



Техническое описание

Omnigrad S TC65

Термопарный датчик температуры, исполнение с сертификацией ЕЕx-d, без сменной вставки, без термогильзы, присоединение к процессу резьбовое фиксированное или обжимной фитинг.

Электронная вставка PCP (4...20 мА), HART® или PROFIBUS-PA®



Область применения

Omnigrad S TC65 — это промышленный датчик температуры (термопара ТС: К или J), разработанный для использования в производстве сверхчистых химических веществ и нефтехимической промышленности; он также подходит для типовых условий промышленного применения.

Поскольку прибор соответствует EN 50014/18/20 (сертификация ATEX), он может эффективно использоваться во взрывоопасных зонах. При необходимости прибор также доступен с преобразователем (PCP, HART® или PROFIBUS-PA®) в корпусе. В зависимости от требований процесса предусмотрены различные конфигурации и характеристики ТС65. Для монтажа на установках обычно требуется специальное присоединение к процессу, например обжимной фитинг с пружиной.

Области применения

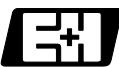
- производство сверхчистых химических веществ;
- нефтехимическая промышленность;
- энергетика;
- общие промышленные работы;
- охрана окружающей среды.

TI288T/02/ru
71105561

Особенности и преимущества

- настраиваемая глубина погружения;
- алюминиевый корпус с классом защиты IP66...IP68;
- заземление или отсутствие заземления рабочего спая термопары с помощью кабеля из минерального оксида (кабель MgO) диаметром 3...6 мм;
- подключение к процессу: приварное или скользящий обжимной фитинг/обжимной фитинг с пружиной или стандартный обжимной фитинг;
- PCP, HART® и PROFIBUS-PA®, (2-проводные преобразователи 4...20 мА);
- точность термопары ТС (К (NiCr-Ni) и J (Fe-CuNi)): Кл. 1 - 2 (EN 60584) или Кл. Специальный – Стандартный (ANSI MC96.1);
- поставка термопары ТС (К или J) с одним или двумя элементами;
- сертификация ATEX II 2 GD EEx-d IIC;
- сертификация ATEX II 1/2 GD EEx d IIC.



Endress+Hauser 

People for Process Automation

Принцип действия и архитектура системы

Принцип измерения

Чувствительный элемент термопарного (ТС) датчика температуры состоит из двух изолированных по всей длине металлических проводов, являющихся однородными, но отличающимися друг от друга. Эти два провода спаяны с одного конца, называемого рабочим или горячим спаем. Другой конец, со свободными проводами, называемый "холодным или свободным спаем", присоединяется к цепи измерения электродвижущей силы, в рамках которой сила генерируется за счет разницы термоэлектродвижущей силы каждого из проводов термопары при наличии разницы температур между горячим (T1) и холодным спаем (эффект Зеебека). Холодный спай должен быть "компенсирован" до температуры 0°C (T0). Функция, характеризующая зависимость электродвижущей силы и температур T1 и T0, соответствует кривая, характеристики которой зависят от материалов, из которых выполнена термопара. Некоторые кривые термопар, в особенности наиболее надежных в промышленных условиях, соответствуют стандартам EN 60584 и ANSI MC96.1.

Архитектура оборудования

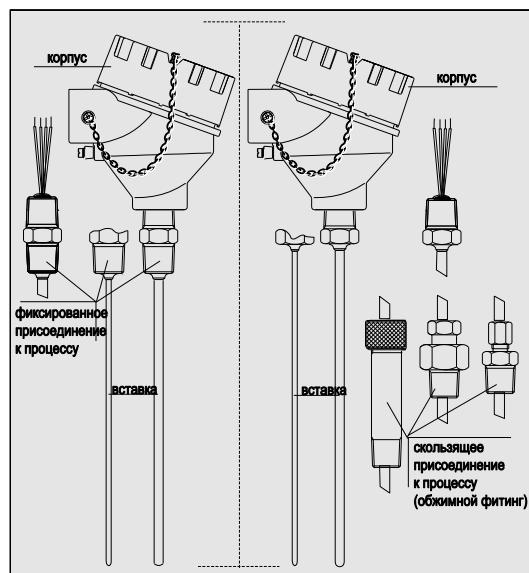


Рис. 1: ТС65 с различными типами присоединения к процессу (фиксированное или фитинг) и частями вставки.

