 Ω	Pt200, Pt500, Pt1000
-20 до +100 мВ	Тип термопар: A, B, C, D, E, J, K, L, N, R, S, T, U

Настройка датчика

Согласование датчика и преобразователя

Термометры сопротивления относятся к датчикам температуры с наилучшей линейризацией. Однако линейризация выходного сигнала все же необходима. В целях существенного снижения погрешности измерения температуры в данном приборе реализовано два метода коррекции:

- Коэффициент Каллендара – Ван Дюзена (термометр сопротивления Pt100)

Уравнение Каллендара – Ван Дюзена имеет следующий вид:

$$R_T = R_0 [1 + AT + BT^2 + C(T - 100)T^3]$$

Коэффициенты A, B и C используются для согласования датчика (платинового) и преобразователя с целью снижения погрешности измерительной системы. Коэффициенты для стандартных датчиков указаны в стандарте МЭК 751. Если стандартных датчиков нет или требуется более высокая точность, коэффициенты для каждого датчика могут быть определены отдельно с помощью калибровки.

- Линейризация для медных/никелевых термометров сопротивления (RTD)

Полиномиальная формула для меди/никеля:

$$R_T = R_0(1 + AT + BT^2)$$

Коэффициенты A и B используются для линейризации никелевых или медных термометров сопротивления (RTD). Точные значения коэффициентов определяются на основе данных калибровки и являются индивидуальными для каждого датчика. Вычисленные коэффициенты заносятся в программное обеспечение преобразователя.

Согласование датчика и преобразователя, выполненное одним из вышеописанных методов, значительно снижает погрешность измерения температуры в системе. Такое снижение достигается за счет того, что при расчете измеряемой температуры вместо характеристик стандартного датчика используются индивидуальные данные конкретного подключенного датчика.

1-точечная калибровка (смещение)

Равномерный сдвиг шкалы датчика

Коррекция токового выхода

Коррекция значения 4 или токового выхода 20 мА.

Влияние условий эксплуатацииДанные погрешности измерения соответствуют 2 σ (распределение Гаусса).

Влияние температуры окружающей среды и сетевого напряжения на работу термометров сопротивления (RTD) и преобразователей сопротивления

Описание	Стандарт	Температура окружающей среды: влияние ($\pm$) при изменении на 1 °C (1,8 °F)	Сетевое напряжение: влияние ($\pm$) при изменении на 1 В
		На основе измеренного значения	На основе измеренного значения
Pt100 (1)	МЭК 60751:2008	$\sqrt{((0,013\% * (MV))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 0,003 °C (0,005 °F)	$\sqrt{((0,007\% * (MV - LRL))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 0,003 °C (0,005 °F)
Pt200 (2)		$\leq 0,036$ °C (0,064 °F)	$\leq 0,033$ °C (0,059 °F)
Pt500 (3)		$\sqrt{((0,013\% * (MV))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 0,006 °C (0,011 °F)	$\sqrt{((0,007\% * (MV - LRL))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 0,002 °C (0,004 °F)
Pt1000 (4)		$\leq 0,017$ °C (0,031 °F)	$\leq 0,032$ °C (0,057 °F)
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	$\sqrt{((0,013\% * (MV - LRL))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 0,003 °C (0,005 °F)	$\sqrt{((0,007\% * (MV - LRL))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 0,001 °C (0,002 °F)
Pt50 (8)	ГОСТ 6651-94	$\sqrt{((0,015\% * (MV - LRL))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 0,01 °C (0,018 °F)	$\sqrt{((0,007\% * (MV - LRL))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 0,004 °C (0,007 °F)
Pt100 (9)		$\sqrt{((0,013\% * (MV - LRL))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 0,003 °C (0,005 °F)	$\sqrt{((0,007\% * (MV - LRL))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 0,002 °C (0,004 °F)
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	$\leq 0,01$ °C (0,018 °F)	$\leq 0,032$ °C (0,057 °F)
Ni120 (7)			
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-2009	$\leq 0,012$ °C (0,022 °F)	$\leq 0,032$ °C (0,057 °F)
Cu100 (11)			$\leq 0,032$ °C (0,057 °F)
Ni100 (12)		$\leq 0,008$ °C (0,014 °F)	$\leq 0,032$ °C (0,057 °F)
Ni120 (13)			
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-94	$\leq 0,009$ °C (0,016 °F)	$\leq 0,032$ °C (0,057 °F)
Преобразователь сопротивления (Ом)			
10 до 400 Ω		$\sqrt{((0,01\% * MV)^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 1 мОм	$\sqrt{((0,005\% * MV)^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 1 мОм
10 до 2 000 Ω		$\sqrt{((0,01\% * MV)^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 10 мОм	$\sqrt{((0,005\% * MV)^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 5 мОм

Влияние температуры окружающей среды и сетевого напряжения на работу термопар (TC) и преобразователей напряжения

Описание	Стандарт	Температура окружающей среды: влияние ($\pm$) при изменении на 1 °C (1,8 °F)	Сетевое напряжение: влияние ($\pm$) при изменении на 1 В
		На основе измеренного значения	На основе измеренного значения
Тип А (30)	МЭК 60584-1 ASTM E230-3	$\sqrt{((0,03\% * (MV - LRL))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 0,01 °C (0,018 °F)	$\sqrt{((0,012\% * (MV - LRL))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 0,013 °C (0,023 °F)
Тип В (31)		$\leq 0,08$ °C (0,144 °F)	$\leq 0,037$ °C (0,067 °F)
Тип С (32)	МЭК 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	$\sqrt{((0,021\% * (MV - LRL))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 0,01 °C (0,018 °F)	$\sqrt{((0,012\% * (MV - LRL))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 0,013 °C (0,023 °F)
Тип D (33)	ASTM E988-96	$\sqrt{((0,019\% * (MV - LRL))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 0,01 °C (0,018 °F)	$\sqrt{((0,011\% * (MV - LRL))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$
Тип Е (34)	МЭК 60584-1 ASTM E230-3	$\sqrt{((0,014\% * (MV - LRL))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 0,0 °C (0,0 °F)	$\sqrt{((0,008\% * (MV - LRL))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$
Тип J (35)		$\sqrt{((0,014\% * (MV - LRL))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$	$\sqrt{((0,008\% * MV)^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 0,0 °C (0,0 °F)
Тип К (36)		$\sqrt{((0,015\% * (MV - LRL))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$	$\sqrt{((0,009\% * (MV - LRL))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$

