

## Поверхностная термопара Модель TC50

WIKA типовой лист TE 65.50



Другие сертификаты  
приведены на стр. 2

### Применение

Для измерения температуры плоских поверхностей или поверхностей трубопроводов как в лабораторных, так и в промышленных применениях.

### Особенности

- Диапазон применения -40 ... +1200 °C (-40 ... +2192 °F)
- Простота замены, нет необходимости применения защитных гильз
- Монтаж с помощью болтов, сварки или хомута
- Кабель с изоляцией из ПВХ, силикона, ПТФЭ или стекловолокна
- Взрывобезопасные варианты исполнения

### Описание

#### Зонд

В термометрах для измерения температуры поверхностей чувствительный элемент установлен в контактном блоке. Контактный блок прикручивается или приваривается к поверхности резервуара. Приборы для измерения температуры поверхности труб крепятся с использованием хомутов.

#### Кабель

Для различных условий окружающей среды имеются различные материалы изоляции кабеля. Концы кабеля остаются свободными и только подготовлены для подключения, дополнительно кабели могут оснащаться разъёмными соединителями или подключаться к клеммной коробке в качестве дополнительного оборудования.



**Рис. сверху: Модель TC50 с металлическим контактным блоком**

**Рис. снизу: Модель TC50 с креплением хомутом**

## Взрывозащита (опция)

Допустимая мощность  $P_{\max}$ , а также допустимая температура окружающей среды для соответствующей категории приведена в сертификате типовых испытаний ЕС, сертификате для опасных зон или в руководстве по эксплуатации.

Значение внутренней индуктивности ( $L_i = 1$  мкГн/м) и емкости ( $C_i = 200$  пФ/м) для кабельных зондов указано на шильдике, эти значения следует учитывать при подключении к искробезопасному источнику питания.

## Нормативные документы (взрывозащита, другие нормативные документы)

Логотип	Описание	Страна
	<b>Сертификат соответствия ЕС</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Директива RoHS</li> <li>■ Директива АTEX (опция)</li> </ul> Опасные зоны <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ex i    Зона 0 газ                                    [II 1G Ex ia IIC T1 ... T6 Ga]</li> <li>          Зона 1 монтаж в зоне 0 газ            [II 1/2G Ex ia IIC T1 ... T6 Ga/Gb]</li> <li>          Зона 1 газ                                    [II 2G Ex ia IIC T1 ... T6 Gb]</li> <li>          Зона 20 пыль                                [II 1D Ex ia IIIC T125 ... T65 °C Da]</li> <li>          Зона 21 монтаж в зоне 20 пыль        [II 1/2D Ex ia IIIC T125 ... T65 °C Da/Db]</li> <li>          Зона 21 пыль                                [II 2D Ex ia IIIC T125 ... T65 °C Db]</li> <li>- Ex n    Зона 2 газ                                        [II 3G Ex nA IIC T1 ... T6 Gc X]</li> <li>          Зона 22 пыль                                [II 3D Ex tc IIIC T440 ... T80 °C Dc X]</li> </ul>	Европейский союз
	<b>IECEx (опция)</b> (в сочетании с АTEX) Опасные зоны <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ex i    Зона 0 газ                                    [Ex ia IIC T1 ... T6 Ga]</li> <li>          Зона 1 монтаж в зоне 0 газ            [Ex ia IIC T1 ... T6 Ga/Gb]</li> <li>          Зона 1 газ                                    [Ex ia IIC T1 ... T6 Gb]</li> <li>          Зона 20 пыль                                [Ex ia IIIC T125 ... T65 °C Da]</li> <li>          Зона 21 монтаж в зоне 20 пыль        [Ex ia IIIC T125 ... T65 °C Da/Db]</li> <li>          Зона 21 пыль                                [Ex ia IIIC T125 ... T65 °C Db]</li> </ul>	Международный
	<b>FM</b> Опасные зоны <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ex NI    Класс I, Div 2                                [NI / I / 2 / BCD / T6, Тип4/4x]</li> </ul>	USA
	<b>CSA</b> Опасные зоны <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ex NI    Класс I, Div 2                                [NI / I / 2 / BCD / T6, Тип4/4x]</li> </ul>	США и Канада
	<b>ЕАС (опция)</b> Опасные зоны <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ex i    Зона 0 газ                                    [0 Ex ia IIC T3/T4/T5/T6]</li> <li>          Зона 1 газ                                    [1 Ex ib IIC T3/T4/T5/T6]</li> <li>          Зона 20 пыль                                [DIP A20 Ta 65 °C/Ta 95 °C/Ta 125 °C]</li> <li>          Зона 21 пыль                                [DIP A21 Ta 65 °C/Ta 95 °C/Ta 125 °C]</li> <li>- Ex n    Зона 2 газ                                        [Ex nA IIC T6 ... T1]</li> <li>          Зона 22 пыль                                [DIP A22 Ta 80 ... 440 °C]</li> </ul>	Евразийское экономическое сообщество
	<b>INMETRO (опция)</b> Опасные зоны <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ex i    Зона 0 газ                                    [Ex ia IIC T3 ... T6 Ga]</li> <li>          Зона 1 монтаж в зоне 0 газ            [Ex ib IIC T3 ... T6 Ga/Gb]</li> <li>          Зона 1 газ                                    [Ex ib IIC T3 ... T6 Gb]</li> <li>          Зона 20 пыль                                [Ex ia IIIC T125 ... T65 °C Da]</li> <li>          Зона 21 монтаж в зоне 20 пыль        [Ex ib IIIC T125 ... T65 °C Da/Db]</li> <li>          Зона 21 пыль                                [Ex ib IIIC T125 ... T65 °C Db]</li> </ul>	Бразилия

