

Техническое описание iTEMP TMT82

Преобразователь температуры с двумя входами
с поддержкой протокола HART® и сертификатом для
использования в режиме SIL



Применение

- Два входных канала и интерфейс обмена данными по протоколу HART® для преобразования различных входных сигналов в масштабируемый аналоговый выходной сигнал 4–20 мА.
- Преобразователь iTEMP TMT82 отличается надежностью, долговременной стабильностью, высокой точностью и расширенными диагностическими функциями (что важно для ответственных технологических процессов).
- Для обеспечения высочайшего уровня безопасности, надежности и сокращения риска
- Универсальный вход для термометров сопротивления (RTD), термопар (TC), преобразователей сопротивления (Om) и напряжения (mV)
- Монтаж в присоединительную головку формы В (плоская форма)
- Опционально: монтаж в полевом корпусе для эксплуатации во взрывоопасных зонах категории Ex d
- Опционально: прибор, предназначенный для монтажа на DIN-рейку
- Опционально: монтаж в полевой корпус с отдельным клеммным отсеком и подключаемым дисплеем

[Начало на первой странице]

Преимущества

- Безопасная эксплуатация во взрывоопасных зонах, подтвержденная получением международных сертификатов
- Сертификация для режима SIL согласно стандарту МЭК 61508:2010
- Высокая точность точки измерения, обеспечиваемая согласованием датчика и преобразователя
- Надежная работа с использованием мониторинга датчика и распознавания аппаратных неисправностей прибора
- Диагностическая информация соответствует рекомендациям NAMUR NE107
- Несколько комбинаций методов установки прибора и подключения датчиков
- Быстрое подключение благодаря применению пружинных клемм (опционально)
- Защита параметров прибора от записи

Содержание

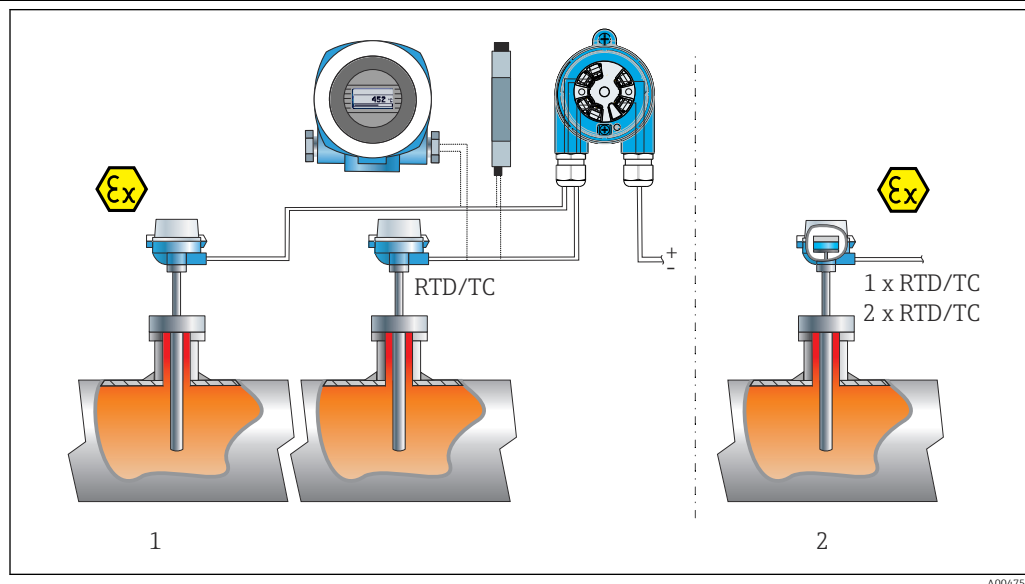
Принцип действия и архитектура системы	4	Материалы	26
Принцип измерения	4	Управление	27
Измерительная система	4	Локальное управление	27
Вход	6	Для подключения конфигурационного инструмента	28
Измеряемая переменная	6	Сертификаты и свидетельства	28
Диапазон измерения	6	Маркировка ЕС	28
Тип входа	7	Маркировка EAC	28
Выход	8	Сертификаты на взрывозащищенное исполнение	28
Выходной сигнал	8	Сертификат UL	28
Информация о неисправности	8	CSA C/US	28
Нагрузка	8	Функциональная безопасность	28
Режим работы при линеаризации/передаче сигнала	9	Сертификация HART®	28
Сетевой фильтр	9	Сертификаты морского регистра	28
Фильтр	9	Дополнительные тесты, сертификаты	28
Данные протокола	9	Другие стандарты и директивы	29
Защита параметров прибора от записи	9	Информация о заказе	29
Задержка включения	9	Аксессуары	29
Источник питания	9	Аксессуары, специально предназначенные для	
Сетевое напряжение	9	прибора	29
Потребление тока	9	Аксессуары для обеспечения связи	30
Электрическое подключение	10	Аксессуары, предназначенные для обслуживания	30
Клемма	11	Системные компоненты	32
Рабочие характеристики	12	Документация	32
Время отклика	12		
Время обновления	12		
Эталонные рабочие условия	12		
Максимальная точность измерения	12		
Настройка датчика	15		
Коррекция токового выхода	15		
Влияние температуры окружающего воздуха и			
сетевого напряжения на точностные характеристики			
преобразователя	16		
Влияние температуры холодного спая	19		
Монтаж	20		
Место монтажа	20		
Ориентация	21		
Окружающая среда	22		
Диапазон температуры окружающей среды	22		
Температура хранения	22		
Высота над уровнем моря	22		
Влажность	22		
Климатический класс	22		
Степень защиты	22		
Ударопрочность и вибростойкость	22		
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	22		
Категория перенапряжения	23		
Степень загрязнения	23		
Механическая конструкция	23		
Конструкция, размеры	23		
Масса	26		

Принцип действия и архитектура системы

Принцип измерения

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

Измерительная система



A0047507

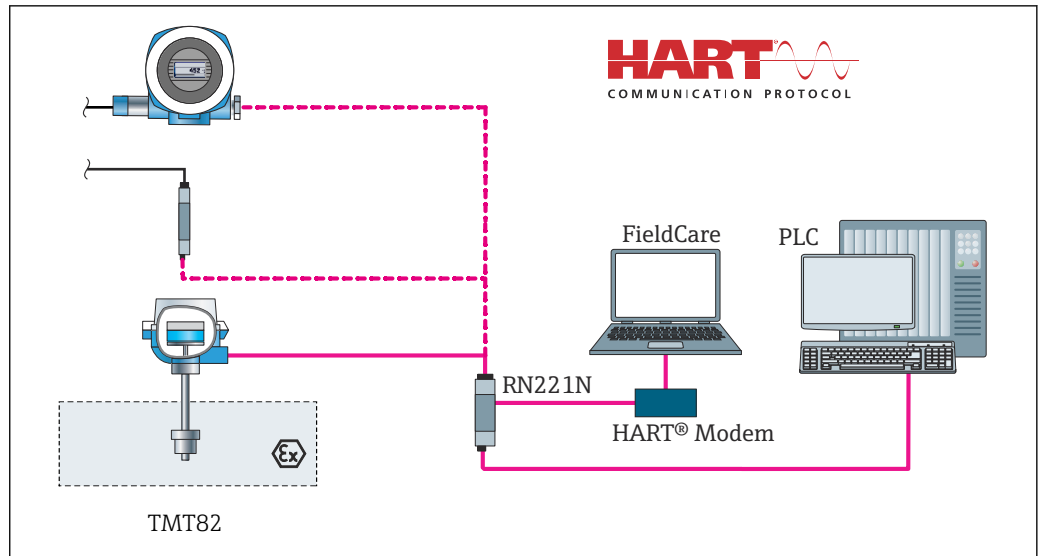
1 Примеры применения

- 1 Дистанционный монтаж двух датчиков с измерительными входами (RTD или TC) позволяет получить следующие преимущества: предупреждение о наличии дрейфа, функция резервного копирования информации датчика и переключение датчиков по температуре
- 2 Встроенный преобразователь – 1 комплект RTD/TC или 2 комплекта RTD/TC для резервирования

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

Вместе с преобразователем температуры эти компоненты составляют укомплектованную точку измерения для большого числа применений в промышленном секторе.

Преобразователь температуры представляет собой двухпроводной прибор с двумя измерительными входами и одним аналоговым выходом. Прибор не только передает преобразованные сигналы от термометров сопротивления и термопар, но также передает сигналы сопротивления и напряжения с помощью протокола HART®, преобразовав их в токовый сигнал 4–20 мА. Возможен монтаж изделия в качестве искробезопасного оборудования во взрывоопасной зоне. Преобразователь может устанавливаться в присоединительной головке (с плоским торцом) согласно DIN EN 50446, на DIN-рейке TH35 для монтажа в шкафу управления согласно EN 60715 или в полевом корпусе с двумя отсеками, смотровым стеклом и съемным индикатором.



2 Архитектура прибора, использующего протокол HART® для обмена данными

Стандартные диагностические функции

- Обрыв цепи, короткое замыкание проводов датчика
- Неправильное подключение проводки
- Внутренние ошибки прибора
- Обнаружение нарушения верхней/нижней границы диапазона
- Обнаружение нарушения допустимого диапазона температуры окружающей среды

Обнаружение коррозии согласно NAMUR NE89

Коррозия в кабелях подключения датчиков может привести к получению неправильных значений измеряемых величин. Преобразователь имеет функцию обнаружения коррозии на начальном этапе у термопар, преобразователей измеряемой величины в напряжение (мВ), термометров сопротивления и датчиков сопротивления (Ом) с 4-проводным подключением до того, как коррозия отрицательно скажется на точности измерения. Преобразователь предотвращает экспорт неверного результата измерения и может регистрировать предупреждающий сигнал через протокол HART®, если значение сопротивления проводника превышает допустимые пределы.

Обнаружение низкого напряжения

Функция обнаружения низкого напряжения предотвращает постоянную передачу прибором неверного значения на аналоговом выходе (вызванную неисправностью или повреждением системы электропитания или повреждением 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.

Функции 2-канального прибора

Перечисленные ниже функции повышают надежность и доступность параметров технологического процесса.

- Функция резервирования, которая переключает прибор на вторичный датчик в случае отказа первичного датчика
- Предупреждение или аварийный сигнал о наличии дрейфа, если различие между показаниями датчика 1 и датчика 2 составляет меньше или больше заданного предельного значения
- Переключение по температуре между датчиками, которые работают в разных диапазонах измерения
- Измерение по среднему арифметическому значению или по разнице между показаниями двух датчиков
- Измерение по среднему арифметическому значению с резервированием датчиков



Не все режимы доступны в режиме SIL, см. руководство по функциональной безопасности.



Руководство по функциональной безопасности для преобразователя температуры TMT82: SD01172T/09/en

Вход

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

Диапазон измерения Существует возможность подключения двух независимых друг от друга датчиков ¹⁾. Измерительные входы не имеют гальванической изоляции друг от друга.

Термометр сопротивления (RTD) в качестве стандартного оснащения	Описание	α	Пределы диапазона измерения	Минимальный диапазон
МЭК 60751:2008	Pt100 (1) Pt200 (2) Pt500 (3) Pt1000 (4)	0,003851	-200 до +850 °C (-328 до +1 562 °F) -200 до +850 °C (-328 до +1 562 °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 +1 100 °C (-301 до +2 012 °F) -200 до +850 °C (-328 до +1 562 °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)
	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 (Каллендар-ван-Дюзен) Никель, полином Медь, полином	-	Пределы диапазона измерения устанавливаются путем ввода предельных значений, которые зависят от коэффициентов A – C и R0.	10 K (18 °F)

1) В случае двухканального измерения необходимо сконфигурировать одну и ту же единицу для двух каналов (например, для обоих каналов °C, F или K). Независимое двухканальное измерение с преобразователями сопротивления (Ом) и преобразователями напряжения (мВ) невозможно.

