

ABB MEASUREMENT & ANALYTICS | ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

SensyTemp TSP311, TSP321, TSP331

Датчик температуры



Measurement made easy

Прочность и универсальность

Исполнение для тяжелых условий работы

Модульная конструкция

- Измерительная насадка, защитная трубка, шейка, соединительная головка, измерительный преобразователь

Особо прочная соединительная головка

- Резьбовая крышка из алюминия или хромоникелевой стали для применения в морском бурении

Измерительный преобразователь в соединительной головке

- Опциональный LCD-дисплей
- На выбор: только функция индикации (тип AS) или индикация с функцией настройки (тип A)
- SIL 2 для измерительного преобразователя

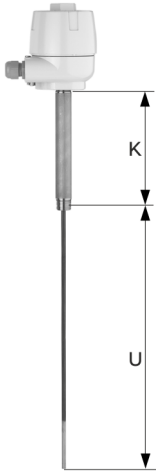
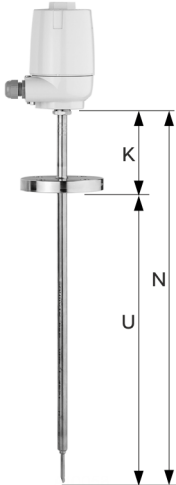
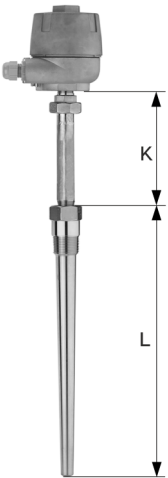
Допуски

- SIL 2 для датчика со встроенным измерительным преобразователем
- ATEX, IECEx, EAC-Ex (ГОСТ), NEPSI, другие допуски по запросу

Области применения

- Морское и прибрежное бурение, добыча и транспортировка нефти / газа, петрохимия, химическая и энергетическая промышленность

Обзор датчика температуры

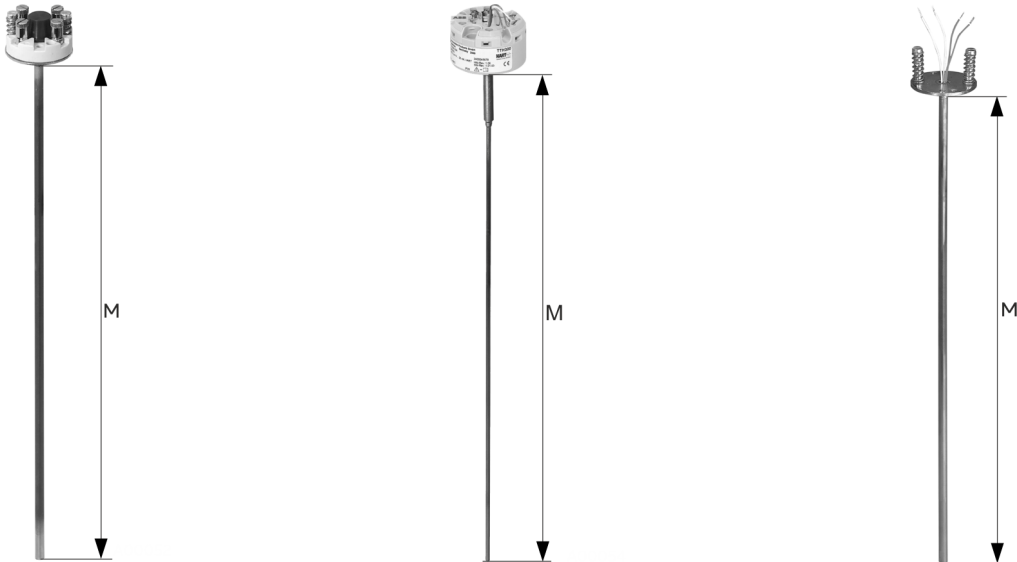
Тип	TSP311	TSP321	TSP331
Условные обозначения: K = длина шейки U = монтажная длина N = ном. длина L = длина защитной трубки			
Конструкция	без защитной трубки, для установки в имеющиеся защитные трубки измерительная насадка, шейка с соединением для защитной трубки, соединительная головка, измерительный преобразователь, опциональный LCD-дисплей	трубчатая защитная арматура, сварная	защитная трубка из цельного материала, перфорированная
Присоединительный элемент	Установка в уже существующую защитную трубку. Функциональная безопасность обеспечивается только дополнительной защитной трубкой!	Резьба для ввинчивания, фланец, зажимное резьбовое соединение	Патрубок под приварку, резьба для ввинчивания, фланец
Температура транспортировки / хранения	от -20 до 70 °C (от -4 до 158 °F)		
Предельная максимальная температура	(предельная температура для материала или установленного сенсора, приоритет имеет наименьшее из этих двух значений)		
Сенсор	Пленочный измерительный резистор: 400 °C (752 °F), проволочный измерительный резистор: 800 °C (1472 °F), Термоэлементы типа K, N, J, E, L, S: 1600 °C (2912 °F)		
Материал	316L / 1.4404	≤ 800 °C (1472 °F)	
другие материалы	316Ti / 1.4571	≤ 800 °C (1472 °F)	
по запросу)	Inconel 600 / 2.4816	≤ 1100 °C (2012 °F)	≤ 1100 °C (2012 °F)
	Hastelloy C276 / 2.4819	—	600 °C (1112°F)
	Monel 400 / 2.4360	—	≤ 540 °C (1004 °F)
	1.7335	—	≤ 570 °C (1058 °F)
	1.7380	—	≤ 500 °C (932 °F)
	1.5415	—	≤ 120 °C (248 °F)
	E-CTFE	≤ 120 °C (248 °F)	≤ 250 °C (482 °F)
	Тантал	≤ 250 °C (482 °F)	≤ 250 °C (482 °F)
Давление		максимум от 40 до 100 бар (от 580,15 до 1450,38 psi)	не более 700 бар (10152,64 psi)

Примечание
Указанные максимальные значения температуры и давления не учитывают нагрузку от технологического процесса. За счет воздействия вязкости, скорости обтекания, давления и температуры процесса эти значения, как правило, имеют тенденцию к снижению.

Обзор измерительных насадок TSA101

Оболочковые термоэлементы и термометры сопротивления

Керамический цоколь с соединительными клеммами	Фиксированный измерительный преобразователь	Открытые соединительные провода
--	---	---------------------------------



- Гибкий и вибростойкий провод в оболочке, производство ABB. Материал корпуса термометра сопротивления из хромоникелевой стали 1.4571 (316Ti) или сплава на основе никеля 2.4816 (Alloy 600) для термоэлементов.
- Сенсоры стандарта IEC 60751 — платиновые термометры сопротивления на диапазон измерения от -196 до 800 °C (от -320,8 до 1472 °F) трех классов допуска или термоэлементы стандарта IEC 60584 и ANSI MC96.1 на диапазон измерения от -40 до 1200 °C (-40 до 2192 °F) соответственно двух классов допуска.
- Термоэлемент типа S с классом точности от 0 до 1600 °C (от 32 до 2912 °F).
- Комплектация одинарными или двойными сенсорами.
- За счет большого хода (10 мм (0,39 in)) прижимных пружин зажимной пластины измерительной насадки достигается оптимальный характер прижатия.
- Для заказа доступны измерительные насадки с наружным диаметром 3 мм (0,12 in), 4,5 мм (0,24 in), 6 мм (0,24 in), а для термоэлементов также 8 мм (0,32 in). Щуп 8 мм (0,32 in) с втулкой и щуп 10 мм (0,39 in) с втулкой

M = длина измерительной насадки

Условные обозначения:

- TSP311: M = U + K + 40 мм
TSP321: M = N + 40 мм
TSP331: M = L + K + 40 мм

- K = длина шейки
U = монтажная длина
N = ном. длина
L = длина защитной трубки

Рекомендации по установке

Самый распространенный способ избежать термической погрешности измерения заключается в выдерживании минимальной монтажной длины датчика температуры. В идеале сенсор датчика температуры должен находиться в центре трубопровода.

Рекомендуемая монтажная длина

Во избежание ошибок в связи с теплоотводом.

Среда	Монтажная длина
Жидкости	от 8 до 10 × Ø конца защитной трубки
Газы	от 10 до 15 × Ø конца защитной трубки

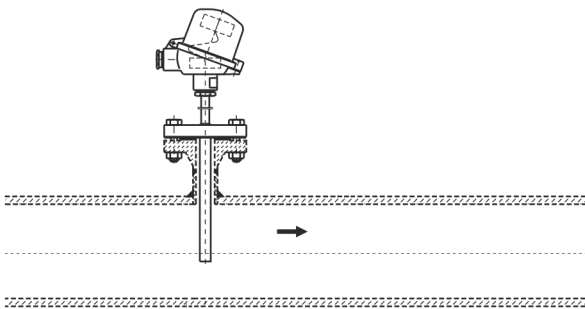


Рисунок 1: Рекомендуемая монтажная длина

Небольшой номинальный диаметр

В случае с трубопроводами очень малого номинального диаметра рекомендуется установка в колено. Датчик температуры устанавливается против направления потока измеряемой среды. Уменьшить погрешность измерения позволяет также монтаж датчика температуры с помощью адаптера под углом < 45° относительно направления потока.

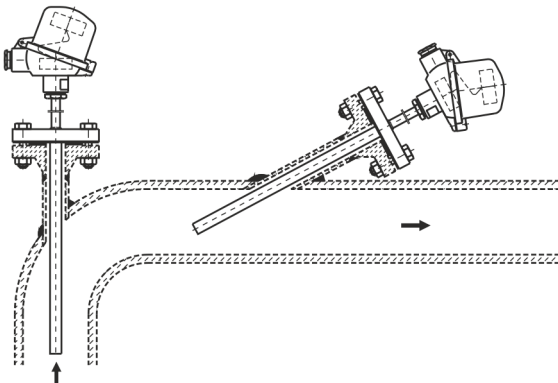


Рисунок 2: Небольшой номинальный диаметр

Технические характеристики

Термометр сопротивления

За счет использования провода в защитной оболочке с минеральной изоляцией и специальных измерительных элементов, а также метода их установки достигается высокая вибростойкость всех измерительных насадок датчика температуры TSP.

Все типы измерительных вставок для датчиков температуры TSP рассчитаны на ускорение 30 м/сек² (3 г), установленное для повышенных требований по стандарту IEC 60751.

В следующих таблицах указана оптимальная комбинация диапазона измерения, диаметра, точности и вибростойкости.

Пленочный измерительный резистор (SMW) – базовое исполнение

	Диапазон измерения	Вибростойкость
Класс В	от -50 до 400 °C (от -58 до 752 °F)	100 м/сек ² (10 г) при 10–
Класс А	От -30 до 300 °C (от -22 до 572 °F)	500 Гц
Класс АА	От 0 до 100 °C (от 32 до 212 °F)	

	Одинарный сенсор			Двойной сенсор		
	2-п.	3-п.	4-п.	2-п.	3-п.	4-п.
3,0 мм, класс В	●	●	●			
3,0 мм, класс А		●	●			
3,0 мм, класс АА		●	●			
4,5 мм, класс В	●	●	●			
4,5 мм, класс А		●	●			
4,5 мм, класс АА		●	●			
6,0 мм, класс В	●	●	●	●	●	●
6,0 мм, класс А		●	●		●	●
6,0 мм, класс АА		●	●		●	●

... Технические характеристики

Пленочный измерительный резистор (ТР) – повышенная вибростойкость

Диапазон измерения		Вибростойкость
Класс В	от –50 до 400 °С (от –58 до 752 °F)	600 м/сек ² (60 g)
Класс А	От –30 до 300 °С (от –22 до 572 °F)	при 10–500 Гц
Класс АА	От 0 до 100 °С (от 32 до 212 °F)	

	Одинарный сенсор			Двойной сенсор		
	2-п.	3-п.	4-п.	2-п.	3-п.	4-п.
3,0 мм, класс В	●	●	●			
3,0 мм, класс А		●	●			
3,0 мм, класс АА		●	●			
6,0 мм, класс В	●	●	●	●	●	●
6,0 мм, класс А		●	●		●	●
6,0 мм, класс АА		●	●		●	●

Проволочный измерительный резистор (ПР) – расширенный измерительный диапазон

Диапазон измерения		Вибростойкость
Класс В	От –196 до 800 °С (от –320,8 до 1472 °F)	100 м/с ² (10 g) при частоте от 10 до
Класс А, проволочный измерительный резистор (одинарный провод)	От –100 до 450 °С (от –148 до 842 °F)	500 Гц
Класс А, проволочный измерительный резистор (двойной провод)	От 0 до 250 °С (от 32 до 482 °F)	

	Одинарный сенсор			Двойной сенсор		
	2-п.	3-п.	4-п.	2-п.	3-п.	4-п.
3,0 мм, класс В	●	●	●	●	●	
3,0 мм, класс А		●	●		●	
4,5 мм, класс В	●	●	●	●	●	
4,5 мм, класс А		●	●		●	
6,0 мм, класс В	●	●	●	●	●	●
6,0 мм, класс А		●	●		●	●

Проволочный измерительный резистор (ПР) – расширенный измерительный диапазон, повышенная вибростойкость

Диапазон измерения		Вибростойкость
Класс В	От –196 до 600 °С (от –320,8 до 1112 °F)	600 м/с ² (60 g) при частоте от 10 до
Класс А, проволочный измерительный резистор (одинарный провод)	От –100 до 450 °С (от –148 до 842 °F)	500 Гц
Класс А, проволочный измерительный резистор (двойной провод)	От 0 до 250 °С (от 32 до 482 °F)	

	Одинарный сенсор			Двойной сенсор		
	2-п.	3-п.	4-п.	2-п.	3-п.	4-п.
6,0 мм, класс В	●	●	●	●	●	●
6,0 мм, класс А		●	●		●	●

Данные о длине щупа измерительной насадки
В следующей таблице приводится минимальная глубина погружения, длина температурочувствительных участков и длина несгибаемых участков на щупе измерительной насадки.

Исполнение	Минимальная глубина погружения	Длина температурочувствительного участка	Несгибаемая длина
Базовое исполнение	70 мм (2,75 in)	7 мм (0,28 in)	30 мм (1,18 in)
Повышенная вибростойкость	70 мм (2,75 in)	10 мм (0,39 in)	40 мм (1,57 in)
Расширенный диапазон измерения, повышенная вибростойкость	70 мм (2,75 in)	50 мм (1,97 in)	60 мм (2,36 in)

Классы точности измерительных резисторов стандарта IEC 60751

Как пленочные измерительные резисторы, так и проволочные измерительные резисторы стандарта IEC 60751 могут применяться без каких-либо ограничений. После этого значение будет иметь только класс точности в используемом диапазоне температур.

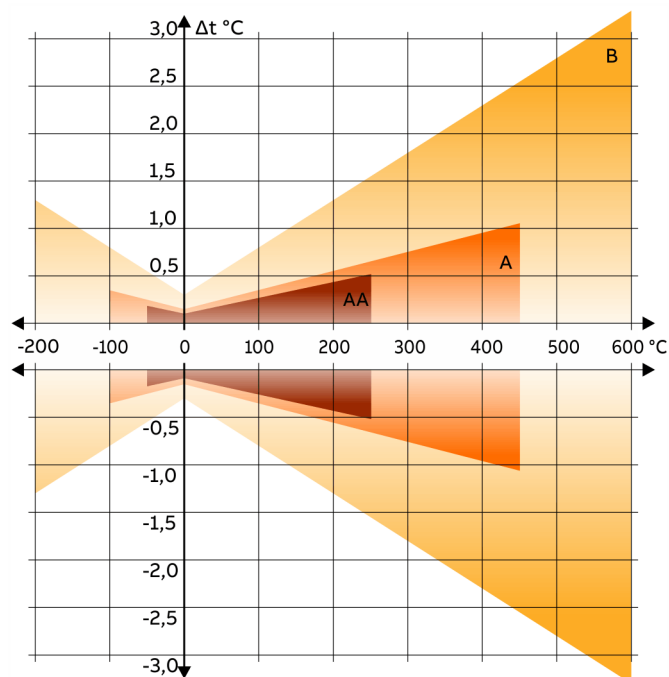
Пример: датчик класса AA используется при температуре 290 °C (554 °F). После применения (даже кратковременного) этот датчик будет соответствовать классу A.

Пленочный измерительный резистор (SMW), встроенный

Класс B	$\Delta t = \pm (0,30 + 0,0050 \times [t])$	От -50 до 400 °C (от -58 до 752 °F)
Класс A	$\Delta t = \pm (0,15 + 0,0020 \times [t])$	От -30 до 300 °C (от -22 до 572 °F)
Класс AA	$\Delta t = \pm (0,10 + 0,0017 \times [t])$	От 0 до 100 °C (от 32 до 212 °F)

Проволочный измерительный резистор (DMW), встроенный

Класс B	$\Delta t = \pm (0,30 + 0,0050 \times [t])$	От -196 до 600 °C (от -320,8 до 1112 °F)
Класс A	$\Delta t = \pm (0,15 + 0,0020 \times [t])$	От -100 до 450 °C (от -148 до 842 °F)



Цветные области: температурный диапазон согласно IEC 60751 (DMW)

Рисунок 3: Графическое представление классов точности

Ошибка измерения при двухпроводном подключении

Электрическое сопротивление внутреннего медного провода измерительной насадки влияет на результаты измерений при двухпроводном подключении и должно быть учтено. Оно зависит от диаметра и длины измерительной насадки.

Если погрешность невозможно компенсировать техническими средствами, используйте следующие ориентировочные значения:

- Измерительная насадка Ø 3,0 мм: $(0,281 \Omega/\text{м} \Rightarrow 0,7 \text{ °C/м})$
- Измерительная насадка Ø 6,0 мм: $(0,1 \Omega/\text{м} \Rightarrow 0,25 \text{ °C/м})$

По этой причине АВВ обычно поставляет модели в трех- или четырехпроводном варианте подключения.

... Технические характеристики

Термоэлементы

Классы точности термоэлемента соответствуют международному стандарту IEC 60584. По запросу компания ABB также поставляет термоэлементы, соответствующие ANSI MC96.1 и DIN 43710. Так как значения обоих стандартов имеют несущественные различия только в нижнем температурном диапазоне (примерно до 300 °C (572 °F)), рекомендуется использовать термоэлементы стандарта IEC 60584. Информация о допусках приведена в таблице «Классы точности по IEC 60584».

В следующей таблице приводится длина температуровосприимчивых участков, минимальная глубина погружения и длина несгибаемых участков на щупе температурного датчика.