Логотип	Описание	Страна
	<b>NEPSI (опция)</b> Опасные зоны - Ex i Зона 0 газ [Ex ia IIC T3 ~ T6] Зона 1 монтаж в зоне 0 газ [Ex ia/ib IIC T3 ~ T6] Зона 1 газ [Ex ib IIC T3 ~ T6]	Китай
	<b>KCS - KOSHA (опция)</b> Опасные зоны - Ex i Зона 0 газ [Ex ia IIC T4 ... T6] Зона 1 газ [Ex ib IIC T4 ... T6]	Южная Корея
-	<b>PESO (опция)</b> Опасные зоны - Ex i Зона 0 газ [Ex ia IIC T1 ... T6 Ga] Зона 1 монтаж в зоне 0 газ [Ex ib IIC T3 ... T6 Ga/Gb] Зона 1 газ [Ex ib IIC T3 ... T6 Gb]	Индия
	<b>ДНОП - МакНИИ (опция)</b> Опасные зоны - Ex i Зона 0 газ [II 1G Ex ia IIC T3, T4, T5, T6 Ga] Зона 1 газ [II 2G Ex ia IIC T3, T4, T5, T6 Gb] Зона 20 пыль [II 1D Ex ia IIIC T65, T95, T125 °C Da] Зона 21 пыль [II 2D Ex ib IIIC T125 ... T65 °C Db]	Украина
	<b>ГОСТ (опция)</b> Свидетельство о первичной поверке средства измерения	Россия
	<b>КазИнМетр(опция)</b> Свидетельство о первичной поверке средства измерения	Казахстан
-	<b>МЧС (опция)</b> Разрешение на ввод в эксплуатацию	Казахстан
	<b>БелГИМ (опция)</b> Свидетельство о первичной поверке средства измерения	Республика Беларусь
	<b>УкрСЕПРО (опция)</b> Свидетельство о первичной поверке средства измерения	Украина
	<b>Uzstandard (опция)</b> Свидетельство о первичной поверке средства измерения	Узбекистан

Приборы с маркировкой "ia" также могут использоваться в зонах, требующих применения приборов только с маркировкой "ib" или "ic". Если прибор с маркировкой "ia" использовался в зоне с требованиями к применениям "ib" или "ic", то он впоследствии больше не может быть использован в зонах в соответствии с "ia".

Нормативные документы и сертификаты приведены на веб-сайте

## Чувствительный элемент

### Термопара в соответствии с МЭК 60584-1 или ASTM E230

Типы K, J, E, N, T (одинарная или вдвоенная термопара)

#### Типы чувствительных элементов

Тип	Рабочая температура термопары			
	МЭК 60584-1		ASTM E230	
	Класс 2	Класс 1	Стандартно	Опция
K	-40 ... +1200 °C	-40 ... +1000 °C	0 ... 1260 °C	
J	-40 ... +750 °C	-40 ... +750 °C	0 ... 760 °C	
E	-40 ... +900 °C	-40 ... +800 °C	0 ... 870 °C	
N	-40 ... +1200 °C	-40 ... +1000 °C	0 ... 1260 °C	
T	-40 ... +350 °C		0 ... 370 °C	

В таблице приведены диапазоны температуры, указанные в соответствующих стандартах, для которых справедливы значения погрешности (класс точности).

Фактическая рабочая температура термометров ограничена как максимально допустимой рабочей температурой и диаметром термопары и кабеля с минеральной изоляцией (MI кабель), так и максимальной рабочей температурой материала защитной гильзы.

Если измеряемая температура выше допустимой температуры кабельного перехода, расстояние между кабельным переходом и точкой с критической температурой должно быть увеличено путем увеличения длины зонда.

(см. страницу 5)

Перечисленные модели выпускаются в виде одинарных или вдвоенных термопар. Если другое не указано в спецификации, термопары поставляются с незаземленной измерительной точкой.