Термометр сопротивления (RTD) в качестве стандартного оснащения	Описание	α	Пределы диапазона измерения	Минимальный диапазон
	- Тип подключения: 2-проводное, 3-проводное или 4-проводное подключение, ток датчика: $\leq 0,3$ мА - При 2-проводном подключении возможна компенсация сопротивления провода (0 до 30 Ом) - При 3- и 4-проводном подключении сопротивление провода датчика может составлять не более 50 Ом на каждый провод			
Преобразователь сопротивления	Сопротивление (Ом)		10 до 400 Ом 10 до 2 000 Ом	10 Ом 10 Ом

Термопары в качестве стандартного оснащения	Описание	Пределы диапазона измерения		Минимальный диапазон
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 (-418 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 +1 200 °C (-238 до +2 192 °F) -150 до +1 300 °C (-238 до +2 372 °F) +50 до +1 768 °C (+122 до +3 214 °F) +50 до +1 768 °C (+122 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) - Внешний холодный спай: настраиваемое значение в диапазоне -40 до +85 °C (-40 до +185 °F) - Максимальное сопротивление провода датчика 10 кОм (если сопротивление провода датчика превышает 10 кОм, то отображается сообщение об ошибке в соответствии с рекомендациями NAMUR NE89)			
Преобразователь напряжения (мВ)	Напряжение (мВ)	-20 до 100 мВ		5 мВ

Тип входа

Если используются входные сигналы обоих датчиков, то возможны перечисленные ниже комбинации соединений.

Входной сигнал датчика 1					
Входной сигнал датчика 2		RTD или преобразователь сопротивления, 2-проводное подключение	RTD или преобразователь сопротивления, 3-проводное подключение	RTD или преобразователь сопротивления, 4-проводное подключение	Термопара (ТС), преобразователь напряжения
	RTD или преобразователь сопротивления, 2-проводное подключение	☑	☑	-	☑

Входной сигнал датчика 1					
	RTD или преобразователь сопротивления, 3-проводное подключение	✓	✓	-	✓
	RTD или преобразователь сопротивления, 4-проводное подключение	-	-	-	-
	Термопара (ТС), преобразователь напряжения	✓	✓	✓	✓
Для прибора в полевом корпусе, ко входу № 1 которого подключена термопара: невозможно подключить вторую термопару (ТС), термометр сопротивления (RTD), преобразователь сопротивления или напряжения ко входу № 2 датчика, так как этот вход необходим для внешнего холодного спая.					

Выход

Выходной сигнал	Аналоговый выход	4 до 20 мА, 20 до 4 мА (возможно инвертирование)
	Кодирование сигнала	FSK ±0,5 мА по токовому сигналу
	Скорость передачи данных	1200 бод
	Гальваническая развязка	U = 2 kV AC в течение 1 минуты (вход/выход)

Информация о неисправности

Информация о неисправности согласно рекомендациям NAMUR NE43

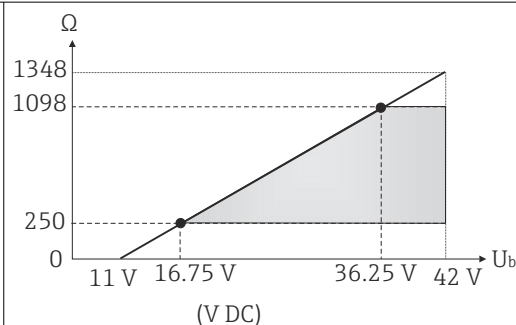
Информация о неисправности создается в том случае, если информация об измерении отсутствует или недействительна. Создается полный список всех ошибок, обнаруженных в измерительной системе.

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
Неисправность, например сбой датчика; короткое замыкание в цепи датчика	Можно выбрать вариант ≤ 3,6 мА («низкий уровень») или ≥ 21 мА («высокий уровень») «Высокий» уровень аварийного сигнала можно установить в диапазоне между 21,5 мА и 23 мА, что обеспечивает адаптивность, которая необходима для удовлетворения требований различных систем управления.

Нагрузка

$R_{b \text{ макс.}} = (U_{b \text{ макс.}} - 11 \text{ В}) / 0,023 \text{ А}$ (токовый выход). Действительно для преобразователей в головке датчика

Нагрузка в омах
 U_b = сетевое напряжение в вольтах постоянного тока



A0047531

Режим работы при линеаризации/передаче сигнала Прямая зависимость от температуры, прямая зависимость от сопротивления, прямая зависимость от напряжения

Сетевой фильтр 50/60 Гц

Фильтр Цифровой фильтр 1-го порядка: 0 до 120 с

Данные протокола	Версия HART®	7
	Адрес прибора в многоточечном режиме Multidrop ¹⁾	Программная адресация 0 до 63
	Файлы описания прибора (DD)	Информация и файлы находятся в свободном доступе по следующим адресам. www.endress.com www.hartcomm.org
	Нагрузка (резистор связи)	мин. 250 Ω

1) Невозможно в режиме SIL, см. руководство по функциональной безопасности SD01172T/09.

Защита параметров прибора от записи

- Аппаратные средства: защита от записи данных на дополнительном дисплее для преобразователей в головке датчика с помощью DIP-переключателя
- Программные средства: защита от записи с помощью пароля

Задержка включения

- До запуска протокола HART® примерно 6 с ²⁾, во время задержки включения = $I_a \leq 3,8 \text{ mA}$.
- До получения первого достоверного сигнала измеренного значения для связи через интерфейс HART® и на токовом выходе, примерно 15 с, во время задержки включения = $I_a \leq 3,8 \text{ mA}$.

Источник питания

Сетевое напряжение Значения для невзрывоопасных зон, с защитой от обратной полярности.

- Преобразователь в головке датчика
 - $11 \text{ V} \leq V_{cc} \leq 42 \text{ V}$ (стандартный вариант)
 - $11 \text{ V} \leq V_{cc} \leq 32 \text{ V}$ (режим SIL)
 - $I: \leq 23 \text{ mA}$
- Прибор для монтажа на DIN-рейке
 - $12 \text{ V} \leq V_{cc} \leq 42 \text{ V}$ (стандартный вариант)
 - $12 \text{ V} \leq V_{cc} \leq 32 \text{ V}$ (режим SIL)
 - $I: \leq 23 \text{ mA}$

Значения для взрывоопасных зон см. в документации по взрывозащите.

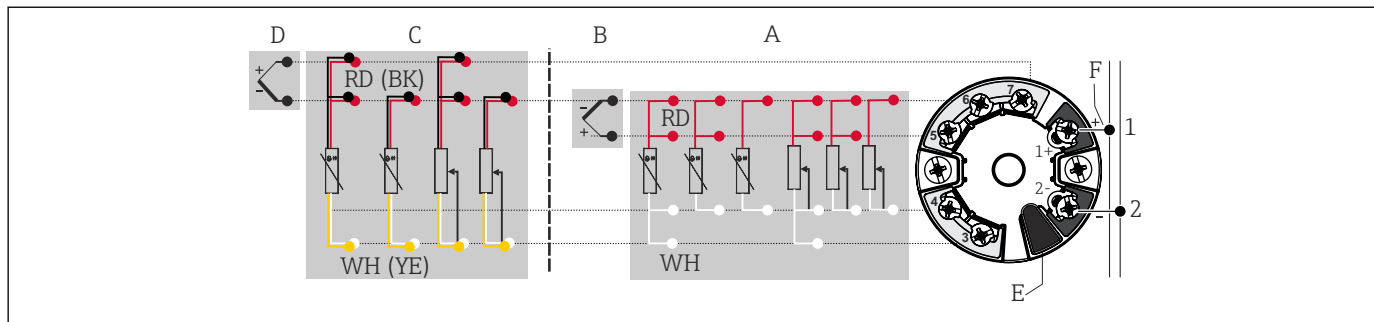
Потребление тока

- 3,6 до 23 mA
- Минимальное потребление тока 3,5 mA, в режиме Multidrop 4 mA (не поддерживается в режиме SIL)
- Предельный ток $\leq 23 \text{ mA}$

2) Не применяется для режима SIL.

Электрическое подключение

Преобразователь в головке датчика

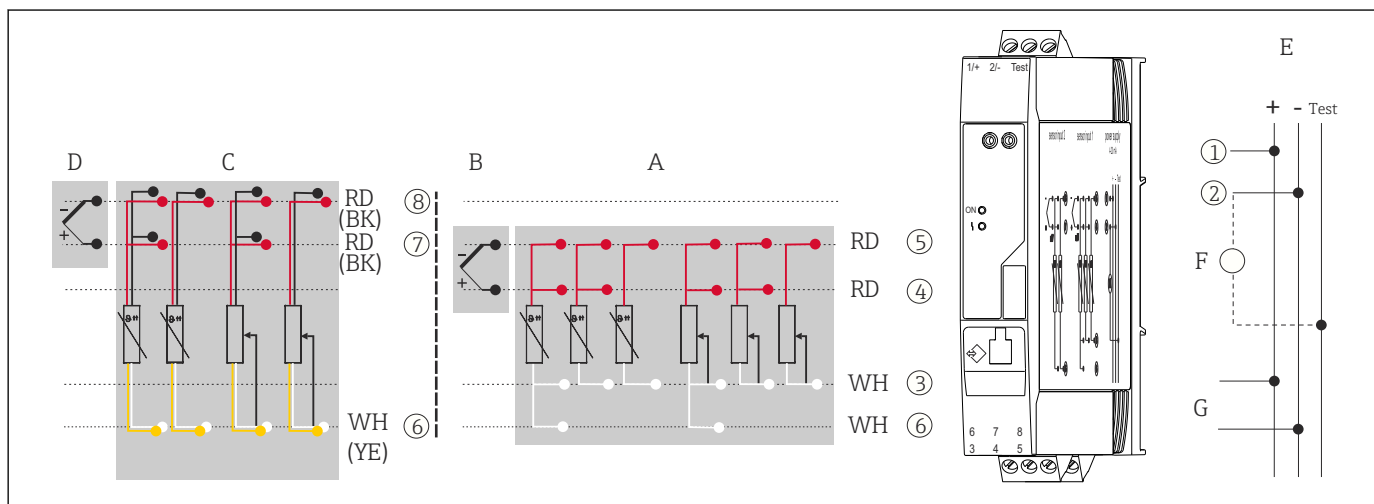


A0046019

3 Назначение клемм преобразователя в головке датчика

- A Вход датчика 1, термометр сопротивления и преобразователь сопротивления (омы), 4-, 3- и 2-проводное подключение
 B Вход датчика 1, термопара и преобразователь напряжения (мВ)
 C Вход датчика 2, термометр сопротивления и преобразователь сопротивления (омы), 3- и 2-проводное подключение
 D Вход датчика 2, термопара и преобразователь напряжения (мВ)
 E Подключение дисплея, сервисный интерфейс
 F Оконечная нагрузка шины и источник питания

