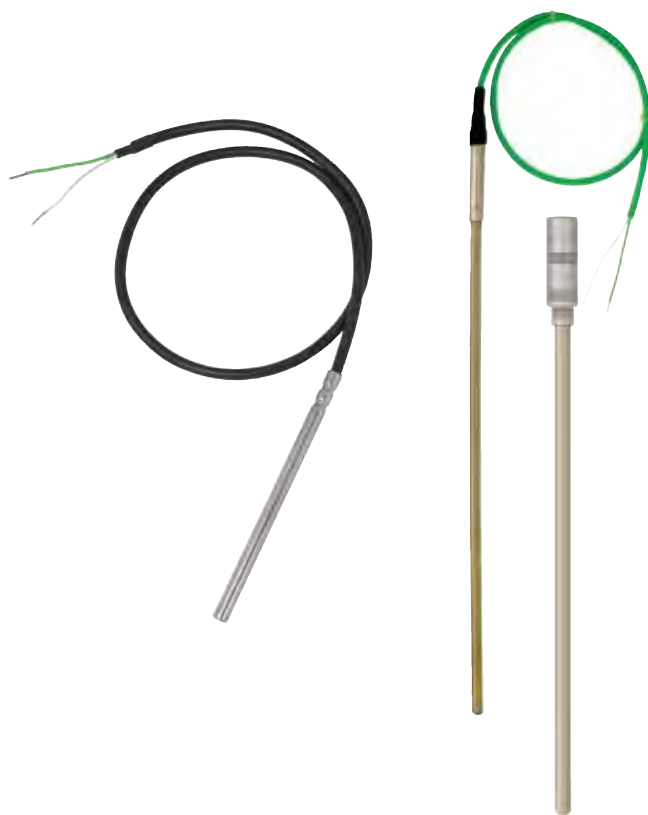


# Кабельные термопары

## МОДЕЛИ

### ТС50, ТС53, ТС59V



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

сайт: [www.wkm.nt-rt.ru](http://www.wkm.nt-rt.ru) || эл. почта: [wmk@nt-rt.ru](mailto:wmk@nt-rt.ru)

## Термопары для измерения температуры поверхности Серия TC50

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
<b>K (NiCr-Ni)</b>	400 °C <sup>1)</sup>
<b>J (Fe-CuNi)</b>	400 °C <sup>1)</sup>
<b>E (NiCr-CuNi)</b>	400 °C <sup>1)</sup>
<b>T (Cu-CuNi)</b>	300 °C
<b>N (NiCrSi-NiSi)</b>	400 °C <sup>1)</sup>

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
<b>DIN EN 60 584 part 2</b>		
<b>1</b>	-40 °C ... +375 °C	± 1.5 °C
<b>1</b>	+375 °C ... +1000 °C	± 0.0040 ·  t  <sup>1)</sup>
<b>2</b>	-40 °C ... +333 °C	± 2.5 °C
<b>2</b>	+333 °C ... +1200 °C	± 0.0075 ·  t  <sup>1)</sup>
<b>ISA (ANSI) MC96.1-1982</b>		
<b>Standard</b>	0 °C ... +1250 °C	± 2.2 °C or <sup>2)</sup> ± 0.75 %
<b>Special</b>	0 °C ... +1250 °C	± 1.1 °C or <sup>2)</sup> ± 0.4 %

## Тип J

Класс	Диапазон измерений	Пределы погрешности
<b>DIN EN 60 584 part 2</b>		
<b>1</b>	-40 °C ... +375 °C	± 1.5 °C
<b>1</b>	+375 °C ... +750 °C	± 0.0040 ·  t  <sup>1)</sup>
<b>2</b>	-40 °C ... +333 °C	± 2.5 °C
<b>2</b>	+333 °C ... +750 °C	± 0.0075 ·  t  <sup>1)</sup>
<b>ISA (ANSI) MC96.1-1982</b>		
<b>Standard</b>	0 °C ... +750 °C	± 2.2 °C or <sup>2)</sup> ± 0.75 %
<b>Special</b>	0 °C ... +750 °C	± 1.1 °C or <sup>2)</sup> ± 0.4 %

## Тип E

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

## Тип T

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

## Тип N

Класс	Диапазон измерений	Пределы погрешности
<b>DIN EN 60 584 part 2</b>		
<b>1</b>	-40 °C ... +375 °C	± 1.5 °C
<b>1</b>	+375 °C ... +1000 °C	± 0.0040 ·  t  <sup>1)</sup>
<b>2</b>	-40 °C ... +333 °C	± 2.5 °C
<b>2</b>	+333 °C ... +1200 °C	± 0.0075 ·  t  <sup>1)</sup>

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
<b>0</b>	± 1.5	± 2.5
<b>100</b>	± 1.5	± 2.5
<b>200</b>	± 1.5	± 2.5
<b>300</b>	± 1.5	± 2.5
<b>400</b>	± 1.6	± 3
<b>500</b>	± 2	± 3.75
<b>600</b>	± 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 подводющего 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 мм<sup>2</sup> (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 подводющего 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 подводющего 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.

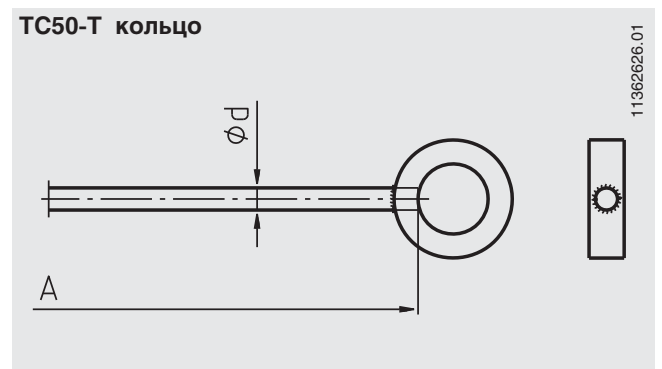
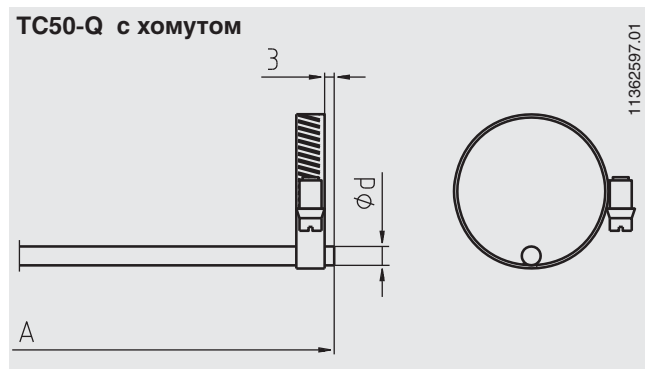
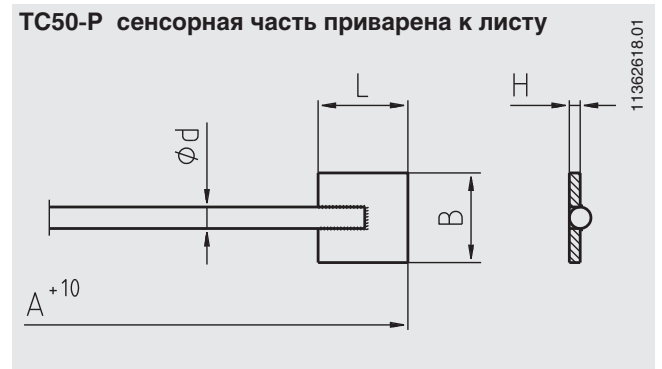
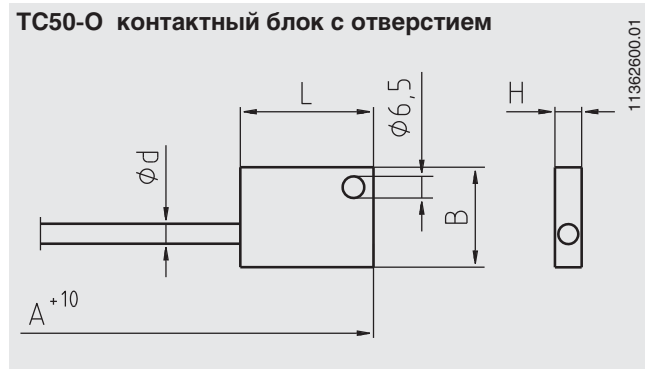
Они соответствуют директиве 94/9/EG (ATEX) по виду взрывозащиты EEx-i для газов и пыли. Условия применения (максимальная мощность P<sub>max</sub>, минимальное расстояние до нагретых поверхностей, а также допустимая температура окружающей среды) для соответствующих категорий указываются в сертификате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

