

Техническое описание iTEMP TMT82

Преобразователь температуры



Преобразователь температуры с интерфейсом HART® в виде прибора, устанавливаемого в головке датчика, полевого прибора или прибора, устанавливаемого на DIN-рейку, с двумя универсальными входами датчика, подходящими для использования во взрывоопасных средах и уровня полноты безопасности SIL 2

Область применения

- Безопасная эксплуатация во взрывоопасных зонах, благодаря международным сертификатам FM, CSA, ATEX, EAC, NEPSI, IECEx, DNV GL
- 2-канальные универсальные сигнальные входы: термометр сопротивления (RTD), термопара (TC), преобразователи сопротивления (Om) и напряжения (mV), протокол HART® 7
- Связь по протоколу HART® 7
- Подходит для применения в морских условиях
- Монтаж в полевых корпусах для удаленной установки во взрывоопасных зонах; среда категории Ex d; до уровня защиты IP 68
- Монтаж в присоединительную головку формы B (с плоским торцом) согласно стандарту DIN EN 50446
- Корпус для монтажа на DIN-рейку в шкафах; ширина 17,5 мм



[Начало на первой странице]

Преимущества

- Надежный преобразователь температуры, обеспечивающий высокую точность и долговременную стабильность измерений поддержания высокой эксплуатационной готовности установки
 - Сертификация SIL до уровня SIL 2, SC3 в соответствии со стандартом IEC 61508:2010
 - Согласование датчика и преобразователя для обеспечения максимальной точности измерений
 - Обнаружение неисправностей датчика и аппаратных компонентов; диагностическая информация о состоянии в соответствии с рекомендациями NAMUR NE 107
- Вставные клеммы для быстрого электрического подключения без использования инструмента во время монтажа или обслуживания

Содержание

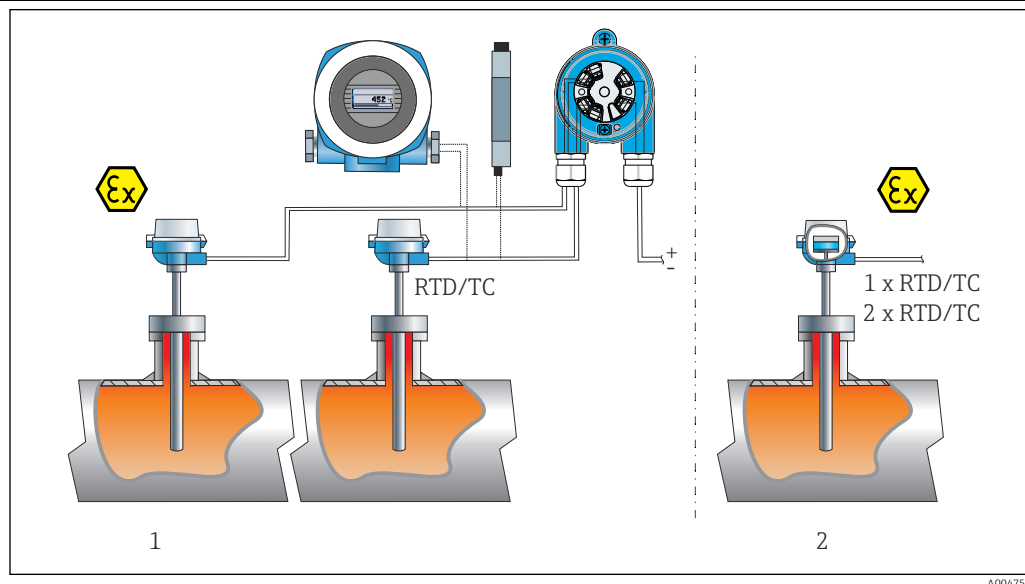
Принцип действия и архитектура системы	4	Удобство использования	30
Принцип измерения	4	Локальное управление	30
Измерительная система	4	Дистанционное управление	31
Вход	6	Сертификаты и свидетельства	31
Измеряемая переменная	6	Функциональная безопасность	32
Диапазон измерений	6	Сертификация HART	32
Тип входа	7	Протокол испытаний	32
Выход	8	Информация для заказа	32
Выходной сигнал	8	Принадлежности	32
Сигнал отказа	8	Принадлежности для конкретных приборов	32
Нагрузка	9	Принадлежности для связи	34
Режим работы при линеаризации/передаче данных	9	Принадлежности для конкретного типа услуг (обслуживания)	34
Сетевой фильтр	9	Онлайн-инструменты	35
Фильтр	9	Компоненты системы	35
Данные, относящиеся к протоколу	9	Документация	35
Защита параметров прибора от записи	9		
Задержка включения	9		
Электрическое подключение	10		
Напряжение питания	10		
Потребляемый ток	10		
Электрическое подключение	10		
Клеммы	13		
Рабочие характеристики	13		
Время отклика	13		
Время обновления	13		
Стандартные условия	13		
Максимальная погрешность измерений	13		
Регулировка датчика	17		
Коррекция токового выхода	17		
Влияние условий эксплуатации	17		
Влияние холодного спада термопары	21		
Монтаж	22		
Место монтажа	22		
Монтажное положение	23		
Условия окружающей среды	23		
Диапазон температуры окружающей среды	23		
Температура хранения	24		
Относительная влажность	24		
Высота над уровнем моря в месте эксплуатации	24		
Климатический класс	24		
Степень защиты	24		
Ударопрочность и вибростойкость	24		
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	24		
Категория перенапряжения	25		
Степень загрязнения	25		
Класс защиты	25		
Механическая конструкция	25		
Конструкция и размеры	25		
Масса	30		
Материалы	30		

Принцип действия и архитектура системы

Принцип измерения

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

Измерительная система



A0047507

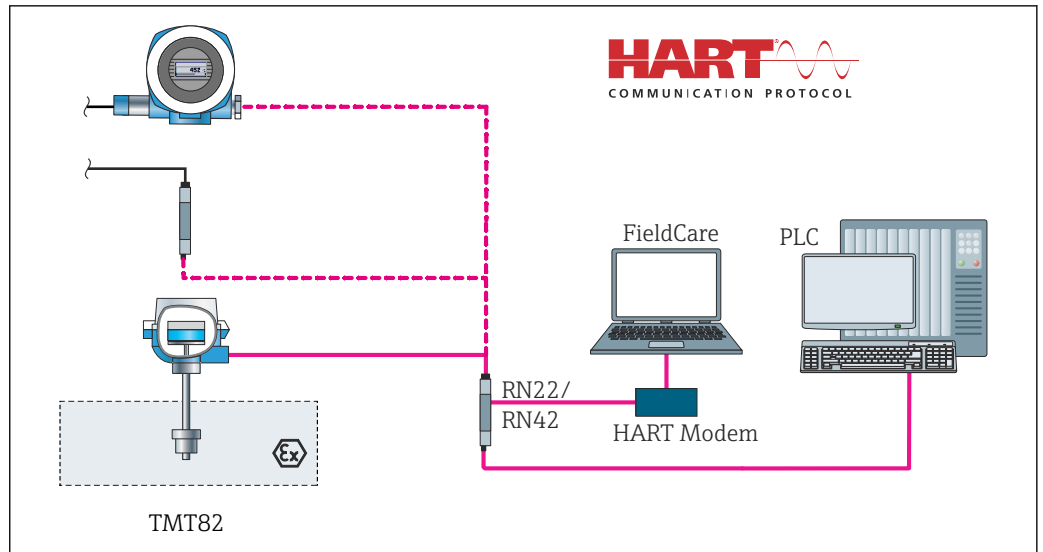
1 Примеры применения

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

Изготовитель предлагает широкий ассортимент промышленных датчиков температуры с термометрами сопротивления или термопарами.

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

Преобразователь температуры представляет собой двухпроводной прибор с 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 связи HART, преобразовывая их в токовый сигнал 4–20 мА. Возможна установка изделия в качестве искробезопасного оборудования во взрывоопасной зоне. Преобразователь используется для установки в присоединительной головке (с плоским торцом) согласно DIN EN 50446, для установки в шкафу на монтажной рейке TH35 согласно EN 60715 или для монтажа в полевой корпус с двумя отсеками, смотровым стеклом и съемным дисплеем.



2 Архитектура прибора, использующего протокол HART для обмена данными

Стандартные диагностические функции

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

Обнаружение коррозии согласно рекомендациям NAMUR NE 89

Коррозия в кабелях подключения датчиков может привести к получению неправильных значений измеряемых величин. Преобразователь имеет функцию обнаружения коррозии на начальном этапе у термопар, преобразователей напряжения (мВ), термометров сопротивления и преобразователей 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 сопротивление проводника превышает допустимые пределы.

Обнаружение низкого напряжения

Функция обнаружения низкого напряжения предотвращает постоянную передачу прибором неверного значения аналогового выходного сигнала (вызванную неисправностью или повреждением системы электропитания или повреждением сигнального кабеля). При падении сетевого напряжения ниже требуемой величины значение аналогового выходного сигнала падает до $< 3,6 \text{ mA}$ на 5 с. 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 резервный датчик в случае отказа основного 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 среднего значения или разности температур двух 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 полевого преобразователя температуры TMT82: FY01105T

Вход

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

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

Термометр сопротивления (RTD) в соответствии со стандартом	Описание	α	Пределы диапазона измерений	Мин. диапазон измерений
IEC 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 (формула Каллендара – Ван Дюзена) Никелевый полином Медный полином	-	Пределы диапазона измерений задаются путем ввода предельных значений, зависящих от коэффициентов от A до C и R0.	10 K (18 °F)

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

Термометр сопротивления (RTD) в соответствии со стандартом	Описание	α	Пределы диапазона измерений	Мин. диапазон измерений
	- 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) - При 3-проводном и 4-проводном подключении максимально допустимое сопротивление проводов датчика составляет 50 Ом на один провод			
Преобразователь сопротивления	Сопротивление (Ом)		10 до 400 Ом 10 до 2 000 Ом	10 Ом 10 Ом

Термопары в соответствии со стандартом	Описание	Пределы диапазона измерений		Мин. диапазон измерений
IEC 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 1 300 °C (-238 до 2 372 °F) -150 до 1 300 °C (-238 до 2 372 °F) 200 до 1 768 °C (392 до 3 214 °F) 200 до 1 768 °C (392 до 3 214 °F) -150 до 400 °C (-238 до 752 °F)	50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F)
IEC 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 -40 до 85 °C (-40 до 185 °F) - Максимальное сопротивление провода датчика 10 кОм (если сопротивление провода датчика больше 10 кОм, выводится сообщение об ошибке в соответствии с NAMUR NE 89).			
Преобразователь напряжения (мВ)	Преобразователь милливольтового сигнала (мВ)	-20 до 100 мВ		5 мВ

Тип входа

Если используются входы обоих датчиков, то возможны перечисленные ниже комбинации соединений:

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

Вход датчика 1					
	Термометр сопротивления (RTD) или преобразователь сопротивления, 3-проводное подключение	✓	✓	-	✓
	Термометр сопротивления (RTD) или преобразователь сопротивления, 4-проводное подключение	-	-	-	-
	Термопара (TC), преобразователь напряжения	✓	✓	✓	✓
	Для полевого корпуса с термопарой на входе датчика 1: невозможно подключить вторую термопару (TC), термометр сопротивления, преобразователь сопротивления или преобразователь напряжения ко входу датчика 2, поскольку данный вход необходим для внешнего холодного спая.				

