



**GÜNTHER** GmbH

Технологии температурных измерений

ТЕХНОЛОГИИ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ





## Содержание

<b>ВВЕДЕНИЕ 2</b>			
Технологии температурных измерений GÜNTHER	2	52-WOS	36
Применение датчиков GÜNTHER	4	Термометры сопротивления в оболочке без защитной трубки	
Как измерить температуру	6	<b>53-WHD 38</b>	
Измерение температуры с использованием термопар	8	Термометры сопротивления с привариваемой защитной гильзой	
Измерение температуры с использованием термометров сопротивления	8	<b>54-WFL 40</b>	
Защитная арматура	9	Термометры сопротивления с приваренным герметичным фланцем	
<b>ТЕРМОПАРЫ 10</b>		<b>55-WES 42</b>	
<b>00-TMT 10</b>		Ввинчиваемые термометры сопротивления с измерительной вставкой в оболочке	
Термопары с металлической защитной трубкой		<b>СПЕЦИАЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ 44</b>	
<b>05-TKT 12</b>		<b>60-WTH / 60-TE 44</b>	
Термопары с керамической защитной трубкой		Датчики с байонетным присоединением	
<b>08-TMP 14</b>		<b>71-KFT / 72-KFW 46</b>	
Термопары с защитными гильзами из благородных металлов		Кабельные термопары и кабельные термометры сопротивления	
<b>10-TMM 16</b>		<b>74-WTH 48</b>	
Термопары с металлической защитной трубкой и измерительной вставкой в оболочке		Термометры сопротивления с интегрированным разъёмом	
<b>12-TND 18</b>		<b>Искробезопасные датчики температуры в соответствии с директивой ATEX № 94/9/EC 50</b>	
Термопары с привариваемой защитной гильзой типа 4 (ранее - гильза типа D)		<b>ТЕРМОПАРНЫЕ И КОМПЕНСАЦИОННЫЕ КАБЕЛИ 52</b>	
<b>13-TFL 20</b>		<b>ОТДЕЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ 54</b>	
Термопары с приваренным герметичным фланцем		Присоединительные головки	55
<b>14-TES 22</b>		Нормирующие преобразователи	57
Ввинчиваемые термопары		Разъёмы для термопар и термометров сопротивления	58
<b>15-TKM 24</b>		Упорные фланцы и контрфланцы	59
Термопары с керамической защитной трубкой и измерительной вставкой в оболочке		Резьбовые соединительные муфты / зажимные резьбовые соединения	60
<b>18-TKL 26</b>		<b>ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ 61</b>	
Миниатюрные и лабораторные термопары		Цветовое обозначение компенсационных (термопарных) кабелей и разъёмов	62
<b>20-TOM 28</b>		Точность измерений в соответствии с нормой EN 60584-2	63
Термопары в оболочке с минеральной изоляцией без защитной арматуры		Свойства наиболее распространенных типов керамики	63
<b>30-WTE 30</b>			
Угловые термопары с резьбовыми коленами			
<b>35-WGG 32</b>			
Угловые термопары с гнутой или приваренной под углом трубкой			
<b>ТЕРМОМЕТРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ 34</b>			
<b>50-WMS 34</b>			
Термометры сопротивления с металлической защитной трубкой			



## 45 лет увлечённости

Со дня образования в 1968 г. наименование Günther стало символом самых современных решений в области измерения температуры. Деятельность нашей компании началась с изготовления электрических датчиков температуры для производителей промышленных печей, но со временем мы умножили наши знания и приобрели значительный опыт, что позволило расширить сферу применения выпускаемых изделий. Сегодня продукция фирмы GÜNTHER используется во многих отраслях промышленности и в быту.

Из года в год, в течение 45 лет, добавляя в копилку знаний всё новые и новые факты и опираясь на сотрудничество с нашими многочисленными партнёрами, фирма GÜNTHER GmbH и сейчас обеспечивает самые современные технологические решения для наших клиентов.

Везде, где необходимы точные измерения при высокой температуре или измерения в сложных условиях, мы предложим индивидуальные решения для каждого клиента, сбалансированные по цене и безупречные по качеству.