Описание	Стандарт	Температура окружающей среды: влияние (±) при изменении на 1 °C (1,8 °F)	Сетевое напряжение: влияние (±) при изменении на 1 В
Тип N (37)		$\sqrt{((0,014\% * (MV - LRL))^2 + (0,003\% * MR)^2)}$, не ниже 0,010 °C (0,018 °F)	$\sqrt{((0,008\% * MV)^2 + (0,003\% * MR)^2)}$
Тип R (38)		≤ 0,06 °C (0,107 °F)	≤ 0,037 °C (0,067 °F)
Тип S (39)			
Тип T (40)		≤ 0,019 °C (0,035 °F)	0,032 °C (0,057 °F)
Тип L (41)	DIN 43710	≤ 0,033 °C (0,059 °F)	≤ 0,033 °C (0,059 °F)
Тип U (42)		≤ 0,025 °C (0,044 °F)	0,032 °C (0,057 °F)
Тип L (43)	ГОСТ R8.585-2001	≤ 0,032 °C (0,057 °F)	≤ 0,033 °C (0,059 °F)
Преобразователь напряжения (мВ)			
-20 до 100 мВ	-	$\sqrt{((0,015\% * MV)^2 + (0,003\% * MR)^2)}$	$\sqrt{((0,008\% * MV)^2 + (0,003\% * MR)^2)}$

MV = измеренное значение

LRL = нижняя граница диапазона соответствующего датчика

MR = диапазон измерений соответствующего датчика

Общая погрешность измерения преобразователя на токовом выходе = $\sqrt{(\text{погрешность измерения в цифровом режиме}^2 + \text{погрешность измерения при цифро-аналоговом преобразовании (ЦАП)}^2)}$

Долговременный дрейф, термометры сопротивления (RTD) и преобразователи сопротивления

Описание	Стандарт	Долговременный дрейф (±) ¹⁾		
		через 1 год	через 3 года	через 5 лет
		На основе измеренного значения		
Pt100 (1)	МЭК 60751:2008	≤ 0,007% * (MV - LRL) + 0,03% или 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,0093% * (MV - LRL) + 0,036% или 0,03 °C (0,05 °F)	≤ 0,0102% * (MV - LRL) + 0,038% или 0,03 °C (0,05 °F)
Pt200 (2)		0,09 °C (0,17 °F)	0,12 °C (0,27 °F)	0,13 °C (0,24 °F)
Pt500 (3)		≤ 0,068% * (MV - LRL) + 0,03% или 0,03 °C (0,06 °F)	≤ 0,011% * (MV - LRL) + 0,036% или 0,03 °C (0,05 °F)	≤ 0,0124% * (MV - LRL) + 0,038% или 0,04 °C (0,07 °F)
Pt1000 (4)		≤ 0,0088% * (MV - LRL) + 0,03% или 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,0114% * (MV - LRL) + 0,036% или 0,03 °C (0,05 °F)	≤ 0,013% * (MV - LRL) + 0,038% или 0,03 °C (0,05 °F)
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	≤ 0,007% * (MV - LRL) + 0,03% или 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,0093% * (MV - LRL) + 0,036% или 0,03 °C (0,05 °F)	≤ 0,0102% * (MV - LRL) + 0,038% или 0,03 °C (0,05 °F)
Pt50 (8)	ГОСТ 6651-94	≤ 0,0076% * (MV - LRL) + 0,03% или 0,04 °C (0,08 °F)	≤ 0,01% * (MV - LRL) + 0,036% или 0,06 °C (0,11 °F)	≤ 0,011% * (MV - LRL) + 0,038% или 0,07 °C (0,12 °F)
Pt100 (9)		≤ 0,007% * (MV - LRL) + 0,03% или 0,02 °C (0,04 °F)	≤ 0,0093% * (MV - LRL) + 0,036% или 0,03 °C (0,05 °F)	≤ 0,0102% * (MV - LRL) + 0,038% или 0,03 °C (0,05 °F)
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	0,02 °C (0,04 °F)	0,02 °C (0,04 °F)	0,02 °C (0,04 °F)
Ni120 (7)				
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-2009	0,04 °C (0,07 °F)	0,05 °C (0,09 °F)	0,05 °C (0,09 °F)
Cu100 (11)		0,02 °C (0,04 °F)	0,03 °C (0,05 °F)	0,04 °C (0,07 °F)
Ni100 (12)		0,02 °C (0,04 °F)	0,02 °C (0,04 °F)	0,02 °C (0,04 °F)
Ni120 (13)				
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-94	0,04 °C (0,07 °F)	0,05 °C (0,09 °F)	0,05 °C (0,09 °F)
Преобразователь сопротивления				

Описание	Стандарт	Долговременный дрейф ($\pm$) ¹⁾		
10 до 400 Ω		$\leq 0,0055\% \cdot MV + 0.03\%$ или 7,4 мОм	$\leq 0,0073\% \cdot MV + 0.036\%$ или 9,7 мОм	$\leq 0,008\% \cdot (MV - LRL) + 0.038\%$ или 10,7 мОм
10 до 2 000 Ω		$\leq 0,007\% \cdot (MV - LRL) + 0.03\%$ или 47 мОм	$\leq 0,009\% \cdot (MV - LRL) + 0.036\%$ или 60 мОм	$\leq 0,0067\% \cdot (MV - LRL) + 0.038\%$ или 67 мОм