Подробные технические характеристики термопар приведены в МЭК 60584-1, МЭК 60584-3 или ASTM E230, а также в Технической информации IN 00.23 на [www.wika.com](http://www.wika.com)

#### Величина допуска

При вычислении значения погрешности термопар за основу принято значение холодного спая 0 °.

## Металлический зонд

Материал: Нержавеющая сталь

Диаметр: 3 или 6 мм

Длина: Выбирается

#### Поверхностные термопары можно разделить на две группы:

##### ■ Трубчатая конструкция

Трубчатый вариант имеет жесткую конструкцию металлического зонда; поэтому такую конструкцию сгибать нельзя.

Внутри трубы соединительный кабель доходит почти до наконечника зонда. Поэтому трубчатые кабельные термопары могут использоваться только при температурах, указанных для кабелей (см. рабочие температуры).

##### ■ Конструкция с защитной оболочкой

В термопарах с защитной оболочкой гибкой частью зонда является кабель с минеральной изоляцией (кабель с минеральной изоляцией MI кабель). Он состоит из наружной оболочки из нержавеющей стали, внутри которой находятся изолированные проводники, запрессованные в керамический компаунд.

#### Материал оболочки

- Никелевый сплав: сплав 600
- Нержавеющая сталь
- Другие материалы по запросу

Термопары с оболочкой - за исключением переходной муфты - можно сгибать с радиусом, равным 3 диаметрам оболочки. Благодаря гибкости чувствительный элемент можно также использовать в труднодоступных местах.

## Максимальные рабочие температуры

Максимальные значения температуры для данного термометра ограничиваются различными параметрами. Если измеряемая температура попадает в диапазон измерения чувствительного элемента, но выше, чем допустимая температура для соединительного кабеля, соединителя или места перехода кабеля к металлической части, то в этом случае металлическая часть термометра (кабель с минеральной изоляцией) должна быть достаточно длинной, чтобы критичные к температуре элементы располагались вне горячей зоны. Следует учитывать, что температура не должна превышать нижний предел максимальной рабочей температуры кабеля, перехода или соединителя.

### ■ Чувствительный элемент (термопара)

Диапазон температуры, приведенный на странице 4, относится к термопара. Эти диапазоны измерения зависят от конкретной термопары и выбранного класса точности.

Эксплуатация вне диапазона измерения для данной термопары может привести к повреждению термопары.

### ■ Соединительный кабель и одиночные проводники

Ни в каком месте соединительного кабеля максимальная температура не должна превышать допустимую для каждого вида кабеля. Сам чувствительный элемент (см. стр. 4) может выдерживать воздействие и более высоких температур.

Для обычных типов изоляции соединительных проводов действуют следующие ограничения по температуре:

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

Для варианта с трубчатой конструкцией диапазон температур применения также ограничен допустимой температурой для соединительного кабеля, поскольку кабель проходит внутри металлического зонда.

### ■ Место перехода кабеля от металлической части термометра к соединительному кабелю

Температура в месте перехода ограничивается еще и используемым изоляционным компаундом, которым оно герметизируется.

Диапазон температур герметизирующего компаунда: -40 ... +150 °C

Дополнительно: 250 °C

(другие варианты по запросу)

Диапазон температуры для специального низкотемпературного исполнения: -60 ... +120 °C <sup>4)</sup>

4) Поставляется только с конкретными нормативными документами

### ■ Электрический разъемный соединитель (дополнительно)

При наличии установленного дополнительного соединителя диапазон максимально допустимых температур составляет:

Lemos: -55 ... +250 °C

Binder: -40 ... +85 °C

## Место соединения

В зависимости от конструкции место соединения металлической части чувствительного элемента с соединительным кабелем или проводником либо завальцовывается, либо герметизируется. Это место не должно погружаться в процесс и не должно подвергаться изгибам. К переходной манжете не следует присоединять компрессионные патрубки. Исполнение и размеры места сочленения в значительной степени зависят от сочетания подводящей линии и металлического чувствительного элемента, а также требованиями к степени уплотнения.

T - длина переходной манжеты.

Критерий	Размер T <sup>2)</sup> в мм	Диаметр переходной манжеты в мм
Ø зонда = Ø переходной манжеты	40	Такой же как зонд
Ø 2 ... 4,5 мм с гофрированной переходной манжетой	45	6
Ø 6 мм с гофрированной переходной манжетой	45	7
Ø 8 мм с гофрированной переходной манжетой	45	10

Для рабочих температур < -40 °C переходная манжета будет следующей:

Критерий	Размер T в мм	Диаметр переходной манжеты в мм
Ø зонда = Ø переходной манжеты	60	Такой же как зонд
Ø 2 ... 4,5 мм с гофрированной переходной манжетой	60	8
Ø 6 мм с гофрированной переходной манжетой	60	8
Ø 8 мм с гофрированной переходной манжетой	60	10

2) Переходная манжета обычно имеет длину 60 мм для 2 x 4-проводной схемы соединения.