Конструкция датчика температуры ТС65 создана на основе следующих стандартов:

- EN 50014/18 (корпус)
- Горловина (фиксированное или скользящее присоединение к процессу)
- EN 60584 (вставка и чувствительный элемент).

Корпус выполнен из окрашенного алюминиевого сплава, возможна установка преобразователя и керамического блока вставки; класс защитного исполнения IP66...IP68.

Для ТС65 предусмотрены следующие варианты присоединения к процессу: обжимной фитинг (скользящий или с пружиной), резьбовое фиксированное присоединение к процессу (M, GAS или NPT, см. главу "Компоненты системы"). Рабочий спай термопары (тип K или J) располагается рядом с наконечником зонда. Термопары доступны в двух вариантах: с заземлением и без заземления рабочего спая.

Электрическое устройство термопары всегда соответствует требованиям стандартов EN 60584/61515 или ANSI MC96.1/ASTM E585.

Материал и вес

Корпус	Вставка	Присоединение к процессу	Вес
алюминий с эпоксидным покрытием	покрытие: SS 316L/1.4404, Inconel® 600/2.4816	фиксированное, скользящее или с пружиной в SS 316/1.4401	0,5...1,0 кг в стандартном исполнении

Рабочие характеристики

Рабочие условия

Рабочие условия/испытание	Тип продукта/правила	Значение/данные испытаний	
Температура окружающей среды	корпус (без устанавливаемого в головке преобразователя)	-40...130°C	
	корпус (с устанавливаемым в головке преобразователем)	-40...85°C	
Температура процесса	Ограничена покрытием материала: вставка или термогильза	< 600°C	SS 316L/1.4404
		< 800°C	SS 316Ti/1.4571
		< 1100°C	Hast.® C276/2.4819 - Inc.600®/2.4816

Рабочее давление (максимум)	Значения давления могут меняться в зависимости от температуры. Например, допустимы следующие максимальные значения давления для труб диаметром 9 мм при умеренной скорости потока:			50 бар до 20°C 33 бар до 250°C 24 бар до 400°C
Максимальная скорость потока	Максимальная допустимая скорость потока (жидкости) уменьшается с увеличением длины термогильзы/зонда в контакте с потоком.			
Испытание на ударопрочность и виброустойчивость	Вставка в соответствии с правилом IEC 60751:	Ускорение	до 3 г	
		Частота	10 Гц...500 Гц и обратно	
		Время испытания	10 часов	

Погрешность

Термопара и диапазон температур, °C	EN 60584				
	Класс	Макс. отклонение	Класс	Макс. отклонение	Цвета кабелей
J (Fe-CuNi) -40° ... 750°C;	2	+/-2,5°C (-40...333°C) +/-0,0075 t (333...750°C)	1	+/-1,5°C (-40...375°C) +/-0,004 t (375...750°C)	+ черный - белый
K (NiCr-Ni) -40... 1200°C;	2	+/-2,5°C (-40...333°C) +/-0,0075 t (333...1200°C)	1	+/-1,5°C (-40...375°C) +/-0,004 t (375...1000°C)	+ зеленый - белый

|t| = абсолютное значение температуры в °C

Термопара и диапазон температур, °C	ANSI MC96.1				
	Класс	Макс. отклонение	Класс	Макс. отклонение	Цвета кабелей
J (Fe-CuNi) 0...750°C	Стандартный	+/-2,2°C (0...293°C) +/-0,75% (293...750°C)	Специальный	+/-1,1°C (0...275°C) +/-0,4% (275...750°C)	+ черный - красный
K (NiCr-Ni) 0...1250°C	Стандартный	+/-2,2°C (0...293°C) +/-0,75% (293...1250°C)	Специальный	+/-1,1°C (0...275°C) +/-0,4% (275...1250°C)	+ желтый - красный

|t| = абсолютное значение температуры в °C

Другие ошибки	
Максимальная погрешность преобразователя	См. соответствующую документацию (коды в конце документа)
Максимальная погрешность дисплея	0,1% ПДИ + 1 цифра (ПДИ = полный диапазон измерений)

