

Термопары, прямая конструкция

Модель TC80, для измерения высоких температур

WIKА Типовой лист TE 65.80

Применения

- Доменные печи, печи для обжига и сушки
- Процессы отжига и закалки
- Сжигание отходов
- Промышленное нагревательное оборудование, отопление, энергетические установки, реакторы
- Производство стекла, фарфора, керамики, цемента, кирпича

Особенности

- Диапазоны измерений до +1600 °C (DIN EN 50 446)
- Защитная гильза из термостойкой стали или керамики, дополнительная внутренняя керамическая трубка
- Поддерживающая трубка из углеродистой стали
- Герметичное присоединение к процессу
- Защитные покрытия (вариант)

Описание

Термопары серии TC80 разработаны для измерения экстремально высоких температур и соответствуют DIN EN 50 446. Термоэлектрические провода термопары проведены внутри защитной гильзы сквозь капиллярные отверстия керамической изоляции. Защитная гильза изготавливается из высокотемпературной стали или из керамики и может иметь дополнительную внутреннюю трубку. Ее назначение - защита термопары от механических и химических воздействий измеряемой и окружающей среды.

Конструкция имеет различные варианты непосредственной установки в процесс, такие, как стопорные фланцы, резьбовые втулки и цельные приваренные фланцы. Для экстремальных критических применений существуют исполнения с системой сброса давления инертных газов или сжатого воздуха или с герметичным компрессионным уплотнением. Также для таких применений используются защитные гильзы повышенной прочности.



Термопары, прямая конструкция, модель TC80

Как дополнительный вариант термопара может комплектоваться встроенным вторичным преобразователем.

Одним из преимуществ встроенного преобразователя является повышенная надежность передачи сигнала. Для линии связи между преобразователем и устройствами отображения и обработки измерительной информации используется обычный медный кабель, а не специальные термопарные компенсационные провода. Во всех вторичных преобразователях температуры WIKА реализована компенсация температуры холодного спая.

Чувствительный элемент (ЧЭ)

Типы

Тип	Металлы термопары	Рекомендуемая максимальная температура
K (NiCr-Ni)	неблагородные	1200 °C
N (NiCrSi-NiSi)	неблагородные	1200 °C
J (Fe-CuNi)	неблагородные	750 °C
S (Pt10% Rh-Pt)	благородные	1600 °C
R (Pt13% Rh-Pt)	благородные	1600 °C
B (Pt30% Rh-Pt6% Rh)	неблагородные	1700 °C

Диапазон применения ограничивается максимально допустимой температурой для материалов термопары, а также защитной гильзы.

Указанные выше типы ЧЭ могут исполняться как в одинарном, так и в двойном исполнении. Рабочий спай термопары производится незаземленным.

Пределы погрешности

Погрешность термопары нормируется при температуре холодного спая 0 °C.

Типы K и N

Класс	Диапазон измерений	Допускаемая погрешность
DIN EN 60 584 часть 2		
1	-40 °C ... +375 °C	± 1.5 °C
1	+375 °C ... +1000 °C	± 0.0040 · t ¹⁾
2	-40 °C ... +333 °C	± 2.5 °C
2	+333 °C ... +1200 °C	± 0.0075 · t ¹⁾
ISA (ANSI) MC96.1-1982		
Стандартный	0 °C ... +1260 °C	± 2.2 °C или ²⁾ ± 0.75 %
Специальный	0 °C ... +1260 °C	± 1.1 °C или ²⁾ ± 0.4 %

Пределы погрешности (°C) для типов K и N при различных температурах

Температура (МТШ 90) °C	Допускаемая погрешность Класс 1 °C	Допускаемая погрешность Класс 2 °C
350	± 1.5	± 2.625
500	± 2	± 3.75
600	± 2.4	± 4.5
700	± 2.8	± 5.25
800	± 3.2	± 6
900	± 3.6	± 6.75
1000	± 4	± 7.5
1100	-	± 8.25
1200	-	± 9

Тип J

Класс	Диапазон измерений	Допускаемая погрешность
DIN EN 60 584 часть 2		
1	-40 °C ... +375 °C	± 1.5 °C
1	+375 °C ... +750 °C	± 0.0040 · t ¹⁾
2	-40 °C ... +333 °C	± 2.5 °C
2	+333 °C ... +750 °C	± 0.0075 · t ¹⁾
ISA (ANSI) MC96.1-1982		
Стандартный	0 °C ... +760 °C	± 2.2 °C или ²⁾ ± 0.75 %
Специальный	0 °C ... +760 °C	± 1.1 °C или ²⁾ ± 0.4 %

Пределы погрешности (°C) для типа J при различных температурах

Температура (МТШ 90) °C	Допускаемая погрешность Класс 1 °C	Допускаемая погрешность Класс 2 °C
350	± 1.5	± 2.625
500	± 2	± 3.75
600	± 2.4	± 4.5
700	± 2.8	± 5.25

Типы S и R

Класс	Диапазон измерений	Допускаемая погрешность
DIN EN 60 584 часть 2		
1	0 °C ... +1100 °C	± 1.0 °C
1	+1100 °C ... +1600 °C	± (1 + 0.003 · (t - 1199)) ¹⁾
2	0 °C ... +600 °C	± 1.5 °C
2	+600 °C ... +1600 °C	± 0.0025 · t ¹⁾
ISA (ANSI) MC96.1-1982		
Стандартный	0 °C ... +1480 °C	± 1.5 °C или ²⁾ ± 0.25 %
Специальный	0 °C ... +1480 °C	± 0.6 °C или ²⁾ ± 0.1 %

1) |t| измеряемая температура °C по модулю.

2) В зависимости от того, что больше.

Пределы погрешности (°C) для типов R и S при различных температурах

Температура (МТШ 90) °C	Допускаемая погрешность Класс 1 °C	Допускаемая погрешность Класс 2 °C
350	± 1.0	± 1.5
500	± 1.0	± 1.5
600	± 1.0	± 1.5
700	± 1.0	± 1.8
800	± 1.0	± 2.0
900	± 1.0	± 2.3
1000	± 1.0	± 2.5
1100	± 1.0	± 2.8
1200	± 1.3	± 3.0
1300	± 1.6	± 3.3
1400	± 1.9	± 3.5
1500	± 2.2	± 3.8
1600	± 2.5	± 4.0

Тип В

Класс	Диапазон измерений	Допускаемая погрешность
DIN EN 60 584 часть 2		
2	+600 °C ... +1700 °C	$\pm 0.0025 \cdot t $ ¹⁾
3	+600 °C ... +800 °C	± 4.0 °C
3	+800 °C ... +1700 °C	$\pm 0.005 \cdot t $ ¹⁾
ISA (ANSI) MC96.1-1982		
Стандартный	+870 °C ... +1700 °C	± 0.5 %

1) |t| измеряемая температура °C по модулю.

