

SensyTemp TSP311, TSP321, TSP331

Датчик температуры

Прочность и многофункциональность

Исполнение для тяжелых условий работы

Модульная конструкция

- Измерительная вставка, 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 ЖК-индикатор
- На выбор: только индикация (тип AS) или индикация и настроечные функции (тип A)
- Уровень безопасности преобразователя соответствует SIL2

Допуски

- SIL2 для термометра
- ATEX
- ГОСТ

Область применения

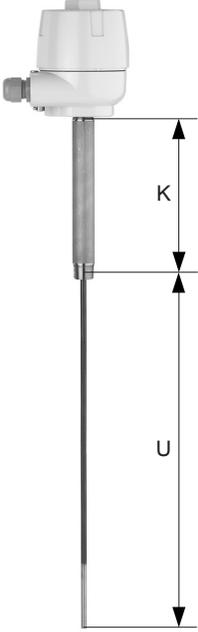
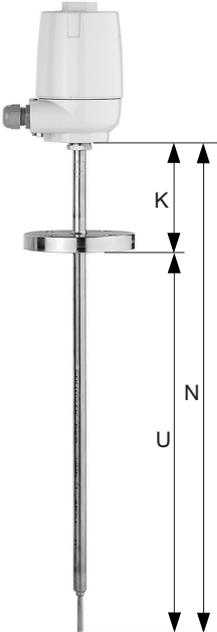
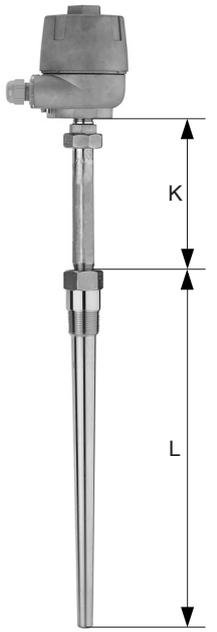
- Морское и прибрежное бурение
- Добыча и транспортировка нефти / газа
- Петрохимия
- Химическая промышленность
- Энергетическая промышленность

Содержание

1	Общая информация	3
1.1	Обзор датчиков температуры повышенной прочности со сменной измерительной вставкой	3
1.2	Обзор измерительных вставок	4
1.3	Рекомендации по установке	4
2	Технические характеристики измерительной вставки	5
2.1	Исполнение термометра сопротивления	5
2.2	Исполнение термоэлементов	7
2.3	Сопротивление изоляции измерительной вставки	7
2.4	Время реагирования	7
3	Защитные трубки	8
3.1	Сваренные защитные трубки	8
3.2	Высверленные защитные трубки	10
3.3	Устойчивость защитной трубки к давлению и вибрации	12
4	Технологические соединения	14
4.1	Датчик температуры SensyTemp TSP321	14
4.2	Датчик температуры SensyTemp TSP331	14
5	Шейки	15
5.1	Типы шеек	15
6	Соединительные головки	16
6.1	Температура окружающей среды у соединительной головки	16
7	Измерительный преобразователь	17
8	ЖК-индикатор типа А и типа AS	17
9	Функциональная безопасность (SIL)	17
10	Технические характеристики, касающиеся взрывозащиты	18
10.1	Искробезопасность АTEX "Ex i"	18
10.2	Взрывонепроницаемая оболочка "Ex d"	19
10.3	Пылевзрывозащита (защита корпусом)	19
11	Допуски	20
12	Испытания и сертификаты	20
13	Дополнительная информация	21
13.1	Дополнительная документация	21
13.2	Указания по оформлению заказов	21
14	Информация для заказа	22
14.1	SensyTemp TSP311	22
14.2	SensyTemp TSP321	26
14.3	SensyTemp TSP331	32

1 Общая информация

1.1 Обзор датчиков температуры повышенной прочности со сменной измерительной вставкой

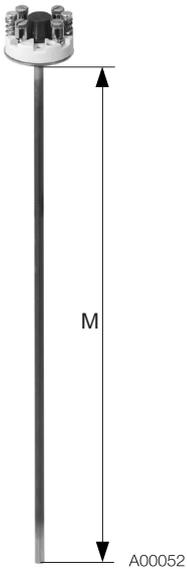
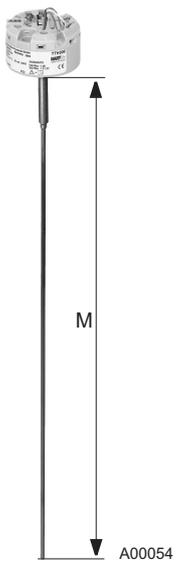
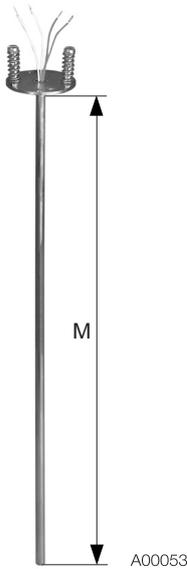
Тип	TSP311	TSP321	TSP331	
Легенда К = длина шейки U = монтажная длина N = ном. длина L = длина защитной трубки	 <p style="text-align: center;">A00057</p>	 <p style="text-align: center;">A00058</p>	 <p style="text-align: center;">A00059</p>	
Конструкция	без защитной трубки	трубчатая защитная арматура, сварная	защитная трубка из цельного материала, перфорированная	
Тип присоединения	Установка в уже существующую защитную трубку. Функциональная безопасность обеспечивается только дополнительной защитной трубкой!	Резьба для винчивания, фланец, зажимное резьбовое соединение	Патрубок под приварку, резьба для винчивания, фланец	
Температура транспортировки / хранения	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)			
Предельная максимальная температура	(предельная температура для материала или установленного сенсора, приоритет имеет наименьшее из этих двух значений)			
Сенсор	Пленочное измерительное сопротивление: 500 °C (932 °F) Проволочное измерительное сопротивление: 600 °C (1112 °F) Термоэлементы типа K, N, J, E: 1250 °C (2282 °F)			
Материал	316L / 1.4404	≤ 600 °C (1112 °F)		
	316Ti / 1.4571	≤ 800 °C (1472 °F)		
	Hastelloy C276 / 2.4819	≤ 1100 °C (2012 °F)		
	Inconel 600 / 2.4816	-	≤ 1100 °C (2012 °F)	≤ 1100 °C (2012 °F)
	Monel 400 / 2.4360	-	-	550 °C (1022°F)
	1.7335 /	-	-	≤ 540 °C (1004 °F)
	1.7380 /	-	-	≤ 570 °C (1058 °F)
	1.5415 /	-	-	≤ 500 °C (932 °F)
	E-CTFE	-	≤ 120 °C (248 °F)	≤ 120 °C (248 °F)
Тантал	-	≤ 200 °C (392 °F)	≤ 200 °C (392 °F)	
Давление	40 ... 100 бар (580,15 ... 1450,38 psi)	не более 700 бар (10152,64 psi)		



Важно

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

1.2 Обзор измерительных вставок

Тип	TSA101		
Легенда M = длина измерительной вставки U = монтажная длина K = длина шейки N = ном. длина L = длина защитной трубки D = наружный диаметр TSP311 M = U + K + 40 мм TSP321 M = N + 40 мм TSP331 M = L + K + 40 мм			
Конструкция	Керамический цоколь с соединительными клеммами	Фиксированный измерительный преобразователь	Открытые соединительные провода
	<ul style="list-style-type: none"> Гибкий и вибростойкий провод в оболочке, пр-ва АВВ. Материал корпуса термометра сопротивления из хромоникелевой стали 1.4571 (316Ti) или высокожаропрочной стали 2.4816 (Alloy 600) для термоэлементов. Сенсоры стандарта IEC 60751 - платиновые термометры сопротивления на диапазон измерения -196 ... 600 °C (-384,8 ... 1112 °F) одного из трех классов допуска или термоэлементы стандарта IEC 60584 и ANSI MC96.1 на диапазон измерения -40 ... 1100 °C (-40 ... 2012 °F) одного из двух классов допуска. Комплектация одинарными или двойными сенсорами. За счет большого хода (10 мм (0,39 inch)) прижимных пружин зажимной пластины измерительной вставки достигается оптимальный характер прижатия. Для заказа доступны измерительные вставки с наружным диаметром 3,0 мм (0,12 inch), 6,0 мм (0,24 inch), 8,0 мм (0,31 inch) и 10,0 мм (0,39 inch). 		

1.3 Рекомендации по установке

Самый распространенный способ избежать термической погрешности измерения заключается в выдерживании минимальной монтажной длины датчика температуры. В идеале датчик термометра должен находиться в центре трубопровода. Если это невозможно, то достаточной считается минимальная длина, равная 10 - 15 диаметрам защитной трубки. Это значение действительно как при установке в трубы, так и в емкости.

Небольшой номинальный диаметр

В случае трубопроводов очень небольшого номинального диаметра рекомендуется установка в колено. Конец защитной трубки направлен против направления потока рабочей среды. Уменьшить погрешность измерения позволяет также монтаж защитной трубки с помощью адаптера под острым углом относительно направления потока.

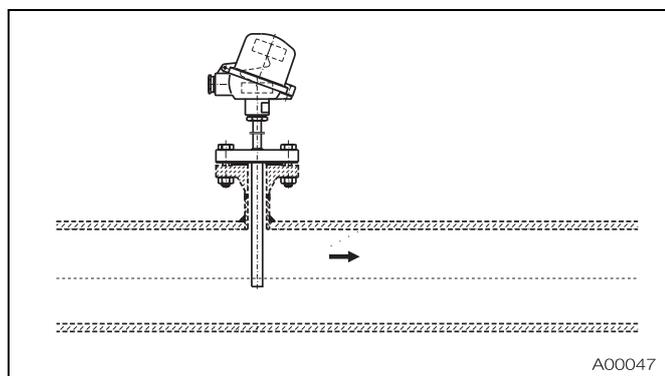


Рис. 1

1.3.1

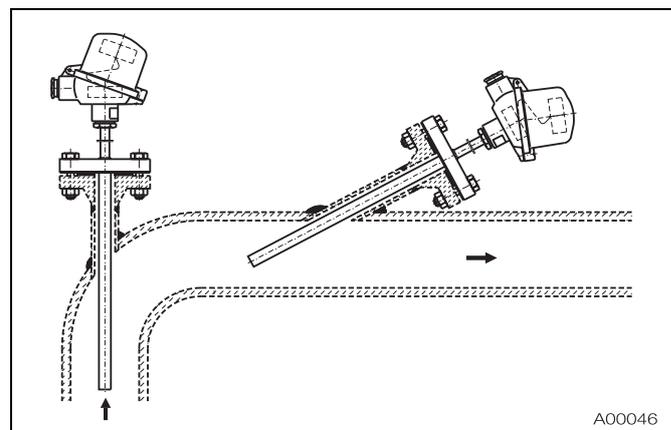


Рис. 2

2 Технические характеристики измерительной вставки

2.1 Исполнение термометра сопротивления

Провода в оболочке производства и специальные пленочные или проволочные сопротивления, а также специальная конструкция обеспечивают исключительную вибростойкость измерительной вставки датчика TSP.

Все типы измерительных вставок для датчиков температуры TSP рассчитаны на ускорение, превышающее 3g, установленное для повышенных требований по стандарту EN 60751 (IEC 751).

Нижеприведенная таблица дает обзор вибростойкости разных типов измерительных вставок в точке замера.