Время отклика

Проверка, со вставкой термопары, в воде при 0,4 м/с (в соответствии с IEC 60751) и температуре от 23 до 33 °C:

Диаметр стержня вставки	Тип чувствительного элемента	Температура при испытании	Время отклика
SS 316 - d. 6 мм	K (NiCr-Ni) или J (Fe-CuNi)	t ₅₀	2,5 сек.
		t ₉₀	7,0 сек.

Изоляция

Тип изоляции измерения	Результат
Сопротивление изоляции между клеммами и оболочкой зонда соответствует EN 60584, напряжение тестирования составляет 500 В	> 1 ГОм при 25°C
	> 5 МОм при 500°C

Самонагрев

Незначителен при применении преобразователей E+H iTEMP®.

Монтаж

Датчик температуры Omnigrad S TC65 можно монтировать в трубах, резервуарах или других частях установки при помощи обжимных соединений или термогильз.

В отсутствии удлиняющей горловины (расположенной между присоединением к процессу и головкой) возможен перегрев корпуса. Для предотвращения этого температура головки не должна превышать предельные значения, определенные в главе "Компоненты системы" (см. рис. 3).

Информацию для компонентов с сертификацией ATEX (преобразователь, вставка) см. в соответствующей документации (по коду, указанному в конце настоящего документа).

Глубина погружения может влиять на точность измерения. Если глубина погружения невелика, при регистрации температуры может возникнуть ошибка, вызванная низкой температурой жидкости рядом со стенками и теплопередачей, происходящей через стержень датчика.

Воздействием такой ошибки невозможно пренебречь при наличии большой разницы между рабочей температурой и температурой окружающей среды. Для предотвращения ошибок такого рода рекомендуется использовать глубину погружения (L) не менее 50...70 мм (без термогильзы).

В небольших трубах линия оси трубы должна быть достигнута, и по возможности несколько перекрыта наконечником зонда (см. рис. 2A-2B). Изоляция на внешней части трубы позволяет уменьшить эффект, вызванный небольшой глубиной погружения датчика. Другим решением может быть установка под наклоном (см. рис. 2C-2D). Для оптимального монтажа в промышленности рекомендуется пользоваться следующей формулой: $h \approx d$, $L > D/2 + h$.

