

# Термосопротивления и термопары

Объем производства

# RÜEGGER



configure your products on  
[www.instrugate.com](http://www.instrugate.com)

## Широкий спектр надежных датчиков температуры в различном исполнении

### Термометры сопротивления

- Исполнение с минеральной изоляцией
- Одинарный или двойной элемент
- Электрическая цепь: 2, 3 или 4 проводные
- Температурный диапазон: -200...+800°C
- Датчик E(x), ГОСТ Р 51330...

### Термопары

- Исполнение с керамической или минеральной изоляцией
- Одинарный или двойной элемент
- Тип: E, J, K, N, T, S, R, B (другие на заказ)
- Температурный диапазон: -200...+1800°C
- Датчик E(x), ГОСТ Р 51330...

### Сертификаты

- ISO 9001
- $\square$  Ex (i), Ex(e), EEx(d) согласно ГОСТ Р 51330...
- EN 729-2/HP-0

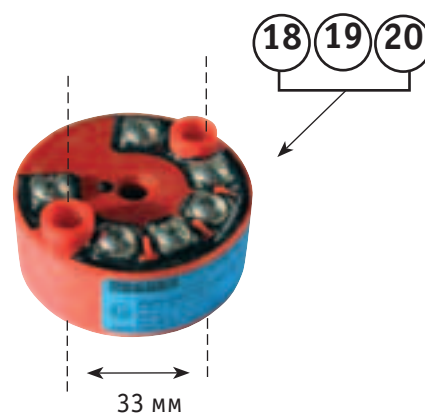
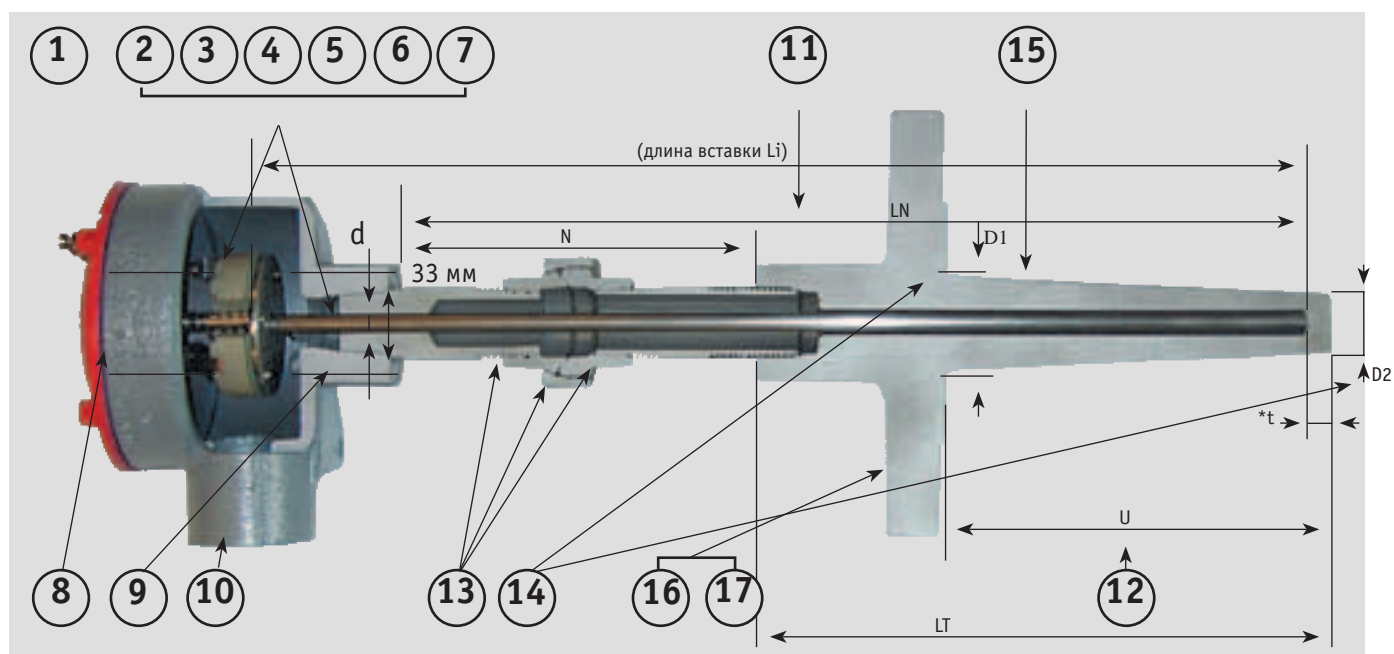
### Области применения

- Химическая и нефтехимическая промышленности
- Машиностроение
- Лаборатории, инжиниринг
- Производство продуктов и напитков
- Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха
- Компрессоры и дизельные двигатели

### Услуги

- Заводская калибровка датчиков (по 3 и 5 точкам)
- Сертификат завода-изготовителя
- Сертификат на используемые материалы
- Расчет напряжения термозащитной гильзы (термогильзы) по методу Кармана
- Гидравлический тест и цветная дефектоскопия
- Рентгенодефектоскопия





**(1) исполнение:** ТРД или термопара (ТП) в стандартном/специальном исполнении для опасных сред. Приборы без термозащитной гильзы см. каталожные листы S10, S50.

**(2) внутренний диаметр "d":** внутренний диаметр ТП от 0,5 до 8 мм; от 3 до 12,7 мм для поверхностного измерения температуры (S70). Внутренний диаметр ТРД от 3 до 8 мм.

**(3) чувствительный элемент:** выбор чувствительного элемента, соответствующего температуре и условиям окружающей среды. Стандартные термопары – типы J, K, T, E, N или ТРД Pt100.

**(4) класс точности:** выбор класса точности согласно международным стандартам: кл. А, В, соответствующие стандарту IEC 60751 и классы 1,2,3, соответствующие стандарту IEC 60584. Другие классы точности по заказу.

**(5) чувствительный элемент:** это, как правило, термопара или платиновый ТРД элемент, по сути являющийся самим сенсором. Различное исполнение в соответствии с нуждами заказчика.

**(6) электрическая цепь:** стандартная форма изготовления ТРД элемента трехпроводная. На выбор – 2, 4-проводные цепи.

**(7) защищенная измерительная вставка:** чувствительный элемент (ТРД/ТП) внутри вставки находится в спрессованном порошке MgO, защищенном металлическим корпусом. В этом корпусе нет отверстий и его можно согнуть до определенного предела.

**(8) тип головки:** материалы меняются в зависимости от ваших потребностей от легкой пластмассы или алюминия до нержавеющей стали. Возможны взрывобезопасные исполнения.

**(9) соединение головки:** стандартные резьбы – M24x1.5 или 1/2 NPT.

**(10) кабельный вход:** выбор различных резьб с сальником/без сальника. Стандартные: M20x1.5; 1/2 NPT или PG16.

**(11) номинальная длина "LN":** это вся длина от низа головки до кончика измерительной вставки. Длина Li заменяемой измерительной вставки зависит от размеров прибора.

**(12) длина вставки "U":** это длина инструмента, помещаемая в рабочую среду. Любая специальная конструкция или длина могут быть выполнены в случае, если имеются все необходимые размеры.