Выход

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

Сигнал отказа

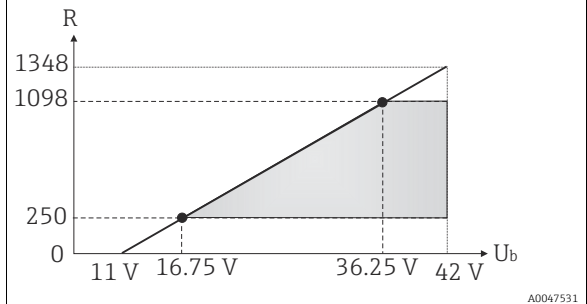
Информация об отказах в соответствии с NAMUR NE43:

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

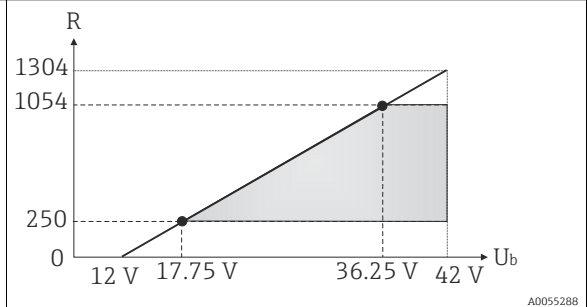
Выход за нижний предел допустимого диапазона	Линейное убывание с 4,0 до 3,8 мА
Выход за верхний предел допустимого диапазона	Линейное увеличение от 20,0 до 20,5 мА
Отказ, например отказ датчика или короткое замыкание датчика	$\leq 3,6$ мА («низкий уровень») или ≥ 21 мА («высокий уровень»), возможен выбор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

Нагрузка

Измерительный преобразователь: $R_{b \text{ макс.}} = (U_{b \text{ макс.}} - 11 \text{ В}) / 0,023 \text{ А}$ (токовый выход).



Преобразователь, монтируемый на DIN-рейке: $R_{b \text{ макс.}} = (U_{b \text{ макс.}} - 12 \text{ В}) / 0,023 \text{ А}$ (токовый выход).



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

Режим работы при
линеаризации/передаче
данных

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

Сетевой фильтр

50/60 Гц

Фильтр

Цифровой фильтр первого порядка: 0 до 120 с

Данные, относящиеся к
протоколу

Версия HART	7
Адрес устройства в режиме многоточечной связи ¹⁾	Программная адресация 0 до 63
Файлы описания прибора (DD)	Информация и файлы находятся в свободном доступе по следующим адресам: www.endress.com www.fieldcommgroup.org
Нагрузка (резистор связи)	Не менее 250 Ом

1) Невозможно в режиме SIL; см. руководство по функциональной безопасности FY01105T

Защита параметров
прибора от записи

- Аппаратные средства: защита от записи данных на дополнительном дисплее для измерительных преобразователей 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 $I_a \leq 3,8 \text{ мА}$
- До появления первого достоверного сигнала измеренного значения для связи по протоколу HART и на токовом выходе, прил. 15 с, в процессе задержки срабатывания $I_a \leq 3,8 \text{ мА}$

2) Не применяется для режима SIL

Электрическое подключение

Напряжение питания

Значения для невзрывоопасных зон, с защитой от обратной полярности:

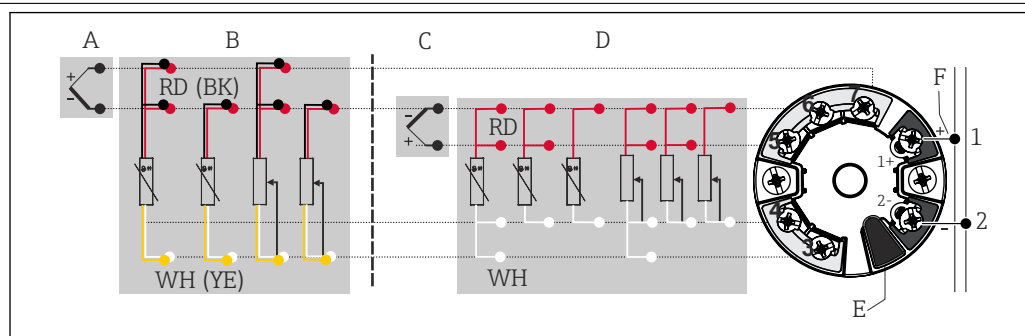
- Преобразователь в головке датчика
 - $11\text{ В} \leq V_{CC} \leq 42\text{ В}$ (стандартный вариант)
 - $11\text{ В} \leq V_{CC} \leq 32\text{ В}$ (режим SIL)
 - $I: \leq 23\text{ мА}$
- Преобразователь, устанавливаемый на DIN-рейку
 - $12\text{ В} \leq V_{CC} \leq 42\text{ В}$ (стандартный вариант)
 - $12\text{ В} \leq V_{CC} \leq 32\text{ В}$ (режим SIL)
 - $I: \leq 23\text{ мА}$

Значения для взрывоопасных зон см. в документации по взрывозащите.

Потребляемый ток

Потребляемый ток $\leq 23\text{ мА}$

Электрическое подключение



A0046019

3 Назначение клемм преобразователя в головке датчика

A Вход 2 датчика, термопара и мВ, внешний холодный спай Pt1000

B Вход 2 датчика, термопара и мВ, внутренний холодный спай

C Вход 2 датчика, термометр сопротивления и преобразователь сопротивления, 2-проводное и 3-проводное подключение

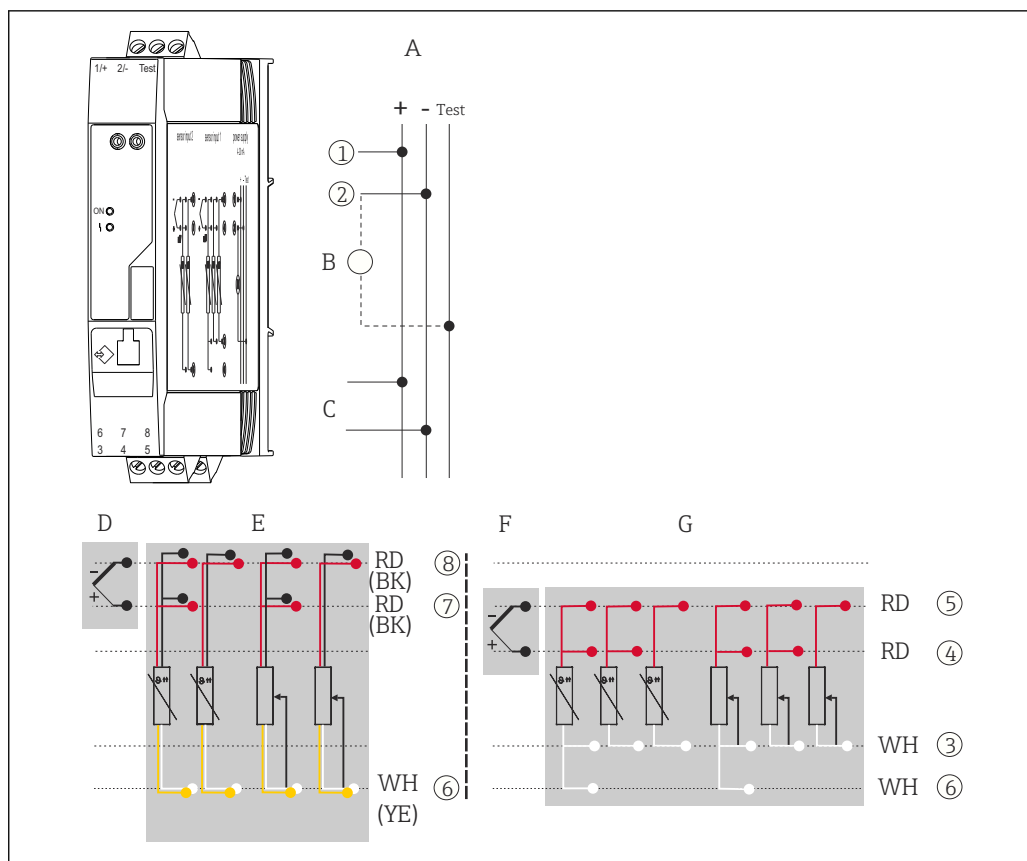
D Вход 1 датчика, термопара и мВ, внешний холодный спай Pt1000

E Вход 1 датчика, термопара и мВ, внутренний холодный спай

F Вход датчика 1, термометр сопротивления и преобразователь сопротивления (Ом), 2-, 3- и 4-проводное подключение

G Подключение дисплея, сервисный интерфейс

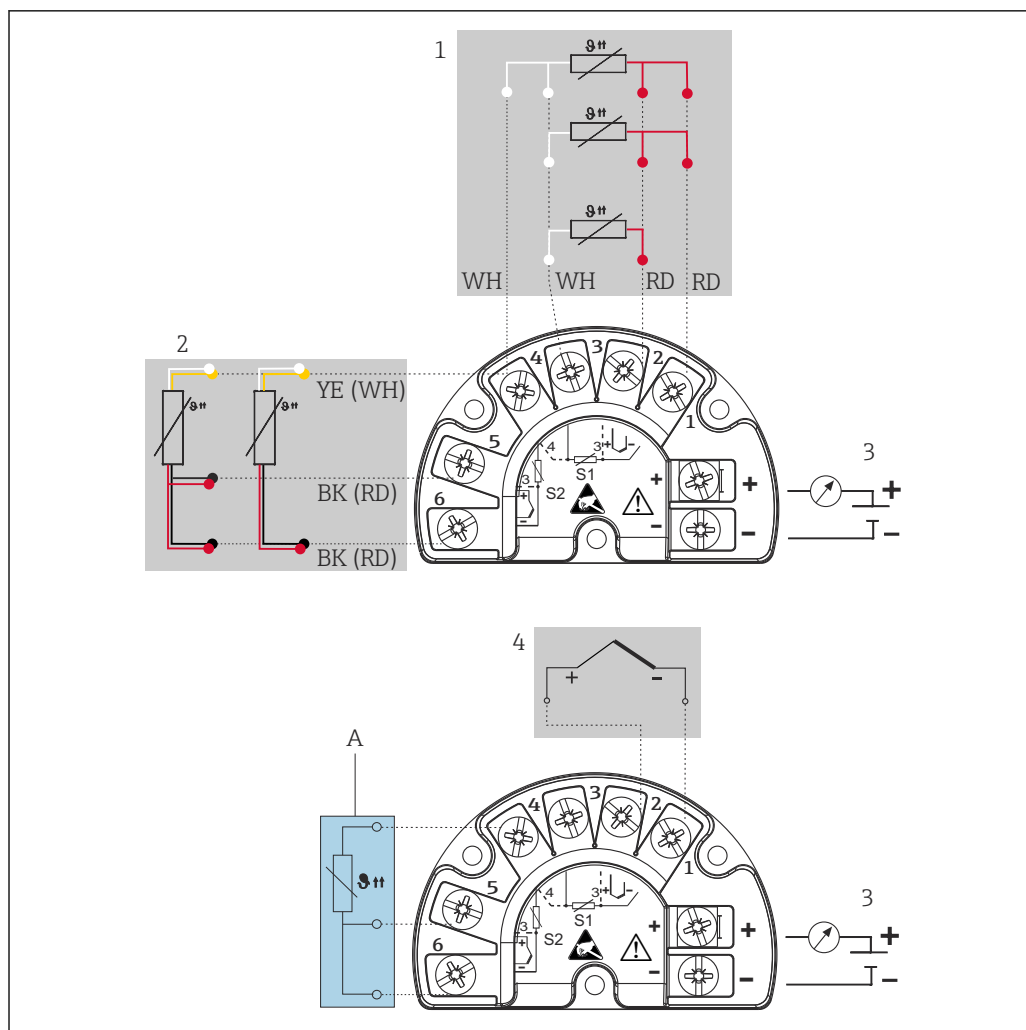
H Подключение шины и источник питания



A0047533

4 Назначение клемм преобразователя, устанавливаемого на DIN-рейку

- A** Подключение шины и источник питания
- B** Чтобы проверить выходной ток, можно подключить амперметр (настроенный на измерение постоянного тока) между клеммами Test и «-».
- C** Подключение HART
- D** Вход датчика 2, термopара и преобразователь милливольтного сигнала
- E** Вход датчика 2, термометр сопротивления и преобразователь сопротивления: 3- и 2-проводное подключение
- F** Вход датчика 1, термopара и преобразователь милливольтного сигнала
- G** Вход датчика 1, термометр сопротивления и преобразователь сопротивления: 4-, 3- и 2-проводное подключение



A0047534

5 Назначение клемм в полевом корпусе с отдельным клеммным отсеком

- 1 Вход датчика 1, термометр сопротивления (RTD): 2-, 3- и 4-проводная схема
- 2 Вход датчика 2, термометр сопротивления (RTD): 2-, 3-проводная схема
- 3 Подключение шины и источник питания
- 4 Вход датчика 1, термопары (TC)
- A Если выбран вход датчика для термопары (TC): постоянное соединение внешнего холодного спая, клемм 4, 5 и 6 (Pt100, IEC 60751, класс B, 3-проводное подключение). Подключение второй термопары (TC) к входу № 2 для датчика невозможно.