2) В зависимости от того, что больше.

Пределы погрешности (°C) для типа В при различных температурах

Температура (МТШ 90) °C	Допускаемая погрешность DIN EN 60 584 часть 2	
	Класс 2 °C	Класс 3 °C
700	± 1.8	± 4.0
800	± 2.0	± 4.0
900	± 2.3	± 4.5
1000	± 2.5	± 5.0
1100	± 2.8	± 5.5
1200	± 3.0	± 6.0
1300	± 3.3	± 6.5
1400	± 3.5	± 7.0
1500	± 3.8	± 7.5
1600	± 4.8	± 8.0

Долговременная стабильность термопар из благородных металлов возрастает с увеличением диаметра термоэлектрических проводов. Поэтому чувствительные элементы типов S, R и В производятся из проводов диаметра 0.35 или 0.5 мм.

Неопределенность измерений, возникающая из-за эффектов старения

Из-за старения металлов термопар изменяется их характеристика зависимости термо-ЭДС от температуры. Термопары типов J (Fe-CuNi) и T (Cu-CuNi) постепенно стареют из-за окисления беспримесных составляющих термопары (соответственно Fe и Cu). У типов K и N (NiCr-Ni), значительные изменения характеристики термо-ЭДС могут возникнуть при высоких температурах из-за уменьшения количества хрома в составляющей NiCr, что ведет к понижению термо-ЭДС. Этот эффект ускоряется при малом количестве кислорода, поскольку на поверхности термопары перестает формироваться законченная оксидная пленка, защищающая термопару от дальнейшего окисления.

Эффект „зеленой гнили“, проявляется у NiCr-Ni термопар. Это высокотемпературный дефект на нержавеющей сталях, хромоникелевых сплавах, хромоникелевых чугунах, выраженный в одновременном окислении и карбюризации. В основном сначала возникает выделение хрома в виде карбида хрома, затем происходит окисление карбидных частиц.

Никелевая составляющая часто повреждается серой, которая может присутствовать, например, в дымовых газах.

При быстром остывании NiCr-Ni термопар, длительное время находившихся при температурах свыше 700 °C, происходят определенные изменения в кристаллической структуре, которые в элементах типа K могут привести к изменению термо-ЭДС на 0.8 мВ (K - эффект). Уменьшить данный эффект в термопарах типа N (NiCrSi-NiSi нихросил-нисил) возможно за счет добавления кремния в оба

компонента. Данный эффект обратим и почти полностью прекращается при отжиге при температуре более 700 °C с последующим медленным охлаждением. Очень чувствительны к быстрому охлаждению термопары с тонкими защитными оболочками. Даже охлаждение в неподвижной воздушной среде может вызвать отклонение характеристики на 1 K.

Типы R и S (PtRh-Pt) практически не подвержены старению при температурах до 1400 °C, однако они очень чувствительны к посторонним примесям. Кремний и фосфор очень быстро разрушают платину. Кремний, который в присутствии платины может высвободиться из изоляционной керамики даже в слабо восстановительных средах (восстановление Si из SiO₂), реагирует с платиновым компонентом термопары и даже в количестве нескольких долей 10⁻⁶ может вызвать отклонения характеристики на 10 K и более, что ведет к усложнению контроля над технологическим процессом.

Исполнение

В зависимости от типа используемой соединительной головки и материала защитной гильзы, существуют следующие исполнения в соответствии с DIN EN 50 446: AM, AMK, BM, BMK, AK, АКК, BK

1-я буква

A = соединительная головка формы A

B = соединительная головка формы B

2-я буква

M = металлическая защитная гильза

K = керамическая защитная гильза

3-я буква

K = керамическая внутренняя трубка

нет 3-й буквы: без внутренней трубки

Исполнения с металлическими защитными гильзами

В зависимости от металла гильзы, они могут использоваться при температуре до 1200 °C.

Для данного исполнения используются термопары из неблагородных металлов (типы K, J и N).

Исполнения с керамическими защитными гильзами

В зависимости от вида керамики, они могут использоваться при температуре до 1600 °C, более высокие температуры - по запросу. В основном, для данного исполнения используются термопары из неблагородных металлов (типы R, S и B).

Для измерения температуры свыше 1200 °C используются только термопары из благородных металлов.

Однако, в этом случае существует риск загрязнения термопары посторонними субстанциями. Данная вероятность возрастает с ростом температуры. Поэтому, при температурах свыше 1400 °C должна использоваться газонепроницаемая керамика, предпочтительно высокой чистоты C 799.

Газонепроницаемость гильзы сохраняется при давлении среды до 1 бар. При измерениях, связанных с токсичными, или представляющими другую опасность газами, либо при других критических применениях, конструкция должна иметь дополнительные особенности для предотвращения любых утечек среды наружу через соединительную головку в случае нарушения целостности гильзы (например, полностью герметичный кабельный ввод на соединительной головке).

Описание исполнений и размеры

Размеры стандартных исполнений даны в мм

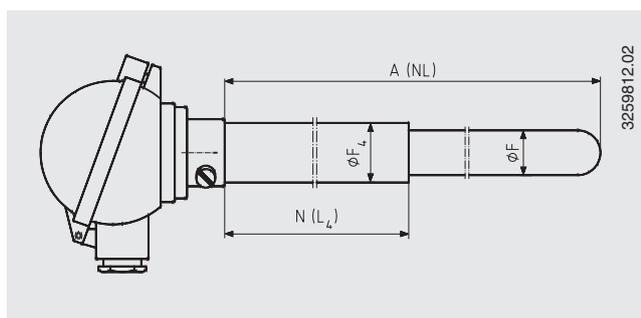
Исполнение TC80-O

АК по DIN EN 50 446

- Соединительная головка форма А
- Керамическая защитная гильза
- Металлическая поддерживающая трубка