## Успех должен быть подготовлен

Четыре производственных площадки, которыми мы располагаем, в состоянии предложить Вам почти любое техническое решение, идеально приспособленное к Вашим запросам. Кроме того, мы взяли за правило всегда иметь в наличии достаточный запас защитных гильз из благородных металлов, керамических трубок, термопарных проводов и других компонентов на нашем складе, что позволяет нам оперативно выполнять практически любые заказы.

Великолепная логистика и оптимизированные производственные процессы составляют прочный фундамент своевременного выполнения заказов и доставки наших продуктов клиентам по всему миру.

Кроме того, фирма GÜNTHER GmbH предлагает своим клиентам возможность приобретения или обмена благородных металлов для изготовления датчиков. У нас Вы можете открыть и содержать специализированный сберегательный счёт.



Дополнительную информацию Вы найдёте на нашем Интернет-ресурсе  
**[www.guenther.eu](http://www.guenther.eu)**



### Индивидуальный подход и самые современные технологии

Одним из основных принципов, заложенных в основу нашей деятельности, является постоянное расширение знаний и аккумулирование всего мирового опыта в области температурных измерений.

Держа руку на пульсе самых современных технологий, мы можем не только предлагать нашим клиентам современные и высокоточные решения, но и по мере сил, прокладывая пути в поисках инновационных решений в этой сфере. Только так мы сможем и дальше предлагать нашим заказчикам продукты, изготовленные по специальным заказам, приспособленные к их индивидуальным нуждам, оставаясь при этом открытыми к вызовам постоянно меняющегося рынка.

Эти два элемента – индивидуальный подход и самые современные технологии - составляют философию нашей фирмы, движущую силу наших действий, направленную на поддержание высшего качества и постоянного совершенствования нашей продукции.

### Стремление к совершенству

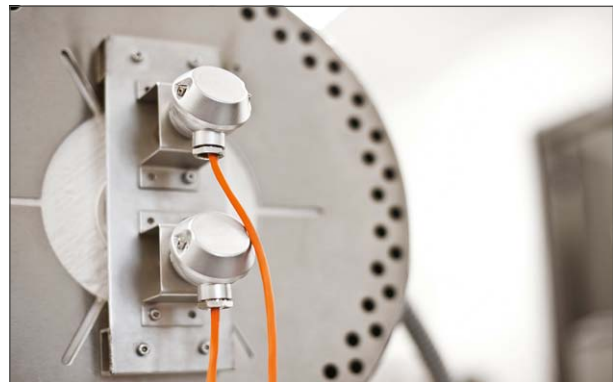
Многолетний опыт и введение сертифицированной системы управления качеством, наличие современной калибровочной лаборатории позволяет нам гарантировать, что наша продукция отвечает наивысшим стандартам. Сертификация соответствия норме DIN EN ISO 9001:2000, постоянный контроль над качеством используемых материалов и готовой продукции, непрекращающееся развитие производственной базы и повышение квалификации наших работников, а также высокая культура поставок в полной мере способствуют поддержанию высшего качества наших продуктов и услуг.

Наша миссия – максимальное удовлетворение потребностей клиента.

Безопасность и безукоризненная точность наших приборов – наша гордость и предмет нашего особого внимания.



*Наш главный офис в местечке Швайг под Нюрнбергом*



*Благодаря введению сертифицированной системы управления качеством и тому факту, что на территории нашего завода находится современная калибровочная лаборатория, мы гарантируем, что наша продукция отвечает самым высоким стандартам.*



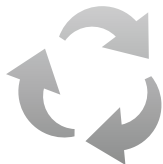
*Компания GÜNTHER GmbH имеет возможность изготовить датчики температуры любой формы, в соответствии с индивидуальными запросами каждого клиента.*

## Применение датчиков GÜNTHER

Наши датчики находят применение в самых разных отраслях промышленности во всём мире – везде,

где есть необходимость в точном измерении температуры.