**\* толщина окончания t:** если не указана заказчиком:

t=5мм для термозащитной гильзы из прутка

и t=3мм для гильзы сварной конструкции.

**(13) удлинитель "N":** стандартом является конструкция типа «ниппель-штуцер-ниппель» со стандартной длиной N=120мм. Такая конструкция упрощает монтаж и облегчает вращение соединительной головки, что удобно для подключения кабеля, и извлечения вставки S01 при необходимости. Телескопический удлинитель рекомендован в том случае, когда длина измерительной вставки точно не известна или для снижения номенклатуры заменяемых измерительных вставок.

**(14) размеры термозащитной гильзы D1/D2:** диаметры верхний (D1) и нижний (D2) защитной гильзы в соответствии с нуждами заказчика. Стандартные значения согласно ISA или DIN 43772. Возможны другие размеры по заказу. В стандартном исполнении с внутренним диаметром "d"=6мм, термозащитная гильза высверливается диаметром 7 мм (наружный диаметр = "d"+1 мм). LT = вся длина защитной гильзы.

**(15) термозащитная гильза:** термозащитная гильза может быть сварной конструкции либо изготовлена из прутка. См. исполнения S20, S21, S22, S29 и S30, S31, S60, S61, S62 для сравнения. На выбор представлен широкий диапазон материалов.

**(16), (17) присоединение:** способ соединения зависит от типа термозащитной гильзы: фланцевое соединение, под сварку или резьба.

**(18), (19), (20) преобразователь:** выбор зависит от области применения. Наряду с нерегулируемыми преобразователями доступен широкий ряд настраиваемых программируемых, программируемых HART, PROFIBUS и FIELDBUS преобразователей. Также см. каталожный лист S95.

**Удлинитель**  
Помимо изменений температуры окружающей среды, тепло от рабочей среды в конструкции для прямого монтажа передается от термозащитной гильзы к соединительной головке и преобразователю, причем преобразователь находится в головке прибора. Если ожидаемая температура рабочей среды приближается либо превышает допустимую для преобразователя согласно спецификации, необходимо использование дополнительной изоляции для термозащитной гильзы, расширительного ниппеля или исполнения для дистанционного монтажа с целью изоляции соединительной головки и преобразователя от избыточных температур.

На рисунке 3 приведен пример зависимости между ростом температуры соединительной головки и размером удлинителя.

**Пример:** Допускаемая температура окружающей среды для преобразователя 85°C. Если максимальная температура окружающей среды 40°C, а температура измеряемой среды - 540°C, то максимально допустимый рост температуры корпуса рассчитывается как разность допускаемого значения и существующей температуры (85-40), или 45°C.

Как показано на рисунке 3 с температурой рабочей среды 540°C, размер технологического удлинителя "N" 90мм приведет к росту температуры корпуса на 22°C. Поэтому значение "N" в 100мм будет минимально рекомендованным, обеспечивающим запас приблизительно в 25°C. Более длинный удлинитель, например 120мм, желателен для того, чтобы уменьшить погрешности, вызванные действием температуры на преобразователь, но в этом случае преобразователю возможно потребуются дополнительное крепление.

**Фиксированный удлинитель**

Данный удлинитель может быть выполнен при помощи системы ниппелей, системы «ниппель-штуцер» или «ниппель-штуцер-ниппель», а также расширительных трубок, в зависимости от типа датчика температуры. В качестве материала для технологического удлинителя обычно используется нержавеющая сталь марки AISI 316, но возможно также использование оцинкованной стали (ниппели и штуцеры).

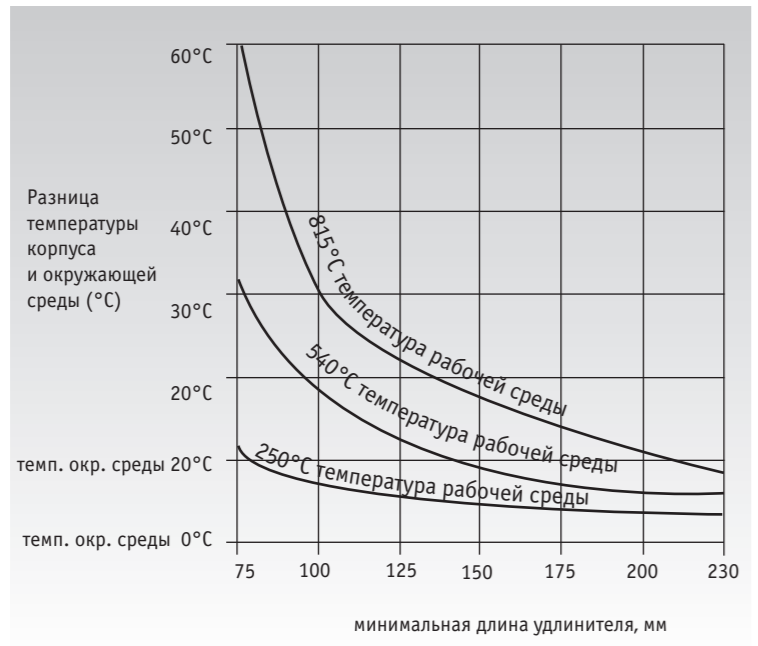
**Телескопический удлинитель**

Технологический удлинитель, запатентованный «Rueger», предусматривает для стандартного и взрывозащищенного исполнений удлинитель переменной длины, позволяющий использовать стандартную измерительную вставку с защитными гильзами различной длины. Это помогает значительно снизить номенклатуру применяемых вставок.

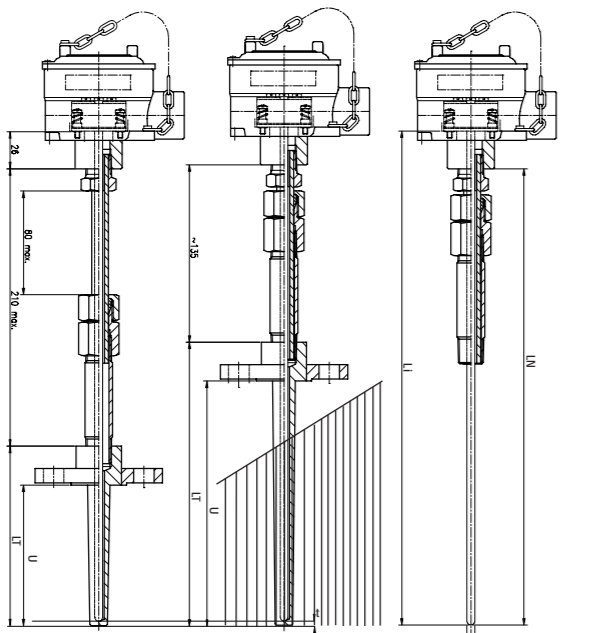
**Пример:** в случае применения защитных гильз длиной LT от 135мм до 210 мм достаточно всего одной стандартной измерительной вставки длиной LN = 330мм.