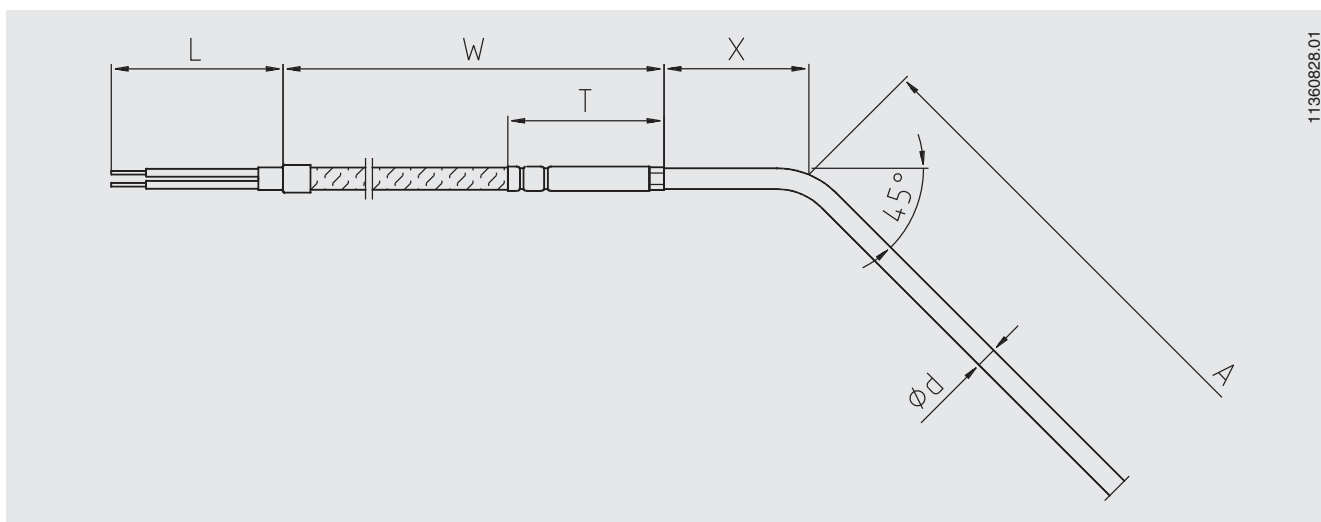
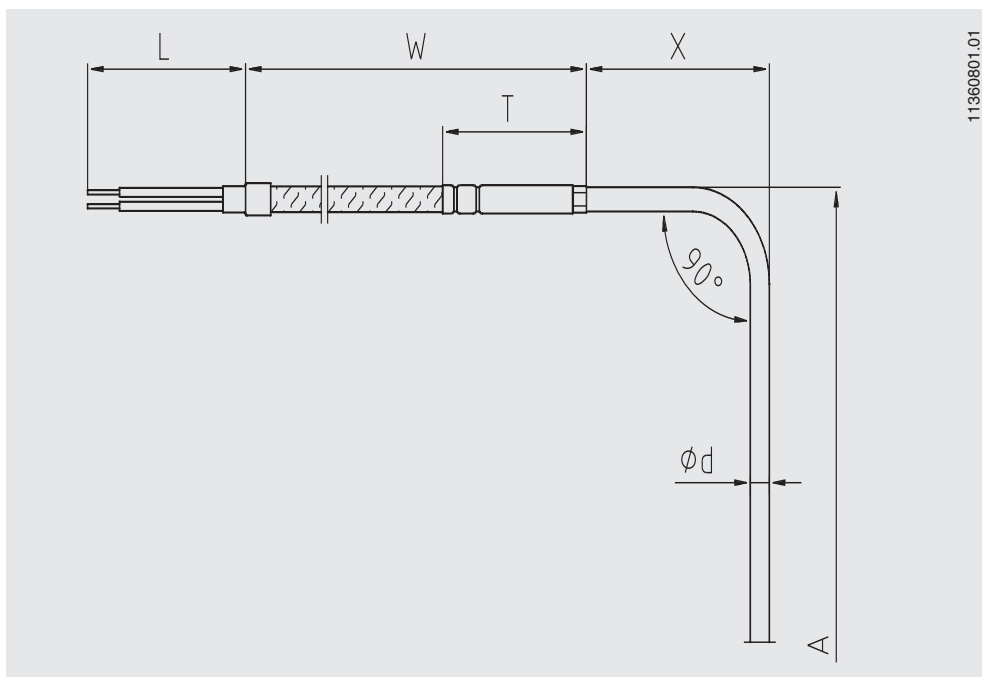
Присоединение к процессу	Размеры, мм		для трубы диаметром	внешн. Ø x внутр. Ø x толщина (AD x ID x d)
	Ш x Д x В (W x L x H)			
Контактный блок с отверстием d = 6.5 mm	30 x 40 x 8	-	-	-
Привариваемый листом	25 x 25 x 3.0	-	-	-
Хомут	-	7 ... 17	-	-
Хомут	-	14 ... 34	-	-
Хомут	-	17 ... 57	-	-
Хомут	-	60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



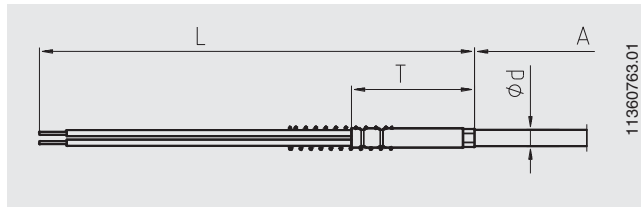
## Исполнение конца кабеля

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

### С отдельными изолированными проводами

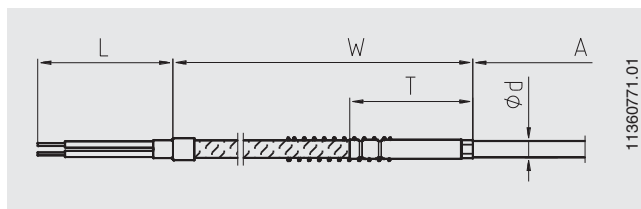
Длина проводов 150 мм,  
Поперечное сечение провода 0,22 мм<sup>2</sup>,  
компенсационный кабель - в соответствии с материалами термопары,  
Материал изоляции PTFE,  
количество проводов в соответствии с количеством чувствительных элементов,  
концы проводов неизолированные,  
Другие варианты - по запросу.

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



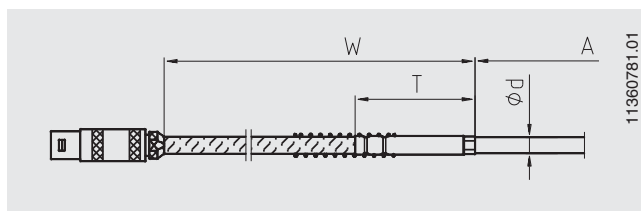
### С соединительным кабелем

Кабель и сенсорная часть жестко соединены,  
длина кабеля - по спецификации заказчика,  
компенсационный кабель, 0,22 мм<sup>2</sup>, в соответствии с материалами термопары, количество жил кабеля в соответствии с количеством чувствительных элементов, концы проводов неизолированные.



### С разъемом на соединительном кабеле

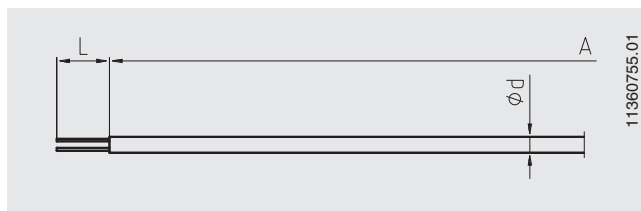
На гибкий кабель может монтироваться опциональный штекерный разъем.



### С проводами с неизолированными концами

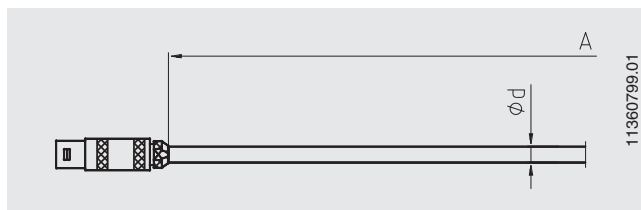
Провода выведены наружу из минеральноизолированного кабеля. Стандартная длина свободного провода L = 20 мм.

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



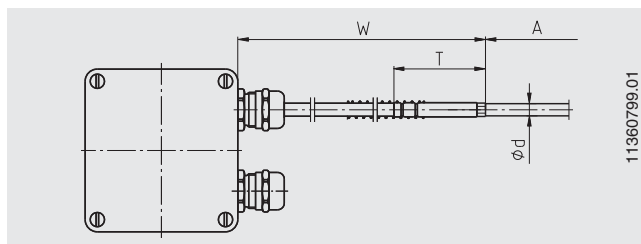
### С разъемом на металлической сенсорной части

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.



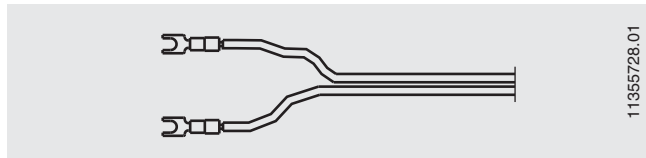
## Разъем (опция)

Термопреобразователь сопротивления может комплектоваться разъемом.