1) В зависимости от того, что больше

Долговременный дрейф, термодары (TC) и преобразователи напряжения

Описание	Стандарт	Долговременный дрейф ($\pm$) ¹⁾		
		через 1 год	через 3 года	через 5 лет
		На основе измеренного значения		
Тип А (30)	МЭК 60584-1 ASTM E230-3	$\leq 0,044\% \cdot (MV - LRL) + 0.03\%$ или 0,70 °C (1,26 °F)	$\leq 0,058\% \cdot (MV - LRL) + 0.036\%$ или 0,93 °C (1,67 °F)	$\leq 0,063\% \cdot (MV - LRL) + 0.038\%$ или 1,01 °C (1,82 °F)
Тип В (31)		1,66 °C (2,99 °F)	2,19 °C (3,94 °F)	2,39 °C (4,30 °F)
Тип С (32)	МЭК 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	0,70 °C (1,26 °F)	0,92 °C (1,66 °F)	1,00 °C (1,80 °F)
Тип D (33)	ASTM E988-96	0,87 °C (1,57 °F)	1,15 °C (2,07 °F)	1,26 °C (2,27 °F)
Тип E (34)	МЭК 60584-1 ASTM E230-3	0,26 °C (0,47 °F)	0,34 °C (0,61 °F)	0,37 °C (0,67 °F)
Тип J (35)		0,31 °C (0,56 °F)	0,41 °C (0,74 °F)	0,44 °C (0,79 °F)
Тип K (36)		0,36 °C (0,65 °F)	0,47 °C (0,85 °F)	0,51 °C (0,92 °F)
Тип N (37)		0,52 °C (0,94 °F)	0,69 °C (1,24 °F)	0,75 °C (1,35 °F)
Тип R (38)		1,28 °C (2,30 °F)	1,69 °C (3,04 °F)	1,85 °C (3,33 °F)
Тип S (39)		1,29 °C (2,32 °F)	1,70 °C (3,06 °F)	
Тип T (40)		0,38 °C (0,68 °F)	0,50 °C (0,90 °F)	0,54 °C (0,97 °F)
Тип L (41)	DIN 43710	0,25 °C (0,45 °F)	0,33 °C (0,59 °F)	0,36 °C (0,65 °F)
Тип U (42)		0,37 °C (0,67 °F)	0,49 °C (0,88 °F)	0,53 °C (0,95 °F)
Тип L (43)	ГОСТ R8.585-2001	0,31 °C (0,56 °F)	0,41 °C (0,74 °F)	0,44 °C (0,79 °F)
Преобразователь напряжения (мВ)				
-20 до 100 мВ		$\leq 0,025\% \cdot MV + 0.03\%$ или 8,4 мкВ	$\leq 0,033\% \cdot MV + 0.036\%$ или 11 мкВ	$\leq 0,036\% \cdot MV + 0.038\%$ или 12 мкВ

1) В зависимости от того, что больше

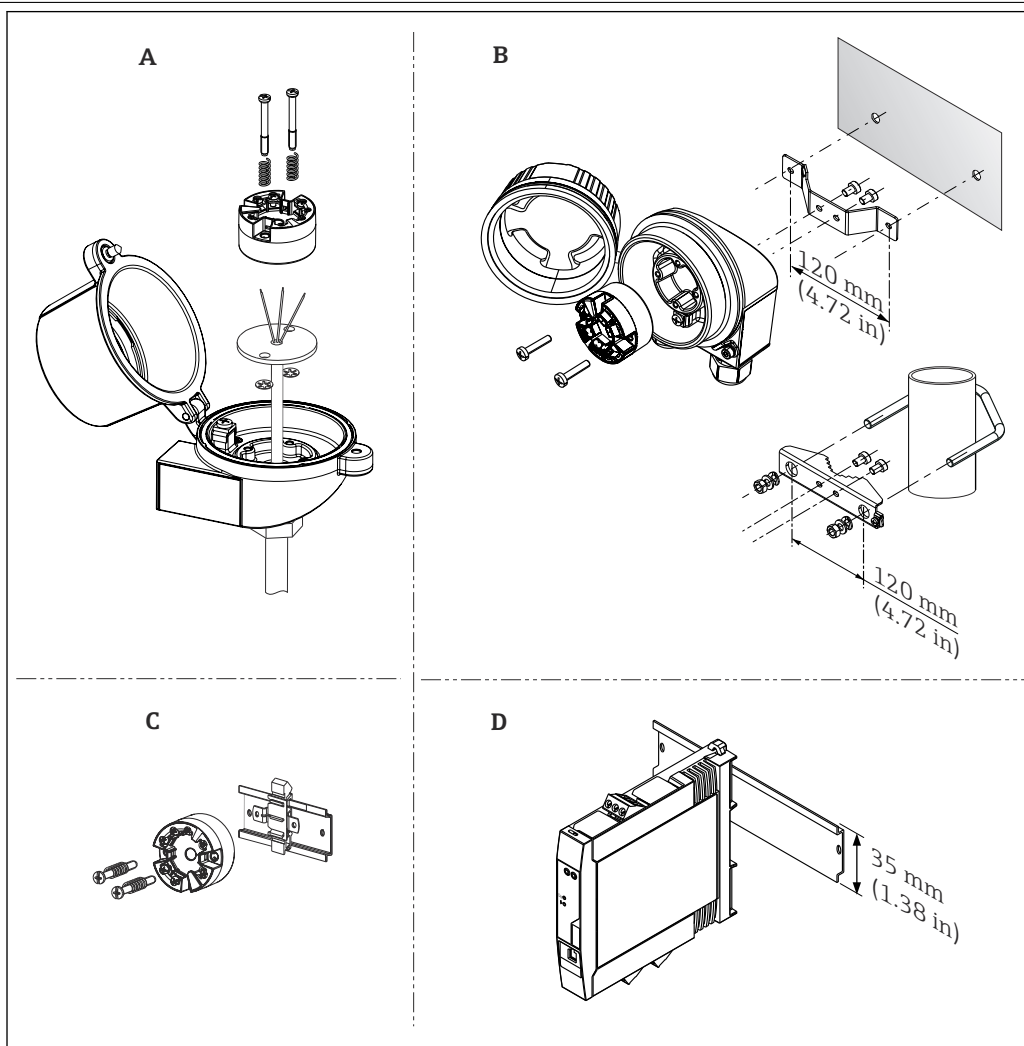
Влияние холодного спая термодары

Pt100 DIN МЭК 60751, кл. В (внутренний холодный спай для термодар (TC))

Если внешний двухпроводной датчик температуры Pt100 используется для измерения характеристик холодного спая, то погрешность измерения, вызванная преобразователем, составляет < 0,5 °C (0,9 °F). Необходимо учитывать погрешность измерения датчика.

Монтаж

Место монтажа



A0017817

5 Способы монтажа преобразователя

- A** В соединительной головке формы B по DIN EN 50446, прямой монтаж на вкладыше с кабельным вводом (среднее отверстие 7 мм (0,28 дюйм))
- B** Дистанционно от технологического процесса в полевом корпусе, на стене или в трубопроводе
- C** С помощью зажима для DIN-рейки – на DIN-рейку в соответствии со стандартом МЭК 60715 (TH35)
- D** Передатчик для монтажа на DIN-рейку в соответствии со стандартом МЭК 60715 (TH35)

i При монтаже измерительного преобразователя в соединительную головку формы B (плоский торец) следует убедиться в том, что в соединительной головке достаточно свободного места