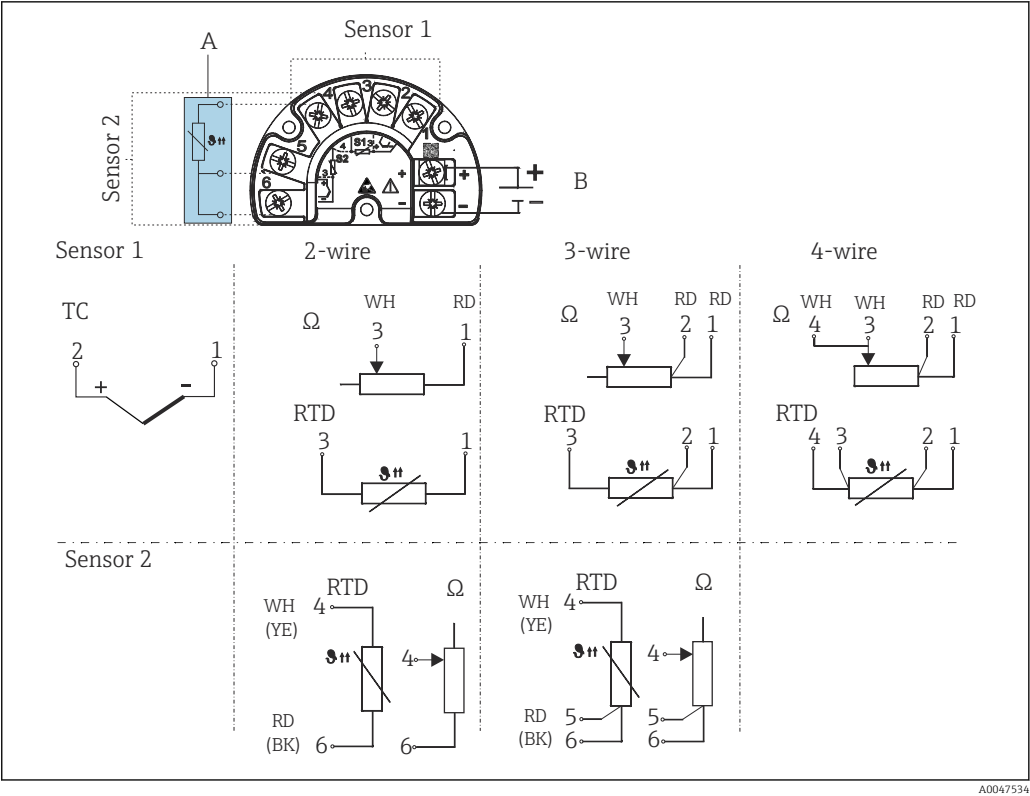
Прибор для монтажа на DIN-рейке



A0047533

4 Назначение клемм прибора, монтируемого на DIN-рейку

- A Вход датчика 1, термометр сопротивления и преобразователь сопротивления (омы), 4-, 3- и 2-проводное подключение
 B Вход датчика 1, термопара и преобразователь напряжения (мВ)
 C Вход датчика 2, термометр сопротивления и преобразователь сопротивления (омы), 3- и 2-проводное подключение
 D Вход датчика 2, термопара и преобразователь напряжения (мВ)
 E Источник питания 4 до 20 мА
 F Чтобы проверить выходной ток, можно подключить амперметр (настроенный на измерение постоянного тока) между клеммами Test и «-».
 G Подключение HART®



5 Назначение клемм полевого корпуса с отдельным клеммным отсеком

- A Фиксированное соединение внешнего холодного спая, клеммы 4, 5 и 6 (Pt100, МЭК 60751, класс В, 3-проводное подключение). К датчику 2 невозможно подключить вторую термопару (TC).
- B Оконечная нагрузка шины и источник питания

В случае установки преобразователя в головке датчика в полевой корпус с отдельным клеммным отсеком или на DIN-рейку необходимо использовать экранированный кабель, если длина кабеля датчика составляет 30 м (98,4 фут) или более. Как правило, рекомендуется использовать экранированные кабели датчика.

Чтобы управлять прибором с помощью протокола HART® (клеммы 1 и 2), в сигнальной цепи должна быть нагрузка не ниже 250 Ом.

Клемма

На выбор предлагаются винтовые или пружинные клеммы для кабелей датчика и электропитания.

Конструкция клеммы	Конструкция кабеля	Поперечное сечение кабеля
Винтовые клеммы	Жесткий или гибкий	≤ 2,5 mm ² (14 AWG)
		Полевой корпус: 2,5 mm ² (12 AWG) плюс наконечник
Пружинные клеммы (исполнение с кабелем, длина зачистки не менее 10 мм (0,39 дюйм))	Жесткий или гибкий	0,2 до 1,5 mm ² (24 до 16 AWG)
	Гибкий с обжимными втулками, с пластмассовым наконечником или без него	0,25 до 1,5 mm ² (24 до 16 AWG)

i С пружинными клеммами и при использовании гибких кабелей поперечным сечением ≤ 0,3 мм² необходимо применять кабельные наконечники. В иных случаях не рекомендуется использовать кабельные наконечники при подключении гибких кабелей к пружинным клеммам.

Рабочие характеристики

Время отклика

Время обновления значения измеряемой величины зависит от вида датчика и метода подключения и изменяется в следующих пределах:

Термометр сопротивления (RTD)	0,9 до 1,5 с (зависит от метода подключения, 2/3/4-проводное)
Термопары (TC)	1,1 с
Исходная базовая температура	1,1 с



Фиксируя отклик на ступенчатое воздействие, необходимо учитывать, что время измерения вторым каналом и встроенным эталонным датчиком необходимо прибавить к указанным выше значениям (если это применимо).

Время обновления

Примерно 100 мс.

Эталонные рабочие условия

- Температура калибровки: +25 °C ±3 K (77 °F ±5,4 °F)
- Сетевое напряжение: 24 V DC:
- 4-проводная схема подключения

Максимальная точность измерения

В соответствии с DIN EN 60770 и эталонными условиями, указанными выше. Данные погрешности измерения соответствуют ±2 σ (распределение по Гауссу). Эти данные включают в себя нелинейность и повторяемость.

Стандартная погрешность

Стандарт	Описание	Диапазон измерения	Типичная погрешность измерения (±)	
Термометр сопротивления (RTD) в соответствии со стандартом			Цифровое значение ¹⁾	Значение на токовом выходе
МЭК 60751:2008	Pt100 (1)	0 до +200 °C (32 до +392 °F)	0,08 °C (0,14 °F)	0,1 °C (0,18 °F)
МЭК 60751:2008	Pt1000 (4)		0,08 К (0,14 °F)	0,1 °C (0,18 °F)
ГОСТ 6651-94	Pt100 (9)		0,07 °C (0,13 °F)	0,09 °C (0,16 °F)
Термопары (ТС) в соответствии со стандартом			Цифровое значение	Значение на токовом выходе
МЭК 60584, часть 1 ASTM E230-3	Тип К (NiCr-Ni) (36)	0 до +800 °C (32 до +1472 °F)	0,31 °C (0,56 °F)	0,39 °C (0,7 °F)
МЭК 60584, часть 1 ASTM E230-3	Тип S (PtRh10-Pt) (39)		0,97 °C (1,75 °F)	1,0 °C (1,8 °F)
ГОСТ R8.585-2001	Тип L (NiCr-CuNi) (43)		2,18 °C (3,92 °F)	2,2 °C (3,96 °F)

1) Значение измеряемой величины передается по протоколу HART®.

Погрешность измерения для термометров сопротивления (RTD) и преобразователей сопротивления

Стандарт	Описание	Диапазон измерения	Погрешность измерения (±)	
МЭК 60751:2008	Pt100 (1) Pt200 (2) Pt500 (3)	-200 до +850 °C (-328 до +1562 °F)	Цифровой сигнал ¹⁾	D/A ²⁾
			На основе измеренного значения ³⁾	
		-200 до +850 °C (-328 до +1562 °F)	Погрешность = ± (0,06 °C (0,11 °F) + 0,006% * (ИЗМ - НЗД))	0,03 % (≅ 4,8 мкА)
			Погрешность = ± (0,12 °C (0,22 °F) + 0,015% * (ИЗМ - НЗД))	
МЭК 60751:2008	Pt100 (1) Pt200 (2)	-200 до +500 °C (-328 до +932 °F)	Погрешность = ± (0,05 °C (0,09 °F) + 0,014% * (ИЗМ - НЗД))	

Стандарт	Описание	Диапазон измерения	Погрешность измерения ($\pm$)	
	Pt1000 (4)	-200 до +250 °C (-328 до +482 °F)	Погрешность = $\pm$ (0,03 °C (0,05 °F) + 0,013% * (ИЗМ - НЗД))	
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	-200 до +510 °C (-328 до +950 °F)		
ГОСТ 6651-94	Pt50 (8)	-185 до +1100 °C (-301 до +2012 °F)	Погрешность = $\pm$ (0,10 °C (0,18 °F) + 0,008% * (ИЗМ - НЗД))	
	Pt100 (9)	-200 до +850 °C (-328 до +1562 °F)	Погрешность = $\pm$ (0,05 °C (0,09 °F) + 0,006% * (ИЗМ - НЗД))	
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	-60 до +250 °C (-76 до +482 °F)	Погрешность = $\pm$ (0,05 °C (0,09 °F) - 0,006% * (ИЗМ - НЗД))	
	Ni120 (7)			
OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-2009	Cu50 (10)	-180 до +200 °C (-292 до +392 °F)	Погрешность = $\pm$ (0,10 °C (0,18 °F) + 0,006% * (ИЗМ - НЗД))	
	Cu100 (11)	-180 до +200 °C (-292 до +392 °F)	Погрешность = $\pm$ (0,05 °C (0,09 °F) + 0,003% * (ИЗМ - НЗД))	
	Ni100 (12)	-60 до +180 °C (-76 до +356 °F)	Погрешность = $\pm$ (0,06 °C (0,11 °F) - 0,006% * (ИЗМ - НЗД))	
	Ni120 (13)		Погрешность = $\pm$ (0,05 °C (0,09 °F) - 0,006% * (ИЗМ - НЗД))	
OIML R84: 2003, ГОСТ 6651-94	Cu50 (14)	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)	Погрешность = $\pm$ (0,10 °C (0,18 °F) + 0,004% * (ИЗМ - НЗД))	
Преобразователь сопротивления	Сопротивление, Ом	10 до 400 Ом	МЕ = $\pm$ 21 мОм + 0,003% * ИЗМ	0,03 % ($\approx$ 4,8 мкА)
		10 до 2000 Ом	МЕ = $\pm$ 90 мОм + 0,011% * ИЗМ	

- 1) Значение измеряемой величины передается по протоколу HART®.
- 2) Процент на основе заданного диапазона выходного аналогового сигнала.
- 3) Возможно расхождение с максимальным измеренным ошибочным значением вследствие округления.