**Уплотнительные соединения**

Уплотнительные соединения «Rueger» предусматривают специальные уплотнения во всех трубчатых соединениях и исключают затратные, опасные утечки в технологических соединениях. Уплотнительные соединения «Rueger» легко устанавливаются и не требуют специальных инструментов. При первичном монтаже уплотнительное кольцо впрессовывается в трубку путем затягивания гайки, узел может быть разобран путем ее ослабления. Однако уплотнительное кольцо остается на трубе.

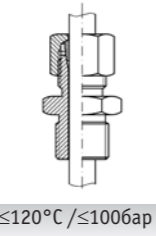


3. Закрепление головки датчика в зависимости от температуры процесса



4. Особенности телескопического удлинителя

**ATX**



5. Уплотнительное соединение ATX

**Промышленные термодатчики типов E, J, K, N, T**

- температурный диапазон до 1300°C
- самая низкая цена
- хорошая стабильность при низких температурах
- наименьший диаметр

J- тип	K- тип	T- тип	E- тип	N- тип
Железо/константан Fe-CuNi Низкая стоимость Высокая ЭДС (меньше чем у "E-типа") Хорошая линейность Окисляется при температурах выше 540°C Более толстые провода 8 AWG Диапазон: -130°C...+750°C Рекоменд.: 0°C...+750°C	Хромель/Алюмель NiCr-Ni Наиб. используемый, стандартный датчик Менее дорогие чем типы E, J, T Низкое сопротивление восстанавливающей среде Диапазон: -50°C...+1370°C Реком.: 0°C...+1200°C	Медь/константан Cu-CuNi Высокая устойчивость к коррозии Высокая точность и хорошая стабильность Чувствительный и недорогой Применяется в окисляющей и восстанавливающей средах Влагодостойчив Хорошая линейность ниже 0°C, прим. для криоген. изм. Диапазон: -190°C...+400°C Реком.: -100°C...+350°C	Хромель/константан NiCr- CuNi Самая большая ЭДС Низкая термическая проводимость Превосходная корроз.устойч. Можно исп. в окисляющих средах, высокий выходной сигнал Диапазон: -100°C...+1000°C Реком.: 0°C...+900°C	Никросил/нисил NiCrSi-NiSi Наилучшая устойчивость к окислению Большая ЭДС чем у типа K Боле длительный срок службы и лучше в эксплуатации чем тип "K" Очень хорошая стабильность Диапазон: -50°C...+1300°C Реком.: 0°C...+1200°C

**Точность согласно IEC 584**

J- тип	K- тип	T- тип	E- тип	N- тип
класс 1: -40°C...+750°C ± 1,5°C или 0,004• t (1)	класс 1: -40°C...+1000°C ± 1,5°C или 0,004• t (1)	класс 1: -40°C...+350°C ± 0,5°C или 0,004• t (1)	класс 1: -40°C...+800°C ± 1,5°C или 0,004• t (1)	класс 1: -40°C...+1000°C ± 1,5°C или 0,004• t (1)
класс 2: -40°C...+750°C ± 2,5°C или 0,0075• t (1)	класс 2: -40°C...+1200°C ± 2,5°C или 0,0075• t (1)	класс 2: -40°C...+350°C ± 1°C или 0,0075• t (1)	класс 2: -40°C...+900°C ± 2,5°C или 0,0075• t (1)	класс 2: -40°C...+1200°C ± 2,5°C или 0,0075• t (1)
класс 3: - ± 2,5°C или 0,015• t (1)	класс 3: -200 °C...+40°C ± 1°C или 0,015• t (1)	класс 3: -200°C...+40 °C ± 2,5°C или 0,015• t (1)	класс 3: -200°C...+40°C ± 2,5°C или 0,015• t (1)	класс 3: -200°C...+40°C

**Благородные металлы для термодатчиков = В, R, S**

- температурный диапазон до 1820°C
- низкая сопротивляемость кислороду, углероду и парам металлов
- хорошая устойчивость к коррозии и окислению
- в стандартном исполнении ограничены в длине (1200мм)

S- тип	В- тип	В- тип
RtRh 90/10 + Pt	RtRh 87/30 + RtRh 94/6	RtRh 87/13 + Pt
Химически инертен при высоких температурах в окисляющих средах	Дает меньшую погрешность при исп. в тех же условиях, что и S - и R - типы	Чуть лучше чем S - тип
Не используется при темп. ниже 18°C	Самый дорогостоящий	Дороже чем S - тип
Макс. темп. +1500°C пост. или +1760°C периодич.	Макс. темп. 1820°C	Макс. темп. +1500°C пост. или +1760°C периодич.

**Точность согласно IEC 584**

S- тип	В- тип	В- тип
класс 1: 0... +1600 °C ±1°C или {1+  t (1) - 1100}•0.003}°C(1)	класс 1: -	класс 1: 0... +1600 °C ±1°C или {1+  t (1) - 1100}•0.003}°C(1)
класс 2: -40°C... +1600°C ±1,5°C или 0,0025• t (1) °C	класс 2: +600°C... +1700°C ±1,5°C или 0,0025• t (1) °C	класс 2: -40°C... +1600°C ±1,5°C или 0,0025• t (1) °C
класс 3: -	класс 3: +600°C... +1700°C	класс 3: -

[t] = абсолютное значение измеряемой температуры  
(1) = самое высокое из двух применимых значений

**Определения**

Температура всегда измеряется косвенно, другими словами измерения физических реакций на изменения температуры. Например: измерение расширения металла, жидкости или газа.

Электрические датчики измеряют изменения электрических свойств, которые связаны с изменениями температуры. Приборы в программе «RUEGER Thermo-Sensor» используют два типа электрических чувствительных элемента:

**ТРД** - это терморезистивный датчик. Измерение температуры осуществляется изменением электрического сопротивления металлической проволоки, в большинстве случаев платиновой.

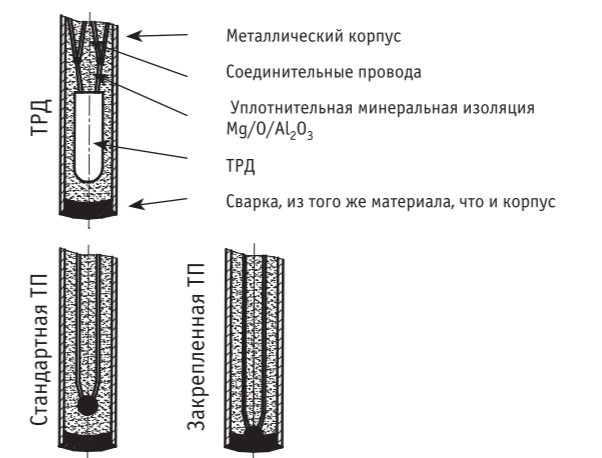
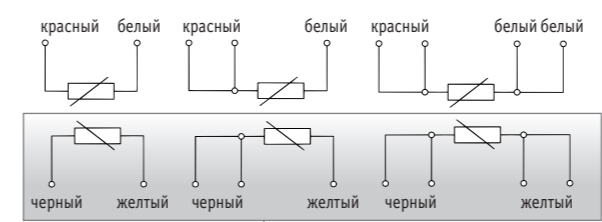
**Термопара** состоит из двух различных металлов, соединенных для формирования электрической цепи. Одно соединение помещается при температуре, которую необходимо измерить, другое остается при комнатной температуре. Напряжение возникает и варьируется с изменением разницы температур между двумя соединениями.