### Соединительный кабель

Существуют изоляционные материалы, подходящие для различных условий применения.

Концы кабеля остаются свободными и только подготовлены для подключения, дополнительно кабели могут оснащаться разъемными соединителями или подключаться к клеммной коробке в качестве дополнительного оборудования.

### Соединительный кабель (стандартно)

- Материал проводников: Медь (проволока)
- Площадь поперечного сечения проводника: Приблизительно 0,22 мм<sup>2</sup> (стандартная конструкция)
- Количество проводников: Зависит от способа подключения
- Материал изоляции: ПВХ, силикон, ПТФЭ или стекловолокно
- Экран (опция)

## Пылевлагозащита

Поверхностные термодары поставляются с различными степенями защиты, вплоть до IP65 (в зависимости от материала оболочки кабеля и количества проводников). По специальному запросу возможно исполнение IP67. Соединительные проводники со стекловолоконной изоляцией не имеют взрывобезопасного исполнения.

## Технологическое присоединение

### Металлический контактный блок

Конструкция: Контактный блок для прикручивания или приварки к плоской поверхности

Материал: Нержавеющая сталь

Размеры: См. чертеж

Другие варианты по запросу

### Шайба

Конструкция: Шайба с отверстием по центру

Материал: Нержавеющая сталь

Размеры: См. чертеж

Другие варианты по запросу

### Хомут

Конструкция: Хомут

Материал: Нержавеющая сталь

Размеры: См. чертеж

Другие варианты по запросу

### Навариваемый лист

Конструкция: Наварная пластина

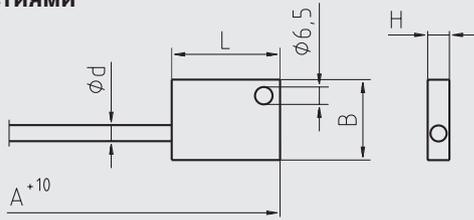
Материал: Нержавеющая сталь

Размеры: См. чертеж

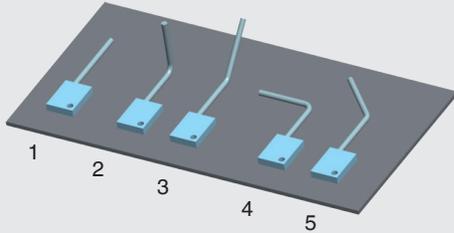
Другие варианты по запросу

## Размеры в мм

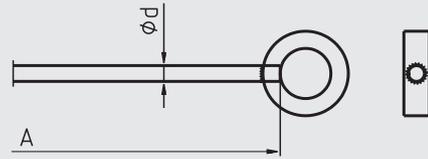
### Металлический контактный блок с отверстиями



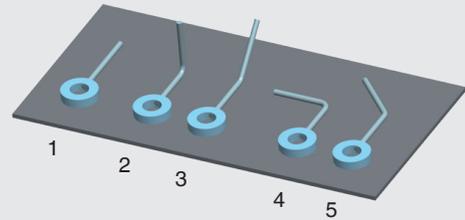
11362600.01



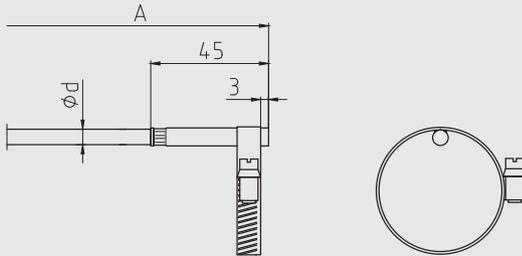
### Шайба



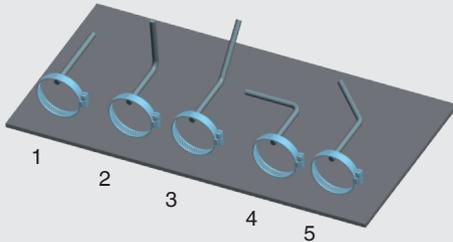
11362626.01



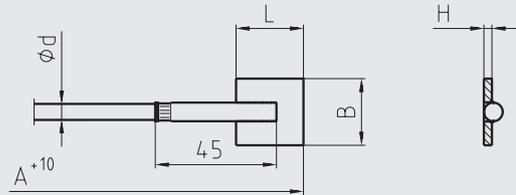
### Хомут



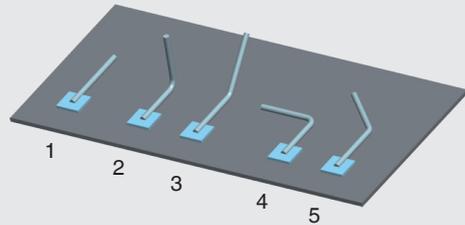
11362597.03



### Приварная пластина



11362618.02



Направление изгиба (кабель с минеральной изоляцией (MI кабель))

- 1 Стандартный вариант - прямой
- 2 Стандартный вариант - изгиб 90°
- 3 Стандартный вариант - изгиб 45°
- 4 Дополнительно (срок поставки по запросу)
- 5 Дополнительно (срок поставки по запросу)

**Пожалуйста, помните:**

Полная длина A должна всегда выбираться относительно указанной на чертежах на страницах 8 и 9.