Ниже – краткий обзор сфер применения наших приборов:



### Рециклинг / сжигание мусора

Применяемые датчики:

00-TMT / 05-TKT / 10-TMM / 12-THD  
13-TFL / 14-TES / 15-TKM / 20-TOM  
53-WHD / 54-WFL / 55-WES



### Стекольная промышленность

Применяемые датчики:

00-TMT / 05-TKT / 08-TMP  
10-TMM / 20-TOM



### Машиностроение и строительство

Применяемые датчики:

00-TMT / 05-TKT / 10-TMM / 12-THD  
13-TFL / 14-TES / 15-TKM / 18-TKL  
20-TOM / 50-WMS / 52-WOS  
53-WHD / 54-WFL / 55-WES



### Производство стали и сплавов

Применяемые датчики:

00-TMT / 05-TKT / 10-TMM  
12-THD / 13-TFL / 18-TKL  
30-WTE / 35-WGG



### Автомобильная промышленность

Применяемые датчики:

00-TMT / 05-TKT / 10-TMM / 12-THD  
13-TFL / 14-TES / 15-TKM / 18-TKL  
20-TOM / 30-WTE / 35-WGG / 50-WMS  
52-WOS / 53-WHD / 54-WFL / 55-WES





**Термическая обработка**

Применяемые датчики:  
05-TKT / 18-TKL / 20-TOM  
30-WTE / 35-WGG



**Химическая промышленность**

Применяемые датчики:  
12-THD / 13-TFL / 14-TES /  
18-TKL / 50-WMS / 53-WHD /  
54-WFL / 55-WES



**Лаборатории**

Применяемые датчики:  
05-TKT / 10-TMM / 12-THD / 13-TFL  
18-TKL / 20-TOM / 52-WOS / 53-WHD  
54-WFL / 55-WES / 72-KFW



**Изготовление промышленных печей**

Применяемые датчики:  
00-TMT / 05-TKT / 10-TMM  
15-TKM / 18-TKL / 20-TOM  
55-WES



**Производство цветных металлов**

Применяемые датчики:  
00-TMT / 05-TKT / 10-TMM  
20-TOM / 30-WTE / 35-WGG



**Производство строительных материалов**

Применяемые датчики:  
00-TMT / 05-TKT / 10-TMM  
15-TKM / 20-TOM



**Энергетика**

Применяемые датчики:  
00-TMT / 05-TKT / 10-TMM / 12-THD  
13-TFL / 14-TES / 15-TKM / 20-TOM  
50-WMS / 52-WOS / 53-WHD  
54-WFL / 55-WES / 72-KFW



**Производство синтетических материалов**

Применяемые датчики:  
20-TOM / 52-WOS  
60-WTH / 72-KFW





### Как измерить температуру

Температура может быть измерена с помощью различных датчиков. С точки зрения физики их можно разделить на газовые или жидкостные термометры, биметаллические термометры, пирометры, термографические камеры, а также, разумеется, термопары и термометры сопротивления.

Последние относятся к так называемым, контактным средствам измерения, которые непосредственно соприкасаются со средой, температуру которой мы измеряем.

#### Что такое термопара

Действие термопары основано на эффекте, который впервые был открыт и описан Томасом Зеебеком в 1822 г.

В соответствии с эффектом Зеебека, при соединении двух полос или проводов из разных металлов в точке их соприкосновения возникает электродвижущая сила (ЭДС), величина которой зависит от температуры.

Измерение величины ЭДС на свободных концах устройства позволяет судить о температуре в месте спая.

#### Что такое термометр сопротивления

В отличие от термоэлектрических принципов, используемых термопарами, в случае термометров сопротивления применяются металлы, характеризующиеся тем, что при изменении температуры изменяется их активное электрическое сопротивление. Различают металлы с отрицательной величиной коэффициента температуры (NTC), активное сопротивление которых уменьшается с ростом температуры, и металлы с положительными значениями коэффициента температуры (PTC), активное сопротивление которых с ростом температуры возрастает. Например, в случае платины электрическое сопротивление растёт с увеличением температуры.