Исполнение	Минимальная глубина погружения	Длина термочувствительного участка	Несгибаемая длина
Вибростойкость до 600 м/с ² (60 г)	70 мм (2,76 in)	7 мм (0,28 in)	30 мм (1,18 in)

	1K	2K	3K	1J	2J	1L*	2L*	1N	2N	1T	2T	1E	2E	1S	2S
3,0 мм, класс 2	●	●		●	●	●	●	●	●						
3,0 мм, класс 1	●	●		●	●			●	●						
4,5 мм, класс 2	●	●													
4,5 мм, класс 1	●	●													
6,0 мм, класс 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6,0 мм, класс 1	●	●		●	●			●	●	●	●	●	●		

* Допуск по DIN 43710

Классы точности по IEC 60584, DIN 43710 и ANSI MC96.1

IEC 60584	Класс (CL)	Диапазон температур	Максимальная погрешность
K (NiCr-Ni), N (NiCrSi-NiSi)	2	От -40 до 333 °C (от -40 до 631,4 °F)	±2,5 °C (±4,5 °F)
		От 333 до 1200 °C (от 631,4 до 2192 °F)	±0,0075 × [t]
	1	от -40 до 375 °C (от -40 до 707 °F)	±1,5 °C (±2,7 °F)
		от 375 до 1000 °C (от 707 до 1832 °F)	±0,004 × [t]
J (Fe-CuNi)	2	От -40 до 333 °C (от -40 до 631,4 °F)	±2,5 °C (±4,5 °F)
		от 333 до 750 °C (от 631,4 до 1382 °F)	±0,0075 × [t]
	1	от -40 до 375 °C (от -40 до 707 °F)	±1,5 °C (±2,7 °F)
		от 375 до 750 °C (от 707 до 1382 °F)	±0,004 × [t]
T (Cu-CuNi)	2	от -40 до 133 °C (от -40 до 271,4 °F)	±1,0 °C (±1,8 °F)
		от 133 до 350 °C (от 271,4 до 662 °F)	±0,0075 × [t]
	1	от -40 до 125 °C (от -40 до 257 °F)	±0,5 °C (±0,9 °F)
		от 125 до 350 °C (от 257 до 662 °F)	±0,005 × [t]
S (Pt10%Rh-Pt)	2	от 0 до 600 °C (от 32 до 1112 °F)	±1,5 °C (±2,7 °F)
		от 600 до 1600 °C (от 1112 до 2912 °F)	±0,0025 × [t]
E (NiCr-CuNi)	2	от -40 до 333 °C (от -40 до 631,4 °F)	±2,5 °C (±4,5 °F)
		от 333 до 900 °C (от 631,4 до 1652 °F)	±0,0075 × [t]
	1	от -40 до 375 °C (от -40 до 707 °F)	±1,5 °C (±2,7 °F)
		от 375 до 800 °C (от 707 до 1472 °F)	±0,004 × [t]

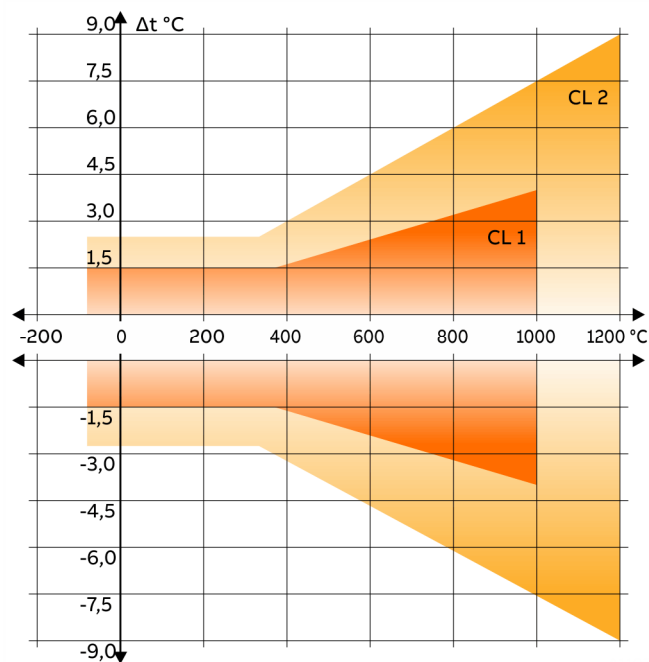


Рисунок 4. Графическое представление классов точности, пример для типов K и N по IEC 60584. Другие типы см. в таблицах.

DIN 43710	Диапазон температур	Максимальная погрешность
L (Fe-CuNi)	от 50 до 400 °C (от 122 до 752 °F)	±3,0 °C (±5,4 °F)
	от 400 до 900 °C (от 752 до 1652 °F)	±0,0075 × [t]

ANSI MC 96.1	Класс (CL)	Диапазон температур	Максимальная погрешность
K (NiCr-Ni), N (NiCrSi-NiSi)	Стандартное исполнение	от 0 до 293 °C (от 32 до 559,4 °F)	±2,2 °C (±3,96 °F)
		от 293 до 1250 °C (от 559,4 до 2282 °F)	±0,0075 × [t]
	Специальное исполнение	от 0 до 275 °C (от 32 до 527 °F)	±1,1 °C (±1,98 °F)
		от 275 до 1250 °C (от 527 до 2282 °F)	±0,0040 × [t]
J (Fe-CuNi)	Стандартное исполнение	от 0 до 293 °C (от 32 до 559,4 °F)	±2,2 °C (±3,96 °F)
		от 293 до 750 °C (от 559,4 до 1382 °F)	±0,0075 × [t]
	Специальное исполнение	от 0 до 275 °C (от 32 до 527 °F)	±1,1 °C (±1,98 °F)
		от 275 до 750 °C (от 527 до 1382 °F)	±0,0040 × [t]

Сопrotивление изоляции измерительной насадки

Сопrotивление изоляции измеряется между внешней оболочкой и измерительным контуром. Если имеются два измерительных контура, замер сопротивления изоляции производится между этими контурами. За счет специального процесса изготовления достигаются отличные параметры изоляции измерительных насадок АВВ даже в условиях высоких температур.

Сопrotивление изоляции R_{iso}
≥ 500 MΩ в диапазоне температуры окружающей среды от 15 до 35 °C (от 59 до 95 °F)

Влажность воздуха
< 80 %

Защитные трубки

Функции защитной трубки

- Защита от агрессивных сред, высокого давления и высокой скорости обтекания
- Замена или повторная калибровка измерительного элемента без прерывания процесса

Имеются различные модели и материалы, рассчитанные на разные среды, температуру и давление.

Защитные трубки делятся на 2 типа:

- Защитная арматура из трубчатого материала, сваренного под TSPX21
- Защитные трубки из цельного материала, просверленные под TSPX31

Поставляются в исполнениях стандарта DIN 43772 или ABB.

Эксплуатация в контакте с пищевыми продуктами

Некоторые сваренные и просверленные защитные трубки разрешены для контакта с пищевыми продуктами в соответствии с Правилами ЕС № 1935 и № 2023. В настоящее время доступны следующие защитные трубки:

Сваренные защитные трубки:

- Фланцевая защитная трубка, прямая (DIN 43772, форма 2F)
- Ввинчивающаяся защитная трубка, прямая (DIN 43772, форма 2G)
- Фланцевая защитная трубка со ступенчатым концом 9 мм (0,36 in) (ABB-форма 2FS/9)
- Ввинчивающаяся защитная трубка со ступенчатым концом 9 мм (0,36 in) (ABB-форма 2GS/9)

Просверленные защитные трубки:

- Приварная защитная трубка из цельного материала (DIN 43772, форма 4)
- Фланцевая защитная трубка из цельного материала (DIN 43772, форма 4F)

Возможны следующие материалы защитных трубок:

- Хромоникелевая сталь 1.4571 (ASTM 316Ti)
- Легирование никелем 2.4819 (Hastelloy C-276)
- Легирование никелем 2.4610 (Hastelloy C-4)

Другие защитные трубки и материалы по запросу.

Эксплуатация в особо агрессивных средах

Для соответствующего применения есть возможность нанесения специального покрытия PFA или ECTFE со стандартной толщиной покрытия 0,5 мм (0,02 in).

Эксплуатация в условиях сильной коррозии

Для соответствующего применения защитных трубок с фланцем есть возможность нанесения танталового покрытия. Танталовая втулка припаивается к фланцу в двух точках.

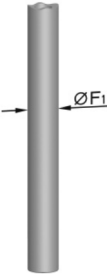
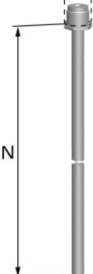
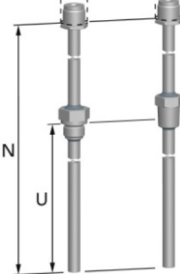
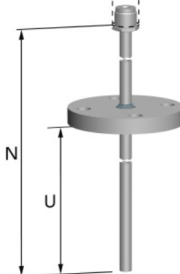
В случае необходимости обратитесь к представителю компании ABB.

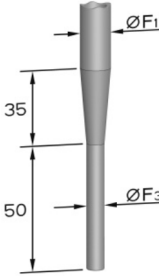
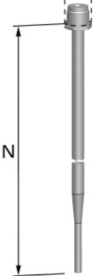
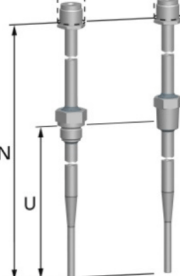
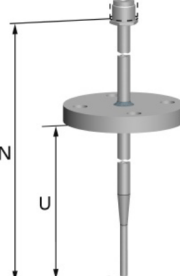
Время реагирования согласно IEC 60751 и IEC 60584

На время реагирования датчиков температуры серии TSP влияет используемая защитная трубка и термический контакт между защитной трубкой и измерительной насадкой. В датчиках температуры TSPX21 и TSPX31 конструкция конца защитной трубки адаптирована к измерительной насадке. Благодаря этому достигается очень хорошая теплопроводность. В следующей таблице приведено типичное время реагирования для серии SensyTemp TSP, измеренное по стандарту IEC 60751 в воде при 0,4 м/с и повышении температуры от 25 °C (77 °F) до 35 °C (95 °F).

Форма защитной трубки	Диаметр [мм]	В воде 0,4 м/с	
		t _{0,5}	t _{0,9}
Термометр сопротивления			
2, 2G, 2F, 2G0	9 × 1	23	64
	11 × 2	25	77
3, 3G, 3F	12 / наконечник 9 мм	15	38
2S, 2GS, 2FS, 2GS0	12 / наконечник 6 мм	21	55
Термоэлементы			
2, 2G, 2F, 2G0	9 × 1	10	24
	11 × 2	12	28
3, 3G, 3F	12 / наконечник 9 мм	12	24
2S, 2GS, 2FS, 2GS0	12 / наконечник 6 мм	6	14
	14 / наконечник 6 мм	6	14

Сварные защитные трубки (TSP321)

Прямой стержень	DIN 43772 – форма 2	DIN 43772 – форма 2G	DIN 43772 – форма 2F
Соединение головки M24 × 1,5			
			
1.4571/316Ti	F1 = 12, 14 мм	F1 = 9, 11, 12, 14 мм	F1 = 11, 12, 14 мм
1.4404/316L	F1 = 12, 14 мм	F1 = 12, 14 мм	F1 = 12, 14 мм
2.4819/C-276	—	F1 = 13,7 мм*	F1 = 13,7 мм**
Измерительная насадка	Ø 6 мм	Ø 6 мм	Ø 6 мм

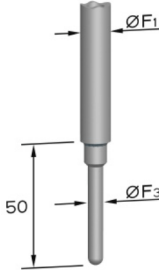
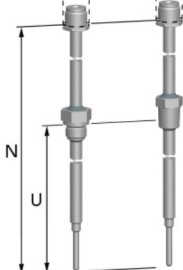
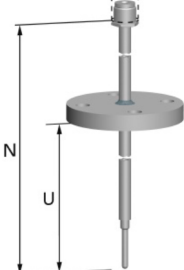
Суженный конец***	DIN 43772 – форма 3	DIN 43772 – форма 3G	DIN 43772 – форма 3F
Соединение головки M24 × 1,5			
			
1.4571/316Ti	F1/F3 = 12/9, 16/10 мм	F1/F3 = 12/9 мм	F1/F3 = 12/9, 16/10 мм
1.4404/316L	F1/F3 = 12/9 мм	F1/F3 = 12/9 мм	F1/F3 = 12/9 мм
Измерительная насадка	Ø 6 мм	Ø 6 мм	Ø 6 мм

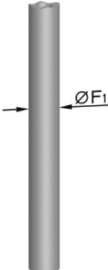
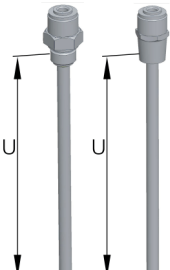
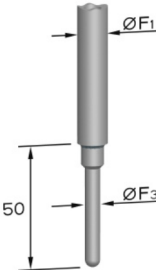
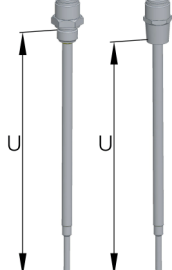
* Только с резьбой G½A, ½" NPT

** Фланец 1.4571/316Ti, бортовой диск 2.4819/C-276

*** При диаметре суженного конца 9 мм выполняется сварка донной пробки согласно рекомендации NAMUR. Эффективный диаметр составляет прибл. 10 мм.

... Защитные трубки

Ступенчатый конец	ABB – форма 2S	ABB – форма 2GS	ABB – форма 2FS
Соединение головки M24 × 1,5			
			
1.4571/316Ti	F1/F3 = 12/6, 14/6 мм	F1/F3 = 11/6, 12/6, 14/6 мм	F1/F3 = 11/6, 12/6, 14/6 мм
1.4404/316L	F1/F3 = 12/6, 14/6 мм	F1/F3 = 12/6, 14/6 мм	F1/F3 = 12/6, 14/6 мм
2.4819/C-276	—	F1/F3 = 13,7/6 мм*	F1/F3 = 13,7/6 мм**
Измерительная насадка	Ø 3 мм	Ø 3 мм	Ø 3 мм

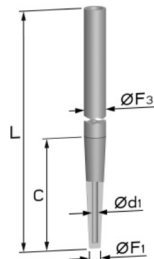
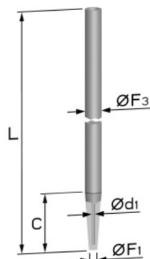
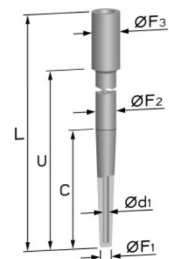
Прямой стержень, без шейки	ABB – форма 2G0	Ступенчатый конец, без шейки	ABB – форма 2GS0
Соединение головки M24 × 1,5		Соединение головки M24 × 1,5	
			
1.4571/316Ti	F1 = 9, 11, 12 мм*	1.4571/316Ti	F1/F3 = 11/6, 12/6 мм*
Измерительная насадка	Ø 6 мм	Измерительная насадка	Ø 3 мм

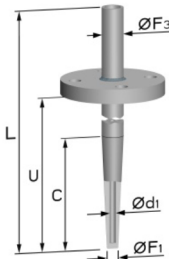
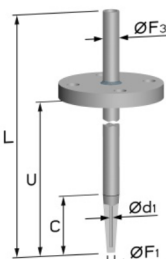
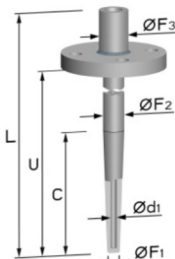
* Только с резьбой G½A, ½" NPT

** Фланец 1.4571/316Ti, бортовой диск 2.4819/C-276

Другие диаметры и материалы по запросу.

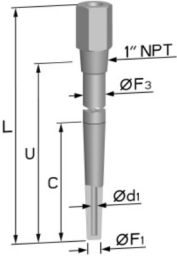
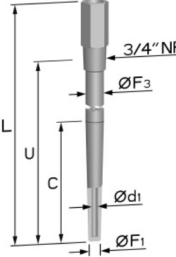
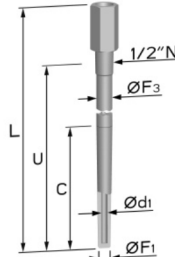
Высверленные защитные трубки (TSP331)

Приварная защитная трубка		DIN 43772 - форма 4		DIN 43772 - форма 4		ABB - форма PW	
Соединение шейки		M18 × 1,5		M14 × 1,5		½ in NPT	
							
Материал		1.4404/316L; 1.4571/316Ti; 1.7335/13CrMo4-5; 1.5415/15Mo3		1.4876/Incoloy® 800; 2.4360/Monel® 400		2.4816/Inconel® 600; 2.4819/C-276	
F3/F2/F1	d1	24h7/12,5 мм	7 мм	18h7/9 мм	3,5 мм	32/23/13,5 мм	7 мм
Измерительная насадка		Ø 6 мм		Ø 3 мм		Ø 6 мм	

Фланцевая защитная трубка		DIN 43772 - форма 4F		DIN 43772 - форма 4FS		ABB - форма PF	
Соединение шейки		M18 × 1,5		M14 × 1,5		½ in NPT	
							
Материал		1.4404/316L; 1.4571/316Ti		1.4404/316L; 1.4571/316Ti 1.4876/Incoloy® 800; 2.4360/Monel® 400*		2.4816/Inconel® 600; 2.4819/C-276*	
F3/F2/F1	d1	24/12,5 мм	7 мм	18/9 мм	3,5 мм	32/23/13,5 мм	7 мм
Измерительная насадка		Ø 6 мм		Ø 3 мм		Ø 6 мм	

* 1.4876/Incoloy® 800; 2.4360/Monel® 400; 2.4816/Inconel® 600; 2.4819/C-276 с фланцем 1.4571/316Ti и бортовым диском

... Защитные трубки

Ввинчиваемая защитная трубка		ABB - форма PS		ABB - форма PS		ABB - форма PS	
Соединение шейки		½ in NPT; SW/AF 36		½ in NPT; SW/AF 27		½ in NPT; SW/AF27	
							
Материал		1.4404/316L; 1.4571/316Ti; 1.4876/Incoloy® 800; 2.4360/Monel® 400; 2.4816/Inconel® 600; 2.4819/C-276					
F3/F1	d1	25/16 мм	7 мм	20/13,5 мм	7 мм	17/13,5 мм	7 мм
Измерительная насадка		Ø 6 мм		Ø 6 мм		Ø 6 мм	

Другие диаметры и материалы по запросу.

Стандартная длина

Сваренные защитные трубки мм (in)		
Форма	N = 230 (9,055)	U = 100 (3,94)
2; 2G; 2F,	N = 290 (11,42)	U = 160 (6,30)
3; 3G; 3F;	N = 380 (14,96)	U = 250 (9,84)
2S; 2GS; 2FS	N = 530 (20,87)	U = 400 (15,75)
Высверленные защитные трубки мм (in)		
Форма 4	L = 140 (5,51)	C = 65 (2,56)
	L = 200 (7,87)	C = 65 (2,56)
	L = 200 (7,87)	C = 125 (4,92)
	L = 260 (10,24)	C = 125 (4,92)
	L = 410 (16,14)	C = 275 (10,83)
Форма 4S	L = 110 (4,33)	C = 65 (2,65)
	L = 140 (5,51)	C = 65 (2,65)
Форма PW;	U = 100 (3,94), 150 (5,91),	L = U + 65 (2,56)
PF; PS	200 (7,87), 250 (9,84), 300 (11,81), 350 (13,78)	
Форма 4F	U = 130 (5,12), L = 200 (7,87)	C = 65 (2,56)
	U = 190 (7,48), L = 260 (10,24)	C = 125 (4,92)
	U = 340 (13,39), L = 410 (16,14)	C = 275 (10,83)
Форма 4FS	U = 130 (5,12), L = 200 (7,87)	C = 65 (2,65)

Устойчивость защитной трубки к давлению и вибрации

Допустимое давление на защитную трубку при различных температурах приведено на следующих диаграммах (для трубок стандарта DIN 43772).
Эти кривые также можно рассматривать применительно к сходным по конструкции типам защитных трубок.