Если используется только аналоговый сигнал, достаточно незэкранированного монтажного кабеля. В случае повышенных электромагнитных помех рекомендуется использовать экранированные кабели. При длине кабеля от 30 м (98,4 фута) 30 м (98,4 фута) для преобразователя, устанавливаемого в головке датчика в полевом корпусе с отдельным клеммным отсеком, и для прибора в исполнении для монтажа на DIN-рейке необходимо использовать экранированный кабель.

Для обмена данными по протоколу HART рекомендуется использовать экранированный кабель. Учитывайте схему заземления на производстве. Для работы преобразователя HART по протоколу HART (клеммы 1 и 2) в сигнальной цепи требуется минимальная нагрузка 250 Ом.

Клеммы

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

Конструкция клеммы	Конструкция кабеля	Площадь поперечного сечения кабеля
Винтовые клеммы	Жесткое или гибкое исполнение	$\leq 2,5 \text{ mm}^2$ (14 AWG)
		Полевой корпус: $2,5 \text{ mm}^2$ (12 AWG) плюс наконечник
Пружинные клеммы (исполнение с кабелем, длина зачистки не менее 10 мм (0,39 дюйм))	Жесткое или гибкое исполнение	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)



С пружинными клеммами и при использовании гибких кабелей поперечным сечением $\leq 0,3 \text{ mm}^2$ необходимо применять кабельные наконечники. В противном случае не рекомендуется использовать обжимные втулки при подключении гибких проводов к пружинным клеммам.

Рабочие характеристики

Время отклика

Время обновления измеренного значения зависит от типа датчика и типа подключения. Оно находится в пределах следующих диапазонов:

Термометры сопротивления (RTD)	0,9 до 1,5 с (зависит от типа подключения, 2/3/4-проводное)
Термопары (TC)	1,1 с
Холодный спай	1,1 с



При записи ступенчатых откликов необходимо учитывать то, что время измерения второго канала и внутреннего холодного спая можно добавить к указанному времени.

Время обновления

$\leq 100 \text{ мс}$

Стандартные условия

- Калибровочная температура: $25 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ K}$ ($77 \text{ }^{\circ}\text{F} \pm 5,4 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
- Напряжение питания: 24 V DC
- 4-проводное подключение для коррекции сопротивления

Максимальная погрешность измерений

В соответствии со стандартом EN IEC 62828 и указанными выше стандартными условиями эксплуатации. Данные погрешности измерения соответствуют $\pm 2 \sigma$ (распределение Гаусса). Эти данные включают в себя нелинейность и повторяемость.

Стандартно

Стандарт	Описание	Диапазон измерений	Стандартная погрешность измерения (±)	
Термометр сопротивления (RTD) в соответствии со стандартом			Цифровое значение ¹⁾	Значение на токовом выходе
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	0 до 200 °C (32 до 392 °F)	0,07 °C (0,13 °F)	0,09 °C (0,16 °F)
IEC 60751:2008	Pt1000 (4)		0,05 °C (0,09 °F)	0,08 °C (0,14 °F)
ГОСТ 6651-94	Pt100 (9)		0,06 °C (0,11 °F)	0,08 °C (0,14 °F)
Термопары (TC) в соответствии со стандартом			Цифровое значение	Значение на токовом выходе
IEC 60584, часть 1 ASTM E230-3	Тип K (NiCr-Ni) (36)	0 до 800 °C (32 до 1 472 °F)	0,25 °C (0,45 °F)	0,35 °C (0,63 °F)

Стандарт	Описание	Диапазон измерений	Стандартная погрешность измерения ($\pm$)	
	Тип R (PtRh13-Pt) (38)		0,59 °C (1,06 °F)	0,64 °C (1,15 °F)
	Тип S (PtRh10-Pt) (39)		0,67 °C (1,21 °F)	0,71 °C (1,28 °F)

1) Значение измеряемой величины передается по протоколу HART.

Погрешность измерения для термометров сопротивления (RTD) и преобразователей сопротивления

Стандарт	Описание	Диапазон измерений	Погрешность измерений ($\pm$)	
			Цифровой режим ¹⁾	Цифро-аналоговое преобразование (ЦАП) ²⁾
			На основе измеренного значения ³⁾	
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	-200 до 850 °C (-328 до 1562 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,05 °C (0,09 °F) + 0,0039% * (MV - LRL))	0,03 % ($\cong$ 4,8 мкА)
	Pt200 (2)		Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,04 °C (0,07 °F) + 0,01% * (MV - LRL))	
	Pt500 (3)	-200 до 500 °C (-328 до 932 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,02 °C (0,04 °F) + 0,01% * (MV - LRL))	
	Pt1000 (4)	-200 до 250 °C (-328 до 482 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,01 °C (0,02 °F) + 0,009% * (MV - LRL))	
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	-200 до 510 °C (-328 до 950 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,04 °C (0,07 °F) + 0,005% * (MV - LRL))	
ГОСТ 6651-94	Pt50 (8)	-185 до 1100 °C (-301 до 2012 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,08 °C (0,14 °F) + 0,007% * (MV - LRL))	
	Pt100 (9)	-200 до 850 °C (-328 до 1562 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,04 °C (0,07 °F) + 0,005% * (MV - LRL))	
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	-60 до 250 °C (-76 до 482 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,042 °C (0,076 °F) - 0,005% * (MV - LRL))	
	Ni120 (7)		Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,035 °C (0,063 °F) - 0,004% * (MV - LRL))	
OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-2009	Cu50 (10)	-180 до 200 °C (-292 до 392 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,09 °C (0,16 °F) + 0,006% * (MV - LRL))	
	Cu100 (11)	-180 до 200 °C (-292 до 392 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,05 °C (0,09 °F) + 0,003% * (MV - LRL))	
	Ni100 (12)	-60 до 180 °C (-76 до 356 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,05 °C (0,09 °F) - 0,005% * (MV - LRL))	
	Ni120 (13)		Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,05 °C (0,09 °F) - 0,005% * (MV - LRL))	
OIML R84: 2003, ГОСТ 6651-94	Cu50 (14)	-50 до 200 °C (-58 до 392 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,10 °C (0,18 °F) + 0,004% * (MV - LRL))	
Преобразователь сопротивления	Сопротивление (Ом)	10 до 400 Ом	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (16 Ом + 0,0025% * (MV - LRL))	0,03 % ($\cong$ 4,8 мкА)
		10 до 2000 Ом	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (30 Ом + 0,007% * (MV - LRL))	

1) Значение измеряемой величины передается по протоколу HART.

2) Процент на основе заданного измерительного диапазона аналогового выходного сигнала.

3) Возможно расхождение с максимальной погрешностью измерения вследствие округления.

Погрешность измерения для термопар (ТС) и преобразователей напряжения

Стандарт	Описание	Диапазон измерений	Погрешность измерений ($\pm$)	
			Цифровой режим ¹⁾	Цифро-аналоговое преобразование (ЦАП) ²⁾
IEC 60584-1 ASTM E230-3	Тип А (30)	0 до 2 500 °C (32 до 4 532 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,7 °C (1,26 °F) + 0,019% * (MV - LRL))	0,03 % ($\approx$ 4,8 мкА)
	Тип В (31)	500 до 1 820 °C (932 до 3 308 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (1,15 °C (2,07 °F) - 0,04% * (MV - LRL))	
IEC 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	Тип С (32)	0 до 2 000 °C (32 до 3 632 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,4 °C (0,72 °F) + 0,0065% * (MV - LRL))	
ASTM E988-96	Тип D (33)	0 до 2 000 °C (32 до 3 632 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,55 °C (0,99 °F) - 0,005% * (MV - LRL))	
IEC 60584-1 ASTM E230-3	Тип Е (34)	-150 до 1 000 °C (-238 до 1 832 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,16 °C (0,29 °F) - 0,001% * (MV - LRL))	
	Тип J (35)	-150 до 1 200 °C (-238 до 2 192 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,22 °C (0,4 °F) - 0,0045% * (MV - LRL))	
	Тип K (36)		Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,28 °C (0,5 °F) - 0,003% * (MV - LRL))	
	Тип N (37)	-150 до 1 300 °C (-238 до 2 372 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,37 °C (0,67 °F) - 0,01% * (MV - LRL))	
	Тип R (38)	200 до 1 768 °C (392 до 3 214 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,65 °C (1,17 °F) - 0,01% * (MV - LRL))	
	Тип S (39)		Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,7 °C (1,26 °F) - 0,005% * (MV - LRL))	
	Тип T (40)	-150 до 400 °C (-238 до 752 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,3 °C (0,54 °F) - 0,027% * (MV - LRL))	
DIN 43710	Тип L (41)	-150 до 900 °C (-238 до 1 652 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,24 °C (0,43 °F) - 0,0055% * (MV - LRL))	
	Тип U (42)	-150 до 600 °C (-238 до 1 112 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (0,33 °C (0,59 °F) - 0,028% * (MV - LRL))	
ГОСТ R8.585-2001	Тип L (43)	-200 до 800 °C (-328 до 1 472 °F)	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ (2,2 °C (3,96 °F) - 0,015% * (MV - LRL))	
Преобразователь напряжения (мВ)		-20 до 100 мВ	Погрешность изм. (ME) = $\pm$ 10 μ V	4,8 мкА

1) Значение измеряемой величины передается по протоколу HART.

2) Процент на основе заданного измерительного диапазона аналогового выходного сигнала.

3) Возможно расхождение с максимальной погрешностью измерения вследствие округления.