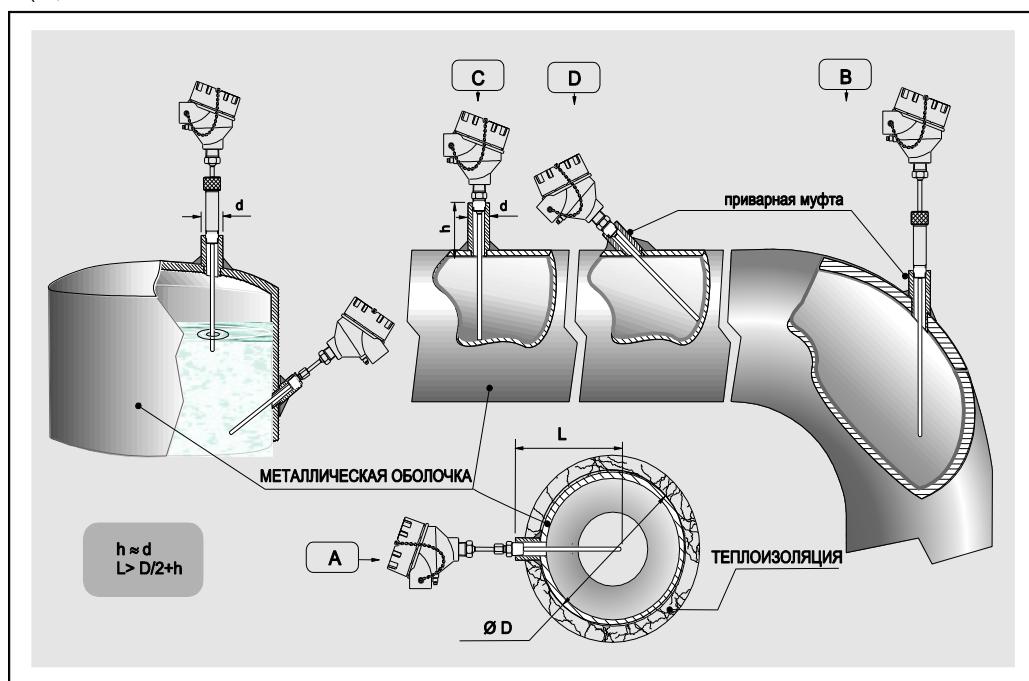


Рис. 2: Примеры монтажа

В случае с двухфазными потоками необходимо уделить особое внимание выбору точки измерения, так как определяемое значение температуры может колебаться.

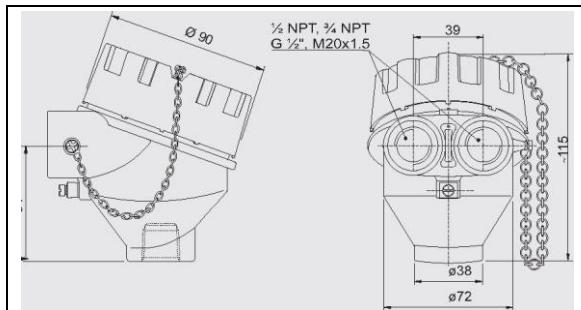
В отношении коррозии: базовый материал смачиваемых частей (SS 316L/1.4404 или обжимной фитинг в SS 316/1.4401 или Inconel® 600/2.4816 и нескольких типов муфт) способен выдерживать воздействие общих коррозийных сред даже при высоких температурах. Для получения дополнительной информации о возможностях применения в специальных условиях обратитесь в Центр обслуживания E+H.

Если сенсор поставляется разобранным на компоненты, в процессе сборки необходимо соблюдать установленные усилия затяжки.

Компоненты системы

Корпус

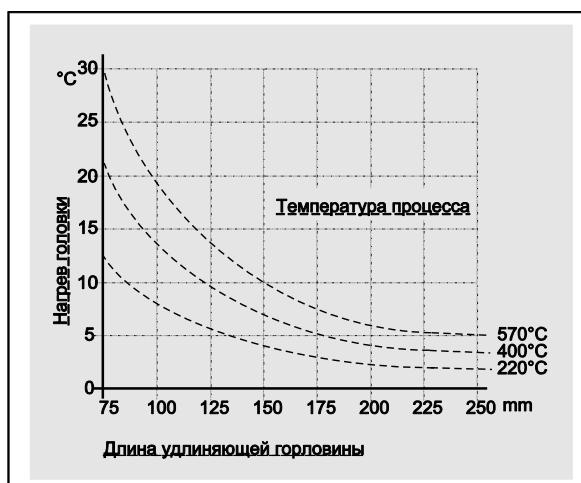
Защитный корпус TA21H, часто называемый "соединительной головкой", предназначен для размещения и защиты клеммного блока или преобразователя и установки электрических подключений для механических компонентов. Корпус TA21H, применяемый в устройстве TC65, соответствует стандартам EN 50014/18 и EN 50281-1-1, EN 50281-1-2 (Сертификация EEx-d для взрывозащищенного исполнения). Стыковка головки и удлинителя под головкой и крышкой (с резьбой) обеспечивает степень защиты IP66...IP68.



Головка также снабжена цепочкой для соединения корпуса и крышки, облегчающей использование прибора в ходе технического обслуживания систем. Кабельный ввод с однозаходной или двухзаходной резьбой может быть следующим: M20×1.5, 1/2" NPT или 3/4" NPT, G1/2".