Термометры сопротивления ст. IEC 60751		
Базовое исполнение, пленочное сопротивление	10 g	-50 ... 400 °C (-58 ... 752 °F)
Повышенная вибростойкость, пленочное сопротивление	60 g	-50 ... 400 °C (-58 ... 752 °F)
Расширенный диапазон измерения, проволочное сопротивление, вибростойкость ст. IEC 60751	3 g	-196 ... 600 °C (-320,8 ... 1112 °F)
Расширенный диапазон измерения, проволочное сопротивление, повышенная вибростойкость	10 g	-196 ... 600 °C (-320,8 ... 1112 °F)

Нижеприведенная таблица дает обзор термочувствительных участков и неизгибаемых участков на конце измерительной вставки.

	Длина термочувствительного участка	Длина несгибаемого участка
Базовое исполнение	7 mm (0,28 inch)	30 mm (1,18 inch)
Повышенная вибростойкость	10 mm (0,39 inch)	40 mm (1,57 inch)
Расширенный измерительный диапазон	50 mm (1,97 inch)	60 mm (2,36 inch)
Расширенный диапазон измерения, повышенная вибростойкость	50 mm (1,97 inch)	60 mm (2,36 inch)

2.1.1 Классы точности Измерительные сопротивления стандарта IEC 60751

Как пленочные, так и проволочные измерительные сопротивления стандарта IEC 60751 могут применяться на всем эксплуатационном диапазоне, в том числе и с ограниченной точностью F 0,1 или F / W 0,15. После этого значение будет иметь только класс точности в используемом диапазоне температур.

Пример: Датчик класса F 0,1 используется при температуре 290 °C (554 °F). После применения (даже кратковременного) этот датчик будет соответствовать классу F 0,15.

Классы точности по стандарту IEC 60751

Пленочное сопротивление (SMW)	
Класс F 03: $\Delta t = \pm (0,30 + 0,0050 t)$	-50 ... 400 °C (-122 ... 752 °F)
Класс F 0,15: $\Delta t = \pm (0,15 + 0,0020 t)$	-30 ... 300 °C (-22 ... 572 °F)
Класс F 0,1: $\Delta t = \pm (0,10 + 0,0017 t)$	0 ... 100 °C (32 ... 212 °F)
Проволочное сопротивление (DMW)	
Класс W 0,3: $\Delta t = \pm (0,30 + 0,0050 t)$	-196 ... 600 °C (-320,8 ... 1112 °F)
Класс W 0,15: $\Delta t = \pm (0,15 + 0,0020 t)$	-196 ... 500 °C (-320,8 ... 932 °F)

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

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

- Ø измерительной вставки 3 мм (0,12 inch):
(0,281 Ω/м ⇒ +0,7 °C/м)
- Ø измерительной вставки 6 мм (0,24 inch):
(0,1 Ω/м ⇒ +0,25 °C/м)

В связи с этим поставляет трехпроводные и четырехпроводные варианты в качестве стандартных.

2.1.2 Исполнения

Базовое исполнение

Пленочное сопротивление (SMW)
 Диапазон измерения -50 ... 400 °C (-122 ... 752 °F)
 Вибростойкость до 10 g

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

Повышенная вибростойкость

Пленочное сопротивление (SMW)
 Диапазон измерения -50 ... 400 °C (-122 ... 752 °F)
 Вибростойкость до 30 g

	Одинарный датчик			Двойной датчик		
	2-п.	3-п.	4-п.	2-п.	3-п.	4-п.
3 мм, класс В:						
3 мм, класс А:						
6 мм, класс В:	●	●	●	●	●	●
6 мм, класс А:		●	●		●	●

Расширенный измерительный диапазон

Проволочное сопротивление (DMW)
 Диапазон измерения -196 ... 600 °C (-320,8 ... 1112 °F)
 Вибростойкость до 3 g

	Одинарный датчик			Двойной датчик		
	2-п.	3-п.	4-п.	2-п.	3-п.	4-п.
3 мм, класс В:	●	●	●	●	●	
3 мм, класс А:		●	●			
6 мм, класс В:	●	●	●	●	●	●
6 мм, класс А:		●	●			

Расширенный диапазон измерения, повышенная вибростойкость

Проволочное сопротивление (DMW)
 Диапазон измерения -196 ... 600 °C (-320,8 ... 1112 °F)
 Вибростойкость до 10 g

	Одинарный датчик			Двойной датчик		
	2-п.	3-п.	4-п.	2-п.	3-п.	4-п.
3 мм, класс В:	●	●	●	●	●	
3 мм, класс А:		●	●			
6 мм, класс В:	●	●	●	●	●	●
6 мм, класс А:		●	●			

2.2 Исполнение термоэлементов

Точность стандартных термоэлементов соответствует международному стандарту IEC 60584 / EN 60584. По запросу также поставляет элементы с точностью, соответствующей ANSI MC96.1. Так как значения обоих стандартов имеют существенные различия только в нижнем температурном диапазоне (до 300 °C (572 °F)), мы рекомендуем использовать термоэлементы стандарта IEC 584. Информация о допусках приведена в таблице "Классы допусков".

Нижеприведенная таблица дает обзор термочувствительных участков и неизгибаемых участков на конце измерительной вставки.

Исполнение измерительной вставки	Длина термочувствительного участка	Длина несгибаемого участка
Базовое исполнение	7 mm (0,28 inch)	30 mm (1,18 inch)

2.2.1 Классы точности по стандарту IEC 60584 и ANSI MC96.1

IEC 60584	Класс	Температурный диапазон	Максимальное отклонение
K (NiCr-Ni)	2	-40 ... 333 °C	±2,5 °C
		333 ... 1200 °C	±0,0075 x [t]
	1	-40 ... 375 °C	±1,5 °C
		375 ... 1000 °C	±0,0040 x [t]
J (Fe-CuNi)	2	-40 ... 333 °C	±2,5 °C
		333 ... 750 °C	±0,0075 x [t]
	1	-40 ... 375 °C	±1,5 °C
		375 ... 750 °C	±0,0040 x [t]
N (NiCrSi-NiSi)	2	-40 ... 333 °C	±2,5 °C
		333 ... 1200 °C	±0,0075 x [t]
	1	-40 ... 375 °C	±1,5 °C
		375 ... 1000 °C	±0,0040 x [t]

ANSI MC 96.1	Класс	Температурный диапазон	Максимальное отклонение
K (NiCr-Ni)	Стандартный	-0 ... 293 °C	±2,2 °C
		293 ... 1250 °C	±0,0075 x [t]
	Специальный	-0 ... 275 °C	±1,1 °C
J (Fe-CuNi)	Стандартный	-0 ... 293 °C	±2,2 °C
		293 ... 750 °C	±0,0075 x [t]
	Специальный	-0 ... 275 °C	±1,1 °C
N (NiCrSiNiSi)	Стандартный	-0 ... 293 °C	±2,2 °C
		293 ... 1250 °C	±0,0075 x [t]
	Специальный	-0 ... 275 °C	±1,1 °C
		275 ... 1250 °C	±0,0040 x [t]

2.2.2 Исполнения

Базовое исполнение
Вибростойкость до 60 g

	1xK	2xK	1xJ	2xJ	1xN	2xN
3 мм, класс 2	●	●	●	●		
3 мм, класс 1	●	●	●	●		
6 мм, класс 2	●	●	●	●	●	●
6 мм, класс 1	●	●	●	●	●	●

2.3 Сопротивление изоляции измерительной вставки

Согласно IEC 60751 требуется измерение между арматурой и измерительным контуром напряжением не менее 100 В DC с сопротивлением изоляции более 100 MΩ. Ужесточенные условия испытаний на заводе предусматривают 500 В DC и R_{изо} ≥ 500 MΩ при температуре окружающей среды 15 ... 35 °C (59 ... 95 °F) и влажности воздуха ниже 80 %.

2.4 Время реагирования

На время реагирования температурных датчиков серии TSP влияет используемая защитная трубка и термический контакт между защитной трубкой и измерительной вставкой. В температурных датчиках TSP121 и TSP131 конструкция конца защитной трубки адаптирована к измерительной вставке. За счет этого достигается очень хорошая теплопроводность. В следующей таблице приведено типичное время реагирования для датчиков серии SensyTemp TSP, измеренное по стандарту EN 60751 в воде на скорости 0,4 м/с и при повышении температуры с 25 °C (77 °F) до 35 °C (95 °F).

Термометры сопротивления

Форма защитной трубки	Диаметр [мм]	t _{0,5} [c]	t _{0,9} [c]
2, 2G, 2F, 2G0	9 x 1	25	77
	11 x 2	23	64
3, 3G, 3F	Конец 9 мм	15	38
2S, 2GS, 2FS, 2GS0	Конец 6 мм	21	55

Термоэлементы

Форма защитной трубки	Диаметр [мм]	t _{0,5} [c]	t _{0,9} [c]
2, 2G, 2F, 2G0	9	10	24
	11	12	28
3, 3G, 3F	12	12	24
2S, 2GS, 2FS, 2GS0	12	6	14
	14	6	14

3 Защитные трубки

Функции защитной трубки

- защита от агрессивных сред, высокого давления и высокой скорости потока,
- 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 TSP321
- защитные трубки из цельного материала, просверленные под TSP331

Поставляются в исполнениях стандарта DIN 43772 или .

Эксплуатация в особо агрессивных средах

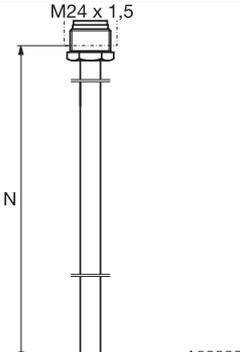
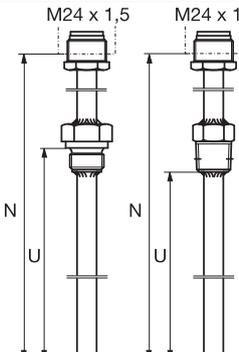
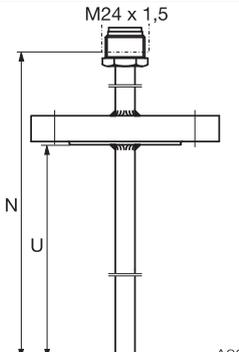
- Хромоникелевые фланцевые защитные трубки допускают возможность нанесения специального покрытия, например 0,5 мм (0,02 inch) E-CTFE.