MV = измеренное значение

LRL = нижний предел диапазона для рассматриваемого датчика

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

Ниже приведен пример расчета для термометра с чувствительным элементом Pt100: диапазон измерения 0 до 200 °C (32 до 392 °F), температура окружающей среды 25 °C (77 °F), сетевое напряжение 24 В:

Погрешность измерения в цифровом режиме = $0,05\text{ °C} + 0,0039\text{ \%} \times (200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$:	0,07 °C (0,13 °F)
Погрешность измерения при цифро-аналоговом преобразовании (ЦАП) = $0,03\text{ \%} \times 200\text{ °C} (360\text{ °F})$	0,06 °C (0,11 °F)
Цифровое значение погрешности измерения (HART):	0,07 °C (0,13 °F)
Аналоговое значение погрешности измерения (токовый выход): $\sqrt{\text{погрешность измерения в цифровом режиме}^2 + \text{погрешность измерения при цифро-аналоговом преобразовании (ЦАП)}^2}$	0,09 °C (0,16 °F)

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

Погрешность измерения в цифровом режиме = $0,05\text{ °C} + 0,0039\text{ \%} \times (200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$:	0,07 °C (0,13 °F)
Погрешность измерения при цифро-аналоговом преобразовании (ЦАП) = $0,03\text{ \%} \times 200\text{ °C} (360\text{ °F})$	0,06 °C (0,11 °F)
Влияние температуры окружающей среды (цифровой режим) = $(35 - 25) \times (0,002\text{ \%} \times 200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$, мин. 0,005 °C	0,08 °C (0,14 °F)
Влияние температуры окружающей среды (ЦАП) = $(35 - 25) \times (0,001\text{ \%} \times 200\text{ °C})$	0,02 °C (0,04 °F)
Влияние сетевого напряжения (цифровой режим) = $(30 - 24) \times (0,002\text{ \%} \times 200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$, мин. 0,005 °C	0,05 °C (0,09 °F)
Влияние сетевого напряжения (ЦАП) = $(30 - 24) \times (0,001\text{ \%} \times 200\text{ °C})$	0,01 °C (0,02 °F)
Цифровое значение погрешности измерения (HART): $\sqrt{\text{погрешность измерения в цифровом режиме}^2 + \text{влияние температуры окружающей среды (цифровой режим)}^2 + \text{влияние сетевого напряжения (цифровой режим)}^2}$	0,12 °C (0,22 °F)
Аналоговое значение погрешности измерения (токовый выход): $\sqrt{\text{погрешность измерения в цифровом режиме}^2 + \text{погрешность измерения при цифро-аналоговом преобразовании (ЦАП)}^2 + \text{влияние температуры окружающей среды (цифровой режим)}^2 + \text{влияние температуры окружающей среды (ЦАП)}^2 + \text{влияние сетевого напряжения (цифровой режим)}^2 + \text{влияние сетевого напряжения (ЦАП)}^2}$	0,13 °C (0,23 °F)

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

MV = измеренное значение

LRL = нижний предел диапазона для рассматриваемого 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: A, B, C, D, E, J, K, L, N, R, S, T, U



Другие погрешности измерения применяются в режиме SIL.



Более подробные сведения приведены в руководстве по функциональной безопасности FY01105T.

Регулировка датчика**Согласование датчика и преобразователя**

Термометры сопротивления (RTD) относятся к наиболее линейным чувствительным элементам для измерения температуры. Однако линеаризация выходного сигнала все же 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 согласования датчика (платины) и преобразователя с целью повышения точности измерительной системы. Коэффициенты для стандартного датчика указаны в стандарте IEC 751. Если стандартного датчика нет или требуется более высокая точность, коэффициенты для каждого датчика могут быть определены отдельно с помощью калибровки.

- Линеаризация для медных/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 на основе данных калибровки и являются индивидуальными для каждого датчика. Вычисленные коэффициенты заносятся в программное обеспечение преобразователя.

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

Калибровка по одной точке (смещение)

Сдвиг значения датчика

Калибровка по двум точкам (регулировка датчика)

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 условий эксплуатации

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

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

Описание	Стандарт	Температура окружающей среды: влияние (±) при изменении на 1 °C (1,8 °F)		Сетевое напряжение: влияние (±) при изменении на 1 В		
		Цифровой режим ¹⁾	Цифро-аналоговое преобразование (ЦАП) ²⁾	Цифровой сигнал		Доп. погрешность ЦАП
		Максимум	На основе измеренного значения		Максимум	На основе измеренного значения
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	≤ 0,02 °C (0,036 °F)	0,002% * (MV - LRL), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)	0,001 %	≤ 0,02 °C (0,036 °F)	0,002% * (MV - LRL), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)
Pt200 (2)		≤ 0,026 °C (0,047 °F)	-		≤ 0,026 °C (0,047 °F)	-
Pt500 (3)		≤ 0,014 °C (0,025 °F)	0,002% * (MV - LRL), не ниже 0,009 °C (0,016 °F)		≤ 0,014 °C (0,025 °F)	0,002% * (MV - LRL), не ниже 0,009 °C (0,016 °F)

Описание	Стандарт	Температура окружающей среды: влияние (±) при изменении на 1 °C (1,8 °F)			Сетевое напряжение: влияние (±) при изменении на 1 В		
Pt1000 (4)	JIS C1604:1984	≤ 0,01 °C (0,018 °F)	0,002% * (MV - LRL), не ниже 0,004 °C (0,007 °F)		≤ 0,01 °C (0,018 °F)	0,002% * (MV - LRL), не ниже 0,004 °C (0,007 °F)	
Pt100 (5)			0,002% * (MV - LRL), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)			0,002% * (MV - LRL), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)	
Pt50 (8)	ГОСТ 6651-94	≤ 0,03 °C (0,054 °F)	0,002% * (MV - LRL), не ниже 0,01 °C (0,018 °F)		≤ 0,03 °C (0,054 °F)	0,002% * (MV - LRL), не ниже 0,01 °C (0,018 °F)	
Pt100 (9)		≤ 0,02 °C (0,036 °F)	0,002% * (MV - LRL), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)		≤ 0,02 °C (0,036 °F)	0,002% * (MV - LRL), 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% * (MV - LRL), не ниже 0,004 °C (0,007 °F)			0,002% * (MV - LRL), 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% * (MV - LRL), не менее 1,5 мОм	0,001 %	≤ 6 мОм	0,0015% * (MV - LRL), не менее 1,5 мОм	0,001 %
10 до 2 000 Ом		≤ 30 мОм	0,0015% * (MV - LRL), не менее 15 мОм		≤ 30 мОм	0,0015% * (MV - LRL), не менее 15 мОм	

- 1) Значение измеряемой величины передается по протоколу HART.
2) Процент на основе заданного измерительного диапазона аналогового выходного сигнала

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

Описание	Стандарт	Температура окружающей среды: влияние ($\pm$) при изменении на 1 °C (1,8 °F)		Сетевое напряжение: влияние ($\pm$) при изменении на 1 В			
		Цифровой режим ¹⁾		Цифро-аналоговое преобразование (ЦАП) ²⁾	Цифровой сигнал		Доп. погрешность ЦАП
		Максимум	На основе измеренного значения		Максимум	На основе измеренного значения	
Тип А (30)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	$\leq 0,14$ °C (0,25 °F)	0,0055% * (MV - LRL), не ниже 0,03 °C (0,054 °F)	0,001 %	$\leq 0,14$ °C (0,25 °F)	0,0055% * (MV - LRL), 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)	IEC 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	$\leq 0,09$ °C (0,16 °F)	0,0045% * (MV - LRL), не ниже 0,03 °C (0,054 °F)		$\leq 0,09$ °C (0,16 °F)	0,0045% * (MV - LRL), не ниже 0,03 °C (0,054 °F)	
Тип D (33)	ASTM E988-96	$\leq 0,08$ °C (0,14 °F)	0,004% * (MV - LRL), не ниже 0,035 °C (0,063 °F)		$\leq 0,08$ °C (0,14 °F)	0,004% * (MV - LRL), не ниже 0,035 °C (0,063 °F)	
Тип Е (34)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	$\leq 0,03$ °C (0,05 °F)	0,003% * (MV - LRL), не ниже 0,016 °C (0,029 °F)		$\leq 0,03$ °C (0,05 °F)	0,003% * (MV - LRL), не ниже 0,016 °C (0,029 °F)	
Тип J (35)		$\leq 0,02$ °C (0,04 °F)	0,0028% * (MV - LRL), не ниже 0,02 °C (0,036 °F)		$\leq 0,02$ °C (0,04 °F)	0,0028% * (MV - LRL), не ниже 0,02 °C (0,036 °F)	

Описание	Стандарт	Температура окружающей среды: влияние (±) при изменении на 1 °C (1,8 °F)		Сетевое напряжение: влияние (±) при изменении на 1 В		
Тип K (36)		≤ 0,04 °C (0,07 °F)	0,003% * (MV - LRL), не ниже 0,013 °C (0,023 °F)	≤ 0,04 °C (0,07 °F)	0,003% * (MV - LRL), не ниже 0,013 °C (0,023 °F)	
Тип N (37)			0,0028% * (MV - LRL), не ниже 0,020 °C (0,036 °F)		0,0028% * (MV - LRL), не ниже 0,020 °C (0,036 °F)	
Тип R (38)		≤ 0,06 °C (0,11 °F)	0,0035% * (MV - LRL), не ниже 0,047 °C (0,085 °F)	≤ 0,06 °C (0,11 °F)	0,0035% * (MV - LRL), не ниже 0,047 °C (0,085 °F)	
Тип S (39)		≤ 0,05 °C (0,09 °F)	-	≤ 0,05 °C (0,09 °F)	-	
Тип T (40)		≤ 0,01 °C (0,02 °F)	-	≤ 0,01 °C (0,02 °F)	-	
Тип L (41)	DIN 43710	≤ 0,02 °C (0,04 °F)	-	≤ 0,02 °C (0,04 °F)	-	
Тип U (42)		≤ 0,01 °C (0,02 °F)	-	≤ 0,01 °C (0,02 °F)	-	
Тип L (43)	ГОСТ R8.585-2001	≤ 0,01 °C (0,02 °F)	-	≤ 0,01 °C (0,02 °F)	-	
Преобразователь напряжения (мВ)				0,001 %		
-20 до 100 мВ	-	≤ 3 мкВ	-		≤ 3 мкВ	0,001 %

- 1) Значение измеряемой величины передается по протоколу HART.
- 2) Процент на основе заданного измерительного диапазона аналогового выходного сигнала

MV = измеренное значение

LRL = нижний предел диапазона для рассматриваемого датчика

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

Долговременный дрейф, термометры сопротивления (RTD) и преобразователи сопротивления

Описание	Стандарт	Долговременный дрейф (±) ¹⁾				
		через 1 год	через 3 года	через 5 лет	через 10 лет	через 20 лет
		На основе измеренного значения				
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	≤ 0,016% * (MV - LRL) или 0,04 °C (0,07 °F)	≤ 0,025% * (MV - LRL) или 0,05 °C (0,09 °F)	≤ 0,028% * (MV - LRL) или 0,06 °C (0,10 °F)	≤ 0,03% * (MV - LRL) или 0,065 °C (0,12 °F)	≤ 0,03% * (MV - LRL) или 0,07 °C (0,13 °F)
Pt200 (2)		0,25 °C (0,44 °F)	0,41 °C (0,73 °F)	0,50 °C (0,91 °F)	0,58 °C (1,04 °F)	0,58 °C (1,04 °F)
Pt500 (3)		≤ 0,018% * (MV - LRL) или 0,08 °C (0,14 °F)	≤ 0,03% * (MV - LRL) или 0,14 °C (0,25 °F)	≤ 0,036% * (MV - LRL) или 0,17 °C (0,31 °F)	≤ 0,05% * (MV - LRL) или 0,2 °C (0,36 °F)	≤ 0,05% * (MV - LRL) или 0,2 °C (0,36 °F)
Pt1000 (4)		≤ 0,0185% * (MV - LRL) или 0,04 °C (0,07 °F)	≤ 0,031% * (MV - LRL) или 0,07 °C (0,12 °F)	≤ 0,038% * (MV - LRL) или 0,08 °C (0,14 °F)	≤ 0,05% * (MV - LRL) или 0,1 °C (0,18 °F)	≤ 0,05% * (MV - LRL) или 0,1 °C (0,18 °F)
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	≤ 0,015% * (MV - LRL) или 0,04 °C (0,07 °F)	≤ 0,024% * (MV - LRL) или 0,07 °C (0,12 °F)	≤ 0,027% * (MV - LRL) или 0,08 °C (0,14 °F)	≤ 0,027% * (MV - LRL) или 0,085 °C (0,153 °F)	≤ 0,027% * (MV - LRL) или 0,085 °C (0,153 °F)
Pt50 (8)	ГОСТ 6651-94	≤ 0,017% * (MV - LRL) или 0,07 °C (0,13 °F)	≤ 0,027% * (MV - LRL) или 0,12 °C (0,22 °F)	≤ 0,03% * (MV - LRL) или 0,14 °C (0,25 °F)	≤ 0,03% * (MV - LRL) или 0,12 °C (0,22 °F)	≤ 0,03% * (MV - LRL) или 0,12 °C (0,22 °F)
Pt100 (9)		≤ 0,016% * (MV - LRL) или 0,04 °C (0,07 °F)	≤ 0,025% * (MV - LRL) или 0,07 °C (0,12 °F)	≤ 0,028% * (MV - LRL) или 0,07 °C (0,13 °F)	≤ 0,03% * (MV - LRL) или 0,06 °C (0,11 °F)	≤ 0,03% * (MV - LRL) или 0,06 °C (0,11 °F)