Погрешность измерения для термопар (ТС) и преобразователей напряжения

Стандарт	Описание	Диапазон измерения	Погрешность измерения ($\pm$)	
			Цифровой сигнал ¹⁾	D/A ²⁾
			На основе измеренного значения ³⁾	
МЭК 60584-1 ASTM E230-3	Тип А (30)	0 до +2500 °C (+32 до +4532 °F)	Погрешность = $\pm$ (0,8 °C (1,52 °F) + 0,021% * (ИЗМ - НЗД))	0,03 % ($\approx$ 4,8 мкА)
	Тип В (31)	+500 до +1820 °C (+932 до +3308 °F)	Погрешность = $\pm$ (1,43 °C (2,57 °F) - 0,06% * (ИЗМ - НЗД))	
МЭК 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	Тип С (32)	0 до +2000 °C (+32 до +3632 °F)	Погрешность = $\pm$ (0,55 °C (0,99 °F) + 0,0055% * (ИЗМ - НЗД))	
ASTM E988-96	Тип D (33)	0 до +2000 °C (+32 до +3632 °F)	Погрешность = $\pm$ (0,85 °C (1,53 °F) - 0,008% * (ИЗМ - НЗД))	
МЭК 60584-1 ASTM E230-3	Тип Е (34)	-150 до +1200 °C (-238 до +2192 °F)	Погрешность = $\pm$ (0,22 °C (0,40 °F) - 0,006% * (ИЗМ - НЗД))	
	Тип J (35)	-150 до +1200 °C (-238 до +2192 °F)	Погрешность = $\pm$ (0,27 °C (0,49 °F) - 0,005% * (ИЗМ - НЗД))	
	Тип К (36)		Погрешность = $\pm$ (0,35 °C (0,63 °F) - 0,005% * (ИЗМ - НЗД))	
	Тип N (37)	-150 до +1300 °C (-238 до +2372 °F)	Погрешность = $\pm$ (0,48 °C (0,86 °F) - 0,014% * (ИЗМ - НЗД))	
	Тип R (38)	+50 до +1768 °C (+122 до +3214 °F)	Погрешность = $\pm$ (1,12 °C (2,02 °F) - 0,03% * (ИЗМ - НЗД))	
	Тип S (39)		Погрешность = $\pm$ (1,15 °C (2,07 °F) - 0,022% * (ИЗМ - НЗД))	

Стандарт	Описание	Диапазон измерения	Погрешность измерения ($\pm$)	
	Тип T (40)	-150 до +400 °C (-238 до +752 °F)	Погрешность = $\pm$ (0,35 °C (0,63 °F) - 0,04% * (ИЗМ - НЗД))	
DIN 43710	Тип L (41)	-150 до +900 °C (-238 до +1652 °F)	Погрешность = $\pm$ (0,29 °C (0,52 °F) - 0,009% * (ИЗМ - НЗД))	
	Тип U (42)	-150 до +600 °C (-238 до +1112 °F)	Погрешность = $\pm$ (0,33 °C (0,59 °F) - 0,028% * (ИЗМ - НЗД))	
ГОСТ R8.585-2001	Тип L (43)	-200 до +800 °C (-328 до +1472 °F)	Погрешность = $\pm$ (2,2 °C (3,96 °F) - 0,015% * (ИЗМ - НЗД))	
Преобразователь напряжения (мВ)		-20 до +100 мВ	Погрешность = $\pm$ (7,7 мкВ + 0,0025 % * (ИЗМ - НЗД))	4,8 мкА

- 1) Значение измеряемой величины передается по протоколу HART®.
- 2) Процент на основе заданного диапазона выходного аналогового сигнала.
- 3) Возможно расхождение с максимальным измеренным ошибочным значением вследствие округления.

ИЗМ = измеренное значение

НЗД = нижнее значение диапазона соответствующего датчика

Предел допускаемой основной погрешности преобразователя на токовом выходе = $\sqrt{(\text{Погрешность АЦП}^2 + \text{Погрешность ЦАП}^2)}$

Пример расчета с датчиком Pt100, диапазон измерений 0 до +200 °C (+32 до +392 °F), температура окружающей среды +25 °C (+77 °F), сетевое напряжение 24 В:

Погрешность АЦП = 0,06 °C + 0,006% x (200 °C - (-200 °C)):	0,08 °C (0,15 °F)
Погрешность измерения ЦАП = 0,03 % x 200 °C (360 °F)	0,06 °C (0,11 °F)
Цифровое значение точности измерения (по протоколу HART):	0,08 °C (0,15 °F)
Аналоговое значение точности измерения (токовый выход): $\sqrt{(\text{погрешность измерения, цифровой сигнал}^2 + \text{погрешность измерения ЦАП}^2)}$	0,10 °C (0,19 °F)

Пример расчета с датчиком Pt100, диапазон измерений 0 до +200 °C (+32 до +392 °F), температура окружающей среды +35 °C (+95 °F), сетевое напряжение 30 В:

Погрешность АЦП = 0,06 °C + 0,006% x (200 °C - (-200 °C)):	0,08 °C (0,15 °F)
Погрешность измерения ЦАП = 0,03 % x 200 °C (360 °F)	0,06 °C (0,11 °F)
Дополнительная погрешность АЦП от изменения температуры окружающей среды = (35 - 25) x (0,002 % x 200 °C - (-200 °C)), мин. 0,005 °C	0,08 °C (0,14 °F)
Дополнительная погрешность ЦАП от изменения температуры окружающей среды = (35 - 25) x (0,001 % x 200 °C)	0,02 °C (0,04 °F)
Дополнительная погрешность АЦП от изменения напряжения питания = (30 - 24) x (0,002 % x 200 °C - (-200 °C)), мин. 0,005 °C	0,05 °C (0,09 °F)
Дополнительная погрешность ЦАП от изменения напряжения питания = (30 - 24) x (0,001 % x 200 °C)	0,01 °C (0,02 °F)
Цифровое значение точности измерения (по протоколу HART): $\sqrt{\text{Погрешность измерения, цифровой сигнал}^2 + \text{Влияние температуры окружающей среды (цифровой сигнал)}^2 + \text{Влияние сетевого напряжения (цифровой сигнал)}^2}$	0,13 °C (0,23 °F)
Аналоговое значение точности измерения (токовый выход): $\sqrt{\text{Погрешность измерения, цифровой сигнал}^2 + \text{погрешность измерения ЦАП}^2 + \text{Влияние температуры окружающей среды (цифровой сигнал)}^2 + \text{Влияние температуры окружающей среды (ЦАП)}^2 + \text{Влияние сетевого напряжения (цифровой сигнал)}^2 + \text{Влияние сетевого напряжения (ЦАП)}^2}$	0,14 °C (0,25 °F)

Данные погрешности измерения соответствуют $\pm 2 \sigma$ (распределение по Гауссу).

ИЗМ = измеренное значение

НЗД = нижнее значение диапазона соответствующего датчика

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



Другие погрешности измерения применяются в режиме SIL.



Более подробные сведения см. в руководстве по функциональной безопасности (SD01172T/09).

Настройка датчика

Согласование датчика и преобразователя

Термометры сопротивления относятся к датчикам температуры с лучшей линейностью. Однако линеаризация выходного сигнала все-таки необходима. В целях существенного снижения погрешности измерения температуры в данном приборе реализовано два метода коррекции:

- Коэффициенты 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 А, В и С используются для построения более точной зависимости сопротивления от температуры для конкретного датчика Pt100, за счет чего снижается погрешность измерительной системы. Коэффициенты для стандартизованного датчика приведены в стандарте МЭК 751. Если стандартизованный датчик отсутствует или требуется еще более низкая погрешность, то можно определить коэффициенты для любого конкретного датчика путем градуировки в нескольких значениях температуры.

- Линеаризация для медных и никелевых термометров сопротивления (RTD)
Полиномиальная формула для меди/никеля:
 $R_T = R_0(1 + AT + BT^2)$

Коэффициенты А и В используются для линеаризации никелевых или медных термометров сопротивления (RTD). Точные значения коэффициентов определяются при помощи градуировки в нескольких значениях температуры 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 данных характеристики стандартного датчика используются индивидуальные данные конкретного подключенного датчика.

Калибровка по одной точке

Сдвиг значения датчика

Калибровка по двум точкам

Коррекция (крутизна и смещение) измеренного датчиком значения на входе преобразователя

Коррекция токового выхода

Коррекция значения выходного тока 4 мА или 20 мА (невозможно в режиме SIL)

**Влияние температуры
окружающего воздуха и
сетевого напряжения на
точностные
характеристики
преобразователя**

Данные погрешности измерения соответствуют $\pm 2 \sigma$ (распределение по Гауссу).

Влияние температуры окружающей среды и сетевого напряжения на точностные характеристики измерительного преобразователя, подключенного к термометру сопротивления

Описание	Стандарт	Температура окружающей среды: Дополнительная погрешность (±) от изменения 1 °C (1,8 °F)			Сетевое напряжение: Дополнительная погрешность (±) от изменения напряжения (В)		
		Цифровой сигнал ¹⁾		D/A ²⁾	Цифровой сигнал		D/A
		Максимум	На основе значений измеряемых величин		Максимум	На основе значений измеряемых величин	
Pt100 (1)	МЭК 60751:2008	≤ 0,02 °C (0,036 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)	0,001 %	≤ 0,02 °C (0,036 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)	0,001 %
Pt200 (2)		≤ 0,026 °C (0,047 °F)	–		≤ 0,026 °C (0,047 °F)	–	
Pt500 (3)		≤ 0,014 °C (0,025 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,009 °C (0,016 °F)		≤ 0,014 °C (0,025 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,009 °C (0,016 °F)	
Pt1000 (4)		≤ 0,01 °C (0,018 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,004 °C (0,007 °F)		≤ 0,01 °C (0,018 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,004 °C (0,007 °F)	
Pt100 (5)	JIS C1604:1984		0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)			0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)	
Pt50 (8)	ГОСТ 6651-94	≤ 0,03 °C (0,054 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,01 °C (0,018 °F)		≤ 0,03 °C (0,054 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,01 °C (0,018 °F)	
Pt100 (9)		≤ 0,02 °C (0,036 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)		≤ 0,02 °C (0,036 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)	
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	≤ 0,005 °C (0,009 °F)	–		≤ 0,005 °C (0,009 °F)	–	
Ni120 (7)			–			–	
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-2009	≤ 0,008 °C (0,014 °F)	–		≤ 0,008 °C (0,014 °F)	–	
Cu100 (11)			0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,004 °C (0,007 °F)			0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,004 °C (0,007 °F)	
Ni100 (12)		≤ 0,004 °C (0,007 °F)	–		≤ 0,004 °C (0,007 °F)	–	
Ni120 (13)		–	–		–		
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-94	≤ 0,008 °C (0,014 °F)	–		≤ 0,008 °C (0,014 °F)	–	
Преобразователь сопротивления (Ом)							
10 до 400 Ом		≤ 6 мОм	0,0015% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 1,5 мОм	0,001 %	≤ 6 мОм	0,0015% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 1,5 мОм	0,001 %
10 до 2 000 Ом		≤ 30 мОм	0,0015% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 15 мОм		≤ 30 мОм	0,0015% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 15 мОм	

1) Значение измеряемой величины передается по протоколу HART®.

2) Процент на основе заданного диапазона выходного аналогового сигнала

Влияние температуры окружающей среды и сетевого напряжения на точностные характеристики измерительного преобразователя, подключенного к термодатчикам и преобразователям напряжения

Описание	Стандарт	Температура окружающей среды: Дополнительная погрешность ($\pm$) от изменения 1 °C (1,8 °F)		D/A ²⁾	Сетевое напряжение: Дополнительная погрешность ($\pm$) от изменения напряжения (В)		D/A
		Цифровой сигнал ¹⁾	На основе значений измеряемых величин		Цифровой сигнал	На основе значений измеряемых величин	
Тип А (30)	МЭК 60584-1 ASTM E230-3	$\leq 0,14$ °C (0,25 °F)	0,0055% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,03 °C (0,054 °F)	0,001 %	$\leq 0,14$ °C (0,25 °F)	0,0055% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,03 °C (0,054 °F)	0,001 %
Тип В (31)		$\leq 0,06$ °C (0,11 °F)	–		$\leq 0,06$ °C (0,11 °F)	–	
Тип С (32)	МЭК 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	$\leq 0,09$ °C (0,16 °F)	0,0045% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,03 °C (0,054 °F)		$\leq 0,09$ °C (0,16 °F)	0,0045% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,03 °C (0,054 °F)	
Тип D (33)	ASTM E988-96	$\leq 0,08$ °C (0,14 °F)	0,004% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,035 °C (0,063 °F)		$\leq 0,08$ °C (0,14 °F)	0,004% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,035 °C (0,063 °F)	
Тип Е (34)	МЭК 60584-1 ASTM E230-3	$\leq 0,03$ °C (0,05 °F)	0,003% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,016 °C (0,029 °F)		$\leq 0,03$ °C (0,05 °F)	0,003% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,016 °C (0,029 °F)	
Тип J (35)		$\leq 0,02$ °C (0,04 °F)	0,0028% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,02 °C (0,036 °F)		$\leq 0,02$ °C (0,04 °F)	0,0028% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,02 °C (0,036 °F)	
Тип K (36)		$\leq 0,04$ °C (0,07 °F)	0,003% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,013 °C (0,023 °F)		$\leq 0,04$ °C (0,07 °F)	0,003% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,013 °C (0,023 °F)	
Тип N (37)			0,0028% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,020 °C (0,036 °F)			0,0028% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,020 °C (0,036 °F)	
Тип R (38)		$\leq 0,06$ °C (0,11 °F)	0,0035% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,047 °C (0,085 °F)		$\leq 0,06$ °C (0,11 °F)	0,0035% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,047 °C (0,085 °F)	
Тип S (39)		$\leq 0,05$ °C (0,09 °F)	–		$\leq 0,05$ °C (0,09 °F)	–	
Тип T (40)		$\leq 0,01$ °C (0,02 °F)	–		$\leq 0,01$ °C (0,02 °F)	–	
Тип L (41)	DIN 43710	$\leq 0,02$ °C (0,04 °F)	–		$\leq 0,02$ °C (0,04 °F)	–	
Тип U (42)		$\leq 0,01$ °C (0,02 °F)	–		$\leq 0,01$ °C (0,02 °F)	–	
Тип L (43)	ГОСТ R8.585-2001	$\leq 0,01$ °C (0,02 °F)	–		$\leq 0,01$ °C (0,02 °F)	–	
Преобразователь напряжения (мВ)				0,001 %			0,001 %
–20 до 100 мВ	–	≤ 3 мкВ	–		≤ 3 мкВ	–	

1) Значение измеряемой величины передается по протоколу HART®.