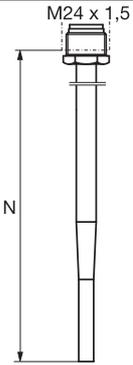
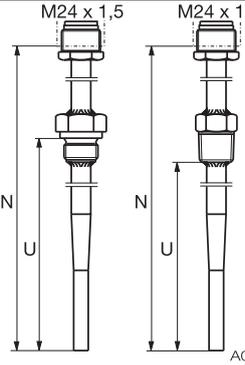
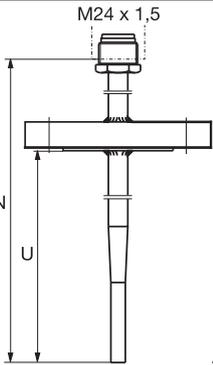
Эксплуатация в условиях сильной коррозии

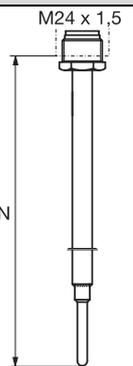
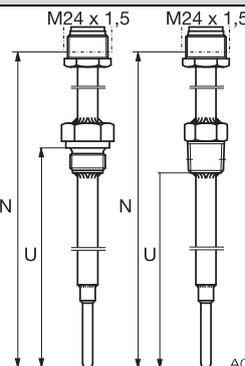
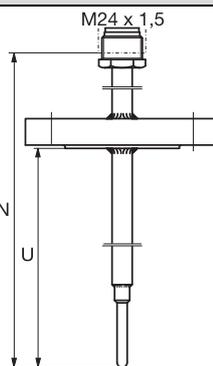
- Дополнительная танталовая оболочка защитной трубки, состоящая из закрытой с одной стороны трубки диаметром 13 мм (0,51 inch) с отбортованным диском. Условия:
- TSP321 с фланцевой защитной трубкой (форма 2F или 3F)
- диаметр 12 мм (0,47 inch)
- материалы 1.4571 или 1.4404

Стандартная длина для сварной защитной трубки	
N = 230 мм (9,06 inch)	U = 100 мм (3,94 inch)
N = 290 мм (11,42 inch)	U = 160 мм (6,3 inch)
N = 380 мм (14,96 inch)	U = 250 мм (9,84 inch)
N = 530 мм (20,87 inch)	U = 400 мм (15,75 inch)

3.1 Сваренные защитные трубки

Форма / тип защитной трубки	DIN 43772 – форма 2	DIN 43772 – форма 2G	DIN 43772 – форма 2F
 <p>U ≅ U₁ по ст. DIN 43772</p> <p>A00032</p>	 <p>A00030</p>	 <p>A00029</p>	
Конструкция	Прямой стержень	Прямой стержень	Прямой стержень
Материал	1.4571 1.4404	1.4571 1.4404 2.4819 ¹⁾	1.4571 1.4404 2.4819 ²⁾
Диаметр измерительной насадки	SR-Ø 12: 6 SR-Ø 12: 6, конец 8	SR-Ø 12, 13,7: 6 SR-Ø 14: 6, конец 8	SR-Ø 12, 13,7: 6 SR-Ø 14: 6, конец 8

Форма / тип защитной трубки	DIN 43772 – форма 3	DIN 43772 – форма 3G	DIN 43772 – форма 3F
			
Конструкция	Суженный конец	Суженный конец	Суженный конец
Материал	Диаметр 1.4571 1.4404	Диаметр 1.4571 1.4404	Диаметр 1.4571 1.4404
Диаметр измерительной вставки	12/9 12/9	12/9 12/9	12/9 12/9
	6	6	6

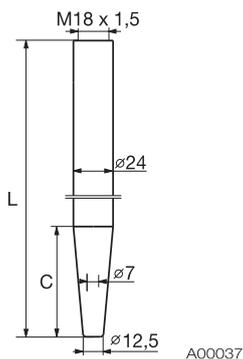
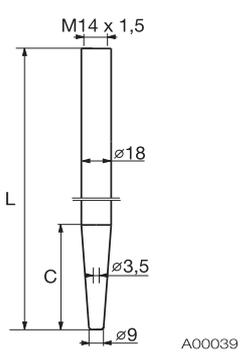
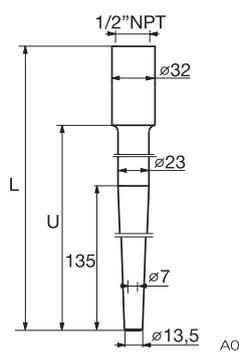
Форма / тип защитной трубки	– форма 2S	– форма 2GS	– форма 2FS
			
Конструкция	Ступенчатый конец	Ступенчатый конец	Ступенчатый конец
Материал	Диаметр 1.4571 1.4404	Диаметр 1.4571 1.4404 2.4819 ¹⁾	Диаметр 1.4571 1.4404 2.4819 ²⁾
Диаметр измерительной вставки	12/6, 14/6 12/6, 14/6	12/6, 14/6 12/6, 14/6 13,7/6	12/6, 14/6 12/6, 14/6 13,7/6
	3	3	3

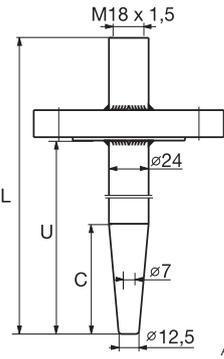
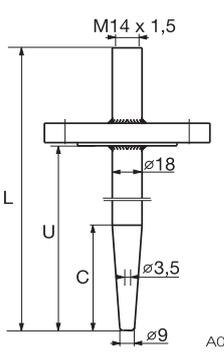
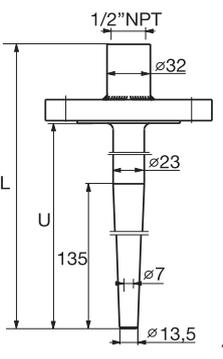
Размеры указаны в мм

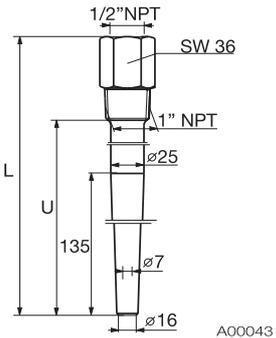
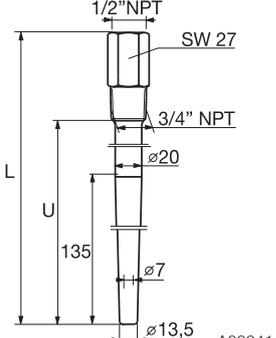
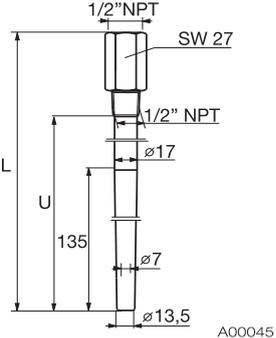
1) только с резьбой G1/2A, 1/2" NPT

2) фланец 1.4571, отбортованный диск 2.4819

3.2 Высверленные защитные трубки

Форма / тип защитной трубки	DIN 43772 - форма 4 - M18 x 1,5	- форма 4S (DIN 43772 - форма 4 - M14 x 1,5)	- форма PW
			
Конструкция	Приварная защитная трубка	Приварная защитная трубка	Приварная защитная трубка
Материал Диаметр (стержень / конец)	1.4571, 1.4404, 24h7/12,5 1.7335, 1.5415	1.4571, 1.4404, 18h7/9 1.7335, 1.5415	1.4404, 1.4571, 2.4819, 32/13,5 1.4876, 2.4360, 2.4816
Стандартная длина	L = 140 / C = 65 L = 200 / C = 65 L = 200 / C = 125 L = 260 / C = 125 L = 410 / C = 275	L = 110 / C = 65 L = 140 / C = 65	U = 100, 150, 200, 250, 300, 350 L = U + 65
Диаметр измерительной вставки	6	3	6

Форма / тип защитной трубки	DIN 43772 - форма 4F - M18 x 1,5	- форма 4FS (DIN 43772 - форма 4FS M14 x 1,5)	- форма PF
			
Конструкция	Фланцевая защитная трубка	Фланцевая защитная трубка	Фланцевая защитная трубка
Материал Диаметр (стержень / конец)	1.4571 24/12,5 1.4404	1.4571 18/9 1.4404	1.4404, 1.4571, 2.4819, 23/13,5 1.4876, 2.4360, 2.4816 ¹⁾
Стандартная длина	U = 130 / L = 200 / C = 65 U = 190 / L = 260 / C = 125 U = 340 / L = 410 / C = 275		U = 100, 150, 200, 250, 300, 350 L = U + 65
Диаметр измерительной вставки	6	3	6

Форма / тип защитной трубки	- форма PS		
	 <p style="text-align: right;">A00043</p>	 <p style="text-align: right;">A00041</p>	 <p style="text-align: right;">A00045</p>
Конструкция	Ввинчивающаяся защитная трубка, резьба 1" NPT		
Материал Диаметр (стержень / конец)	1.4404, 1.4571, 2.4819, 25/16 1.4876, 2.4360, 2.4816	1.4404, 1.4571, 2.4819, 20/13,5 1.4876, 2.4360, 2.4816	1.4404, 1.4571, 2.4819, 17/13,5 1.4876, 2.4360, 2.4816
Стандартная длина	U = 100, 150, 200, 250, 300, 350 L = U + 65	U = 100, 150, 200, 250, 300, 350 L = U + 65	U = 100, 150, 200, 250, 300, 350 L = U + 65
Диаметр измерительной вставки	6	6	6

Размеры указаны в мм

1) 1.4876, 2.360, 2.4816, 2.4819 с фланцем 1.4571 и отбортованным диском

3.3 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)

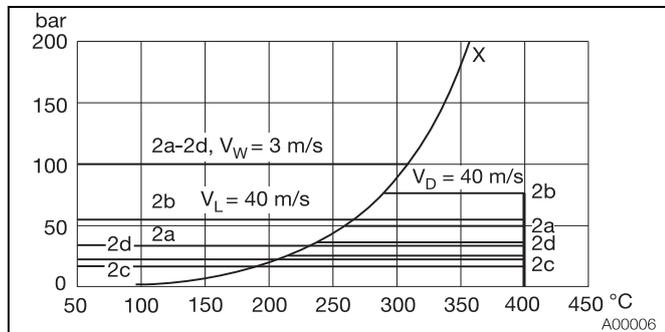


Рис. 1

X кривая давления пара
 V_L скорость обтекания в воздухе
 V_W скорость обтекания в воде
 V_D скорость обтекания в паре

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)

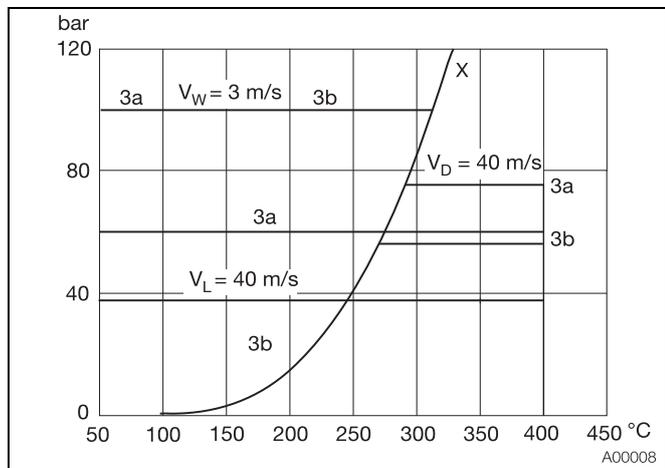


Рис. 2

X кривая давления пара
 V_L скорость обтекания в воздухе
 V_W скорость обтекания в воде
 V_D скорость обтекания в паре

Кривая	Монтажная длина [мм]	Диаметр защитной трубки [мм]
3a	225	12/9
3b	285	12/9

Защитная трубка формы 4 (материал 1.4571)

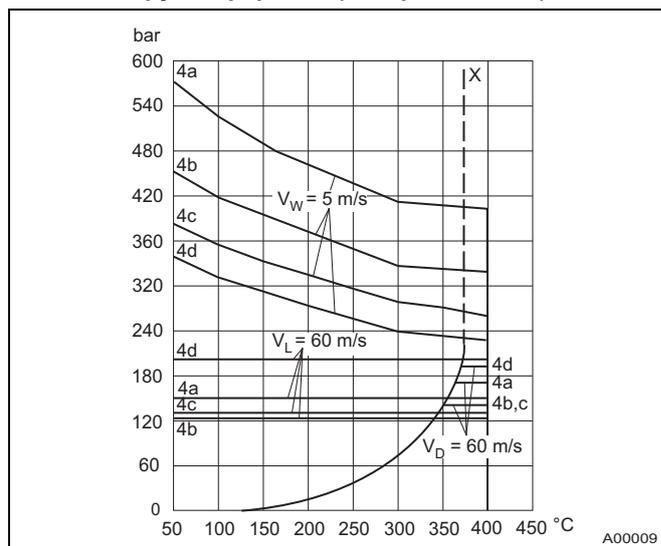


Рис. 3

X кривая давления пара
 V_L скорость обтекания в воздухе
 V_W скорость обтекания в воде
 V_D скорость обтекания в паре