Тип датчика определяется критериями измерения в конкретной области применения. Электрический сигнал преобразуется с помощью преобразователя в стандартизированный выходной сигнал.

**Защита от взрыва**

Для взрывоопасных зон должны использоваться исполнения, соответствующие международным стандартам и стандартам России.

**Раскраска соединительных проводов ТРД**



**Материалы корпуса и термозащитной гильзы**

**AISI 316L (1/4404)** нержавеющая сталь, с меньшим содержанием углерода чем в сплаве 316, часто используется для корпусов ТРД для непрерывной работы при температурах до 800°C. Устойчива к коррозии в солевых и химических средах. Термодатчики J и T также изготавливаются из этого материала.

**AISI 316Ti (1.4571)** нержавеющая сталь, содержит титан, подавляет осаждение углерода.

**INCONEL 600®** никелевый сплав. Используется для корпусов вкладок при температурах до 1100°C в окисляющих средах, применяется для термодатчиков типа K и для типа N.

**KER 610** керамический. Состоит на 60% из Al2O3, на 37% из SiO2 и на 3% из щелочи. Используется для термодатчиков, изготовленных из недорогих металлов, до 1500°C.

**KER 710** керамический. По крайней мере 99,7 % Al2O3, подходит для температур до 1500°C или выше в зависимости от среды. Отличная стабильность при высоких температурах, превосходит по качеству все другие материалы корпуса для термодатчиков из драгоценных металлов, сравнительно дорогие.

**Преимущества ТРД и ТП**

ТП	Платиновый ТРД
- более дешевые (неблагородный металл)	- высокая точность
- выдерживает высокие температуры	- лучшая стабильность и повторяемость
- быстрое время отклика	- хорошая коррозионная устойчивость
- маленькие значения самогенерации тока	- хорошая линейность
- надежный	

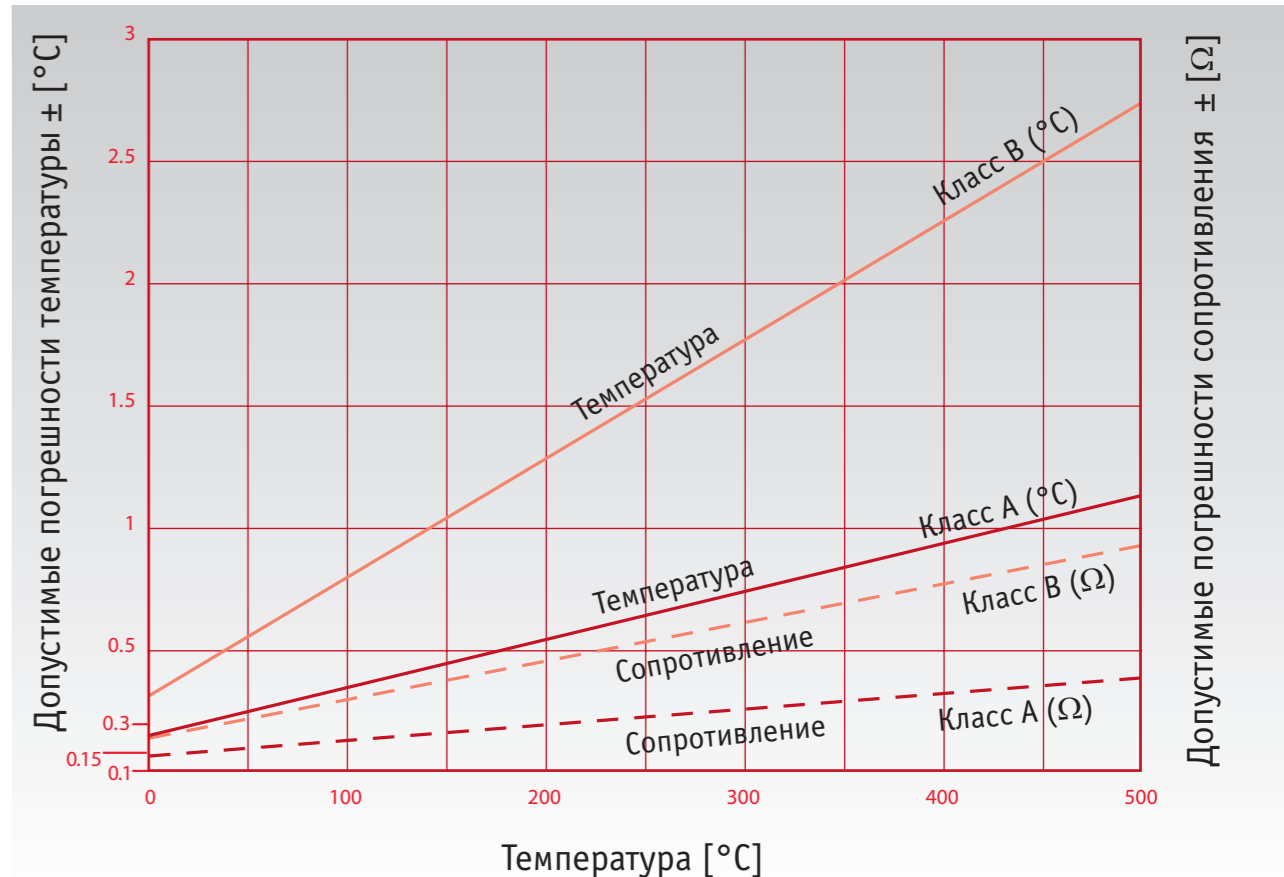
\* материалы вставок и защитных гильз

- Длительный срок службы и высокостабильная устойчивость к температурным циклам
- Линейный температурный выходной сигнал
- Сопротивление окисляющим средам
- Высокая точность
- Возможна внутренняя компенсация сопротивления соединительных проводов (3-ех и 4-ех проводные соединения)

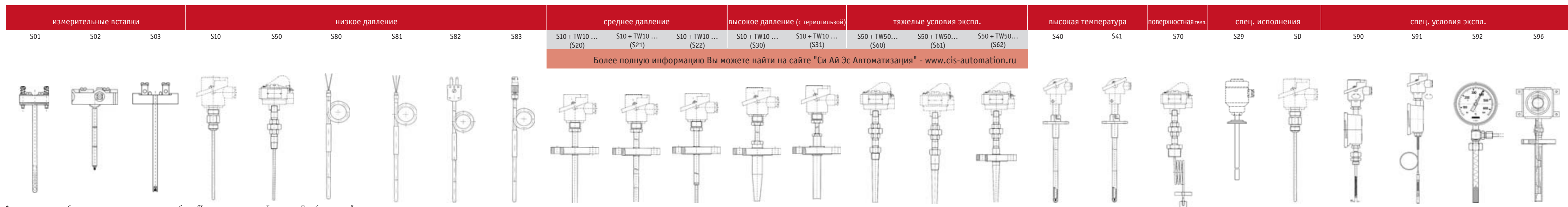
Температура (°C)	Допустимая погрешность			
	Класс А (±Ω°)		Класс В (±Ω°)	
-200	0,55	0,24	1,3	0,56
-100	0,35	0,14	0,8	0,32
0	0,15	0,06	0,3	0,12
100	0,35	0,13	0,8	0,30
200	0,55	0,20	1,3	0,48
300	0,75	0,27	1,8	0,64
400	0,95	0,33	2,3	0,79
500	1,15	0,38	2,8	0,93