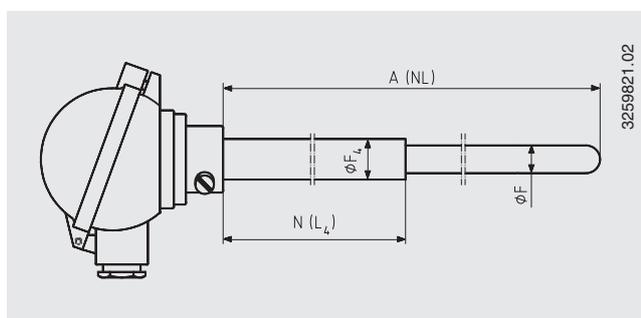
Размеры для исполнения с диаметром гильзы ≥ 24 мм
А номинальная длина 500, 710, 1000, 1400, 2000¹⁾
 $\varnothing F$ наружный \varnothing гильзы 24, 26 (SIC, C 530)
N длина поддерж. трубки 200 (стандарт)
 $\varnothing F_4$ \varnothing поддерж. трубки 32

¹⁾ исполнения данных номинальных длин (а также более длинные) с термопарами из благородных металлов не предназначены для установки в процесс под прямым углом



Размеры для исполнения с диаметром гильзы < 24 мм

А номинальная длина 500, 710, 1000 или 1400
 $\varnothing F$ наружный \varnothing гильзы 15, 16 (16 для C 610)
N длина поддерж. трубки 150 (стандарт)
 $\varnothing F_4$ \varnothing поддерж. трубки 22

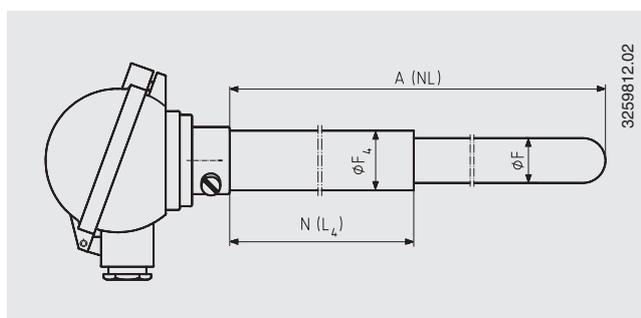


Исполнение TC80-R

АКК по DIN EN 50 446

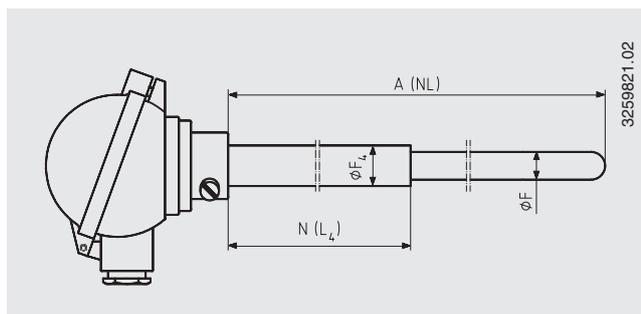
- Соединительная головка формы А
- Керамическая защитная гильза
- Металлическая поддерживающая трубка
- Керамическая внутренняя трубка

Размеры для исполнения с диаметром гильзы ≥ 24 мм
А номинальная длина 500, 710, 1000 или 1400
 $\varnothing F$ наружный \varnothing гильзы 24, 26 (SIC, C 530)
N длина поддерж. трубки 200 (стандарт)
 $\varnothing F_4$ \varnothing поддерж. трубки 32



Размеры для исполнения с диаметром гильзы < 24 мм

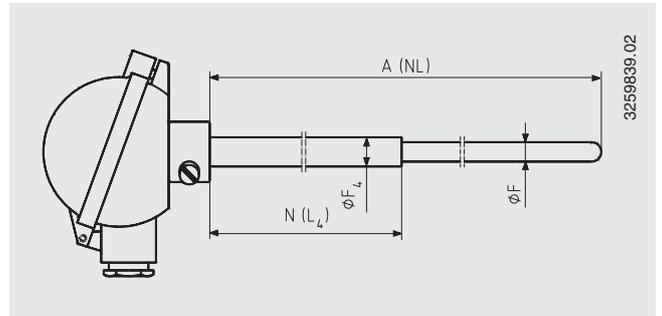
А номинальная длина 500, 710, 1000 или 1400
 $\varnothing F$ наружный \varnothing гильзы 15, 16 (C 610)
N длина поддерж. трубки 150
 $\varnothing F_4$ \varnothing поддерж. трубки 32



Исполнение TC80-U
БК по DIN EN 50 446

- Соединительная головка форма В
- Керамическая защитная гильза
- Металлическая поддерживающая трубка

A номинальная длина 355, 500, 710, 1000
 $\varnothing F$ наружный \varnothing гильзы 10
 N длина поддерж. трубки 80
 $\varnothing F_4$ \varnothing поддерж. трубки 15

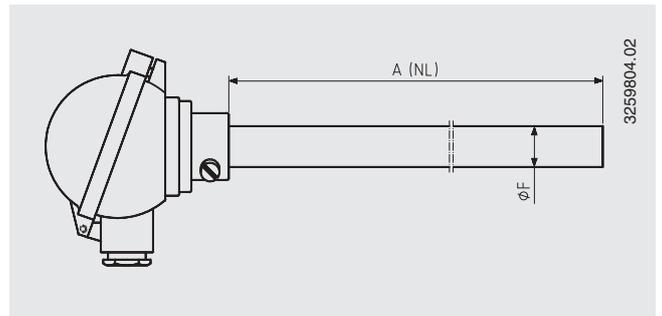


Исполнение TC80-P / TC80-Q
АМ / АМК по DIN EN 50 446

- Соединительная головка форма А
- Металлическая защитная гильза
- Керамическая внутренняя трубка (TC80-Q / АМК)

A номинальная длина 500, 710, 1000, 1400, 2000¹⁾
 $\varnothing F_4$ \varnothing поддерж. трубки 22 (24, 26)

¹⁾ исполнения данных номинальных длин (а также более длинные) с термопарами из благородных металлов не предназначены для установки в процесс под прямым углом