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

Защитная трубка формы 4 (материал 1.7335 и 1.7380)

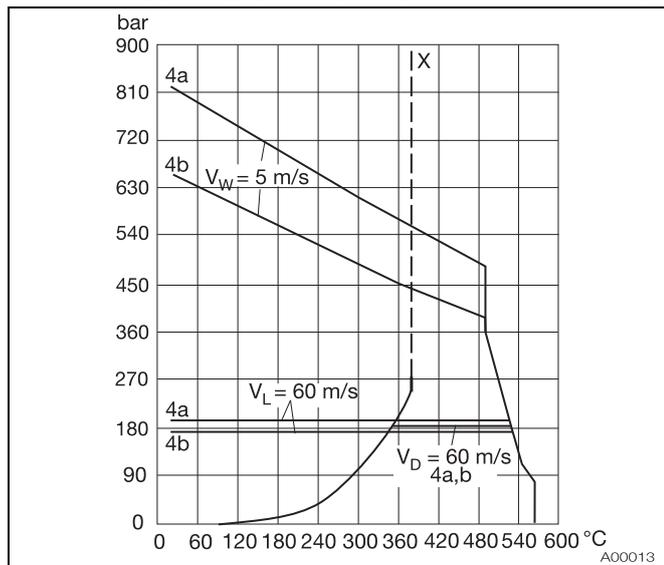


Рис. 4

X кривая давления пара V_L скорость обтекания в воздухе
 V_W скорость обтекания в воде V_D скорость обтекания в паре

Кривая	Монтажная длина [мм]	Диаметр защитной трубки [мм]
4a	65	18
4b	125	24

Важно

Вышеприведенные диаграммы взяты из стандарта DIN 43772. Они основываются на модели расчетов по Диттриху. В этих диаграммах не учтена возможная вибронгрузка из-за вихревого возбуждения обтекающей среды.

Стандартные защитные трубки 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 предлагает возможность рассчитать прочность трубки на основе соответствующих эксплуатационных параметров.

Этот способ анализа защитной трубки по ASME PTC 19.3 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.

4 Технологические соединения

4.1 Датчик температуры SensyTemp TSP321

4.1.1 Приварные / вставные защитные трубки

Тип	Зажимное резьбовое соединение
прямая форма (DIN 43772 – 2)	G 1/2A, 1/2" NPT
суженный конец (DIN 43772 – 3)	
ступенчатый конец (– 2S)	



Важно

поставляет зажимные резьбовые соединения только из хромоникелевой стали и только без подтверждения соответствия материала сертификатом приемки по стандарту EN 10204.

4.1.2 Ввинчивающиеся защитные трубки

Тип	Резьба для ввинчивания
прямая форма (DIN 43772 – 2G)	G 1/2"A, G 3/4"A, G 1"A, 1/2" NPT, 3/4" NPT, 1" NPT, M20 x 1,5, M27 x 2, 1/2" BSPT, 3/4" BSPT, 1" BSPT.
суженный конец (DIN 43772 – 3G)	
ступенчатый конец (– 2GS)	

4.1.3 Фланцевые защитные трубки

Тип	Фланец B1, EN 1092-1	Фланец RF, ANSI/ASME B16.5
прямая форма (DIN 43772 – 2F)	DN25 PN40, DN40 PN40, DN50 PN40	1" 150 lbs., 1" 300 lbs., 1,5" 150 lbs., 1,5" 300 lbs., 1,5" 600 lbs., 2" 150 lbs., 2" 300 lbs., 2" 600 lbs.
суженный конец (DIN 43772 – 3F)		
ступенчатый конец (– 2FS)		

4.2 Датчик температуры SensyTemp TSP331

4.2.1 Ввинчивающиеся защитные трубки

Тип	Резьба для ввинчивания
защитная трубка из цельного материала (– PS)	1/2" NPT, 3/4" NPT, 1" NPT

4.2.2 Фланцевые защитные трубки

Тип	Фланец B1, EN 1092-1	Фланец RF, ANSI/ASME B16.5
защитная трубка из цельного материала (– PF)	DN25 PN40, DN40 PN40, DN50 PN40	1" 150 lbs., 1" 300 lbs., 1,5" 150 lbs., 1,5" 300 lbs., 1,5" 600 lbs., 2" 150 lbs., 2" 300 lbs., 2" 600 lbs.
защитная трубка из цельного материала (DIN 43772 – 4F, F2 = 24 мм)		
защитная трубка из цельного материала, быстрое срабатывание, (DIN 43772 – 4F, F2 = 18 мм, – 4FS)		

5 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. Соотношение, представленное на Рис. 3, говорит о необходимости выбора стандартной шейки длиной $K = 130$ мм (5,12 inch). Если обе резьбы выполнены цельными в виде так называемого двойного ниппеля, возможна минимальная длина $K = 25$ мм (0,98 inch).

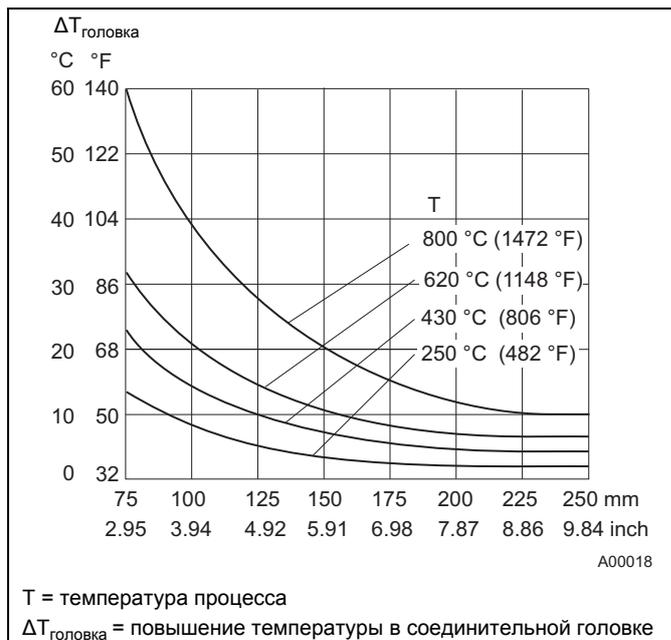


Рис. 3: диаграмма длины шейки

5.1 Типы шеек

	Цилиндрическая резьба для ввинчивания	Коническая резьба для ввинчивания	1/2" NPT - 1/2" NPT, неразъемная (ниппель)
		M24 x 1,5 A00025 G 1/2 / M14 x 1,5 / M18 x 1,5 / M20 x 1,5	M24 x 1,5 A00024 1/2" NPT
	1/2" NPT - 1/2" NPT, разъемная (ниппель-муфта)		1/2" NPT - 1/2" NPT, разъемная (ниппель-муфта-ниппель)
	1/2" NPT A00021 1/2" NPT		1/2" NPT A00020 1/2" NPT

A00060

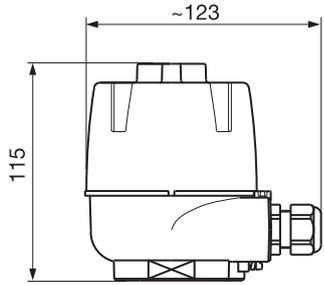
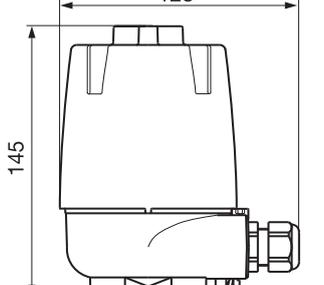
6 Соединительные головки

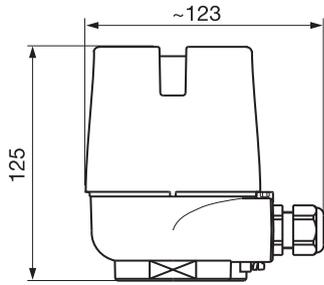
Функции соединительной головки

- 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. Опционально возможно наличие второго кабельного ввода.

Следующие соединительные головки относятся к серии датчиков температуры SensyTemp TSP300:

Форма головки	AGL / AGS		AGLH / AGSH	
Исполнение без ЖК-индикатора	 A00061		 A00063	
Материал	AGL	алюминий, с эпоксидным покрытием	AGLH	алюминий, с эпоксидным покрытием
	AGS	Хромоникелевая сталь	AGSH	Хромоникелевая сталь
Кабельный сальник	M20 x 1,5, опциональный кабельный ввод 1/2 NPTF, без сальника			
Степень защиты	IP 66 / IP 67			
Монтаж измерительного преобразователя	На измерительной вставке		На монтажной перемычке (опционально на измерительной вставке)	

Форма головки	AGLD / AGSD	
Исполнение с ЖК-индикатором	 A00064	
Материал	AGLD	алюминий, с эпоксидным покрытием
	AGSD	Хромоникелевая сталь
Кабельный сальник	M20 x 1,5, опциональный кабельный ввод 1/2 NPTF, без сальника	
Степень защиты	IP 66 / IP 67	
Монтаж измерительного преобразователя	На измерительной вставке	

6.1 Температура окружающей среды у соединительной головки

Соединительная головка без измерительного преобразователя	-40 ... 130 °C (-40 ... 266 °F)
Соединительная головка с измерительным преобразователем	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
Соединительная головка с ЖК-индикатором	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)

Стандартно используемые кабельные сальники рассчитаны на температурный диапазон -20 ... 100 °C (-4 ... 212 °F). Если температура отличается от указанной, можно установить специальный сальник.

7 Измерительный преобразователь

Установка измерительного преобразователя дает следующие преимущества:

- экономия 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 ДК-индикатора в соединительную головку,
- SIL2 с соответствующим образом классифицированным измерительным преобразователем.

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

Доступны следующие виды выходных сигналов:

Тип	
TR04 4 ... 20 mA	
TTH200 HART 4 ... 20 mA, HART	
TTH300 HART 4 ... 20 mA, HART	
TTH300 PA PROFIBUS PA	
TTH300 FF FOUNDATION Fieldbus H1	

8 ЖК-индикатор типа A и типа AS

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

Комбинация из соединительной головки AGLD и AGSD и преобразователя TTH200 может комплектоваться ЖК-индикатором типа AS (только индикация). Если выбрана соединительная головка AGLD или AGSD в комбинации с измерительным преобразователем TTH300, также возможна комплектация преобразователя ЖК-индикатором типа A.

9 Функциональная безопасность (SIL)

Датчики температуры SensyTemp TSP поставляются с свидетельством соответствия для использования в критических с точки зрения безопасности областях применения до уровня SIL 2 включительно.

Это относится к датчикам температуры без измерительного преобразователя, а также со встроенным SIL-сертифицированным измерительным преобразователем.

Информацию по функциональной безопасности датчиков температуры SensyTemp TSP можно найти в инструкциях по безопасности SIL.

10 Технические характеристики, касающиеся взрывозащиты

10.1 Искробезопасность АTEX "Ex i"

При использовании в защитных трубках температура поверхности на защитной трубке соответственно меньше.

При замене измерительной вставки в термометре пользователь несет ответственность за правильную установку. Обязательно сообщите фирме имеющийся на изделии заводской номер для проверки соответствия заказанного исполнения первой поставке и действующему допуску.