Описание	Стандарт	Долговременный дрейф ($\pm$) ¹⁾				
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	0,04 °C (0,06 °F)	0,05 °C (0,10 °F)	0,061 °C (0,11 °F)	0,065 °C (0,12 °F)	0,065 °C (0,12 °F)
Ni120 (7)					0,061 °C (0,11 °F)	0,061 °C (0,11 °F)
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)	0,11 °C (0,198 °F)	0,11 °C (0,198 °F)
Cu100 (11)		$\leq 0,015\% * (MV - LRL)$ или 0,04 °C (0,06 °F)	$\leq 0,024\% * (MV - LRL)$ или 0,06 °C (0,10 °F)	$\leq 0,027\% * (MV - LRL)$ 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)	0,058 °C (0,104 °F)	0,058 °C (0,104 °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)	0,11 °C (0,198 °F)	0,11 °C (0,198 °F)
Преобразователь сопротивления						
10 до 400 Ом		$\leq 0,0122\% * (MV - LRL)$ или 12 мОм	$\leq 0,02\% * (MV - LRL)$ или 20 мОм	$\leq 0,022\% * (MV - LRL)$ или 22 мОм	$\leq 0,025\% * (MV - LRL)$ или 30 мОм	$\leq 0,025\% * (MV - LRL)$ или 250 мОм
10 до 2 000 Ом		$\leq 0,015\% * (MV - LRL)$ или 144 мОм	$\leq 0,024\% * (MV - LRL)$ или 240 мОм	$\leq 0,03\% * (MV - LRL)$ или 295 мОм	$\leq 0,16\% * (MV - LRL)$ или 350 мОм	$\leq 0,16\% * (MV - LRL)$ или 1 600 мОм

1) В зависимости от того, что больше

Долговременный дрейф, термпары (ТС) и преобразователи напряжения

Описание	Стандарт	Долговременный дрейф ($\pm$) ¹⁾				
		через 1 год	через 3 года	через 5 лет	через 10 лет	через 20 лет
		На основе измеренного значения				
Тип А (30)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	$\leq 0,048\% * (MV - LRL)$ или 0,46 °C (0,83 °F)	$\leq 0,072\% * (MV - LRL)$ или 0,69 °C (1,24 °F)	$\leq 0,1\% * (MV - LRL)$ или 0,94 °C (1,69 °F)	$\leq 0,11\% * (MV - LRL)$ или 1 °C (1,8 °F)	$\leq 0,11\% * (MV - LRL)$ или 1,1 °C (1,98 °F)
Тип В (31)		1,08 °C (1,94 °F)	1,63 °C (2,93 °F)	2,23 °C (4,01 °F)	2,5 °C (4,5 °F)	2,5 °C (4,5 °F)
Тип С (32)	IEC 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	$\leq 0,038\% * (MV - LRL)$ или 0,41 °C (0,74 °F)	$\leq 0,057\% * (MV - LRL)$ или 0,62 °C (1,12 °F)	$\leq 0,078\% * (MV - LRL)$ или 0,85 °C (1,53 °F)	$\leq 0,085\% * (MV - LRL)$ или 1,0 °C (1,8 °F)	$\leq 0,085\% * (MV - LRL)$ или 1,0 °C (1,8 °F)
Тип D (33)	ASTM E988-96	$\leq 0,035\% * (MV - LRL)$ или 0,57 °C (1,03 °F)	$\leq 0,052\% * (MV - LRL)$ или 0,86 °C (1,55 °F)	$\leq 0,071\% * (MV - LRL)$ или 1,17 °C (2,11 °F)	$\leq 0,08\% * (MV - LRL)$ или 1,3 °C (2,34 °F)	$\leq 0,08\% * (MV - LRL)$ или 1,3 °C (2,34 °F)
Тип Е (34)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	$\leq 0,024\% * (MV - LRL)$ или 0,15 °C (0,27 °F)	$\leq 0,037\% * (MV - LRL)$ или 0,23 °C (0,41 °F)	$\leq 0,05\% * (MV - LRL)$ или 0,31 °C (0,56 °F)	$\leq 0,06\% * (MV - LRL)$ или 0,4 °C (0,72 °F)	$\leq 0,06\% * (MV - LRL)$ или 0,4 °C (0,72 °F)
Тип J (35)		$\leq 0,025\% * (MV - LRL)$ или 0,17 °C (0,31 °F)	$\leq 0,037\% * (MV - LRL)$ или 0,25 °C (0,45 °F)	$\leq 0,051\% * (MV - LRL)$ или 0,34 °C (0,61 °F)	$\leq 0,06\% * (MV - LRL)$ или 0,4 °C (0,72 °F)	$\leq 0,06\% * (MV - LRL)$ или 0,4 °C (0,72 °F)
Тип K (36)		$\leq 0,027\% * (MV - LRL)$ или 0,23 °C (0,41 °F)	$\leq 0,041\% * (MV - LRL)$ или 0,35 °C (0,63 °F)	$\leq 0,056\% * (MV - LRL)$ или 0,48 °C (0,86 °F)	$\leq 0,06\% * (MV - LRL)$ или 0,55 °C (0,99 °F)	$\leq 0,06\% * (MV - LRL)$ или 0,55 °C (0,99 °F)
Тип N (37)		0,36 °C (0,65 °F)	0,55 °C (0,99 °F)	0,75 °C (1,35 °F)	0,8 °C (1,44 °F)	0,8 °C (1,44 °F)
Тип R (38)		0,83 °C (1,49 °F)	1,26 °C (2,27 °F)	1,72 °C (3,10 °F)	1,9 °C (3,42 °F)	1,9 °C (3,42 °F)
Тип S (39)		0,84 °C (1,51 °F)	1,27 °C (2,29 °F)	1,73 °C (3,11 °F)	1,9 °C (3,42 °F)	1,9 °C (3,42 °F)
Тип T (40)		0,25 °C (0,45 °F)	0,37 °C (0,67 °F)	0,51 °C (0,92 °F)	0,6 °C (1,08 °F)	0,6 °C (1,08 °F)
Тип L (41)	DIN 43710	0,20 °C (0,36 °F)	0,31 °C (0,56 °F)	0,42 °C (0,76 °F)	$\leq 0,05\% * (MV - LRL)$ или 0,4 °C (0,72 °F)	$\leq 0,05\% * (MV - LRL)$ или 0,4 °C (0,72 °F)

Описание	Стандарт	Долговременный дрейф ($\pm$) ¹⁾				
Тип U (42)		0,24 °C (0,43 °F)	0,37 °C (0,67 °F)	0,50 °C (0,90 °F)	0,6 °C (1,08 °F)	0,6 °C (1,08 °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)	0,5 °C (0,9 °F)	0,5 °C (0,9 °F)
Преобразователь напряжения (мВ)						
– 20 до 100 мВ		$\leq 0,027\%*$ (MV - LRL) или 5,5 мкВ	$\leq 0,041\%*$ (MV - LRL) или 8,2 мкВ	$\leq 0,056\%*$ (MV - LRL) или 11,2 мкВ	$\leq 0,07\%*$ (MV - LRL) или 12 мкВ	$\leq 0,07\%*$ (MV - LRL) или 12 мкВ

1) В зависимости от того, что больше

Долговременный дрейф аналогового выходного сигнала

Долговременный дрейф при цифро-аналоговом преобразовании (ЦАП) ¹⁾ ($\pm$)				
через 1 год	через 3 года	через 5 лет	через 10 лет	через 20 лет
0,021%	0,029%	0,031%	0,031%	0,031%

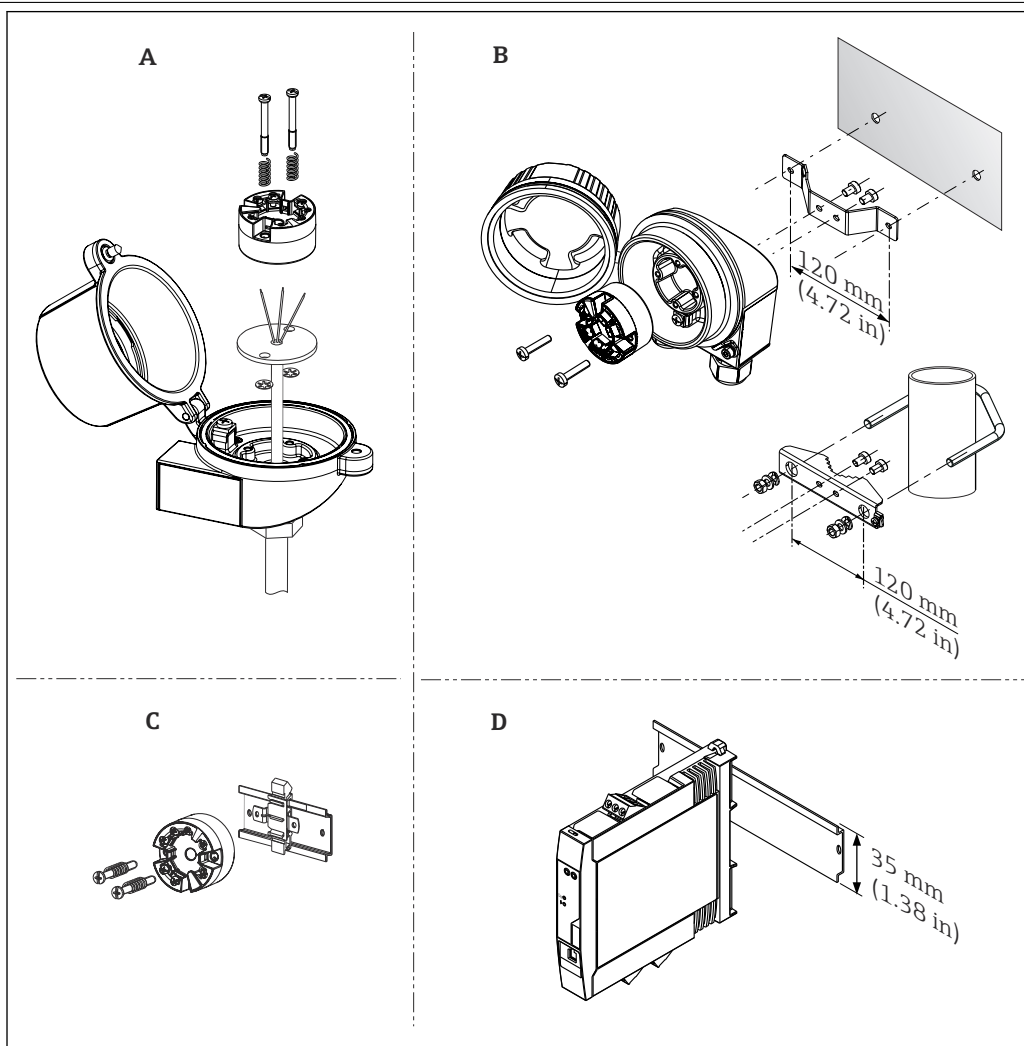
1) Процент на основе заданного измерительного диапазона аналогового выходного сигнала.