Рис. 3: Корпус TA21H

Удлиняющая горловина



Удлиняющая горловина вставляется между корпусом и термогильзой или присоединением к установке. В TC65 длина удлиняющей горловины определяется присоединением к процессу: фиксированный, скользящий обжимной фитинг или обжимной фитинг с пружиной. На основании рис. 4 можно сделать вывод о том, что длина удлиняющей горловины может влиять на температуру на головке. Эта температура не должна выходить за пределы значений, указанных в разделе "Рабочие условия". Перед выбором соединения рекомендуется ознакомиться с этим графиком и выбрать подходящий удлинитель для предотвращения нагрева головки.

Рис. 4: Нагрев головки под воздействием температуры процесса

Присоединение к процессу

Предусмотрены следующие типы стандартного присоединения к процессу:

Тип	Модель	Резьбовое присоединение к процессу	L, мм	C, мм
A1	Фиксирующее	3/4" NPT	42	15
A2	Фиксирующее	1/2" NPT	42	8
B1	Обжимной фитинг	1/2" NPT 3/4" NPT	55	8
B2	С пружиной	1/2" NPT	55	8
B3	С пружиной	1/2" NPT 3/4" NPT	105 120	8

Technical diagram illustrating five connection models (A1, A2, B1, B2, B3) for the probe tip. Model A1 and A2 are fixed threaded connections. Models B1, B2, and B3 are compression fittings. Dimensions L and C are indicated for each model. The diagram also shows the probe tip (PC) and its connection to the probe body.

Устанавливаемый в головке электронный преобразователь

Для получения выходного сигнала требуемого типа следует выбрать соответствующий преобразователь, устанавливаемый в головке прибора. Endress+Hauser поставляет преобразователи современного уровня (серия iTEMP®) на основе технологии 2-проводного подключения, с выходным сигналом 4...20 mA, HART® или PROFIBUS-PA®. Все они легко программируются с помощью ПК.

Устанавливаемый в головке преобразователь	Используемое программное обеспечение
PCP TMT181	ReadWin® 2000
HART® TMT182	ReadWin® 2000, FieldCare, ручной программатор DXR275, DXR375
PROFIBUS PA® TMT184	FieldCare

Для преобразователей PROFIBUS-PA® компания E+H рекомендует использовать специальные разъемы PROFIBUS®. В стандартном варианте поставляются разъемы типа Weidmüller. Подробную информацию о преобразователях см. в соответствующей документации (согласно кодам TI, приведенным в конце настоящего документа). Если преобразователь, устанавливаемый в головке устройства, не используется, зонд датчика может быть подключен через клеммный блок к удаленному преобразователю (например, установленному на рейке DIN). При оформлении заказа заказчик может выбрать нужную ему конфигурацию. Поставляются следующие преобразователи для монтажа в головку прибора:

Описание	Чертеж
TMT181: PCP 4...20 mA. Преобразователи TMT181, программируемые на ПК. TMT182: Smart HART®. На выходе TMT182 - наложенные сигналы 4...20 mA и HART®.	

Описание	Чертеж
TMT184: PROFIBUS-PA®. Для модели TMT184 с выходным сигналом PROFIBUS-PA® адрес обмена данными может быть задан программно или с помощью механического DIP-переключателя.	

Зонд

В устройстве TC65 измерительный зонд представляет собой несъемную вставку с минеральной изоляцией (MgO) с покрытием AISI316L.

Для глубины погружения (ML) предусмотрены наиболее распространенные размеры и специальные пользовательские размеры. Клиент также может заказать особую длину в рамках определенного диапазона (см. раздел "Структура продаж" в конце настоящего документа).

Длину датчика можно выбрать в пределах стандартного диапазона 50...5000 мм. Также возможен заказ и поставка датчиков длиной свыше 5000 мм после технического анализа области применения (макс. длина 30000 мм). Электрическое подключение: 2 провода для каждой термопары. (см. рис. 5)