Макс. внутренняя индуктивность: $L_i = 15 \text{ мГн/м}$

Макс. внутренняя емкость: $C_i = 280 \text{ пФ/м}$

10.1.1 Ограничение электрической мощности EEx i

Запрещается превышать следующие электрические значения:

U _i (Входное напряжение)	I _i (Входной ток)
30 В	101 мА
25 В	158 мА
20 В	309 мА

P_i (внутренняя мощность) = по расчёту с помощью теплового сопротивления R_{th} (см. главу 13.1.2)
 L_i (внутренняя индуктивность) = 15 $\mu\text{Гн}$ на метр
 C_i (внутренняя емкость) = 280 пФ на метр

10.1.2 Тепловое сопротивление

В приведенной ниже таблице указано тепловое сопротивление измерительных вставок диаметром 3,0 мм (0,12 inch) и 6,0 мм (0,24 inch). Значения указаны для условий "Газ со скоростью потока 0 м/с" и "Измерительная вставка с или без дополнительной защитной трубки".

Тепловое сопротивление R_{th}	Измерительная вставка $\varnothing 3 \text{ мм (0,12 inch)}$	Измерительная вставка $\varnothing 6 \text{ мм (0,24 inch)}$
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

10.1.3 Выходная мощность P_o

Тип измерительного преобразователя	P_o
ТТН200 HART	$\leq 38 \text{ мВт}$
ТТН300 HART	$\leq 38 \text{ мВт}$
ТТН300 PA	$\leq 38 \text{ мВт}$
ТТН300 FF	$\leq 38 \text{ мВт}$
TR04	$\leq 383 \text{ мВт}$

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

При неисправности датчика температуры, проявляют повышение температуры Δt в соответствии с поданной мощностью. Это повышение температуры Δt должно учитываться при разнице между температурой процесса и температурным классом.



Важно

Динамический ток короткого замыкания, возникающий в миллисекундном диапазоне в измерительной цепи при неисправности (короткое замыкание), не влияет на нагрев. Допустимая внешняя емкость базируется на динамичном токе короткого замыкания.

Повышение температуры Δt рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta t = R_{th} \times P_o \text{ [K/Вт} \times \text{Вт]}$$

Δt = повышение температуры

R_{th} = тепловое сопротивление

P_o = выходная мощность

Пример:

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

$$R_{th} = 200 \text{ К/Вт,}$$

Измерительный преобразователь температуры ТТНХХХ
 $P_o = 38 \text{ мВт.}$

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

При выходной мощности измерительного преобразователя $P_i = 38 \text{ мВт}$ в случае неисправности температура повышается примерно на 8 К.

На основании этого рассчитывается следующая максимально допустимая температура процесса $T_{\text{среда}}$:

Максимальная температура процесса $T_{\text{среда}}$ в зоне 0:

T6 (85 °C) 80 % = 68 °C	T5 (100 °C) 80 % = 80 °C	T4 (135 °C) 80 % = 108 °C
$T_{\text{medium}} = 60 \text{ °C}$	$T_{\text{medium}} = 72 \text{ °C}$	$T_{\text{medium}} = 100 \text{ °C}$
T3 (200 °C) 80 % = 160 °C	T2 (300 °C) 80 % = 240 °C	T1 (450 °C) 80 % = 360 °C
$T_{\text{medium}} = 152 \text{ °C}$	$T_{\text{medium}} = 232 \text{ °C}$	$T_{\text{medium}} = 352 \text{ °C}$

Температура поверхности устройств категории 1 не должна превышать 80 % от температуры воспламенения горючего газа или горючей жидкости.

Допустимая температура процесса $T_{\text{среда}}$ в зоне 1:

T6 (85 °C) - 5 °C = 80 °C	T5 (100 °C) - 5 °C = 95 °C	T4 (135 °C) - 5 °C = 130 °C
$T_{\text{medium}} = 72 \text{ °C}$	$T_{\text{medium}} = 87 \text{ °C}$	$T_{\text{medium}} = 122 \text{ °C}$
T3 (200 °C) - 5 °C = 195 °C	T2 (300 °C) - 10 °C = 290 °C	T1 (450 °C) - 10 °C = 440 °C
$T_{\text{medium}} = 187 \text{ °C}$	$T_{\text{medium}} = 282 \text{ °C}$	$T_{\text{medium}} = 432 \text{ °C}$

Для определения температурного класса для T6, T5, T4 и T3 необходимо вычесть 5 К, а для T2 и T1 соответственно 10 К.

10.2 Взрывонепроницаемая оболочка "Ex d"

Для термозлементов в этом исполнении предусмотрен взрывонепроницаемый корпус. Взрывоопасная атмосфера вокруг термометра не воспламеняется при взрыве внутри термометра. Помимо применения взрывонепроницаемого корпуса и соблюдения предписанной длины и ширины зазора воспламенения (между корпусом и измерительной вставкой это достигается благодаря кабельным вводам, имеющим сертификат "Ex d". С учетом вышеописанных условий датчики температуры SensyTemp TSP300 могут использоваться в качестве версии "Ex d" в следующих зонах:

- с соответствующей защитной трубкой и соединительной головкой в зоне 1 / 0 (зоны разделены, поэтому измерительная вставка находится в зоне 0)
- с соединительной головкой, но без защитной трубки, в зоне 1.

Эти термометры имеют свидетельство ЕС об испытании образца РТВ 99 ATEX 1144 с маркировкой II 1/2 G Ex d IIC T1 ... T6.

Диапазоны температуры:

Максимально допустимая температура окружающей среды:
-40 ... 60 °C

Максимально допустимая температура в соединительной головке:

Температурный класс	Без измерительного преобразователя	С измерительным преобразователем
T1 ... T4	125 °C	85 °C
T5	90 °C	82 °C
T6	75 °C	67 °C

Максимально допустимая температура рабочей среды:

Температурный класс	Применение в зоне 0	Применение в зоне 1
T1	358 °C	438 °C
T2	238 °C	288 °C
T3	158 °C	193 °C
T4	106 °C	128 °C
T5	78 °C	93 °C
T6	66 °C	78 °C

10.3 Пылевзрывозащита (защита корпусом)

Питание может поступать как от блока питания с искробезопасным выходным контуром с защитой вида "Ex ia IIB" или "Ex ia IIC", так и с неискробезопасным контуром. При неискробезопасном питании ток ограничивается предвключенным предохранителем согласно IEC 127 с номинальным защитным током 32 мА.

Максимальные значения при подключении к искробезопасному блоку питания с взрывозащитой вида "Ex ia IIB / IIC":



Важно

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

10.3.1 Технические 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 1/2 со встроенным искробезопасным измерительным преобразователем	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)	-40 ... 85 °C -40 ... 200 °C ¹⁾ -40 ... 300 °C ¹⁾ -40 ... 400 °C ¹⁾	85 °C 164 °C 251 °C 346 °C	120 °C	133 °C 200 °C 300 °C 400 °C
Категория 1D или категория 1/2 со встроенным измерительным преобразователем, защищенным внешним IEC-предохранителем	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)	-40 ... 85 °C -40 ... 200 °C ¹⁾ -40 ... 300 °C ¹⁾ -40 ... 400 °C*	85 °C 164 °C 251 °C 346 °C	133 °C ²⁾ 150 °C ³⁾	133 °C 200 °C 300 °C 400 °C
Категория 1D или категория 1/2D Измерительный контур искробезопасный, измерительный преобразователь внешний, или не искробезопасный через внешний IEC-предохранитель в цепи питания внешнего измерительного преобразователя	-40 ... 85 °C -40 ... 120 °C -40 ... 120 °C -40 ... 120 °C	-40 ... 85 °C -40 ... 200 °C -40 ... 300 °C -40 ... 400 °C	85 °C 200 °C 251 °C 346 °C	85 °C 200 °C 200 °C 200 °C	133 °C 200 °C 300 °C 400 °C

1) Пользователь обязан принять меры по ограничению максимально допустимой температуры окружающей среды у соединительной головки 85 °C (185 °F)

2) Комплектация измерительным преобразователем с и без дисплея.

3) Комплектация двумя измерительными преобразователями.

13 Дополнительная информация

13.1 Дополнительная документация

Изделие		Технический паспорт
Температурный измерительный преобразователь для монтажа в головку датчика		
TR04	4 ... 20 мА, фиксированный диапазон измерения	10/11-8.14
TTH200 HART	4 ... 20 мА, HART	DS/TTH200
TTH300 HART	4 ... 20 мА, HART	DS/TTH300
TTH300 PA	PROFIBUS PA	DS/TTH300
TTH300 FF	FOUNDATION Fieldbus H1	DS/TTH300
Сменные измерительные вставки		
SensyTemp TSA101	измерительные вставки	DS/TSA101

13.2 Указания по оформлению заказов

Коды для оформления заказов нельзя комбинировать друг с другом произвольным образом. В случае возникновения вопросов по конструкционным возможностям представитель охотно проконсультирует вас.

Всю документацию, декларации соответствия и сертификаты можно скачать на сайте фирмы .

14 Информация для заказа

14.1 SensyTemp TSP311

Доп.

№ д.
зак.

Основной номер для заказа

№ варианта	1	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	XX		
Датчик температуры SensyTemp	TSP311		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX	
Взрывозащита / допуск																									
нет																									
Искробезопасность: ATEX II 1 G Ex ia IIC																									
T6 ... T1 – зона 0, 1, 2																									
Пылевзрывозащита: ATEX II 1 D IP6X																									
T133 ... T400 - зона 20, 21, 22																									
Пылевзрывозащита и искробезопасность: ATEX II 1 D IP6X																									
T133 ... T400 и ATEX II 1 G Ex ia IIC																									
T6 ... T1 - зона 0, 1, 2, 20, 21, 22																									
1) A 4																									
Взрывонепроницаемая оболочка: ATEX II																									
1/2 G Ex d IIC T6 ... T4 - зона 1																									
A 5																									
ATEX II 3 G Ex nA II T6 ... T1 и ATEX																									
II 3 D IP6X T133 ... T300 - зона 2 и 22																									
1) B 1																									
Прочие																									
Z 9																									
Длина шейки K																									
150 mm																									
K 1																									
Переменная длина шейки																									
Z 9																									
Присоединение защитной трубки																									
Цилиндрическая резьба для ввинчивания G 1/2 A																									
G 1																									
Цилиндрическая резьба для ввинчивания M14 x 1,5																									
M 1																									
Цилиндрическая резьба для ввинчивания M18 x 1,5																									
M 2																									
Цилиндрическая резьба для ввинчивания M20 x 1,5																									
M 3																									
Коническая резьба для ввинчивания 1/2 NPT																									
N 1																									
1/2 NPT - 1/2 NPT, неразъемная																									
N 2																									
1/2 NPT - 1/2 NPT, разъемная																									
N 3																									
Прочие																									
Z 9																									
Монтажная длина U																									
U = 140 mm																									
U 2																									
U = 200 mm																									
U 4																									
U = 260 mm																									
U 6																									
По желанию заказчика																									
Z 9																									
Тип измерительной вставки																									
Базовое исполнение, пленочное сопротивление, диапазон измерения -50 ... 400 °C, вибростойкость 10 g																									
S 1																									
Повышенная вибростойкость, пленочное сопротивление, диапазон измерения -50 ... 400 °C, вибростойкость 60 g																									
S 2																									
Расширенный измерительный диапазон -196 ... 600 °C, проволочное сопротивление, вибростойкость 10 g																									
D 1																									
Расширенный измерительный диапазон -196 ... 600 °C, проволочное сопротивление, вибростойкость 3 g																									
D 2																									
Термоэлемент																									
T 1																									
Прочие																									
Z 9																									

- 1) В настоящее время эксплуатация во взрывоопасных гибридных смесях (одновременное наличие взрывоопасной пыли и газов) согласно EN 60079-0 и EN 61241-0 не допускается

Продолжение на следующей стр.