Термопару и термометр сопротивления объединяет то, что датчик показывает только ту температуру, которая присутствует непосредственно в точке измерения. Поэтому, для точного результата необходимо обеспечить, чтобы температура точки измерения была точно такой же, как и температура измеряемой среды. Это представляется простым и логичным, однако на практике эта проблема составляет одну из главных причин низкого качества замеров и ошибок в регулировании процессов. Неправильное использование защитной арматуры или ошибки в конструкции датчика могут привести к ситуации, когда измеренная температура значительно отличается от истинной температуры среды.

Именно по этой причине самой трудной задачей при изготовлении датчиков температуры, специализированных к конкретным условиям, является компромисс между временем реакции, точностью измерения и стоимостью.

**Фирма GÜNTHER GmbH с удовольствием даст Вам совет относительно лучших материалов и оптимальной конструкции датчика, соответствующих конкретным условиям Вашего производства. А огромный склад комплектующих и запасных частей на территории нашего завода позволит быстро и качественно его изготовить в необходимых количествах.**

### Устройство термопар и термометров сопротивления

В большинстве случаев термопары и термометры сопротивления состоят из следующих частей:

**A Измерительный наконечник**

Обычно невидимый снаружи, измерительный наконечник содержит ключевой элемент – рабочую точку.

**B Защитная арматура**

Защитная арматура предохраняет рабочую точку от механических или химических воздействий. Решающее значение имеют тип и размеры материала защиты и некоторые другие факторы.

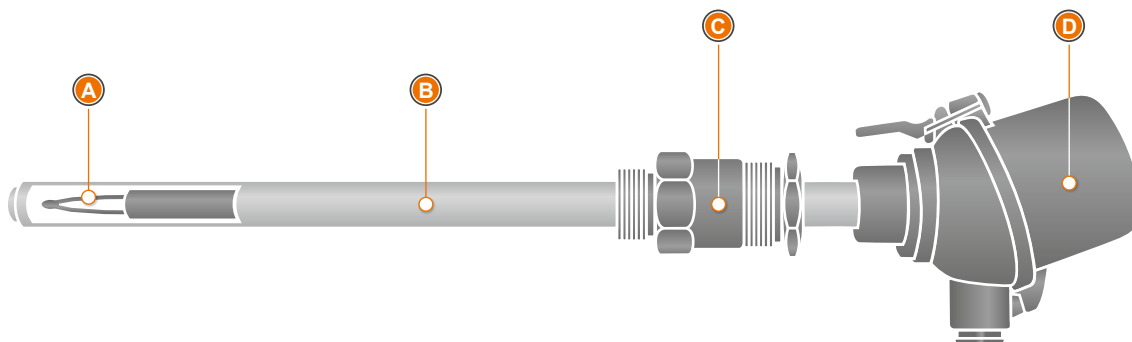
**C Технологическое соединение**

Посредством технологического соединения, датчик объединяется с контролируемым процессом.

Различают разъёмные / регулируемые технические соединения (например, муфты с резьбой, фланцы и т. п.) и герметичные / сварные соединения (например, фланцы, приваренные к защитной арматуре).

**D Присоединительная головка**

Присоединительная головка, как правило, состоит из корпуса, отлитого из алюминиевого сплава и керамического клеммного блока. Клеммный блок соединяет термочувствительный элемент с компенсационными или удлинительными проводами.



## Измерение температуры с использованием термопар

Эффект Зеебека – возникновение тока в замкнутой цепи из двух разнородных проводников при наличии градиента температур между спаями, позволяет точно и стандартизировано определить температуру.