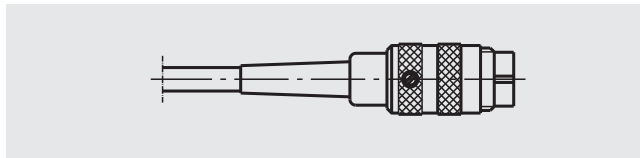
Вид разъема по выбору:

### ■ Наконечники под зажимы

(не производится для исполнения с неизолированными концами)

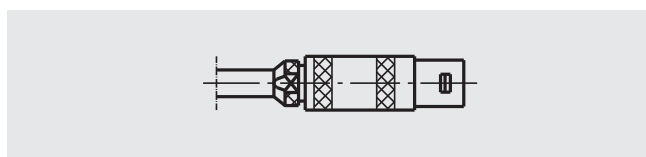


### ■ Резьбовый разъем, Binder (наружная резьба)

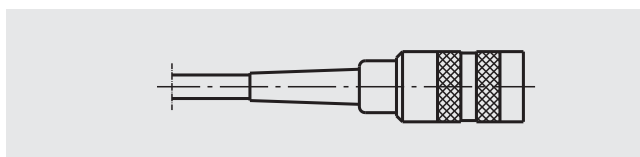


### ■ Разъем Lemos, размер 1 S (наружный)

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

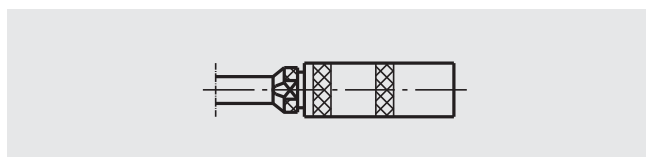


### ■ Резьбовый разъем, Binder (внутренняя резьба)



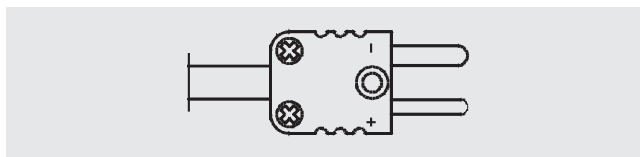
### ■ Разъем Lemos, размер 1 S (внутренний)

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



### ■ Стандартный термopарный разъем 2-пин (наружный)

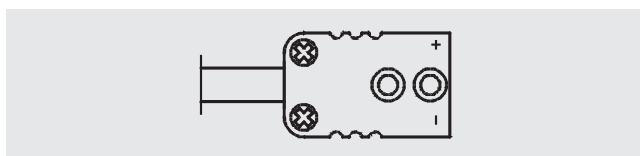
### ■ Миниатюрный термopарный разъем 2-пин (наружный)



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

	Кабель 3171 966.01	Lemosa разъем, (наружный) на кабеле 3374 896.01	Binder разъем (серия 680), (наружный, с резьбой) на кабеле 3374 896.01
	Цветовая кодировка указана в таблице		
Одиночная термопара			
Двойная термопара			
Термопарный разъем			
		Отмечены положительный и отрицательный провода. Для двойной термопары используются два разъема.	

Другие разъемы по запросу.

## Цветовая маркировка термопар

Тип	Норма	Положительный	Отрицательный
К	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

## Термопара с байонетным присоединением Модель TC53

Типовой лист TE 65.53



Дополнительные  
сертификаты  
см. на стр. 9

### Применение

- Переработка пластмасс
- Литьевые машины
- Головки цилиндров и масляные отстойники в двигателях
- Подшипники
- Трубопроводы и резервуары

### Особенности

- Диапазон применения макс. 1200 °C (2193 °F)
- Одинарные и двойные термопары
- Хороший теплообмен через регулируемое давление пружины
- Простой монтаж и демонтаж, без применения инструментов
- Взрывозащищенные исполнения Ex i, Ex n



Термопара с байонетным присоединением, модель TC53  
с резьбовым ниппелем

## Описание

### Чувствительный элемент

Данные кабельные термопары имеют байонетное присоединение датчика.

Термопары серии TC53 могут устанавливаться в высверленные отверстия без применения защитных гильз, например в узлы машины.

### Кабель

В зависимости от конкретных условий окружающей среды применяются различные виды изоляционных материалов. Неизолированные концы кабеля готовы к подключению или снабжены опциональными разъемами или наконечниками.

## Чувствительный элемент

### Типы чувствительных элементов

Тип	Рекомендованная макс. рабочая температура
K	1200 °C
J	800 °C
E	800 °C
T	400 °C
N	1200 °C

Термопара	Класс точности	
	IEC 60584-1:2013	ASTM E230
K	1 и 2	Стандартное, специальное исполнение
J	1 и 2	Стандартное, специальное исполнение
E	1 и 2	-
T	1 и 2	-
N	1 и 2	-

### Погрешность

При определении погрешности термопар за основу взята температура холодного спая 0 °C.

Для получения подробных сведений по термопарам см. «Техническую информацию IN 00.23» на сайте [www..com](http://www..com).

Указанные модели доступны с одиночным или двойным сенсором. Термопара поставляется с изолированным измерительным спаем, если явно не указывается иное.

Фактический диапазон применения ограничивается максимально допустимой температурой для кабельной изоляции. Для применения при температуре выше 400 °C мы рекомендуем термопары в защитном кожухе.

## Чувствительный элемент

Исполнение: жесткая трубка  
Материал: нержавеющая сталь  
Диаметр: 6 или 8 мм  
Длина: 10 мм  
другие варианты исполнения по запросу

При измерениях температуры твердых тел диаметр отверстия под щуп не должен превышать диаметр щупа более чем на 1 мм.

## Место соединения (переходная муфта)

Место соединения металлической части с гибким кабелем выполняется с обжимом, с оплеткой или с литой оболочкой. Зона соединения не должна погружаться в процесс и подвергаться изгибам и надломам. Также к переходной муфте не должен присоединяться компрессионный фитинг. Исполнение и размеры переходной муфты зависят от исполнения удлинительного кабеля и металлического зонда, а также от требований к герметичности соединения.

Размер T – длина переходной муфты.

Диаметр щупа	Размер T, мм	Ø переходной муфты, мм
Чувствительный элемент Ø = переходная муфта Ø	неприменимо	как у чувствительного элемента
Ø 6 мм с обжимной переходной муфтой	45	7
Ø 6 мм с обжимным переходом <sup>1)</sup>	45	8
Ø 8 мм с обжимной переходной муфтой	45	10

1) С большим количеством проводов (например 2 x 3 провода и экран).

## Кабель

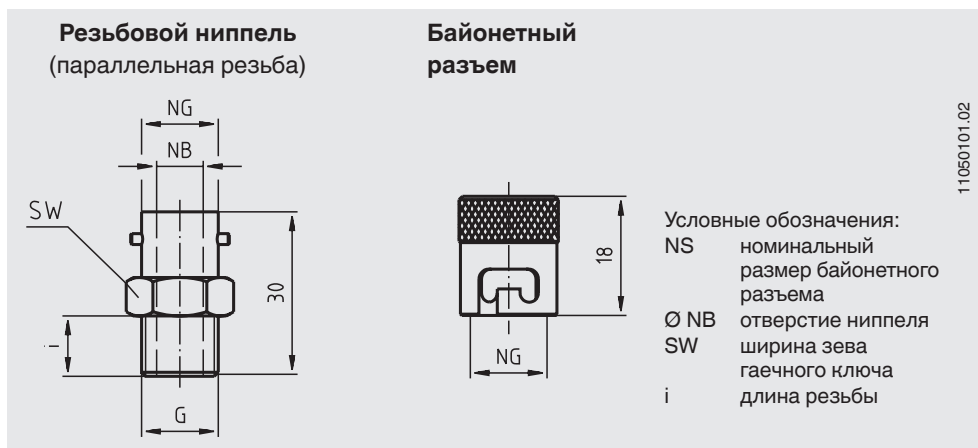
Материал: тип компенсационного кабеля в зависимости от типа чувствительного элемента (проводной)  
Поперечное сечение: около 0,22 мм<sup>2</sup>  
Количество проводов: зависит от кол-ва чувствительных элементов  
Экранирование: опционально  
Концы: неизолированные

### Соединительный кабель

В зависимости от конкретных условий окружающей среды применяются различные виды изоляционных материалов. Кабельные концы могут быть готовы к присоединению или иметь опциональные разъемы.

## Присоединение к процессу

Байонетный разъем на чувствительном элементе с подходящим резьбовым ниппелем для накручивания на цельный корпус (подсоединение к процессу).