Защитная трубка формы 2 (материал 1.4571)

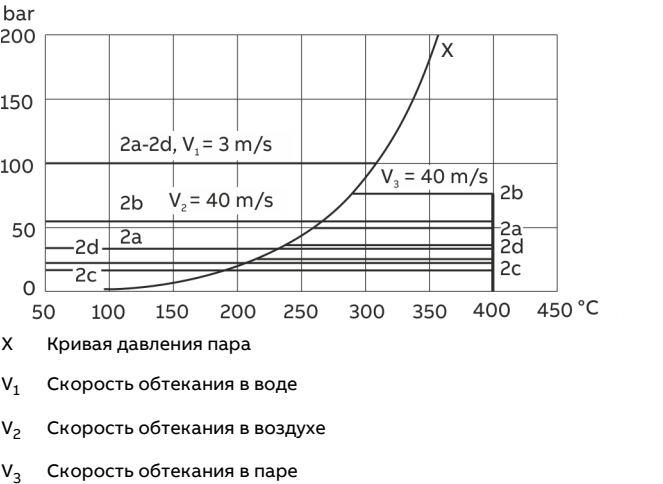


Рисунок 5. Защитная трубка формы 2

Кривая	Монтажная длина (мм)	Диаметр защитной трубки (мм)
2a	250	11
2b	250	14
2c	400	11
2d	400	14

Защитная трубка формы 3 (материал 1.4571)

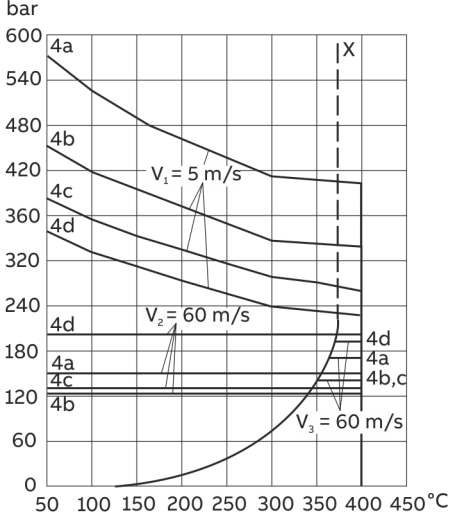


Рисунок 6. Защитная трубка формы 3

Кривая	Монтажная длина (мм)	Диаметр защитной трубки (мм)
3a	225	12/9
3b	285	12/9

... Защитные трубки

Защитная трубка формы 4 (материал 1.4571)



- X Кривая давления пара
- V_1 Скорость обтекания в воде
- V_2 Скорость обтекания в воздухе
- V_3 Скорость обтекания в паре

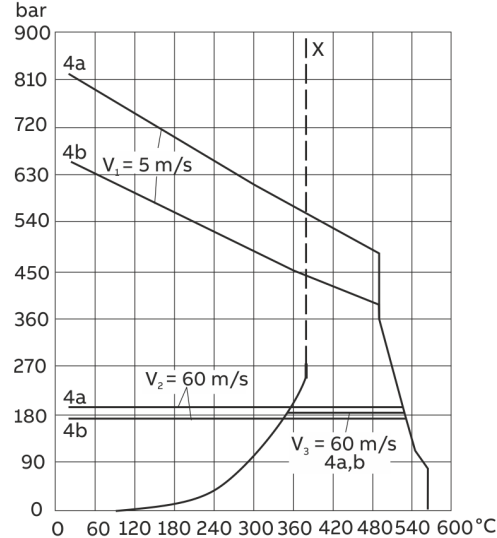
Рисунок 7. Защитная трубка формы 4

Кривая	Монтажная длина (мм)	Диаметр защитной трубки (мм)
4a	65	18
4b	125	24
4c	125	26
4d	125	32

Примечание

Вышеприведенные диаграммы взяты из стандарта DIN 43772. Они основываются на модели расчетов по Диттриху. В этих диаграммах не учтена возможная вибронагрузка из-за вихревого возбуждения обтекающей среды. Стандартные защитные трубки ABB обеспечивают достаточную прочность во всех промышленных задачах при условии, что конструкция, материал и длина правильно подобраны. Обычно причиной выхода трубок из строя является вибрация, обусловленная обтеканием. Поэтому ABB предлагает возможность рассчитать прочность трубки на основе соответствующих эксплуатационных параметров.

Защитная трубка формы 4 (материал 1.7335 и 1.7380)



- X Кривая давления пара
- V_1 Скорость обтекания в воде
- V_2 Скорость обтекания в воздухе
- V_3 Скорость обтекания в паре

Рисунок 8. Защитная трубка формы 4

Кривая	Монтажная длина (мм)	Диаметр защитной трубки (мм)
4a	65	18
4b	125	24

Этот способ анализа защитной трубки по ASME PTC 19.3-2010 базируется на признанных теоретических методах и служит вспомогательным средством для выбора трубок для критических задач. Однако он не гарантирует бесперебойную работу защитной трубки. Ввиду относительной ненадежности математической оценки частоты собственных колебаний защитной трубки и многочисленных факторов влияния в критических случаях рекомендуется экспериментальное тестирование. Дополнительную информацию по нагрузке на измерительную трубку и методах расчета можно найти в стандарте DIN 43772.

Присоединительные элементы

Датчик температуры SensyTemp TSP321

Вставляемые защитные трубки, сварные	Передвижное винтовое соединение
DIN 43772 – форма 2, прямой стержень	G½ in A, ½ in NPT
DIN 43772 – форма 3, суженный конец	
ABB – форма 2S, ступенчатый конец	

Примечание

Как правило, ABB поставляет зажимные резьбовые соединения из хромоникелевой стали 1.4571 без сертификата материала по стандарту EN 10204.

Ввинчиваемые защитные трубки, сварные	Неподвижное резьбовое соединение
DIN 43772 – форма 2G, прямой стержень	G¾ in A, G½ in A, G¾ in A, G1 in A, ½ in NPT, ¾ in NPT, 1 in NPT
DIN 43772 – форма 3G, суженный конец	M20 × 1,5, M27 × 2,
ABB – форма 2GS, ступенчатый конец	½ in BSPT, ¾ in BSPT, 1 in BSPT
ABB – форма 2G0, без шейки	G½ in A, ½ in NPT
ABB — форма 2GS0, без шейки	
Ступенчатый конец	

Фланцевые защитные трубки, сварные	Фланец согласно EN 1092-1 Уплотняющая поверхность, форма B1/B2*	Фланец согласно ASME B16.5 TW Уплотняющая поверхность, форма RF*	Фланец Tri- Clamp BS4825
DIN 43772 – форма 2F, прямой стержень	DN 15, от PN 10 до PN 40 DN 20, от PN 10 до PN 40	Номинальная ширина 1 in, номинальное давление 150, 300, 600 lbs.	По запросу
DIN 43772 – форма 3F, суженный конец	DN 25, от PN 10 до PN 40, от PN 63 до PN 100 DN 32, от PN 16 до PN 40, от PN 63 до PN 100	Номинальная ширина 1 ½ in, номинальное давление 150, 300, 600, 900/1500 lbs.	
ABB – форма 2FS, ступенчатый конец	DN 40, от PN 10 до PN 40, от PN 63 до PN 100 DN 50, PN 6, от PN 25 до PN 40, от PN 63 до PN 100 DN 80, PN 16 DN 100, PN 40	Номинальная ширина 2 in, номинальное давление 150, 300, 600, 900/1500 lbs.	

* Другие исполнения по запросу

... Присоединительные элементы

Датчик температуры SensyTemp TSP331

Приварные защитные трубы, просверленные			
Приварные защитные трубы поставляются в форме 4 согласно DIN 43772 и форме ABB PW. Другие формы по запросу.			
Ввинчиваемые защитные трубы, просверленные	Резьба для ввинчивания		
DIN 43772 – форма 6 и форма ABB PS	G½ in A, ½ in NPT, ¾ in NPT, 1 in NPT, M20 × 1,5		
Фланцевые защитные трубы, просверленные	Фланец согласно EN 1092-1	Фланец согласно ASME B16.5 TW	Фланец Tri-Clamp BS4825
	Уплотняющая поверхность, форма B1/B2*	Уплотняющая поверхность, форма RF*	
DIN 43772 – форма 4F, F2 = 18 мм, 24 мм, 26 мм, защитная трубка из цельного материала	DN 25, от PN 10 до PN 40, от PN 63 до PN 100 DN 32, от PN 16 до PN 40 DN 40, от PN 10 до PN 40, от PN 63 до PN 100	Номинальная ширина 1 in, номинальное давление 150, 300, 600 lbs.	По запросу
ABB – форма PF, защитная трубка из цельного материала	DN 50, PN 6, от PN 25 до PN 40, от PN 63 до PN 100 DN 80, PN 16 DN 100, PN 40	Номинальная ширина 1 ½ in, номинальное давление 150, 300, 600, 900 / 1500 lbs. Номинальная ширина 2 in, номинальное давление 150, 300, 600, 900/1500 lbs.	

* Другие исполнения по запросу

Примечание
Другие присоединительные элементы возможные по запросу. В случае необходимости обратитесь к представителю компании ABB.

Шейки

Шейка – это модуль между защитной трубкой и соединительной головкой. Она предназначена для перекрытия изоляции (если таковая имеется) или выполняет роль охлаждающей секции между технологическим процессом и термочувствительной электроникой измерительного преобразователя в соединительной головке.

Влияние температуры процесса и температуры окружающей среды на соединительную головку
Наряду с температурой окружающей среды, в частности во взрывоопасных зонах, необходимо учитывать влияние температуры процесса на соединительную головку и дополнительно встраиваемый измерительный преобразователь.

При высоких температурах процесса необходимо предотвратить перенос избыточного тепла на соединительную головку путем подбора соответствующей длины шейного элемента и использования шейки подходящей длины. Большого эффекта можно добиться с помощью соответствующей изоляции.

Длина шейного элемента определяется как расстояние между поверхностью части установки, по которой транспортируется рабочая среда, и нижней кромкой соединительной головки, как показано на рисунке ниже.

Она больше или равна длине шейки. Таким образом, длина шейного элемента представляет собой участок охлаждения между соединительной головкой и процессом.

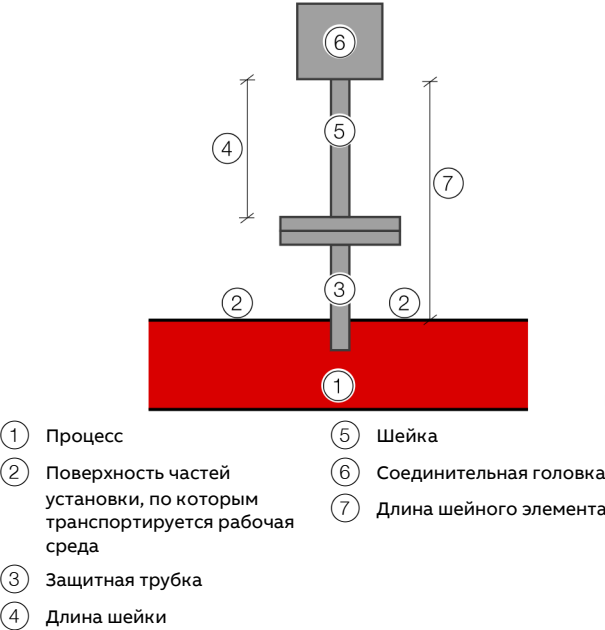


Рисунок 9. Определение длины шейного элемента

Влияние длины шейного элемента на температуру в соединительной головке

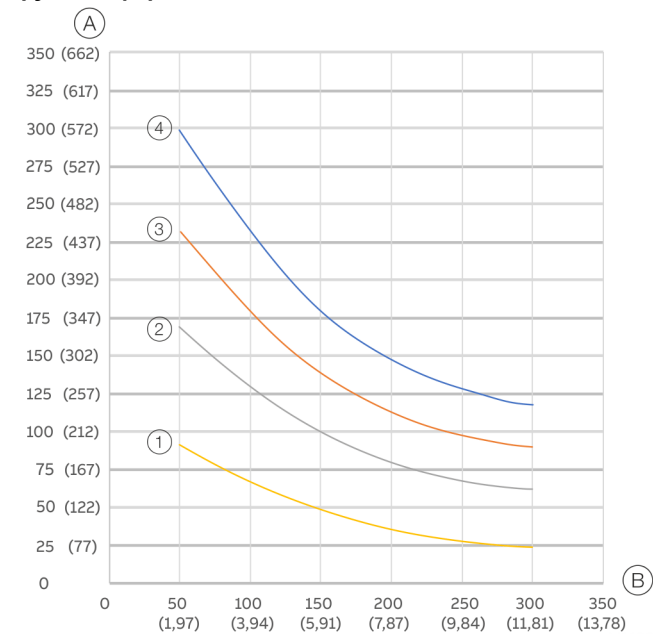
Ниже показано увеличение температуры соединительной головки в зависимости от длины шейного элемента для режима работы без изоляции.

В зависимости от характеристик нагрева выделяют три различные группы соединительных головок в различных исполнениях:

- Группа 1: формы головки BEG, BBK и аналогичные.
- Группа 2: формы головки BUZ, BUS, AGS и аналогичные.
- Группа 3: головка AGL и аналогичные исполнения из алюминия.

Минимальная длина шейного элемента определяется максимально допустимой температурой на соединительной головке или внутри нее. В зависимости от выбранного исполнения датчика температуры на основании этого определяется минимальная длина шейки.

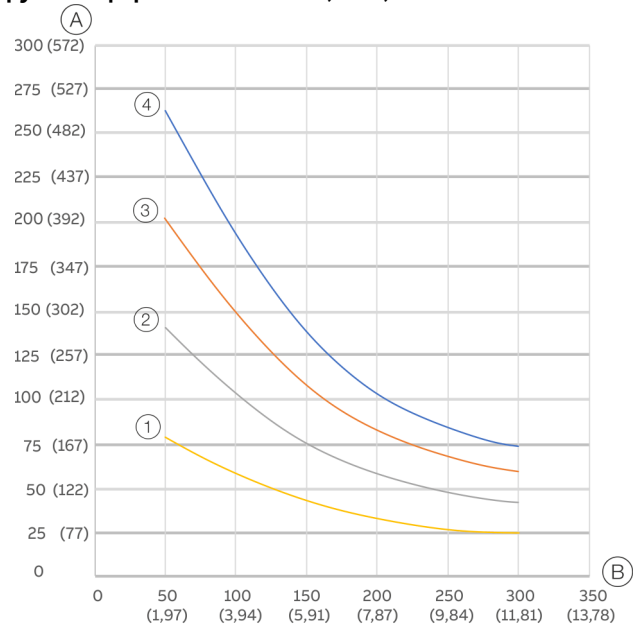
Группа 1: формы головки BEG, BBK и аналогичные



- (A) Повышение температуры внутри соединительной головки, °C (°F)
- (B) Длина шейного элемента, мм (in)
- Температура поверхности частей установки, по которым транспортируется рабочая среда, °C (°F), см. Рисунок 9 на стр 18
- ① 250 (482)
 - ② 450 (842)
 - ③ 620 (1148)
 - ④ 800 (1472)

Рисунок 10. Формы головки BEG, BBK и аналогичные

Группа 2: формы головки BUZ, BUS, AGS и аналогичные

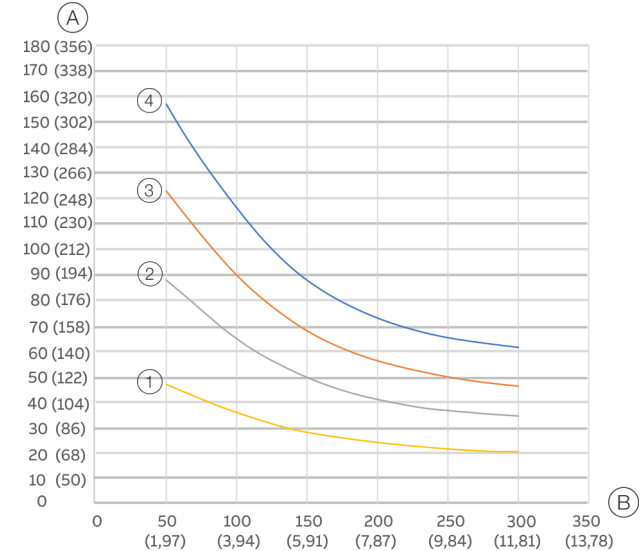


- (A) Повышение температуры внутри соединительной головки, °C (°F)
- (B) Длина шейного элемента, мм (in)
- Температура поверхности частей установки, по которым транспортируется рабочая среда, °C (°F), см. Рисунок 9 на стр 18
- ① 250 (482)
 - ② 450 (842)
 - ③ 620 (1148)
 - ④ 800 (1472)

Рисунок 11: Формы головки BUZ, BUS, AGS и аналогичные

... Присоединительные элементы

Группа 3: головка AGL и аналогичные исполнения из алюминия



- Ⓐ Повышение температуры внутри соединительной головки, °C (°F)
- Ⓑ Длина шейного элемента, мм (in)
- Температура поверхности частей установки, по которым транспортируется рабочая среда, °C (°F), см. Рисунок 9 на стр 18
- ① 250 (482)
 - ② 450 (842)
 - ③ 620 (1148)
 - ④ 800 (1472)

Рисунок 12. Головка AGL и аналогичные исполнения из алюминия

Типы шеек

	Цилиндрическая резьба для ввинчивания	Коническая резьба для ввинчивания	½" NPT - ½" NPT, неразъемная (ниппель)	½" NPT – ½" NPT, разъемная (ниппель-муфта)	½" NPT – ½" NPT, разъемная (ниппель-муфта-ниппель)
Соединение головки	M24 × 1,5		½" NPT		
Соединение защитной трубки	G¾", G½" M14 × 1,5; M18 × 1,5; M20 × 1,5;	½" NPT			
Диаметр шейки (стандарт)	14 мм (0,55 in)				
Материал	1.4571/316Ti				

Соединительные головки

Функции соединительной головки

- Крепление измерительного преобразователя или соединительного цоколя
- Защита отсека подключения от негативного воздействия извне

Благодаря специальной системе направляющих кабель автоматически позиционируется при вводе в соединительную головку. Плоская нижняя часть корпуса обеспечивает оптимальный доступ в отсек подключения. В качестве опции возможно наличие второго кабельного ввода.

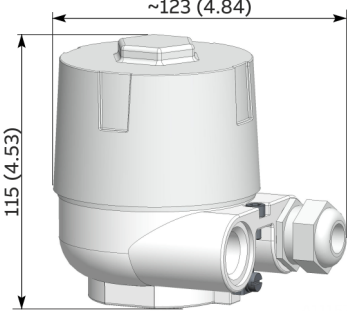
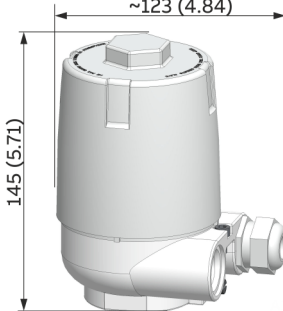
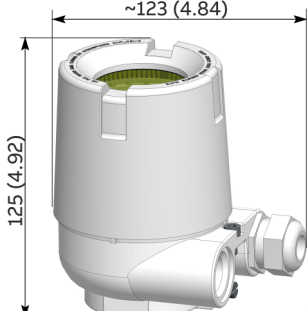
Температура окружающей среды у соединительной головки

Соединительная головка без измерительного преобразователя и без кабельного сальника	от -40 до 120 °C (от -40 до 248 °F)
Соединительная головка с измерительным преобразователем	от -40 до 85 °C (от -40 до 185 °F)
Соединительная головка с LCD-дисплеем	от -20 до 70 °C (от -4 до 158 °F)

Примечание
При использовании во взрывоопасных зонах возможно ограничение диапазона температуры окружающей среды. Соблюдайте указания из соответствующих деклараций о соответствии и свидетельства об испытании образца.