**В зависимости от применяемых материалов и особенностей применения, термопары принято подразделять на следующие типы:**

- NiCr-Ni, Тип K, цветовое обозначение: зелёный (DIN EN 584-2)
- NiCrSi-NiSi, Тип N, цветовое обозначение: розовый (DIN EN 584-2)
- Fe-CuNi, Тип J, цветовое обозначение: чёрный (DIN EN 584-2)
- NiCr-CuNi, Тип E, цветовое обозначение: фиолетовый (DIN EN 584-2)
- Cu-CuNi, Тип T, цветовое обозначение: коричневый (DIN EN 584-2)
- Pt10%Rh-Pt, Тип S, цветовое обозначение: оранжевый (DIN EN 584-2)
- Pt13%Rh-Pt, Тип R, цветовое обозначение: оранжевый (DIN EN 584-2)
- Pt30%Rh-Pt6%Rh/B, Тип B, цветовое обозначение: серый (DIN EN 584-2)
- Fe-CuNi, Тип L, цветовое обозначение: синий (DIN 43710)
- Cu-CuNi, Тип U, цветовое обозначение: коричневый (DIN 43710)

Дополнительную информацию на тему цветовых обозначений и точности измерения отдельных термопар мы приведём в разделе «Техническая информация» на странице 62.

## Измерение температуры с использованием термометров сопротивления

В этом случае для измерения температуры вместо термопары применяется измерительный резистор, реагирующий на температуру. Чтобы определить температуру, обычно при токе от 0,1 до 10 мА производится измерение активного сопротивления датчика



На основании этого результата, руководствуясь нормой DIN EN 60751, в которой определено активное сопротивление для диапазона температур от -200 до +850°C, можно точно определить температуру окружающей среды резистора. В один датчик можно поместить до трёх резисторов. Благодаря замкнутой конструкции термометров сопротивления их можно использовать и без дополнительной защитной арматуры. При промышленном измерении температуры в настоящее время применяют главным образом термометры сопротивления с платиновыми измерительными резисторами.





## Защитная арматура

Если позволяет рабочая среда, термопары, электроды которых соответствующим образом изолированы друг от друга, в сухой и чистой атмосфере до определённых температур применяют без защитной арматуры. Благодаря короткому времени реакции и небольшим потерям тепла такое решение обладает многими достоинствами.



### Металлические защитные трубки

В зависимости от условий, в которых будет использоваться датчик, в качестве защитного материала, возможно применение различных нержавеющих и благородных металлов.

Это могут быть сплавы с высоким содержанием никеля и хрома для восстанавливающей или окисляющей среды, термостойкие стали, сплавы никеля, хрома и молибдена, эмалированные стальные трубки, защитные трубки из чистого железа, гильзы из платиновых и родиевых сплавов, а также многие другие материалы.

Верхняя граница применения металлических защитных труб (в зависимости от среды) - температура  $1150 \div 1200^\circ\text{C}$  или, в случае сплавов платины и родия, –  $1700^\circ\text{C}$ .

Однако, при высоких температурах и агрессивной рабочей среде, термопары нуждаются в дополнительной защите. Как правило, рабочий спай помещается в защитную трубку, материал которой выбирается исходя из условий эксплуатации.












### Керамические защитные трубки

Различают керамические защитные трубки с различным содержанием окислов металлов (например, C799, C610, C530), а также газонепроницаемые керамические защитные трубы и трубки пористой структуры.

Содержание окиси алюминия в керамической трубке имеет ключевое значение для устойчивости датчика к температуре: чем выше содержание окиси, тем более высоким температурам может подвергаться материал. Кроме того, газонепроницаемая и пористая структуры керамики определяют её устойчивость к изменениям температуры. Чем крупнее структура, тем выше её термостойкость.

Керамические защитные трубки больше подходят для применения при высоких температурах, чем металлические, однако керамика более чувствительна к резким изменениям температуры.

**Сферы применения термопар с металлической защитной трубкой:**

-  Рециклинг / сжигание мусора
-  Стекольная промышленность
-  Машиностроение
-  Производство стали и сплавов
-  Автомобильная промышленность
-  Изготовление промышленных печей
-  Производство цветных металлов
-  Производство строительных материалов
-  Энергетика

**00-TMT****Термопары с металлической защитной трубкой**

Прямые термопары с металлической защитной трубкой (00-TMT) используются при стандартных измерениях температуры в жидких и газообразных средах, а также в расплавах синтетических материалов до 1200 °С.