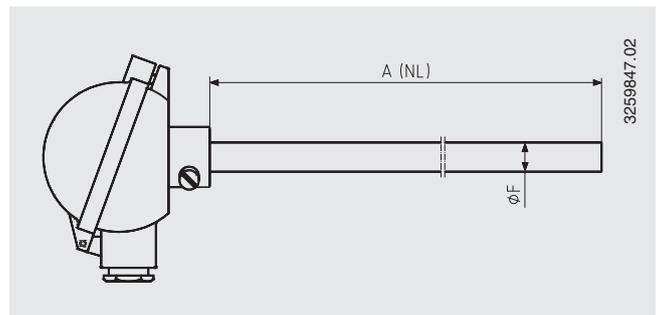


Исполнение TC80-S / TC80-T
ВМ / ВМК по DIN EN 50 446

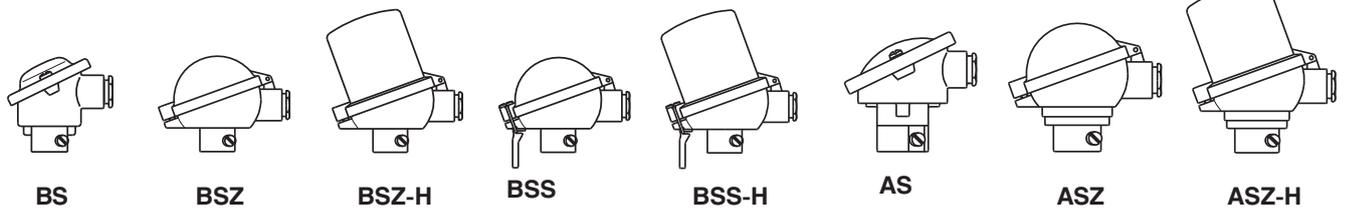
- Соединительная головка форма В
- Металлическая защитная гильза
- Керамическая внутренняя трубка (TC80-T / ВМК)

A номинальная длина 355, 500, 710, 1000, 1400¹⁾
 $\varnothing F_4$ \varnothing поддерж. трубки 15

¹⁾ только TC80-S



Соединительная головка



Тип	Материал	Кабельный ввод	Степень защиты	Крышка	Поверхность
BS	алюминий	M20 x 1.5 ¹⁾	IP 53	с 2 винтами	синяя, окрашенная ²⁾
BSZ	алюминий	M20 x 1.5 ¹⁾	IP 53	откидывающаяся, с винтом	синяя, окрашенная ²⁾
BSZ-H	алюминий	M20 x 1.5 ¹⁾	IP 53	откидывающаяся, с винтом	синяя, окрашенная ²⁾
BSS	алюминий	M20 x 1.5 ¹⁾	IP 53	откидывающаяся, с защелкой	синяя, окрашенная ²⁾
BSS-H	алюминий	M20 x 1.5 ¹⁾	IP 53	откидывающаяся, с защелкой	синяя, окрашенная ²⁾
AS	алюминий	M20 x 1.5 ¹⁾	IP 53	с 2 винтами	синяя, окрашенная ²⁾
ASZ	алюминий	M20 x 1.5 ¹⁾	IP 53	откидывающаяся, с винтом	синяя, окрашенная ²⁾
ASZ-H	алюминий	M20 x 1.5 ¹⁾	IP 53	откидывающаяся, с винтом	синяя, окрашенная ²⁾

Исполнения с IP 65 - по запросу

¹⁾ стандарт

²⁾ RAL5022, полиэстерная краска, устойчивая к морской воде

Преобразователь (опция)

Преобразователь может быть непосредственно встроен в головку термометра. При этом должна соблюдаться температура окружающего воздуха, указанная в типовом листе на преобразователь. В случае, если преобразователь присоединен к термопаре непосредственно, есть риск его нагрева через клеммы и соединенные с ними термоэлектрические провода термопары. Поэтому термопара должна подключаться к клеммам преобразователя при помощи коротких отрезков компенсационных проводов.

Поскольку по этой причине преобразователь должен монтироваться на внутренней поверхности крышки соединительной головки, крышка должна быть высокой: ASZ-H для TC80-O, TC80-P, TC80-Q и TC80-R, а также BSZ-H или BSS-H для TC80-S, TC80-T и TC80-U.

Соединительная головка	Преобразователь				
	T12	T19	T32	T91	T53
BS	-	-	-	-	-
BSZ	-	-	-	-	-
BSZ-H	•	•	•	•	•
BSS	-	-	-	-	-
BSS-H	•	•	•	•	•
AS	-	-	-	-	-
ASZ	-	-	-	-	-
ASZ-H	•	•	•	•	•

- монтаж внутри крышки
- монтаж невозможен

Модель	Описание	Типовой лист
T19	Аналоговый, конфигурируемый	TE 19.03
T12	Цифровой, конфигурируемый при помощи ПК	TE 12.03
T32	Цифровой, HART протокол	TE 32.03 + TE 32.04
T53	Цифровой, протоколы FOUNDATION Fieldbus и PROFIBUS PA	TE 53.01
T91	Аналоговый, фиксированные диапазоны	TE 91.01