Используемое по умолчанию кабельное резьбовое соединение из пластика подходит для кабелей с внешним диаметром от 4 до 13 мм (от 0,16 до 0,51 inch) и температурного диапазона от -40 до 70 °C (от -40 до 158 °F). Если температура отличается от указанной, можно установить специальный сальник.

Применяемое обычно с типом взрывозащиты Ex-d (взрывонепроницаемая оболочка) металлическое кабельное резьбовое соединение для кабелей с внешним диаметром от 3,2 до 8,7 мм (от 0,13 до 0,34 inch) используется в температурном диапазоне от -40 до 120 °C (от -40 до 248 °F).

Форма головки	AGL / AGS	AGLH / AGSH	AGLD / AGSD
			
Материал	AGL: алюминий с эпоксидным покрытием AGS: хромоникелевая сталь (1.4404/316L)	AGLH: алюминий с эпоксидным покрытием AGSH: хромоникелевая сталь (1.4404/316L)	AGLD: алюминий с эпоксидным покрытием AGSD: хромоникелевая сталь (1.4404/316L)
Тип крышки	Резьбовая крышка		
Кабельный сальник	M20 x 1,5, дополнительный кабельный ввод ½" NPT, без сальника		
Степень защиты IP	IP 66 / IP67		
Монтаж измерительного преобразователя	На измерительной насадке	На монтажной перемычке (опционально на измерительной насадке)	На измерительной насадке

Габаритные размеры в мм (in)

Измерительный преобразователь

Установка измерительного преобразователя дает следующие преимущества:

- сокращение расходов за счет уменьшения количества кабелей;
- усиление сигнала датчика непосредственно в точке измерения и преобразование его в стандартный сигнал (за счет этого повышается помехоустойчивость сигнала);
- возможность установки LCD-дисплея в соединительную головку;
- SIL 2 с соответствующим образом классифицированным измерительным преобразователем.

Выходной сигнал датчика температуры определяется выбранным измерительным преобразователем. При использовании преобразователей ABB собственный нагрев настолько незначителен, что им можно пренебречь.

Доступны следующие виды выходных сигналов:

Тип измерительного преобразователя

TTN200 HART®

От 4 до 20 мА, HART®



TTN300 HART®

От 4 до 20 мА, HART®



TTN300 PA

PROFIBUS PA®



TTN300 FF

FOUNDATION Fieldbus® H1



Примечание

Дополнительная информация об указанных выше измерительных преобразователях содержится в технических паспортах DS/TTN200 и DS/TTN300.

ЖК-индикатор типа A и типа AS

Соединительные головки AGLD и AGSD оборудованы цифровым ЖК-индикатором. Соответствующий измерительный преобразователь подключается фиксированным интерфейсным кабелем.

Для комбинации с TTN200 предназначен LCD-дисплей типа AS с функциями индикации. Если выбран измерительный преобразователь TTN300, также возможна комплектация преобразователя ЖК-дисплеем типа A.



Рисунок 13. (A) LCD-дисплей типа A (B) LCD-дисплей типа AS

Функциональная безопасность (SIL)

Датчики температуры SensyTemp TSP со встроенными измерительными преобразователями, сертифицированными по стандарту SIL, поставляются со свидетельством согласно IEC 61508 для использования в критических с точки зрения безопасности областях применения до уровня SIL 3 (резерв).

При использовании измерительного преобразователя устройство выполняет требования SIL 2.

При использовании измерительных преобразователей в режиме резервирования могут выполняться требования SIL 3.

Информация по функциональной безопасности измерительных преобразователей температуры TTx300 и TTx200 приводится в соответствующем руководстве по безопасности SIL (SIL-Safety Manual TTx300 / SIL-Safety Manual TTx200).

Информацию о датчиках температуры без встроенной электроники можно найти в руководстве по эксплуатации.

Применение на взрывоопасных участках согласно ATEX и IECEx

Допуски

Датчики температуры TSP3X1 имеют множество допусков. Они включают в себя такие документы, как метрологические допуски для использования во взрывоопасных зонах для отдельных стран, действующие на территории всех стран ЕС и Швейцарии сертификаты ATEX и признанные во всем мире документы IECEx.

В частности:

- ATEX Ex i PTB 01 ATEX 2200 X
 - ATEX Ex d PTB 99 ATEX 1144 X
 - Защита от воспламенения пыли ta (зона 20) BVS 06 ATEX E 029
 - Ex na / Ex es (зона 2), защита от воспламенения пыли tc (зона 22) Декларации изготовителя
 - IECEx Ex i IECEx PTB 11.0111 X
 - IECEx Ex d IECEx PTB 12.0039 X
 - Защита от воспламенения пыли ta (зона 20) IECEx BVS 17.0065 X
 - ГОСТ / EAC Ex i, Ex d
 - NEPSI Ex i, Ex d
 - Остальные допуски по запросу
- Более подробная информация о допуске по взрывозащите устройств и перечень стандартов, включая выходные данные, которым соответствует устройство, приведена в сертификатах испытаний (типового образца на соответствие требованиям ЕС) или в декларациях изготовителя (на сайте www.abb.com/temperature).
 - В зависимости от исполнения используется специфическая маркировка ATEX или IECEx.
 - Датчики температуры TSP3X1 также доступны с несколькими типами взрывозащиты, например Ex i и защита от воспламенения пыли (модель TSP3X1-A4). В случае устройств с несколькими типами взрывозащиты перед вводом в эксплуатацию необходимо соблюдать указания из главы «Идентификация продукта» инструкции по обслуживанию или инструкции по вводу в эксплуатацию.

Условия для применения во взрывоопасных зонах

При замене измерительной насадки в термометре пользователь несет ответственность за правильную установку в соответствии с действующими условиями допуска. Обязательно сообщите фирме ABB данные о предыдущем датчике, чтобы можно было удостовериться в правильности как заказанного исполнения при первой поставке, так и действующего допуска.

Тепловое сопротивление

В приведенной ниже таблице указано тепловое сопротивление измерительных насадок диаметром < 6,0 мм (0,24 in) и ≥ 6,0 мм (0,24 in). Значения указаны для условий «Газ со скоростью потока 0 м/с» и «Измерительная насадка с дополнительной защитной трубкой или без нее».

Тепловое сопротивление R_{th} $\Delta t = 200 \text{ К/Вт} \times 0,038 \text{ Вт} = 7,6 \text{ К}$	Измерительная насадка $\varnothing < 6 \text{ мм}$ (0,24 in)	Измерительная насадка $\varnothing \geq 6 \text{ мм}$ (0,24 in)
Без защитной трубки		
Термометр сопротивления	200 К/Вт	84 К/Вт
Термоэлемент	30 К/Вт	30 К/Вт
С защитной трубкой		
Термометр сопротивления	70 К/Вт	40 К/Вт
Термоэлемент	30 К/Вт	30 К/Вт

К/Вт = кельвинов на ватт

Повышение температуры в случае сбоя

При неисправности датчики температуры проявляют повышение температуры Δt в соответствии с поданной мощностью. Это повышение температуры Δt должно учитываться при определении максимальной температуры процесса для каждого температурного класса.

Примечание

Динамический ток короткого замыкания, возникающий в миллисекундном диапазоне в измерительной цепи при неисправности (короткое замыкание), не влияет на нагрев.

Повышение температуры Δt можно рассчитать с помощью следующей формулы: $\Delta t = R_{th} \times P_o \text{ [К/Вт} \times \text{Вт]}$

- Δt = Повышение температуры
- R_{th} = Тепловое сопротивление
- P_o = Выходная мощность дополнительно подключенного измерительного преобразователя

Пример:

Диаметр термометра сопротивления 3 мм (0,12 in) без защитной трубки:

$R_{th} = 200 \text{ К/Вт}$

Измерительный преобразователь температуры TTxx00 $P_o = 38 \text{ мВт}$, см. также **Выходная мощность P_o измерительных преобразователей ABB** на стр 24.

$\Delta t = 200 \text{ К/Вт} \times 0,038 \text{ Вт} = 7,6 \text{ К}$

... Применение на взрывоопасных участках согласно ATEX и IECEx

При выходной мощности измерительного преобразователя $P_o = 38$ мВт в случае неисправности температура повышается прилб. на 8 К. На основании этого рассчитываются максимально возможные температуры процесса T_{medium} , как представлено в таблице **Максимальная температура процесса T_{medium} в зонах 0 и 1** на стр 24 .

Примечание

Для выходной мощности P_o , превышающей в случае неисправности 38 мВт, а также для общей выходной мощности подключенного измерительного преобразователя, превышающей 38 мВт, необходимо пересчитать повышение температуры Δt .

Искробезопасная электрическая цепь ATEX и IECEx «Ex i»

Примечание

Информация по соблюдению максимально допустимой температуры измерительного преобразователя в соединительной головке для устройств в искробезопасном исполнении приведена в разделе **Влияние температуры процесса и температуры окружающей среды на соединительную головку** на стр 18..

В зоне электрических подключений допустимая температура окружающей среды находится в диапазоне от -40 до 80°C (от -40 до 176°F). Необходимо использовать подходящие защитные трубки в соответствии с PTB 01 ATEX 2200 X или IECEx PTB 11.0111 X.

Ограничение электрической мощности Ex i

Эксплуатация датчиков температуры TSP со степенью защиты «Искробезопасная электрическая цепь Ex i» разрешается только в сертифицированных искробезопасных токовых цепях категории «ia» или «ib».

Запрещается превышать следующие электрические значения в измерительном контуре датчика температуры:

U_i (входное напряжение)	I_i (входной ток)
30 В	101 мА
25 В	158 мА
20 В	309 мА

P_i (внутренняя мощность) = макс. 0,5 Вт

Примечание. Внутренняя мощность P_i сенсора и выходная мощность P_o подключенного измерительного преобразователя должны соответствовать следующему условию: $P_i \geq P_o$.

Также должны выполняться следующие условия: $U_i \geq U_o$ и $I_i \geq I_o$.

L_i (внутренняя индуктивность сенсора): пренебрежимо мала

C_i (внутренняя емкость сенсора): пренебрежимо мала

Выходные значения подключенного измерительного преобразователя как при установке в соединительную головку, так и при монтаже на месте работы не должны превышать этих электрических значений. Выходные значения измерительных преобразователей температуры ABB (TTx300 и TTx200) ниже этих максимальных значений.

Выходная мощность P_o измерительных преобразователей ABB

Тип измерительного преобразователя	P_o
TTN200, TTF200, TTR200 HART	≤ 29 мВт*
TTN300, TTF300 HART	≤ 29 мВт**
TTN300, TTF300 PA	≤ 38 мВт
TTN300, TTF300 FF	≤ 38 мВт

* С версии аппаратного обеспечения 1.12, прежде $P_o \leq 38$ мВт

** С версии аппаратного обеспечения 2.00, прежде $P_o \leq 38$ мВт

Вся остальная необходимая для подтверждения искробезопасности информация (U_o , I_o , P_o , L_o , C_o и пр.) указана в прилагаемых свидетельствах об испытании образца для соответствующих типов измерительных преобразователей.

Максимальная температура процесса T_{medium} в зонах 0 и 1

Для определения класса температуры для T3, T4, T5 и T6 необходимо из максимальной температуры поверхности вычесть 5 К, а для T1 и T2 — соответственно 10 К.

Для температуры T_{medium} учтен пример повышения температуры на 8 К в случае неисправности, рассчитанный в разделе **Условия для применения во взрывоопасных зонах** на стр 23.

Температурный класс	-5 К	-10 К	T_{medium}
T1 (450 °C (842 °F))	—	440 °C (824 °F)	432 °C (809,6 °F)
T2 (300 °C (572 °F))	—	290 °C (554 °F)	282 °C (539,6 °F)
T3 (200 °C (392 °F))	195 °C (383 °F)	—	187 °C (368,6 °F)
T4 (135 °C (275 °F))	130 °C (266 °F)	—	122 °C (251,6 °F)
T5 (100 °C (212 °F))	95 °C (203 °F)	—	87 °C (188,6 °F)
T6 (85 °C (185 °F))	80 °C (176 °F)	—	72 °C (161,6 °F)

Взрывонепроницаемая оболочка Ex d

Датчики температуры SensyTemp TSP300 могут применяться в исполнении с взрывозащитой «Ex d – взрывонепроницаемая оболочка» в следующих зонах:

- С подходящей защитной трубкой и соединительной головкой в зоне 1 / 0 (разделение зон, поэтому измерительная насадка находится в зоне 0).
- С соединительной головкой, но без защитной трубки в зоне 1.

Необходимо соблюдать условия подключения, приведенные в свидетельстве об испытании образца PTB 99 ATEX 1144 X или IECEx PTB 12.0039 X, см. также указания по подключению в инструкции по обслуживанию.

Для TSP300 с типом взрывозащиты «Ex d – взрывонепроницаемая оболочка» необходимо учитывать самонагревание сенсора в случае неисправности, а в некоторых случаях и при эксплуатации, см. **Тепловое сопротивление** на стр 23.

Необходимо соответствующим образом определить температурный класс и максимальную допустимую температуру измеряемой среды.

Температурные характеристики

Максимально допустимая температура окружающей среды T_{amb} у соединительной головки*:

Температурный класс	Без измерительного преобразователя	С измерительным преобразователем
T1 ... T4	от -40 до 120 °C (от -40 до 248 °F)	от -40 до 85 °C (от -40 до 185 °F)
T6	От -40 до 75 °C (от -40 до 167 °F)	От -40 до 67 °C (от -40 до 152 °F)

* Температура окружающей среды может быть ограничена в зависимости от термостойкости используемого кабельного ввода.

Примечание

При температуре окружающей среды T_{amb} ниже -20 °C (-4 °F) и выше 70 °C (158 °F) четкость дисплея не гарантируется.

Максимальная допустимая температура процесса T_{medium} :

Температурный класс	Применение в зоне 0	Применение в зоне 1
T1	358 °C (676,4 °F)	438 °C (820,4 °F)
T2	238 °C (460,4 °F)	288 °C (550,4 °F)
T3	158 °C (316,4 °F)	193 °C (379,4 °F)
T4	106 °C (222,8 °F)	128 °C (262,4 °F)
T5	78 °C (172,4 °F)	93 °C (199,4 °F)
T6	66 °C (150,8 °F)	78 °C (172,4 °F)

Электрические характеристики

Датчики температуры SensyTemp TSP300 (и TSP100) выпускаются без встроенных измерительных преобразователей (например, для работы с преобразователями ABB TTF200 или TTF300) и со встроенными измерительными преобразователями ABB TTH200 или TTH300.

Для типа взрывозащиты «Ex d – взрывонепроницаемая оболочка» необходимо соблюдать следующие электрические характеристики контура питания и контура измерительного тока.

Контур питания	
Максимальное напряжение	$U_S = 30 \text{ В}$
Максимальный ток	$I_S = 32 \text{ мА}$, ограничен предвключенным предохранителем (номинальный ток защиты 32 мА)

Контур измерительного тока	
Максимальное напряжение	$U_O = 6,5 \text{ В}$
Максимальный ток	$I_O = 17,8 \text{ мА}$
Максимальная выходная мощность	$P_O = 29 \text{ мВт}$ (TTF200, TTH200)* $P_O = 38 \text{ мВт}$ (TTF300, TTH300)**

* С версии аппаратного обеспечения 1.12, прежде 38 мВт

** TTF300 HART, TTH300 HART с версии аппаратного обеспечения 2.00: 29 мВт

Максимальная выходная мощность P_O приводит к максимальному повышению температуры на 8 К, см.

Тепловое сопротивление на стр 23. Для более высокой выходной мощности P_O необходимо заново рассчитать повышение температуры.

... Применение на взрывоопасных участках согласно АTEX и IECEx

Защита от воспламенения пыли (защита оболочкой)

Датчики температуры SensyTemp TSP300 могут применяться в исполнении с типом взрывозащиты «защита от воспламенения пыли» в следующих зонах:

- Без измерительного преобразователя или с измерительным преобразователем TTH200 и без LCD-дисплея в зоне 20.
- С измерительным преобразователем TTH300 или со встроенным LCD-дисплеем в зоне 21.

Примечание

Датчики температуры для использования в зоне 20 всегда поставляются без кабельного резьбового соединения.

Необходимо соблюдать условия подключения, указанные в свидетельстве об испытаниях образца BVS 06 ATEX E 029 или IECEx BVS 17.0065 X.

Питание может поступать как от блока питания с искробезопасным выходным контуром с защитой вида «Ex ia» или «Ex ib», так и с неискробезопасным контуром. При неискробезопасном питании максимальное напряжение в контуре питания составляет $U_s = 30$ В, а максимальный ток составляет $I_s = 32$ мА и ограничен предвключенным предохранителем (номинальный ток защиты 32 мА).

Выходной контур измерительного преобразователя (контур сенсора) должен быть ограничен максимально допустимой потерей мощности $P_i = 0,5$ Вт в измерительной насадке (сенсоре).

Максимальная потеря мощности $P_i = 38$ мВт приводит к максимальному повышению температуры на 8 К, см.

Тепловое сопротивление на стр 23. Для более высокой мощности P_i необходимо заново рассчитать повышение температуры.

Если в случае типа взрывозащиты «защита от воспламенения пыли» питание измерительного преобразователя осуществляется от блока питания в искробезопасном исполнении «Ex ia» или «Ex ib», то ограничение силы тока в цепи питания посредством предвключенного предохранителя не требуется. В этом случае должны соблюдаться электрические характеристики используемого измерительного преобразователя для типа взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь». Для измерительных преобразователей ABB (TTH200, TTH300, TTF200, TTF300 и TTR200) см. раздел «Электрические характеристики – измерительные преобразователи», таблицы «Взрывозащита типа "Искробезопасная цепь" Ex ia IIC (часть 1)», «(... часть 2)» и «(... часть 3)» в инструкциях к соответствующим устройствам.

Максимальные значения термических характеристик при подключении к искробезопасному блоку питания с взрывозащитой типа «Ex ia / Ex ib» см. в таблице «Термические характеристики».

Примечание

Сумма напряжения, силы тока и мощности при использовании двух измерительных преобразователей и / или измерительных насадок не должна превышать параметры, указанные в свидетельстве об испытании образца.

