

Техническое описание iTEMP TMT82

Преобразователь температуры с двойным входом, 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 максимального уровня безопасности, высокой надежности и снижения риска.
- Универсальный вход для термометров сопротивления (RTD), термопар (ТС), преобразователей сопротивления (Ω) и напряжения (мВ).
- Монтаж в присоединительную головку формы В (плоская форма).
- Опционально: монтаж в полевой корпус для использования в зонах категории Ex d.
- Опционально: прибор, предназначенный для монтажа на DIN-рейку.
- Опционально: монтаж в полевой корпус с отдельным клеммным блоком и подключаемым дисплеем.



[Начало на первой странице]

Преимущества

- Безопасная эксплуатация во взрывоопасных зонах благодаря сертификатам международного уровня.
 - Сертификация для режима SIL согласно стандарту МЭК 61508:2010.
 - Высокая точность точки измерения, обеспечиваемая согласованием датчика и преобразователя.
 - Надежная работа с использованием функций контроля датчиков и распознавания аппаратных сбоев прибора.
 - Диагностическая информация соответствует рекомендациям NAMUR NE107.
- Несколько комбинаций методов установки прибора и подключения датчиков.
 - Быстрое подключение проводки без использования инструментов при оснащении пружинными клеммами (опционально).
 - Защита параметров прибора от записи.

Содержание

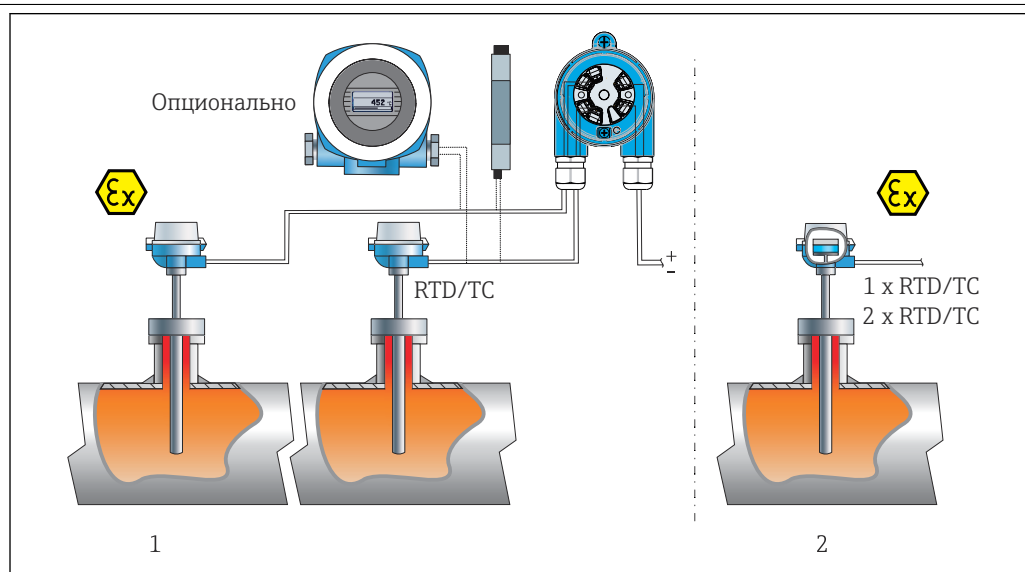
Принцип действия и состав прибора	4	Материалы	25
Принцип измерения	4	Управление	26
Измерительная система	4	Локальное управление	26
Вход	6	Для подключения конфигурационного инструмента	27
Измеряемая величина	6	Сертификаты и нормативы	27
Диапазон измерения	6	Маркировка ЕС	27
Тип входа	7	Маркировка EAC	27
Выход	8	Сертификаты на взрывозащищенное исполнение	27
Выходной сигнал	8	Сертификат UL	27
Информация об отказах	8	CSA C/US	27
Нагрузка	8	Функциональная безопасность	27
Поведение при передаче/линеаризации	8	Сертификация HART®	27
Сетевой фильтр	8	Сертификаты морского регистра	27
Фильтр	8	Акт освидетельствования	27
Данные протокола	8	Другие стандарты и директивы	27
Защита параметров прибора от записи	8	Информация о заказе	28
Задержка включения	9	Аксессуары	28
Источник питания	9	Аксессуары для прибора	28
Сетевое напряжение	9	Аксессуары для связи	29
Потребление тока	9	Аксессуары для обслуживания	29
Электрическое подключение	9	Системные компоненты	31
Клеммы	11	Документация	31
Рабочие характеристики	11		
Время отклика	11		
Время обновления	11		
Эталонные рабочие условия	11		
Максимальная точность измерения	11		
Настройка датчика	14		
Коррекция токового выхода	15		
Влияние температуры окружающего воздуха и сетевого напряжения на точностные характеристики преобразователя	15		
Влияние температуры холодного спая	18		
Монтаж	19		
Место монтажа	19		
Ориентация	20		
Окружающая среда	20		
Диапазон температуры окружающей среды	20		
Температура хранения	21		
Высота над уровнем моря	21		
Влажность	21		
Климатический класс	21		
Степень защиты	21		
Ударопрочность и вибростойкость	21		
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	21		
Категория перенапряжения	21		
Степень загрязнения	21		
Механическая конструкция	22		
Конструкция, размеры	22		
Масса	25		

Принцип действия и состав прибора

Принцип измерения

Регистрация и преобразование различных входных сигналов средствами электроники при измерении температуры в промышленной сфере.

Измерительная система



A0017802-RU

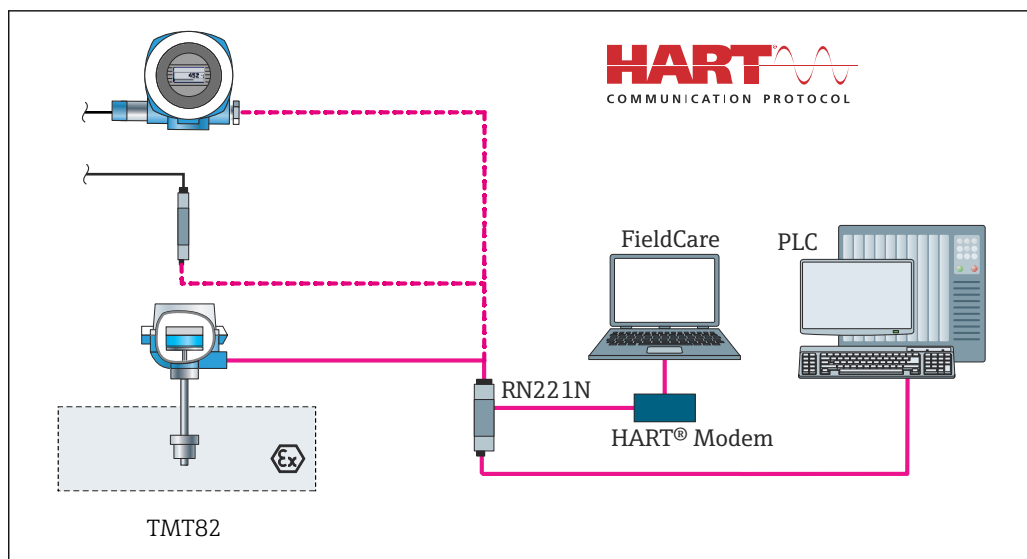
1 Примеры применения

- 1 Два независимых термометра, подключенных к двоявному входу преобразователя с выносным монтажом. Преимущества: возможность детектирования дрейфа термометра (контроль разности показаний) и осуществление «горячего резервирования» (автоматическое переключение с одного термометра на другой при отказе первого)
- 2 Встроенный преобразователь – одинарный термометр сопротивления/одинарная термопара или двойной термометр сопротивления/двойная термопара 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. Возможна установка изделия в качестве искробезопасного оборудования во взрывоопасной зоне. Преобразователь может устанавливаться в клеммной головке (с плоским торцом) согласно DIN EN 50446, на DIN-рейке TH35 для установки 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.
- Ненадлежащее подключение проводки.
- Внутренние ошибки прибора.
- Обнаружение выхода за верхний и нижний пределы допустимого диапазона.
- Обнаружение выхода за пределы 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 непрерывную передачу некорректного значения аналогового выходного сигнала (например, в случае повреждения источника питания или 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.