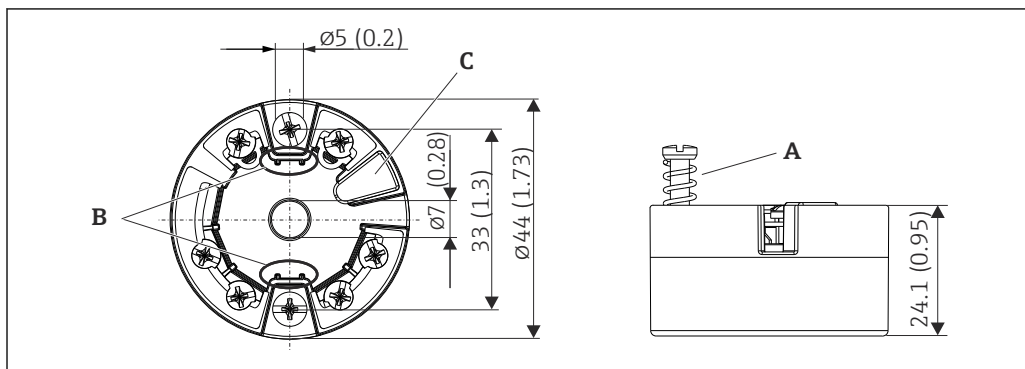
Монтажное положение

При использовании преобразователя, смонтированного на DIN-рейке, с термопарой/преобразователем напряжения (mV) возможна более существенная погрешность измерения в зависимости от места монтажа и условий окружающей среды. Если монтируемый на DIN-рейке преобразователь смонтирован на DIN-рейке вместе с другими приборами (эталонные рабочие условия: 24 В, 12 мА), возможно максимальное отклонение +2,9 °C.

Условия окружающей среды

Диапазон температуры окружающей среды	Измерительный преобразователь/ преобразователь, который монтируется на DIN-рейку	–40 до 85 °C (–40 до 185 °F); для взрывоопасных зон, см. документацию по взрывозащите.
Температура хранения	Измерительный преобразователь	–50 до +100 °C (–58 до +212 °F)
	Преобразователь, смонтированный на DIN-рейку	–40 до +100 °C (–40 до +212 °F)
Относительная влажность	- Конденсация: - допускается для измерительного преобразователя; - не допускается для преобразователя, который монтируется на DIN-рейку. - Макс. отн. влажность: 95% согласно МЭК 60068-2-30	
Высота над уровнем моря в месте эксплуатации	До 4 000 м (13 123 фут) над уровнем моря.	
Климатический класс	- Измерительный преобразователь: климатический класс C1 в соответствии с EN 60654-1 - Преобразователь, смонтированный на DIN-рейку: климатический класс B2 в соответствии с МЭК 60654-1	
Степень защиты	- Измерительный преобразователь с винтовыми или пружинными клеммами: IP 20. В установленном состоянии это зависит от используемого варианта присоединительной головки или полевого корпуса. - Преобразователь, который монтируется на DIN-рейку: IP 20	
Ударопрочность и вибростойкость	Вибростойкость соответствует стандартам DNVGL-CG-0339:2015 и DIN EN 60068-2-27 - Измерительный преобразователь: 2 до 100 Гц при 4 г (увеличенная вибронгрузка) - Преобразователь, который монтируется на DIN-рейку: 2 до 100 Гц при 0,7 г (стандартная вибронгрузка) Ударопрочность в соответствии с КТА 3505 (раздел 5.8.4 «Испытание на ударопрочность»)	
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	Соответствие требованиям CE Электромагнитная совместимость отвечает всем соответствующим требованиям стандартов серии МЭК/EN 61326 и рекомендаций NAMUR (NE21) по ЭМС. Подробная информация приведена в Декларации о соответствии. Все испытания были успешно проведены с использованием функции обмена данными или без ее использования. Максимальная погрешность измерения < 1% диапазона измерения. Устойчивость к помехам согласно стандартам серии МЭК/EN 61326, промышленные требования Паразитное излучение согласно стандартам серии МЭК/EN 61326, класс электрического оборудования В	
Категория перенапряжения	Категория перенапряжения II	
Степень загрязнения	Степень загрязнения 2	
Класс защиты	Класс защиты III	

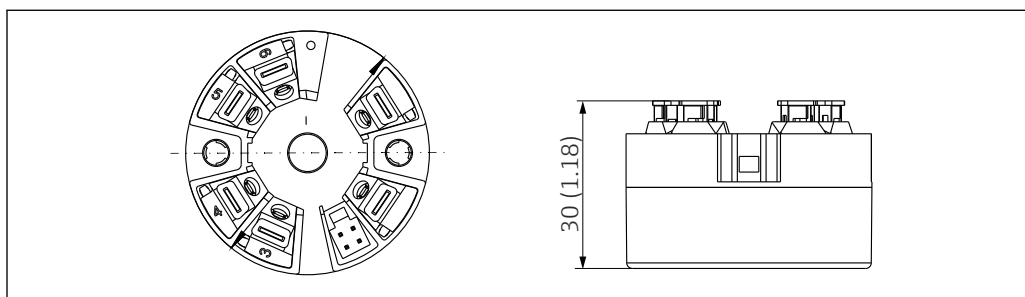
Измерительный преобразователь



 6 *Исполнение с винтовыми клеммами*

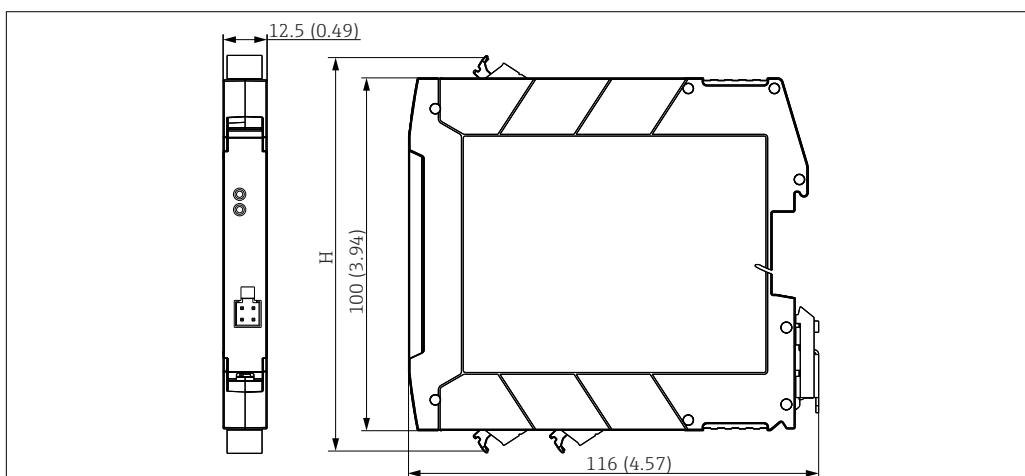
В Крепеж съемного дисплея TID10 для индикации измеренного значения