Термические характеристики

	Допустимая температура окружающей среды у соединительной головки	Допустимая температура технологического процесса у защитной трубки	Максимальная температура на присоединительном элементе со стороны соединительной головки	Максимальная температура поверхности соединительной головки	Максимальная температура поверхности защитной трубки
Категория 1D или категория 1/2D со встроенным искробезопасным измерительным преобразователем с взрывозащитой типа Ex ia		от -40 до 85 °C (от -40 до 185 °F) от -40 до 200 °C (от -40 до 392 °F)* от -40 до 300 °C (от -40 до 572 °F)*	85 °C (185 °F) 164 °C (327,2 °F)		133 °C (271,4 °F) 200 °C (392 °F)
	от -40 до 85 °C (от -40 до 185 °F)	от -40 до 400 °C (от -40 до 752 °F)*	251 °C (483,8 °F) 346 °C (654,8 °F)	120 °C (120,00 °C)	300 °C (572 °F) 400 °C (752 °F)
Категория 1D или категория 1/2D со встроенным измерительным преобразователем, защищенным внешним предохранителем		от -40 до 85 °C (от -40 до 185 °F) от -40 до 200 °C (от -40 до 392 °F)* от -40 до 300 °C (от -40 до 572 °F)*	85 °C (185 °F) 164 °C (327,2 °F)		133 °C (271,4 °F) 200 °C (392 °F)
	от -40 до 85 °C (от -40 до 185 °F)	от -40 до 400 °C (от -40 до 752 °F)*	251 °C (483,8 °F) 346 °C (654,8 °F)	150 °C (302 °F)***	300 °C (572 °F) 400 °C (752 °F)
Категория 1D или категория 1/2D: измерительный контур искробезопасный Ex ia, измерительный преобразователь внешний, или не искробезопасный через внешний предохранитель в контуре питания внешнего измерительного преобразователя	от -40 до 85 °C (от -40 до 185 °F) от -40 до 120 °C (от -40 до 248 °F) от -40 до 120 °C (от -40 до 248 °F) от -40 до 120 °C (от -40 до 248 °F)	от -40 до 85 °C (от -40 до 185 °F) от -40 до 200 °C (от -40 до 392 °F) от -40 до 300 °C (от -40 до 572 °F) от -40 до 400 °C (от -40 до 752 °F)	85 °C (185 °F) 200 °C (392 °F) 251 °C (483,8 °F) 346 °C (654,8 °F)	85 °C (185 °F) 120 °C (120,00 °C) 120 °C (120,00 °C) 120 °C (120,00 °C)	133 °C (271,4 °F) 200 °C (392 °F) 300 °C (572 °F) 400 °C (752 °F)

* Пользователь обязан принять меры по соблюдению максимально допустимой температуры окружающей среды 85 °C (185 °F) в зоне соединительной головки. Также необходимо принимать во внимание **Влияние температуры процесса и температуры окружающей среды на соединительную головку** на стр 18 .

** Комплектация измерительным преобразователем с дисплеем и без дисплея.

*** Комплектация двумя измерительными преобразователями.

Неискрящее оборудование, повышенная защита и защита от воспламенения пыли

Для цепи питания необходимо предпринять меры внешней защиты, исключающие превышение расчетного напряжения более чем на 40 % в случае временных сбоев.

Взаимосвязь между температурой окружающей среды и температурой процесса см. в **Влияние температуры процесса и температуры окружающей среды на соединительную головку** на стр 18. Нижняя граница температуры окружающей среды составляет -40 °C (-40 °F).

При использовании встроенного измерительного преобразователя ТТН200 или ТТН300 и температурного класса Т6 максимально допустимая температура окружающей среды составляет 56 °C (132,8 °F).

Температура процесса: макс. 400 °C (752 °F) для II 3G
макс. 300 °C (572 °F) для II 3D

Испытания и сертификаты

В целях повышения безопасности и точности процессов ABB проводит различные механические и электрические испытания. Результаты подтверждены сертификатами стандарта EN 10204.

Были получены следующие сертификаты:

- Заводское свидетельство 2.1 о соответствии заказу
- Заводское свидетельство 2.2 о прохождении следующих испытаний:
 - Материал деталей, контактирующих с рабочей средой
 - Значения заряда термоэлемента
 - Измерение сопротивления изоляции при комнатной температуре
- Прием-сдаточные сертификаты 3.1 о прохождении следующих испытаний:
 - Проверка материалов деталей, контактирующих с рабочей средой
 - Контроль внешнего вида, габаритов и функций датчиков температуры
 - Проверка на утечку гелия в защитной трубке
 - Рентгеновская проверка защитной трубки на concentricity отверстия, по запросу
 - Рентгеновская проверка сварных швов
 - Проверка ультразвуком на concentricity отверстия
 - Проверка на проникновение краски в сварные швы защитной трубки
 - Проверка устойчивости защитной трубки к давлению
 - Сравнительные замеры на измерительной насадке
- По запросу предоставляется приемочный сертификат 3.2

Для измерений повышенной точности ABB предлагает калибровку датчиков температуры в собственной DAkkS-калибровочной лаборатории.

После DAkkS-калибровки на каждый датчик температуры выдается отдельный калибровочный сертификат.

Сравнительные замеры и DAkkS-калибровка проводятся на измерительной насадке, при необходимости — с измерительным преобразователем.

Для получения достоверных результатов необходимо учитывать минимальную длину минеральноизолируемого провода измерительной насадки.

- При очень низких температурах ($< -70^{\circ}\text{C}$ (-94°F)): 300 мм
- При низких и средних температурах: от 100 до 150 мм
- При температурах свыше 500°C (932°F): от 300 до 400 мм

Благодаря увеличенной длине возможны дополнительные методы измерения и упрощение измерительной процедуры. Для получения дополнительной информации обратитесь к локальному представителю ABB.

При сравнительном замере и DAkkS-калибровке существует дополнительная возможность рассчитать индивидуальные характеристики сенсора температуры и запрограммировать измерительный преобразователь с помощью произвольной характеристики. За счет адаптации измерительного преобразователя к характеристике сенсора можно значительно повысить точность датчика температуры. Для этого необходимо провести замер с не менее чем тремя значениями температуры.

Информация для заказа

Примечание

Коды для оформления заказов нельзя комбинировать друг с другом произвольным образом. В случае возникновения вопросов по конструкционным возможностям представитель ABB охотно проконсультирует вас. Всю документацию, декларации о соответствия и сертификаты можно скачать на сайте фирмы ABB.

SensyTemp TSP311

Базовая модель	TSP311	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Датчик температуры SensyTemp TSP311, без защитной трубки, для высоких технологических требований/эксплуатации в сложных условиях											
Взрывозащита / допуск											
Отсутствует		Y0									
Искробезопасная электрическая цепь ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga или II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb или II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga/Gb		A1									
Тип взрывозащиты ATEX «Защита от воспламенения пыли»: зона 20: II 1D Ex ta IIIC T133 ... T400 Da, зона 20/21: II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T133 ... T400 Da/Db		A3*									
Тип взрывозащиты ATEX «Защита от воспламенения пыли» или «Искробезопасная электрическая цепь»: зона 20 / зона 0: II 1D Ex ta IIIC T133 ... T400 Da или II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga (не для эксплуатации во взрывоопасных гибридных смесях)		A4*									
Тип взрывозащиты ATEX «Взрывонепроницаемая оболочка» II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb		A5									
Неискрящее оборудование, повышенная защита и защита от воспламенения пыли ATEX II 3 G Ex nA IIC T6...T1 Gc, ATEX II 3 G Ex ec IIC T6...T1 Gc и ATEX II 3 D Ex tc IIIB T133°C Dc		B1**									
Тип взрывозащиты ATEX «Защита от воспламенения пыли» или «Взрывонепроницаемая оболочка»: зона 20 / зона 1/0: II 1D Ex ta IIIC T133 ... T400 Da или II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb (не для эксплуатации во взрывоопасных гибридных смесях)		B5*									
Тип взрывозащиты ATEX «Защита от воспламенения пыли»: зона 21: II 2D Ex tb IIIC T133 ... T400 Db		D5***									
Тип взрывозащиты ATEX «Защита от воспламенения пыли» или «Искробезопасная электрическая цепь»: зона 21 / зона 0: II 2D Ex tb IIIC T133 ... T400 Db или II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga (не для эксплуатации во взрывоопасных гибридных смесях)		D6***									
Тип взрывозащиты ATEX «Защита от воспламенения пыли» или «Взрывонепроницаемая оболочка»: зона 21 / зона 1/0: II 2D Ex tb IIIC T133 ... T400 Db или II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb (не для эксплуатации во взрывоопасных гибридных смесях)		D8***									
Искробезопасная электрическая цепь IECEx ia IIC T6...T1 Ga		H1									
Искробезопасная электрическая цепь IECEx ib IIC T6...T1 Gb или IECEx ib IIC T6...T1 Ga/Gb		H2									
Тип взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» IECEx db IIC T6/T4 Ga/Gb		H5									
Тип взрывозащиты IECEx «Защита от воспламенения пыли»: зона 20: Ex ta IIIC T133 ... T400 Da, зона 20/21: Ex ta/tb IIIC T133 ... T400 Da/Db		J9*									
Тип взрывозащиты IECEx «Защита от воспламенения пыли»: зона 21: Ex tb IIIC T133 ... T400 Db		J5***									
Искробезопасная электрическая цепь в соответствии с рекомендациями NAMUR NE 24 и ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga		N1									
ГОСТ России — метрологический сертификат		G1									
ГОСТ России — метрологический сертификат и искробезопасная электрическая цепь EAC-Ex, Ex i зона 0		P2									
ГОСТ России — метрологический сертификат и EAC-Ex, Ex-d		P3									
ГОСТ России — метрологический сертификат и EAC-Ex, защита от воспламенения пыли		P4									
ГОСТ Казахстана — метрологический сертификат		G3									
ГОСТ Казахстана — метрологический сертификат и искробезопасная электрическая цепь EAC-Ex, Ex i зона 0		T2									
ГОСТ Казахстана — метрологический сертификат и EAC-Ex, Ex-d		T3									
ГОСТ Казахстана — метрологический сертификат и EAC-Ex, защита от воспламенения пыли		T4									

* Не работает с TTH300, не работает с LCD-дисплеем, измерительный преобразователь только с поддержкой протокола HART

** В настоящее время эксплуатация во взрывоопасных гибридных смесях (одновременное наличие взрывоопасной пыли и газов) согласно EN 60079-0 и EN 60079-31 не допускается.

*** Измерительный преобразователь только с поддержкой протокола HART

Продолжение см. на следующей странице

... Информация для заказа

Базовая модель	TSP311	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Взрывозащита / допуск (продолжение)											
ГОСТ Беларуси — метрологический сертификат	M5										
ГОСТ Беларуси — метрологический сертификат и искробезопасная электрическая цепь EAC-Ex, Ex i зона 0	U2										
ГОСТ Беларуси — метрологический сертификат и EAC-Ex, Ex-d	U3										
ГОСТ Беларуси — метрологический сертификат и EAC-Ex, защита от воспламенения пыли	U4										
Взрывозащита NEPSI типа «Искробезопасная электрическая цепь»: Ex ia IIC T6 Ga	S1										
Тип взрывозащиты NEPSI «Взрывонепроницаемая оболочка»: Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb	S2										
Длина шейки											
Отсутствует				Y0							
K = 150 мм (6 in)				K1							
Длина по требованию заказчика				Z9							
Соединение защитной трубки											
Без шейки / соединительная резьба M24 × 1,5 в соединительной головке				W1							
Без шейки / соединительная резьба ½ in NPT в соединительной головке				W2							
Без шейки / уплотняющий винт M24 × 1,5 в соединительной головке				W3							
Резьба двойного ниппеля G ½ A				W4							
Двойной ниппель ½ in NPT				W5							
Шейка с цилиндрической резьбой для ввинчивания G ½ A				G1							
Шейка с цилиндрической резьбой для ввинчивания G ¾ A				G2							
Шейка с цилиндрической резьбой для ввинчивания G ⅝ A				G3							
Шейка с цилиндрической резьбой для ввинчивания M14 × 1,5				M1							
Шейка с цилиндрической резьбой для ввинчивания M18 × 1,5				M2							
Шейка с цилиндрической резьбой для ввинчивания M20 × 1,5				M3							
Шейка с цилиндрической резьбой для ввинчивания M24 × 1,5				M4							
Шейка с цилиндрической резьбой для ввинчивания M27 × 2				M5							
Шейка с конической резьбой для ввинчивания ½ in NPT				N1							
Ниппель ½ in NPT-½ in NPT				N2							
Ниппель-муфта / ½ in NPT-½ in NPT				N3							
Ниппель-муфта-ниппель ½ in NPT-½ in NPT				N4							
Шейка с накидным винтом G ½				U6							
Шейка с зажимным резьбовым соединением G ½, нержавеющая сталь				A1							
Шейка с зажимным резьбовым соединением ½ in NPT, нержавеющая сталь				A2							
Прочие				Z9							
Монтажная длина											
U = 140 мм				U2							
U = 200 мм				U4							
U = 260 мм				U6							
Длина по требованию заказчика				Z9							

Продолжение см. на следующей странице

Базовая модель	TSP311	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Тип измерительной насадки							
Термометр сопротивления, ТР, базовое исполнение, измерительный диапазон от -50 до 400 °C (от -58 до 752 °F), 10 g		S1					
Термометр сопротивления, ТР, повышенная вибростойкость, измерительный диапазон от -50 до 400 °C (от -58 до 752 °F), 60 g		S2					
Термометр сопротивления, ПР, расширенный измерительный диапазон от -196 до 600 °C (от -321 до 1112 °F), 10 g		D1					
Термометр сопротивления, ПР, повышенная вибростойкость, расширенный измерительный диапазон от -196 до 600 °C (от -321 до 1112 °F), 60 g		D3					
Термометр сопротивления, калибруемый согласно инструкции, обозначение допуска 000/308		E1					
Термометр сопротивления, с ведомственной предварительной проверкой калибровки, температуры предварительной проверки -10 °C и +50 °C, обозначение допуска 000/308		E2					
Термоэлемент		T1					
Прочие		Z9					
Диаметр измерительной насадки							
3 мм			D3				
4,5 мм			D4				
6 мм			D6				
8 мм			D8				
8 мм (0,32 in), шуп с насаженной втулкой, втулка DIN 43735 80 мм (TC), 20 мм (ТЭ)			H8				
10 мм (0,4 in), шуп с насаженной втулкой, втулка 80 мм (TC), 20 мм (ТЭ)			H1				
Прочие			Z9				
Тип сенсора и тип переключения							
1 × Pt100, 2 провода				P1			
1 × Pt100, 3 провода				P2			
1 × Pt100, 4 провода				P3			
2 × Pt100, 2 провода				P4			
2 × Pt100, 3 провода				P5			
2 × Pt100, 4 провода (при встроенном измерительном преобразователе может подключаться только один элемент Pt100)				P6			
1 × Pt1000, 2 провода				P8			
1 × Pt1000, 3 провода				P7			
1 × Pt1000, 4 провода				P9			
1 × тип K (NiCr-NiAl)				K1			
2 × тип K (NiCr-NiAl)				K2			
3 × тип K (NiCr-NiAl)				K3			
1 × тип J (Fe-CuNi)				J1			
2 × тип J (Fe-CuNi)				J2			
1 × тип L (Fe-CuNi)				L1			
2 × тип L (Fe-CuNi)				L2			
1 × тип N (NiCrSi-NiSi)				N1			
2 × тип N (NiCrSi-NiSi)				N2			
1 × тип T (Cu-CuNi)				T1			
2 × тип T (Cu-CuNi)				T2			
1 × тип E (NiCr-CuNi)				E1			
2 × тип E (NiCr-CuNi)				E2			
1 × тип S (Pt10Rh-Pt)				S1			
2 × тип S (Pt10Rh-Pt)				S2			
Прочие				Z9			

Продолжение см. на следующей странице

... Информация для заказа

Базовая модель	TSP311	XX	XX	XX
Точность сенсора				
Точность класса B по IEC 60751		B2		
Проволочный измерительный резистор, двойной сенсор, точность класса A по IEC60751, измерительный диапазон от 0 до 250 °C (от 32 до 482 °F)		D2		
Проволочный измерительный резистор, точность класса A по IEC 60751, измерительный диапазон от -100 до 450 °C (от -148 до 842 °F)		D1		
Пленочный измерительный резистор, точность класса A по IEC 60751, измерительный диапазон от -30 до 300 °C (от -22 до 572 °F)		S1		
Пленочный измерительный резистор, точность класса AA по IEC 60751, измерительный диапазон от 0 до 100 °C (от 32 до 212 °F)		S3		
Термоэлемент, точность класса 2 по IEC 60584		T2		
Термоэлемент, точность класса 1 по IEC 60584		T1		
Термоэлемент, стандартная точность по ANSI MC 96.1		T4		
Термоэлемент, специальная точность по ANSI MC 96.1		T3		
Точность согласно DIN 43710		T5		
Прочие		Z9		
Соединительная головка				
AGL / алюминий, с резьбовой крышкой			L1	
AGL / алюминий, с высокой резьбовой крышкой			L2	
AGLD / алюминий, с резьбовой крышкой и дисплеем			L4	
AGS / нержавеющая сталь, с резьбовой крышкой			S1	
AGSH / нержавеющая сталь, с высокой резьбовой крышкой			S2	
AGSD / нержавеющая сталь, с резьбовой крышкой и дисплеем			S4	
Прочие			Z9	
Измерительный преобразователь				
Без измерительного преобразователя, измерительная вставка с керамическим цоколем				Y1
Без измерительного преобразователя, измерительная насадка со свободными соединительными проводами				Y2
TTH300-HART, регулируемый, выход от 4 до 20 mA				H4
TTH300-HART-Ex, регулируемый, выход от 4 до 20 mA				H5
TTH300-PA, регулируемый, выход PROFIBUS PA				P6
TTH300-PA-Ex, регулируемый, выход PROFIBUS PA				P7
TTH300-FF, регулируемый, выход FOUNDATION Fieldbus				F6
TTH300-FF-Ex, регулируемый, выход FOUNDATION Fieldbus				F7
TTH200-HART, регулируемый, выход от 4 до 20 mA				H6
TTH200-HART-Ex, регулируемый, выход от 4 до 20 mA				H7

Дополнительная информация для заказа SensyTemp TSP311

	XX	XX	XX
Диапазон измерения измерительного преобразователя			
Стандартное исполнение	A0		
Прочие	AZ		
Свидетельства и сертификаты			
Заводской сертификат EN 10204-2.1 о соответствии заказу		C4	
Заводской сертификат EN 10204-2.2 о значениях заряда термоэлемента		C5	
Заводской сертификат EN 10204-2.2, измерение сопротивления изоляции при комнатной температуре		CN	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1 по визуальному, габаритному и функциональному контролю		C6	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, герметичность против проникновения гелия		C7	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, допуски для сенсоров		CC	
Декларация о соответствии SIL2 согласно IEC 61508 для сенсора со встроенным измерительным преобразователем, HART		CS	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, заводская калибровка 1 × Pt100 / 1 × Pt1000		CD	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, заводская калибровка 2 × Pt100		CE	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, заводская калибровка, 1 × термоэлемент		CF	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, заводская калибровка, 2 × термоэлемента		CG	
DAkKS-калибровка, 1 × Pt100 / 1 × Pt1000 со свидетельством калибровки для каждого термометра		CH	
DAkKS-калибровка 2 × Pt100 со свидетельством калибровки для каждого термометра		CJ	
DAkKS-калибровка, 1 × термоэлемент, со свидетельством калибровки для каждого термометра		CK	
DAkKS-калибровка, 2 × термоэлемента, со свидетельством калибровки для каждого термометра		CL	
Прочие		CZ	
Количество тестовых точек			
1 точка			P1
2 точек			P2
3 точек			P3
4 точек			P4
5 точек			P5