Влияние холодного спая термопары

- Pt100 DIN IEC 60751, кл. В (внутренний холодный спай для термопар (ТС))
- Полевой корпус с отдельным клеммным блоком: Pt100 DIN IEC 60751, кл. В (внешний холодный спай для термопар (ТС))

Монтаж

Место монтажа



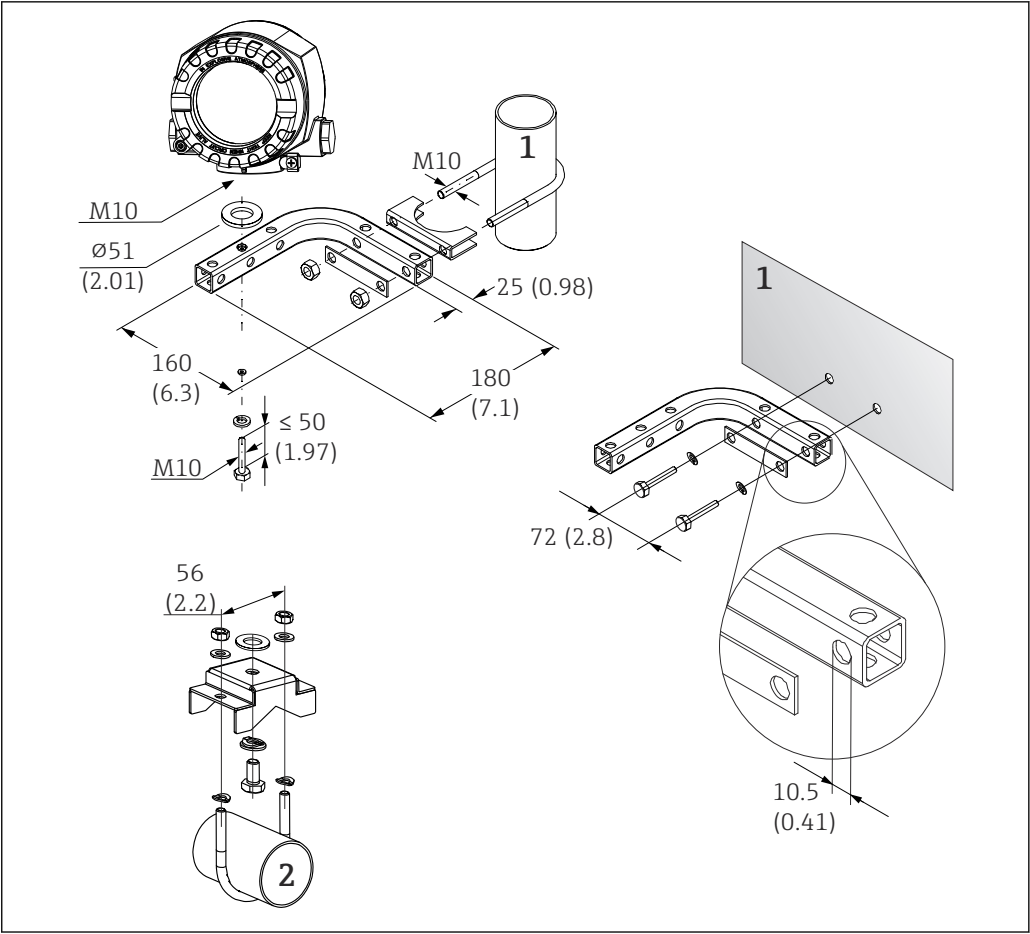
A0017817

6 Способы монтажа преобразователя

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



- В режиме SIL: измерительный преобразователь запрещается использовать с зажимом для DIN-рейки и выносными датчиками вместо преобразователя, размещаемого на DIN-рейке в шкафу.
- При монтаже измерительного преобразователя присоединительную головку формы B (плоский торец) 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 на стене/трубе с помощью комбинированного монтажного кронштейна
- 2 Монтаж на трубе с помощью монтажного кронштейна 2"/V4A

Монтажное положение

- Измерительный преобразователь: ограничений нет.
 - Преобразователь, смонтированный на DIN-рейке: при использовании преобразователя, смонтированного на DIN-рейке, с термопарой/преобразователем напряжения (мВ) возможна более существенная погрешность измерения в зависимости от места монтажа и условий окружающей среды. Если монтируемый на DIN-рейке преобразователь смонтирован на DIN-рейке вместе с другими приборами (эталонные рабочие условия: 24 В, 12 мА), возможно максимальное отклонение $\pm 1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- i** Чтобы избежать ещё больших отклонений в показаниях, смонтируйте преобразователь на DIN-рейке вертикально и убедитесь, что он размещён правильно (разъём датчика внизу, а разъём питания – вверху).

Условия окружающей среды

Диапазон температуры окружающей среды

Измерительный преобразователь/ преобразователь, который монтируется на DIN-рейку	-40 до 85 °C (-40 до 185 °F); для взрывоопасных зон, см. документацию по взрывозащите.
По желанию	-50 до 85 °C (-58 до 185 °F), для взрывоопасных зон, см. документацию по взрывозащите; конфигурактор выбранного продукта, код заказа «Дополнительные тесты, сертификаты, декларация», опция JM. ¹⁾

По желанию	–52 до 85 °C (–62 до 185 °F), для взрывоопасных зон, см. документацию по взрывозащите; конфигурактор выбранного продукта, код заказа «Дополнительные тесты, сертификаты, декларация», опция JN. ¹⁾
Измерительный преобразователь, полевой корпус с отдельным клеммным блоком, включая дисплей	–30 до 85 °C (–22 до 185 °F). При температуре < –20 °C (–4 °F) дисплей может реагировать медленно; конфигурактор выбранного продукта, код заказа «Полевой корпус», опции R и S.
Режим SIL	–40 до 70 °C (–40 до 158 °F)

1) При температуре ниже –40 °C (–40 °F) возрастает вероятность появления неисправностей.

Температура хранения

Измерительный преобразователь	–50 до +100 °C (–58 до +212 °F)
По желанию	–52 до 85 °C (–62 до 185 °F). Конфигурактор выбранного продукта, код заказа «Дополнительные тесты, сертификаты, декларация», опция JN. ¹⁾
Измерительный преобразователь, полевой корпус с отдельным клеммным блоком, включая дисплей	–35 до +85 °C (–31 до +185 °F). При температуре < –20 °C (–4 °F) дисплей может реагировать медленно; конфигурактор выбранного продукта, код заказа «Полевой корпус», опции R и S.
Преобразователь, смонтированный на DIN-рейку	–40 до +100 °C (–40 до +212 °F)

1) При температуре ниже –50 °C (–58 °F) возрастает вероятность появления неисправностей.

Относительная влажность

- Конденсация:
 - допускается для измерительного преобразователя;
 - не допускается для преобразователя, который монтируется на DIN-рейку.
- Макс. отн. влажность: 95% согласно МЭК 60068-2-30

Высота над уровнем моря в месте эксплуатации

До 4 000 м (13 123 фут) над уровнем моря.

Климатический класс

- Измерительный преобразователь: климатический класс C1 в соответствии с EN 60654-1
- Преобразователь, смонтированный на DIN-рейку: климатический класс B2 в соответствии с МЭК 60654-1
- Измерительный преобразователь, полевой корпус с отдельным клеммным блоком, включая дисплей: климатический класс Dx в соответствии с МЭК 60654-1

Степень защиты

- Измерительный преобразователь с винтовыми или пружинными клеммами: IP 20. В установленном состоянии это зависит от используемого варианта присоединительной головки или полевого корпуса.
- При установке в полевой корпус с отдельным клеммным блоком: IP 67, тип 4x NEMA
- Преобразователь, который монтируется на DIN-рейку: IP 20

Ударопрочность и вибростойкость

Вибростойкость соответствует стандартам DNVGL-CG-0339:2015 и DIN EN 60068-2-27

- Измерительный преобразователь: 2 до 100 Гц при 4 g (увеличенная вибронагрузка)
- Преобразователь, который монтируется на DIN-рейку: 2 до 100 Гц при 0,7 g (стандартная вибронагрузка)

Ударопрочность в соответствии с КТА 3505 (раздел 5.8.4 «Испытание на ударопрочность»)

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Соответствие требованиям CE

Электромагнитная совместимость отвечает всем соответствующим требованиям стандартов серии МЭК/EN 61326 и рекомендаций NAMUR (NE21) по ЭМС. Подробная информация приведена в Декларации о соответствии. Все испытания были успешно проведены с

использованием функции обмена данными по цифровому протоколу HART или без ее использования.

Максимальная погрешность измерения < 1% диапазона измерения.

Устойчивость к помехам согласно стандартам серии МЭК/EN 61326, промышленные требования

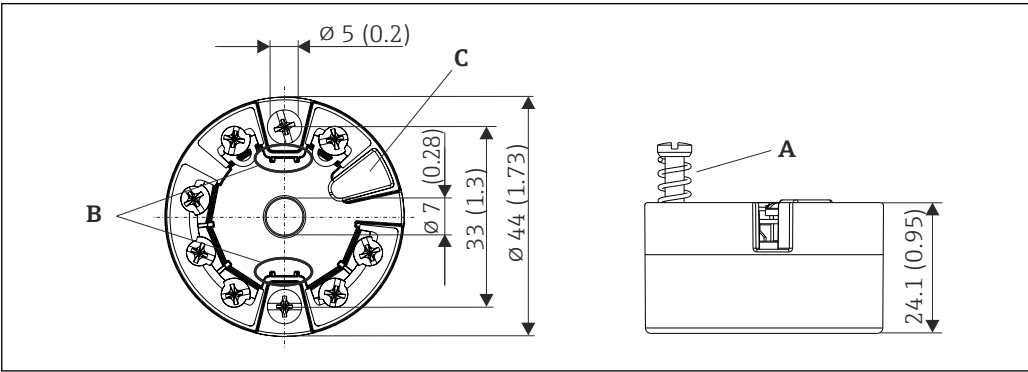
Паразитное излучение согласно стандартам серии МЭК/EN 61326, класс электрического оборудования В

Категория перенапряжения	Категория перенапряжения II
Степень загрязнения	Степень загрязнения 2
Класс защиты	Класс защиты III