2-х проводное соединение	3-х проводное соединение	4-х проводное соединение
Хорошая точность для проводников ограниченной длины	Очень хорошая точность для проводников любой длины	Отличная точность для проводников любой длины
Нет компенсации сопротивления соединительных проводников	Упрощенная компенсация сопротивления соединительных проводников	Полная компенсация сопротивления соединительных проводников
Только для проводников небольшой длины	Не требуется компенсации неоднородных эффектов и допустимых значений соединительных проводников	Возможно использование небольших диаметров AWG 22 вместо AWG 14...18
Используется регулируемый преобразователь для компенсации погрешностей	Наиболее часто используется	Используется только в случае необходимости очень высокой точности
Экономичное исполнение		

**Допустимая погрешность согласно IEC 751 как функция температуры для ТРД Pt100**









Температура [°C]



\* для датчиков с преобразователем температуры смотрите таблицу "Термопротивления и Терморезисторы. Преобразователи"

	измерительные вставки			низкое давление						среднее давление			высокое давление (с термогильзой)		тяжелые условия экспл.			высокая температура		поверхностная темп.	спец. исполнения		спец. условия экспл.						
	S01	S02	S03	S10	S50	S80	S81	S82	S83	S10 + TW10 ... (S20)	S10 + TW10 ... (S21)	S10 + TW10 ... (S22)	S10 + TW10 ... (S23)	S10 + TW10 ... (S31)	S50 + TW50... (S60)	S50 + TW50... (S61)	S50 + TW50... (S62)	S40	S41	S70	S29	S0	S90	S91	S92	S96			
TR:	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	TR:	
TC:	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	TC:	
тип:	Pt100 / K,N,J,T,E	K,J,N	R,S,B	Pt100/K,N,J,T,E	Pt100/K,N,J,T,E	K,N,J,T,E	Pt100/Pt1000	K,N,J,T,E	Pt100/Pt1000	Pt100	Pt100	Pt100	Pt100	Pt100	Pt100	Pt100	Pt100	K,J,N	R,S,B	K							тип:		
* взрывозащитность:	0Ex ia IIC T6 1Ex d IIC T6 2Ex e IIC T6			0Ex ia IIC T6 0Ex ia IIC T6	0Ex ia IIC T6 1Ex d IIC T6 2Ex e IIC T6	0Ex ia IIC T6 2Ex e IIC T6	0Ex ia IIC T6 2Ex e IIC T6	0Ex ia IIC T6	0Ex ia IIC T6	0Ex ia IIC T6 1Ex d IIC T6 2Ex e IIC T6	0Ex ia IIC T6 1Ex d IIC T6 2Ex e IIC T6	0Ex ia IIC T6 1Ex d IIC T6 2Ex e IIC T6	0Ex ia IIC T6 1Ex d IIC T6 2Ex e IIC T6	0Ex ia IIC T6 1Ex d IIC T6 2Ex e IIC T6	0Ex ia IIC T6 1Ex d IIC T6 2Ex e IIC T6	0Ex ia IIC T6 1Ex d IIC T6 2Ex e IIC T6	0Ex ia IIC T6 1Ex d IIC T6 2Ex e IIC T6			0Ex ia IIC T6 1Ex d IIC T6 2Ex e IIC T6	на заказ	0Ex ia IIC T6	на заказ	на заказ	на заказ	на заказ	* взрывозащитность:		
макс. темп. диапазон:	низкий ... средний	высокий	высокий	низкий ... средний	низкий ... средний	средний	низкий ... средний	средний	низкий ... средний	низкий ... средний	низкий ... средний	низкий ... средний	низкий ... средний	низкий ... средний	низкий ... средний	низкий ... средний	низкий ... средний	средний ... высокий	средний ... высокий	средний ... высокий	низкий	средний	низкий ... средний	низкий ... средний	средний	средний	макс. темп. диапазон:		
низкий: -200°C до 300°C																											низкий: -200°C до 300°C		
средний: 300°C до 1100°C																												средний: 300°C до 1100°C	
высокий: 1100°C до 1600°C																												высокий: 1100°C до 1600°C	
макс. диапазон давления:	см. термогильзу	см. термогильзу	см. термогильзу	см. термогильзу	см. термогильзу	низкий ... средний	низкий ... средний	низкий ... средний	низкий ... средний	средний	средний	средний	средний	высокий	высокий	высокий	высокий	низкий	низкий	средний	средний	средний	см. термогильзу	см. термогильзу	см. термогильзу	средний ... высокий	макс. диапазон давления:		
вibrоустойчивость:	средняя	низкая	низкая	средняя	средняя	средняя	средняя	средняя	средняя	средняя	средняя	средняя	средняя	средняя	средняя	средняя	средняя	низкая	низкая	средняя	средняя	очень высокая	средняя	высокая	очень высокая	низкая	вibrоустойчивость:		
изоляция изм. вкладки:	MgO	керамическая	керамическая	MgO	MgO		MgO	MgO	MgO	MgO	MgO	MgO	MgO	MgO	MgO	MgO	керамическая	керамическая	средняя	средняя	средняя	MgO	MgO/керам./композит	пластик / керамическая	стекловолоконно / керамическая	MgO	изоляция изм. вкладки:		
диаметр:	3 ... 8	8.5/14	5.5/8.5	3 ... 8	3 ... 8	0.5 ... 9.5	3 ... 8	0.5 ... 9.5	3 ... 8	3 ... 8	3 ... 6	3	3 ... 8	3 ... 8	3 ... 8	3 ... 8	8.5 / 14	5.5 / 8.5	3 ... 12.7	3 ... 8	6 / 9.5	3 ... 8	6 ... 13	8 ... 13	13	0.5...6.35мм	диаметр [мм]:		
материал корпуса:	316 L	нет	нет	AISI 316 AISI 316 / Инконель 600	AISI 316 AISI 316 / Инконель 600	AISI 316 / Инконель 600	AISI 316	AISI 316 / Инконель 600	AISI 316	AISI 316 / Инконель 600	AISI 316 / Инконель 600	AISI 316 / Инконель 600	AISI 316 / Инконель 600	AISI 316 / Инконель 600	AISI 316 / Инконель 600	AISI 316 / Инконель 600	нет	нет	AISI 446 / Инконель 600	AISI 316 AISI 316Ti	AISI 316 Инконель 600	AISI 316 Инконель 600	AISI 304 AISI 316	AISI 316	AISI 316	AISI 316 Инконель 600	материал корпуса:		
выходное соединене:	клеммный блок DIN B	клеммный блок DIN A	клеммный блок DIN A	головка, см. список	головка, см. список	кабель	кабель	кабельный разъем	кабельный разъем	головка, см. список	головка, см. список	головка, см. список	головка, см. список	головка, см. список	головка, см. список	головка, см. список	головка, см. список	головка, DIN A	головка, DIN A	головка, см. список	головка, см. список	головка, см. список	головка, DIN B	головка, DIN B	провод	головка	выходное соединене:		
степень защиты:	IP00	IP00	IP00	IP54/IP66	IP54/IP66	IP00	IP00	IP54	IP66	IP54 ... IP66	IP54 ... IP66	IP54 ... IP66	IP54 ... IP66	IP54 ... IP66	IP54 ... IP66	IP54 ... IP66	IP54 ... IP66	IP53	IP53	IP54 ... IP66	IP54 ... IP66	IP54 ... IP66	IP65	IP65	IP65	мин. IP54	степень защиты:		
материал вых. соединения:	керамический	керамический	керамический	Ал. сплав PA пластик / наилон нержавеющей сталь	Ал. сплав нержавеющая сталь	пластик материал композит	пластик материал композит	пластик материал керамический	Ал. сплав	Ал. сплав PA пластик /наилон нержавеющая сталь	Ал. сплав PA пластик /наилон нержавеющая сталь	Ал. сплав PA пластик /наилон нержавеющая сталь	Ал. сплав PA пластик /наилон нержавеющая сталь	Ал. сплав PA пластик /наилон нержавеющая сталь	Ал. сплав нержавеющая сталь	Ал. сплав нержавеющая сталь	Ал. сплав	Ал. сплав	Ал. сплав	Ал. сплав	Ал. сплав PA пластик нержавеющая сталь	Ал. сплав нержавеющая сталь	Ал. сплав	Ал. сплав	ПФЭ (тефлон)	Ал. сплав PA пластик нержавеющая сталь	материал вых. соединения:		
технологическое удлинение:	нет	нет	нет	удлинение против теплер.	удлинение против теплер.	нет	нет	нет	нет	удлинение против теплер.	удлинение против теплер.	удлинение против теплер.	удлинение против теплер.	удлинение против теплер.	удлинение против теплер.	удлинение против теплер.	удлинение против теплер.	удлинение против теплер.	удлинение против теплер.	удлинение против теплер.	удлинение против теплер.	удлинение против теплер.	удлинение против теплер.	удлинение против теплер.	удлинение против теплер.	удлинение против теплер.	удлинение против теплер.	технологическое удлинение:	