Технологическое присоединение	Размеры в мм	
	Ширина x длина x высота (B x L x H)	Наружный диаметр x внутренний диаметр x толщина (AD x ID x d)
Металлический контактный блок с отверстиями d = 6,5 мм	30 x 40 x 8	-
Шайба	-	38,1 x 19,1 x 9,5
Приварная пластина	25 x 25 x 3,0	-
Хомут	-	11 ... 15
	-	13 ... 25
	-	23 ... 62
	-	60 ... 93
	-	91 ... 125
	-	123 ... 158

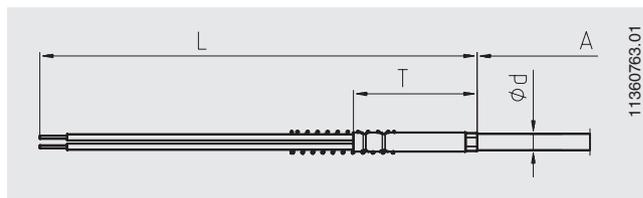
## Конструкция кабельного ввода

Размер А обозначает длину чувствительного элемента. Размер W - это длина соединительного кабеля.

L - длина зачищенных одиночных проводников. Размер Т относится к переходной манжете (если имеется). Размер Т всегда является частью длины W или L (см. таблицу на странице 5).

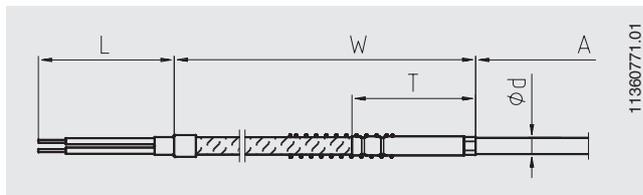
### Соединение с одиночными проводниками

Длина кабеля 150 мм, другие значения длины по запросу, поперечное сечение медной жилы провода 0,22 мм<sup>2</sup>, изоляция из ПТФЭ или стекловолокна, количество проводников зависит от числа чувствительных элементов и способа подключения, концы проводников зачищены, другие варианты по запросу.



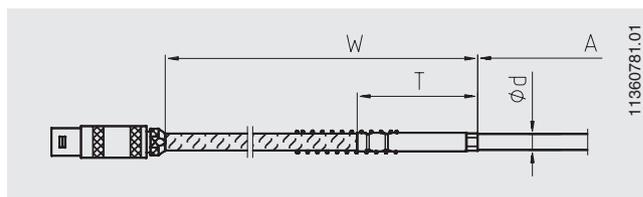
### С соединительным кабелем

Кабель и чувствительный элемент жестко соединены друг с другом. Длина кабеля и материал изоляции в соответствии со спецификацией заказчика. Поперечное сечение медных проводников 0,22 мм<sup>2</sup>, количество проводников зависит от числа чувствительных элементов и способа подключения, концы проводников зачищены.



### С разъемом на соединительном кабеле

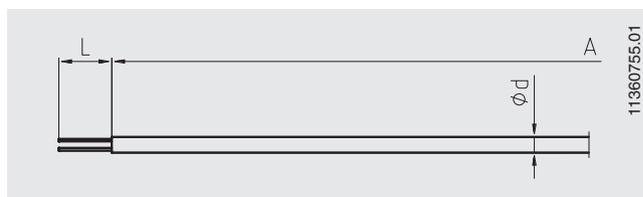
На гибком соединительном кабеле может дополнительно монтироваться разъем.



### Конструкции с зачищенными соединительными проводниками

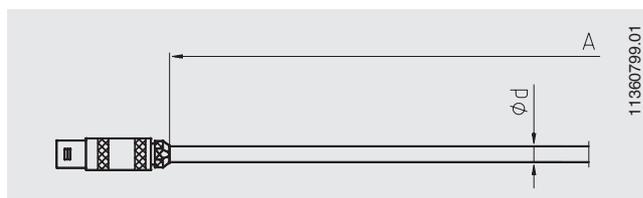
Внутренняя проводка, выполненная из кабеля с минеральной изоляцией, зачищена на длину L = 20 мм (стандартно)

Длина зачищенных проводников соответствует спецификации заказчика. Данные зачищенные внутренние проводники одножильные и поэтому не подходят для прокладки на большие расстояния.



### Конструкция с разъемом, смонтированным непосредственно на зонде

Данная конструкция является разновидностью конструкции с зачищенными соединительными проводниками. Разъем смонтирован непосредственно на металлическом зонде.