Функции 2-канального измерения

Эти функции позволяют повысить надежность и доступность параметров процесса.

- В случае неисправности основного зонда измерение выполняется вторым.
- Предупреждение о дрейфе или аварийный сигнал, если отклонение между показаниями зонда 1 и зонда 2 меньше или больше предварительно заданного предельного значения.
- Температурно-зависимое переключение между зондами, которые используются в различных диапазонах измерения.
- Измерение среднего значения или разности температур датчиков.
- Измерение среднего значения датчиков с активированной функцией резервирования.



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 величина 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 соответствии со стандартом	Описание	α	Пределы диапазона измерения	Мин. шкала
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 К (18 °F)
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	0,003916	-200 до +510 °C (-328 до +950 °F)	10 К (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 К (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 К (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 К (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 К (18 °F)
OIML R84: 2003, ГОСТ 6651-94	Cu50 (14)	0,004260	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)	10 К (18 °F)
-	Pt100 (Каллендар – ван Дюзен) Никель, полином Медь, полином	-	Диапазон измерения, как правило, совпадает с диапазоном рабочих температур; на этом диапазоне путем градуировки датчика Pt100 определяются коэффициенты функции Каллендара – ван Дюзена (А, В, С и R0), которые впоследствии заносятся в ПО преобразователя.	10 К (18 °F)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Тип подключения: 2-проводное, 3-проводное или 4-проводное подключение, ток датчика: $\leq 0,3$ мА ■ Для 2-проводного подключения предусмотрена компенсация сопротивления проводов (0 до 30 Ом) ■ Для 3-проводного и 4-проводного подключения максимально допустимое сопротивление проводов датчика составляет 50 Ом на один провод 			
Преобразователь сопротивления	Сопротивление, Ом		10 до 400 Ом 10 до 2000 Ом	10 Ом 10 Ом

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

Термопары в соответствии со стандартом	Описание	Пределы диапазона измерения		Мин. шкала
МЭК 60584, часть 1 ASTM E230-3	Тип А (W5Re-W20Re) (30) Тип В (PtRh30-PtRh6) (31) Тип Е (NiCr-CuNi) (34) Тип J (Fe-CuNi) (35) Тип К (NiCr-Ni) (36) Тип N (NiCrSi-NiSi) (37) Тип R (PtRh13-Pt) (38) Тип S (PtRh10-Pt) (39) Тип Т (Cu-CuNi) (40)	0 до +2 500 °С (+32 до +4 532 °F) +40 до +1 820 °С (+104 до +3 308 °F) -250 до +1 000 °С (-418 до +1 832 °F) -210 до +1 200 °С (-346 до +2 192 °F) -270 до +1 372 °С (-454 до +2 501 °F) -270 до +1 300 °С (-454 до +2 372 °F) -50 до +1 768 °С (-58 до +3 214 °F) -50 до +1 768 °С (-58 до +3 214 °F) -200 до +400 °С (-328 до +752 °F)	Рекомендуемый диапазон температур: 0 до +2 500 °С (+32 до +4 532 °F) +500 до +1 820 °С (+932 до +3 308 °F) -150 до +1 000 °С (-238 до +1 832 °F) -150 до +1 200 °С (-238 до +2 192 °F) -150 до +1 200 °С (-238 до +2 192 °F) -150 до +1 300 °С (-238 до +2 372 °F) +50 до +1 768 °С (+122 до +3 214 °F) +50 до +1 768 °С (+122 до +3 214 °F) -150 до +400 °С (-238 до +752 °F)	50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F)
МЭК 60584, часть 1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	Тип С (W5Re-W26Re) (32)	0 до +2 315 °С (+32 до +4 199 °F)	0 до +2 000 °С (+32 до +3 632 °F)	50 К (90 °F)
ASTM E988-96	Тип D (W3Re-W25Re) (33)	0 до +2 315 °С (+32 до +4 199 °F)	0 до +2 000 °С (+32 до +3 632 °F)	50 К (90 °F)
DIN 43710	Тип L (Fe-CuNi) (41) Тип U (Cu-CuNi) (42)	-200 до +900 °С (-328 до +1 652 °F) -200 до +600 °С (-328 до +1 112 °F)	-150 до +900 °С (-238 до +1 652 °F) -150 до +600 °С (-238 до +1 112 °F)	50 К (90 °F)
ГОСТ R8.585-2001	Тип L (NiCr-CuNi) (43)	-200 до +800 °С (-328 до +1 472 °F)	-200 до +800 °С (+328 до +1 472 °F)	50 К (90 °F)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Встроенный Pt100 для компенсации температуры холодного спая ■ Внешняя компенсация холодного спая: настраиваемое значение в диапазоне -40 до +85 °С (-40 до +185 °F) ■ Максимальное сопротивление провода датчика 10 кОм (если сопротивление провода датчика превышает 10 кОм, то появляется сообщение об ошибке в соответствии с 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			
		Термометр сопротивления, 2-проводное подключение	Термометр сопротивления, 3-проводное подключение	Термометр сопротивления, 4-проводное подключение	Преобразователь термоэлектрический (термопара)
Входной сигнал датчика 2	Термометр сопротивления, 2-проводное подключение	☑	☑	-	☑
	Термометр сопротивления, 3-проводное подключение	☑	☑	-	☑
	Термометр сопротивления, 4-проводное подключение	-	-	-	-
	Преобразователь термоэлектрический (термопара)	☑	☑	☑	☑
	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 эталонного (холодного) спая.				

Выход

Выходной сигнал	Аналоговый выход	4 до 20 мА, 20 до 4 мА (может быть переключен)
	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 об отказах

Информация об отказах в соответствии с NAMUR NE43

Информация об отказах возникает в тех случаях, когда данные об измерении пропадают или становятся недостоверными. При этом формируется полный список всех ошибок, возникших 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 возрастание с 20,0 до 20,5 мА
Отказ, например отказ датчика; короткое замыкание датчика	≤ 3,6 мА («низкий») или ≥ 21 мА («высокий»), возможен выбор Значение для настройки аварийного сигнала «высокий» можно выбрать в диапазоне от 21,5 мА до 23 мА, за счет чего обеспечивается гибкость в согласовании с различными системами 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	<p>Нагрузка (Ом)</p> <p>Сетевое напряжение (В пост. тока)</p> <p>A0014066-RU</p>
--	--

Поведение при передаче/линеаризации

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 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 (связной резистор)	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 $10 \text{ с}^{2)}$, во время задержки включения = $I_a \leq 3,8 \text{ мА}$
- До появления первого достоверного сигнала измеренного значения на токовом выходе, примерно 28 с, во время задержки включения = $I_a \leq 3,8 \text{ мА}$

Источник питания**Сетевое напряжение**

Значения для общепромышленных зон, защита от неправильной полярности.