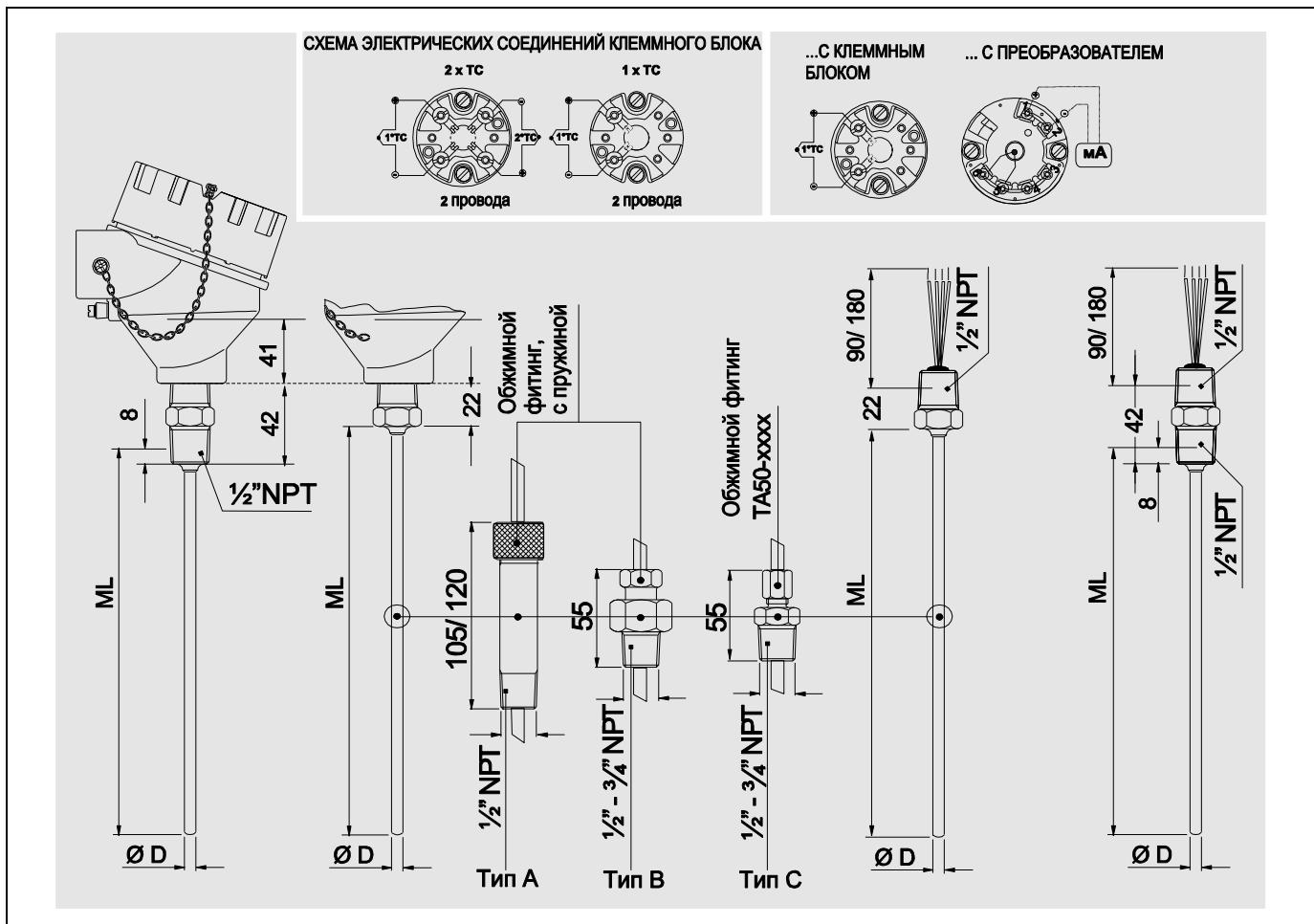


Рис. 5: Функциональные компоненты и стандартные схемы электрических соединений с керамическим клеммным блоком и преобразователем.

Для обеспечения быстрой поставки и снижения количества хранимых запасных частей рекомендуется использовать TC65 со стандартными вариантами длины.