2) Процент на основе заданного диапазона выходного аналогового сигнала

ИЗМ = измеренное значение

НЗД = нижнее значение диапазона соответствующего датчика

Предел допускаемой основной погрешности преобразователя на токовом выходе = $\sqrt{\text{Погрешность АЦП}^2 + \text{Погрешность ЦАП}^2}$

Долговременный дрейф, термометры сопротивления и преобразователи сопротивления

Описание	Стандарт	Долговременный дрейф ($\pm$) ¹⁾		
		через 1 год	через 3 года	через 5 лет
		На основе значений измеряемых величин		

Описание	Стандарт	Долговременный дрейф ($\pm$) ¹⁾		
Pt100 (1)	МЭК 60751:2008	$\leq 0,016\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,04 °C (0,07 °F)	$\leq 0,025\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,05 °C (0,09 °F)	$\leq 0,028\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,06 °C (0,10 °F)
Pt200 (2)		0,25 °C (0,44 °F)	0,41 °C (0,73 °F)	0,50 °C (0,91 °F)
Pt500 (3)		$\leq 0,018\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,08 °C (0,14 °F)	$\leq 0,03\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,14 °C (0,25 °F)	$\leq 0,036\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,17 °C (0,31 °F)
Pt1000 (4)		$\leq 0,0185\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,04 °C (0,07 °F)	$\leq 0,031\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,07 °C (0,12 °F)	$\leq 0,038\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,08 °C (0,14 °F)
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	$\leq 0,015\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,04 °C (0,07 °F)	$\leq 0,024\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,07 °C (0,12 °F)	$\leq 0,027\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,08 °C (0,14 °F)
Pt50 (8)	ГОСТ 6651-94	$\leq 0,017\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,07 °C (0,13 °F)	$\leq 0,027\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,12 °C (0,22 °F)	$\leq 0,03\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,14 °C (0,25 °F)
Pt100 (9)		$\leq 0,016\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,04 °C (0,07 °F)	$\leq 0,025\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,07 °C (0,12 °F)	$\leq 0,028\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,07 °C (0,13 °F)
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	0,04 °C (0,06 °F)	0,05 °C (0,10 °F)	0,06 °C (0,11 °F)
Ni120 (7)				
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-2009	0,06 °C (0,10 °F)	0,09 °C (0,16 °F)	0,11 °C (0,20 °F)
Cu100 (11)		$\leq 0,015\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,04 °C (0,06 °F)	$\leq 0,024\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,06 °C (0,10 °F)	$\leq 0,027\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,06 °C (0,11 °F)
Ni100 (12)		0,03 °C (0,06 °F)	0,05 °C (0,09 °F)	0,06 °C (0,10 °F)
Ni120 (13)		0,03 °C (0,06 °F)	0,05 °C (0,09 °F)	0,06 °C (0,10 °F)
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-94	0,06 °C (0,10 °F)	0,09 °C (0,16 °F)	0,10 °C (0,18 °F)
Преобразователь сопротивления				
10 до 400 Ом		$\leq 0,0122\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 12 мОм	$\leq 0,02\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 20 мОм	$\leq 0,022\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 22 мОм
10 до 2000 Ом		$\leq 0,015\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 144 мОм	$\leq 0,024\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 240 мОм	$\leq 0,03\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 295 мОм

1) В зависимости от того, что больше

Долговременный дрейф метрологических характеристик, термопары и преобразователи напряжения

Описание	Стандарт	Долговременный дрейф ($\pm$) ¹⁾		
		через 1 год	через 3 года	через 5 лет
		На основе значений измеряемых величин		
Тип А (30)	МЭК 60584-1 ASTM E230-3	$\leq 0,048\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,46 °C (0,83 °F)	$\leq 0,072\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,69 °C (1,24 °F)	$\leq 0,1\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,94 °C (1,69 °F)
Тип В (31)		1,08 °C (1,94 °F)	1,63 °C (2,93 °F)	2,23 °C (4,01 °F)
Тип С (32)	МЭК 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	$\leq 0,038\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,41 °C (0,74 °F)	$\leq 0,057\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,62 °C (1,12 °F)	$\leq 0,078\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,85 °C (1,53 °F)
Тип D (33)	ASTM E988-96	$\leq 0,035\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,57 °C (1,03 °F)	$\leq 0,052\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,86 °C (1,55 °F)	$\leq 0,071\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 1,17 °C (2,11 °F)
Тип Е (34)	МЭК 60584-1 ASTM E230-3	$\leq 0,024\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,15 °C (0,27 °F)	$\leq 0,037\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,23 °C (0,41 °F)	$\leq 0,05\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,31 °C (0,56 °F)
Тип J (35)		$\leq 0,025\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,17 °C (0,31 °F)	$\leq 0,037\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,25 °C (0,45 °F)	$\leq 0,051\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,34 °C (0,61 °F)
Тип К (36)		$\leq 0,027\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,23 °C (0,41 °F)	$\leq 0,041\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,35 °C (0,63 °F)	$\leq 0,056\%$ * (ИЗМ – НЗД) или 0,48 °C (0,86 °F)
Тип N (37)		0,36 °C (0,65 °F)	0,55 °C (0,99 °F)	0,75 °C (1,35 °F)

Описание	Стандарт	Долговременный дрейф ($\pm$) ¹⁾		
Тип R (38)		0,83 °C (1,49 °F)	1,26 °C (2,27 °F)	1,72 °C (3,10 °F)
Тип S (39)		0,84 °C (1,51 °F)	1,27 °C (2,29 °F)	1,73 °C (3,11 °F)
Тип T (40)		0,25 °C (0,45 °F)	0,37 °C (0,67 °F)	0,51 °C (0,92 °F)
Тип L (41)	DIN 43710	0,20 °C (0,36 °F)	0,31 °C (0,56 °F)	0,42 °C (0,76 °F)
Тип U (42)		0,24 °C (0,43 °F)	0,37 °C (0,67 °F)	0,50 °C (0,90 °F)
Тип L (43)	ГОСТ R8.585-2001	0,22 °C (0,40 °F)	0,33 °C (0,59 °F)	0,45 °C (0,81 °F)
Преобразователь напряжения (мВ)				
-20 до 100 мВ		$\leq 0,027\% *$ (ИЗМ – НЗД) или 5,5 мкВ	$\leq 0,041\% *$ (ИЗМ – НЗД) или 8,2 мкВ	$\leq 0,056\% *$ (ИЗМ – НЗД) или 11,2 мкВ

1) В зависимости от того, что больше

Долговременный дрейф аналогового выходного сигнала (ЦАП)

Долговременный дрейф цифро-аналогового преобразователя ¹⁾ ($\pm$)		
через 1 год	через 3 года	через 5 лет
0,021%	0,029%	0,031%

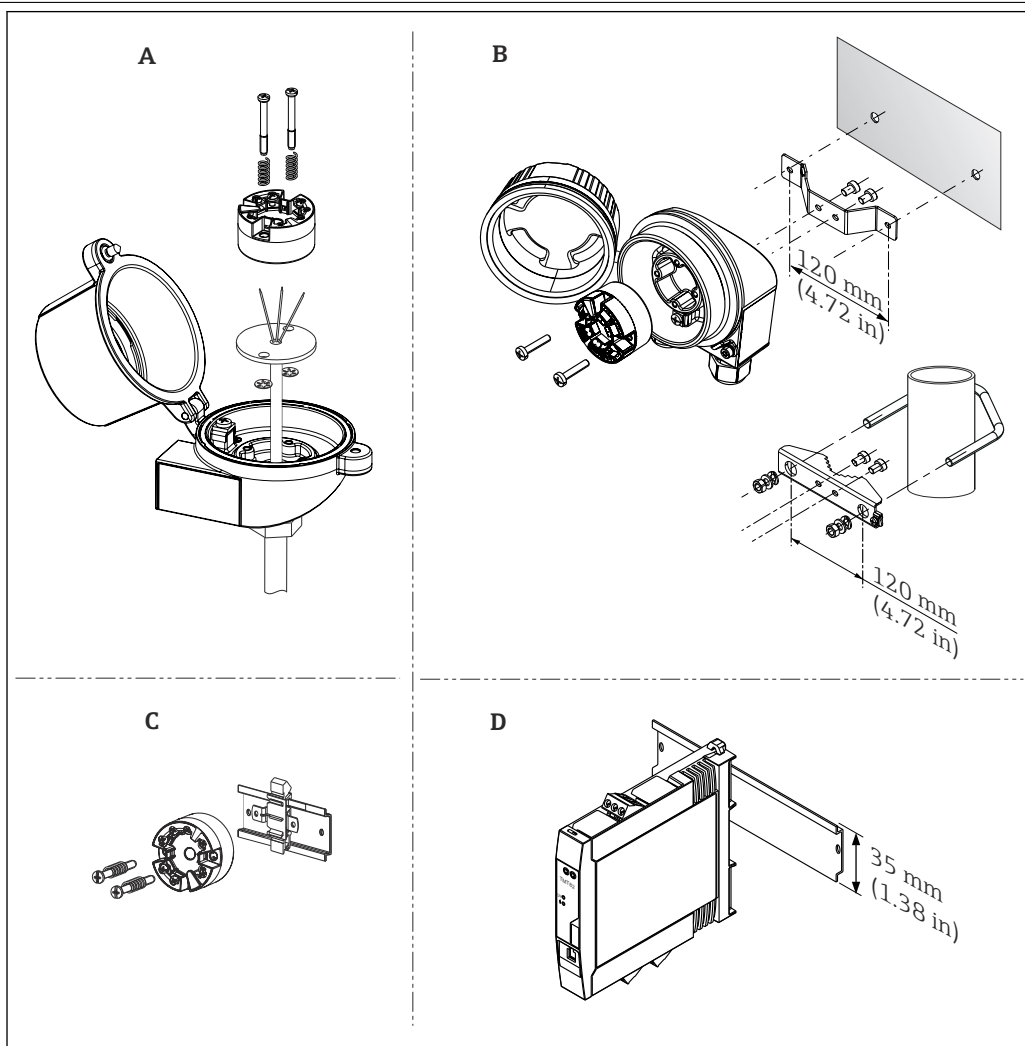
1) Процент на основе заданного диапазона выходного аналогового сигнала.