- Преобразователь в головке датчика
 - $11 \text{ В} \leq V_{cc} \leq 42 \text{ В}$ (стандартный режим)
 - $11 \text{ В} \leq V_{cc} \leq 32 \text{ В}$ (режим SIL)
 - $I: \leq 23 \text{ мА}$
- Установленный на DIN-рейке прибор
 - $12 \text{ В} \leq V_{cc} \leq 42 \text{ В}$ (стандартный режим)
 - $12 \text{ В} \leq V_{cc} \leq 32 \text{ В}$ (режим SIL)
 - $I: \leq 23 \text{ мА}$

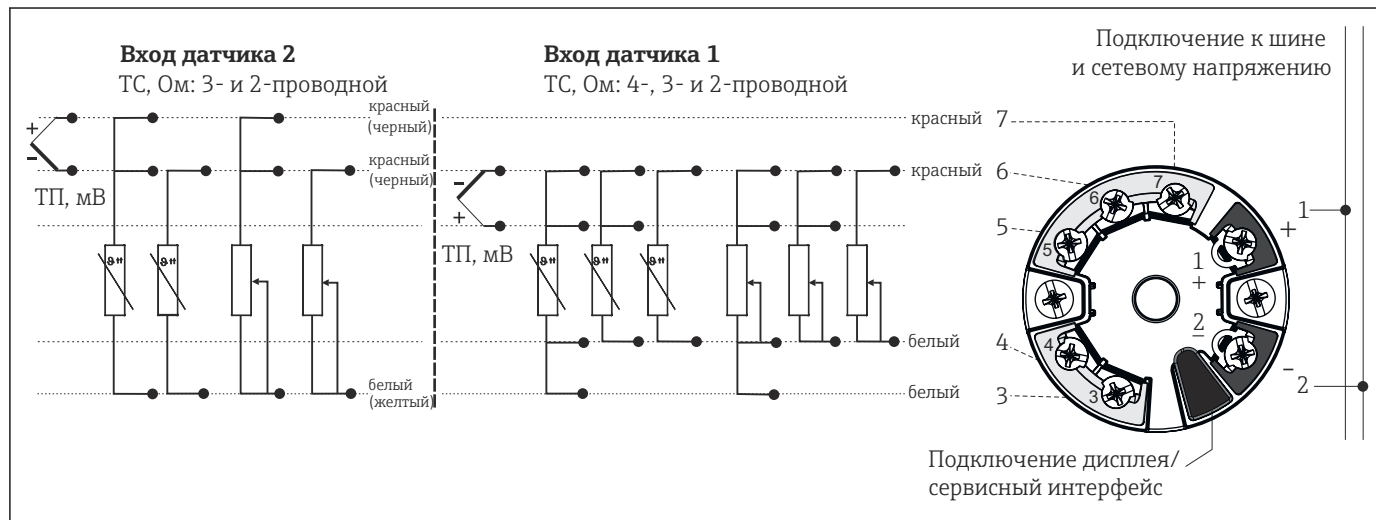
Значения для взрывоопасных зон см. в документации по взрывозащите.

Потребление тока

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

Электрическое подключение

Преобразователь в головке датчика

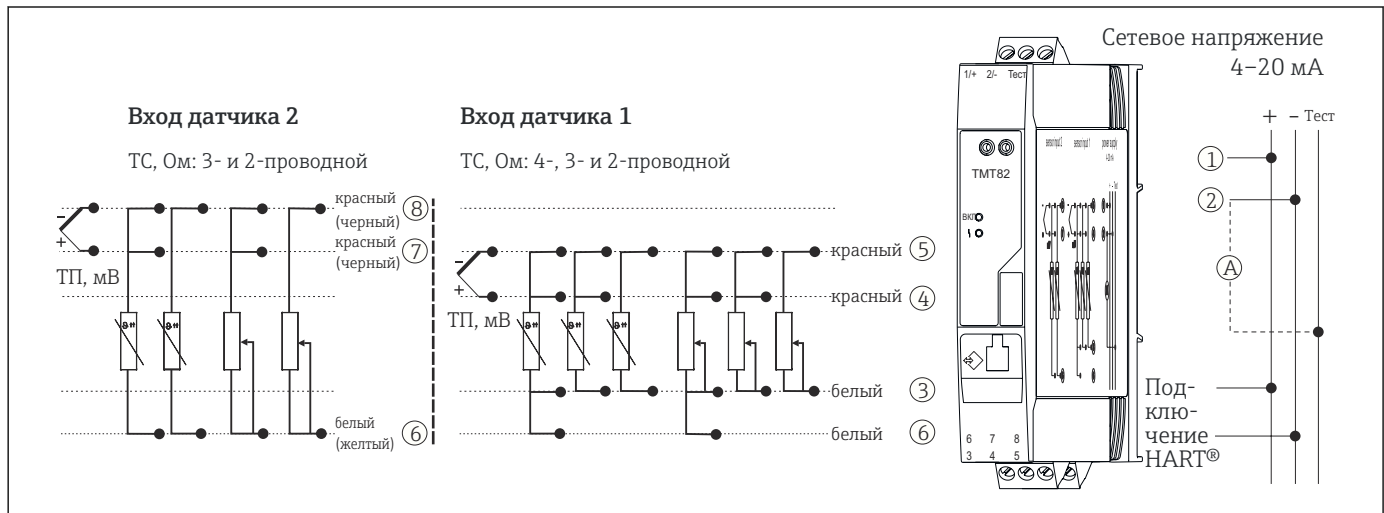


A0007285-RU

3 Назначение клемм преобразователя в головке датчика

2) Не применяется для режима SIL

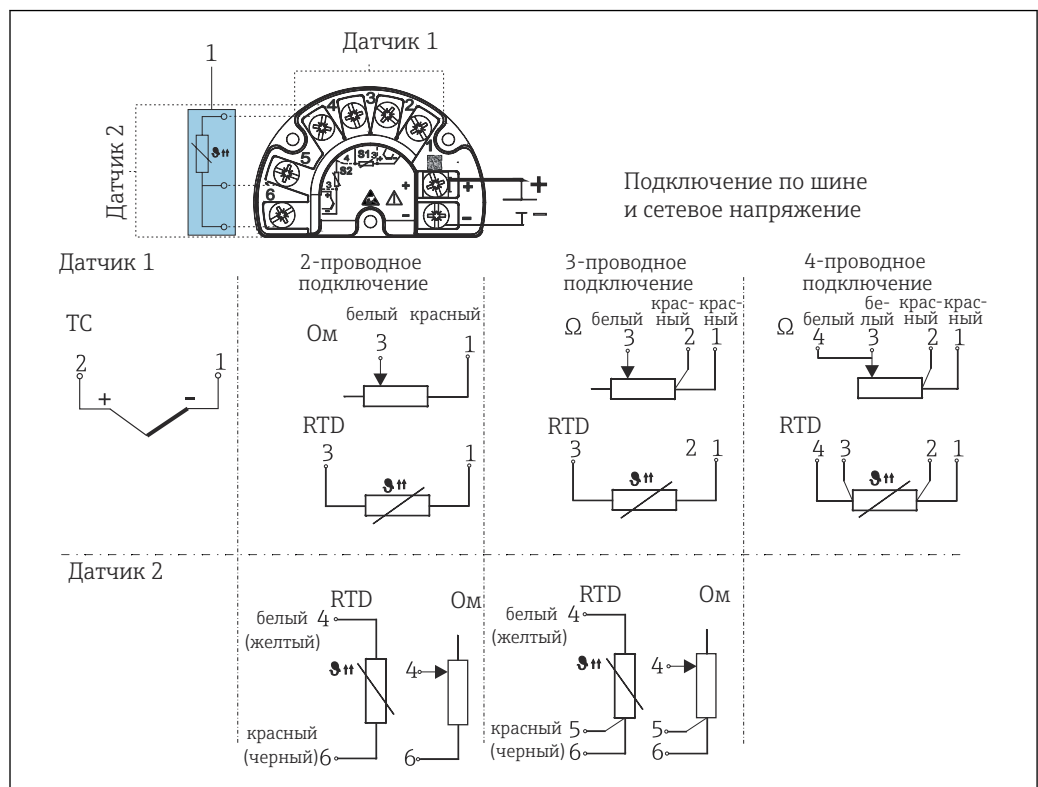
Установленный на DIN-рейке прибор



A0017807-RU

4 Назначение клемм прибора, монтируемого на DIN-рейку

А Чтобы проверить выходной ток, можно подключить амперметр (настроенный на измерение постоянного тока) между клеммой «Test» и клеммой «-»



A0042369-RU

5 Назначение клемм полевого корпуса с отдельным клеммным блоком

1 Фиксированное соединение внешнего эталонного спая, клеммы 4, 5 и 6 (Pt100, МЭК 60751, класс В, 3-проводное подключение). К датчику 2 невозможно подключить вторую терпару (ТС).