Сертификаты и нормативы

Сертификаты по взрывозащищенному исполнению

- Сертификат ATEX CESI 05ATEX038 для взрывозащищенного исполнения: ATEX II 2 GD EEx-d IIC T6..T5 T85°...T100°C и ATEX II 1/2 GD EEx-d IIC T6..T5 T85°...T100°C. Маркировка TC65: €€.
- Для получения дополнительной информации о сертификации NAMUR NE 24 и декларации производителя в соответствии со стандартами EN 50018, EN 50020, EN 50281-1-1, EN 50281-1-2 обратитесь в службу по работе с клиентами Endress+Hauser.

Норматив PED

Учитывается директива по оборудованию, работающему под давлением (97/23/CE). К этим типам инструментов не применим раздел 2.1 статьи 1. Маркировка €€ в соответствии с директивой PED не требуется.

Сертификация материалов

Сертификат на материал EN 10204 3.1 выбирается непосредственно из структуры продаж изделия и относится к частям датчика, находящимся в контакте с жидкостью процесса. Другие типы сертификатов, относящихся к материалам, запрашиваются отдельно. "Краткая форма" сертификата включает в себя упрощенный вариант декларации без приложений, относящихся к материалам, применяемым в конструкции отдельного датчика, и гарантирует возможность отслеживания материалов при помощи идентификационного номера датчика температуры. Данные об источнике материалов могут быть запрошены клиентом позже, в случае необходимости.

Дополнительная информация

Техническое обслуживание

Датчик температуры Omnipract S TC65 не требует особого технического обслуживания. Информацию для компонентов с сертификацией ATEX (преобразователь, вставка) см. в соответствующей документации (в конце настоящего документа).

Размещение заказа

Структура продаж

TC65-	Термопарный датчик температуры Omnigrad S TC65 Термопарный датчик температуры, исполнение с сертификацией EEx-d, без сменной вставки. Тип корпуса: IP66 / IP68, материал: алюминий с эпоксидным покрытием. Исполнение для непосредственного контакта с присоединением к процессу: приваренное к вставке или скользящее по оболочке вставки. Два диапазона эксплуатации и измерений: -40...750°C (с TC J); -40...1200°C (с TC K)
--------------	--

Сертификаты	
A	Для безопасных зон
M	*ATEX II 1/2 GD EEx d IIC
E	*ATEX II 2 GD EEx d IIC
Головка, материал, класс IP	
A	TA21H, алюминий с эпоксидным покрытием, , IP66 / IP68
Y	Специальное исполнение, необходимо указать
Кабельный ввод	
A	1 × 1/2 NPT
B	2 × 1/2 NPT
C	1 × 3/4 NPT
D	2 × 3/4 NPT
E	1 × M20 × 1,5
F	2 × M20 × 1,5
Y	Специальное исполнение, необходимо указать
Присоединение к процессу	
AA	Не требуется
11	Резьба 1/2" NPT - M, SS 316
12	Резьба 3/4" NPT - M, SS 316
21	Обжимной фитинг, 1/2" NPT - M, 55 мм, с пружиной
31	Обжимной фитинг, 1/2" NPT - M, 105 мм, с пружиной
32	Обжимной фитинг, 3/4" NPT - M, 120 мм, с пружиной
41	Обжимной фитинг TA50, 1/2" NPT - M, скользящий
42	Обжимной фитинг TA50, 3/4" NPT - M, скользящий
99	Специальное исполнение, необходимо указать
Длина вставки ML	
X	... мм
Y	Специальное исполнение, необходимо указать
Диаметр вставки	
1	3,0 мм
3	6,0 мм
9	Специальное исполнение, необходимо указать
Форма наконечника	
1	Стандарт
2	Конический до 120°
9	Специальное исполнение, необходимо указать
Преобразователь в головке; диапазон	
F	Тонкие проволочные выводы
C	Клеммный блок
P	TMT181-A, PCP, от ... до ... °C, 2-проводной, изолированный
Q	TMT181-B, PCP ATEX, от ... до ... °C, 2-проводной, изолированный
R	TMT182-A, HART®, от ... до ... °C, 2-проводной, изолированный
T	TMT182-B, HART® ATEX, от ... до ... °C, 2-проводной, изолированный
S	TMT184-A, Profibus PA®, от ... до ... °C, 2-проводной, изолированный
V	TMT184-B, Profibus PA® ATEX, от ... до ... °C, 2-проводной, изолированный
1	THT1 отдельный элемент