... Информация для заказа

Дополнительная информация для заказа SensyTemp TSP311 (продолжение)	XX	XX	XX
Тестовая температура для калибровки сенсора			
Заводская калибровка: 0 °C (32 °F)	V1		
Заводская калибровка: 100 °C (212 °F)	V2		
Заводская калибровка: 400 °C (752 °F)	V3		
Заводская калибровка: 0 °C и 100 °C (32 °F и 212 °F)	V4		
Заводская калибровка: 0 °C и 400 °C (32 °F и 752 °F)	V5		
Заводская калибровка: 0 °C, 100 °C и 200 °C (32 °F, 212 °F и 392 °F)	V7		
Заводская калибровка: 0 °C, 200 °C и 400 °C (32 °F, 392 °F и 752 °F)	V8		
Заводская калибровка по спецификации заказчика	V6		
DAkkS-калибровка: 0 °C (32 °F)	D1		
DAkkS-калибровка: 100 °C (212 °F)	D2		
DAkkS-калибровка: 400 °C (752 °F)	D3		
DAkkS-калибровка: 0 °C и 100 °C (32 °F и 212 °F)	D4		
DAkkS-калибровка: 0 °C и 400 °C (32 °F и 752 °F)	D5		
DAkkS-калибровка: 0 °C, 100 °C и 200 °C (32 °F, 212 °F и 392 °F)	D7		
DAkkS-калибровка: 0 °C, 200 °C и 400 °C (32 °F, 392 °F и 752 °F)	D8		
DAkkS-калибровка по спецификации заказчика	D6		
Опции шейки			
Шейка с измерительной насадкой, газонепроницаемая сварка		N3	
Шейка маслонепроницаемая, до 3 бар		N4	
Крепежный уголок		N5	
Опции резьбового соединения			
Передвижное резьбовое соединение G ¼ / материал — нержавеющая сталь			K1
Передвижное резьбовое соединение G ¼/ материал — нержавеющая сталь, зажимное кольцо из PTFE			K2
Передвижное резьбовое соединение G ½ / материал — нержавеющая сталь			K3
Передвижное резьбовое соединение G ½ / материал — нержавеющая сталь, зажимное кольцо из PTFE			K4
Передвижное резьбовое соединение M18 × 1,5 / материал — нержавеющая сталь			K5
Передвижное резьбовое соединение ½ in NPT / материал — нержавеющая сталь			K6
Передвижное резьбовое соединение ½ in NPT / материал — нержавеющая сталь, зажимное кольцо из PTFE			K7
Пружинное передвижное резьбовое соединение G ½ / материал — нержавеющая сталь			K8
Пружинное передвижное резьбовое соединение M18 × 1,5 / материал — нержавеющая сталь			K9
Прочие			KZ

Дополнительная информация для заказа SensyTemp TSP311 (продолжение)	XX	XX	XX	XX	XX
Измерительная насадка: точка измерения с заземлением					
Заземленная точка измерения	J1				
По 2 спаренные измерительные насадки в диапазоне от 0 до 100 °C, отклонение ≤ 0,1 K	J3				
Повышение класса точности сенсора до 1/2 кл. А, от 0 до 100°C, U > 100 мм	J8				
Повышение класса точности сенсора до 1/2 кл. А, от 0 до 400°C, U > 250 мм	J9				
Измерительная насадка: монтаж измерительного преобразователя					
Керамический цоколь отсутствует (измерительный преобразователь монтируется непосредственно на измерительной насадке)		J2			
Измерительная насадка: дополнительные опции					
Прочие			JZ		
Варианты соединительной головки					
Второй измерительный преобразователь смонтирован на соединительной головке (тот же тип, что и 1-й преобразователь)					H1
Крышка соединительной головки крепится в нижней части цепочкой					H8
Соединительная головка с винтом с крестообразным шлицем для пломбировки					H9
Прочие					HZ
Варианты кабельного ввода					
1 × M20 × 1,5, без кабельного резьбового соединения					U1
1 × ½ in NPT, без кабельного резьбового соединения					U2
2 × M20 × 1,5, без кабельного резьбового соединения					U4
2 × ½ in NPT, без кабельного резьбового соединения					U5
2 × M20 × 1,5, с кабельным сальником из пластмассы, температурный диапазон от -40 до +70 °C					U7
1 × M20 × 1,5, с кабельным сальником Ex-d					UA
2 × M20 × 1,5, с кабельным сальником Ex-d					UC
Штекерное соединение Harting Han 7D					UG
Штекерное соединение Harting Han 8D					UH
Штекерное соединение M12 для PROFIBUS PA					UJ
Штекер 7/8 in для FOUNDATION Fieldbus					UK
Кабельный сальник 1 × ½ in NPT, CAPRI-CODEC S.A., PE ADE 4F, код. № 848694					UF
Кабельный сальник 1 × ½ in NPT, CAPRI-CODEC S.A., PE ADE 4F, с разгрузкой от натяжения ADE, для диаметра от 8,5 до 16,0 мм					UL
1 × ½ in NPT-PE ADE 4F + заглушки 1 × ½ in NPT					UP
Прочие					UZ

... Информация для заказа

Дополнительная информация для заказа SensyTemp TSP311 (продолжение)	XX	XX	XX	XX	XX
Тип дисплея					
LCD-дисплей типа AS	L1				
LCD-дисплей типа А с функциями настройки	L2				
Прочие опции					
С навесным уплотнением 7603 С Cu/KER		PD			
Винт заземления внутренний		PH			
Фирменная табличка из нержавеющей стали		PV			
Каждый термометр упакован отдельно в полиэтилен		PN			
Язык документации					
Немецкий			M1		
Английский			M5		
Языковой пакет «Западная Европа / Скандинавия» (языки DA, ES, FR, IT, NL, PT, FI, SV)			MW		
Языковой пакет «Восточная Европа» (языки EL, CS, ET, LV, LT, HU, HR, PL, SK, SL, RO, BG)			ME		
Маркировка точки замера					
Табличка из нержавеющей стали с кодовой меткой				T1	
Дополнительная маркировочная табличка					
Табличка из нержавеющей стали с маркировкой по спецификации заказчика					T2
Самоклеящаяся табличка (по спецификации заказчика)					T3

SensyTemp TSP321

Базовая модель	TSP321	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Датчик температуры SensyTemp TSP321, с приварной защитной трубкой, для высоких технологических требований/эксплуатации в сложных условиях													
Взрывозащита / допуск													
Отсутствует	Y0												
Искробезопасная электрическая цепь ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga или II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb или II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga/Gb	A1												
Тип взрывозащиты ATEX «Защита от воспламенения пыли»: зона 20: II 1D Ex ta IIC T133 ... T400 Da, зона 20/21: II 1/2 D Ex ta/tb IIC T133 ... T400 Da/Db	A3*												
Тип взрывозащиты ATEX «Защита от воспламенения пыли» или «Искробезопасная электрическая цепь»: зона 20 / зона 0: II 1D Ex ta IIC T133 ... T400 Da или II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga (не для эксплуатации во взрывоопасных гибридных смесях)	A4*												
Тип взрывозащиты ATEX «Взрывонепроницаемая оболочка» II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb	A5												
Неискрыющее оборудование, повышенная защита и защита от воспламенения пыли ATEX II 3 G Ex nA IIC T6...T1 Gc, ATEX II 3 G Ex ec IIC T6...T1 Gc и ATEX II 3 D Ex tc IIBB T133°C Dc	B1**												
Тип взрывозащиты ATEX «Защита от воспламенения пыли» или «Взрывонепроницаемая оболочка»: зона 20 / зона 1/0: II 1D Ex ta IIC T133 ... T400 Da или II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb (не для эксплуатации во взрывоопасных гибридных смесях)	B5*												
Тип взрывозащиты ATEX «Защита от воспламенения пыли»: зона 21: II 2D Ex tb IIC T133 ... T400 Db	D5***												
Тип взрывозащиты ATEX «Защита от воспламенения пыли» или «Искробезопасная электрическая цепь»: зона 21 / зона 0: II 2D Ex tb IIC T133 ... T400 Db или II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga (не для эксплуатации во взрывоопасных гибридных смесях)	D6***												
Тип взрывозащиты ATEX «Защита от воспламенения пыли» или «Взрывонепроницаемая оболочка»: зона 21 / зона 1/0: II 2D Ex tb IIC T133 ... T400 Db или II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb (не для эксплуатации во взрывоопасных гибридных смесях)	D8***												
Искробезопасная электрическая цепь IECEx ia IIC T6...T1 Ga	H1												
Искробезопасная электрическая цепь IECEx ib IIC T6...T1 Gb или IECEx ib IIC T6...T1 Ga/Gb	H2												
Взрывонепроницаемая оболочка IECEx d IIC T1 - T6 Ga/Gb	H5												
Тип взрывозащиты IECEx «Защита от воспламенения пыли»: зона 20: Ex ta IIC T133 ... T400 Da, зона 20/21: Ex ta/tb IIC T133 ... T400 Da/Db	J9*												
Тип взрывозащиты IECEx «Защита от воспламенения пыли»: зона 21: Ex tb IIC T133 ... T400 Db	J5***												
Искробезопасная электрическая цепь в соответствии с рекомендациями NAMUR NE 24 и ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga	N1												
ГОСТ России — метрологический сертификат	G1												
ГОСТ России — метрологический сертификат и искробезопасная электрическая цепь EAC-Ex, Ex i зона 0	P2												
ГОСТ России — метрологический сертификат и EAC-Ex, Ex-d	P3												
ГОСТ России — метрологический сертификат и EAC-Ex, защита от воспламенения пыли	P4												
ГОСТ Казахстана — метрологический сертификат	G3												
ГОСТ Казахстана — метрологический сертификат и искробезопасная электрическая цепь EAC-Ex, Ex i зона 0	T2												
ГОСТ Казахстана — метрологический сертификат и EAC-Ex, Ex-d	T3												
ГОСТ Казахстана — метрологический сертификат и EAC-Ex, защита от воспламенения пыли	T4												

* Не работает с TTH300, не работает с LCD-дисплеем, измерительный преобразователь только с поддержкой протокола HART

** В настоящее время эксплуатация во взрывоопасных гибридных смесях (одновременное наличие взрывоопасной пыли и газов) согласно EN 60079-0 и EN 60079-31 не допускается.

*** Измерительный преобразователь только с поддержкой протокола HART

Продолжение см. на следующей странице

... Информация для заказа

Базовая модель	TSP321	XX	XX	XX	XXX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Взрывозащита / допуск (продолжение)													
ГОСТ Беларуси — метрологический сертификат		M5											
ГОСТ Беларуси — метрологический сертификат и искробезопасная электрическая цепь EAC-Ex, Ex i зона 0		U2											
ГОСТ Беларуси — метрологический сертификат и EAC-Ex, Ex-d		U3											
ГОСТ Беларуси — метрологический сертификат и EAC-Ex, защита от воспламенения пыли		U4											
Взрывозащита NEPSI типа «Искробезопасная электрическая цепь»:													
Ex ia IIC T6 Ga		S1											
Тип взрывозащиты NEPSI «Взрывонепроницаемая оболочка»:													
Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb		S2											
Материал деталей, контактирующих с рабочей средой													
Хромоникелевая сталь 1.4404 (ASTM 316L)			S1										
Хромоникелевая сталь 1.4571 (ASTM 316Ti)			S2										
Высокожаропрочная сталь 1.4749 (ASTM A446-1)			H1										
Жаропрочная сталь 1.4762			H2										
Хромоникелевая сталь 1.4841 (ASTM A314)			H3										
Дуплексная хромоникелевая сталь 1.4462			S9										
Хромоникелевая сталь 1.4539 (ASTM 904L) UB6			S4										
Легирование никелем 2.4819 (Hastelloy C-276)			N1										
Легирование никелем 2.4610 (Hastelloy C-4)			N2										
2.4816 (Inconel 600)			N5										
Прочие			Z9										
Тип защитной трубки													
Защитная трубка, прямая (DIN 43772, форма 2)				A1									
Фланцевая защитная трубка, прямая (DIN 43772, форма 2F)				A2									
Ввинчивающаяся защитная трубка, прямая (DIN 43772, форма 2G)				A3									
Защитная трубка со ступенчатым концом (ABB-форма 2S)				B1									
Фланцевая защитная трубка со ступенчатым концом (ABB-форма 2FS)				B2									
Ввинчивающаяся защитная трубка со ступенчатым концом (ABB-форма 2GS)				B3									
Защитная трубка, суженный конец (DIN 43772, форма 3)				C1									
Фланцевая защитная трубка, суженный конец (DIN 43772, форма 3F)				C2									
Ввинчивающаяся защитная трубка, суженный конец (DIN 43772, форма 3G)				C3									
Ввинчивающаяся защитная трубка, без шейки (ABB-форма 2G0)				A4									
Ввинчивающаяся защитная трубка со ступенчатым концом, без шейки (ABB-форма 2GS0)				B4									
Защитная трубка d= 22 мм, со ступенчатым концом d= 6 мм				B5									
Защитная трубка со ступенчатым концом 9 мм (0,36 in) (ABB-форма 2S/9)				K1									
Фланцевая защитная трубка со ступенчатым концом 9 мм (0,36 in) (ABB-форма 2FS/9)				K2									
Ввинчивающаяся защитная трубка со ступенчатым концом 9 мм (0,36 in) (ABB-форма 2GS/9)				K3									
Прочие				Z9									

Продолжение см. на следующей странице

Базовая модель	TSP321	XXX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Присоединительный элемент										
Без присоединительного элемента		Y00								
Передвижное зажимное резьбовое соединение G ½, материал — 1.4571		A01								
Передвижное зажимное резьбовое соединение ½ in NPT, материал — 1.4571		A02								
Зажимной фланец DN 25 от PN 10 до PN 40, форма B1 согласно EN 1092-1, материал 1.4571		A03								
Зажимной фланец 1 in 150 lbs, форма RF по ASME B16.5, материал — 1.4571		A07								
Фланец DN 15 от PN 10 до PN 40, EN 1092-1		F01								
Фланец DN 20 от PN 10 до PN 40, EN 1092-1		F02								
Фланец DN 25 от PN 10 до PN 40, EN 1092-1		F03								
Фланец DN 25 от PN 63 до PN100, EN 1092-1		F29								
Фланец DN 32 от PN 16 до PN 40, EN 1092-1		F30								
Фланец DN 40 от PN 10 до PN 40, EN 1092-1		F04								
Фланец DN 40 от PN 63 до PN 100, EN 1092-1		F37								
Фланец DN 50 PN 6, EN 1092-1		F06								
Фланец DN 50 от PN 25 до PN 40, EN 1092-1		F05								
Фланец DN 50 PN 63, EN 1092-1		F33								
Фланец DN 50 PN 100, EN 1092-1		F34								
Фланец DN 80 PN 16, EN 1092-1		F35								
Фланец DN 100 PN 40, EN 1092-1		F36								
Фланец 1 in 150 lbs, ASME B16.5		F07								
Фланец 1 in 300 lbs, ASME B16.5		F08								
Фланец 1 in 600 lbs, ASME B16.5		F09								
Фланец 1-½ in 150 lbs, ASME B16.5		F11								
Фланец 1-½ in 300 lbs, ASME B16.5		F12								
Фланец 1-½ in 600 lbs, ASME B16.5		F13								
Фланец 1-½ in 900 / 1500 lbs, ASME B16.5		F14								
Фланец 2 in 150 lbs, ASME B16.5		F15								
Фланец 2 in 300 lbs, ASME B16.5		F16								
Фланец 2 in 600 lbs, ASME B16.5		F17								
Фланец 2 in 900 / 1500 lbs, ASME B16.5		F18								
Цилиндрическая резьба для ввинчивания G 3/8 A		S15								
Цилиндрическая резьба для ввинчивания G 1/2 A		S01								
Цилиндрическая резьба для ввинчивания G 3/4 A		S02								
Цилиндрическая резьба для ввинчивания G 1 A		S03								
Цилиндрическая резьба для ввинчивания M20 × 1,5		S07								
Цилиндрическая резьба для ввинчивания M27 × 2		S08								
Коническая резьба для ввинчивания ½ in NPT		S04								
Коническая резьба для ввинчивания ¾ in NPT		S05								
Коническая резьба для ввинчивания 1 in NPT		S06								
Коническая резьба для ввинчивания ½ in BSPT		S09								
Коническая резьба для ввинчивания ¾ in BSPT		S10								
Коническая резьба для ввинчивания 1 in BSPT		S11								
Прочие		Z99								

Продолжение см. на следующей странице

... Информация для заказа

Базовая модель	TSP321	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Диаметр защитной трубки									
6 мм × 1 мм		A9							
8 мм × 2 мм		A5							
9 мм × 1 мм		A1							
10 мм × 1,5 мм		A6							
11 мм × 2 мм		A2							
12 мм × 2,5 мм		A3							
13,5 мм × 2,3 мм		B6							
13,7 мм × 2,24 мм		B2							
14 мм × 2,5 мм		A4							
15 мм × 2 мм		A7							
16 мм × 3 мм		A8							
22 мм × 2 мм		B1							
Монтажная длина									
Без определенной монтажной длины			Y0						
U = 100 мм			U1						
U = 160 мм			U3						
U = 250 мм			U5						
U = 400 мм			U7						
Длина по требованию заказчика			Z9						
Номинальная длина									
N = 230 мм (9,1 in)				N1					
N = 290 мм (11,4 in)				N3					
N = 380 мм (15 in)				N5					
N = 530 мм (20,9 in)				N7					
Длина по требованию заказчика				Z9					
Тип измерительной насадки									
Без встроенной измерительной насадки					Y0				
Термометр сопротивления, ТР, базовое исполнение, измерительный диапазон от –50 до 400 °С (от –58 до 752 °F), 10 g						S1			
Термометр сопротивления, ТР, повышенная вибростойкость, измерительный диапазон от –50 до 400 °С (от –58 до 752 °F), 60 г						S2			
Термометр сопротивления, ПР, расширенный измерительный диапазон от –196 до 600 °С (от –321 до 1112 °F), 10 g						D1			
Термометр сопротивления, ПР, повышенная вибростойкость, расширенный измерительный диапазон от –196 до 600 °С (от –321 до 1112 °F), 60 g						D3			
Термометр сопротивления, калибруемый согласно инструкции, обозначение допуска 000/308						E1			
Термометр сопротивления, с ведомственной предварительной проверкой калибровки, температуры предварительной проверки -10 °С и +50 °С, обозначение допуска 000/308						E2			
Термоэлемент						T1			
Прочие						Z9			

Продолжение см. на следующей странице

Базовая модель	TSP321	XX	XX	XX	XX
Тип сенсора и тип переключения					
Без встроенной измерительной насадки		Y0			
1 × Pt100, 2 провода		P1			
1 × Pt100, 3 провода		P2			
1 × Pt100, 4 провода		P3			
2 × Pt100, 2 провода		P4			
2 × Pt100, 3 провода		P5			
2 × Pt100, 4 провода (при встроенном измерительном преобразователе может подключаться только один элемент Pt100)		P6			
1 × Pt1000, 2 провода		P8			
1 × Pt1000, 3 провода		P7			
1 × Pt1000, 4 провода		P9			
1 × тип K (NiCr-NiAl)		K1			
2 × тип K (NiCr-NiAl)		K2			
3 × тип K (NiCr-NiAl)		K3			
1 × тип J (Fe-CuNi)		J1			
2 × тип J (Fe-CuNi)		J2			
1 × тип L (Fe-CuNi)		L1			
2 × тип L (Fe-CuNi)		L2			
1 × тип N (NiCrSi-NiSi)		N1			
2 × тип N (NiCrSi-NiSi)		N2			
1 × тип T (Cu-CuNi)		T1			
2 × тип T (Cu-CuNi)		T2			
1 × тип E (NiCr-CuNi)		E1			
2 × тип E (NiCr-CuNi)		E2			
1 × тип S (Pt10Rh-Pt)		S1			
2 × тип S (Pt10Rh-Pt)		S2			
Прочие		Z9			