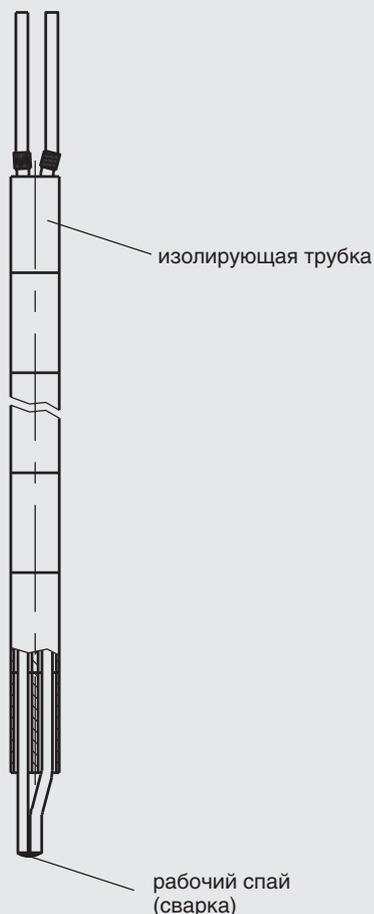
Конструкция термопары

Термопары из неблагородных металлов K, N, J

Термоэлектрические провода: \varnothing 1 или 3 мм

Изоляция: трубка, керамика C 610

3168469.01

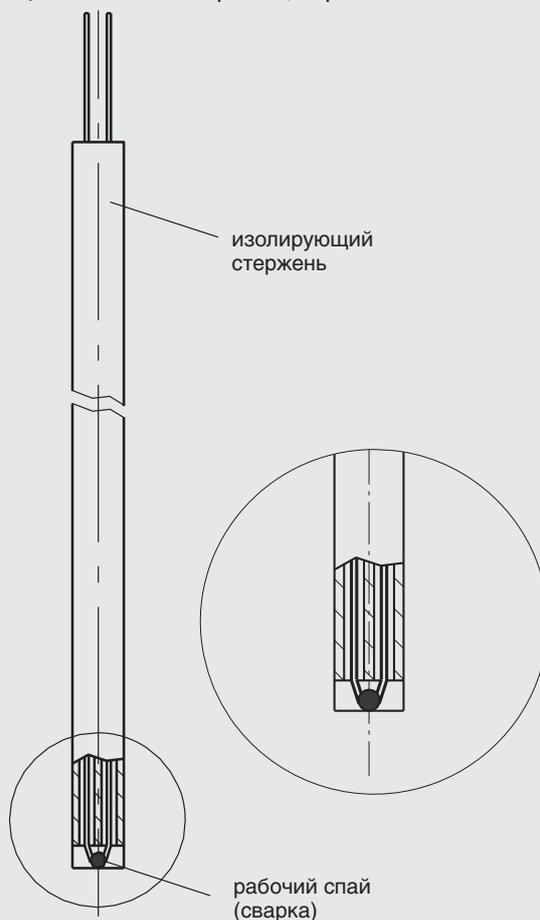


Термопары из благородных металлов S, R, B

Термоэлектрические провода: \varnothing 0,35 или 0,5 мм

Изоляция: стержень, керамика C 799

3168477.01



Исполнения TC80-P / TC80-Q (AM / AMK) Исполнения TC80-S / TC80-T (BM / BMK)

Металлическая защитная гильза

Гильза изготовлена из трубки, дно которой может быть плоским или закругленным, если гильза имеет эмалевое покрытие, дно всегда закругленное. Гильза запрессована в соединительную головку и зафиксирована. Дополнительно возможно изготовление головки, накручивающейся на гильзу, чем достигается степень защиты IP65. На гильзе установлен подстраиваемый под необходимую глубину погружения переходник для присоединения к процессу. При выборе длины гильзы предпочтительны стандартные длины по DIN EN 50 446.

Стандартные номинальные длины

A = 500, 710, 1000, 1400, 2000 мм
другие по запросу

Материалы металлических гильз

Обратитесь к разделу 'Рекомендации по выбору и применению металлических гильз' на странице 11.

Внутренняя трубка (опция)

При высоких температурах металлические гильзы могут стать пористыми или окислиться.

Внутренние газонепроницаемые керамические трубки защищают термопару от агрессивных газов. Это помогает избежать изменений в термоэлектрических свойствах термопары, а также значительно увеличить срок службы.

Материалы внутренней трубки

- Керамика С 610, газонепроницаемая, до 1500 °С, неустойчива к парам щелочей
- Керамика С 799, газонепроницаемая, высокой чистоты, до 1600 °С, однако обладает только частичной устойчивостью к перепадам температуры и неустойчива к парам щелочей

Конструкция гильзы



3166831.02

3327961.02

Размеры защитной гильзы и внутренней трубки, мм

Исп-е	Металлическая гильза		Внутр. керамич. трубка
	внешний Ø Ø F	толщина трубки s	внешний Ø Ø F _i
TC80-P	22	2	15
TC80-S	15	2	10

Исполнение TC80-R (АКК) Исполнение TC80-O (АК) Исполнение TC80-U (ВК)

Керамическая защитная гильза

Гильзы производятся из обожженного керамического оксида алюминия, дно гильзы - закругленное. Из-за невысокой механической прочности данной гильзы дополнительно применяется металлическая поддерживающая трубка для закрепления на термометре приспособления для присоединения к процессу.

Керамическая гильза запрессовывается в поддерживающую трубку при помощи огнеупорного керамического компаунда. Поддерживающая трубка вставляется в соединительную головку и фиксируется в ней. При выборе длины гильзы предпочтительны стандартные длины по DIN EN 50 446.

Стандартные номинальные длины

A = 355, 500, 710, 1000, 1400, 2000 мм
другие по запросу

Материалы керамических гильз

- Керамика С 530, газопроницаемая, мелкопористая, высокостойкая к перепадам температуры, используется до 1600 °С, не подвержена отрицательному воздействию газов. Используется для наружных защитных гильз в сочетании с газонепроницаемой внутренней гильзой.
- Керамика С 610, газонепроницаемая, до 1500 °С, неустойчива к парам щелочей
- Керамика С 799, газонепроницаемая, высокой чистоты, применяется до 1600 °С, однако обладает только частичной устойчивостью к перепадам температуры и неустойчива к парам щелочей

Другие материалы по запросу

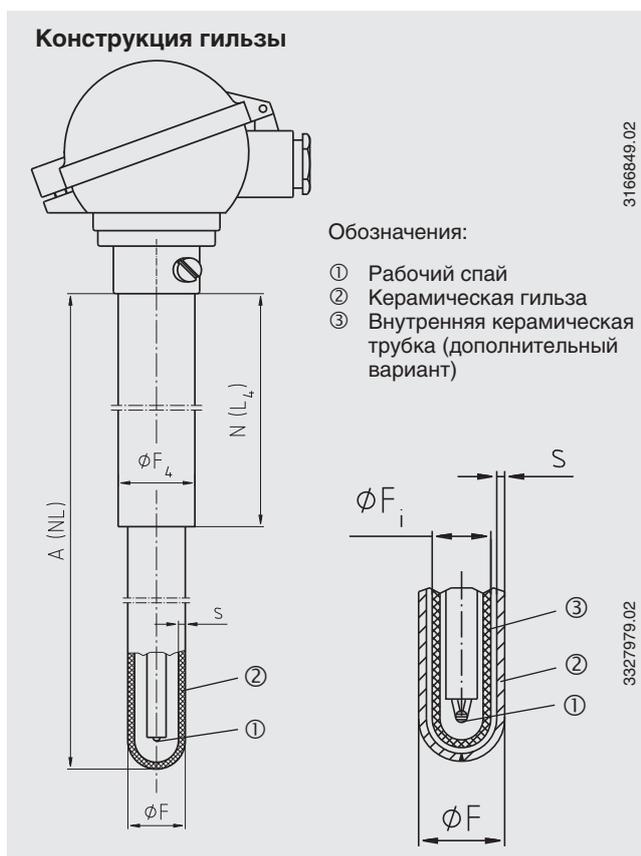
Внутренняя трубка (дополнительный вариант, только с исполнением TC80-R)

Если для исполнения TC80-R выбрана наружная гильза из газопроницаемой керамики С 530, конструкция должна быть дополнена газонепроницаемой внутренней трубкой для защиты термопары от агрессивных газов.