Интерфейс для подключения дисплея индикации измеренного значения или инструмента конфигурирования



 7 *Исполнение с вставными клеммами. Размеры идентичны исполнению с винтовыми клеммами, за исключением высоты корпуса.*

Преобразователь, смонтированный на DIN-рейку



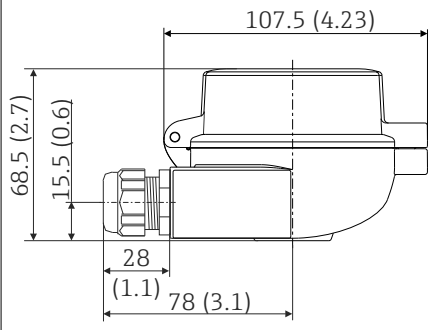
Высота корпуса Н зависит от типа клемм:

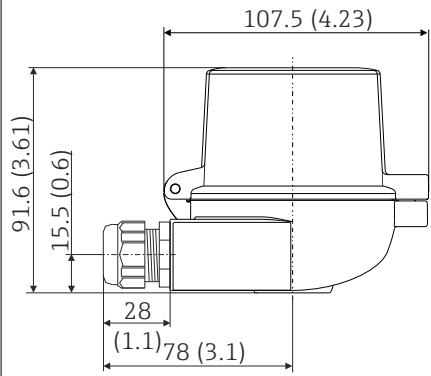
- Винтовые клеммы: Н = 114 мм (4,49 дюйм);
- Вставные клеммы: Н = 111,5 мм (4,39 дюйм)

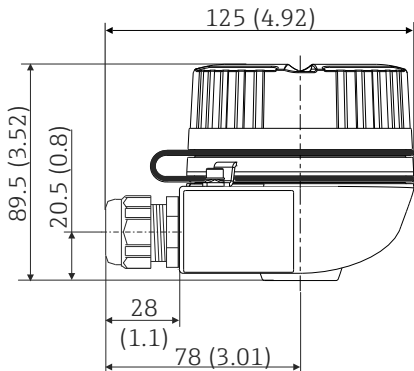
Полевой корпус

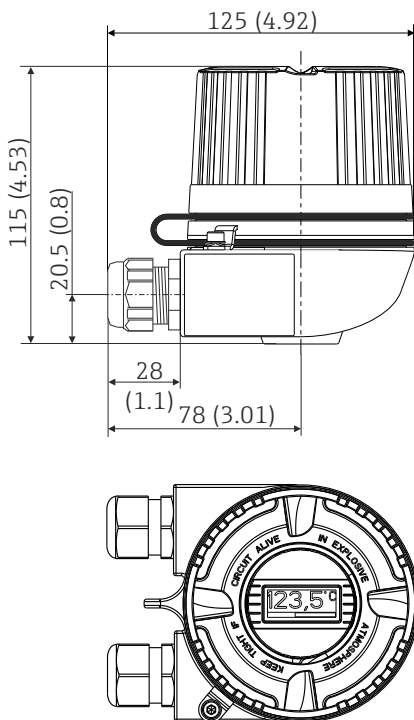
Все полевые корпуса имеют внутреннюю геометрию в соответствии с DIN EN 50446, форма В (с плоским торцом). Кабельные уплотнения на схемах: M20x1,5

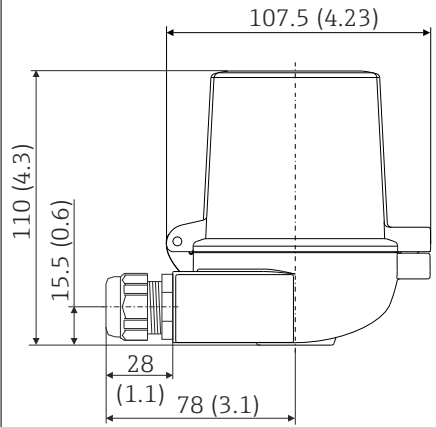
Максимально допустимая температура окружающей среды для кабельных уплотнений	
Тип	Диапазон температуры
Полиамидное кабельное уплотнение ½" NPT, M20x1,5 (для невзрывоопасных зон)	–40 до 100 °C (–40 до 212 °F)
Полиамидное кабельное уплотнение M20x1,5 (для зон, защищенных от воспламенения горючей пыли)	–20 до 95 °C (–4 до 203 °F)
Латунное кабельное уплотнение ½" NPT, M20x1,5 (для зон, защищенных от воспламенения горючей пыли)	–20 до 130 °C (–4 до 266 °F)

TA30A	Технические характеристики
	■ Два кабельных ввода ■ Материал: алюминий с порошковым полиэфирным покрытием ■ Уплотнения: силикон ■ Степень защиты: ■ IP66/68 (тип корпуса NEMA 4х) ■ Для АТЕХ: IP66/67 ■ Уплотнения кабельного ввода: NPT ½ дюйма и M20 x 1,5 ■ Цвет головки: синий, RAL 5012 ■ Цвет крышки: серый, RAL 7035 ■ Масса: 330 г (11,64 унции)

TA30A с окном для дисплея в крышке	Технические характеристики
	■ Два кабельных ввода ■ Материал: алюминий с порошковым полиэфирным покрытием ■ Уплотнения: силикон ■ Степень защиты: ■ IP66/68 (включая тип 4х NEMA) ■ Для АТЕХ: IP66/67 ■ Уплотнения кабельного ввода: NPT ½ дюйма и M20 x 1,5 ■ Цвет головки: синий, RAL 5012 ■ Цвет крышки: серый, RAL 7035 ■ Масса: 420 г (14,81 унция) ■ Смотровое окно под дисплей: однослойное безопасное стекло в соответствии с DIN 8902 ■ Окно для дисплея в крышке является дополнительной опцией для преобразователя в головке датчика с дисплеем TID10

ТА30Н	Технические характеристики
 A0009832	■ Взрывозащищенное исполнение (XP), защищено от взрыва, крышка с невыпадающими винтами, с двумя кабельными вводами ■ Степень защиты: IP 66/68, корпус NEMA тип 4х. Взрывозащищенное исполнение: IP 66/67 ■ Материал: ■ Алюминий, с порошковым полиэфирным покрытием ■ Нержавеющая сталь 316L без покрытия ■ Сухая смазка Klüber Syntheso Glep 1 ■ Уплотнения кабельного ввода: NPT ½ дюйма и M20 x 1,5 ■ Цвет алюминиевой головки: синий, RAL 5012 ■ Цвет алюминиевой крышки: серый, RAL 7035 ■ Вес: ■ Алюминий: примерно 640 г (22,6 унция) ■ Нержавеющая сталь: примерно 2 400 г (84,7 унция) i Если крышка корпуса отвинчена: перед затягиванием очистите резьбу в крышке и нижней части корпуса и при необходимости смажьте ее (рекомендуемая смазка: Klüber Syntheso Glep 1)