Продолжение см. на следующей странице

... Информация для заказа

Основная информация для заказа SensyTemp	TSP321	XX	XX	XX
Точность сенсора				
Без измерительной насадки		Y0		
Точность класса B по IEC 60751		B2		
Проволочный измерительный резистор, двойной сенсор, точность класса A по IEC60751, измерительный диапазон от 0 до 250 °C (от 32 до 482 °F)		D2		
Проволочный измерительный резистор, точность класса A по IEC 60751, измерительный диапазон от -100 до 450 °C (от -148 до 842 °F)		D1		
Пленочный измерительный резистор, точность класса A по IEC 60751, измерительный диапазон от -30 до 300 °C (от -22 до 572 °F)		S1		
Пленочный измерительный резистор, точность класса AA по IEC 60751, измерительный диапазон от 0 до 100 °C (от 32 до 212 °F)		S3		
Термоэлемент, точность класса 2 по IEC 60584		T2		
Термоэлемент, точность класса 1 по IEC 60584		T1		
Термоэлемент, стандартная точность по ANSI MC 96.1		T4		
Термоэлемент, специальная точность по ANSI MC 96.1		T3		
Точность согласно DIN 43710		T5		
Прочие		Z9		
Соединительная головка				
AGL / алюминий, с резьбовой крышкой			L1	
AGL / алюминий, с высокой резьбовой крышкой			L2	
AGLD / алюминий, с резьбовой крышкой и дисплеем			L4	
AGS / нержавеющая сталь, с резьбовой крышкой			S1	
AGSH / нержавеющая сталь, с высокой резьбовой крышкой			S2	
AGSD / нержавеющая сталь, с резьбовой крышкой и дисплеем			S4	
Прочие			Z9	
Измерительный преобразователь				
Без измерительного преобразователя, измерительная вставка с керамическим цоколем				Y1
Без измерительного преобразователя, измерительная насадка со свободными соединительными проводами				Y2
TTH300-HART, регулируемый, выход от 4 до 20 mA				H4
TTH300-HART-Ex, регулируемый, выход от 4 до 20 mA				H5
TTH300-PA, регулируемый, выход PROFIBUS PA				P6
TTH300-PA-Ex, регулируемый, выход PROFIBUS PA				P7
TTH300-FF, регулируемый, выход FOUNDATION Fieldbus				F6
TTH300-FF-Ex, регулируемый, выход FOUNDATION Fieldbus				F7
TTH200-HART, регулируемый, выход от 4 до 20 mA				H6
TTH200-HART-Ex, регулируемый, выход от 4 до 20 mA				H7

Дополнительная информация для заказа SensyTemp TSP321

	XX	XX	XX
Диапазон измерения измерительного преобразователя			
Стандартное исполнение	A0		
Прочие	AZ		
Свидетельства и сертификаты			
Заводской сертификат EN 10204-2.1 о соответствии заказу		C4	
Заводской сертификат согласно EN 10204-2.2, подтверждение соответствия материала для деталей, контактирующих с рабочей средой		C1	
Заводской сертификат EN 10204-2.2 о значениях заряда термоэлемента		C5	
Заводской сертификат EN 10204-2.2, измерение сопротивления изоляции при комнатной температуре		CN	
Сертификат приемочных испытаний по стандарту EN 10204-3.1, подтверждение соответствия материала для деталей, контактирующих с рабочей средой		C2	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1 по визуальному, габаритному и функциональному контролю		C6	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, герметичность против проникновения гелия		C7	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, проверка на проникновение краски		C9	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, проверка устойчивости защитной трубки к давлению		CB	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, допуски для сенсоров		CC	
Декларация о соответствии SIL2 согласно IEC 61508 для сенсора со встроенным измерительным преобразователем, HART		CS	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, заводская калибровка 1 × Pt100 / 1 × Pt1000		CD	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, заводская калибровка 2 × Pt100		CE	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, заводская калибровка, 1 × термоэлемент		CF	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, заводская калибровка, 2 × термоэлемента		CG	
DAkKS-калибровка, 1 × Pt100 / 1 × Pt1000 со свидетельством калибровки для каждого термометра		CH	
DAkKS-калибровка 2 × Pt100 со свидетельством калибровки для каждого термометра		CJ	
DAkKS-калибровка, 1 × термоэлемент, со свидетельством калибровки для каждого термометра		CK	
DAkKS-калибровка, 2 × термоэлемента, со свидетельством калибровки для каждого термометра		CL	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, рентгеновский тест для сварочных швов		CU	
Детали, контактирующие с рабочей средой, согласно EC 1935		CX	
Прочие		CZ	
Количество тестовых точек			
1 точка			P1
2 точек			P2
3 точек			P3
4 точек			P4
5 точек			P5

... Информация для заказа

Дополнительная информация для заказа SensyTemp TSP321 (продолжение)	XX	XX	XX
Тестовая температура для калибровки сенсора			
Заводская калибровка: 0 °C (32 °F)	V1		
Заводская калибровка: 100 °C (212 °F)	V2		
Заводская калибровка: 400 °C (752 °F)	V3		
Заводская калибровка: 0 °C и 100 °C (32 °F и 212 °F)	V4		
Заводская калибровка: 0 °C и 400 °C (32 °F и 752 °F)	V5		
Заводская калибровка: 0 °C, 100 °C и 200 °C (32 °F, 212 °F и 392 °F)	V7		
Заводская калибровка: 0 °C, 200 °C и 400 °C (32 °F, 392 °F и 752 °F)	V8		
Заводская калибровка по спецификации заказчика	V6		
DAkkS-калибровка: 0 °C (32 °F)	D1		
DAkkS-калибровка: 100 °C (212 °F)	D2		
DAkkS-калибровка: 400 °C (752 °F)	D3		
DAkkS-калибровка: 0 °C и 100 °C (32 °F и 212 °F)	D4		
DAkkS-калибровка: 0 °C и 400 °C (32 °F и 752 °F)	D5		
DAkkS-калибровка: 0 °C, 100 °C и 200 °C (32 °F, 212 °F и 392 °F)	D7		
DAkkS-калибровка: 0 °C, 200 °C и 400 °C (32 °F, 392 °F и 752 °F)	D8		
DAkkS-калибровка по спецификации заказчика	D6		
Варианты защитной трубки			
Танталовое покрытие, танталовая втулка припаивается к фланцу в двух точках		S1	
Защитная трубка с 0,5-мм покрытием из E-CTFE / Halar, контактирующие с рабочей средой элементы, включая уплотняющие поверхности фланцев		S2	
Защитная трубка с 0,5-мм покрытием из PFA, контактирующие с рабочей средой элементы, включая уплотняющие поверхности фланцев		S3	
Защитная трубка с 1-мм покрытием из NiCrB / META 43		S4*	
Защитная трубка с 0,5-мм покрытием из NiZrO2 / PL1312		S5*	
Конструкция защитной трубки с испытаниями и сертификатами стандарта AD2000 (аустенитные стали)		S6	
Конструкция защитной трубки с испытаниями и сертификатами стандарта AD2000 (жаростойкие стали)		S7	
Спецочистка защитной трубки для использования с кислородом		S9	
Расчет для защитной трубки по методу Диттриха / Колера		SD	
Прочие		SZ	
Варианты фланцевого соединения			
Уплотняющая поверхность фланца, форма RF стандарта ASME B16.5			F6
Уплотняющая поверхность фланца, форма B1 стандарта EN 1092-1			F7
Уплотняющая поверхность фланца, форма B2 стандарта EN 1092-1			F8
Уплотняющая поверхность фланца с пружиной формы C стандарта EN 1092-1			F1
Уплотняющая поверхность фланца с пазом формы D стандарта EN 1092-1			F2
Уплотняющая поверхность фланца формы RTJ стандарта ASME B16.5			F3
Прочие			FZ

* Длина от конца защитной трубки указывается в мм.

Дополнительная информация для заказа SensyTemp TSP321						
Опции шейки	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Крепежный уголок	N5					
Измерительная насадка: точка измерения с заземлением						
Заземленная точка измерения		J1				
По 2 спаренные измерительные насадки в диапазоне от 0 до 100 °C, отклонение <= 0,1 K		J3				
Повышение класса точности сенсора до 1/2 кл. А, от 0 до 100°C, U> 100 мм		J8				
Повышение класса точности сенсора до 1/2 кл. А, от 0 до 400°C, U> 250 мм		J9				
Измерительная насадка: монтаж измерительного преобразователя						
Керамический цоколь отсутствует (измерительный преобразователь монтируется непосредственно на измерительной насадке)			J2			
Измерительная насадка: дополнительные опции						
Прочие				JZ		
Варианты соединительной головки						
Второй измерительный преобразователь смонтирован на соединительной головке (тот же тип, что и 1-й преобразователь)						H1
Крышка соединительной головки крепится в нижней части цепочкой						H8
Соединительная головка с винтом с крестообразным шлицем для пломбировки						H9
Прочие						HZ
Варианты кабельного ввода						
1 × M20 × 1,5, без кабельного резьбового соединения						U1
1 × ½ in NPT, без кабельного резьбового соединения						U2
2 × M20 × 1,5, без кабельного резьбового соединения						U4
2 × ½ in NPT, без кабельного резьбового соединения						U5
2 × M20 × 1,5, с кабельным сальником из пластмассы, температурный диапазон от -40 до +70 °C						U7
1 × M20 × 1,5, с кабельным сальником Ex-d						UA
2 × M20 × 1,5, с кабельным сальником Ex-d						UC
Штекерное соединение Harting Han 7D						UG
Штекерное соединение Harting Han 8D						UH
Штекерное соединение M12 для PROFIBUS PA						UJ
Штекер 7/8 in для FOUNDATION Fieldbus						UK
Кабельный сальник 1 × ½ in NPT, CAPRI-CODEC S.A., PE ADE 4F, код. № 848694						UF
Кабельный сальник 1 × ½ in NPT, CAPRI-CODEC S.A., PE ADE 4F, с разгрузкой от натяжения ADE, для диаметра от 8,5 до 16,0 мм						UL
1 × ½ in NPT-PE ADE 4F + заглушки 1 × ½ in NPT						UP
Прочие						UZ

... Информация для заказа

Дополнительная информация для заказа SensyTemp TSP321	XX	XX	XX	XX	XX
Тип дисплея					
LCD-дисплей типа AS	L1				
LCD-дисплей типа A с функциями настройки	L2				
Прочие опции					
Винт заземления внутренний		PH			
Фирменная табличка из нержавеющей стали		PV			
Каждый термометр упакован отдельно в полиэтилен		PN			
Язык документации					
Немецкий			M1		
Английский			M5		
Языковой пакет «Западная Европа / Скандинавия» (языки DA, ES, FR, IT, NL, PT, FI, SV)			MW		
Языковой пакет «Восточная Европа» (языки EL, CS, ET, LV, LT, HU, HR, PL, SK, SL, RO, BG)			ME		
Маркировка точки замера					
Табличка из нержавеющей стали с кодовой меткой				T1	
Дополнительная маркировочная табличка					
Табличка из нержавеющей стали с маркировкой по спецификации заказчика					T2
Самоклеящаяся табличка (по спецификации заказчика)					T3

SensyTemp TSP331

Базовая модель	TSP331	XX	XX	XX	XXX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Датчик температуры SensyTemp TSP331, с просверленной защитной трубкой, для высоких технологических требований/эксплуатации в сложных условиях														
Взрывозащита / допуск														
Отсутствует		Y0												
Искробезопасная электрическая цепь ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga или II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb или II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga/Gb		A1												
Тип взрывозащиты ATEX «Защита от воспламенения пыли»: зона 20: II 1D Ex ta IIIC T133 ... T400 Da, зона 20/21: II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T133 ... T400 Da/Db		A3*												
Тип взрывозащиты ATEX «Защита от воспламенения пыли» или «Искробезопасная электрическая цепь»: зона 20 / зона 0: II 1D Ex ta IIIC T133 ... T400 Da или II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga (не для эксплуатации во взрывоопасных гибридных смесях)		A4*												
Тип взрывозащиты ATEX «Взрывонепроницаемая оболочка» II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb		A5												
Неискрыщее оборудование, повышенная защита и защита от воспламенения пыли ATEX II 3 G Ex nA IIC T6...T1 Gc, ATEX II 3 G Ex ec IIC T6...T1 Gc и ATEX II 3 D Ex tc IIIB T133°C Dc		B1**												
Тип взрывозащиты ATEX «Защита от воспламенения пыли» или «Взрывонепроницаемая оболочка»: зона 20 / зона 1/0: II 1D Ex ta IIIC T133 ... T400 Da или II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb (не для эксплуатации во взрывоопасных гибридных смесях)		B5*												
Тип взрывозащиты ATEX «Защита от воспламенения пыли»: зона 21: II 2D Ex tb IIIC T133 ... T400 Db		D5***												
Тип взрывозащиты ATEX «Защита от воспламенения пыли» или «Искробезопасная электрическая цепь»: зона 21 / зона 0: II 2D Ex tb IIIC T133 ... T400 Db или II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga (не для эксплуатации во взрывоопасных гибридных смесях)		D6***												
Тип взрывозащиты ATEX «Защита от воспламенения пыли» или «Взрывонепроницаемая оболочка»: зона 21 / зона 1/0: II 2D Ex tb IIIC T133 ... T400 Db или II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb (не для эксплуатации во взрывоопасных гибридных смесях)		D8***												
Искробезопасная электрическая цепь IECEx ia IIC T6...T1 Ga		H1												
Искробезопасная электрическая цепь IECEx ib IIC T6...T1 Gb или IECEx ib IIC T6...T1 Ga/Gb		H2												
Взрывонепроницаемая оболочка IECEx d IIC T1 - T6 Ga/Gb		H5												
Тип взрывозащиты IECEx «Защита от воспламенения пыли»: зона 20: Ex ta IIIC T133 ... T400 Da, зона 20/21: Ex ta/tb IIIC T133 ... T400 Da/Db		J9*												
Тип взрывозащиты IECEx «Защита от воспламенения пыли»: зона 21: Ex tb IIIC T133 ... T400 Db		J5***												
Искробезопасная электрическая цепь в соответствии с рекомендациями NAMUR NE 24 и ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga		N1												
ГОСТ России — метрологический сертификат		G1												
ГОСТ России — метрологический сертификат и искробезопасная электрическая цепь EAC-Ex, Ex i зона 0		P2												
ГОСТ России — метрологический сертификат и EAC-Ex, Ex-d		P3												
ГОСТ России — метрологический сертификат и EAC-Ex, защита от воспламенения пыли		P4												
ГОСТ Казахстана — метрологический сертификат		G3												
ГОСТ Казахстана — метрологический сертификат и искробезопасная электрическая цепь EAC-Ex, Ex i зона 0		T2												
ГОСТ Казахстана — метрологический сертификат и EAC-Ex, Ex-d		T3												
ГОСТ Казахстана — метрологический сертификат и EAC-Ex, защита от воспламенения пыли		T4												

* Не работает с TTH300, не работает с LCD-дисплеем, измерительный преобразователь только с поддержкой протокола HART

** В настоящее время эксплуатация во взрывоопасных гибридных смесях (одновременное наличие взрывоопасной пыли и газов) согласно EN 60079-0 и EN 60079-31 не допускается.

*** Измерительный преобразователь только с поддержкой протокола HART

Продолжение см. на следующей странице

... Информация для заказа

Базовая модель	TSP331	XX	XX	XX	XXX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Взрывозащита / допуск (продолжение)														
ГОСТ Беларуси — метрологический сертификат		M5												
ГОСТ Беларуси — метрологический сертификат и искробезопасная электрическая цепь EAC-Ex, Ex i зона 0		U2												
ГОСТ Беларуси — метрологический сертификат и EAC-Ex, Ex-d		U3												
ГОСТ Беларуси — метрологический сертификат и EAC-Ex, защита от воспламенения пыли		U4												
Взрывозащита NEPSI типа «Искробезопасная электрическая цепь»:														
Ex ia IIC T6 Ga		S1												
Тип взрывозащиты NEPSI «Взрывонепроницаемая оболочка»: Ex db														
IIC T6/T4 Ga/Gb		S2												
Материал деталей, контактирующих с рабочей средой														
Хромоникелевая сталь 1.4404 (ASTM 316L)			S1											
Хромоникелевая сталь 1.4571 (ASTM 316Ti)			S2											
Жаропрочная сталь 1.7335 (ASTM A182 F12)			W1											
Жаропрочная сталь 1.7380 (ASTM A182 F22)			W2											
Жаропрочная сталь 1.5415 (ASTM A182 F1)			W3											
Высокожаропрочная сталь 1.4961 (ASTM A347 H)			W4											
Высокожаропрочная сталь 1.4749 (ASTM A446-1)			H1											
Жаропрочная сталь 1.4762			H2											
Хромоникелевая сталь 1.4841 (ASTM A314)			H3											
Дуплексная хромоникелевая сталь 1.4462			S9											
Хромоникелевая сталь 1.4539 (ASTM 904L) UB6			S4											
Легирование никелем 2.4819 (Hastelloy C-276)			N1											
Легирование никелем 2.4610 (Hastelloy C-4)			N2											
Легирование никелем и медью 2.4360 (Monel 400)			N4											
Легирование никелем, хромом и железом 1.4876 (Incoloy 800)			H4											
2.4816 (Inconel 600)			N5											
Высокожаропрочное легирование 1.4903 (ASTM A182 F91)			W5											
Хромоникелевая сталь 1.4301 (ASTM 304)			S5											
Хромоникелевая сталь 1.4541 (ASTM 321)			S6											
Углеродистая сталь 1.0460 (C22.8, ASTM A105)			C1											
Прочие			Z9											
Тип защитной трубки														
Приварная защитная трубка из цельного материала (DIN 43772, форма 4)				D1										
Приварная защитная трубка из цельного материала, F2 = 18 мм (DIN 43772, форма 4)				D2										
Фланцевая защитная трубка из цельного материала (DIN 43772, форма 4F)				D3										
Фланцевая защитная трубка из цельного материала, F2 = 18 мм (ABB-форма 4FS)				D4										
Приварная защитная трубка из цельного материала, F2 = 26 мм (DIN 43772, форма 4)				D5										
Фланцевая защитная трубка из цельного материала, F2 = 26 мм (DIN 43772, форма 4F)					D6									
Приварная защитная трубка из цельного материала (ABB-форма DR)					R1									
Фланцевая защитная трубка из цельного материала (ABB-форма DRF)					R2									
Приварная защитная трубка из цельного материала (ABB-форма RD)					R3									
Фланцевая защитная трубка из цельного материала (ABB-форма RDF)					R4									
Приварная защитная трубка из цельного материала (ABB-форма PW)					P1									
Фланцевая защитная трубка из цельного материала (ABB-форма PF)					P2									
Ввинчивающаяся защитная трубка из цельного материала (ABB-форма PS)					P3									
Ввинчивающаяся защитная трубка из цельного материала, прямая (DIN 43772, форма 6)						S1								
Прочие						Z9								