**Влияние температуры
холодного спая**

- Pt100 (DIN МЭК 60751), класс допуска В (внутренний холодный спай для термопар, ТС)
- Полевой корпус с отдельным клеммным блоком: Pt100 DIN МЭК 60751 Cl. В (внешний холодный спай с термопарами (ТС))

Монтаж

Место монтажа



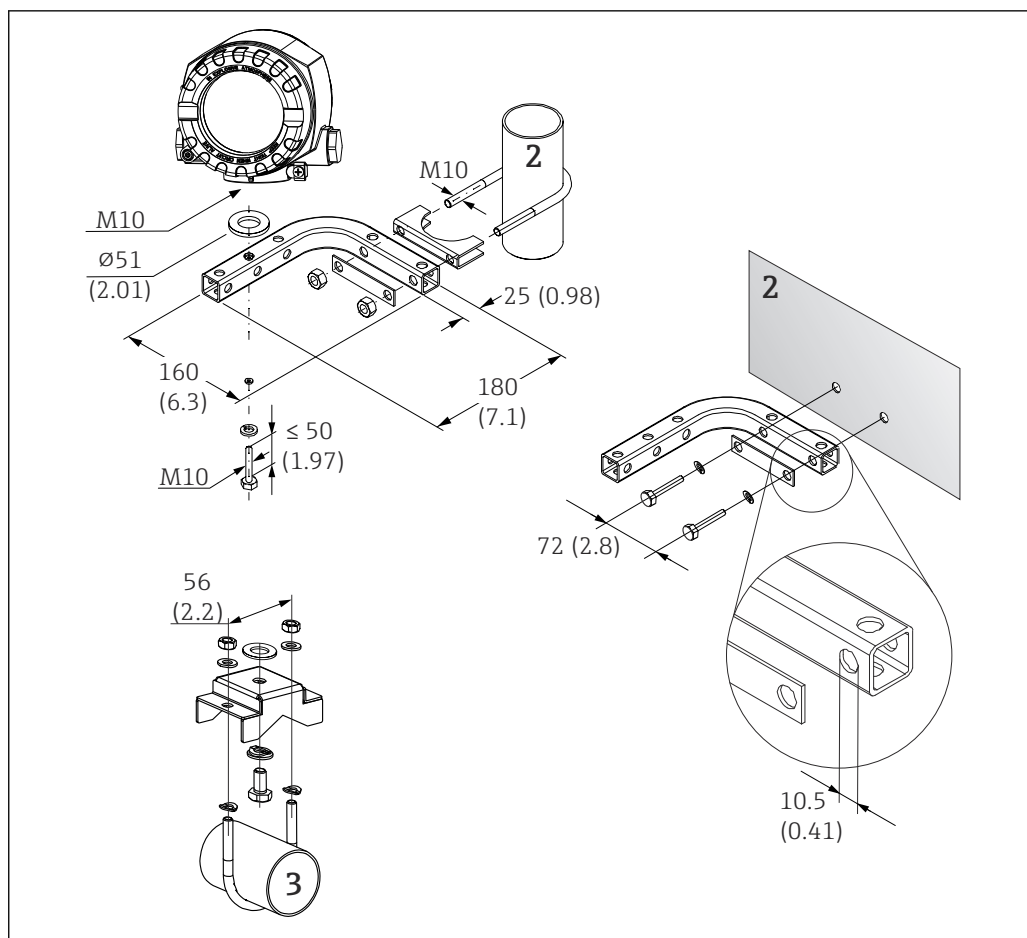
A0017817

6 Способы монтажа преобразователя

- A Присоединительная головка формы В (плоской формы), соответствующая стандарту DIN EN 50446. Непосредственный монтаж на вставку с помощью кабельного ввода (среднее отверстие 7 мм (0,28 дюйма))
- 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 Прибор для монтажа на DIN-рейку типоразмера TH35 в соответствии со стандартом EN 60715



- Преобразователь в головке датчика запрещается использовать с зажимом для DIN-рейки и выносными датчиками вместо прибора, размещаемого на DIN-рейке в шкафу.
- При монтаже преобразователя в присоединительную головку формы В (плоской формы) следует убедиться в том, что в присоединительной головке достаточно свободного места!



A0027188

7 Монтаж полевого корпуса с помощью специального монтажного кронштейна. Размеры в мм (дюймах)

- 1 Монтаж с помощью комбинированного кронштейна для монтажа на стене/трубопроводе
- 2 Монтаж с помощью кронштейна для монтажа на трубопроводе 2 дюйма/V4A
- 3 Монтаж с помощью кронштейна для настенного монтажа

Ориентация

Преобразователь в головке датчика: ограничений нет.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Для преобразователя, устанавливаемого на DIN-рейке: результат измерения отклоняется от максимальной точности при подключении термопары и использовании внутреннего холодного спая.

- Разместите прибор вертикально и убедитесь в том, что выравнивание соответствует норме (подключение датчика вниз, клеммы питания вверх).

Окружающая среда

Диапазон температуры окружающей среды	■ -40 до +85 °C (-40 до +185 °F), для взрывоопасных зон см. в документации по взрывозащите ■ -50 до +85 °C (-58 до +185 °F), для взрывоопасных зон см. документацию по взрывозащите, конфигуратор выбранного продукта, код заказа «Дополнительные тесты, сертификаты, декларация», опция JM ³⁾ ■ -52 до +85 °C (-62 до +185 °F), для взрывоопасных зон см. документацию по взрывозащите, конфигуратор выбранного продукта, код заказа для позиции «Дополнительные тесты, сертификаты, декларация», опция JN ³⁾. ■ Преобразователь в головке датчика, полевой корпус с отдельным клеммным блоком, включая дисплей: -30 до +85 °C (-22 до +185 °F). При температурах < -20 °C (-4 °F) дисплей может работать медленно, конфигуратор выбранного продукта, код заказа «Полевой корпус», опции R и S. ■ Режим SIL: -40 до +70 °C (-40 до +158 °F).
Температура хранения	■ Преобразователь в головке датчика: -50 до +100 °C (-58 до +212 °F). ■ Опция: -52 до 85 °C (-62 до 185 °F), конфигуратор выбранного продукта, код заказа «Дополнительные тесты, сертификаты, декларация», опция JN ⁴⁾ ■ Преобразователь в головке датчика, полевой корпус с отдельным клеммным блоком, включая дисплей: -30 до +85 °C (-22 до +185 °F). При температурах < -20 °C (-4 °F) дисплей может работать медленно, конфигуратор выбранного продукта, код заказа «Полевой корпус», опции R и S. ■ Преобразователь для монтажа на DIN-рейке: -40 до +100 °C (-40 до +212 °F)
Высота над уровнем моря	До 4000 м (4374,5 ярдов) выше среднего уровня моря.
Влажность	■ Конденсация: ■ допускается для преобразователя в головке датчика; ■ не допускается для преобразователя, монтируемого на DIN-рейке. ■ Максимальная относительная влажность: 95 % в соответствии с МЭК 60068-2-30.
Климатический класс	■ Преобразователь в головке датчика: климатический класс C1 в соответствии с МЭК 60654-1. ■ Устанавливаемый на DIN-рейке прибор: климатический класс B2 в соответствии с МЭК 60654-1. ■ Преобразователь в головке датчика, полевой корпус с отдельным клеммным блоком, включая дисплей: климатический класс Dх в соответствии с МЭК 60654-1.
Степень защиты	■ Преобразователь в головке датчика с винтовыми клеммами: IP 00, с пружинными клеммами – IP 30. В установленном состоянии это зависит от используемого варианта присоединительной головки или полевого корпуса. ■ При установке в корпус TA30A, TA30D или TA30H: IP 66/68 (NEMA Тип 4х прил.). ■ При установке в полевом корпусе с отдельным клеммным блоком: IP 67, NEMA Тип 4х. ■ Прибор, монтируемый на DIN-рейку: IP 20.
Ударопрочность и вибростойкость	Вибростойкость в соответствии с DNVGL-CG-0339 : 2015 и DIN EN 60068-2-27. ■ Преобразователь в головке датчика: 2 до 100 Гц при 4 г (увеличенная вибронагрузка). ■ Устанавливаемый на DIN-рейке прибор: 2 до 100 Гц при 0,7 г (стандартная вибронагрузка). Ударопрочность согласно КТА 3505 (раздел 5.8.4 Испытание на ударопрочность).
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	Соответствие CE Электромагнитная совместимость отвечает всем соответствующим требованиям стандарта ГОСТ Р МЭК/EN 61326 и рекомендаций NAMUR (NE21) по ЕМС. Подробная информация приведена в Декларации о соответствии. Все испытания были успешно проведены с использованием функции обмена данными по цифровому протоколу HART® или без ее использования. Максимальная погрешность измерения <1 % диапазона измерений. Устойчивость к помехам согласно ГОСТ Р МЭК/EN 61326, промышленные требования.

3) При температуре ниже -40 °C (-40 °F) возрастает вероятность проявления неисправностей.

4) При температуре ниже -50 °C (-58 °F) возрастает вероятность проявления неисправностей.

Паразитное излучение согласно ГОСТ Р МЭК/EN 61326, класс электрического оборудования В.

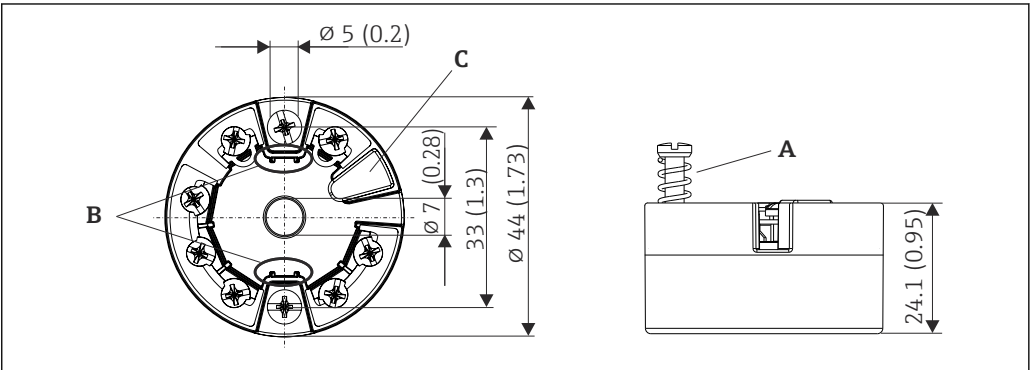
Категория перенапряжения Категория перенапряжения II

Степень загрязнения Степень загрязнения 2

Механическая конструкция

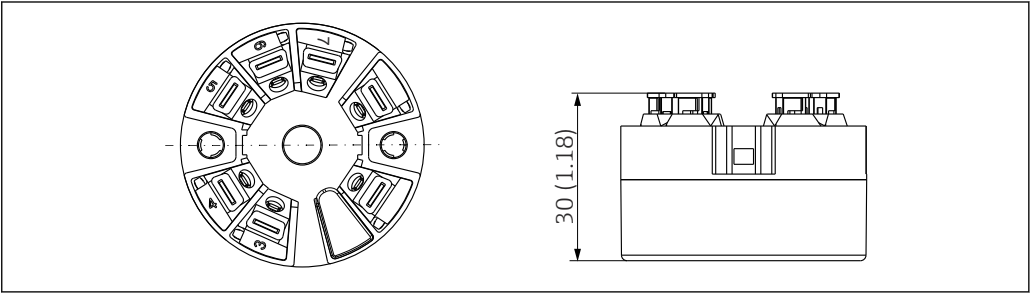
Конструкция, размеры Размеры в мм (дюймах)

Преобразователь в головке датчика



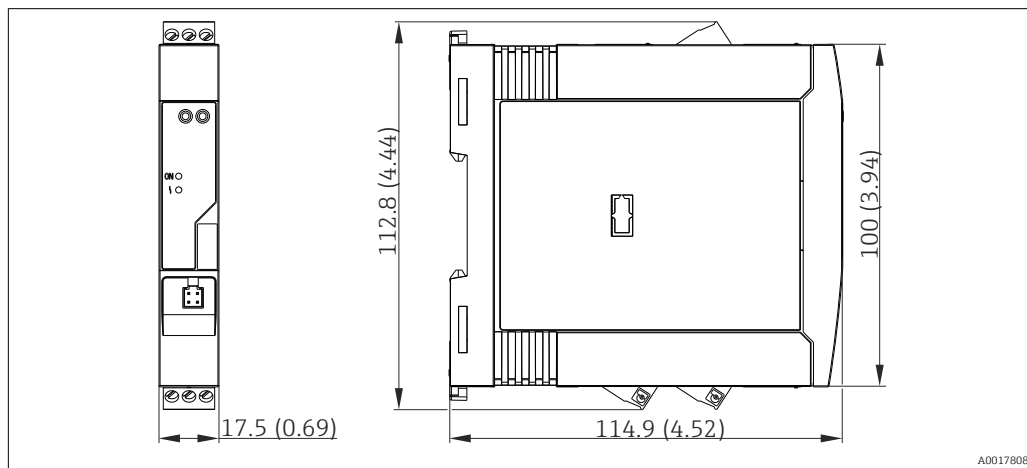
8 Исполнение с винтовыми клеммами

- A *Ход пружины $L \geq 5$ мм (не для США – крепежные винты M4)*
- B *Крепеж съемного дисплея для индикации измеренного значения TID10*
- C *Сервисный интерфейс для подключения дисплея индикации измеренного значения или инструмента конфигурирования*



9 Исполнение с пружинными клеммами. Размеры идентичны исполнению с винтовыми клеммами, за исключением высоты корпуса.