Эта защита позволяет избежать изменения термоэлектрических свойств термопары из-за различных термохимических эффектов и значительно увеличивает срок ее службы.

Материалы внутренней трубки

- Керамика С 610, газонепроницаемая, до 1500 °С, неустойчива к парам щелочей
- Керамика С 799, газонепроницаемая, высокой чистоты, применяется до 1600 °С, однако обладает только частичной устойчивостью к перепадам температуры и неустойчива к парам щелочей



Размеры защитной гильзы и внутренней трубки, мм

Исп-е	Керамическая гильза внешний Ø толщина трубки s	Внутр. керамич. трубка внешний Ø
	Ø F	Ø Fi
TC80-R	22, 26	2 - 4
TC80-R	15, 16	2

Поддерживающая трубка

Материал: углеродистая сталь, нержавеющая сталь или другие материалы по запросу

Размеры поддерживающей трубки, мм

Исполнение	Внешний Ø F ₄	Длина N (L ₄)
TC80-O	32	200
TC80-O	22	150
TC80-R	32	200
TC80-R	22	150
TC80-U	15	150

Исполнение TC80-P / TC80-Q (AM / AMK) Исполнение TC80-S / TC80-T (BM / BMK)

Эмалированные гильзы

Для эмалированных гильз необходимо применение резьбовой втулки для предотвращения повреждения слоя эмали.

Газопроницаемые гильзы

Для монтажа достаточно стопорного фланца; нет необходимости в ответном фланце.

Стопорный фланец перемещается вдоль гильзы и фиксируется на ней клемповым зажимом. За счет этого глубина погружения термометра может быть настроена для конкретной задачи.

Газонепроницаемые гильзы на давление до 1 бар

Для установки необходима резьбовая втулка или комбинация „стопорный фланец - ответный фланец“.

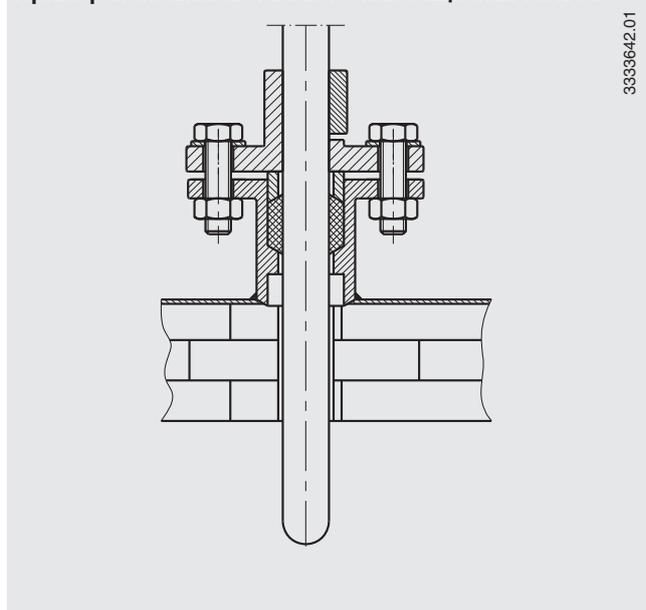
Резьбовая втулка:

Крепится на гильзе клемповым зажимом. При ослаблении клемпа, втулка может перемещаться вдоль гильзы, позволяя настраивать глубину погружения на необходимое значение.

„Стопорный фланец - ответный фланец“:

Герметизация осуществляется блоком уплотнений между ответным фланцем и гильзой. Сборка фиксируется закреплением стопорного фланца на гильзе и его соединением с ответным фланцем. Глубина погружения термометра - переменная.

Пример монтажа: металлическая защитная гильза



Указания по монтажу керамических гильз

Керамика С 799 обладает только частичной устойчивостью к перепадам температуры. Термоудары способны, таким образом, привести к появлению трещин, и затем к разрушению корпуса керамической гильзы. Поэтому гильзы из С 799 должны подвергаться предварительному нагреванию непосредственно перед установкой, а погружение в процесс должно производиться медленно.

В зависимости от температур окружающей среды и среды процесса, эту процедуру также рекомендуется выполнять для гильз из других керамических материалов.

Исполнение TC80-R (АКК) Исполнение TC80-O (АК) Исполнение TC80-U (ВК)

Газопроницаемые гильзы

Для монтажа достаточно стопорного фланца; нет необходимости в ответном фланце. Стопорный фланец перемещается вдоль поддерживающей трубки и фиксируется на ней клемповым зажимом. За счет этого глубина погружения термометра может быть настроена для конкретной задачи (насколько позволяет длина поддерживающей трубки).

Газонепроницаемые гильзы на давление до 1 бар

Для установки необходима резьбовая втулка или комбинация „стопорный фланец - ответный фланец“.

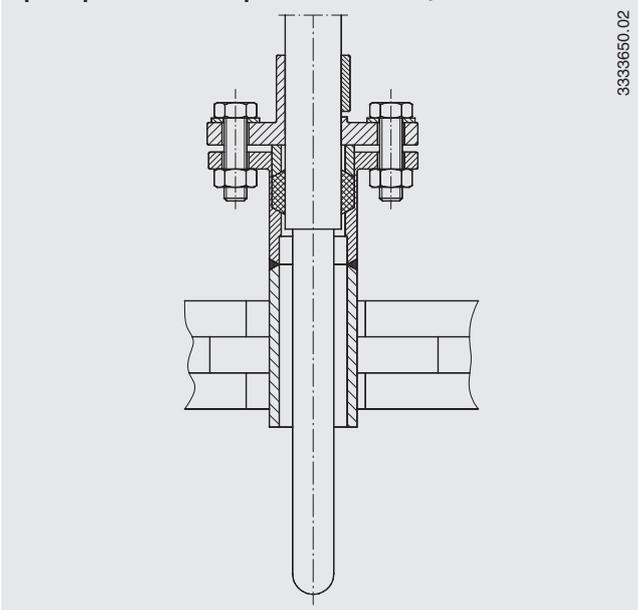
Резьбовая втулка:

Крепится на поддерживающей трубке клемповым зажимом. При ослаблении клемпа, втулка может перемещаться вдоль поддерживающей трубки, позволяя настраивать глубину погружения термометра (насколько позволяет длина поддерживающей трубки).

„Стопорный фланец - ответный фланец“:

Герметизация осуществляется между ответным фланцем и поддерживающей трубкой. Фиксация сборки происходит взаимным креплением ответного фланца и поддерживающей трубки.

Пример монтажа: керамическая защитная гильза

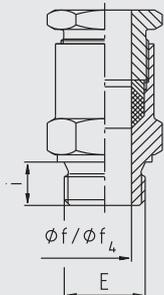


Дополнительно к этим мерам должны приниматься меры к защите гильз от механических воздействий. Основные негативные воздействия оказывают силы, действующие в горизонтальном направлении, и вызывающие изгибающие напряжения на корпусе гильзы. Поэтому, в зависимости от диаметра, номинальной длины и исполнения гильзы, может появиться необходимость в дополнительном укреплении общей конструкции в месте установки.

Примечание: вышесказанное по поводу защиты от механических воздействий также применимо по отношению к металлическим гильзам.

Присоединения к процессу

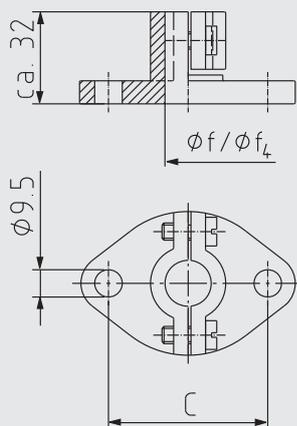
Резьбовая втулка
подстраиваемая,
газонепроницаемая
до давления 1 бар.
Уплотнение: не
содержит асбеста,
температура
применения до 300
°С, более высокая -
по запросу



3163067.04

Материал:
углеродистая сталь или
нержавеющая 1.4571

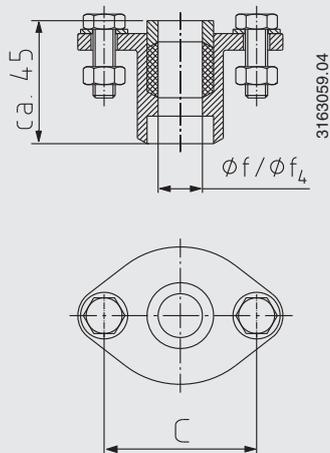
**Стопорный фланец по
DIN EN 50 446,**
подстраиваемый



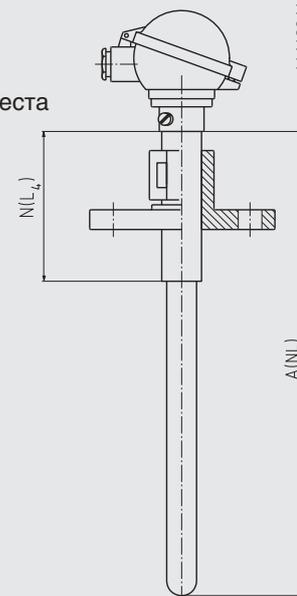
Материал:
углеродистая сталь или ковкий чугун,
другие по запросу

**Ответный фланец, применим
только в сборке со стопорным
фланцем**

подстраиваемый,
газонепроницаемый до 1 бар
Уплотнение: не содержит асбеста



3163059.04



11418941.02

Варианты резьбовых втулок

Исп-е	Гильза наружный ϕ	Размеры, мм		Присоединение к процессу E
		$\phi f/f_4$	i min.	
TC80-P	22	22.5	20	G 1, 1 NPT, G 1 1/2
TC80-Q				
TC80-S	15	15.5	20	G1/2, G3/4, G1, 1 1/2 NPT,
TC80-T				M20 x 1.5, M27 x 2

Другие резьбы - по запросу

Варианты резьбовых втулок

Исп-е	Гильза наружный ϕ	Размеры, мм		Присоединение к процессу E
		$\phi f/f_4$	i min.	
TC80-O	32	32.5	30	G 1 1/4
TC80-O	22	22.5	20	G 1, 1 NPT
TC80-U	15	15.5	20	G 1/2, G 3/4, G 1

Другие резьбы - по запросу

Варианты стопорных фланцев

Исп-е	Гильза наружн. ϕ	Размеры, мм	
		$\phi f/f_4$	C (межосевое)
TC80-P	22	22.5	70
TC80-Q			
TC80-S	15	15.5	55
TC80-T			

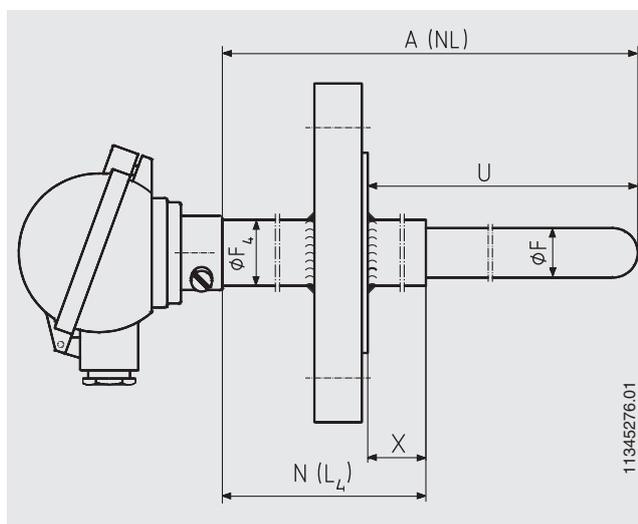
Варианты стопорных фланцев

Исп-е	Гильза наружн. ϕ	Размеры, мм	
		$\phi f/f_4$	C (межосевое)
TC80-O	32	32.5	70
TC80-O	22	22.5	70
TC80-U	15	15.5	55

ТС-80 с гильзой с приваренным фланцем

Фланцы существуют в различных исполнениях по номинальным размерам, материалам и номинальному давлению.

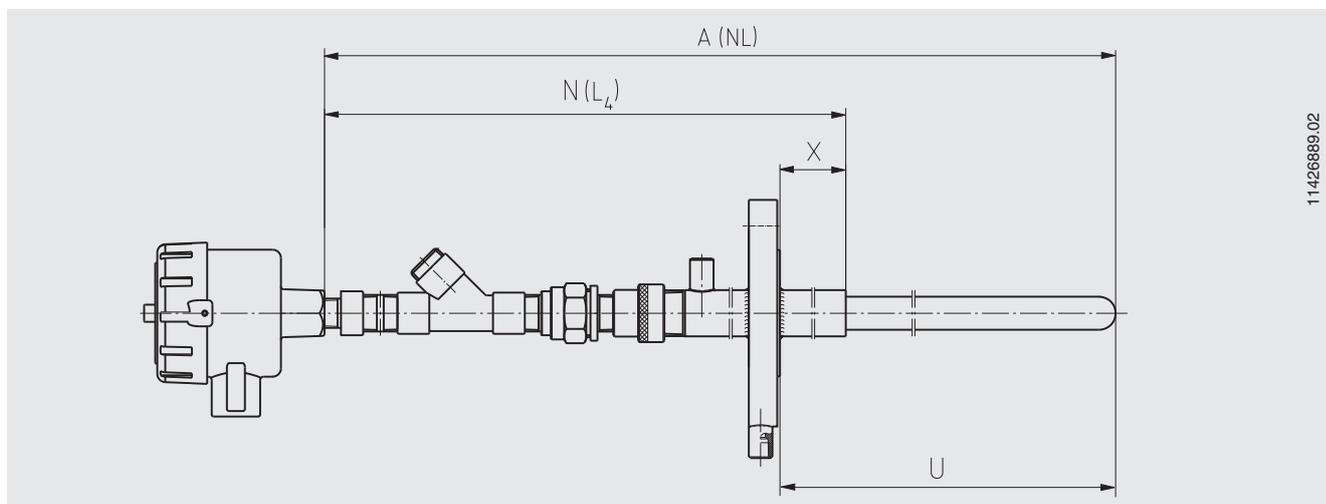
Как правило, фланец приваривается двумя швами к металлической удлинительной шейке термометра или к внешней защитной гильзе.



11345276.01

Специальные сборки

Дополнительно, для нестандартных или критических применений существуют высокотемпературные термодары в специальных исполнениях. Эти варианты могут быть выполнены, помимо других особенностей, с газонепроницаемыми уплотнениями, с системами выпуска инертных газов или сжатого воздуха, с охлаждением фланца. Для специальных применений возможны защитные гильзы с покрытиями, например, с платиновым покрытием.



11426889.02

Рекомендации по выбору и эксплуатации металлических гильз

Данные таблицы не являются полными и окончательными. Все содержащиеся в них данные не носят характер обязательных к применению и не являются абсолютно

точной гарантированной информацией. Они должны быть полностью проверены потребителем в зависимости от условий каждого отдельного применения.

Устойчивость к воздействию газов

Материалы	AISI	Применение на воздухе, не более °C	Устойчивость			
			к агрессивным, окисляющая среда	серным газам, восстанавливающая среда	к азотным газам, газам с низким содержанием кислорода	К карбуризированным газам
1.0305		550	низкая	низкая	средняя	низкая
1.4571	316Ti	800	низкая	низкая	средняя	средняя
1.4762		1200	очень высокая	высокая	низкая	средняя
1.4749	446	1150	очень высокая	высокая	низкая	средняя
1.4841	310 / 314	1150	очень низкая	очень низкая	высокая	низкая
1.4876		1100	низкая	низкая	высокая	очень высокая

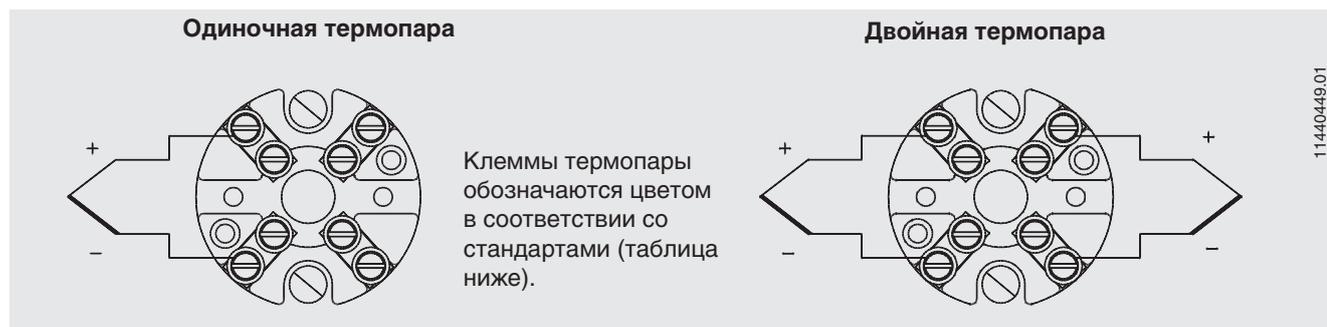
Эксплуатация с газами

Материал	Применение
1.0305 (St35.8)	Печи и топки в системах отопления, системы гальванизации и лужения, трубопроводы углепеллевоздушной смеси в паровых энергетических установках.
1.0305 эмалиров-ая (St35.8 эмалиров-ая)	Десульфуризация дымовых газов, плавка белых металлов, свинца и олова
1.4762 X 10 CrAISI 24	Продукты сгорания, печи обжига цемента и керамики, печи для отжига и других высокотемпературных процессов
1.4749 X 18 CrNi 28	Дымоходы, печи охлаждения
Kanthal Super (Molybdenised)	Производство стекла и керамики, карбоновая газификация под давлением, сжигание мусора
1.4841 X 15 CrNiSi 25.20	Камеры внутреннего сгорания, промышленные топки, нефтехимическая промышленность, цианидные ванны

Эксплуатация в плавильных печах

Материал	Применение
1.4841	алюминий до 700 °C
1.1003	магний (магниесодержащий алюминий)
1.0305	Баббит до 600 °C
1.0305	Свинец до 700 °C
1.4841	Свинец до 700 °C
2.4867	Свинец до 700 °C
1.0305	Цинк до 480 °C
1.4749	Цинк до 480 °C
1.4762	Цинк до 480 °C
1.1003	Цинк до 600 °C
1.0305	Олово до 650 °C
1.4762	Медь до 1250 °C
1.4841	Сплав меди с цинком до 900 °C

Электрические присоединения



Цветовое обозначение клемм

Тип ЧЭ	DIN EN 60 584-3		ISA (ANSI) MC96.1-1982	
	Положительная клемма	Отрицательная клемма	Положительная клемма	Отрицательная клемма
K	зеленый	белый	желтый	красный
N	розовый	белый	оранжевый	красный
J	черный	белый	белый	красный
S	оранжевый	белый	черный	красный
R	оранжевый	белый	черный	красный
V	серый	белый	серый	красный

Спецификации и размеры, приведенные в данном документе, отражают техническое состояние изделия на момент выхода документа из печати. Возможные технические усовершенствования конструкции и замена комплектующих производятся без предварительного уведомления.