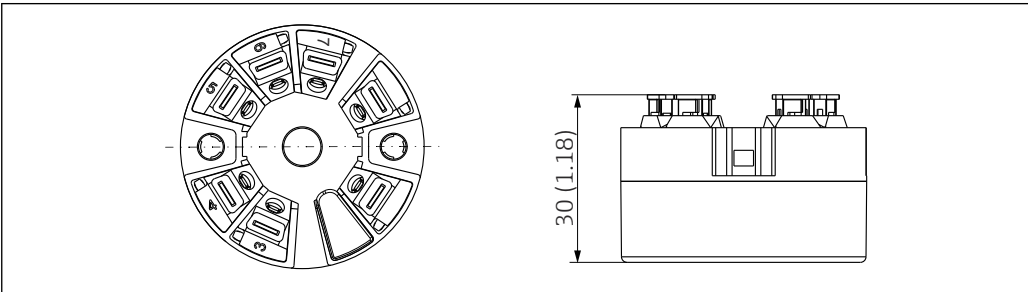
Механическая конструкция

Конструкция и размеры	Размеры в мм (дюймах)
-----------------------	-----------------------

Преобразователь в головке датчика

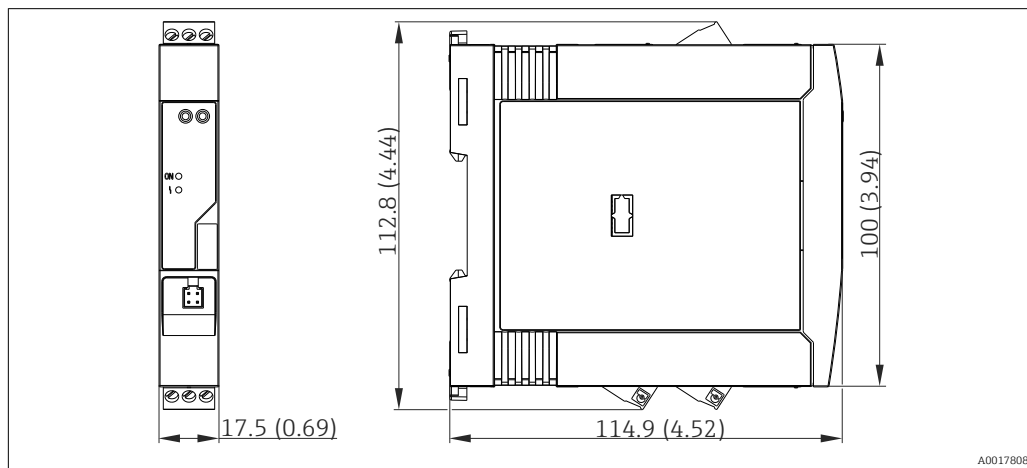


- 8 *Исполнение с винтовыми клеммами*
- А *Ход пружины L ≥ 5 мм (не для США – крепежные винты М4)*
- В *Крепеж съемного дисплея для индикации измеренного значения TID10*
- С *Сервисный интерфейс для подключения дисплея индикации измеренного значения или инструмента конфигурирования*



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

Преобразователь, устанавливаемый на DIN-рейку

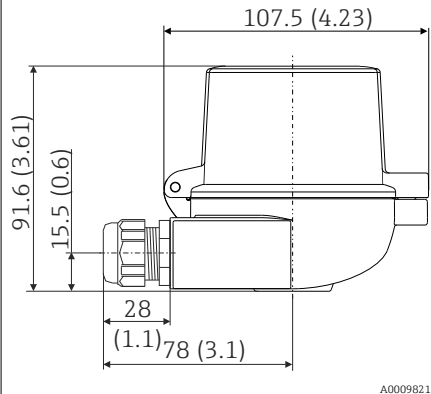


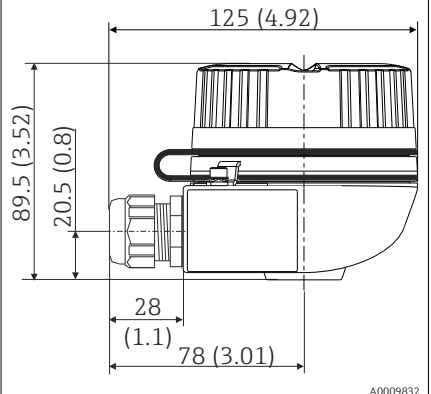
Полевой корпус

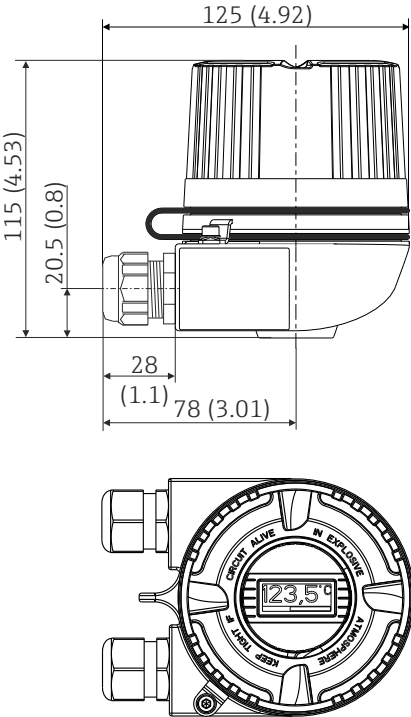
Все полевые приборы имеют внутреннюю геометрию в соответствии с DIN EN 50446, форма В (плоский торец). Кабельные сальники на схемах: M20 x 1,5

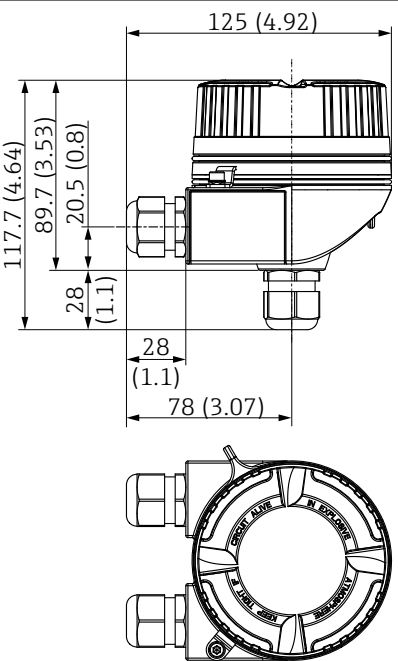
Максимально допустимая температура окружающей среды для кабельных уплотнений	
Тип	Диапазон температуры
Полиамидный кабельный сальник ½" NPT, M20 x 1,5 (для невзрывоопасных зон)	-40 до 100 °C (-40 до 212 °F)
Полиамидный кабельный сальник M20 x 1,5 (для зон, защищенных от воспламенения горючей пыли)	-20 до 95 °C (-4 до 203 °F)
Латунный кабельный сальник ½" NPT, M20x1,5 (для зон, защищенных от воспламенения горючей пыли)	-20 до 130 °C (-4 до 266 °F)

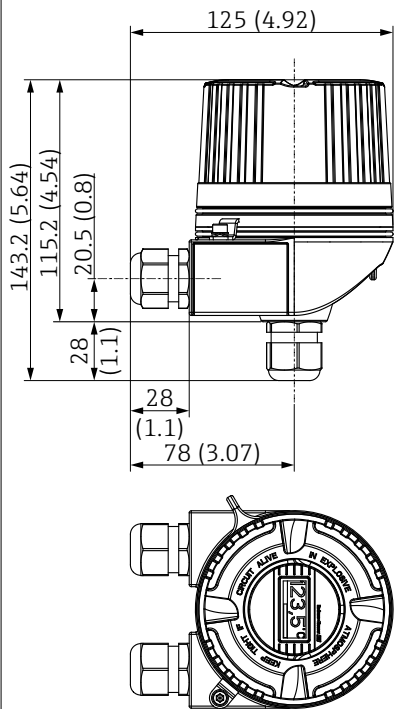
ТА30А	Технические характеристики
Technical drawing of the TA30A field enclosure. The drawing shows a width of 107.5 (4.23), a height of 68.5 (2.7), and a depth of 78 (3.1). The mounting flange has a diameter of 28 (1.1). The drawing is labeled A0009820.	- Два кабельных ввода - Материал: алюминий с порошковым полиэфирным покрытием - Уплотнения: силикон - Степень защиты: - IP66/68 (тип корпуса NEMA 4х) - Для АТЕХ: IP66/67 - Уплотнения кабельного ввода: NPT ½ дюйма и M20 x 1,5 - Цвет головки: синий, RAL 5012 - Цвет крышки: серый, RAL 7035 - Масса: 330 г (11,64 унции)

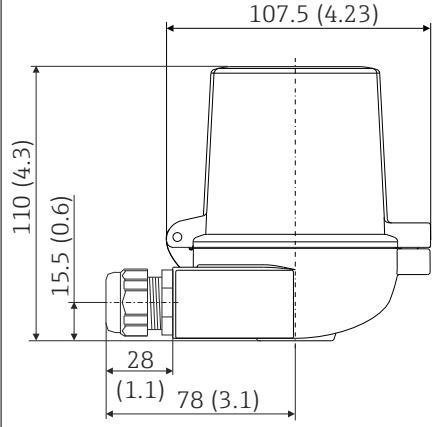
ТА30А с окном для дисплея в крышке	Технические характеристики
	■ Два кабельных ввода ■ Материал: алюминий с порошковым полиэфирным покрытием ■ Уплотнения: силикон ■ Степень защиты: ■ IP66/68 (включая тип 4х NEMA) ■ Для АTEX: IP66/67 ■ Уплотнения кабельного ввода: NPT ½ дюйма и M20 x 1,5 ■ Цвет головки: синий, RAL 5012 ■ Цвет крышки: серый, RAL 7035 ■ Масса: 420 г (14,81 унция) ■ Смотровое окно под дисплей: однослойное безопасное стекло в соответствии с DIN 8902 ■ Окно для дисплея в крышке является дополнительной опцией для преобразователя в головке датчика с дисплеем TID10

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

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

ТА30Н с тремя кабельными вводами	Технические характеристики
 A0055299	■ Взрывонепроницаемое исполнение (XP), взрывозащищенная невыпадающая резьбовая крышка, с тремя кабельными вводами (два спереди, один внизу), с заземляющим винтом ■ Класс защиты: корпус типа 4х NEMA ■ Материал: ■ Алюминий с порошковым покрытием из полиэстера ■ Сухая смазка Klüber Syntheso Glep 1 ■ Уплотнения кабельных вводов: ½" NPT ■ Цвет головки: синий, RAL 5012 ■ Цвет крышки: серый, RAL 7035 ■ Масса: приблизительно 640 г (22,6 унция) i Если крышка корпуса отвинчена: перед завинчиванием очистите резьбу в крышке и нижней части корпуса и при необходимости смажьте ее (рекомендуемая смазка: Klüber Syntheso Glep 1).

ТА30Н с тремя кабельными вводами и смотровым окном под дисплей в крышке	Технические характеристики
 Technical drawing of the TA30N device. The side view shows a total height of 143.2 (5.64) mm, with a mounting bracket height of 115.2 (4.54) mm and a base height of 20.5 (0.8) mm. The base has a width of 78 (3.07) mm and a mounting hole offset of 28 (1.1) mm. The front view shows a circular face with a diameter of 125 (4.92) mm and a mounting hole offset of 28 (1.1) mm. The device is labeled 'TA30N' and 'NEMA 4X'.	■ Взрывонепроницаемое исполнение (XP), взрывозащищенная невыпадающая резьбовая крышка, с тремя кабельными вводами (два спереди, один внизу), с заземляющим винтом ■ Класс защиты: корпус типа 4х NEMA ■ Материал: ■ Алюминий с порошковым покрытием из полиэстера ■ Нержавеющая сталь 316L без покрытия ■ Сухая смазка Klüber Syntheso Glep 1 ■ Смотровое окно под дисплей: однослойное безопасное стекло в соответствии с DIN 8902 ■ Уплотнения кабельных вводов: ½" NPT ■ Цвет алюминиевой головки: синий, RAL 5012 ■ Цвет алюминиевой крышки: серый, RAL 7035 ■ Масса: ■ Алюминий: приблизительно 860 г (30,33 унция) ■ Нержавеющая сталь: приблизительно 2 900 г (102,3 унция) ■ Для дисплея TID10 i Если крышка корпуса отвинчена: перед завинчиванием очистите резьбу в крышке и нижней части корпуса и при необходимости смажьте ее (рекомендуемая смазка: Klüber Syntheso Glep 1).