тип:				согл. с DIN 43772, телескопический	ниппель/Нипп.-штуц.-нипп., телескопический	согл. с DIN 43772, телескопический	согл. с DIN 43772, телескопический	согл. с DIN 43772, телескопический	согл. с DIN 43772, телескопический	согл. с DIN 43772, телескопический	согл. с DIN 43772, телескопический	согл. с DIN 43772, телескопический	согл. с DIN 43772, телескопический	согл. с DIN 43772, телескопический	согл. с DIN 43772, телескопический	согл. с DIN 43772, телескопический	согл. с DIN 43772, телескопический	согл. с DIN 43772, телескопический	согл. с DIN 43772, телескопический	согл. с DIN 43772, телескопический	согл. с DIN 43772, телескопический	согл. с DIN 43772, телескопический	согл. с DIN 43772, телескопический	согл. с DIN 43772, телескопический	согл. с DIN 43772, телескопический	согл. с DIN 43772, телескопический	тип:		
материал:				нержавеющая сталь	нержав. сталь/угл. сталь	нержавеющая сталь	нержавеющая сталь	нержавеющая сталь	нержавеющая сталь	нержавеющая сталь	нержавеющая сталь	нержавеющая сталь	нержавеющая сталь	нержавеющая сталь	нержав. сталь/угл. сталь	нержав. сталь/угл. сталь	нержав. сталь/угл. сталь	нержав. сталь/угл. сталь	нержав. сталь/угл. сталь	нержав. сталь/угл. сталь	нержав. сталь/угл. сталь	нержав. сталь/угл. сталь	нержав. сталь/угл. сталь	нержав. сталь/угл. сталь	нержав. сталь/угл. сталь	нержав. сталь/угл. сталь	нержав. сталь/угл. сталь	материал:	
присоединение к ПТ:				метрические резьбы	конич. резьба					M24x1.5	M24x1.5	M24x1.5	цилиндр M14, M18 G1/2	цилиндр M14, M20, G1/2	конич. резьба	конич. резьба	конич. резьба	цилиндр диам. 21.3 мм	цилиндр диам. 21.3, 32 мм	нет	M24x1.5	M24x1.5	резьба	резьба	резьба	конич. резьба 1/2" NPT	присоединение к ПТ:		
термогильза:	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	цилиндрический	конический	ступенчатая	конический	цилиндр	цилиндр/конический	цилиндр/конический	цилиндр/конический	цилиндр	цилиндр	нет	да, нет	да, нет	да	да	да	да	термогильза:		
тип:										сварная конструкция	сварная конструкция	сварная конструкция	из прутка	из прутка	сварная конструкция	из прутка	из прутка	из прутка	из прутка	из прутка	из прутка	сварная конструкция	полностью керамический	нет	сварная конструк., из прутка	нет, сварная констр., из прутка	нет, сварная констр., из прутка	по эскизу заказчика	тип:
форма:										DIN 43772 форма 2	DIN 43772 форма 3	DIN 43772 форма 4	DIN 43772 форма 6	ISA d5 49 форма 115 + 117	ISA d5 49 форма 125 + 127	ISA d5 49 форма 131 + 133	DIN 43733 AM, AMK, AK	DIN 43733 AK, AKK	нет	DIN 43772 форма 2	цилиндр. / конический, DIN 43772 форма 2, по эскизу заказчика	да, нет	да, нет	да	да	да	форма:		
соединение с процессом:	см. термогильзу	см. термогильзу	см. термогильзу	см. термогильзу	см. термогильзу	АТХ Уплотнение	АТХ Уплотнение	АТХ Уплотнение	АТХ Уплотнение	фланец или резьба согласно DIN DIN, EN, ISO	фланец или резьба согласно DIN DIN, EN, ISO	фланец или резьба согласно DIN DIN, EN, ISO	сварное или фланцевое соединение	фланец или резьба	конич. резьба NPT	конич. резьба NPT	фланцевые согласно ASME, ANSI	фланцевые согласно DIN 43734	фланцевые согласно DIN 43734	сварка к трубе	гигиенич. фланцы или сварное	см. термогильзу "G" / "M" резьба	АМХ уплотнительные соеди- нения	резьбовое АМХ уплотнительные соединения	резьбовое АМХ уплотнительные соединения	резьбовое АМХ уплотнительные соединения	фланец или резьба	соединение с процессом:	
материал:	см. термогильзу	см. термогильзу	см. термогильзу	АТХ см. аксессуары	АТХ см. аксессуары	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	нержавеющая сталь	нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь / никелевые сплавы / сталь / др. материалы на заказ	AISI 316Ti / 1.4571	AISI 316L / 1.4404	упл. сталь / Мо сталь, аустенитная сталь, никелевые сплавы	упл. сталь / Мо сталь, аустенитная сталь, никелевые сплавы	упл. сталь / Мо сталь, аустенитная сталь, никелевые сплавы	упл. сталь / Мо сталь, аустенитная сталь, никелевые сплавы	упл. сталь / Мо сталь, аустенитная сталь, никелевые сплавы	упл. сталь / Мо сталь, аустенитная сталь, никелевые сплавы	упл. сталь / Мо сталь, аустенитная сталь, никелевые сплавы	упл. сталь / Мо сталь, аустенитная сталь, никелевые сплавы	высокотемпературная сталь, керамический	AISI 316Ti / 1.4571 AISI 316L / 1.4435 AISI 316L / 1.4404	AISI 303 AISI 304 AISI 316 AISI 446	AISI 303 AISI 316	AISI 303 AISI 316 AISI 446	упл. сталь / Мо сталь, аустенитная сталь, никелевые сплавы	материал:		
опции:	преобразователи			преобразователи, наплавка для трубопроводов	преобразователи, наплавка для трубопроводов	наплавка для трубопроводов	наплавка для трубопроводов	наплавка для трубопроводов	наплавка для трубопроводов	преобразователи, плаки- рование покрытия, расчет напряжений, сертификаты на материалы	преобразователи, плаки- рование покрытия, расчет напряжений, сертификаты на материалы	преобразователи, плаки- рование покрытия, расчет напряжений, сертификаты на материалы	преобразователи, плаки- рование покрытия, расчет напряжений, сертификаты на материалы	преобразователи, плаки- рование покрытия, расчет напряжений, сертификаты на материалы	преобразователи, плаки- рование покрытия, расчет напряжений, сертификаты на материалы	преобразователи, плаки- рование покрытия, расчет напряжений, сертификаты на материалы	преобразователи, плаки- рование покрытия, расчет напряжений, сертификаты на материалы	преобразователи, плаки- рование покрытия, расчет напряжений, сертификаты на материалы	преобразователи, плаки- рование покрытия, расчет напряжений, сертификаты на материалы	преобразователи, плаки- рование покрытия, расчет напряжений, сертификаты на материалы	преобразователи, плаки- рование покрытия, расчет напряжений, сертификаты на материалы	преобразователи, электронировка, сертификаты на материалы	преобразователи	преобразователи	преобразователи	преобразователи	по эскизу заказчика - преобразователи - указатели	опции:	
применение:	В кач. 3/4 для датчиков с головками DIN или аналог.	3/4 для S40, только	3/4 для S41, только	3/4 для гильз согл. DIN 43772	запасные части согласно с ISA	машины, лаборатории, газовые турбины, системы охлаждения и обогрева	машины, лаборатории, газовые турбины, системы охлаждения и обогрева	машины, лаборатории, газовые турбины, системы охлаждения и обогрева	машины, лаборатории, газовые турбины, системы охлаждения и обогрева	прямой монтаж на резер- вуарах, системы охлаждения	прямой монтаж на резер- вуарах, системы охлаждения	прямой монтаж на резер- вуарах, системы охлаждения	измерение выхлоп. газа прямой монтаж на трубах	прямой монтаж на трубах и резервуарах	прямой монтаж на трубах и резервуарах	прямой монтаж на трубах и резервуарах	прямой монтаж на трубах и резервуарах	инсинераторы, выхлопные газы, флот-ванна	инсинераторы, флот-ванна, стекломасса	огневые обогреватели, печи реформинга	фармацевтика и пищевые производства	системы охлаждения, компрессоры и измере- ние выхлопных газов	реакторы, резервуары	реакторы, резервуары	реакторы, резервуары	реакторы	применение:		