Защитная арматура этой группы изготавливается из сварных или бесшовных металлических труб. В зависимости от назначения датчика фирма Günther GmbH предлагает более 40 различных, в том числе, высоколегированных материалов, самых разных размеров. Такие заготовки постоянно имеются в наличии на нашем складе. Концы защитных труб закрываются при помощи сварки или горячей обработки давлением. Кроме того, для обеспечения минимального времени реакции мы можем использовать сужающиеся измерительные наконечники. В целях продления жизненного срока датчиков можно увеличить толщину стенок и использовать дополнительные внутренние керамические трубки.

Как правило, с такими датчиками используются съёмные технологические соединения (например, подвижные фланцы или резьбовые соединительные муфты) и головки.

Максимальная температура применения каждого датчика ограничивается наиболее низкой из предельных температур отдельных компонентов.

Термоэлектрические напряжения и точность измерений наших термопар отвечают стандартам Класса 1 в соответствии с DIN EN 60584. В случае специальных датчиков, конструкция и компоненты которых нуждаются в сложных технических решениях, мы разрабатываем специальные модели по индивидуальным заказам.

**Дополнительная информация (с возможностью скачивания документов): [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)**





1 Присоединительная головка (см. стр. 55)

A	B
AUS	BUS
AUZ	BUZ
AUZH	BUZH
AUSH	BBK

2 Защитная трубка (материал)

St. 35.8	1.0305
Kanthal	
Сталь нержавеющая	1.4301
Сталь нержавеющая	1.4571
X18Cr N 28	1.4749
X10Cr Al 24	1.4762
X15CrNi Si 25 20	1.4841
Inconel	2.4816
Сталь термостойкая	1.4893