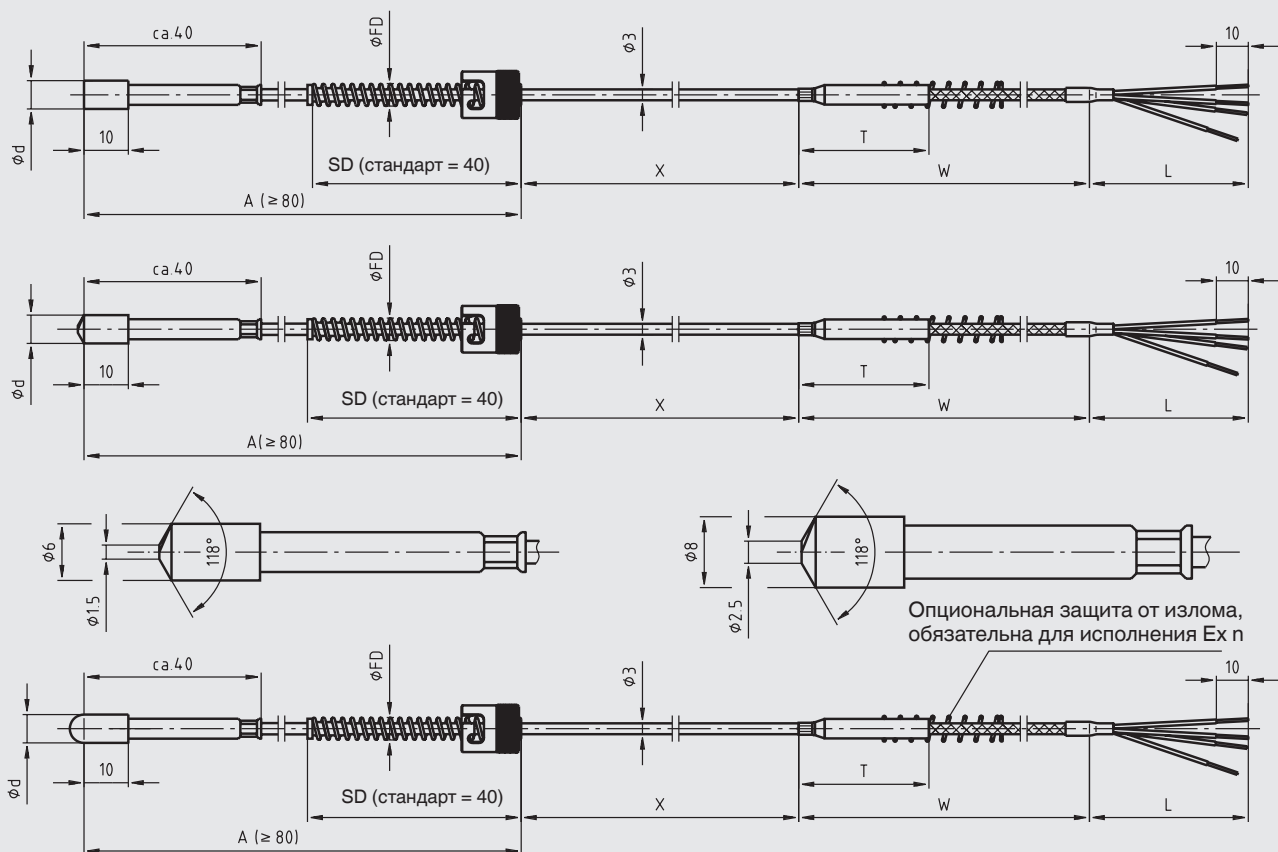


Диаметр датчика	Присоединение к процессу	Номинальный размер	Отверстие ниппеля	Диаметр пружины	Ширина зева гаечного ключа	Длина резьбы	Код заказа Резьбовой ниппель
Ø d			Ø NB	Ø FD	SW	i	
6	M10 × 1	12	6,4	6	14	10	3120914
	M14 × 1,5	14	8,4	6	17	10	3366788
	G ¼ B	14	8,4	6	17	10	3118927
	G ⅜ B	14	8,4	6	17	11	3118901
8	M14 × 1,5	14	8,4	7	17	10	3366788
	G ¼ B	14	8,4	7	17	10	3118927
	G ⅜ B	14	8,4	7	17	11	3118901

Материал: никелированная латунь.