Структура продаж		Модель и исполнение устанавливаемого в головке преобразователя	
THT1		Область применения и эксплуатация	
F11	TMT181-A PCP, 2-проводной, изолированный, программируемый от...до...°C	1	В сборке
F21	TMT181-B PCP ATEX, 2-проводной, изолированный, программируемый от...до...°C	9	Специальное исполнение
F22	TMT181-C PCP FM IS, 2-проводной, изолированный, программируемый от...до...°C		
F23	TMT181-D PCP CSA, 2-проводной, изолированный, программируемый от...до...°C		
F24	TMT181-E PCP ATEX II3D, 2-проводной, изолированный, программируемый от ... до ...°C		
F25	TMT181-F PCP ATEX II3D, 2-проводной, изолированный, программируемый от ... до ...°C		
L11	TMT182-A HART®, 2-проводной, изолированный, программируемый от...до...°C		
L21	TMT182-B HART® ATEX, 2-проводной, изолированный, программируемый от...до...°C		
L22	TMT182-C HART® FM IS, 2-проводной, изолированный, программируемый от...до...°C		
L23	TMT182-D HART® CSA, 2-проводной, изолированный, программируемый от...до...°C		
L24	TMT182-E HART® ATEX II3D, 2-проводной, изолированный, программируемый от ... до ...°C		
L25	TMT182-F HART® ATEX II3D, 2-проводной, изолированный, программируемый от ... до ...°C		
K11	TMT184-A PROFIBUS-PA®, 2-проводной, программируемый от...до...°C		
K21	TMT184-B PROFIBUS-PA® ATEX, 2-проводной, программируемый от...до...°C		
K22	TMT184-C PROFIBUS-PA® FM IS, 2-проводной, программируемый от...до...°C		
K23	TMT184-D PROFIBUS-PA® CSA, 2-проводной, программируемый от...до...°C		
K24	TMT184-E PROFIBUS-PA® CSA, 2-проводной, программируемый от...до...°C		
K25	TMT184-F PROFIBUS-PA® ATEX II3D, 2-проводной, изолированный, программируемый от ... до ...°C		
YYY	Специальный преобразователь		
THT1-		← Код заказа (полный)	

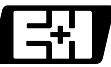
Дополнительная документация

- | | |
|---|----------------|
| <input type="checkbox"/> Брошюра "Область применения – измерение температуры" | FA006T/09/ru |
| <input type="checkbox"/> Устанавливаемый в головке преобразователь температуры iTEMPR® PCP TMT181 | TI070R/09/ru |
| <input type="checkbox"/> Устанавливаемый в головке преобразователь температуры iTEMPR® HART® TMT182 | TI078R/09/ru |
| <input type="checkbox"/> Устанавливаемый в головке преобразователь температуры iTEMPR® PA TMT184 | TI079R/09/ru |
| <input type="checkbox"/> Вставка термопары для датчиков температуры - Omniset TPC100 | TI278T/02/ru |
| <input type="checkbox"/> Вставка термопары для датчиков температуры - Omniset TPC300
(готовится к выпуску) | (TI291T/02/ru) |
| <input type="checkbox"/> Правила техники безопасности для использования во взрывоопасных зонах (TPC300, готовится к публикации) | XA017T/02/ru |
| <input type="checkbox"/> ТА фитинги и разъемы Omnidgrad TA50, TA55, TA60, TA70, TA75 | (TI091T/02/ru) |
| <input type="checkbox"/> Термопарные датчики температуры Omnidgrad TSC –
Общая информация | TI090T/02/ru |
| <input type="checkbox"/> Промышленные датчики температуры, РДТ и термопары | (TI236T/02/ru) |

Региональное представительство

ООО "Эндрестс+Хаузер"
117105, РФ, г. Москва
Варшавское Шоссе, д.35, стр. 1, 5 этаж,
БЦ "Ривер Плаза"

Тел. +7(495) 783-2850
Факс +7(495) 783-2855
www.ru.endress.com
info@ru.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation