

Термопары для измерения температуры поверхности Серия TC50

WIKA Типовой лист TE 65.50



Применения

- Измерение температуры плоских поверхностей или труб в различных областях промышленности

Особенности

- Диапазоны измерений до 400 °C (опция: до 600 °C)
- Легко сменяемые, без защитной гильзы
- Для вкручивания, приварки или с хомутом
- Кабель из ПВХ, силикона, PTFE или стекловолокна
- Взрывозащищенные исполнения Ex-i, Ex-n и NAMUR NE24



Примеры

- сверху: TC50-O для плоских поверхностей
снизу: TC50-Q для труб

Описание

Сенсор

В термопарах для измерения температуры плоских поверхностей сенсор встроен в контактный блок, который монтируется на поверхность. Термопары для труб крепятся при помощи хомута.

Кабель

В зависимости от условий окружающей среды применяются различные материалы изоляции кабеля. Концы кабеля могут быть как открытыми, так и снабженными опциональными разъемами или с клеммными коробками.

Чувствительный элемент

Тип ЧЗ

Тип	Максимальная температура применения
K (NiCr-Ni)	400 °C ¹⁾
J (Fe-CuNi)	400 °C ¹⁾
E (NiCr-CuNi)	400 °C ¹⁾
T (Cu-CuNi)	300 °C
N (NiCrSi-NiSi)	400 °C ¹⁾

1) более высокие температуры по запросу

Диапазон применения ограничен допустимой температурой для термопары, материала защитной арматуры и материала кабеля. Если измеряемая температура выше допустимой для кабеля, в этом случае необходимо увеличивать расстояние между сенсорной частью и началом кабеля. Как правило, удлиняется сенсорная часть.

Перечисленные типы чувствительных элементов возможны как в одинарном, так и в двойном исполнении. Термопары производятся с незаземленной измерительной точкой (рабочим спаем), если иное не указано в спецификации заказчика.

Пределы погрешности

Пределы погрешности термопар нормированы для температуры свободных концов (холодного спая) 0 °C.

Тип К

Класс	Диапазон измерений	Пределы погрешности
DIN EN 60 584 part 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		
Standard	0 °C ... +1250 °C	± 2.2 °C or ²⁾ ± 0.75 %
Special	0 °C ... +1250 °C	± 1.1 °C or ²⁾ ± 0.4 %

Тип J

Класс	Диапазон измерений	Пределы погрешности
DIN EN 60 584 part 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		
Standard	0 °C ... +750 °C	± 2.2 °C or ²⁾ ± 0.75 %
Special	0 °C ... +750 °C	± 1.1 °C or ²⁾ ± 0.4 %

Тип E

Класс	Диапазон измерений	Пределы погрешности
DIN EN 60 584 part 2		
1	-40 °C ... +375 °C	± 1.5 °C
1	+375 °C ... +800 °C	± 0.0040 · t ¹⁾
2	-40 °C ... +333 °C	± 2.5 °C
2	+333 °C ... +900 °C	± 0.0075 · t ¹⁾

Тип T

Класс	Диапазон измерений	Пределы погрешности
DIN EN 60 584 part 2		
1	-40 °C ... +125 °C	± 0.5 °C
1	+125 °C ... +350 °C	± 0.0040 · t ¹⁾
2	-40 °C ... +133 °C	± 1.0 °C
2	+133 °C ... +350 °C	± 0.0075 · t ¹⁾

Тип N

Класс	Диапазон измерений	Пределы погрешности
DIN EN 60 584 part 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⁾

1) |t| измеряемая температура, °C, без учета знака

2) в зависимости от того, что больше

Погрешности при определенных температурах (°C) для термопар типов К и J

Температура (МТШ 90) °C	Пределы погрешности по DIN EN 60 584	
	Класс 1 °C	Класс 2 °C
0	± 1.5	± 2.5
100	± 1.5	± 2.5
200	± 1.5	± 2.5
300	± 1.5	± 2.5
400	± 1.6	± 3
500	± 2	± 3.75
600	± 2.4	± 4.5

Виды присоединений к процессу

ТС50-О: металлический контактный блок

Исполнение: контактный блок прикручивается или вваривается в плоскую поверхность

Материал: нержавеющая сталь

Размеры: см. чертеж

другие варианты по запросу

ТС50-Р: приваривается к поверхности листом

Исполнение: сенсорная часть приварена к плоскому металлическому листу

Материал: нержавеющая сталь

Размеры: см. чертеж

другие варианты по запросу

ТС50-Q: крепится хомутом

Исполнение: хомут

Материал: нержавеющая сталь

Размеры: см. чертеж

другие варианты по запросу

ТС50-Т: с кольцом

Исполнение: кольцо с отверстием

Материал: нержавеющая сталь

Размеры: см. чертеж

другие варианты по запросу

ТС50-U: с магнитом

Исполнения по запросу

Металлическая сенсорная часть

Материал: нержавеющая сталь

Диаметр: 3 мм или 6 мм

Длина: по запросу

Независимо от исполнения, конец сенсорной части не должен быть подвержен изгибанию на протяжении первых 60 мм длины.

Термопары производятся в двух исполнениях:

■ Исполнение с жесткой трубкой

Металлическая сенсорная часть помещена в жесткую трубку и не должна подвергаться изгибу.

Подводящий кабель в данном случае проходит вплоть до чувствительного элемента (рабочий спай), поэтому температура применения ограничена допустимой температурой для изоляции подводящего кабеля (см. температуры применения).

■ Исполнение с защитной оболочкой

Подводящие провода и чувствительный элемент запрессованы в порошковую минеральную керамическую изоляцию (минеральноизолированный кабель). Снаружи конструкция покрывается стальной защитной оболочкой.

Благодаря гибкости и малым размерам сенсорной части эти термопары можно применять в труднодоступных местах и в местах с ограниченным свободным пространством. Сенсорная часть (за исключением длины 60 мм, и зоны соединения с гибким кабелем) может быть согнута. Радиус изгиба не должен быть меньше трех диаметров сенсорной части.

Место соединения сенсорной части с гибким кабелем

Место соединения металлической части с гибким кабелем выполняется с обжимом, с оплеткой или с литой оболочкой. Зона соединения не должна погружаться в процесс и не должна подвергаться изгибам и надломам. Также в этой зоне невозможно разместить резьбовое соединение (гайка, переходник). Исполнение и размеры данной зоны зависят от исполнения кабеля и металлического щупа, а также от требований к плотности и герметичности соединения.

T - длина соединения кабеля с металлической частью.

Диаметр сенс. части	T, мм	Ø в месте соединения, мм
Ø сенс. ч. = Ø в месте соединения	-	равен диаметру сенсорной части
Ø 3 мм обжатый на кабеле	45	6
Ø 6 мм обжатый на кабеле	45	7
Ø 8 мм обжатый на кабеле	45	10

Исполнение подводящего кабеля

Для различных условий применения возможны различные исполнения кабеля по изоляционным материалам. Концы кабеля поставляются свободными для непосредственного подключения, либо, как вариант, снабженные разъемом, а также с присоединенной полевой клеммной коробкой.

Стандартное исполнение кабеля

- В соответствии с материалами, образующими термопару
- Поперечное сечение: около 0,22 мм² (стандарт)
- Количество проводов: в зависимости от количества чувствительных элементов
- Материал изоляции: ПВХ, силикон, PTFE или стекловолокно
- Армирование (опция)

Материалы защитной трубки сенсорной части

- Никелевый сплав 2.4816 (Inconel 600)
- Нержавеющая сталь
- Другие по запросу

Максимальная температура применения

Максимальная температура применения данных термопар зависит от температуры применения его компонентов.

■ Подводящий кабель и изоляция

Максимальная температура, воздействующая на подводящий кабель, не должна превышать допустимой температуры для каждого вида изоляции. Сам чувствительный элемент может подвергаться воздействию более высоких температур.

Допустимая температура для изоляции подводящих кабелей:

ПВХ	-20 °C	...	+100 °C
Силикон	-50 °C	...	+200 °C
PTFE	-50 °C	...	+250 °C
Стекловолокно	-50 °C	...	+400 °C

Для исполнения с жесткой трубкой диапазон температуры применения термометра также ограничен температурой изоляции подводящего кабеля, поскольку кабель проходит внутри трубки почти до чувствительного элемента.

■ Место соединения кабеля с металлической сенсорной частью (в случае, если оно выполнено конструктивно)

Допустимая температура применения для этого соединения ограничивается температурой применения изоляционного компаунда, которым оно заливается или покрывается.

Максимальная температура: 120 °C

Опция: 250 °C

(другие по запросу)

■ Разъем

Максимальная температура для опционального разъема 85 °C

Если измеряемая температура выше, чем допустимая температура для подводящего кабеля, разъема или места соединения кабеля с металлической сенсорной частью, то в этом случае металлическая часть термометра, не контактирующая с измеряемой средой, должна быть удлинена, чтобы обеспечить теплоотвод.

Степень защиты

■ Степень защиты IP

Кабельные термопары могут производиться с различными степенями защиты, вплоть до IP65 (в зависимости от материала покрытия кабеля и количества проводов).

По запросу возможно исполнение с IP67.

Для исполнения со стекловолоконной изоляцией кабелей взрывозащита невозможна.

■ Взрывозащита (опция)

Кабельные термометры сопротивления серии TR50 имеют сертификат типовых испытаний на взрывозащиту видов Ex-i и Ex-n согласно директиве 94/9/EG.

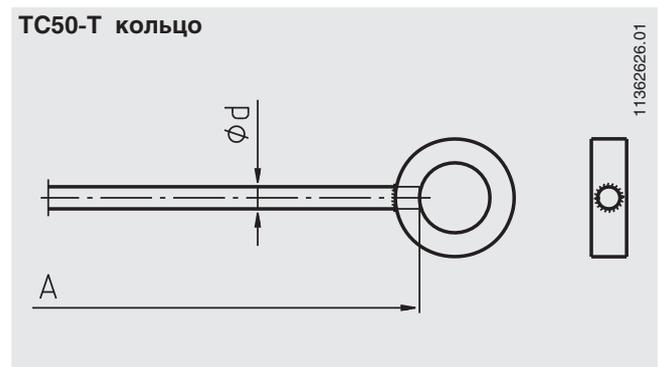
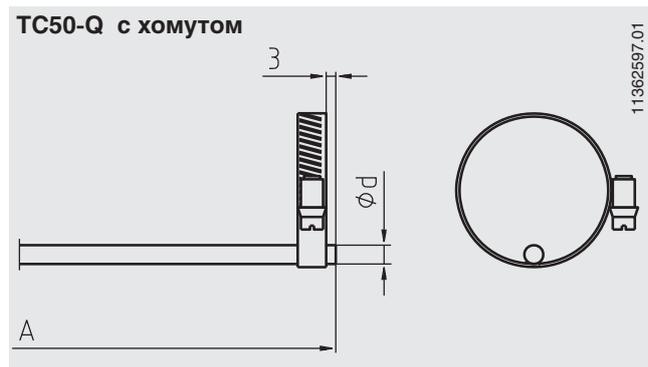
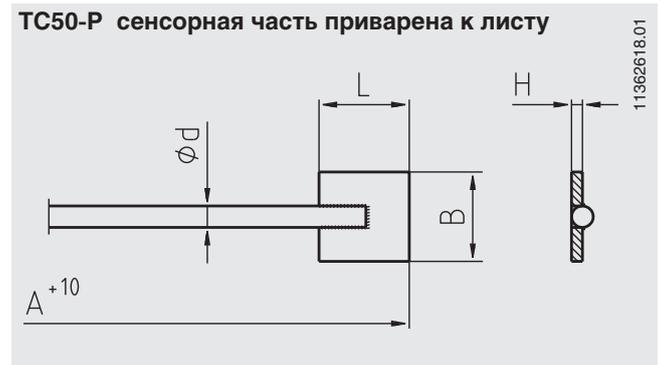
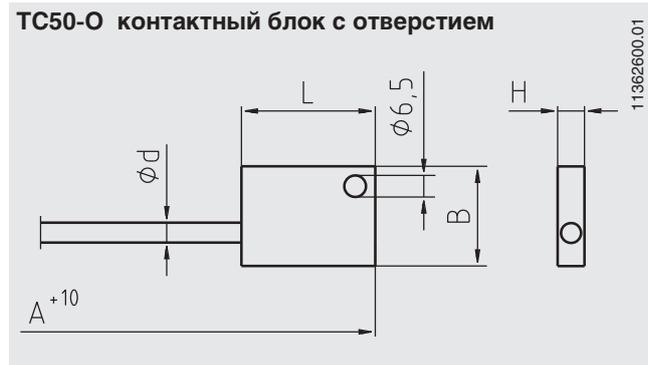
Они соответствуют директиве 94/9/EG (ATEX) по виду взрывозащиты EEx-i для газов и пыли. Условия применения (максимальная мощность P_{max}, минимальное расстояние до нагретых поверхностей, а также допустимая температура окружающей среды) для соответствующих категорий указываются в сертификате и в руководстве по эксплуатации.

Важно:

При монтаже термометров с проводными выводами персонал, производящий монтаж и подключение, должен удостовериться, что подключения выполнены правильно и в соответствии с нормами и требованиями. Если подключение проводов термометра к другим устройствам производится во взрывоопасной зоне, должны использоваться соответствующие разъемы/адаптеры.

Проводные выводы должны подключаться вне взрывоопасной зоны или, в случае зоны, взрывоопасной по пыли, внутри оболочки, сертифицированной в соответствии с директивами 94/9/EC и EN 50 281-1-1 (или с другими национальными нормами) и имеющей степень защиты не ниже IP65. Должен быть обеспечен минимальный воздушный зазор 2 мм.

Размеры, мм



Примечание:

Полная длина А указывается на чертежах на страницах 6 и 7.

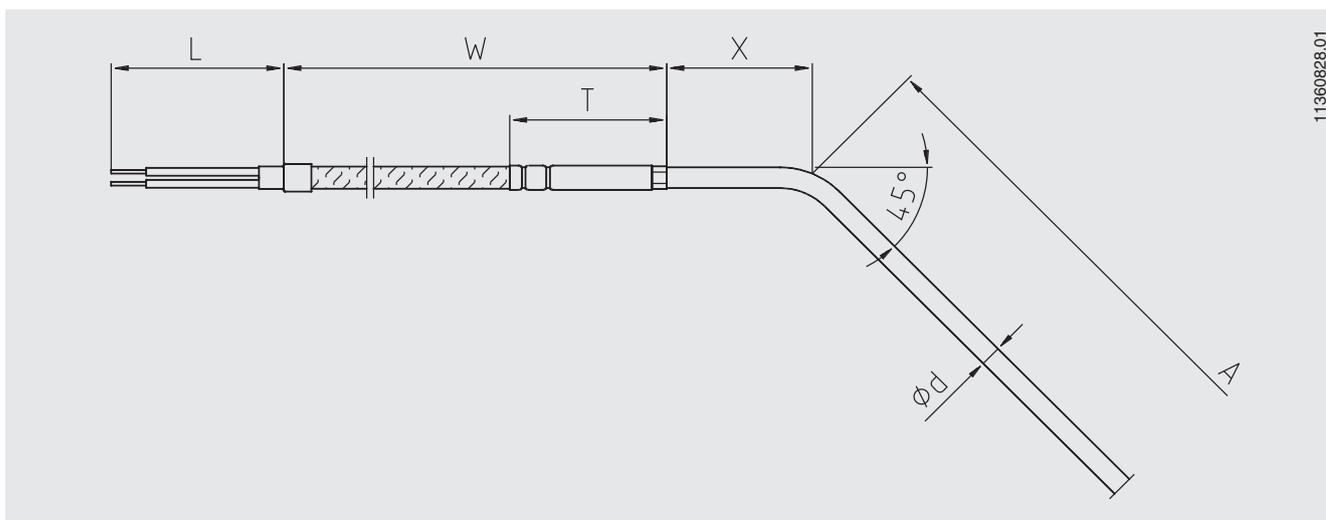
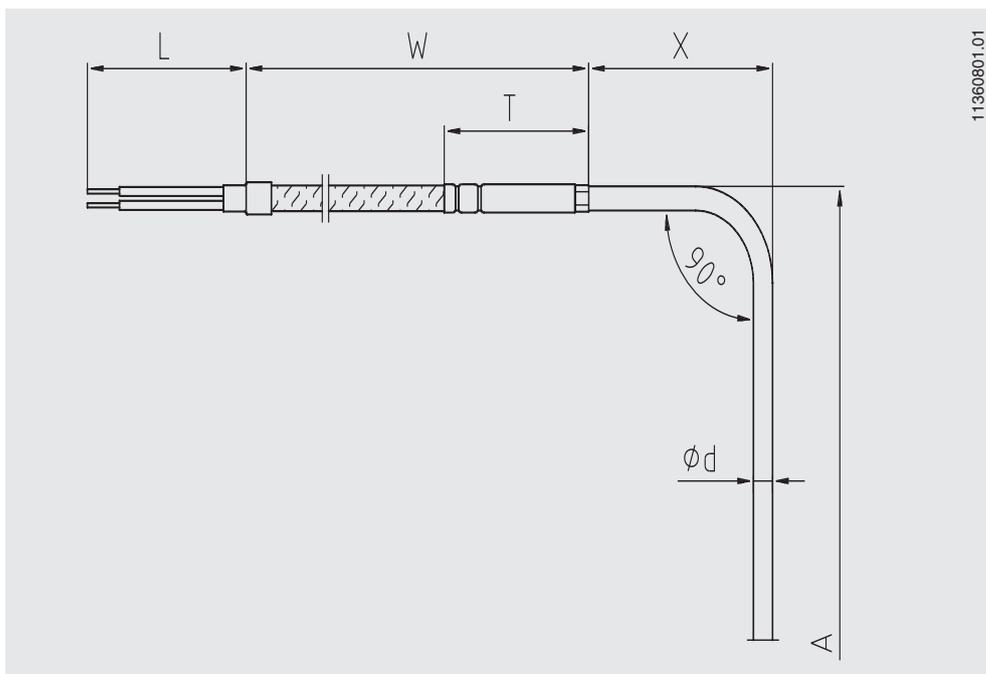
Присоединение к процессу	Размеры, мм		для трубы диаметром	внешн. Ø x внутр. Ø x толщина (AD x ID x d)
	Ш x Д x В (W x L x H)			
Контактный блок с отверстием d = 6.5 mm	30 x 40 x 8	-	-	-
Привариваемый листом	25 x 25 x 3.0	-	-	-
Хомут	-	7 ... 17	-	-
Хомут	-	14 ... 34	-	-
Хомут	-	17 ... 57	-	-
Хомут	-	60 ... 75	-	-
Хомут	-	78 ... 93	-	-
Хомут	-	97 ... 112	-	-
Кольцо	-	-	-	38.1 x 19.1 x 9.5

Угловые сенсорные части

Термометры исполнения с защитной оболочкой могут поставляться с уже изогнутой под определенным углом металлической сенсорной частью. Положение изгиба определяется размерами, указанными на рисунке.

Размер X - расстояние от конца защитной оплетки (или оболочки) места соединения кабеля с металлической частью до конца изгиба.

Другие значения углов изгиба - по запросу.



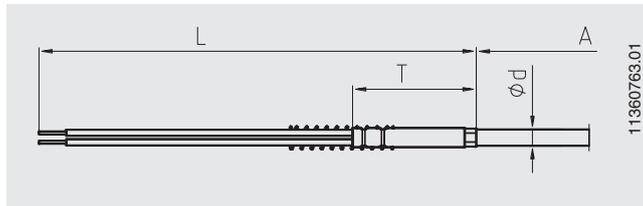
Исполнение конца кабеля

Размер А определяет длину сенсорной части, размер W - длина кабеля, L - длина отдельных проводов, Т - длина места соединения кабеля с металлической частью (если оно выполнено конструктивно).

С отдельными изолированными проводами

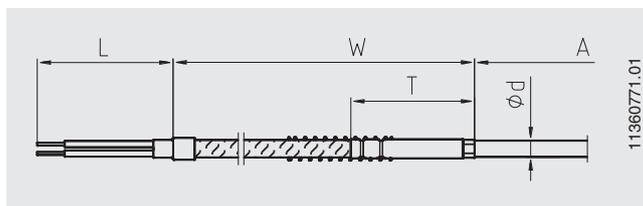
Длина проводов 150 мм,
Поперечное сечение провода 0,22 мм²,
компенсационный кабель - в соответствии с материалами термопары,
Материал изоляции PTFE,
количество проводов в соответствии с количеством чувствительных элементов,
концы проводов неизолированные,
Другие варианты - по запросу.

Размер Т всегда является частью длины W или L соответственно (см. табл. на стр. 3).



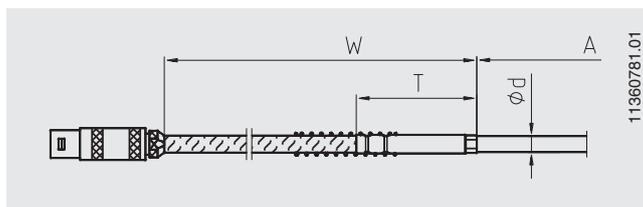
С соединительным кабелем

Кабель и сенсорная часть жестко соединены, длина кабеля - по спецификации заказчика, компенсационный кабель, 0,22 мм², в соответствии с материалами термопары, количество жил кабеля в соответствии с количеством чувствительных элементов, концы проводов неизолированные.



С разъемом на соединительном кабеле

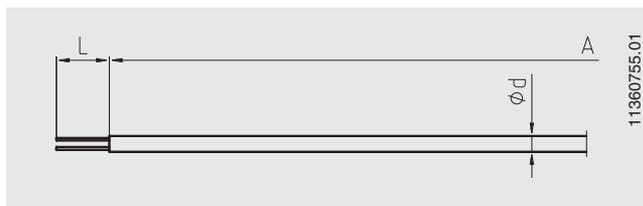
На гибкий кабель может монтироваться опциональный штекерный разъем.



С проводами с неизолированными концами

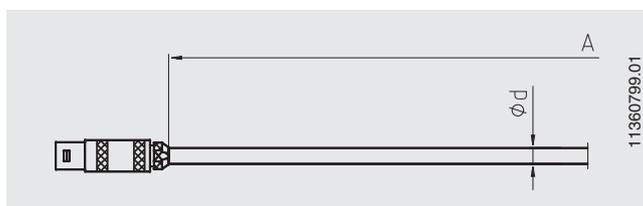
Провода выведены наружу из минеральноизолированного кабеля. Стандартная длина свободного провода L = 20 мм.

Длина свободных проводов - по спецификации заказчика, однако из-за их жесткости, длина не может быть большой.



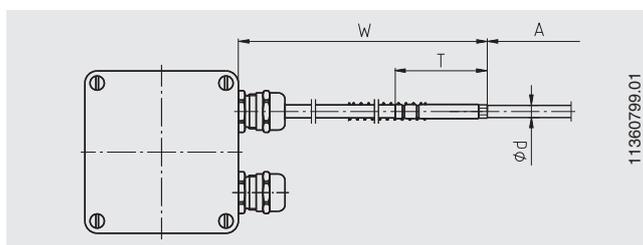
С разъемом на металлической сенсорной части

Данное исполнение базируется на исполнении с проводными выводами, но вместо свободных концов на металлическую сенсорную часть устанавливается штекерный разъем.



С полевой клеммной коробкой

Подводящий кабель через кабельный ввод (пластик) соединяется с клеммной коробкой (пластик, ABS). Второй кабельный ввод - для выхода. Как опция возможен корпус коробки из алюминия.



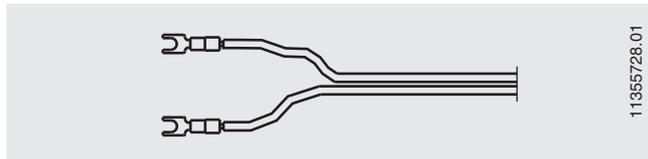
Разъем (опция)

Термопреобразователь сопротивления может комплектоваться разъемом.