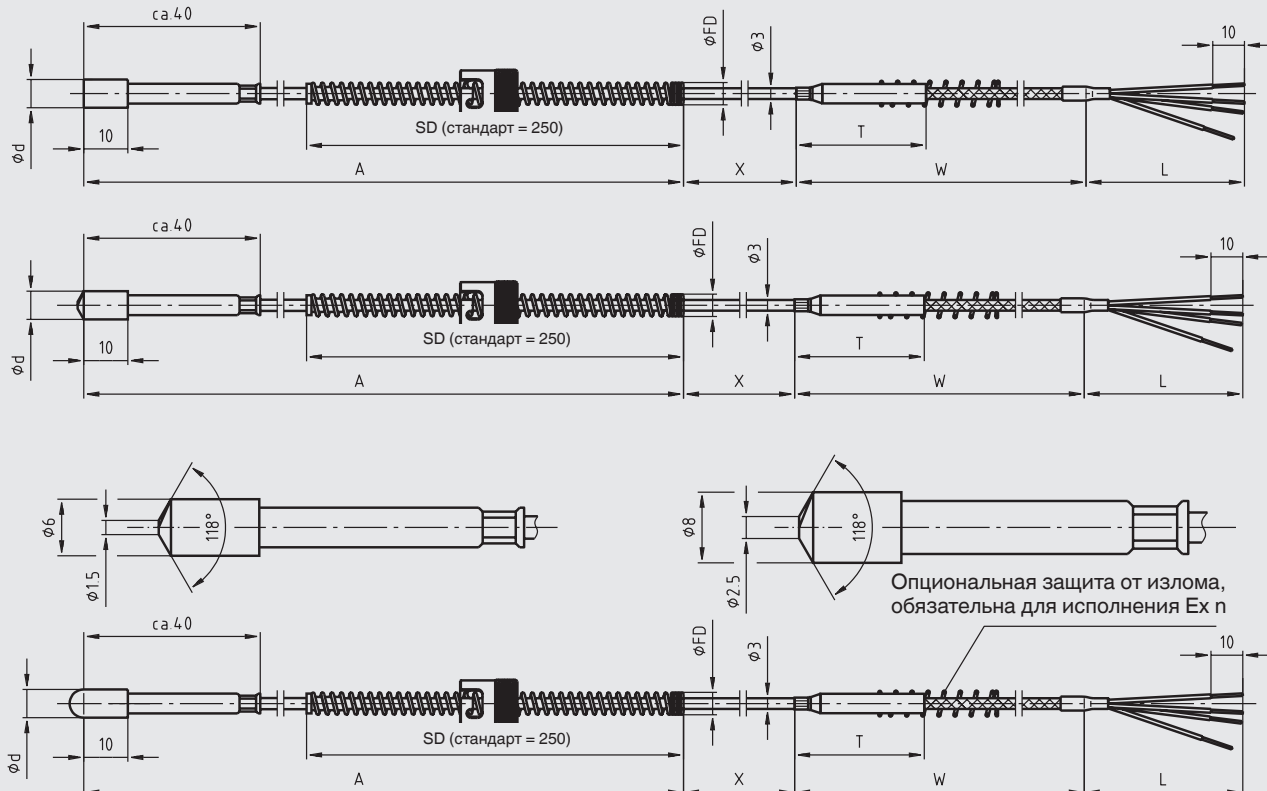
# Размеры, мм

## Байонетный разъем, установленный на конце пружины (экранированный кабель)



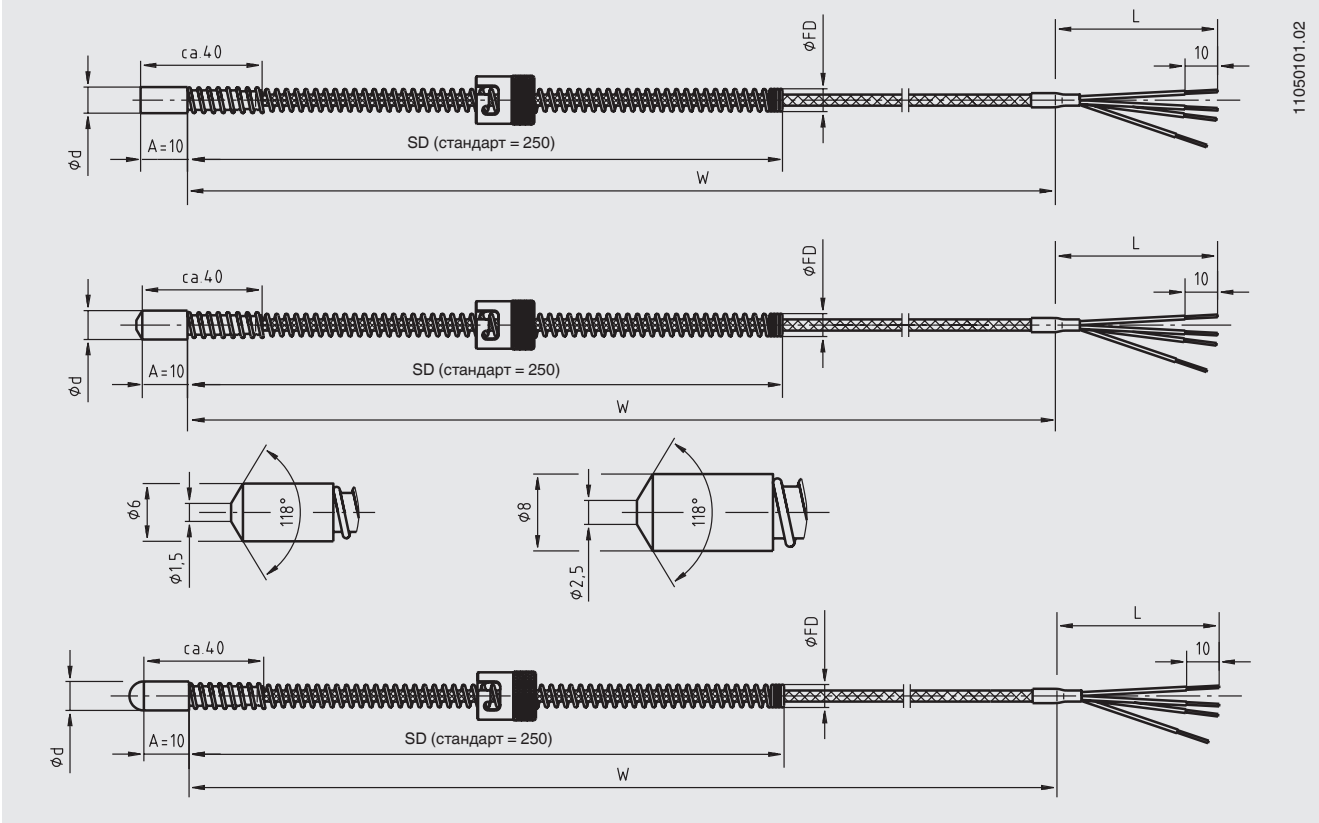
11344148.01

## Байонетный разъем, регулируемый на пружине (экранированный кабель)



11343168.02

## Байонетный разъем, регулируемый на пружине (проводка кабеля к наконечнику датчика)



11050101.02

Условные обозначения:

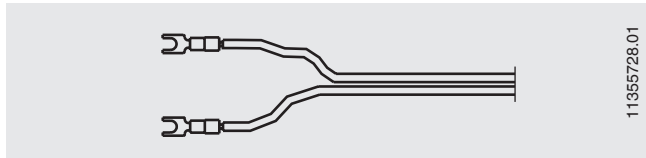
- $\phi d$  диаметр датчика
- L длина датчика
- W длина кабеля
- $\phi FD$  диаметр пружины
- A длина погружения
- X удлинение чувствительного элемента
- T зона перехода
- SD длина пружины

## Разъем (опция)

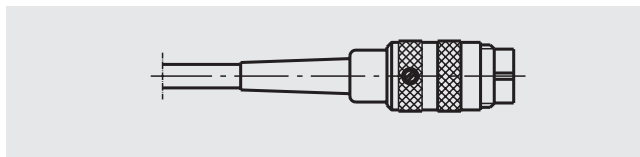
Кабельные термодопы могут поставляться с установленными разъемами.

Возможны следующие варианты:

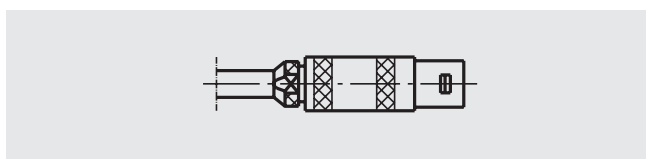
- **Плоские наконечники с отверстием для крепежного болта**  
(не подходят для вариантов исполнения с проводами без изоляции)



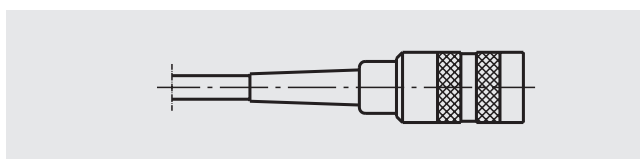
- **Резьбовой разъем, Binder (наружная резьба)**



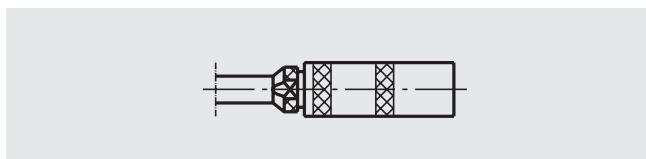
- **Разъем Lemosa, размер 1 S (наружная резьба)**
- **Разъем Lemosa, размер 2 S (наружная резьба)**



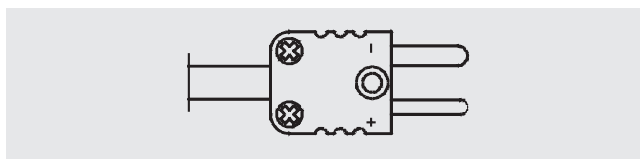
- **Резьбовой разъем, Binder (внутренняя резьба)**



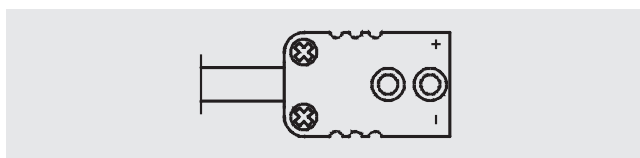
- **Свободный разъем Lemosa, размер 1 S (внутренняя резьба)**
- **Свободный разъем Lemosa, размер 2 S (внутренняя резьба)**




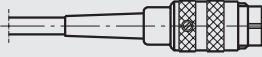
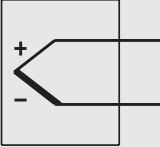
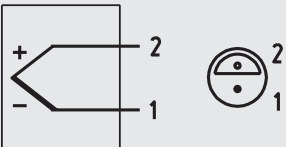
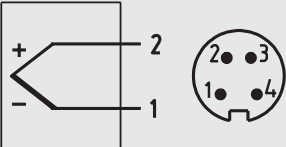
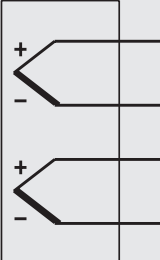
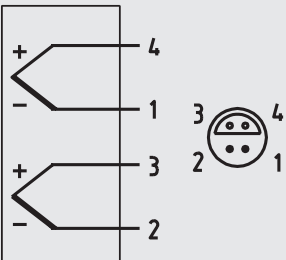
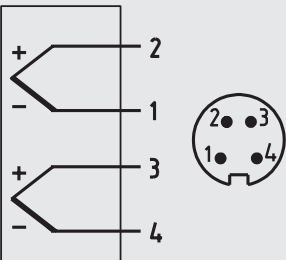
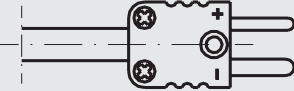
- **Стандартный терморазъем, 2-контактный (наружная резьба)**
- **Миниатюрный терморазъем, 2-контактный (наружная резьба)**



- **Стандартное термогнездо, 2-контактное (внутренняя резьба)**
- **Миниатюрное термогнездо, 2-контактное (внутренняя резьба)**



# Электрическое соединение

	Кабель 3171966.01	Разъем Lemos, штыревой со стороны кабеля 3374896.01	Разъем Binder (серия 680), штыревой со стороны кабеля (резьбовой разъем) 3374900.02
	Маркировку кабельных концов см. в таблице		
<b>Одиночная термопара</b>			
<b>Двойная термопара</b>			
<b>Терморазъем</b>			
		Положительный и отрицательный контакты отмечены. Два терморазъема используются с двойными термопарами.	

Другие разъёмы и контакты по запросу.

## Цветовая маркировка кабеля

Тип датчика	Стандарт	Плюс	Минус
К	DIN EN 60584	Зеленый	Белый
J	DIN EN 60584	Черный	Белый
E	DIN EN 60584	Фиолетовый	Белый
T	DIN EN 60584	Коричневый	Белый
N	DIN EN 60584	Розовый	Белый

# Термопара для измерения температуры поверхности труб Модель TC59-V

Типовой лист NT 65.59



Дополнительные  
сертификаты см. на стр. 7

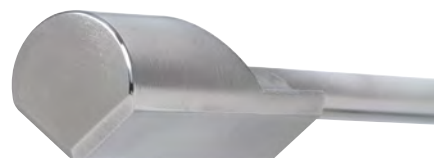
V-PAD®

## Сферы применения

- Химическая промышленность.
- Процессы с применением перегретого пара.
- Нефтепереработка.
- Печи нагрева сырья и бойлеры с высоким КПД.
- Теплообменники.

## Особенности

- Блочная конструкция.
- Диапазон измерения температуры от 0 до 1260 °C (32...2300 °F).
- Гибкие экранированные кабели, внутренние провода с минеральной изоляцией.
- Высокая механическая прочность, ударопрочность.



**V-PAD® Термопара для измерения температуры  
поверхности труб, модель TC59-V**

## Описание

Запатентованный термопарный датчик V-PAD® позволяет точно измерять температуру поверхности трубы внутри пламенных печей. Название V-PAD® происходит от формы датчика. Он имеет V-образную форму, что позволяет приварить его сваркой с полным проникновением к трубе.

Гибкая часть датчика V-PAD® представляет собой кабель с минеральной изоляцией (экранированный кабель). Он состоит из металлической наружной оболочки, внутри которой находятся провода, изолированные друг от друга керамическим составом (пудрой) высокой плотности. Внутренние провода изготовлены из термостойкого материала. Материал внешней оболочки можно выбрать, исходя из конкретного случая применения.

На одном конце кабеля с оболочкой внутренние провода сварены вместе, образуя неизолированный (заземленный) измерительный спай. На другом конце кабеля с оболочкой концы проводов соединены и конец кабеля загерметизирован при помощи герметика.

Концы проводов образуют платформу для электрического соединения. Кабели, соединители или соединительные разъемы могут быть подключены к ним.

### Конструкция датчика

Термопара для измерения температуры поверхности труб поставляется с неизолированным (заземленным) измерительным спаем.

Только таким образом можно обеспечить минимальное расстояние между термочувствительным измерительным спаем и поверхностью трубы. В процессе приварки датчика V-PAD® к трубе измерительный спай становится частью поверхности трубы и обеспечивает наиболее точные результаты измерений.

## Датчик

### Типы датчиков

Тип	Рекомендованная макс. рабочая температура	
	IEC 60584-1	ASTM E230
K	1200 °C (2192 °F)	1260 °C (2300 °F)
J	750 °C (1382 °F)	760 °C (1400 °F)
N	1200 °C (2192 °F)	1260 °C (2300 °F)
E	900 °C (1652 °F)	870 °C (1598 °F)

Термопара	Класс	
Тип	IEC 60584-1	ASTM E230
K	1 и 2	Стандартное, специальное исполнение
J	1 и 2	Стандартное, специальное исполнение
N	1 и 2	Стандартное, специальное исполнение
E	1 и 2	Стандартное, специальное исполнение

### Погрешность

При определении погрешности термопар за основу взята температура холодного спая 0 °C.

При использовании компенсирующего кабеля или термопарного кабеля необходимо учитывать также измерительную погрешность.

### Соединение датчика

V-PAD® поставляется с неизолированным измерительным спаем (заземленный спай). Если требуется изолированный измерительный спай (незаземленный), проконсультируйтесь с .

Для получения подробных сведений по термопарам см. «Техническую информацию IN 00.23» на сайте [www..com](http://www..com).

## Конструкция механической части

Благодаря своей особой конструкции V-PAD® обеспечивает высокую, точную скорость отклика. Конструкция V-PAD® гарантирует возможность монтажа к трубе сваркой с полным проникновением.

### Экранированный кабель

Экранированный кабель гибкий. Минимальный радиус изгиба должен в 5 раз превышать диаметр зонда.

### Диаметр зонда

- 6,0 мм
- 6,4 мм (¼")
- 7,9 мм (5/16")
- 9,5 мм (3/8")

Other sheath diameters on request

### Материалы V-PAD® и зонда

- Никелевый сплав 2.4816 (Inconel 600)
  - до 1200 °C/2192 °F (воздух);
  - стандартный материал для условий применения, требующих отличной устойчивости к высокотемпературной коррозии, устойчивости к коррозионному растрескиванию, а также к точечной коррозии в хлорсодержащих средах;
  - высокая устойчивость к галогенам, хлору и хлороводороду;
  - сложные случаи применения, связанные с высоким содержанием серы в окружающей среде.
- Стали
  - до 850 °C/1562 °F (воздух);
  - хорошая устойчивость к коррозии в агрессивных средах, паре и отработанных газах.

Материал V-PAD™	Устойчив к	
	среде с высоким содержанием серы	максимальной температуре
2.4665 (сплав Hastelloy X®)	Средняя	1150 °C (2102 °F)
2.4816 (сплав Inconel 600®)	Низкая	1150 °C (2102 °F)
Нержавеющая сталь 1.4841 (310)	Средняя	1150 °C (2102 °F)
Нержавеющая сталь 1.4749 (446) <sup>1)</sup>	Высокая	1150 °C (2102 °F)
Pyrosil D®	Высокая	1200 °C (2192 °F)
Haynes HR 160®	Очень высокая	1250 °C (2282 °F)
Нержавеющая сталь 1.4401 (316)	Средняя	850 °C (1562 °F)

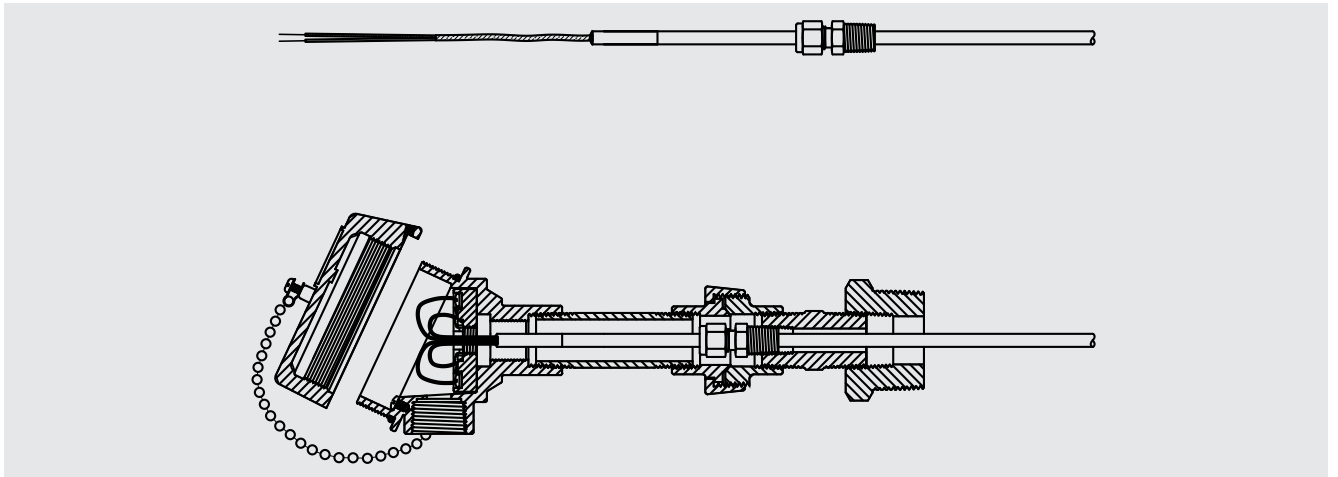
Другие материалы – по запросу.

1) В зависимости от конструкции.

## Конструкция и электрическое соединение

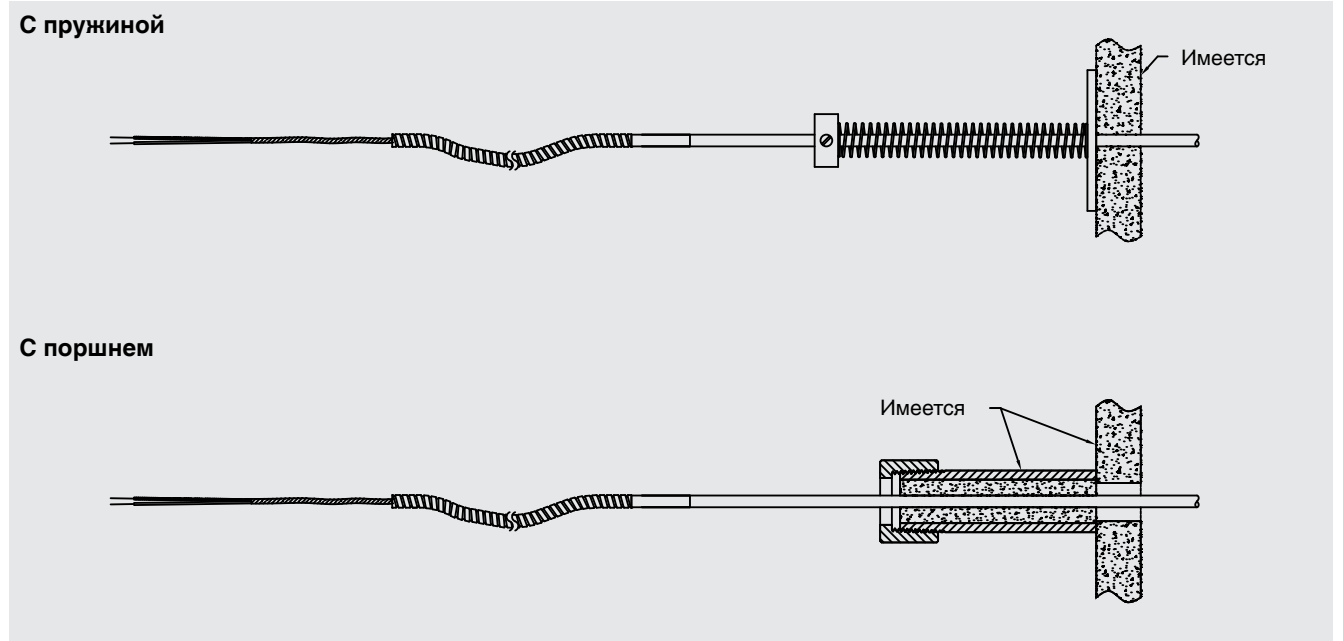
Термопары V-PAD® подразделяются на следующие исполнения в зависимости от характера электрических соединений.

### Фиксированное присоединение (компрессионный фитинг) к печи



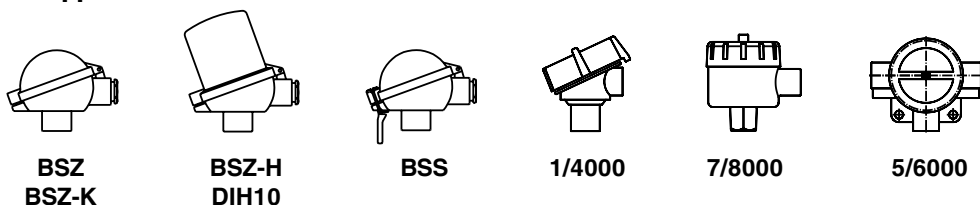
- Длина кабеля 150 мм, прочие длины по запросу.
- Тип компенсационного кабеля в зависимости от типа чувствительного элемента, с ПТФЭ-изоляцией.
- Изоляцией от технологического процесса служит компрессионный фитинг. Он может поставляться с резьбой самого распространенного типа и размера.
- Соединительная головка может монтироваться прямо на шейку или дистанционно.

### Скользящее присоединение (поршень/пружина) к печи



- Длина кабеля согласно спецификации заказчика.
- Количество проводов зависит от количества чувствительных элементов, концы проводов неизолированные.
- Изоляция (материал/макс. температура окружающего воздуха):
  - ПВХ 105 °C (221 °F);
  - ПТФЭ 250 °C (482 °F);
  - Стекловолокно 400 °C (752 °F).
- Соединительная головка может монтироваться дистанционно.

## Соединительная головка



Модель	Материал	Кабельный ввод <sup>1)</sup>	Пыле-влагозащита	Крышка	Обработка поверхности <sup>2)</sup>
BSZ	Алюминий	M20 x 1,5	IP 65	Откидная крышка с винтом с цилиндрической головкой	Синяя краска
BSZ-K	Пластмасса	M20 x 1,5	IP 65	Откидная крышка с винтом с цилиндрической головкой	Пластмасса
BSZ-H	Алюминий	M20 x 1,5	IP 65	Откидная крышка с винтом с цилиндрической головкой	Синяя краска
BSS	Алюминий	M20 x 1,5	IP 65	Откидная крышка со скобой	Синяя краска
1/4000 F	Алюминий	½ NPT	IP 65	Крышка с резьбой	Синяя краска
1/4000 S	Нержавеющая сталь	½ NPT	IP 65	Крышка с резьбой	Неизолированные
7/8000 W	Алюминий	M20 x 1,5	IP 65	Крышка с резьбой	Синяя краска
7/8000 S	Нержавеющая сталь	½ NPT	IP 65	Крышка с резьбой	Неизолированные
5/6000 F	Алюминий	3 x M20 x 1,5	IP 65	Крышка с резьбой	Синяя краска
DIH10/ BSZ-H	Алюминий	M20 x 1,5	IP 65	Откидная крышка с винтом с цилиндрической головкой и светодиодным индикатором DIH10	Синяя краска + индикатор

1) Стандартный, другие по запросу.

2) RAL 5022.

## Полевой преобразователь температуры (опция)

**Полевой преобразователь температуры, модель TIF50**  
В качестве альтернативы для стандартной соединительной головки датчик может быть оснащен опциональной моделью полевого преобразователя температуры TIF50.

Также доступны датчики с соединительным кабелем для монтажа на трубу/поверхность. Полевой преобразователь температуры имеет вывод для сигнала 4...20 мА/протокол HART® и оснащен жидкокристаллическим модулем индикации.



Полевой преобразователь температуры  
Рис. слева: модель TIF50, исполнение с головкой  
Рис. справа: модель TIF50, монтаж на стену

## Соединительная головка с цифровым индикатором (опция)

**Соединительная головка с цифровым индикатором, модель DIH10**

Вместо стандартной соединительной головки на термометр по отдельному заказу может устанавливаться цифровой индикатор DIH10.

Для работы необходим преобразователь 4...20 мА, который монтируется на измерительную вставку. Диапазон индикации сконфигурирован заводом-изготовителем и равен измерительному диапазону преобразователя.



Соединительная головка с цифровым индикатором, модель DIH10

## Преобразователь (опция)

Преобразователь может быть встроен непосредственно в соединительную головку.

Возможны следующие варианты монтажа:

- Установка вместо клеммной колодки;
- Установка внутри крышки соединительной головки.
- Монтаж невозможен.

Соединительная головка	Модель преобразователя		
	T12	T32	T53
BSZ/BSZ-K	○	○	○
BSZ-H	●	●	●
BSS	○	○	○
1/4000	○	○	○
5/6000	○	○	○
7/8000	○	○	○
DIN10	○	○	-

Модель	Описание	Взрывозащита	Типовой лист
T12	Цифровой преобразователь, настраиваемый с помощью ПК	Опционально	TE 12.03
T32	Цифровой преобразователь, с протоколом HART®	Опционально	TE 32.04
T53	Цифровой преобразователь для протоколов FOUNDATION™ и PROFIBUS® PA	Стандарт	TE 53.01
TIF50	Цифровой полевой преобразователь температуры, протокол HART®	Опционально	TE 62.01

## Конструкция и монтаж

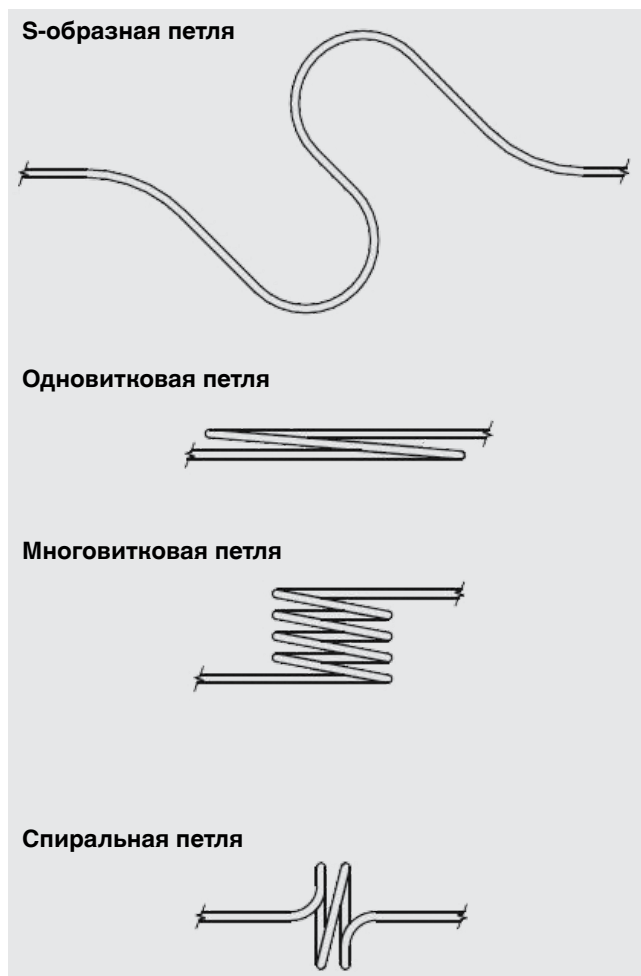
Компания доверяет настройку и монтаж измерительных точек, согласно сфере применения, только квалифицированным специалистам. Эти специалисты используют передовые практические методы, полученные на основе научных исследований, для оптимизации срока службы и точности термопары. Они делают предложения по оптимизации системы для измерения температуры.

Некоторые конструктивные решения, которые могут помочь определить измерительные точки для конкретного применения с целью выбора наиболее подходящего изделия:

- Совместимость материалов с трубой, расположенной в печи.
- Теплообмен (излучение, конвекция, проводимость).
- Соединение (заземленное, незаземленное).
- Толщина кабеля с минеральной изоляцией (гибкость в сравнении с прочностью).
- Петли компенсации температурного расширения (расположение и исполнение).
- Наброс факела.
- Варианты конструкции выхода печи.
- Топливо (состав выделяемого при горении газа).
- Процедура сварки (газовольфрамовая сварка, сварка защищенной дугой, контроль температуры).
- Монтаж (расположение, ориентация).
- Рабочие температуры в сравнении с расчетными температурами.
- Радиус изгиба.
- Разводка зондов, маршрутизация зондов к стене печи.
- Клипсы крепления зонда к трубе (расположение и маршрутизация).
- Соединительная головка (материал, расположение, сертификаты).
- Конструкция печи (расположение горелок).