Доп.
 № д.
 зак.

Основной номер для заказа

№ варианта	1 - 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	XX																																				
Датчик температуры SensyTemp	TSP311	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX																																				
Диаметр измерительной вставки																																																										
3 мм												D	3																																													
6 мм												D	6																																													
8 мм, с втулкой длиной 80 мм, стандарт DIN 43735												H	8																																													
10 мм, с втулкой длиной 80 мм												H	1																																													
Прочие												Z	9																																													
Тип датчика и тип подключения																																																										
1 x Pt100, двухпроводное														P	1																																											
1 x Pt100, трехпроводное														P	2																																											
1 x Pt100, четырехпроводное														P	3																																											
2 x Pt100, двухпроводное														P	4																																											
2 x Pt100, трехпроводное														P	5																																											
2 x Pt100, четырехпроводное														P	6																																											
1 x тип K (NiCr-Ni)														K	1																																											
2 x тип K (NiCr-Ni)														K	2																																											
1 x тип J (Fe-CuNi)														J	1																																											
2 x тип J (Fe-CuNi)														J	2																																											
1 x тип N (NiCrSi-NiSi)														N	1																																											
2 x тип N (NiCrSi-NiSi)														N	2																																											
Прочие														Z	9																																											
Точность датчика																																																										
Класс B по стандарту IEC 60751																B	2																																									
Класс A по стандарту IEC 60751, диапазон измерения -30 ... 300 °C																S	1																																									
Класс A по стандарту IEC 60751, диапазон измерения -196 ... 500 °C																D	1																																									
Класс 2 по стандарту IEC 60584																T	2																																									
Класс 1 по стандарту IEC 60584																T	1																																									
Класс AA по стандарту IEC 60751, диапазон измерения 0 ... 100 °C																S	3																																									
Прочие																Z	9																																									
Соединительная головка																																																										
AGL / алюминий, с резьбовой крышкой																		L	1																																							
AGL / алюминий, с высокой резьбовой крышкой																		L	2																																							
AGLD / алюминий, с резьбовой крышкой и дисплеем																		L	4																																							
AGS / хромоникелевая сталь, с резьбовой крышкой																		S	1																																							
AGSH / хромоникелевая сталь, с высокой резьбовой крышкой																		S	2																																							
AGSD / хромоникелевая сталь, с резьбовой крышкой и дисплеем																		S	4																																							
Прочие																		Z	9																																							

Продолжение на следующей стр.

Доп.
№ д.
зак.

Основной номер для заказа

№ варианта	1 - 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26			
Датчик температуры SensyTemp		TSP311																				X	X	XX
Измерительный преобразователь																								
Без измерительного преобразователя, измерительная вставка с керамическим цоколем																						Y	1	
Без измерительного преобразователя, измерительная вставка со свободными соединительными проводами																						Y	2	
TR04, фиксированный диапазон измерения, выход 4 ... 20 мА																						R	1	
TR04-Ex, фиксированный диапазон измерения, выход 4 ... 20 мА																						R	2	
TTH200 HART, регулируемый, выход 4 ... 20 мА																						H	6	
TTH200 HART-Ex, регулируемый, выход 4 ... 20 мА																						H	7	
TTH300 HART, регулируемый, выход 4 ... 20 мА																						H	4	
TTH300 HART-Ex, регулируемый, выход 4 ... 20 мА																						H	5	
TTH300 PA, регулируемый, выход PROFIBUS PA																						P	6	
TTH300 PA-Ex, регулируемый, выход PROFIBUS PA																						P	7	
TTH300 FF, регулируемый, выход FOUNDATION Fieldbus																						F	6	
TTH300 FF-Ex, регулируемый, выход FOUNDATION Fieldbus																						F	7	
Прочие																						Z	9	
Маркировочная табличка																								
Табличка из инструментальной стали с кодовой меткой																							T1	
Сертификаты																								
TÜV-сертификат функциональной безопасности SIL2 по стандарту IEC61508																							CS	
Заводской сертификат 2.1 по EN 10204 для подтверждения соответствия заказу																							C4	
Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 по визуальному, габаритному и функциональному контролю																							C6	
Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 по сравнительному измерению 1 x Pt100																							CD	
Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 по сравнительному измерению 2 x Pt100																							CE	
Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 по сравнительному измерению 1 x термозлемент																							CF	
Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 по сравнительному измерению 2 x термозлемента																							CG	
DKD-калибровка 1 x Pt100 со свидетельством калибровки для каждого термометра																							CH	
DKD-калибровка 2 x Pt100 со свидетельством калибровки для каждого термометра																							CJ	
DKD-калибровка 1 термозлемента со свидетельством калибровки для каждого термометра																							CK	
DKD-калибровка 2 термозлементов со свидетельством калибровки для каждого термометра																							CL	
Прочие																							CZ	
Тестовая температура при сравнительном измерении																								
0 °C / 32 °F																							V1	
100 °C / 212 °F																							V2	
400 °C / 752 °F																							V3	
0 °C и 100 °C / 32 °F и 212 °F																							V4	
0 °C и 400 °C / 32 °F и 752 °F																							V5	
0 °C, 100 °C и 200 °C / 32 °F, 212 °F и 392 °F																							V7	
0 °C, 200 °C и 400 °C / 32 °F, 392 °F и 752 °F																							V8	
По спецификации заказчика																							V6	

Продолжение на следующей стр.

Доп.
 № д.
 зак.

Основной номер для заказа

1-6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
TSP311	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

XX
XX

Тестовая температура при DKD-калибровке

0 °C / 32 °F
 100 °C / 212 °F
 400 °C / 752 °F
 0 °C и 100 °C / 32 °F и 212 °F
 0 °C и 400 °C / 32 °F и 752 °F
 0 °C, 100 °C и 200 °C / 32 °F, 212 °F и 392 °F
 0 °C, 200 °C и 400 °C / 32 °F, 392 °F и 752 °F
 По спецификации заказчика

D1
 D2
 D3
 D4
 D5
 D7
 D8
 D6

Варианты кабельного ввода

1 x 1/2 NPT, без сальника
 2 x 1/2 NPT, без сальника
 2 x M20 x 1,5, с кабельным сальником из пластмассы, диапазон зажима 5 ... 12 мм
 2 x M20 x 1,5, с сальником EEx-d, диаметр кабеля 6,0 ... 7,5 мм
 Прочие

U2
 U5
 U7
 UC
 UZ

Диапазон измерения измерительного преобразователя

-30 ... 60 °C
 -20 ... 40 °C
 0 ... 40 °C
 0 ... 60 °C
 0 ... 100 °C
 0 ... 120 °C
 0 ... 150 °C
 0 ... 200 °C
 0 ... 250 °C
 0 ... 300 °C
 0 ... 400 °C
 0 ... 600 °C
 0 ... 800 °C
 0 ... 1000 °C
 Прочие

A1
 A2
 A3
 A4
 A5
 A6
 A7
 A8
 AF
 AG
 AH
 AJ
 AK
 AL
 AZ

14.2 SensyTemp TSP321

Доп.
 № д.
 зак.

Основной номер для заказа

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
Датчик температуры SensyTemp TSP321	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Взрывозащита / допуск																																		
нет							Y	0																										
Искробезопасность: ATEX II 1 G							A	1																										
Ex ia IIC T6 ... T1 - зона 0, 1, 2																																		
Пылевзрывозащита: ATEX II 1 D IP6X																																		
T133 ... T400 - зона 20, 21, 22							A	3																										
Пылевзрывозащита и искробезопасность: ATEX II 1 D IP6X																																		
T133 ... T400 и ATEX II 1 G Ex ia IIC																																		
T6 ... T1 - зона 0, 1, 2, 20, 21, 22							1) A	4																										
Взрывонепроницаемая оболочка: ATEX II																																		
1/2 G Ex d IIC T6 ... T4 - зона 1							A	5																										
ATEX II 3 G Ex nA II T6 ... T1 и ATEX																																		
II 3 D IP6X T133 ... T300 - зона 2 и 22							1) B	1																										
Прочие							Z	9																										
Материал деталей, контактирующих с рабочей средой																																		
Хромоникелевая сталь 1.4404 / 316 L							S	1																										
Хромоникелевая сталь 1.4571 / 316 Ti							S	2																										
2.4819 / Hastelloy C-276 (фланец из хромоникелевой стали с отбортованным диском из Hastelloy C-276)																																		
Прочие							N	1																										
							Z	9																										
Тип защитной трубки																																		
Защитная трубка, прямая (форма 2 стандарта DIN 43772)											A	1																						
Фланцевая защитная трубка, прямая (форма 2F стандарта DIN 43772)											A	2																						
Ввинчивающаяся защитная трубка, прямая (форма 2G стандарта DIN 43772)											A	3																						
Защитная трубка, суженная (форма 3 стандарта DIN 43772)											C	1																						
Фланцевая защитная трубка, суженная (форма 3F стандарта DIN 43772)											C	2																						
Ввинчивающаяся защитная трубка, суженная (форма 3G стандарта DIN 43772)											C	3																						
Защитная трубка со ступенчатым концом (-форма 2S)											B	1																						
Фланцевая защитная трубка со ступенчатым концом (-форма 2FS)											B	2																						
Ввинчивающаяся защитная трубка со ступенчатым концом (-форма 2GS)											B	3																						
Прочие							Z	9																										

1) В настоящее время эксплуатация во взрывоопасных гибридных смесях (одновременное наличие взрывоопасной пыли и газов) согласно EN 60079-0 и EN 61241-0 не допускается

Продолжение на следующей стр.

Доп.
 № д.
 зак.

Основной номер для заказа

№ варианта	1 - 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																						
Датчик температуры SensyTemp TSP321													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX							
Тип присоединения																																																
Без присоединительного элемента													Y	0	0																																	
Подвижное зажимное резьбовое соединение G 1/2 A													A	0	1																																	
Подвижное зажимное резьбовое соединение 1/2 NPT													A	0	2																																	
Цилиндрическая резьба для ввинчивания G 1/2 A													S	0	1																																	
Цилиндрическая резьба для ввинчивания G 3/4 A													S	0	2																																	
Цилиндрическая резьба для ввинчивания G 1 A													S	0	3																																	
Коническая резьба для ввинчивания 1/2 NPT													S	0	4																																	
Коническая резьба для ввинчивания 3/4 NPT													S	0	5																																	
Коническая резьба для ввинчивания 1 NPT													S	0	6																																	
Цилиндрическая резьба для ввинчивания M20 x 1,5													S	0	7																																	
Цилиндрическая резьба для ввинчивания M27 x 2													S	0	8																																	
Коническая резьба для ввинчивания 1/2 BSPT													S	0	9																																	
Коническая резьба для ввинчивания 3/4 BSPT													S	1	0																																	
Коническая резьба для ввинчивания 1 BSPT													S	1	1																																	
Фланец DN25 PN10 ... PN40, стандарта EN 1092-1													F	0	3																																	
Фланец DN40 PN10 ... PN40, стандарта EN 1092-1													F	0	4																																	
Фланец DN50 PN10 ... PN40, стандарта EN 1092-1													F	0	5																																	
Фланец 1 inch 150 lbs, стандарта ASME B16.5													F	0	7																																	
Фланец 1 inch 300 lbs, стандарта ASME B16.5													F	0	8																																	
Фланец 1,5 inch 150 lbs, стандарта ASME B16.5													F	1	1																																	
Фланец 1,5 inch 300 lbs, стандарта ASME B16.5													F	1	2																																	
Фланец 1,5 inch 600 lbs, стандарта ASME B16.5													F	1	3																																	
Фланец 2 inch 150 lbs, стандарта ASME B16.5													F	1	5																																	
Фланец 2 inch 300 lbs, стандарта ASME B16.5													F	1	6																																	
Фланец 2 inch 600 lbs, стандарта ASME B16.5													F	1	7																																	
Прочие													Z	9	9																																	
Диаметр защитной трубки																																																
12 mm													A	3																																		
14 mm													A	4																																		
13,7 mm													B	2																																		
Прочие													Z	9																																		

Продолжение на следующей стр.