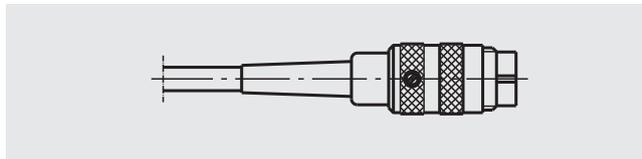
Вид разъема по выбору:

■ Наконечники под зажимы

(не производится для исполнения с неизолированными концами)

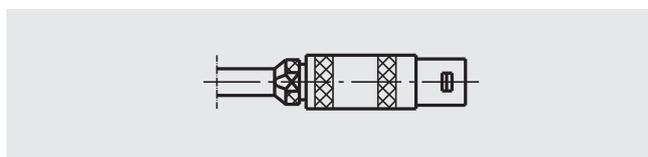


■ Резьбовый разъем, Binder (наружная резьба)

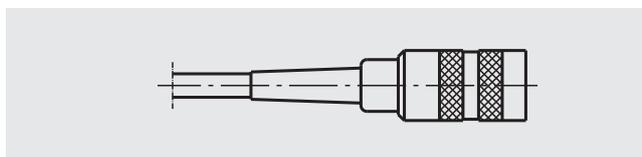


■ Разъем Lemos, размер 1 S (наружный)

■ Разъем Lemos, размер 2 S (наружный)

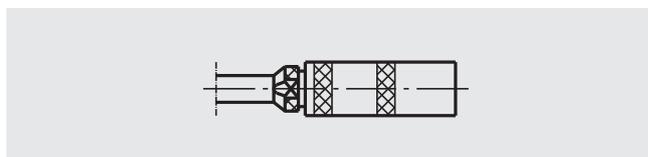


■ Резьбовый разъем, Binder (внутренняя резьба)



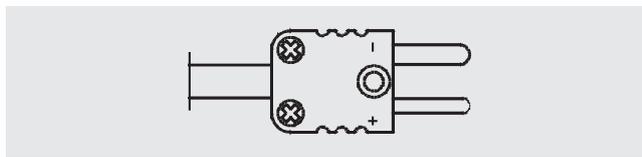
■ Разъем Lemos, размер 1 S (внутренний)

■ Разъем Lemos, размер 2 S (внутренний)



■ Стандартный термopарный разъем 2-пин (наружный)

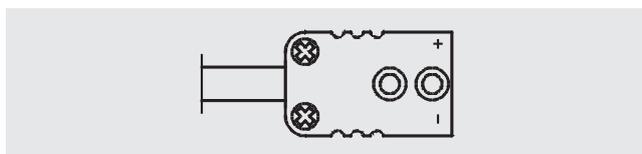
■ Миниатюрный термopарный разъем 2-пин (наружный)



Other plug versions (sizes) on request.

■ Стандартный термopарный разъем 2-пин (внутренний)

■ Миниатюрный термopарный разъем 2-пин (наружный)