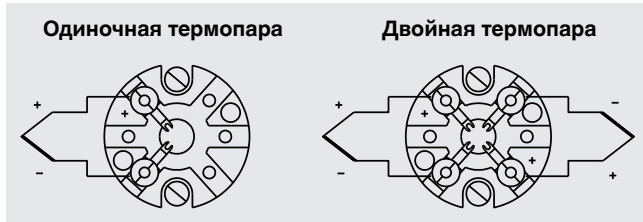
## Петли компенсации температурного расширения

Петли компенсации температурного расширения должны быть разработаны с учетом максимального смещения трубы из положения запуска до достижения рабочей температуры. Петли должны соответствовать допустимому доступному пространству. Примеры петель компенсации температурного расширения:

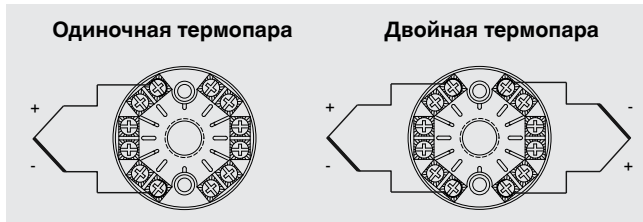


## Электрическое подключение

### Керамический клеммный блок



### Клеммный блок из материала Crastin



Цветовой код положительного проводника для подсоединения к инструментам всегда определяет полярность и клемму подключения.

Данные электрических соединений встроенных преобразователей температуры, а также назначение клемм модели полевого преобразователя температуры TIF50 с цифровым индикатором указаны в соответствующих типовых листах или руководствах по эксплуатации.

## Взрывозащита (опция)

Термопары серии TC59 могут быть поставлены с сертификатом типовых испытаний ЕС на искробезопасность, взрывозащиту вида Ex i и защиту от воспламенения.

Термопары соответствуют директиве 94/9/EG (ATEX) по виду взрывозащиты EEx-i для газов и пыли.

Во всех исполнениях модели TC59-V, термопара приваривается неизолированной (заземленной). Искробезопасные контуры гальванически подсоединены к потенциалу земли.

Условия применения (максимальная мощность  $P_{max}$ , минимальное расстояние до нагретых поверхностей, а также допустимая температура окружающей среды) для соответствующих категорий указываются в сертификате или в руководстве по эксплуатации.

Встроенные преобразователи имеют собственный сертификат типовых испытаний ЕС. Диапазоны допустимой температуры окружающей среды для встроенных преобразователей указаны в их сертификатах.

### Кабельное соединение



### Цветовая маркировка кабеля

#### ■ IEC 60584-3

Тип термопары	Плюсового провод	Минусовой провод
К	Зеленый	Белый
J	Черный	Белый
Е	Фиолетовый	Белый
N	Розовый	Белый

#### ■ ASTM E230

Тип термопары	Плюсового провод	Минусовой провод
К	Желтый	Красный
J	Белый	Красный
Е	Фиолетовый	Красный
N	Оранжевый	Красный

Внутренняя индуктивность (Li) и емкость (Ci) для кабельных термометров указана на паспортной табличке. Эти данные необходимо принимать во внимание при подключении к искробезопасному источнику питания.

Термопары серии TC59 также доступны с CSA- или FM-сертификатом, класс I, подкласс 1 или класс I, подкласс 2, в зависимости от исполнения.

Для комплектов, поставляемых с наконечником и факельным каналом, может применяться класс I, подкласс 1.

Для комплектов, поставляемых с наконечником и гибкой бронированной оплеткой, может применяться класс I, подкласс 2.

Обратитесь в компанию, чтобы узнать о соответствии вашим требованиям по взрывозащите.

## Соответствие стандартам ЕС

### Директива по электромагнитной совместимости (EMC)<sup>1)</sup>

2004/108/EC, EN 61326, излучение помех (группа 1, класс B) и помехоустойчивость (промышленное применение)

### Директива ATEX (дополнительная опция)

94/9/EC, II 2 G Ex ia IIC

1) Только для встроенного преобразователя.

## Разрешения и сертификаты (дополнительная опция)

- **IECEX**, тип защиты от воспламенения «i» – искробезопасность, тип защиты от воспламенения «iD» – защита от воспламенения пыли за счет искробезопасности, международная сертификация для зон типа Ex.
- **FM**, тип защиты от воспламенения «XP» – взрывобезопасность, тип защиты от воспламенения «NI» – невоспламеняемость, США.
- **NEPSI**, тип защиты от воспламенения «i» – искробезопасность, тип защиты от воспламенения «iD» – защита от воспламенения пыли за счет искробезопасности, Китай.
- **CSA**, тип защиты от воспламенения «XP» – взрывобезопасность, тип защиты от воспламенения «NI» – невоспламеняемость, Канада.
- **EAC**, импортный сертификат, тип защиты от воспламенения «i» – искробезопасность, тип защиты от воспламенения «iD» – защита от воспламенения пыли за счет искробезопасности, таможенный союз Россия/Беларусь/Казахстан.
- **INMETRO**, тип защиты от воспламенения «i» – искробезопасность, тип защиты от воспламенения «iD» – защита от воспламенения пыли за счет искробезопасности, Институт метрологии, Бразилия.
- **KOSHA**, тип защиты от воспламенения «i» – искробезопасность, тип защиты от воспламенения «iD» – защита от воспламенения пыли за счет искробезопасности, Южная Корея.
- **PESO (CCOE)**, тип защиты от воспламенения «i» – искробезопасность, тип защиты от воспламенения «iD» – защита от воспламенения пыли за счет искробезопасности, Индия.

### Информация для заказа


Модель/Взрывозащита/Соединительная головка/Кабельный ввод/Клеммный блок, преобразователь/Тип резьбы/Измерительный элемент/Тип чувствительного элемента/Температурный диапазон/Диаметр термометра/Диаметр трубы/Материалы/Размер резьбы/Соединительный кабель, оболочка/Длины N, W, A/Сертификаты/Опции.

## Сертификаты

- Заводской сертификат 2.2 по EN 10204 (например подтверждение современных технологий изготовления, сертификат на материалы, подтверждение класса точности).
- Заводской сертификат 3.1 по EN 10204 (например подтверждение материалов смачиваемых металлических частей, подтверждение класса точности).
- Калибровочный сертификат DKD/DAkkS.

Разрешения и сертификаты см. на сайте.

## Дополнительные комплектующие

Описание	
<b>Клипсы для крепления зонда на трубе</b> Материал: нержавеющая сталь 316 или 310	
	■ Ø кабеля с минеральной изоляцией 6,0...6,4 мм (1/4")
	■ Ø кабеля с минеральной изоляцией 7,9 мм (5/16")
	■ Ø кабеля с минеральной изоляцией 9,5 мм (3/8")

Другие материалы – по запросу.

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

**Архангельск** (8182)63-90-72  
**Астана** +7(7172)727-132  
**Белгород** (4722)40-23-64  
**Брянск** (4832)59-03-52  
**Владивосток** (423)249-28-31  
**Волгоград** (844)278-03-48  
**Вологда** (8172)26-41-59  
**Воронеж** (473)204-51-73  
**Екатеринбург** (343)384-55-89  
**Иваново** (4932)77-34-06  
**Ижевск** (3412)26-03-58  
**Казань** (843)206-01-48

**Калининград** (4012)72-03-81  
**Калуга** (4842)92-23-67  
**Кемерово** (3842)65-04-62  
**Киров** (8332)68-02-04  
**Краснодар** (861)203-40-90  
**Красноярск** (391)204-63-61  
**Курск** (4712)77-13-04  
**Липецк** (4742)52-20-81  
**Магнитогорск** (3519)55-03-13  
**Москва** (495)268-04-70  
**Мурманск** (8152)59-64-93  
**Набережные Челны** (8552)20-53-41

**Нижний Новгород** (831)429-08-12  
**Новокузнецк** (3843)20-46-81  
**Новосибирск** (383)227-86-73  
**Орел** (4862)44-53-42  
**Оренбург** (3532)37-68-04  
**Пенза** (8412)22-31-16  
**Пермь** (342)205-81-47  
**Ростов-на-Дону** (863)308-18-15  
**Рязань** (4912)46-61-64  
**Самара** (846)206-03-16  
**Санкт-Петербург** (812)309-46-40  
**Саратов** (845)249-38-78

**Смоленск** (4812)29-41-54  
**Сочи** (862)225-72-31  
**Ставрополь** (8652)20-65-13  
**Тверь** (4822)63-31-35  
**Томск** (3822)98-41-53  
**Тула** (4872)74-02-29  
**Тюмень** (3452)66-21-18  
**Ульяновск** (8422)24-23-59  
**Уфа** (347)229-48-12  
**Челябинск** (351)202-03-61  
**Череповец** (8202)49-02-64  
**Ярославль** (4852)69-52-93