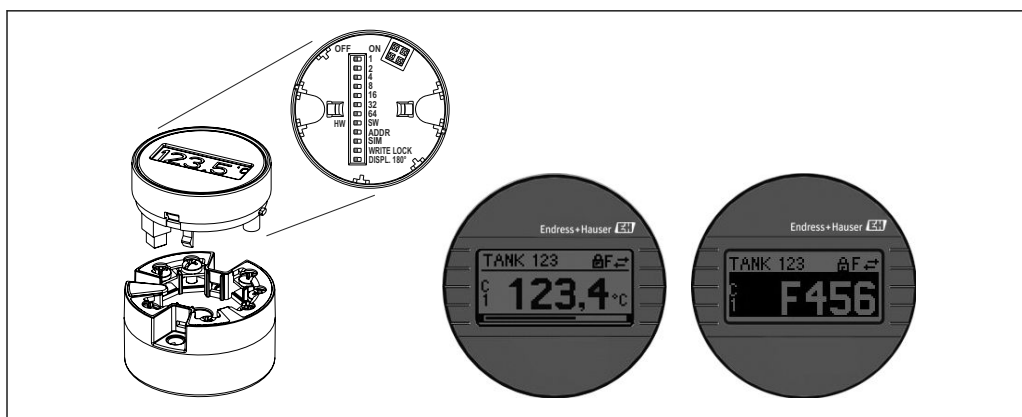
ТА30Н со смотровым окном под дисплей в крышке	Технические характеристики
 A0009831	■ Взрывозащищенное исполнение (XP), защищено от взрыва, крышка с невыпадающими винтами, с двумя кабельными вводами ■ Степень защиты: IP 66/68, корпус NEMA тип 4х. Взрывозащищенное исполнение: IP 66/67 ■ Материал: ■ Алюминий с порошковым полиэфирным покрытием ■ Нержавеющая сталь 316L без покрытия ■ Сухая смазка Klüber Syntheso Glep 1 ■ Смотровое окно под дисплей: однослойное безопасное стекло в соответствии с DIN 8902 ■ Уплотнения кабельного ввода: NPT ½ дюйма и M20 x 1,5 ■ Цвет алюминиевой головки: синий, RAL 5012 ■ Цвет алюминиевой крышки: серый, RAL 7035 ■ Вес: ■ Алюминий: примерно 860 г (30,33 унция) ■ Нержавеющая сталь: примерно 2 900 г (102,3 унция) ■ Для дисплея TID10 i Если крышка корпуса отвинчена: перед затягиванием очистите резьбу в крышке и нижней части корпуса и при необходимости смажьте ее (рекомендуемая смазка: Klüber Syntheso Glep 1)

TA30D	Технические характеристики
	■ 2 кабельных ввода ■ Материал: алюминий с порошковым полиэфирным покрытием - Уплотнения: силикон ■ Степень защиты: ■ IP66/68 (тип корпуса NEMA 4х) ■ Для ATEX: IP66/67 ■ Уплотнения кабельного ввода: NPT ½ дюйма и M20 x 1,5 ■ Возможность монтажа двух преобразователей в головке датчика. В стандартной конфигурации один преобразователь устанавливается на крышке присоединительной головки, а дополнительный клеммный блок размещается непосредственно на вставке. ■ Цвет головки: синий, RAL 5012 ■ Цвет крышки: серый, RAL 7035 ■ Масса: 390 г (13,75 унции)

Масса	■ Измерительный преобразователь: приблизительно 40 до 50 г (1,4 до 1,8 унция) ■ Полевой корпус: см. технические характеристики ■ Преобразователь, который монтируется на DIN-рейку: приблизительно 100 г (3,53 унция)
Материалы	Все используемые материалы соответствуют требованиям RoHS. ■ Корпус: поликарбонат (PC) ■ Клеммы ■ Винтовые клеммы: никелированная латунь и позолоченные или луженые контакты ■ Пружинные клеммы: луженая латунь, пружины контактов из стали 1.4310, 301 (AISI) ■ Заливка компаундом ■ Преобразователь в головке датчика: QSIL 553 ■ Корпус для монтажа на DIN-рейке: Silgel612EN Полевой корпус: см. технические характеристики.

Работоспособность

Локальное управление	Измерительный преобразователь Измерительный преобразователь не имеет дисплея и элементов управления. Преобразователь в данном исполнении может дополнительно оснащаться съемным дисплеем TID10 для индикации измеренного значения. На экране дисплея отображается текстовая информация относительно текущего измеренного значения, а также идентификационные данные точки измерения. Кроме того, дополнительно используется шкальный индикатор. На появление ошибки в измерительной цепочке указывают номера канала и диагностики, выделенные контрастным цветом. DIP-переключатели находятся на задней стороне дисплея. С их помощью возможна настройка оборудования (например, активация функции защиты от записи).
----------------------	--



A0020347

8 Съемный дисплей TID10 для индикации измеренного значения со шкальным индикатором (опционально)

i Если измерительный преобразователь монтируется в полевой корпус вместе с дисплеем, то требуется использование кожуха со смотровым окном в крышке.

Преобразователь, смонтированный на DIN-рейку

	1: Светодиод питания	Зеленый светодиод указывает на отсутствие проблем с электропитанием
	2: Индикатор состояния	Не горит: диагностические сообщения отсутствуют Горит красным: диагностическое сообщение категории F Мигает красным: диагностическое сообщение категории C, S или M
	3: Сервисный интерфейс	Для подключения конфигурационного инструмента

A0039313

Подключение конфигурационного инструмента

особые параметры прибора настраиваются через сервисный интерфейс CDI прибора. Для данной цели предусмотрены специальные средства настройки, выпускаемые разными изготовителями. Для получения дополнительной информации обратитесь к производителю или в отдел продаж.

Технология беспроводной связи Bluetooth®

Прибор имеет интерфейс беспроводной связи по технологии Bluetooth® и поддерживает управление и настройку посредством этого интерфейса с помощью приложения SmartBlue.