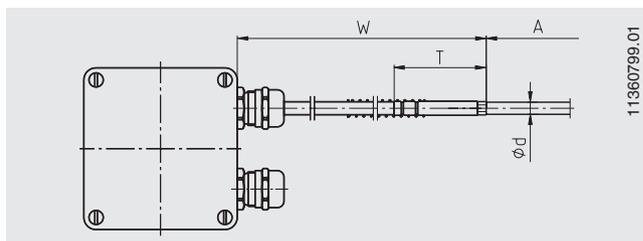
### Исполнение с подключенной клеммной коробкой

Соединительный кабель подключается к клеммной коробке (пластмасса ABS) через кабельную муфту. Вторая кабельная муфта устанавливается на кабельном выходе. Дополнительно корпус может изготавливаться из алюминия.

Температура окружающей среды в корпусе:  
-40 ... +80 °C

Материал кабельной муфты:

- Пластмасса (стандартно)
- Металл (дополнительно)



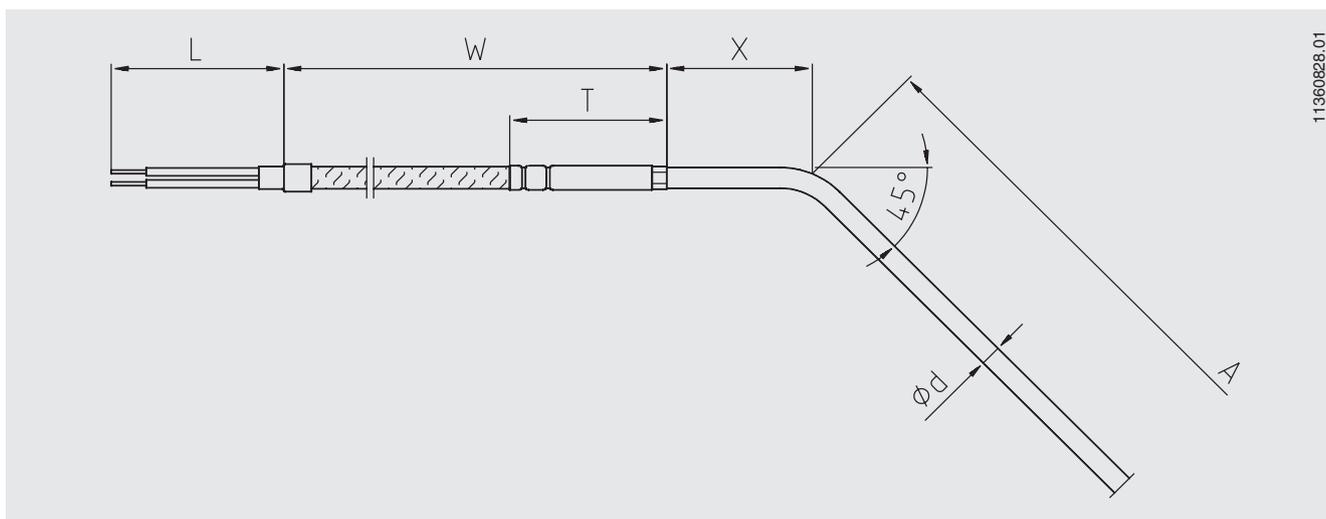
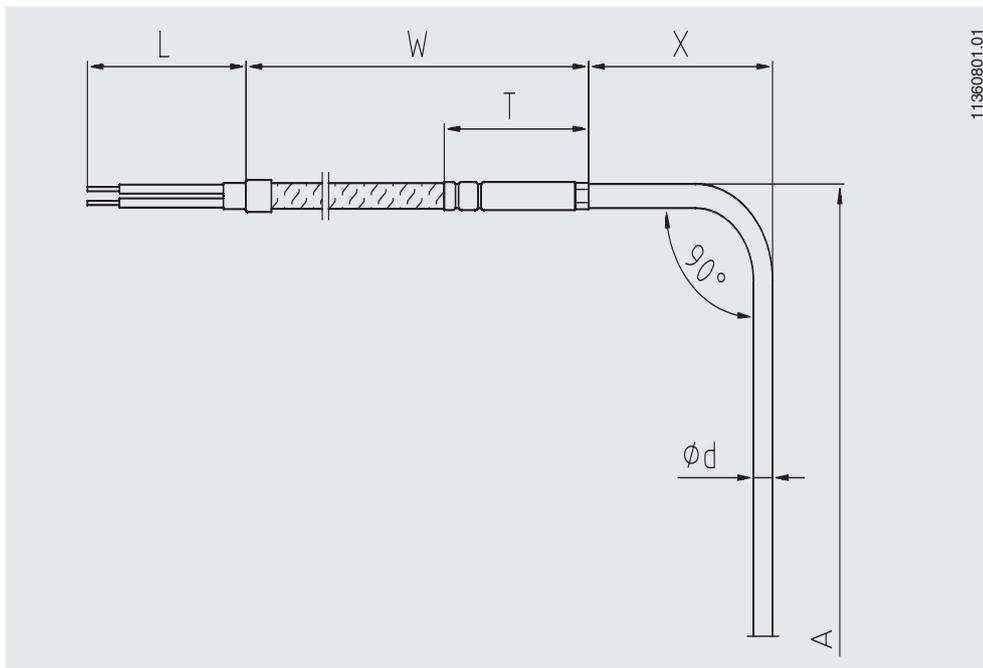
## Изогнутые зонды

Поверхностные термодатчики, выполненные из кабеля с защитной оболочкой, могут поставляться предварительно изогнутыми. В этом случае положение изгиба определяется следующими размерами.