В случае установки преобразователя в головке датчика в полевой корпус с отдельным клеммным блоком или на DIN-рейку необходимо использовать экранированный кабель, если длина кабеля датчика превышает 30 м (98,4 фут). 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.

Клеммы


Выбор винтовых или вставных клемм для кабелей датчика и источника питания

Исполнение клеммы	Исполнение кабеля	Поперечное сечение кабеля
Винтовые клеммы	Жесткий или гибкий	$\leq 2,5 \text{ mm}^2$ (14 AWG)
		Полевой корпус: $2,5 \text{ mm}^2$ (12 AWG) плюс наконечник
Вставные клеммы (исполнение с кабелем, длина зачистки = мин. 10 мм (0,39 дюйм))	Жесткий или гибкий	0,2 до $1,5 \text{ mm}^2$ (24 до 16 AWG)
	Гибкий с обжимными втулками, с пластмассовым наконечником или без него	0,25 до $1,5 \text{ mm}^2$ (24 до 16 AWG)

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 (ТС)	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: $+25 \text{ °C} \pm 3 \text{ K}$ ($77 \text{ °F} \pm 5,4 \text{ °F}$)
- 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 $\pm 2 \sigma$ (распределение по Гауссу). Эти данные включают в себя нелинейность и повторяемость.

Стандартная погрешность

Стандарт	Описание	Диапазон измерения	Типичная погрешность измерения (\pm)	
Термометр сопротивления (RTD) в соответствии со стандартом			Цифровое значение ¹⁾	Значение на токовом выходе
МЭК 60751:2008	Pt100 (1)	0 до $+200 \text{ °C}$ (32 до $+392 \text{ °F}$)	0,08 °C (0,14 °F)	0,1 °C (0,18 °F)
МЭК 60751:2008	Pt1000 (4)		0,08 K (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 K (NiCr-Ni) (36)	0 до $+800 \text{ °C}$ (32 до $+1472 \text{ °F}$)	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 (\pm)	
			Цифровой сигнал ¹⁾	D/A ²⁾
			На основе измеренного значения ³⁾	
МЭК 60751:2008	Pt100 (1)	-200 до +850 °C (-328 до +1 562 °F)	Погрешность = $\pm (0,06 \text{ °C } (0,11 \text{ °F}) + 0,006\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД}))$	0,03 % (\cong 4,8 мкА)
	Pt200 (2)		Погрешность = $\pm (0,12 \text{ °C } (0,22 \text{ °F}) + 0,015\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД}))$	
	Pt500 (3)	-200 до +500 °C (-328 до +932 °F)	Погрешность = $\pm (0,05 \text{ °C } (0,09 \text{ °F}) + 0,014\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД}))$	
	Pt1000 (4)	-200 до +250 °C (-328 до +482 °F)	Погрешность = $\pm (0,03 \text{ °C } (0,05 \text{ °F}) + 0,013\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД}))$	
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	-200 до +510 °C (-328 до +950 °F)	Погрешность = $\pm (0,05 \text{ °C } (0,09 \text{ °F}) + 0,006\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД}))$	
ГОСТ 6651-94	Pt50 (8)	-185 до +1 100 °C (-301 до +2 012 °F)	Погрешность = $\pm (0,10 \text{ °C } (0,18 \text{ °F}) + 0,008\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД}))$	
	Pt100 (9)	-200 до +850 °C (-328 до +1 562 °F)	Погрешность = $\pm (0,05 \text{ °C } (0,09 \text{ °F}) + 0,006\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД}))$	
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	-60 до +250 °C (-76 до +482 °F)	Погрешность = $\pm (0,05 \text{ °C } (0,09 \text{ °F}) - 0,006\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД}))$	
	Ni120 (7)		Погрешность = $\pm (0,05 \text{ °C } (0,09 \text{ °F}) - 0,006\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД}))$	
OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-2009	Cu50 (10)	-180 до +200 °C (-292 до +392 °F)	Погрешность = $\pm (0,10 \text{ °C } (0,18 \text{ °F}) + 0,006\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД}))$	
	Cu100 (11)	-180 до +200 °C (-292 до +392 °F)	Погрешность = $\pm (0,05 \text{ °C } (0,09 \text{ °F}) + 0,003\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД}))$	
	Ni100 (12)	-60 до +180 °C (-76 до +356 °F)	Погрешность = $\pm (0,06 \text{ °C } (0,11 \text{ °F}) - 0,006\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД}))$	
	Ni120 (13)		Погрешность = $\pm (0,05 \text{ °C } (0,09 \text{ °F}) - 0,006\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД}))$	
OIML R84: 2003, ГОСТ 6651-94	Cu50 (14)	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)	Погрешность = $\pm (0,10 \text{ °C } (0,18 \text{ °F}) + 0,004\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД}))$	
Преобразователь сопротивления	Сопротивление, Ом	10 до 400 Ом	ME = $\pm 21 \text{ мОм} + 0,003\% * \text{ИЗМ}$	0,03 % (\cong 4,8 мкА)
		10 до 2 000 Ом	ME = $\pm 90 \text{ мОм} + 0,011\% * \text{ИЗМ}$	

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 (TC) 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 +2 500 °C (+32 до +4 532 °F)	Погрешность = $\pm (0,8 \text{ °C } (1,52 \text{ °F}) + 0,021\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД}))$	0,03 % (\cong 4,8 мкА)
	Тип В (31)	+500 до +1 820 °C (+932 до +3 308 °F)	Погрешность = $\pm (1,43 \text{ °C } (2,57 \text{ °F}) - 0,06\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД}))$	
МЭК 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	Тип С (32)	0 до +2 000 °C (+32 до +3 632 °F)	Погрешность = $\pm (0,55 \text{ °C } (0,99 \text{ °F}) + 0,0055\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД}))$	
ASTM E988-96	Тип D (33)	0 до +2 000 °C (+32 до +3 632 °F)	Погрешность = $\pm (0,85 \text{ °C } (1,53 \text{ °F}) - 0,008\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД}))$	
МЭК 60584-1 ASTM E230-3	Тип Е (34)	-150 до +1 200 °C (-238 до +2 192 °F)	Погрешность = $\pm (0,22 \text{ °C } (0,40 \text{ °F}) - 0,006\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД}))$	