- Диапазон измерения в стандартных рабочих условиях составляет:
 - 10 м (33 фут) в случае монтажа в присоединительную головку, в полевой корпус с окном под дисплей или в корпус для монтажа на DIN-рейку
 - 5 м (16,4 фут) в случае монтажа в присоединительную головку или в полевой корпус
- Неправильная эксплуатация не допущенными к ней лицами предотвращается благодаря шифрованию связи и парольной защите шифрования.
- Беспроводной интерфейс Bluetooth® можно отключить.

i Тем не менее одновременное использование беспроводного интерфейса Bluetooth® и съемного дисплея для индикации измеренного значения невозможно.

Сертификаты и свидетельства

Полученные для прибора сертификаты и свидетельства размещены в разделе www.endress.com на странице с информацией об изделии:

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.

2. Откройте страницу с информацией об изделии.
3. Откройте вкладку **Downloads** (документация).

Сертификат на радиочастотное оборудование

Прибор имеет сертификат соответствия на беспроводное устройство связи Bluetooth® в соответствии с Директивой ЕС о радио- и коммуникационном оборудовании (RED) и нормативным актом Федеральной комиссии по связи (FCC) 15.247 для США.

Европа	
Этот прибор соответствует требованиям Директивы ЕС о радио- и коммуникационном оборудовании (RED) 2014/53/EC:	■ EN 300 328 ■ EN 301 489-1 ■ EN 301 489-17

Канада и США	
Русский: Данное устройство соответствует части 15 правил Федеральной комиссии по связи (FCC) и стандартам RSS, не требующим лицензирования со стороны Министерства промышленности Канады. Эксплуатация осуществляется при следующих двух условиях: ■ данный прибор не должен создавать вредных помех, и ■ данный прибор должен принимать любые помехи, включая помехи, которые могут вызвать сбои в работе. Изменения или модификации, выполненные в данном оборудовании, явно не утвержденные изготовителем, могут повлечь за собой лишение пользователя прав на эксплуатацию данного оборудования. Данное оборудование прошло испытания и признано соответствующим ограничениям, действующим для цифровых устройств класса В согласно части 15 правил Федеральной комиссии по связи (FCC). Данные ограничения направлены на обеспечение разумной защиты от вредных помех при установке в жилых помещениях. Описываемое оборудование генерирует, использует и может излучать радиочастотную энергию и, в случае установки и использования с нарушением инструкций, может создавать вредные помехи для радиосвязи. Однако отсутствие излучения помех в любой конкретной установке не гарантируется. Если данное оборудование создает вредные помехи для радио- или телевизионного приема (что можно определить, выключив и включив оборудование), рекомендуется попытаться устранить помехи одним или несколькими из следующих способов: ■ Переориентируйте или переместите приемную антенну. ■ Увеличьте расстояние между оборудованием и приемником. ■ Подключите оборудование к розетке, относящейся к цепи, к которой не подключен приемник. ■ Обратитесь за помощью в дилерский центр или к опытному техническому специалисту по радиотелевизионному оборудованию. Данное оборудование соответствует ограничениям по излучению, установленным комиссиями FCC и IC для неконтролируемой среды. Данное оборудование следует устанавливать и эксплуатировать на расстоянии не менее 20 см между радиатором и вашим телом.	Français: Le présent appareil est conforme aux CNR d'industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes : ■ L'appareil ne doit pas produire de brouillage, et ■ L'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement. Les changements ou modifications apportées à cet appareil non expressément approuvée par le fabricant peut annuler l'autorisation de l'utilisateur d'opérer cet appareil. Déclaration d'exposition aux radiations: Cet équipement est conforme aux limites d'exposition aux rayonnements IC établies pour un environnement non contrôlé. Cet équipement doit être installé et utilisé avec un minimum de 20 cm de distance entre la source de rayonnement et votre corps.

Средняя наработка на отказ

- Без беспроводной технологии Bluetooth®: 168 лет
- С беспроводной технологией Bluetooth®: 123 года

Средняя наработка на отказ (МТТФ) обозначает теоретически ожидаемое время до выхода прибора из строя при нормальной работе. Термин МТТФ используется для систем, не подлежащим ремонту, например преобразователей температуры.

Информация для заказа

Подробную информацию для оформления заказа можно получить в ближайшей торговой организации www.addresses.endress.com или в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте www.endress.com:

1. Выберите прибор с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу с информацией об приборе.
3. Нажмите кнопку **Конфигурация**.

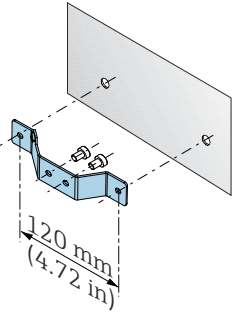
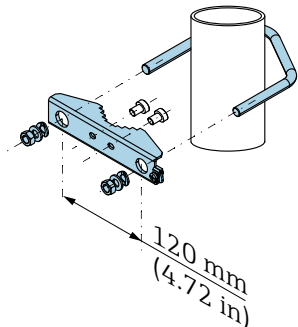
Принадлежности

Аксессуары, предназначенные для изделия, можно выбрать на веб-сайте www.endress.com.

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.
3. Выберите раздел **«Запчасти / Аксессуары»**.

Принадлежности для конкретных приборов

Принадлежности для измерительного преобразователя
Дисплей TID10 для измерительного преобразователя iTEMP TMT8x или TMT7x Endress+Hauser, съемный
Полевой корпус TA30x для измерительного преобразователя Endress+Hauser
Переходник для монтажа на DIN-рейку, зажим для DIN-рейки согласно стандарту МЭК 60715 (TH35) без крепежных винтов
Стандартный вариант – установочный комплект измерительного преобразователя DIN (2 винта + пружины, 4 крепежные шайбы и 1 крышка для разъема дисплея)
Монтажный комплект для США – винты М4 (2 винта М4 и 1 крышка для разъема дисплея)

Принадлежности в комплекте	
Настенный монтажный кронштейн, 316 L	 A0061686
Кронштейн для крепления труб, 316 L	 A0061687

Принадлежности для связи

Принадлежности	Описание
Field Xpert SMT70	Универсальный высокопроизводительный планшет для настройки приборов. Планшет представляет собой мобильное устройство для управления оборудованием предприятия во взрывоопасных и невзрывоопасных зонах. Устройство предназначено для персонала, осуществляющего ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание полевых приборов с помощью цифрового интерфейса связи, а также для регистрации хода выполнения работ. Планшет является полномасштабным решением типа «все включено». Вместе с предустановленной библиотекой драйверов он представляет собой удобный в обращении сенсорный инструмент для управления полевыми приборами в течение всего их срока службы.  Подробные сведения см. в техническом описании
Конфигурационный комплект TXU10	Конфигурационный комплект для программируемого на ПК преобразователя: инструмент управления оборудованием на базе FDT/DTM, FieldCare/DeviceCare и интерфейсный кабель (4-контактный разъем) для ПК с USB-разъемом.