резьба внутренний диаметр	 1/2" NPT	 G 1/2	 1/4" NPT	 G 1/4	 M12x1.5	 M8x1
8 мм	●	●	-	-	-	-
6 мм	●	●	●	○	●	-
4.5 мм	●	○	●	●	●	●
3 мм	●	●	●	○	●	●

● стандартное исполнение ○ по заказу - нет в наличии

Рисунок 6. ATX – Уплотнительные соединения


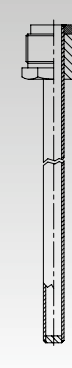
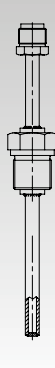


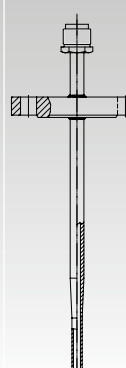
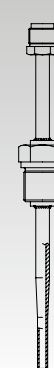
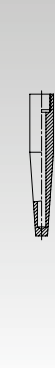
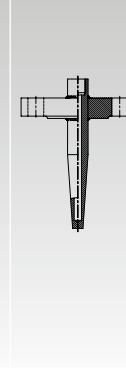
**Термозащитные гильзы**

Термозащитные гильзы предназначены для защиты датчика от химических воздействий и механических ударов. Они изготавливаются либо из прутка либо сварной конструкции путем сварки труб с частями, соединенными фланцами либо резьбой. Полное описание термозащитной гильзы включает следующую информацию: материал гильзы, ее тип, форму, диаметр концевой части и у основания, диаметр(ы) отверстия, толщину кончика, рабочую среду и присоединение прибора, длину измерительной вставки и полную длину.

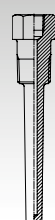
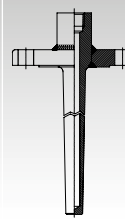
В случае, когда прибор устанавливается в труднообслуживаемых зонах (или на труднообсл. участках), могут быть применены специальное гидравлическое испытание, расчет напряжений по Мэрдок и рентгенодефектоскопия.

Факторы, влияющие на выбор материала и тип термозащитной гильзы, включают температуру рабочей среды, причем должна быть измерена агрессивность (коррозионная активность) рабочей среды, плотность среды и скорость воздушных потоков, давление, вид соединения, длину вставки и общую длину. Контроль качества включает в себя различные неразрушающие методы. Сварочный цех «Rueger» сертифицирован согласно EN 729.