ТА30D	Технические характеристики
 Technical drawing of the TA30D device. The side view shows a total height of 110 (4.3) mm, with a mounting bracket height of 15.5 (0.6) mm and a base height of 28 (1.1) mm. The base has a width of 78 (3.1) mm. The front view shows a rectangular face with a width of 107.5 (4.23) mm. The device is labeled 'TA30D'.	■ 2 кабельных ввода ■ Материал: алюминий с порошковым полиэфирным покрытием ■ Уплотнения: силикон ■ Степень защиты: ■ IP66/68 (тип корпуса NEMA 4х) ■ Для АТЕХ: IP66/67 ■ Уплотнения кабельного ввода: NPT ½ дюйма и M20 x 1,5 ■ Возможность монтажа двух преобразователей в головке датчика. В стандартной конфигурации один преобразователь устанавливается на крышке присоединительной головки, а дополнительный клеммный блок размещается непосредственно на вставке. ■ Цвет головки: синий, RAL 5012 ■ Цвет крышки: серый, RAL 7035 ■ Масса: 390 г (13,75 унции)

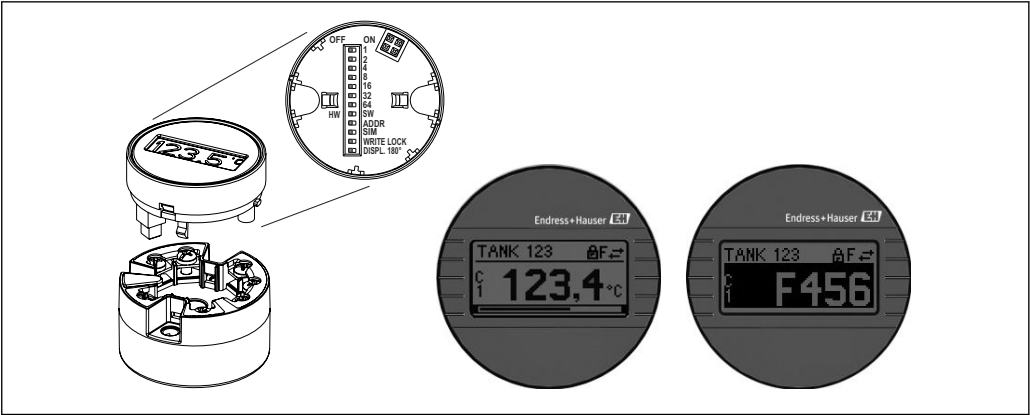
Полевой корпус с отдельным клеммным отсеком	Технические характеристики
A0042357	■ Раздельные отсек электроники и клеммный отсек ■ Дисплей можно поворачивать с шагом 90° ■ Материал: литой под давлением алюминиевый корпус AlSi10Mg с порошковым покрытием из полиэстера ■ Кабельный ввод: 2x ½" NPT, 2x M20x1,5 ■ Класс защиты: IP67, NEMA тип 4х ■ Цвет: синий, RAL 5012 ■ Масса: примерно 1,4 кг (3 фунт)

Масса	■ Преобразователь в головке датчика: приблизительно 40 до 50 г (1,4 до 1,8 унция) ■ Полевой корпус: см. технические характеристики ■ Преобразователь, который монтируется на DIN-рейку: приблизительно 100 г (3,53 унция)
--------------	---

Материалы	Все используемые материалы соответствуют требованиям RoHS. ■ Корпус: поликарбонат (PC) ■ Клеммы ■ Винтовые клеммы: никелированная латунь и позолоченные или луженые контакты ■ Пружинные клеммы: луженая латунь, пружины контактов из стали 1.4310, 301 (AISI) ■ Заливка компаундом ■ Преобразователь в головке датчика: QSIL 553 ■ Корпус для монтажа на DIN-рейке: Silgel612EH Полевой корпус: см. технические характеристики.
------------------	--

Удобство использования

Локальное управление	Преобразователь в головке датчика Преобразователь в головке датчика не имеет дисплея и элементов управления. Преобразователь в данном исполнении может дополнительно оснащаться съемным дисплеем TID10 для индикации измеренного значения. При заказе измерительного преобразователя 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 диагностики, выделенные контрастным цветом. DIP-переключатели находятся на задней стороне дисплея. С их помощью возможна настройка оборудования, например активация функции защиты от записи.
-----------------------------	---



A0020347

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

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

Преобразователь, устанавливаемый на DIN-рейку

	1:	Гнезда HART (2 мм) для ввода в эксплуатацию и настройки	
	2:	Светодиод питания	Зеленый светодиод указывает на отсутствие проблем с электропитанием
	3:	Светодиод 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)

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

Сертификаты и свидетельства

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

- 1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
- 2. Откройте страницу с информацией об изделии.
- 3. Откройте вкладку **Downloads** (документация).

**Функциональная
безопасность****SIL 2/3 (аппаратные/программные средства) сертифицированы по:**

- МЭК 61508-1:2010 (Управление)
- МЭК 61508-2:2010 (Аппаратные средства)
- МЭК 61508-3:2010 (Программное обеспечение)

Сертификация HART

Преобразователь температуры зарегистрирован организацией FieldComm Group. Прибор соответствует требованиям спецификаций FieldComm Group HART, версия 7.

Протокол испытаний

Соответствует:

- 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 г. (Е) «Измерительные системы для газообразного топлива»

Информация для заказа

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

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

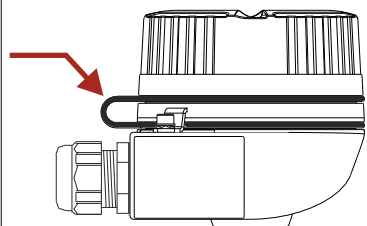
Принадлежности

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

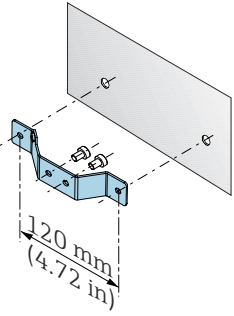
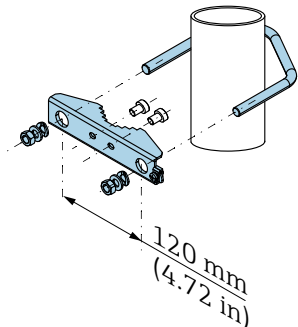
1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.
3. Выберите раздел **«Запчасти / Аксессуары»**.

**Принадлежности для
конкретных приборов**

Принадлежности для преобразователя в головке датчика	
Дисплей TID10 для измерительного преобразователя iTEMP TMT8x или TMT7x от Endress+Hauser, съемный	
Полевой корпус TA30x для преобразователя в головке датчика Endress+Hauser	
Переходник для монтажа на DIN-рейку, зажим для DIN-рейки согласно стандарту IEC 60715 (TH35) без крепежных винтов	
Стандартный вариант – установочный комплект соединительной головки DIN (2 винта + пружины, 4 крепежные шайбы и 1 крышка для разъема дисплея)	
Комплект для крепления в США – винты M4 (2 винта M4 и 1 крышка для разъема дисплея)	

Встроенные принадлежности	
Невыпадающий винт для полевого корпуса TA30H	

A0053779

Прилагаемые аксессуары	
Настенный монтажный кронштейн, 316 L	 A0061686
Кронштейн для крепления труб, 316 L	 A0061687

Принадлежности для полевого корпуса с отдельным клеммным отсеком
Запирание крышки
Настенный монтажный кронштейн из нержавеющей стали Монтажный кронштейн из нержавеющей стали для монтажа на трубе
Кабельные сальники M20 x 1,5 и NPT ½"
Адаптер с наружной резьбой M20 x 1,5/внутренней резьбой M24 x 1,5
Заглушки M20 x 1,5 и NPT ½"

Принадлежности для связи

Принадлежности	Описание
Commubox FXA195 HART	Для искробезопасного обмена данными по протоколу HART с ПИО FieldCare посредством интерфейса USB.  Подробные сведения приведены в документе «Техническое описание»
Адаптер WirelessHART SWA70	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.  Подробные сведения приведены в документе «Техническое описание»
Field Xpert SMT70B	Универсальный высокопроизводительный планшет для настройки приборов. Планшет представляет собой мобильное устройство для управления оборудованием предприятия во взрывоопасных и невзрывоопасных зонах. Устройство предназначено для персонала, осуществляющего ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание полевых приборов с помощью цифрового интерфейса связи, а также для регистрации хода выполнения работ. Планшет является полномасштабным решением типа «все в одном». Планшет Field Xpert также использует интерфейс Bluetooth® с оптимальной защитой для беспроводных подключений. Вместе с предустановленной библиотекой драйверов он представляет собой удобный в обращении сенсорный инструмент для управления полевыми приборами в течение всего их срока службы.  Подробные сведения приведены в документе «Техническое описание»

Принадлежности для конкретного типа услуг (обслуживания)

Configurator

Product Configurator: инструмент для индивидуального выбора конфигурации прибора

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

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

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

DeviceCare SFE100

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

 www.endress.com/sfe100

FieldCare SFE500

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

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

 www.endress.com/sfe500

Netilion

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

оптимизировать процесс, повышая тем самым эксплуатационную готовность, эффективность, надежность и, в конечном счете, рентабельность предприятия.



www.netilion.endress.com

Онлайн-инструменты

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

Компоненты системы

Активный барьер искрозащиты серии RN

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

Дополнительные сведения: www.endress.com

Индикаторы процесса семейства изделий RIA

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

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

Дополнительные сведения: www.endress.com

Диспетчер данных семейства изделий RSG

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

Дополнительные сведения: www.endress.com

Документация

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

Тип документа	Назначение и содержание документа
Техническое описание (ТИ)	Пособие по планированию В этом документе содержатся все технические данные о продукте, а также представлен обзор всех компонентов, которые можно заказать вместе с продуктом.
Краткое руководство по эксплуатации (КА)	Краткое руководство по получению первого измеренного значения В руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация о продукте, начиная с его приемки и заканчивая первоначальным вводом в эксплуатацию.
Руководство по эксплуатации (ВА)	Позиция Руководство по эксплуатации содержит всю информацию, которая требуется на различных этапах жизненного цикла прибора: от его идентификации, приемки, хранения, монтажа, подключения, эксплуатации и ввода в эксплуатацию до устранения неисправностей, технического обслуживания и утилизации.

Тип документа	Назначение и содержание документа
Описание параметров прибора (GP)	Справочная информация по параметрам В документе содержатся подробные пояснения о читаемых или настраиваемых параметрах прибора. Документ предназначен для лиц, работающих с прибором на протяжении всего срока службы и выполняющих его настройку.
Правила техники безопасности (XA)	Инструкции по безопасности для электрооборудования в опасных зонах поставляются вместе с прибором в зависимости от допуска. Данные указания являются неотъемлемой частью руководства по эксплуатации.  На заводской табличке приведен номер инструкции по технике безопасности (XA), которые относятся к прибору.
Сопроводительная документация для определенного прибора (SD/FY)	Строго соблюдайте инструкции, приведенные в соответствующей дополнительной документации. Сопроводительная документация является неотъемлемой частью документации, прилагаемой к прибору.



71782777

www.addresses.endress.com