Принадлежности для конкретного типа услуг (обслуживания)

Configurator

Product Configurator: инструмент для индивидуального выбора конфигурации прибора

- Наиболее актуальные конфигурационные данные
- В зависимости от прибора: прямой ввод параметров точки измерения, например диапазона измерений или языка управления
- Автоматическая проверка критериев исключения
- Автоматическое создание кода заказа и его расшифровка в выходном формате PDF или Excel
- Возможность направить заказ непосредственно в офис Endress+Hauser

Configurator можно найти в разделе www.endress.com на странице с информацией о приборе:

1. выберите прибор с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу с информацией об приборе.
3. Выберите **Configuration**.

DeviceCare SFE100

DeviceCare – это инструмент настройки Endress+Hauser для полевых приборов, использующих следующие протоколы связи: HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, IO/Link, Modbus, CDI и единые интерфейсы доступа к данным Endress+Hauser.



www.endress.com/sfe100

FieldCare SFE500

FieldCare – это инструмент настройки полевых приборов Endress+Hauser и сторонних производителей на основе технологии DTM.

Поддерживаются следующие протоколы связи: HART, WirelessHART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Modbus, IO-Link, EtherNet/IP, PROFINET и PROFINET APL.



www.endress.com/sfe500

Netilion

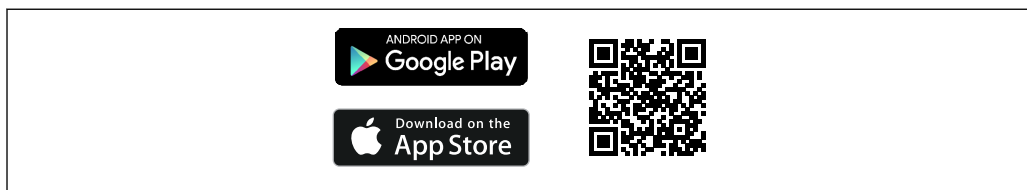
Используя экосистему Netilion IIoT, компания Endress+Hauser обеспечивает оптимизацию производительности установок, оцифровку рабочих процессов, обмен знаниями и улучшение взаимодействия. Имея за плечами насчитывающий несколько десятилетий опыта в области автоматизации процессов, Endress+Hauser предлагает для предприятий обрабатывающей отрасли экосистему промышленного Интернета вещей (IIoT), позволяющую легко и эффективно анализировать имеющиеся данные. Соответствующие знания дают возможность оптимизировать процесс, повышая тем самым эксплуатационную готовность, эффективность, надежность и, в конечном счете, рентабельность предприятия.



www.netilion.endress.com

Приложение SmartBlue

SmartBlue от Endress+Hauser позволяет легко настраивать беспроводные полевые приборы через Bluetooth® или WLAN. Обеспечивая доступ к диагностической и технологической информации через мобильные устройства, SmartBlue экономит время даже при эксплуатации в опасных и труднодоступных зонах.



 9 QR-код для загрузки бесплатного приложения Endress+Hauser SmartBlue

Онлайн-инструменты

Информация о продукте на всём протяжении жизненного цикла прибора доступна по адресу: www.endress.com/onlinetools

Компоненты системы**Активный барьер искрозащиты серии RN**

Одно- или двухканальный активный барьер для безопасного разделения стандартных сигнальных цепей от 0/4 до -20 мА с двунаправленной передачей HART. В опции дубликатора сигнала входной сигнал передается на два гальванически развязанных выхода. Прибор имеет один активный и один пассивный токовые входы; выходы могут работать активно или пассивно.

Дополнительные сведения: www.endress.com

Индикаторы процесса семейства изделий RIA

Легко читаемые индикаторы технологических параметров с различными функциями: индикаторы с питанием от токовой петли для отображения значений 4–20 мА, индикация до четырех переменных HART, индикаторы с блоками управления, контролем предельных значений, питанием датчиков и гальванической развязкой.

Универсальное применение благодаря международным допускам для взрывоопасных зон, подходит для установки в панель или на объекте.

Дополнительные сведения: www.endress.com

Диспетчер данных семейства изделий RSG

Диспетчеры данных – это гибкие и мощные системы для организации параметров технологического процесса. В качестве опции доступны до 20 универсальных входов и до 14 цифровых входов для прямого подключения датчиков (опционально с HART). Измеренные параметры процесса четко и ясно отображаются на дисплее. Их регистрация, мониторинг относительно предельных значений и анализ осуществляются в надежном и безопасном режиме. Данные параметры могут передаваться по общим протоколам связи в системы более высокого уровня и соединяться друг с другом через отдельные модули технологической установки.

Дополнительные сведения: www.endress.com

Документация

В зависимости от конфигурации изделия в разделе Downloads ("Документация") на веб-сайте компании Endress+Hauser (www.endress.com/downloads) размещены документы следующих типов:

Тип документа	Назначение и содержание документа
Техническое описание (TI)	Пособие по планированию В этом документе содержатся все технические данные о продукте, а также представлен обзор всех компонентов, которые можно заказать вместе с продуктом.
Краткое руководство по эксплуатации (KA)	Краткое руководство по получению первого измеренного значения В руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация о продукте, начиная с его приемки и заканчивая первоначальным вводом в эксплуатацию.
Руководство по эксплуатации (BA)	Позиция Руководство по эксплуатации содержит всю информацию, которая требуется на различных этапах жизненного цикла прибора: от его идентификации, приемки, хранения, монтажа, подключения, эксплуатации и ввода в эксплуатацию до устранения неисправностей, технического обслуживания и утилизации.
Описание параметров прибора (GP)	Справочная информация по параметрам В документе содержатся подробные пояснения о читаемых или настраиваемых параметрах прибора. Документ предназначен для лиц, работающих с прибором на протяжении всего срока службы и выполняющих его настройку.
Правила техники безопасности (XA)	Инструкции по безопасности для электрооборудования в опасных зонах поставляются вместе с прибором в зависимости от допуска. Данные указания являются неотъемлемой частью руководства по эксплуатации.  На заводской табличке приведен номер инструкции по технике безопасности (XA), которые относятся к прибору.
Сопроводительная документация для определенного прибора (SD/FY)	Строго соблюдайте инструкции, приведенные в соответствующей дополнительной документации. Сопроводительная документация является неотъемлемой частью документации, прилагаемой к прибору.



www.addresses.endress.com