Дополнительные опции

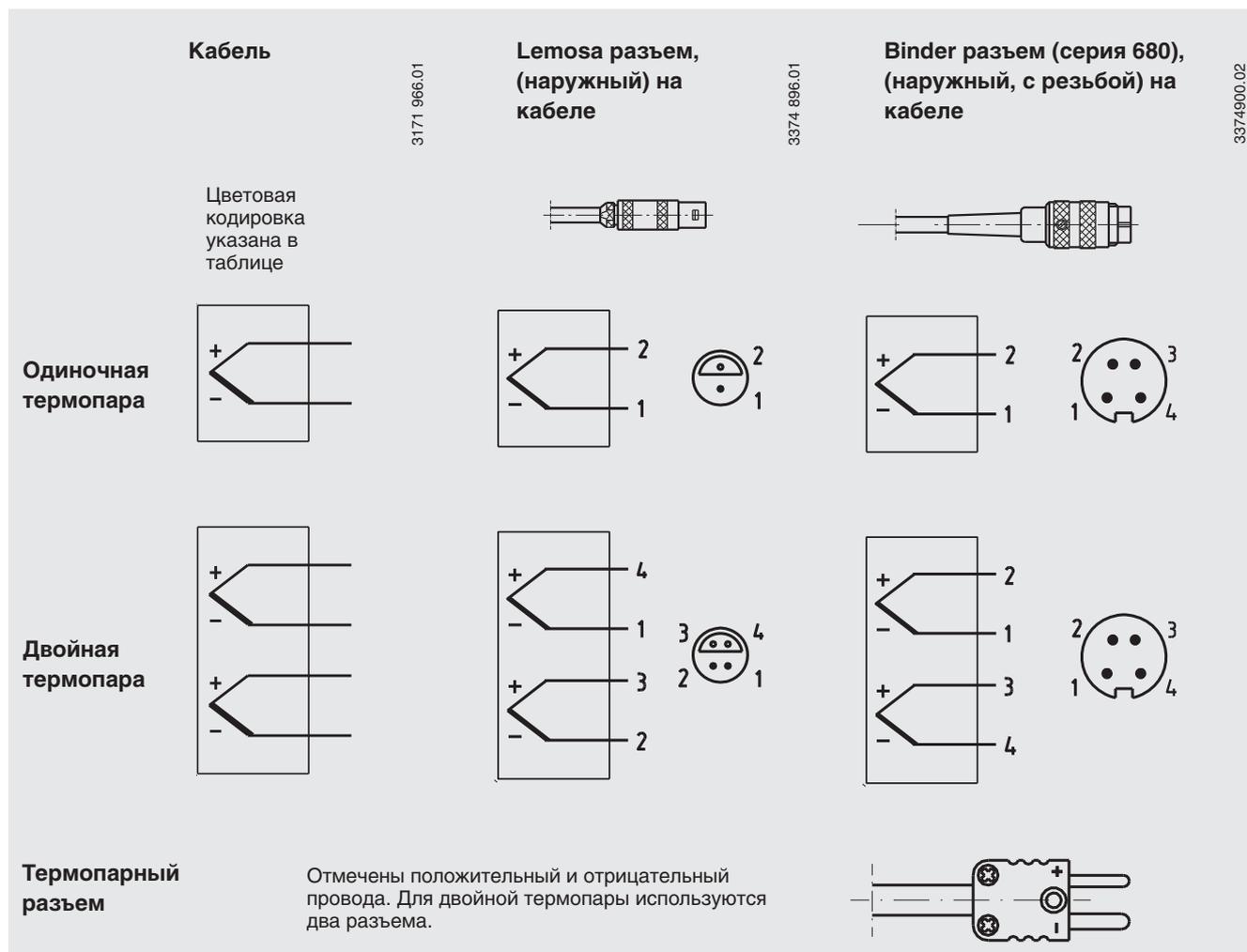
Защита от излома

Пружинная оплетка или рукав служит для защиты перехода от гибкого кабеля к металлической части от изломов и сгибов. Она должна применяться в тех случаях, когда термометр подвергается перемещениям из-за вибрации или вследствие перемещения движущихся деталей механизмов.

Обязательно применение данной защиты в исполнениях Ex-n.

Стандартная длина защиты - 60 мм.

Электрические соединения



Другие разъемы по запросу.

Цветовая маркировка термопар

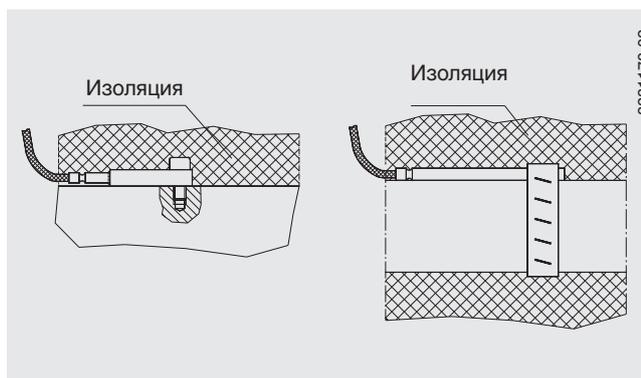
Тип	Норма	Положительный	Отрицательный
K	DIN EN 60 584	зеленый	белый
J	DIN EN 60 584	черный	белый
E	DIN EN 60 584	фиолетовый	белый
T	DIN EN 60 584	коричневый	белый
N	DIN EN 60 584	розовый	белый

Указания по монтажу

Непременным условием корректных измерений, и, как следствие, достоверных результатов, является обеспечение хорошего теплового контакта сенсора с поверхностью.

Контакт сенсора с точкой измерения должен быть “металл на металл”.

Основным требованием также является изоляция точки измерения от окружающей среды. Используемый изоляционный материал должен обладать достаточными теплоизоляционными свойствами. Изоляционные материалы не входят в комплект поставки.



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.