Размер X - расстояние от изгиба до нижнего края переходной муфты.

Другие углы изгиба по запросу.

Также по специальному заказу обеспечивается разгрузочная петля.

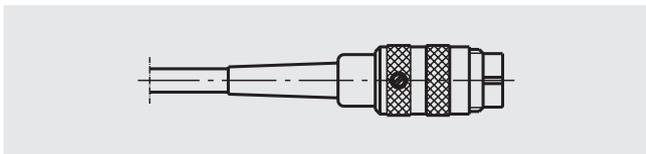


## Электрический разъем (опционально)

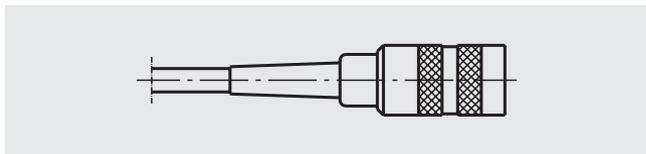
Поверхностные термопары сопротивления могут поставляться с разъемами.

Имеются следующие опции:

### ■ Вкручиваемый разъем, Binder (штекер)

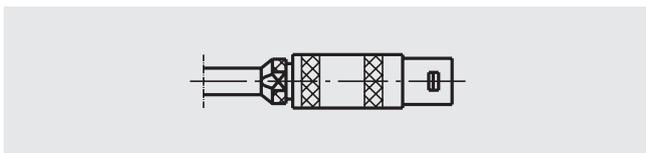


### ■ Вкручиваемый разъем, Binder (гнездо)



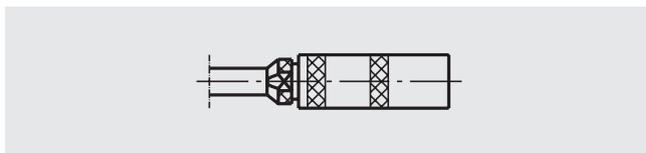
### ■ Разъем Lemos, размер 1 S (штекер)

### ■ Разъем Lemos, размер 2 S (штекер)



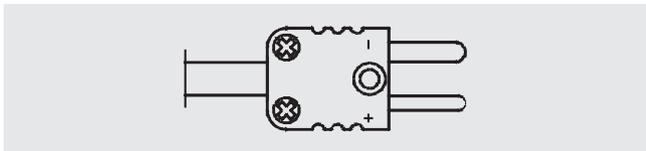
### ■ Разъем Lemos, размер 1 S (гнездо)

### ■ Разъем Lemos, размер 2 S (гнездо)



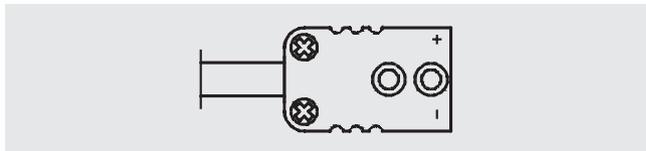
### ■ Стандартный термоэлектродный разъем 2-контактный (штекер)

### ■ Компактный термоэлектродный разъем 2-контактный (штекер)

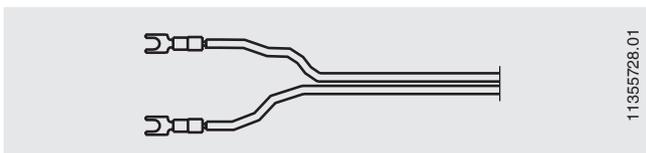


### ■ Стандартный термоэлектродный разъем 2-контактный (гнездо)

### ■ Компактный термоэлектродный разъем 2-контактный (гнездо)



### ■ Плоские наконечники с отверстиями под винт (не подходит для вариантов с зачищенными проводниками)



Другие варианты разъемов (размеров) по запросу.