Стандарт	Описание	Диапазон измерения	Погрешность измерения (\pm)	
	Тип J (35)	-150 до +1 200 °C (-238 до +2 192 °F)	Погрешность = \pm (0,27 °C (0,49 °F) - 0,005% * (ИЗМ - НЗД))	
	Тип K (36)		Погрешность = \pm (0,35 °C (0,63 °F) - 0,005% * (ИЗМ - НЗД))	
	Тип N (37)	-150 до +1 300 °C (-238 до +2 372 °F)	Погрешность = \pm (0,48 °C (0,86 °F) - 0,014% * (ИЗМ - НЗД))	
	Тип R (38)	+50 до +1 768 °C (+122 до +3 214 °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))	
	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 +1 652 °F)	Погрешность = \pm (0,29 °C (0,52 °F) - 0,009% * (ИЗМ - НЗД))	
	Тип U (42)	-150 до +600 °C (-238 до +1 112 °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 +1 472 °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 = $(30 - 24) \times (0,001 \% \times 200 \text{ }^\circ\text{C})$	0,01 °C (0,02 °F)
Цифровое значение точности измерения (по протоколу HART): √Погрешность измерения, цифровой сигнал ² + Влияние температуры окружающей среды (цифровой сигнал) ² + Влияние сетевого напряжения (цифровой сигнал) ²	0,13 °C (0,23 °F)
Аналоговое значение точности измерения (токовый выход): √Погрешность измерения, цифровой сигнал ² + погрешность измерения ЦАП ² + Влияние температуры окружающей среды (цифровой сигнал) ² + Влияние температуры окружающей среды (ЦАП) ² + Влияние сетевого напряжения (цифровой сигнал) ² + 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 преобразователяДанные 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 (\pm) от изменения 1 °C (1,8 °F)		Сетевое напряжение: Дополнительная погрешность (\pm) 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	$\leq 0,02$ °C (0,036 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)	$\leq 0,02$ °C (0,036 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)
Pt200 (2)		$\leq 0,026$ °C (0,047 °F)	–	$\leq 0,026$ °C (0,047 °F)	–
Pt500 (3)		$\leq 0,014$ °C (0,025 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,009 °C (0,016 °F)	$\leq 0,014$ °C (0,025 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,009 °C (0,016 °F)
Pt1000 (4)		$\leq 0,01$ °C (0,018 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,004 °C (0,007 °F)	$\leq 0,01$ °C (0,018 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,004 °C (0,007 °F)
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	$\leq 0,01$ °C (0,018 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)	$\leq 0,01$ °C (0,018 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)
Pt50 (8)	ГОСТ 6651-94	$\leq 0,03$ °C (0,054 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,01 °C (0,018 °F)	$\leq 0,03$ °C (0,054 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,01 °C (0,018 °F)
Pt100 (9)		$\leq 0,02$ °C (0,036 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)	$\leq 0,02$ °C (0,036 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)
Ni100 (6)	DIN 43760	$\leq 0,005$ °C (0,009 °F)	–	$\leq 0,005$ °C (0,009 °F)	–
Ni120 (7)	IPTS-68	$\leq 0,005$ °C (0,009 °F)	–	$\leq 0,005$ °C (0,009 °F)	–
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-2009	$\leq 0,008$ °C (0,014 °F)	–	$\leq 0,008$ °C (0,014 °F)	–
Cu100 (11)		$\leq 0,008$ °C (0,014 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,004 °C (0,007 °F)	$\leq 0,008$ °C (0,014 °F)	0,002% * (ИЗМ – НЗД), не ниже 0,004 °C (0,007 °F)
Ni100 (12)		$\leq 0,004$ °C (0,007 °F)	–	$\leq 0,004$ °C (0,007 °F)	–
Ni120 (13)		$\leq 0,004$ °C (0,007 °F)	–	$\leq 0,004$ °C (0,007 °F)	–
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-94	$\leq 0,008$ °C (0,014 °F)	–	$\leq 0,008$ °C (0,014 °F)	–
Преобразователь сопротивления (Ом)					

Описание	Стандарт	Температура окружающей среды: Дополнительная погрешность (\pm) от изменения 1 °C (1,8 °F)			Сетевое напряжение: Дополнительная погрешность (\pm) от изменения напряжения (В)		
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 термометрам и преобразователям напряжения

Описание	Стандарт	Температура окружающей среды: Дополнительная погрешность (\pm) от изменения 1 °C (1,8 °F)			Сетевое напряжение: Дополнительная погрешность (\pm) 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	
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 К (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		
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 2 000 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)

Описание	Стандарт	Долговременный дрейф (\pm) ¹⁾		
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 E (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 K (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)
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)
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%

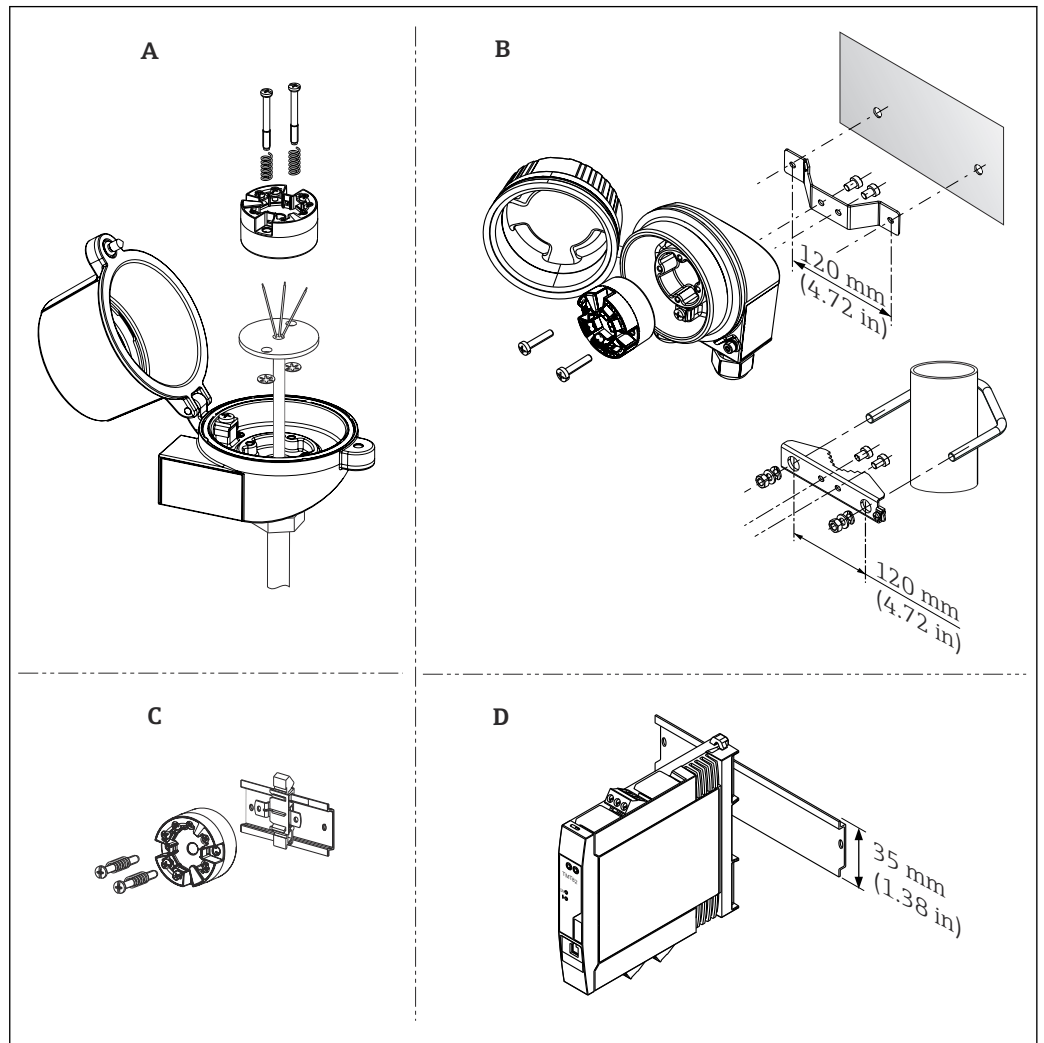
1) Процент на основе заданного диапазона выходного аналогового сигнала.