Доп.
 № д.
 зак.

Основной номер для заказа

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							
Датчик температуры SensyTemp TSP321	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX						
Монтажная длина U																																XX						
Без определенной монтажной длины																																						
U = 100 mm																																						
U = 160 mm																																						
U = 250 mm																																						
U = 400 mm																																						
По желанию заказчика																																						
Номинальная длина N																																						
N = 230 mm																																						
N = 290 mm																																						
N = 380 mm																																						
N = 530 mm																																						
По желанию заказчика																																						
Тип измерительной вставки																																						
Базовое исполнение, пленочное измерительное сопротивление, диапазон измерения -50 ... 400 °С, вибростойкость 10 g																																						
Повышенная вибростойкость, пленочное измерительное сопротивление, диапазон измерения -50 ... 400 °С, вибростойкость 60 g																																						
Расширенный измерительный диапазон -196 ... 600 °С, проволочное измерительное сопротивление, повышенная вибростойкость 10 g																																						
Расширенный измерительный диапазон -196 ... 600 °С, проволочное измерительное сопротивление, вибростойкость 3 g по стандарту IEC 60751																																						
Термоэлемент																																						
Прочие																																						
Тип датчика и тип подключения																																						
1 x Pt100, двухпроводное																																						
1 x Pt100, трехпроводное																																						
1 x Pt100, четырехпроводное																																						
2 x Pt100, двухпроводное																																						
2 x Pt100, трехпроводное																																						
2 x Pt100, четырехпроводное																																						
1 x тип K (NiCr-Ni)																																						
2 x тип K (NiCr-Ni)																																						
1 x тип J (Fe-CuNi)																																						
2 x тип J (Fe-CuNi)																																						
1 x тип N (NiCrSi-NiSi)																																						
2 x тип N (NiCrSi-NiSi)																																						
Прочие																																						

Продолжение на следующей стр.

Доп.
 № д.
 зак.

Основной номер для заказа

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
Датчик температуры SensyTemp TSP321	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Точность датчика																																				
Класс В по стандарту IEC 60751																																				
Класс А по стандарту IEC 60751, диапазон измерения -30 ... 300 °С																																				
Класс А по стандарту IEC 60751, диапазон измерения -196 ... 500 °С																																				
Класс 2 по стандарту IEC 60584																																				
Класс 1 по стандарту IEC 60584																																				
Класс АА по стандарту IEC 60751, диапазон измерения 0 ... 100 °С																																				
Прочие																																				
Соединительная головка																																				
AGL / алюминий, с резьбовой крышкой																																				
AGL / алюминий, с высокой резьбовой крышкой																																				
AGLD / алюминий, с резьбовой крышкой и дисплеем																																				
AGS / хромоникелевая сталь, с резьбовой крышкой																																				
AGSH / хромоникелевая сталь, с высокой резьбовой крышкой																																				
AGSD / хромоникелевая сталь, с резьбовой крышкой и дисплеем																																				
Прочие																																				
Измерительный преобразователь																																				
Без измерительного преобразователя, измерительная вставка с керамическим цоколем																																				
Без измерительного преобразователя, измерительная вставка со свободными соединительными проводами																																				
TR04, фиксированный диапазон измерения, выход 4 ... 20 мА																																				
TR04-Ex, фиксированный диапазон измерения, выход 4 ... 20 мА																																				
ТТН200 HART, регулируемый, выход 4 ... 20 мА																																				
ТТН200 HART-Ex, регулируемый, выход 4 ... 20 мА																																				
ТТН300 HART, регулируемый, выход 4 ... 20 мА																																				
ТТН300 HART-Ex, регулируемый, выход 4 ... 20 мА																																				
ТТН300 PA, регулируемый, выход PROFIBUS PA																																				
ТТН300 PA-Ex, регулируемый, выход PROFIBUS PA																																				
ТТН300 FF, регулируемый, выход FOUNDATION Fieldbus																																				
ТТН300 FF-Ex, регулируемый, выход FOUNDATION Fieldbus																																				
Прочие																																				

Продолжение на следующей стр.

Доп.
 № д.
 зак.

Основной номер для заказа

1 - 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
TSP321	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

XX
XX

Маркировочная табличка Табличка из инструментальной стали с кодовой меткой	T1
Сертификаты TÜV-сертификат функциональной безопасности SIL2 по стандарту IEC 61508 Сертификат приемочных испытаний 3.1 по стандарту EN 10204, подтверждение соответствия материала деталей, контактирующих с рабочей средой Заводской сертификат 2.1 по EN 10204 для подтверждения соответствия заказу Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 по визуальному, габаритному и функциональному контролю Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 – тест на утечку гелия Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 – рентгенологические испытания Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 – проверка на проникновение краски Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 – тест защитной трубки под давлением Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 по сравнительному измерению 1 x Pt100 Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 по сравнительному измерению 2 x Pt100 Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 по сравнительному измерению 1 x термоэлемента Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 по сравнительному измерению 2 x термоэлементов DKD-калибровка 1 x Pt100 со свидетельством калибровки для каждого термометра KD-калибровка 2 x Pt100 со свидетельством калибровки для каждого термометра DKD-калибровка 1 термоэлемента со свидетельством калибровки для каждого термометра DKD-калибровка 2 термоэлементов со свидетельством калибровки для каждого термометра Прочие	CS C2 C4 C6 C7 C8 C9 CB CD CE CF CG CH CJ CK CL CZ
Тестовая температура при сравнительном измерении 0 °C / 32 °F 100 °C / 212 °F 400 °C / 752 °F 0 °C и 100 °C / 32 °F и 212 °F 0 °C и 400 °C / 32 °F и 752 °F 0 °C, 100 °C и 200 °C / 32 °F, 212 °F и 392 °F 0 °C, 200 °C и 400 °C / 32 °F, 392 °F и 752 °F По спецификации заказчика	V1 V2 V3 V4 V5 V7 V8 V6
Тестовая температура при DKD-калибровке 0 °C / 32 °F 100 °C / 212 °F 400 °C / 752 °F 0 °C и 100 °C / 32 °F и 212 °F 0 °C и 400 °C / 32 °F и 752 °F 0 °C, 100 °C и 200 °C / 32 °F, 212 °F и 392 °F 0 °C, 200 °C и 400 °C / 32 °F, 392 °F и 752 °F По спецификации заказчика	D1 D2 D3 D4 D5 D7 D8 D6

Продолжение на следующей стр.

Доп.

№ д.
зак.

Основной номер для заказа

1 - 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
TSP321	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

XX
XX

Опции защитной трубки	
Хромоникелевая сталь с дополнительной танталовой оболочкой	S1
Защитная трубка с 0,5-мм покрытием из E-CTFE / NaIag, контактирующие с рабочей средой элементы, включая уплотняющие поверхности фланцев	S2
Спецочистка защитной трубки для использования с кислородом	S9
Прочие	SZ
Варианты фланцевого соединения	
Уплотняющая поверхность фланца с пружиной формы C стандарта EN 1092	F1
Уплотняющая поверхность фланца с пазом формы D стандарта EN 1092	F2
Уплотняющая поверхность фланца формы RTJ стандарта ASME B16.5v	F3
Прочие	FZ
Варианты кабельного ввода	
1 x 1/2 NPT, без сальника	U2
2 x 1/2 NPT, без сальника	U5
2 x M20 x 1,5, с кабельным сальником из пластмассы, диапазон зажима 5 ... 12 мм	U7
2 x M20 x 1,5, с сальником EEx-d, диаметр кабеля 6,0 ... 7,5 мм	UC
Прочие	UZ
Диапазон измерения измерительного преобразователя	
-30 ... 60 °C	A1
-20 ... 40 °C	A2
0 ... 40 °C	A3
0 ... 60 °C	A4
0 ... 100 °C	A5
0 ... 120 °C	A6
0 ... 150 °C	A7
0 ... 200 °C	A8
0 ... 250 °C	AF
0 ... 300 °C	AG
0 ... 400 °C	AH
0 ... 600 °C	AJ
0 ... 800 °C	AK
0 ... 1000 °C	AL
Прочие	AZ

14.3 SensyTemp TSP331

№ варианта	Основной номер для заказа																																	Доп. № зак.
	1-6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	XX					
Датчик температуры SensyTemp	TSP331	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX			
Взрывозащита / допуск																																		
нет		Y	0																															
Искробезопасность: ATEX II 1 G																																		
Ex ia IIC T6 ... T1 - зона 0, 1, 2		A	1																															
Пылевзрывозащита: ATEX II 1 D																																		
IP6X T133 ... T400 - зона 20, 21, 22		A	3																															
Пылевзрывозащита и искробезопасность: ATEX II 1 D																																		
IP6X T133 ... T400 и ATEX II 1 G																																		
Ex ia IIC T6 ... T1 - зона 0, 1, 2, 20, 21, 22		1) A	4																															
Взрывонепроницаемая оболочка: ATEX II 1/2 G Ex d IIC T6 ... T4 - зона 1		A	5																															
ATEX II 3 G Ex nA II T6 ... T1 и ATEX II 3 D IP6X T133 ... T300 - зоны 2 и 22		1) B	1																															
Прочие		Z	9																															
Материал деталей, контактирующих с рабочей средой																																		
Хромоникелевая сталь 1.4404 / 316 L		S	1																															
Хромоникелевая сталь 1.4571 / 316 Ti		S	2																															
Жаростойкая сталь 1.7335 (13CrMo4-5)		W	1																															
Жаростойкая сталь 1.5415 (15Mo3)		W	3																															
2.4819 / Hastelloy C-276 (фланец из хромоникелевой стали с отбортованным диском из Hastelloy C-276)		N	1																															
2.4360 / Monel Alloy 400 (фланец из хромоникелевой стали с отбортованным диском из Monel 400)		N	4																															
1.4876 / Incoloy Alloy 800 (фланец из хромоникелевой стали с отбортованным диском из Incoloy 800)		H	4																															
2.4816 / Inconel 600 (фланец из хромоникелевой стали с отбортованным диском из Inconel 600)		N	5																															
Прочие		Z	9																															
Тип защитной трубки																																		
Защитная трубка под приварку из цельного материала стандарт DIN 43772 форма 4, F2 = 24 мм																																		
Защитная трубка под приварку из цельного материала стандарта DIN 43772, форма 4, быстрореагирующая, F2 = 18 мм (-форма 4S)																																		
Фланцевая защитная трубка из цельного материала стандарта DIN 43772, форма 4F, F2 = 24 мм																																		
Фланцевая защитная трубка из цельного материала стандарта DIN 43772, быстрореагирующая, форма 4F, F2 = 18 мм (-форма 4FS)																																		
Защитная трубка под приварку из цельного материала стандарта , форма PW, F2 = 32 мм																																		
Фланцевая защитная трубка из цельного материала стандарта , форма PF Ввинчивающаяся																																		
защитная трубка из цельного материала стандарта , форма PS Прочие																																		
		P	1																															
		P	2																															
		P	3																															
		Z	9																															

1) В настоящее время эксплуатация во взрывоопасных гибридных смесях (одновременное наличие взрывоопасной пыли и газов) согласно EN 60079-0 и EN 61241-0 не допускается

Продолжение на следующей стр.