## Дополнительное оборудование

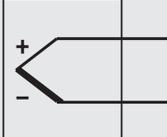
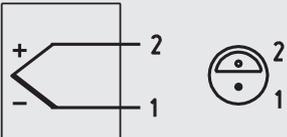
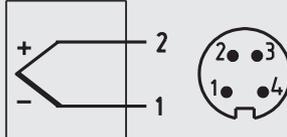
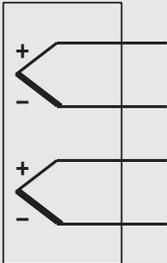
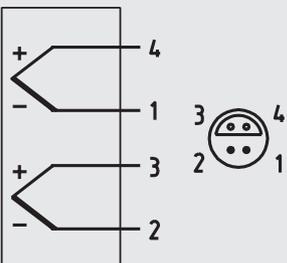
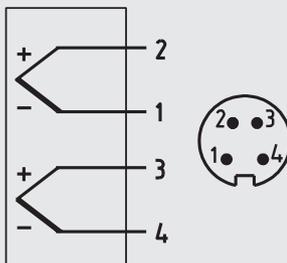
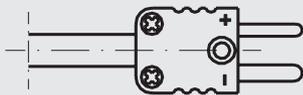
### Защита от излома

Защита от излома (пружина или термоусадочная трубка) используется для защиты места перехода от металлического зонда к гибкому соединительному кабелю. Такая защита должна всегда использоваться в тех случаях, когда возможны смещения места установки термометра относительно кабеля.

Обязательно применение данной защиты в исполнениях Ex-n.

Стандартная длина защитной пружины составляет 60 мм.

## Электрические соединения

Кабель	Соединитель	Соединитель Binder
<p>Маркировка выводов проводников приведена в таблице</p>	<p><b>Lemosa, штекер на конце кабеля</b>                      макс. допустимый диапазон температуры: -55 ... +250 °C</p>	<p><b>Соединитель Binder Серия 680, Серия 423 (экранированный), штекер на конце кабеля (вкручиваемый разъем)</b>                      Диапазон макс. допустимых температур: -40 ... +85 °C</p>
<p>3171966.01</p>	<p>3374896.01</p>	<p>3374900.02</p>
<p><b>Одинарная термопара</b></p> 		
<p><b>Сдвоенная термопара</b></p> 		
<p><b>Разъем термопар</b></p>	<p>Положительная и отрицательная клеммы имеют соответствующую маркировку                      Со сдвоенными термопарами используются два разъема для термопар.</p>	

Другие разъемы и назначения контактов по запросу.

### Цветовой код кабеля

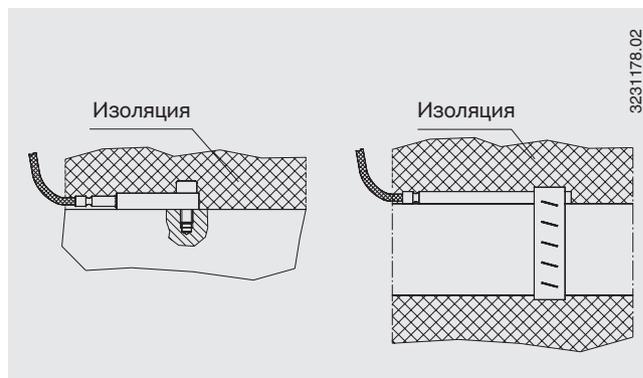
Тип чувствительного элемента	Стандартно	Положит.	Отрицат.
<b>K</b>	МЭК 60584	Зеленый	Белый
<b>J</b>	МЭК 60584	Черный	Белый
<b>E</b>	МЭК 60584	Фиолетовый	Белый
<b>T</b>	МЭК 60584	Коричневый	Белый
<b>N</b>	МЭК 60584	Розовый	Белый

Более подробная информация о цветовых кодах приведена в Технической информации IN 00.23 на [www.wika.com](http://www.wika.com).

## Инструкции по монтажу

Основные рекомендации, гарантирующие надежный результат измерения, заключаются в обеспечении надежного теплового контакта между зондом и внешней стенкой резервуара или трубы. Должны обеспечиваться минимальные тепловые потери в месте контакта зонда с точкой измерения.

Датчик должен иметь непосредственный и надежный контакт с металлической поверхностью в точке измерения. Во избежание ошибок измерения из-за тепловых потерь в точке измерения необходимо предусмотреть изоляцию. Такая изоляция должна обладать достаточным тепловым сопротивлением и поставляется отдельно.



## Сертификаты (опция)

Тип сертификата	Точность измерения	Сертификат на материал
Протокол 2.2	x	x

Другие сертификаты по запросу.

## Информация для заказа

Модель / Технологическое присоединение / Вариант исполнения зонда / Взрывозащита / Материал технологического присоединения / Диаметр зонда / Соединительный кабель, оболочка / Способ оконцовки проводников / Дополнительные принадлежности для подключения кабеля / Чувствительный элемент / Число измерительных точек / Чувствительный элемент Величина допуска / Диапазон температур / Сертификаты / Опции

© 10/2002 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, все права защищены.  
Спецификации, приведенные в данном документе, отражают техническое состояние изделия на момент публикации данного документа.  
Возможны технические изменения характеристик и материалов.