Прибор для монтажа на DIN-рейке



A0017808

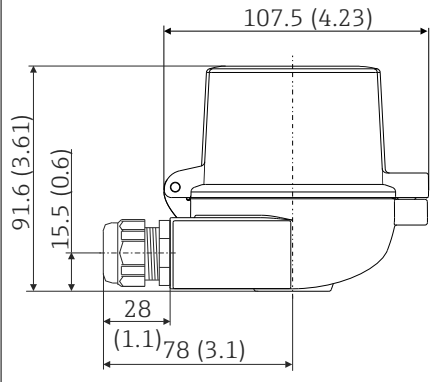
Полевой корпус

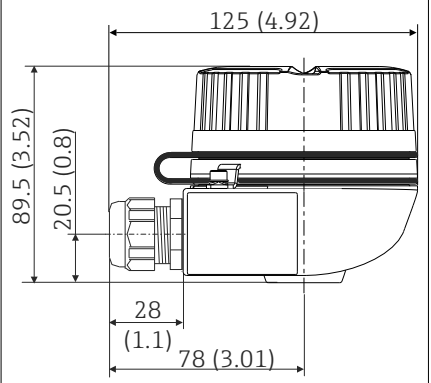
Все полевые приборы имеют внутреннюю геометрию в соответствии с DIN EN 50446, форма В (плоский торец). Кабельные уплотнения, изображенные на рисунках: M20 x 1,5.

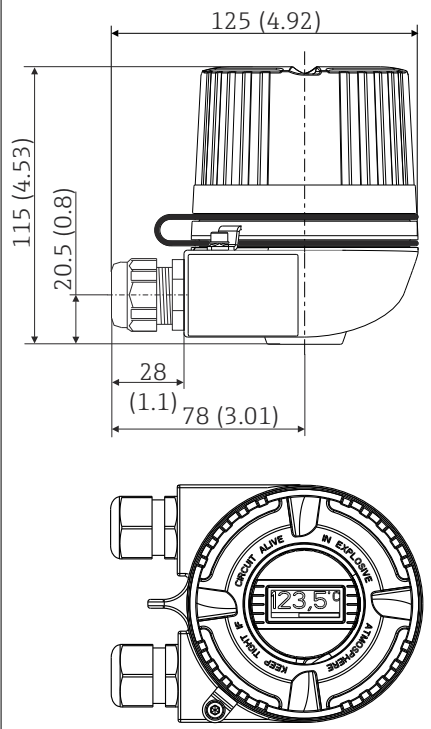
Максимально допустимая температура окружающей среды для кабельных уплотнений	
Тип	Диапазон температуры
Полиамидное кабельное уплотнение ½" NPT, M20 x 1,5 (для невзрывоопасных зон)	-40 до +100 °C (-40 до 212 °F)
Полиамидное кабельное уплотнение M20 x 1,5 (для пылевзрывоопасных зон)	-20 до +95 °C (-4 до 203 °F)
Латунное кабельное уплотнение ½" NPT, M20 x 1,5 (для пылевзрывоопасных зон)	-20 до +130 °C (-4 до +266 °F)

ТА30А	Технические характеристики
Technical drawing of the TA30A device. The front view shows a width of 107.5 (4.23) and a height of 68.5 (2.7). The side view shows a depth of 15.5 (0.6) and a total width of 78 (3.1). The device has a mounting bracket on the side.	- Два кабельных ввода - Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера - Уплотнения: силикон - Уплотнения кабельного ввода: 1/2" NPT и M20 x 1,5 - Цвет головки: синий, RAL 5012 - Цвет крышки: серый, RAL 7035 - Масса: 330 г (11,64 унции)

A0009820

Прибор ТАЗ0А с окном дисплея в крышке	Технические характеристики
 A0009821	■ Два кабельных ввода ■ Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера ■ Уплотнения: силикон ■ Уплотнения кабельного ввода: 1/2" NPT и M20 x 1,5 ■ Цвет головки: синий, RAL 5012 ■ Цвет крышки: серый, RAL 7035 ■ Масса: 420 г (14,81 унции)

ТАЗ0Н	Технические характеристики
 A0009832	■ Взрывозащищенное исполнение (XP), защищено от взрыва, крышка с невыпадающими винтами, с двумя кабельными вводами ■ Класс защиты: NEMA, включая тип 4х ■ Материал ■ Алюминий с порошковым покрытием из полиэстера ■ Нержавеющая сталь 316L без покрытия ■ Уплотнения кабельного ввода: 1/2" NPT и M20 x 1,5 ■ Цвет алюминиевой головки: синий, RAL 5012 ■ Цвет алюминиевой крышки: серый, RAL 7035 ■ Масса ■ Алюминий – примерно 640 г (22,6 унция) ■ Нержавеющая сталь – примерно 2 400 г (84,7 унция)

ТАЗ0Н со смотровым окном под дисплей в крышке	Технические характеристики
 A0009831	■ Взрывозащищенное исполнение (XP), защищено от взрыва, крышка с невыпадающими винтами, с двумя кабельными вводами ■ Класс защиты: NEMA, включая тип 4х ■ Материал ■ Алюминий с порошковым покрытием из полиэстера ■ Нержавеющая сталь 316L без покрытия ■ Уплотнения кабельного ввода: 1/2" NPT и M20 x 1,5 ■ Цвет алюминиевой головки: синий, RAL 5012 ■ Цвет алюминиевой крышки: серый, RAL 7035 ■ Масса ■ Алюминий – примерно 860 г (30,33 унция) ■ Нержавеющая сталь – примерно 2 900 г (102,3 унция)

TA30D	Технические характеристики
A0009822	2 кабельных ввода - Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера - Уплотнения: силикон - Уплотнения кабельного ввода: 1/2" NPT и M20 x 1,5 - Возможность монтажа двух преобразователей в головке. 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)

Полевой корпус с отдельным клеммным отсеком	Технические характеристики
A0042357	- Раздельные отсек электроники и клеммный отсек - Дисплей можно поворачивать с шагом 90° - Материал: литой под давлением алюминиевый корпус AlSi10Mg с порошковым покрытием из полиэстера - Кабельный ввод: 2x 1/2" NPT, 2x M20x1,5 - Класс защиты: IP67, NEMA тип 4x - Цвет: синий, RAL 5012 - Масса: примерно 1,4 кг (3 фунт)

Масса

- Преобразователь в головке датчика: примерно 40 до 50 г (1,4 до 1,8 унция)
- Полевой корпус: см. технические характеристики.
- Прибор для монтажа на DIN-рейке: примерно 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: Silgel612EH

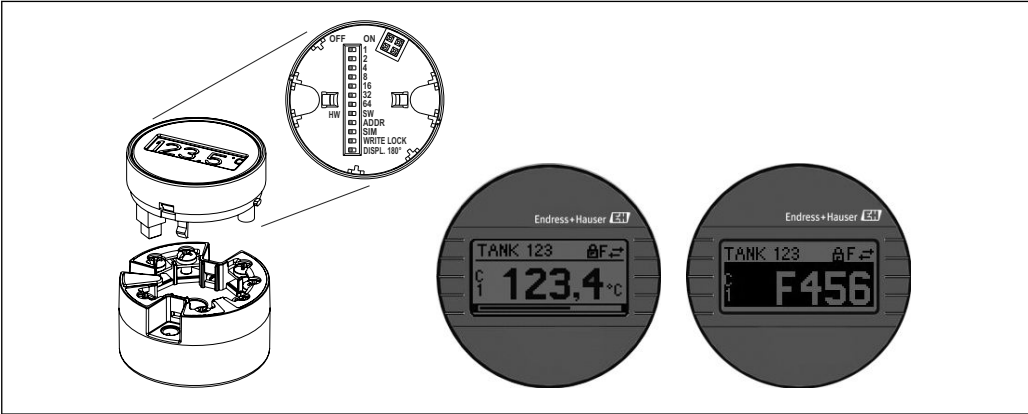
Полевой корпус: см. технические характеристики.

Управление

Локальное управление

Преобразователь в головке датчика

Преобразователь в головке датчика не имеет дисплея и элементов управления. Преобразователь в этом исполнении может дополнительно оснащаться съемным дисплеем TID10 для индикации измеренного значения. При заказе преобразователя в головке датчика с полевым корпусом с отдельным клеммным блоком дисплей входит в комплект поставки. 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 ошибки, выделенные контрастным цветом. DIP-переключатели находятся на задней стороне дисплея. С их помощью возможна настройка оборудования, например активация функции защиты от записи.



A0020347

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

i Если преобразователь устанавливается в полевом корпусе вместе с дисплеем, требуется использование кожуха со смотровым окном в крышке.

Установленный на DIN-рейке прибор

	1:	Гнезда HART® (2 мм) для ввода в эксплуатацию и настройки	
	2:	Светодиодный индикатор питания	Зеленый светодиод указывает на отсутствие проблем с электропитанием
	3:	Светодиодный индикатор состояния	Не горит: диагностические сообщения отсутствуют Горит красным: диагностическое сообщение категории F Мигает красным: диагностическое сообщение категории C, S или M
	4:	Сервисный интерфейс	Для подключения конфигурационного инструмента (не в режиме SIL)

A0017950

Для подключения конфигурационного инструмента

Настройка функций протокола HART® и зависящих от прибора параметров осуществляется с помощью передачи данных по протоколу HART® или интерфейсу CDI (сервисному интерфейсу) прибора. Для этой цели разные производители предлагают специальные инструменты конфигурирования. Для получения более подробной информации обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

Сертификаты и свидетельства



Сертификаты, полученные для прибора, приведены в конфигураторе выбранного продукта на странице соответствующего изделия: www.endress.com → (следует выполнить поиск по названию прибора)

Маркировка ЕС

Изделие удовлетворяет требованиям общеевропейских стандартов. Таким образом, он соответствует положениям директив ЕС. Маркировка ЕС подтверждает успешное испытание изделия изготовителем.

Маркировка ЕАС

Прибор отвечает всем требованиям директив ЕЕУ. Нанесением маркировки ЕАС изготовитель подтверждает прохождение всех необходимых проверок в отношении изделия.