Продолжение см. на следующей странице

Базовая модель	TSP331	XXX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Присоединительный элемент											
Без присоединительного элемента		Y00									
Фланец DN 25 от PN 10 до PN 40, EN 1092-1		F03									
Фланец DN 25 от PN 63 до PN100, EN 1092-1		F29									
Фланец DN 32 от PN 16 до PN 40, EN 1092-1		F30									
Фланец DN 40 от PN 10 до PN 40, EN 1092-1		F04									
Фланец DN 40 от PN 63 до PN 100, EN 1092-1		F37									
Фланец DN 50 PN 6, EN 1092-1		F06									
Фланец DN 50 от PN 25 до PN 40, EN 1092-1		F05									
Фланец DN 50 PN 63, EN 1092-1		F33									
Фланец DN 50 PN 100, EN 1092-1		F34									
Фланец DN 80 PN 16, EN 1092-1		F35									
Фланец DN 100 PN 40, EN 1092-1		F36									
Фланец 1 in 150 lbs, ASME B16.5		F07									
Фланец 1 in 300 lbs, ASME B16.5		F08									
Фланец 1 in 600 lbs, ASME B16.5		F09									
Фланец 1-½ in 150 lbs, ASME B16.5		F11									
Фланец 1-½ in 300 lbs, ASME B16.5		F12									
Фланец 1-½ in 600 lbs, ASME B16.5		F13									
Фланец 1-½ in 900 / 1500 lbs, ASME B16.5		F14									
Фланец 2 in 150 lbs, ASME B16.5		F15									
Фланец 2 in 300 lbs, ASME B16.5		F16									
Фланец 2 in 600 lbs, ASME B16.5		F17									
Фланец 2 in 900 / 1500 lbs, ASME B16.5		F18									
Коническая резьба для ввинчивания ½ in NPT		S04									
Коническая резьба для ввинчивания ¾ in NPT		S05									
Коническая резьба для ввинчивания 1 in NPT		S06									
Прочие		Z99									

Продолжение см. на следующей странице

... Информация для заказа

Базовая модель	TSP331	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Длина шейки										
K = 150 мм (6 in)		K1								
Длина по требованию заказчика		Z9								
Соединение защитной трубки										
Шейка с цилиндрической резьбой для ввинчивания G ½ A			G1							
Шейка с цилиндрической резьбой для ввинчивания G ¾ A			G2							
Шейка с цилиндрической резьбой для ввинчивания G ¾ A			G3							
Шейка с цилиндрической резьбой для ввинчивания M14 × 1,5			M1							
Шейка с цилиндрической резьбой для ввинчивания M18 × 1,5			M2							
Шейка с цилиндрической резьбой для ввинчивания M20 × 1,5			M3							
Шейка с цилиндрической резьбой для ввинчивания M24 × 1,5			M4							
Шейка с конической резьбой для ввинчивания ½ in NPT			N1							
Ниппель ½ in NPT-½ in NPT			N2							
Ниппель-муфта / ½ in NPT-½ in NPT			N3							
Ниппель-муфта-ниппель ½ in NPT-½ in NPT			N4							
Шейка с накидным винтом G ½			U6							
Прочие			Z9							
Монтажная длина										
Без определенной монтажной длины				Y0						
U = 130 мм				D1						
U = 190 мм				D2						
U = 340 мм				D3						
U = 100 мм				P1						
U = 150 мм				P2						
U = 200 мм				P3						
U = 250 мм				P4						
U = 300 мм				P5						
U = 350 мм				P6						
Длина по требованию заказчика				Z9						

Продолжение см. на следующей странице

Базовая модель	TSP331	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Длина защитной трубки							
L = 110 мм (4,3 in), C = 65 мм (2,5 in)		D1					
L = 115 мм (4,5 in), C = 40 мм (1,6 in)		D2					
L = 140 мм (5,5 in), C = 65 мм (2,5 in)		D3					
L = 200 мм (8 in), C = 65 мм (2,5 in)		D4					
L = 200 мм (8 in), C = 125 мм (5 in)		D5					
L = 260 мм (10,3 in), C = 125 мм (5 in)		D6					
L = 410 мм (16,2 in), C = 275 мм (10,9 in)		D7					
L = 146 мм (5,8 in)		R1					
L = 175 мм (6,9 in)		R2					
L = 265 мм (10,5 in)		R3					
L = 415 мм (16,4 in)		R4					
Согласно стандарту ABB (монтажная длина + 65 мм (2,5 in))		P1					
Длина в соответствии со спецификацией клиента		D9					
Длина в соответствии со спецификацией клиента		Z9					
Тип измерительной насадки							
Без встроенной измерительной насадки			Y0				
Термометр сопротивления, ТР, базовое исполнение, измерительный диапазон от -50 до 400 °C (от -58 до 752 °F), 10 g			S1				
Термометр сопротивления, ТР, повышенная вибростойкость, измерительный диапазон от -50 до 400 °C (от -58 до 752 °F), 60 g			S2				
Термометр сопротивления, ПР, расширенный измерительный диапазон от -196 до 600 °C (от -321 до 1112 °F), 10 g			D1				
Термометр сопротивления, ПР, повышенная вибростойкость, расширенный измерительный диапазон от -196 до 600 °C (от -321 до 1112 °F), 60 g			D3				
Термометр сопротивления, калибруемый согласно инструкции, обозначение допуска 000/308			E1				
Термометр сопротивления, с ведомственной предварительной проверкой калибровки, температуры предварительной проверки -10 °C и +50 °C, обозначение допуска 000/308			E2				
Термоэлемент			T1				
Прочие			Z9				

Продолжение см. на следующей странице

... Информация для заказа

Базовая модель	TSP331	XX	XX	XX	XX
Тип сенсора и тип переключения					
Без встроенной измерительной насадки		Y0			
1 × Pt100, 2 провода		P1			
1 × Pt100, 3 провода		P2			
1 × Pt100, 4 провода		P3			
2 × Pt100, 2 провода		P4			
2 × Pt100, 3 провода		P5			
2 × Pt100, 4 провода (при встроенном измерительном преобразователе может подключаться только один элемент Pt100)		P6			
1 × Pt1000, 2 провода		P8			
1 × Pt1000, 3 провода		P7			
1 × Pt1000, 4 провода		P9			
1 × тип K (NiCr-NiAl)		K1			
2 × тип K (NiCr-NiAl)		K2			
3 × тип K (NiCr-NiAl)		K3			
1 × тип J (Fe-CuNi)		J1			
2 × тип J (Fe-CuNi)		J2			
1 × тип L (Fe-CuNi)		L1			
2 × тип L (Fe-CuNi)		L2			
1 × тип N (NiCrSi-NiSi)		N1			
2 × тип N (NiCrSi-NiSi)		N2			
1 × тип T (Cu-CuNi)		T1			
2 × тип T (Cu-CuNi)		T2			
1 × тип E (NiCr-CuNi)		E1			
2 × тип E (NiCr-CuNi)		E2			
1 × тип S (Pt10Rh-Pt)		S1			
2 × тип S (Pt10Rh-Pt)		S2			
Прочие		Z9			
Точность сенсора					
Без измерительной насадки		Y0			
Точность класса B по IEC 60751		B2			
Проволочный измерительный резистор, двойной сенсор, точность класса A по IEC60751, измерительный диапазон от 0 до 250 °C (от 32 до 482 °F)		D2			
Проволочный измерительный резистор, точность класса A по IEC 60751, измерительный диапазон от -100 до 450 °C (от -148 до 842 °F)		D1			
Пленочный измерительный резистор, точность класса A по IEC 60751, измерительный диапазон от -30 до 300 °C (-22 ...572 °F)		S1			
Пленочный измерительный резистор, точность класса AA по IEC 60751, измерительный диапазон от 0 до 100 °C (от 32 до 212 °F)		S3			
Термоэлемент, точность класса 2 по IEC 60584		T2			
Термоэлемент, точность класса 1 по IEC 60584		T1			
Термоэлемент, стандартная точность по ANSI MC 96.1		T4			
Термоэлемент, специальная точность по ANSI MC 96.1		T3			
Точность согласно DIN 43710		T5			
Прочие		Z9			

Продолжение см. на следующей странице

Базовая модель	TSP331	XX	XX
Соединительная головка			
AGL / алюминий, с резьбовой крышкой		L1	
AGL / алюминий, с высокой резьбовой крышкой		L2	
AGLD / алюминий, с резьбовой крышкой и дисплеем		L4	
AGS / нержавеющая сталь, с резьбовой крышкой		S1	
AGSH / нержавеющая сталь, с высокой резьбовой крышкой		S2	
AGSD / нержавеющая сталь, с резьбовой крышкой и дисплеем		S4	
Прочие		Z9	
Измерительный преобразователь			
Без измерительного преобразователя, измерительная вставка с керамическим цоколем			Y1
Без измерительного преобразователя, измерительная насадка со свободными соединительными проводами			Y2
TTN300-HART, регулируемый, выход от 4 до 20 мА			H4
TTN300-HART-Ex, регулируемый, выход от 4 до 20 мА			H5
TTN300-PA, регулируемый, выход PROFIBUS PA			P6
TTN300-PA-Ex, регулируемый, выход PROFIBUS PA			P7
TTN300-FF, регулируемый, выход FOUNDATION Fieldbus			F6
TTN300-FF-Ex, регулируемый, выход FOUNDATION Fieldbus			F7
TTN200-HART, регулируемый, выход от 4 до 20 мА			H6
TTN200-HART-Ex, регулируемый, выход от 4 до 20 мА			H7

... Информация для заказа

Дополнительная информация для заказа SensyTemp TSP331

	XX	XX	XX
Диапазон измерения измерительного преобразователя			
Стандартное исполнение	A0		
Прочие	AZ		
Свидетельства и сертификаты			
Заводской сертификат EN 10204-2.1 о соответствии заказу		C4	
Заводской сертификат согласно EN 10204-2.2, подтверждение соответствия материала для деталей, контактирующих с рабочей средой		C1	
Заводской сертификат EN 10204-2.2 о значениях заряда термоэлемента		C5	
Заводской сертификат EN 10204-2.2, измерение сопротивления изоляции при комнатной температуре		CN	
Сертификат приемочных испытаний по стандарту EN 10204-3.1, подтверждение соответствия материала для деталей, контактирующих с рабочей средой		C2	
Сертификат приемочных испытаний по стандарту EN 10204-3.2, подтверждение соответствия материала деталей, контактирующих с рабочей средой		C3	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1 по визуальному, габаритному и функциональному контролю		C6	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, герметичность против проникновения гелия		C7	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, проверка на проникновение краски		C9	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, подтверждение состава материала (PMI)		CA	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, проверка устойчивости защитной трубки к давлению		CB	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, допуски для сенсоров		CC	
Декларация о соответствии SIL2 согласно IEC 61508 для сенсора со встроенным измерительным преобразователем, HART		CS	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, заводская калибровка 1 × Pt100 / 1 × Pt1000		CD	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, заводская калибровка 2 × Pt100		CE	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, заводская калибровка, 1 × термоэлемент		CF	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, заводская калибровка, 2 × термоэлемента		CG	
DAkKS-калибровка, 1 × Pt100 / 1 × Pt1000 со свидетельством калибровки для каждого термометра		CH	
DAkKS-калибровка 2 × Pt100 со свидетельством калибровки для каждого термометра		CJ	
DAkKS-калибровка, 1 × термоэлемент, со свидетельством калибровки для каждого термометра		CK	
DAkKS-калибровка, 2 × термоэлемента, со свидетельством калибровки для каждого термометра		CL	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, рентгеновский тест для сварочных швов		CU	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, рентгеновский тест для отверстий		CV	
Сертификат приемочных испытаний согласно EN 10204-3.1, проверка ультразвуком для отверстий		CW	
Детали, контактирующие с рабочей средой, согласно EC 1935		CX	
Прочие		CZ	
Количество тестовых точек			
1 точка			P1
2 точек			P2
3 точек			P3
4 точек			P4
5 точек			P5

Дополнительная информация для заказа SensyTemp TSP331 (продолжение)	XX	XX	XX
Тестовая температура для калибровки сенсора			
Заводская калибровка: 0 °C (32 °F)	V1		
Заводская калибровка: 100 °C (212 °F)	V2		
Заводская калибровка: 400 °C (752 °F)	V3		
Заводская калибровка: 0 °C и 100 °C (32 °F и 212 °F)	V4		
Заводская калибровка: 0 °C и 400 °C (32 °F и 752 °F)	V5		
Заводская калибровка: 0 °C, 100 °C и 200 °C (32 °F, 212 °F и 392 °F)	V7		
Заводская калибровка: 0 °C, 200 °C и 400 °C (32 °F, 392 °F и 752 °F)	V8		
Заводская калибровка по спецификации заказчика	V6		
DAkKS-калибровка: 0 °C (32 °F)	D1		
DAkKS-калибровка: 100 °C (212 °F)	D2		
DAkKS-калибровка: 400 °C (752 °F)	D3		
DAkKS-калибровка: 0 °C и 100 °C (32 °F и 212 °F)	D4		
DAkKS-калибровка: 0 °C и 400 °C (32 °F и 752 °F)	D5		
DAkKS-калибровка: 0 °C, 100 °C и 200 °C (32 °F, 212 °F и 392 °F)	D7		
DAkKS-калибровка: 0 °C, 200 °C и 400 °C (32 °F, 392 °F и 752 °F)	D8		
DAkKS-калибровка по спецификации заказчика	D6		
Варианты защитной трубки			
Танталовое покрытие, танталовая втулка припаивается к фланцу в двух точках		S1	
Защитная трубка с 0,5-мм покрытием из E-CTFE / Halar, контактирующие с рабочей средой элементы, включая уплотняющие поверхности фланцев		S2	
Защитная трубка с 0,5-мм покрытием из PFA, контактирующие с рабочей средой элементы, включая уплотняющие поверхности фланцев		S3	
Защитная трубка с 1-мм покрытием из NiCrB / META 43		S4*	
Защитная трубка с 0,5-мм покрытием из NiZrO2 / PL1312		S5*	
Конструкция защитной трубки с испытаниями и сертификатами стандарта AD2000 (аустенитные стали)		S6	
Конструкция защитной трубки с испытаниями и сертификатами стандарта AD2000 (жаростойкие стали)		S7	
Конструкция защитной трубки с испытаниями и сертификатами стандарта NACE MR 01-75		S8	
Спецочистка защитной трубки для использования с кислородом		S9	
Расчет для защитной трубки согласно ASME 19.3-TW 2010 (Murdock)		SM	
Защитная трубка с заглушкой, уплотнение и цепь		SP	
Защитная трубка с заглушкой, уплотнение		SR	
Прочие		SZ	
Варианты фланцевого соединения			
Уплотняющая поверхность фланца, форма RF стандарта ASME B16.5			F6
Уплотняющая поверхность фланца, форма B1 стандарта EN 1092-1			F7
Уплотняющая поверхность фланца, форма B2 стандарта EN 1092-1			F8
Уплотняющая поверхность фланца с пружиной формы C стандарта EN 1092-1			F1
Уплотняющая поверхность фланца с пазом формы D стандарта EN 1092-1			F2
Уплотняющая поверхность фланца формы RTJ стандарта ASME B16.5			F3
Фланец со сквозным проплавлением			F4
Прочие			FZ

* Длина от конца защитной трубки указывается в мм.

... Информация для заказа

Дополнительная информация для заказа SensyTemp TSP331 (продолжение)	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Опции шейки							
Шейка с измерительной насадкой, газонепроницаемая сварка	N3						
Измерительная насадка: точка измерения с заземлением							
Заземленная точка измерения		J1					
По 2 спаренные измерительные насадки в диапазоне от 0 до 100 °C, отклонение <= 0,1 K		J3					
Повышение класса точности сенсора до 1/2 кл. А, от 0 до 100°C, U> 100 мм		J8					
Повышение класса точности сенсора до 1/2 кл. А, от 0 до 400°C, U> 250 мм		J9					
Измерительная насадка: монтаж измерительного преобразователя							
Керамический цоколь отсутствует (измерительный преобразователь монтируется непосредственно на измерительной насадке)			J2				
Измерительная насадка: дополнительные опции				JZ			
Прочие							
Варианты соединительной головки							
Второй измерительный преобразователь смонтирован на соединительной головке (тот же тип, что и 1-й преобразователь)						H1	
Крышка соединительной головки крепится в нижней части цепочкой						H8	
Соединительная головка с винтом с крестообразным шлицем для пломбировки						H9	
Прочие						HZ	
Варианты кабельного ввода							
1 × M20 × 1,5, без кабельного резьбового соединения							U1
1 × ½ in NPT, без кабельного резьбового соединения							U2
2 × M20 × 1,5, без кабельного резьбового соединения							U4
2 × ½ in NPT, без кабельного резьбового соединения							U5
2 × M20 × 1,5, с кабельным сальником из пластмассы, температурный диапазон от -40 до +70 °C							U7
1 × M20 × 1,5, с кабельным сальником Ex-d							UA
2 × M20 × 1,5, с кабельным сальником Ex-d							UC
Штекерное соединение Harting Han 7D							UG
Штекерное соединение Harting Han 8D							UH
Штекерное соединение M12 для PROFIBUS PA							UJ
Штекер 7/8 in для FOUNDATION Fieldbus							UK
Кабельный сальник 1 × ½ in NPT, CAPRI-CODEC S.A., PE ADE 4F, код. № 848694							UF
Кабельный сальник 1 × ½ in NPT, CAPRI-CODEC S.A., PE ADE 4F, с разгрузкой от натяжения ADE, для диаметра от 8,5 до 16,0 мм							UL
1 × ½ in NPT-PE ADE 4F + заглушки 1 × ½ in NPT							UP
Прочие							UZ
Тип дисплея							
LCD-дисплей типа AS							L1
LCD-дисплей типа A с функциями настройки							L2

Дополнительная информация для заказа SensyTemp TSP331 (продолжение)				XX	XX	XX	XX
Прочие опции							
Винт заземления внутренний				PH			
Фирменная табличка из нержавеющей стали				PV			
Каждый термометр упакован отдельно в полиэтилен				PN			
Язык документации							
Немецкий					M1		
Английский					M5		
Языковой пакет «Западная Европа / Скандинавия» (языки DA, ES, FR, IT, NL, PT, FI, SV)					MW		
Языковой пакет «Восточная Европа» (языки EL, CS, ET, LV, LT, HU, HR, PL, SK, SL, RO, BG)					ME		
Маркировка точки замера							
Табличка из нержавеющей стали с кодовой меткой						T1	
Дополнительная маркировочная табличка							
Табличка из нержавеющей стали с маркировкой по спецификации заказчика							T2
Самоклеящаяся табличка (по спецификации заказчика)							T3

Принадлежности	Номер заказа
TSP — руководство по вводу в эксплуатацию, немецкий язык	3KXT161001R4403
TSP — руководство по вводу в эксплуатацию, английский язык	3KXT161001R4401
TSP — руководство по вводу в эксплуатацию, языковой пакет «Западная Европа / Скандинавия»	3KXT161001R4493
TSP — руководство по вводу в эксплуатацию, языковой пакет «Восточная Европа»	3KXT161001R4494

Торговые марки

HART является зарегистрированным торговой маркой компании

FieldComm Group, Austin, Texas, USA

PROFIBUS и PROFIBUS PA являются зарегистрированными товарными знаками PROFIBUS & PROFINET International (PI)

FOUNDATION Fieldbus является зарегистрированным товарным знаком

FieldComm Group, Остин, Техас, США

™ Hastelloy C-276 - торговый знак компании Cabot Corporation

™ Hastelloy C-276 - торговый знак компании Haynes International

Hastelloy C-4 является товарным знаком компании Haynes International

Monel является зарегистрированным товарным знаком корпорации

Special Metals Corporation

ABB Measurement & Analytics

Чтобы найти контактные данные вашего представителя ABB, посетите ссылку:

www.abb.com/contacts

Для получения дополнительной информации об изделии посетите веб-сайт:

www.abb.com/temperature

Оставляем за собой право на внесение в любое время технических изменений, а также изменений в содержание данного документа, без предварительного уведомления. При заказе действительны согласованные подробные данные. Фирма ABB не несет ответственность за возможные ошибки или неполноту сведений в данном документе.

Оставляем за собой все права на данный документ и содержащиеся в нем темы и изображения. Копирование, сообщение третьим лицам или использование содержания, в том числе в виде выдержек, запрещено без предварительного письменного согласия со стороны ABB.