**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

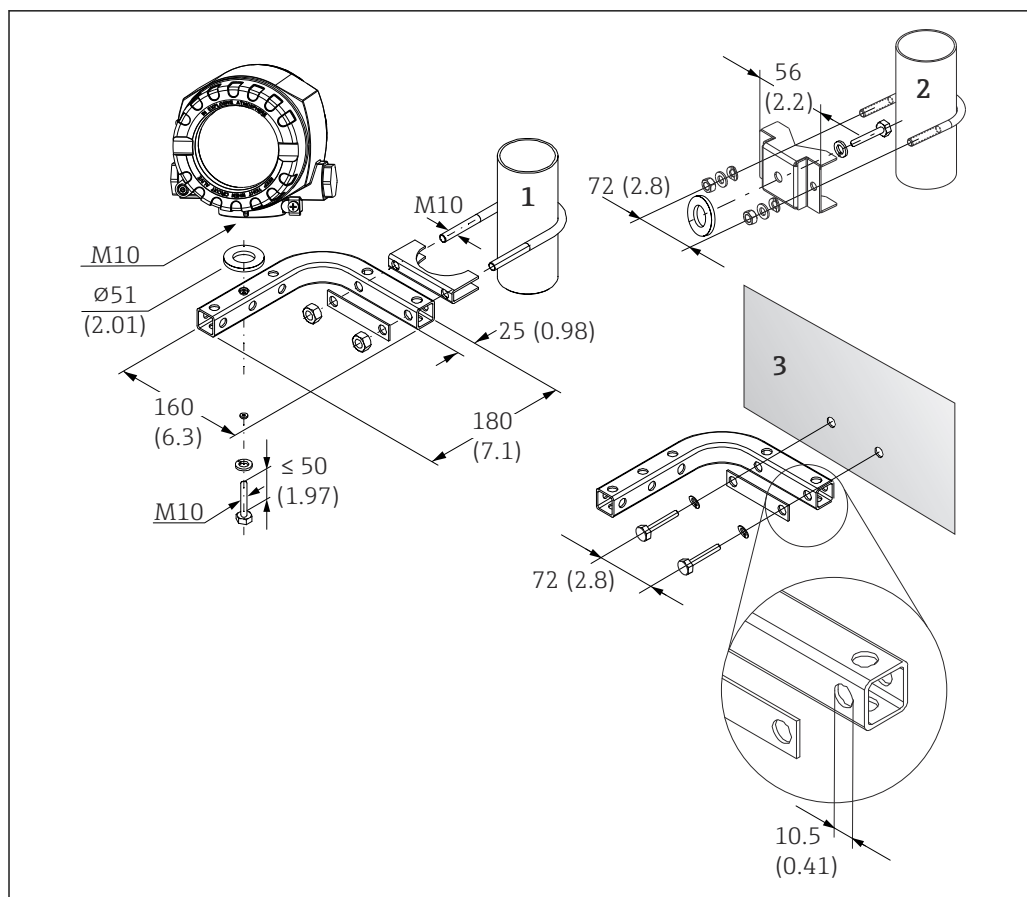
Место монтажа



A0017817

6 Способы монтажа преобразователя

- A В головке с плоским торцом формы B по DIN EN 50446, прямой монтаж на вкладыше с кабельным вводом (среднее отверстие 7 мм (0,28 дюйма))
- B Дистанционно от технологического процесса в полевом корпусе, на стене или в трубопроводе
- C Монтаж на DIN-рейку в соответствии с МЭК 60715 (TH35)
- D Прибор с монтажом на DIN-рейке для установке на рейке TH35 в соответствии с EN 60715



A0027188

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

- 1 Установка с помощью комбинированного монтажного комплекта для монтажа на стене/трубе
- 2 Установка с помощью монтажного комплекта для монтажа на трубе 2"/V4A
- 3 Установка с помощью монтажного комплекта для монтажа на стене

Ориентация

Ограничений нет

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 JM³⁾
- -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 JN³⁾.
- 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).

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

Температура хранения	<ul style="list-style-type: none"> ■ Преобразователь в головке датчика: -50 до +100 °C (-58 до +212 °F). ■ Опция: -52 до 85 °C (-62 до 185 °F), конфигурактор выбранного продукта, код заказа «Дополнительные тесты, сертификаты, декларация», опция JN⁴⁾ ■ 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, конфигурактор 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Конденсация: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 ТА30А, ТА30D или ТА30Н: 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	<p>Вибростойкость в соответствии с DNVGL-CG-0339 : 2015 и DIN EN 60068-2-27.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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). <p>Ударопрочность согласно КТА 3505 (раздел 5.8.4 Испытание на ударопрочность).</p>
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	<p>Соответствие СЕ</p> <p>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.</p> <p>Максимальная погрешность измерения <1 % диапазона измерений.</p> <p>Устойчивость к помехам согласно ГОСТ Р МЭК/EN 61326, промышленные требования.</p> <p>Паразитное излучение согласно ГОСТ Р МЭК/EN 61326, класс электрического оборудования V.</p>
Категория перенапряжения	Категория перенапряжения II
Степень загрязнения	Степень загрязнения 2

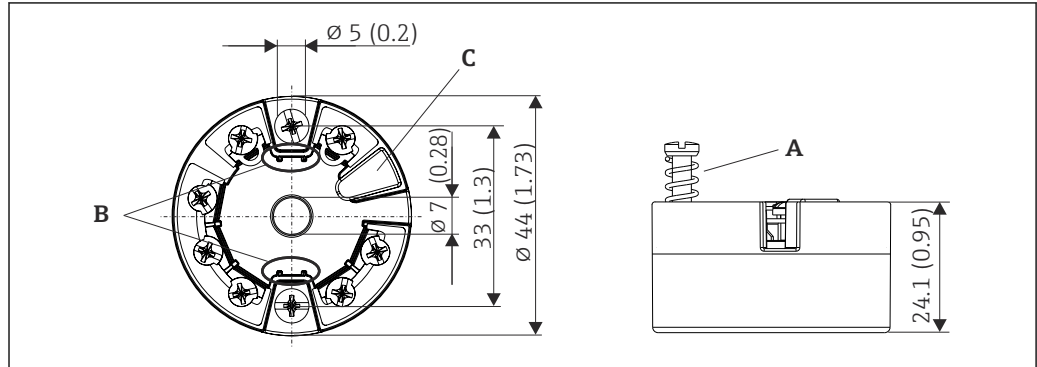
4) При температуре ниже -50 °C (-58 °F) возрастает вероятность проявления неисправностей.

Механическая конструкция

Конструкция, размеры

Размеры в мм (дюймах)

Преобразователь в головке датчика



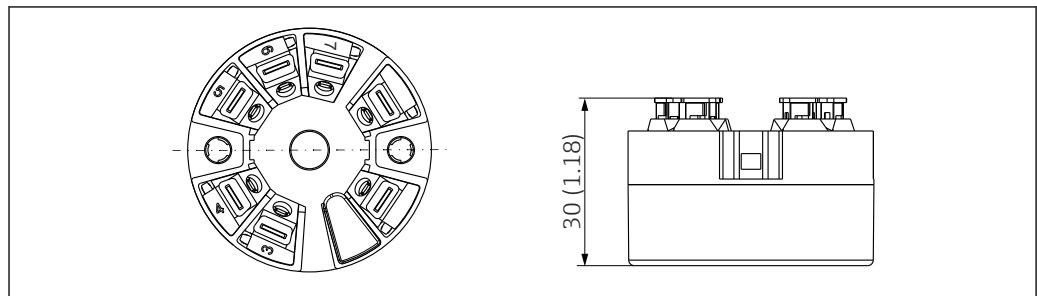
A0007301

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

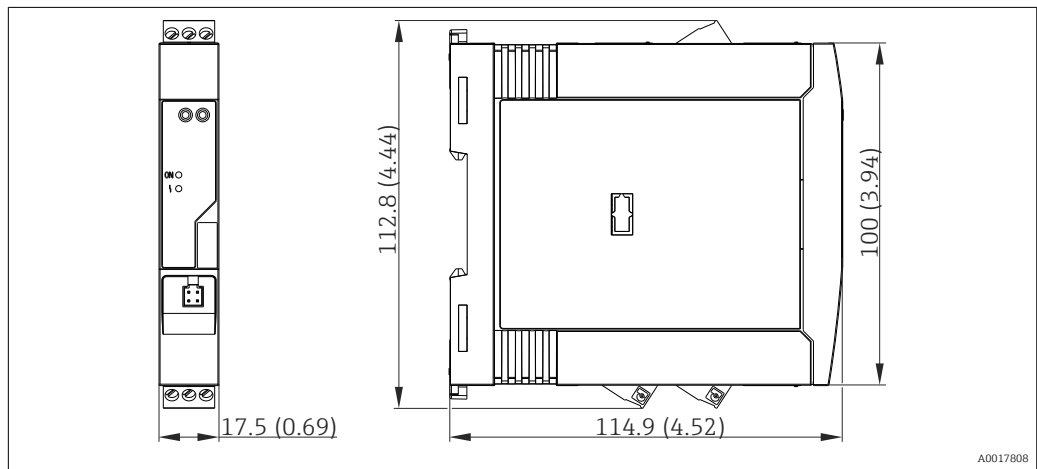
C Сервисный интерфейс для подключения дисплея индикации измеренного значения или инструмента конфигурирования



A0007672

9 Исполнение со вставными клеммами. Те же размеры, что и для исполнения с винтовыми клеммами, за исключением высоты корпуса

Установленный на DIN-рейке прибор



A0017808

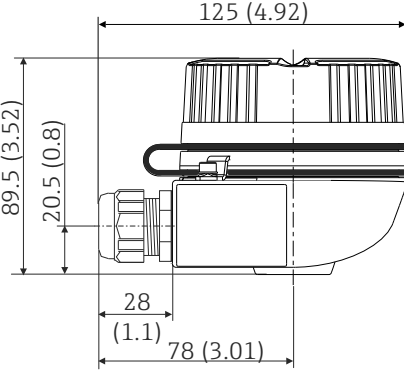
Полевой корпус

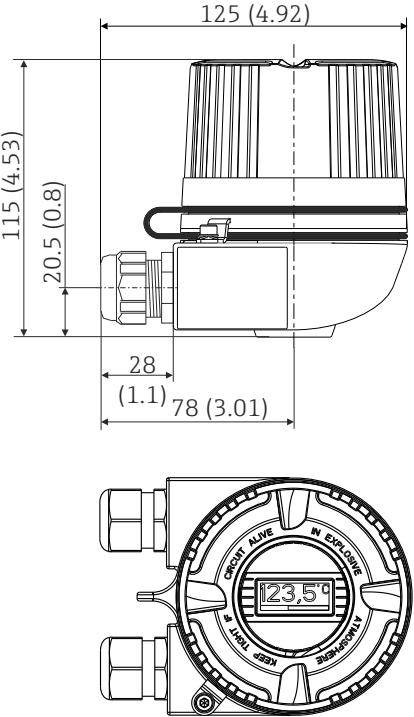
Все полевые приборы имеют внутреннюю геометрию в соответствии с DIN EN 50446, форма В (плоский торец). Кабельные уплотнения на схемах: M20x1,5.

Максимально допустимая температура окружающей среды для кабельных уплотнений	
Тип	Диапазон температур
Полиамидное кабельное уплотнение 1/2" NPT, M20x1,5 (для взрывобезопасных 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 1/2" NPT, M20x1,5 (для зон, защищенных от воспламенения горючей пыли)	-20 до +130 °C (-4 до +266 °F)

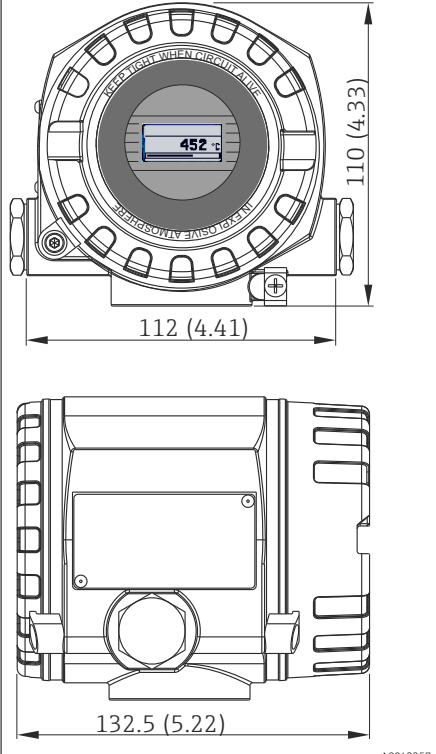
ТА30А	Спецификация
	<ul style="list-style-type: none"> Два кабельных ввода Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера Уплотнения: силикон Уплотнения кабельного ввода: 1/2" NPT и M20 x 1,5 Цвет головки: синий, RAL 5012 Цвет крышки: серый, RAL 7035 Масса: 330 г (11,64 унции)

ТА30А с окном для дисплея в крышке	Спецификация
	<ul style="list-style-type: none"> 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)

ТАЗОН	Спецификация
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009832</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Взрывозащищенное исполнение (XP), защищено от взрыва, крышка с невыпадающими винтами, с двумя кабельными вводами ■ Класс защиты: NEMA тип 4x Encl. ■ Материал: <ul style="list-style-type: none"> ■ алюминий с порошковым покрытием из полиэстера ■ Нержавеющая сталь 316L без покрытия ■ Уплотнения кабельного ввода: ½" NPT и M20 x 1,5 ■ Цвет алюминиевой головки: синий, RAL 5012 ■ Цвет алюминиевой крышки: серый, RAL 7035 ■ Масса <ul style="list-style-type: none"> ■ Алюминий: примерно 640 г (22,6 унция) ■ Нержавеющая сталь: примерно 2 400 г (84,7 унция)

ТАЗОН со смотровым окном под дисплей в крышке	Спецификация
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009831</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Взрывозащищенное исполнение (XP), защищено от взрыва, крышка с невыпадающими винтами, с двумя кабельными вводами ■ Класс защиты: NEMA тип 4x Encl. ■ Материал: <ul style="list-style-type: none"> ■ алюминий с порошковым покрытием из полиэстера ■ Нержавеющая сталь 316L без покрытия ■ Уплотнения кабельного ввода: ½" NPT и M20 x 1,5 ■ Цвет алюминиевой головки: синий, RAL 5012 ■ Цвет алюминиевой крышки: серый, RAL 7035 ■ Масса <ul style="list-style-type: none"> ■ Алюминий: примерно 860 г (30,33 унция) ■ Нержавеющая сталь: примерно 2 900 г (102,3 унция)

TA30D	Спецификация
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 блоком	Спецификация
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Раздельные отсек электроники и клеммный блок ■ Позолоченные клеммы, исключающие коррозию и добавочные погрешности измерения ■ 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: прим. 40 до 50 г (1,4 до 1,8 унция).
- Полевой корпус: см. спецификацию.
- Установленный на DIN-рейке прибор: прим. 100 г (3,53 унция).

Материалы

Все используемые материалы соответствуют требованиям RoHS.

- Корпус: поликарбонат (PC).
- Клеммы:
 - винтовые клеммы: латунь с никелевым покрытием и контакты с золотым покрытием;
 - вставные клеммы: луженая латунь, пружины контактов 1.4310, 301 (AISI).
- Заливка компаундом:
 - преобразователь в головке датчика: QSIL 553;
 - корпус с установкой на DIN-рейке: Silgel612EH.

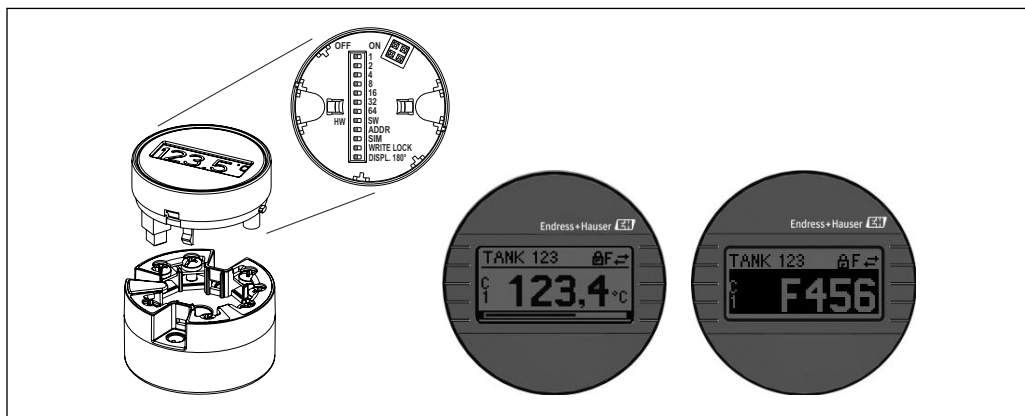
Полевой корпус: см. спецификацию.

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 нормативы

Маркировка ЕС	Изделие удовлетворяет требованиям общеевропейских стандартов. Таким образом, он соответствует положениям директив ЕС. Маркировка ЕС подтверждает успешное испытание изделия изготовителем.
Маркировка EAC	Прибор отвечает всем требованиям директив EEU. Нанесением маркировки EAC 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 E+H 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	Изделие соответствует требованиям правил «CLASS 2252 06 – оборудование для управления технологическими процессами» и «CLASS 2252 86 – оборудование для управления технологическими процессами – сертификация по американским стандартам».
Функциональная безопасность	SIL 2/3 (аппаратные/программные средства) сертифицированы по: <ul style="list-style-type: none"> ■ ГОСТ Р МЭК 61508-1:2010 (Управление); ■ ГОСТ Р МЭК 61508-2:2010 (Аппаратные средства); ■ ГОСТ Р МЭК 61508-3:2010 (Программные средства).
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 Endress+Hauser. Все данные в отношении судостроения находятся в отдельных типовых сертификатах, которые при необходимости можно запросить.
Акт освидетельствования	В соответствии с: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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:

- бумажный экземпляр краткого руководства по эксплуатации на нескольких языках;
- дополнительный бумажный экземпляр руководства по функциональной безопасности (режим SIL);
- дополнительная документация АТЕХ: Указания по технике безопасности АТЕХ (XA), Контрольные чертежи (CD);
- монтажные материалы для преобразователя в головке датчика.

Аксессуары для прибору





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 установки 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 Трубный монтажный кронштейн из нержавеющей стали

1) Без TMT80.

Аксессуары для полевого корпуса с отдельным клеммным блоком
Зажим крышки
Настенный монтажный кронштейн из нержавеющей стали Трубный монтажный кронштейн из нержавеющей стали
Уплотнения кабельного ввода M20x1,5 и NPT ½"



Аксессуары для полевого корпуса с отдельным клеммным блоком
Адаптер, наружная M20x1.5/внутренняя M24x1.5
Заглушки M20x1.5 и NPT ½"

Аксессуары для связи




Аксессуары	Описание
Commubox FXA195 HART	Для искробезопасного обмена данными по протоколу HART® с FieldCare через USB-интерфейс  Для получения подробной информации см. документ «Техническая информация» T1404F/00.
Commubox FXA291	Используется для подключения полевых приборов Endress+Hauser с интерфейсом CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface, единый интерфейс данных) к USB-порту компьютера или ноутбука  Для получения подробной информации см. документ «Техническая информация» T1405C/07.
Адаптер WirelessHART	Используется для беспроводного подключения 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  Подробную информацию см. в руководстве по эксплуатации BA061S/04.
Field Xpert SMT70	Универсальный высокопроизводительный планшет для конфигурирования прибора Планшет представляет собой мобильное устройство для управления оборудованием предприятия во взрывоопасных и невзрывоопасных зонах. Это оборудование может использоваться персоналом, ответственным за ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание полевых приборов, для управления полевыми приборами с помощью цифрового коммуникационного интерфейса и регистрации хода выполнения. Планшет является полномасштабным решением типа «все включено». Вместе с предустановленной библиотекой драйверов он превращается в удобный в управлении сенсорный инструмент для управления полевыми приборами в течение всего их жизненного цикла  Для получения подробной информации см. документ «Техническая информация» T101342S/04.

Аксессуары для обслуживания

Принадлежности	Описание
Applicator	Программное обеспечение для выбора и расчета измерительных приборов Endress+Hauser: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<p>«Конфигуратор выбранного продукта» – средство для индивидуального конфигурирования изделия.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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. <p>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.</p>
DeviceCare SFE100	<p>Инструмент конфигурации приборов по протоколу полевой шины и служебным протоколам Endress+Hauser.</p> <p>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.</p> <p> Для получения дополнительной информации см. руководство по эксплуатации BA00027S.</p>
FieldCare SFE500	<p>Программное обеспечение Endress+Hauser для управления парком приборов на базе стандарта FDT.</p> <p>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.</p> <p> Для получения дополнительной информации см. руководства по эксплуатации BA00027S и BA00065S.</p>
Аксессуары	Описание
W@M	<p>Управление жизненным циклом приборов на предприятии</p> <p>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.</p> <p>Поставляемое приложение уже содержит данные приобретенного прибора Endress+Hauser. Кроме того, Endress+Hauser обеспечивает ведение и обновление записей данных.</p> <p>W@M доступен: в интернете по адресу: www.endress.com/lifecyclemanagement.</p>

Системные компоненты

Аксессуары	Описание
RN221N	<p>Активный барьер искрозащиты с блоком питания для безопасного разделения стандартных сигнальных цепей 4 до 20 мА. Имеет двунаправленную передачу по протоколу HART® и дополнительную диагностику HART® при подключенных преобразователях с мониторингом сигнала 4 до 20 мА или анализом байта состояния HART®, а также специальной команды диагностики E+N</p> <p> Для получения подробной информации см. документ «Техническая информация» TI073R/09.</p>
RIA15	<p>Индикатор процесса, цифровой, с питанием по сигнальной цепи 4 до 20 мА, монтаж на панели, с передачей данных по протоколу HART® (опционально). Отображает 4 до 20 мА или до 4 переменных процесса HART®</p> <p> Для получения подробной информации см. документ «Техническая информация» TI01043K/09.</p>
Регистратор безбумажный Мемограф М	<p>Регистратор безбумажный Мемограф М представляет собой гибкую и мощную систему для организации параметров процесса. Опционально доступны платы обработки входных сигналов HART®, по 4 входа на каждой (4/8/12/16/20), для получения высокоточных значений параметров процесса от приборов с протоколом HART®, подключенных напрямую для вычисления и регистрации данных. Измеренные параметры процесса четко и ясно отображаются на дисплее. Их регистрация, мониторинг относительно предельных значений и анализ осуществляются в надежном и безопасном режиме. Измеренные и рассчитанные значения можно свободно переносить в системы более высокого уровня с использованием стандартных протоколов связи. Также возможен обмен информацией между отдельными модулями оборудования</p> <p> Для получения подробной информации см. документ «Техническая информация» TI01180R/09.</p>

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 АТЕХ:
 - АТЕХ II 1G Ex ia IIC: XA00102T;
 - АТЕХ II2G Ex d IIC: XA01007T (преобразователь в полевом корпусе);
 - АТЕХ II2(1)G Ex ia IIC: XA01012T (преобразователь в полевом корпусе).



www.addresses.endress.com