Доп.
 № зак.

Основной номер для заказа

№ варианта	1 - 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	XX												
Датчик температуры SensyTemp	TSP331	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX												
Тип присоединения																																									
Без присоединительного элемента								Y	0	0																															
Коническая резьба для ввинчивания 1/2 NPT								S	0	4																															
Коническая резьба для ввинчивания 3/4 NPT								S	0	5																															
Коническая резьба для ввинчивания 1 NPT								S	0	6																															
Фланец DN25 PN10 ... PN40, стандарта EN 1092								F	0	3																															
Фланец DN40 PN10 ... PN40, стандарта EN 1092								F	0	4																															
Фланец DN50 PN10 ... PN40, стандарта EN 1092								F	0	5																															
Фланец 1 inch 150 lbs., стандарта ASME B16.5								F	0	7																															
Фланец 1 inch 300 lbs., стандарта ASME B16.5								F	0	8																															
Фланец 1,5 inch 150 lbs., стандарта ASME B16.5								F	1	1																															
Фланец 1,5 inch 300 lbs., стандарта ASME B16.5								F	1	2																															
Фланец 1,5 inch 600 lbs., стандарта ASME B16.5								F	1	3																															
Фланец 2 inch 150 lbs., стандарта ASME B16.5								F	1	5																															
Фланец 2 inch 300 lbs., стандарта ASME B16.5								F	1	6																															
Фланец 2 inch 600 lbs., стандарта ASME B16.5								F	1	7																															
Прочие								Z	9	9																															
Длина шейки К																																									
150 mm												K	1																												
Переменная длина шейки												Z	9																												
Присоединение защитной трубки																																									
Цилиндрическая резьба для ввинчивания M14 x 1,5														M	1																										
Цилиндрическая резьба для ввинчивания M18 x 1,5														M	2																										
Коническая резьба для ввинчивания 1/2 NPT														N	1																										
1/2 NPT - 1/2 NPT, неразъемная														N	2																										
1/2 NPT - 1/2 NPT, разъемная														N	3																										
Прочие														Z	9																										

Продолжение на следующей стр.

		Основной номер для заказа																				Доп. № зак.							
№ варианта	1 - 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	XX
Датчик температуры SensyTemp		TSP331	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX
Монтажная длина U																													
Без определенной монтажной длины																Y	0												
U = 130 mm																D	1												
U = 190 mm																D	2												
U = 340 mm																D	3												
U = 100 mm																P	1												
U = 150 mm																P	2												
U = 200 mm																P	3												
U = 250 mm																P	4												
U = 300 mm																P	5												
U = 350 mm																P	6												
По желанию заказчика																Z	9												
Длина защ. трубки L																													
L = 110 mm, C = 65 mm																D	1												
L = 140 mm, C = 65 mm																D	3												
L = 200 mm, C = 65 mm																D	4												
L = 200 mm, C = 125 mm																D	5												
L = 260 mm, C = 125 mm																D	6												
L = 410 mm, C = 275 mm																D	7												
По стандарту (монтажная длина + 65 мм) По желанию заказчика																P	1												
																Z	9												
Тип измерительной вставки																													
Базовое исполнение, пленочное измерительное сопротивление, диапазон измерения -50 ... 400 °С, вибростойкость 10 g																S	1												
Повышенная вибростойкость, пленочное измерительное сопротивление, диапазон измерения -50 ... 400 °С, вибростойкость 60 g																S	2												
Расширенный измерительный диапазон -196 ... 600 °С, проволочное сопротивление, вибростойкость 10 g																D	1												
Расширенный измерительный диапазон -196 ... 600 °С, проволочное сопротивление, вибростойкость 3 g																D	2												
Термоэлемент																T	1												
Прочие																Z	9												
Тип датчика и тип подключения																													
1 x Pt100, двухпроводное																P	1												
1 x Pt100, трехпроводное																P	2												
1 x Pt100, четырехпроводное																P	3												
2 x Pt100, двухпроводное																P	4												
2 x Pt100, трехпроводное																P	5												
2 x Pt100, четырехпроводное																P	6												
1 x тип K (NiCr-Ni)																K	1												
2 x тип K (NiCr-Ni)																K	2												
1 x тип J (Fe-CuNi)																J	1												
2 x тип J (Fe-CuNi)																J	2												
1 x тип N (NiCrSi-NiSi)																N	1												
2 x тип N (NiCrSi-NiSi)																N	2												
Прочие																Z	9												

Продолжение на следующей стр.

Основной номер для заказа

Доп.
 № зак.

№ варианта	1	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	XX																														
Датчик температуры SensyTemp	TSP331	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX																														
Точность датчика																																																												
Класс В по стандарту IEC 60751																								B	2																																			
Класс А по стандарту IEC 60751, диапазон измерения -30 ... 300 °С																								S	1																																			
Класс А по стандарту IEC 60751, диапазон измерения -196 ... 500 °С																								D	1																																			
Класс 2 по стандарту IEC 60584																								T	2																																			
Класс 1 по стандарту IEC 60584																								T	1																																			
Класс AA по стандарту IEC 60751, диапазон измерения 0 ... 100 °С																								S	3																																			
Прочие																								Z	9																																			
Соединительная головка																																																												
AGL / алюминий, с резьбовой крышкой																								L	1																																			
AGL / алюминий, с высокой резьбовой крышкой																								L	2																																			
AGLD / алюминий, с резьбовой крышкой и дисплеем																								L	4																																			
AGS / хромоникелевая сталь, с резьбовой крышкой																								S	1																																			
AGSH / хромоникелевая сталь, с высокой резьбовой крышкой																								S	2																																			
AGSD / хромоникелевая сталь, с резьбовой крышкой и дисплеем																								S	4																																			
Прочие																								Z	9																																			
Измерительный преобразователь																																																												
Без измерительного преобразователя, измерительная вставка с керамическим цоколем																								Y	1																																			
Без измерительного преобразователя, измерительная вставка со свободными соединительными проводами																								Y	2																																			
TR04, фиксированный диапазон измерения, выход 4 ... 20 мА																								R	1																																			
TR04-Ex, фиксированный диапазон измерения, выход 4 ... 20 мА																								R	2																																			
TTH200 HART, регулируемый, выход 4 ... 20 мА																								H	6																																			
TTH200 HART-Ex, регулируемый, выход 4 ... 20 мА																								H	7																																			
TTH300 HART, регулируемый, выход 4 ... 20 мА																								H	4																																			
TTH300 HART-Ex, регулируемый, выход 4 ... 20 мА																								H	5																																			
TTH300 PA, регулируемый, выход PROFIBUS PA																								P	6																																			
TTH300 PA-Ex, регулируемый, выход PROFIBUS PA																								P	7																																			
TTH300 FF, регулируемый, выход FOUNDATION Fieldbus H1																								F	6																																			
TTH300 FF-Ex, регулируемый, выход FOUNDATION Fieldbus H1																								F	7																																			
Прочие																								Z	9																																			

Продолжение на следующей стр.

Доп.
 № зак.

Основной номер для заказа

1 - 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
TSP331	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

XX

XX

Маркировочная табличка

Табличка из инструментальной стали с кодовой меткой

T1

Сертификаты

TÜV-сертификат функциональной безопасности SIL2 по стандарту IEC 61508 CS
 Сертификат приемочных испытаний по стандарту EN 10204, подтверждение соответствия материала деталей, контактирующих с рабочей средой C2
 Заводской сертификат 2.1 по EN 10204 для подтверждения соответствия заказу C4
 Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 по визуальному, габаритному и функциональному контролю C6
 Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 – тест на утечку гелия C7
 Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 – рентгенологические испытания C8
 Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 – проверка на проникновение краски C9
 Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 – тест защитной трубки под давлением CB
 Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 по сравнительному измерению 1 x Pt100 CD
 Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 по сравнительному измерению 2 x Pt100 CE
 Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 по сравнительному измерению 1 x термоэлемента CF
 Сертификат приемочных испытаний 3.1 согласно EN 10204 по сравнительному измерению 2 x термоэлементов CG
 DKD-калибровка 1 x Pt100 со свидетельством калибровки для каждого термометра CH
 DKD-калибровка 2 x Pt100 со свидетельством калибровки для каждого термометра CJ
 DKD-калибровка 1 термоэлемента со свидетельством калибровки для каждого термометра CK
 DKD-калибровка 2 термоэлементов со свидетельством калибровки для каждого термометра CL
 Прочие CZ

Тестовая температура при сравнительном измерении

0 °C / 32 °F V1
 100 °C / 212 °F V2
 400 °C / 752 °F V3
 0 °C и 100 °C / 32 °F и 212 °F V4
 0 °C и 400 °C / 32 °F и 752 °F V5
 0 °C, 100 °C и 200 °C / 32 °F, 212 °F и 392 °F V7
 0 °C, 200 °C и 400 °C / 32 °F, 392 °F и 752 °F V8
 По спецификации заказчика V6

Тестовая температура при DKD-калибровке

0 °C / 32 °F D1
 100 °C / 212 °F D2
 400 °C / 752 °F D3
 0 °C и 100 °C / 32 °F и 212 °F D4
 0 °C и 400 °C / 32 °F и 752 °F D5
 0 °C, 100 °C и 200 °C / 32 °F, 212 °F и 392 °F D7
 0 °C, 200 °C и 400 °C / 32 °F, 392 °F и 752 °F D8
 По спецификации заказчика D6

Продолжение на следующей стр.

Основной номер для заказа

Доп.
 № зак.

1 - 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
TSP331	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

XX

XX

Опции защитной трубки

Конструкция защитной трубки с протоколами и сертификатами стандарта NACE MR 0175	S8
Специфика защитной трубки для использования с кислородом	S9
Прочие	SZ

Варианты фланцевого соединения

Уплотняющая поверхность фланца с пружиной, форма C стандарта EN 1092	F1
Уплотняющая поверхность фланца с пазом, форма D стандарта EN 1092	F2
Уплотняющая поверхность фланца формы RTJ стандарта ANSI/ASME B16.5	F3
Фланец со сквозным проплавлением	F4
Прочие	FZ

Варианты кабельного ввода

1 x 1/2 NPT, без сальника	U2
2 x 1/2 NPT, без сальника	U5
2 x M20 x 1,5, с кабельным сальником из пластмассы, диапазон зажима 5 ... 12 мм	U7
2 x M20 x 1,5, с сальником EEx-d, диаметр кабеля 6,0 ... 7,5 мм	UC
Прочие	UZ

Диапазон измерения измерительного преобразователя

-30 ... 60 °C	A1
-20 ... 40 °C	A2
0 ... 40 °C	A3
0 ... 60 °C	A4
0 ... 100 °C	A5
0 ... 120 °C	A6
0 ... 150 °C	A7
0 ... 200 °C	A8
0 ... 250 °C	AF
0 ... 300 °C	AG
0 ... 400 °C	AH
0 ... 600 °C	AJ
0 ... 800 °C	AK
0 ... 1000 °C	AL
Прочие	AZ