**Термозащитные гильзы, классифицированные согласно DIN 43772**

Форма 1	Форма 2	Форма 2G	Форма 2F	Форма 3	Форма 3F	Форма 3G	Форма 4	Форма 4F
								
-	S20	S20	TW21	S21	S21	S21	TW10 12	TW10 S2

Термозащитные гильзы, классифицированные согласно ISA

ISA 115, 117	ISA 131, 133
	
TW50 32	TW50 42

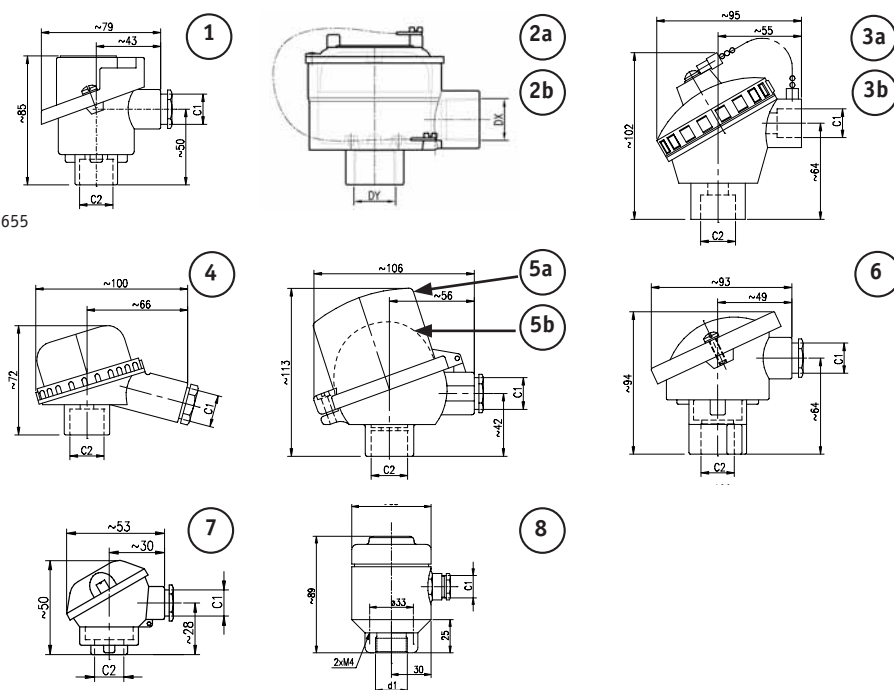
Сплавы на никелевой основе

Инконель  
Инконель 600  
Инколой 800  
Монель 400  
Хастеллой В  
Хастеллой С  
Хастеллой Х

Аустенитная нержавеющая сталь

Номер	AISI	DIN маркировка	Применение
1.4301	304	X5 CrNi 18 10	Широко используется в промышленности для более низких температурных условий (макс. 1200°F), поскольку не подвержена действию большинства органических и неорганических химикатов.
1.4306	304L	X2 CrNi 19 11	Низкоуглеродная модификация 304 для разрешения проблемы осаждения карбидов во время пайки.
1.4401	316	X5 CrNiMo 17 12 2	Широко исп. для более низких температур (макс. 1200°F), где необходима устойчивость к коррозии, особенно в хлоридах.
1.4404	316 L	X2 CrNiMo 17 13 2	Низкоуглеродная модификация 316 для разрешения проблемы осаждения карбидов во время пайки
1.4571	316 Ti	X6 CrNiMoTi 17 12 2	Широко исп. для температур до 1200°F, стабилизирован титаном, хорошая устойчивость к коррозии

- \* (1) RUEGER DIN B: Сплав алюминия и IP 66
  - \* (2a) EEx(d): Сплав алюминия и IP 65
  - \* (2b) EEx(d): AISI 316 нержавеющая сталь и IP 65
  - \* (3a) SCCA: накидная гайка с цепочкой, алюминиевый сплав и IP 655
  - \* (3b) SCCI: накидная гайка с цепочкой, AISI 316 нержавеющая сталь и IP 65
  - \* (4) BVK: пластиковый материал и IP 54
  - \* (5a) BUZH: Сплав алюминия и IP 65
  - \* (5b) BUZ: Сплав алюминия и IP 65
  - \* (6) DIN A: Сплав алюминия и IP 54
  - (7) MIGNON: Сплав алюминия и IP 65
  - (8) SANITARY: нержавеющая сталь, IP 54
- \* доступно в сочетании с главным преобразователем



**Преобразователи**

Rueger тип	S95.1	S95.2	STANDARD	S95.3xxx	HART®	PROFIBUS®	S95.4xxx	FOUNDATION FIELBUS® IN PROGRESS
Входной сигнал	Rt100 или ТС "К, J" однопределный	Rt100 или ТС "К" 4 варьируемые диапазоны	Свободно программируется через интерфейс	Свободно программируется через интерфейс	Свободно программируется через интерфейс	Свободно программируется через интерфейс	Свободно программируется через интерфейс	Свободно программируется через интерфейс
Выходной сигнал	4 ... 20 мА	4 ... 20 мА	4 ... 20 мА	4 ... 20 мА + HART protocole	4 ... 20 мА + HART protocole	Цифровой выход Profibus PA™ profile 3.0	Цифровой выход Foundation Fieldbus™	Цифровой выход Foundation Fieldbus™
Питание	14 ... 40 В пост. тока	12 ... 36 В пост. тока (82000) 14-40 В пост. тока (ALM 46)	11.5 ... 30В пост. тока 11.5-29.4 В пост. тока Ex-	8.5 ... 30 В пост. тока 8.5-29.4 В пост. тока Ex	8.5 ... 30 В пост. тока 8.5-29.4 В пост. тока Ex	9 ... 32 В пост. тока 9-17,5 В пост. тока Ex	9 ... 32 В пост. тока 8.5-24 В пост. тока Ex	9 ... 32 В пост. тока 8.5-24 В пост. тока Ex
ГОСТ - Р Ex версии	-	0Ex ia IIC T4	U11- II 0Ex [ia]ib IIC T6 U21- II 0Ex ia IIC T6 U31- II 0Ex ia IIC T5/T6 U41- II 0Ex ia IIC T6 U51- II 0Ex [ia]ib IIC T6	U12- II 0Ex [ia]ib IIC T6 U22- II 0Ex ia IIC T6/T5/T4 U32- II 0Ex ia IIC T5/T6 U42- II 0Ex ia IIC T6/T5/T4 U52- II 0Ex [ia]ib IIC T6	U13- II 0Ex ia IIC T6 U23- II 0Ex ia IIC T6/T5/T4 U33- AII 0Ex ia IIC T4/T5	U14-II EEx ia IIC T6	U14-II EEx ia IIC T6	U14-II EEx ia IIC T6
Гальваническая развязка	-	-	1,5кВ пер. тока	1,5кВ пер. тока	1,5кВ пер. тока	1,5кВ пер. тока	1,5кВ пер. тока	1,5кВ пер. тока
Линейная погрешность (номинальные условия)	≤ 0,15%	≤ 0,10%	≤ 0,2% или 0,2K/80m Ω*	≤ 0,2% или 0,2K/80m Ω*	≤ 0,2% или 0,2K/80m Ω*	≤ 0,2 % или 0,2K*	≤ 0,2 % или 0,1K*	≤ 0,2 % или 0,1K*
Другие опции	- поверочный сертификат	- поверочный сертификат - высокое электромагнитное поле - заводская регулировка	- поверочный сертификат - исполнение в открытом корпусе - оснащен указателем температуры	- поверочный сертификат - исполнение в открытом корпусе - оснащен указателем температуры	- поверочный сертификат - исполнение в открытом корпусе - оснащен указателем температуры	- поверочный сертификат - исполнение в открытом корпусе - оснащен указателем температуры	- поверочный сертификат - исполнение в закрытом корпусе	- поверочный сертификат - исполнение в закрытом корпусе
Соединительная головка (DIN B = 33мм) Главный размер	диаметр 43 мм h = 29 мм DIN B	диаметр 43 мм h = 25/29 мм DIN B	диаметр 44 мм h = 22,5 мм DIN B	диаметр 44 мм h = 22,5 мм DIN B	диаметр 44 мм h = 22,5 мм DIN B	диаметр 60 мм h = 35 мм BUZH	диаметр 44,4 мм h = 25,5 мм DIN B	диаметр 44,4 мм h = 25,5 мм DIN B

\* выбирается большее значение