Сертификаты на взрывозащищенное исполнение

Информация о доступных вариантах исполнения для взрывоопасных зон (ATEX, FM, CSA и пр.) может быть предоставлена в центре продаж Е+Н по запросу. Все данные о взрывозащите приведены в отдельной документации, которая предоставляется по запросу.

Сертификат UL

Для получения дополнительной информации в разделе UL Product iQ™ выполните поиск по ключевому слову «E225237».

CSA C/US

Прибор соответствует требованиям стандартов CLASS 2252 06 - Process Control Equipment и CLASS 2252 86 - Process Control Equipment (Certified to US Standards), регламентирующих оборудование для управления технологическими процессами

Функциональная безопасность

SIL 2/3 (аппаратные/программные средства) сертифицированы по следующим стандартам.

- МЭК 61508-1:2010 (управление)
- МЭК 61508-2:2010 (аппаратная часть)
- МЭК 61508-3:2010 (программное обеспечение)

Сертификация HART®

Преобразователь температуры зарегистрирован организацией HART® Communication Foundation. Прибор соответствует требованиям спецификаций протокола связи HART® 7-й редакции.

Сертификаты морского регистра

По вопросу доступных в настоящий момент типовых сертификатов (DNVGL и т. п.) обратитесь в региональное торговое представительство нашей компании. Все данные в отношении судостроения находятся в отдельных типовых сертификатах, которые при необходимости можно запросить.

Дополнительные тесты, сертификаты

В соответствии с:

- руководством WELMEC 8.8 («Общие и административные аспекты добровольной системы модульной оценки измерительного оборудования в соответствии с MID»);
- OIML R117-1, редакция 2007 г. (Е) «Динамические измерительные системы для жидкостей, отличных от воды»;
- EN 12405-1/A2, редакция 2010 г. «Приборы для измерения газов – Преобразующие приборы – Часть 1: Преобразование объема»;
- OIML R140-1, редакция 2007 (Е) «Измерительные системы для газообразного топлива»

Другие стандарты и директивы

- ГОСТ Р МЭК 60529:
Степень защиты, обеспечиваемая корпусами (код IP)
- ГОСТ Р МЭК/EN 61010-1:
Требования по безопасности электрического оборудования для измерения, контроля и лабораторного применения
- Серия ГОСТ Р МЭК/EN 61326:
Электромагнитная совместимость (требования ЭМС)

Информация о заказе

Подробные сведения об оформлении заказа можно получить в ближайшей торговой организации нашей компании (www.addresses.endress.com) или в разделе Product Configurator веб-сайта www.endress.com.

1. Выберите ссылку «Corporate».
2. Выберите страну.
3. Выберите ссылку «Продукты».
4. Выберите прибор с помощью фильтров и поля поиска.
5. Откройте страницу прибора.

Кнопка «Конфигурация» справа от изображения прибора позволяет перейти к разделу Product Configurator.

**Конфигуратор – инструмент для индивидуальной конфигурации продукта**

- Самые последние опции продукта
- В зависимости от прибора: прямой ввод специфической для измерительной точки информации, например, рабочего диапазона или языка настройки
- Автоматическая проверка совместимости опций
- Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel

Аксессуары

Для этого прибора поставляются различные аксессуары, которые можно заказать в Endress+Hauser как при поставке прибора, так и позднее. За подробной информацией о соответствующем коде заказа обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser или посетите страницу прибора на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com.

Аксессуары, входящие в комплект поставки, перечислены ниже.

- Бумажный экземпляр краткого руководства по эксплуатации на английском языке
- Опционально: руководство по эксплуатационной безопасности (режим SIL)
- Сопроводительная документация ATEX: указания по технике безопасности ATEX (XA), Контрольные чертежи (CD)
- Монтажные материалы для преобразователя в головке датчика

Аксессуары, специально предназначенные для прибора**Аксессуары для преобразователя в головке датчика**

Дисплей TID10 для преобразователя в головке датчика Endress+Hauser iTEMP TMT8x ¹⁾ или TMT7x, съемный
Сервисный кабель TID10; соединительный кабель для сервисного интерфейса, 40 см
Полевой корпус TA30x для преобразователя в головке датчика Endress+Hauser
Адаптер для монтажа на DIN-рейке, зажим в соответствии с МЭК 60715 (TH35) без стопорных винтов
Стандартный вариант – установочный комплект DIN (2 винта + пружины, 4 стопорные шайбы и 1 крышка для разъема дисплея)
США – установочные винты М4 (2 винта М4 и 1 крышка для разъема дисплея)
Настенный монтажный кронштейн из нержавеющей стали Монтажный кронштейн из нержавеющей стали для монтажа на трубопровод

1) Без TMT80.

Аксессуары для полевого корпуса с отдельным клеммным отсеком
Запирание крышки
Настенный монтажный кронштейн из нержавеющей стали Монтажный кронштейн из нержавеющей стали для монтажа на трубопровод
Уплотнения кабельного ввода M20 x 1,5 и NPT ½"
Адаптер, наружная M20 x 1,5/внутренняя M24 x 1,5
Заглушки M20 x 1,5 и NPT ½"

Аксессуары для обеспечения связи

Аксессуары	Описание
Commubox FXA195 HART	Для искробезопасного обмена данными по протоколу HART® с ПО FieldCare через USB-интерфейс.  Более подробные сведения см. в документе «Техническое описание», TI404F/00.
Commubox FXA291	Соединяет полевые приборы Endress+Hauser, оснащенные интерфейсом CDI (универсальным интерфейсом обмена данными Endress+Hauser), с USB-портом компьютера или ноутбука.  Подробные сведения см. в документе «Техническое описание», TI405C/07.
Адаптер WirelessHART	Используется для беспроводного соединения полевых приборов. Адаптер WirelessHART® легко встраивается в полевые приборы и существующую инфраструктуру. Он обеспечивает защиту и безопасность передачи данных и поддерживает параллельную работу с другими беспроводными сетями.  Более подробные сведения см. в документе «Руководство по эксплуатации», BA061S/04.
Field Xpert SMT70	Универсальный, высокопроизводительный планшет для настройки приборов. Планшет представляет собой мобильное устройство для управления оборудованием предприятия во взрывоопасных и невзрывоопасных зонах. Прибор предназначен 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 жизненного цикла.  Подробные сведения см. в документе «Техническое описание», TI01342S/04.

Аксессуары, предназначенные для обслуживания

Принадлежности	Описание
Applicator	Программное обеспечение для выбора и расчета измерительных приборов Endress+Hauser: ■ Расчет всех необходимых данных для определения оптимального измерительного прибора, таких как падение давления, точность или присоединения к процессу; ■ Графическое представление результатов расчета. Управление всеми связанными с проектом данными и параметрами на протяжении всего жизненного цикла проекта, документирование этих данных, удобный доступ. Applicator доступен: В сети Интернет по адресу: https://portal.endress.com/webapp/applicator .

Аксессуары	Описание
Конфигуратор	«Конфигуратор выбранного продукта» – средство для индивидуального конфигурирования изделия. ■ Самая актуальная информация о вариантах конфигурации. ■ В зависимости от прибора: непосредственный ввод данных конкретной точки измерения, таких как диапазон измерения или язык управления. ■ Автоматическая проверка критериев исключения. ■ Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel. ■ Возможность направить заказ непосредственно в офис Endress+Hauser. Конфигуратор выбранного продукта на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com -> Выберите раздел Corporate -> Выберите страну -> Выберите раздел Products -> Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска -> Откройте страницу изделия -> После нажатия кнопки Configure, находящейся справа от изображения изделия, откроется Конфигуратор выбранного продукта.
DeviceCare SFE100	Инструмент конфигурации приборов по протоколу полевой шины и служебным протоколам Endress+Hauser. DeviceCare – это инструмент, разработанный Endress+Hauser для конфигурации приборов Endress+Hauser. Все интеллектуальные приборы на заводе можно сконфигурировать через подключение «точка-точка» или «точка-шина». Ориентированные на пользователя меню обеспечивают прозрачный и интуитивный доступ к полевым приборам.  Для получения дополнительной информации см. руководство по эксплуатации BA00027S.
FieldCare SFE500	Программное обеспечение Endress+Hauser для управления парком приборов на базе стандарта FDT. С его помощью можно настраивать все интеллектуальные полевые приборы в системе и управлять ими. Кроме того, получаемая информация о состоянии обеспечивает эффективный мониторинг состояния приборов.  Для получения дополнительной информации см. руководства по эксплуатации BA00027S и BA00065S.
Аксессуары	Описание
W@M	Управление жизненным циклом приборов на предприятии W@M – это широкий спектр программных приложений по всему процессу: от планирования и закупок до монтажа, ввода в эксплуатацию и эксплуатации измерительных приборов. С помощью этого программного комплекса можно получать полную информацию о каждом приборе (например, состояние прибора, спецификации запасных частей и документацию по этому прибору) на протяжении всего его жизненного цикла. Поставляемое приложение уже содержит данные приобретенного прибора Endress+Hauser. Кроме того, Endress+Hauser обеспечивает ведение и обновление записей данных. W@M доступен: в интернете по адресу: www.endress.com/lifecyclemanagement.

Системные компоненты

Аксессуары	Описание
RN22	Одно- или двухканальный активный барьер искрозащиты для безопасного разделения стандартных сигнальных цепей 0/4–20 мА с двунаправленной передачей данных по протоколу HART®. В варианте разделителя сигналов входной сигнал передается на два гальванически развязанных выхода. Прибор оснащен одним активным и одним пассивным токовым входом; выходы могут работать в активном или пассивном режиме. Сетевое напряжение для прибора RN22 составляет 24 В пост. тока.  Подробные сведения см. в документе «Техническое описание» TI01515K.
RN42	Одноканальный активный барьер искрозащиты для безопасного разделения стандартных сигнальных цепей 0/4–20 мА с двунаправленной передачей данных по протоколу HART®. Прибор оснащен одним активным и одним пассивным токовым входом; выходы могут работать в активном или пассивном режиме. Питание прибора RN42 может осуществляться в широком диапазоне значений напряжения 24 до 230 В_{перем./пост. тока}.  Подробные сведения см. в документе «Техническое описание», TI01584K.
RIA15	Индикатор параметров процесса, цифровой, с питанием от токовой петли, для цепей 4 до 20 мА, монтаж на панели, с передачей данных по протоколу HART® (опционально). Отображает 4 до 20 мА или не более 4 переменных процесса HART®.  Подробные сведения см. в документе «Техническое описание», TI01043K.
Безбумажный регистратор Memograph M	Безбумажный регистратор Memograph M представляет собой адаптивную мощную систему для систематизации параметров технологического процесса. Опционально поставляются входные платы HART®, каждая из которых оснащена четырьмя входами (4/8/12/16/20). Платы передают очень точные значения технологических параметров от непосредственно подключенных устройств HART®. Эти значения можно использовать для расчета и регистрации данных. Измеряемые параметры технологического процесса четко отображаются на дисплее и регистрируются в безопасной форме, предельные значения отслеживаются и анализируются. Посредством наиболее распространенных протоколов связи измеренные и рассчитанные значения могут быть легко переданы в системы более высокого уровня. Возможно объединение отдельных модулей установки в единую систему.  Подробные сведения см. в документе «Техническое описание», TI01180R.

Документация

- Руководство по эксплуатации iTEMP TMT82 (BA01028T) и бумажный экземпляр соответствующего краткого руководства по эксплуатации iTEMP TMT82 (KA01095T)
- Руководство по функциональной безопасности для преобразователя iTEMP TMT82 (SD01172T)
- Сопроводительная документация ATEX:
 - ATEX II 1G Ex ia IIC: XA00102T;
 - ATEX II2G Ex d IIC: XA01007T (преобразователь в полевом корпусе);
 - ATEX II2(1)G Ex ia IIC: XA01012T (преобразователь в полевом корпусе).



www.addresses.endress.com