3 Технологическое соединение

Фланец
Резьбовая соединительная муфта
Фланец/контрфланец

4 Внутренняя керамическая трубка

C610
C799 (газонепроницаемая)
Фарфор
Оксид алюминия

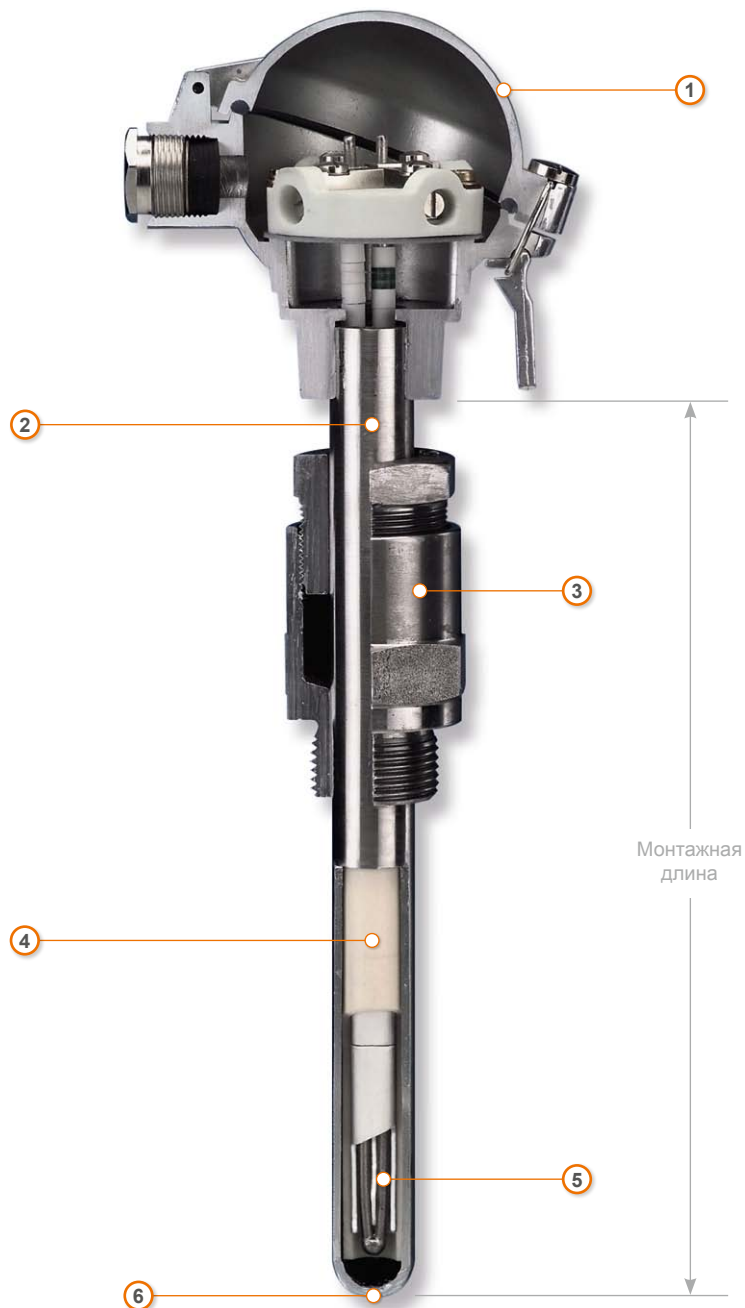
5 Термопара

Тип R	PtRh13-Pt
Тип S	PtRh10-Pt
Тип B	PtRh30-PtRh6
Тип K	NiCr-Ni
Тип J	Fe-CuNi
Тип L	Fe-CuNi
Тип C	WRe5-WRe26
Тип N	Nicrosil-Nisil
Тип D	WRe3-WRe25

6 Конструкция

Короткое время реакции
Суженная защитная трубка
Диаметр оконцовки защитной трубки: 6-15 мм












Пример конструктивного решения



Термопары

Специальные решения – например, изделия из материалов, не упомянутых в настоящем каталоге, с оригинальными технологическими соединениями, оснащением и т. д., как правило, могут быть выполнены на заказ.

**Область применения термопар с керамической защитной трубкой:**

-  Рециклинг / сжигание мусора
-  Стекольная промышленность
-  Машиностроение
-  Производство стали и сплавов
-  Автомобильная промышленность
-  Термическая обработка
-  Лаборатории
-  Изготовление промышленных печей
-  Производство цветных металлов
-  Производство строительных материалов
-  Энергетика

**05-ТКТ****Термопары с керамической защитной трубкой**

Прямые термопары с керамической защитной трубкой (05-ТКТ) применяются для общих измерений температуры в газообразной среде до +1800°C.

При измерениях и процессах регулировки на производстве, технологическое физико-химическое воздействие и высокие температуры могут вызвать значительную коррозию и износ термодатчиков, поэтому защитные трубки для них подбираются из высококачественной и жаропрочной технической керамики. Металлы зачастую не выдерживают подобных условий эксплуатации.

Кроме повсеместно применяемой оксидной керамики (с уровнем чистоты до 99,8%), мы предлагаем и неоксидную керамику, а также индивидуальные решения различных типоразмеров, и из самых разных материалов. Всё это, как правило, есть в наличии на складе GÜNTHER GmbH.

Свойства наиболее популярных типов керамики, мы привели в таблице, в части «Техническая информация» на странице 63.

По желанию заказчика, мы можем снабдить датчики этой группы продуктов дополнительной внутренней керамической трубкой, благодаря чему в большинстве случаев имеется возможность продления жизненного цикла термопары.

Максимальная рабочая температура в решающей степени зависит от штатного положения (вертикального или горизонтального) и агрессивности окружающей среды. Термоэлектрические напряжения и точность измерений наших термопар отвечают стандартам DIN EN 60584, класс 1.

**Дополнительная информация (с возможностью скачивания документов): [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)**



1 Присоединительная головка (см. стр. 55)

A	B
AUS	BUS
AUZ	BUZ
AUZH	BUZH
AUSH	BVK

2 Арматура (материал)

Доступны трубки любой длины

St. 35.8	1.0305
Сталь нержавеющая	1.4571
X10Cr Al 24	1.4762
X15CrNi Si 25 20	1.4841
Inconel	2.4816
Kanthal	

3 Технологическое соединение

Фланец
Резьбовая соединительная муфта
Фланец/контрфланец

4 Защитная трубка (материал)

C610	кварц
C799	сапфир
C530	SiN
SiC	

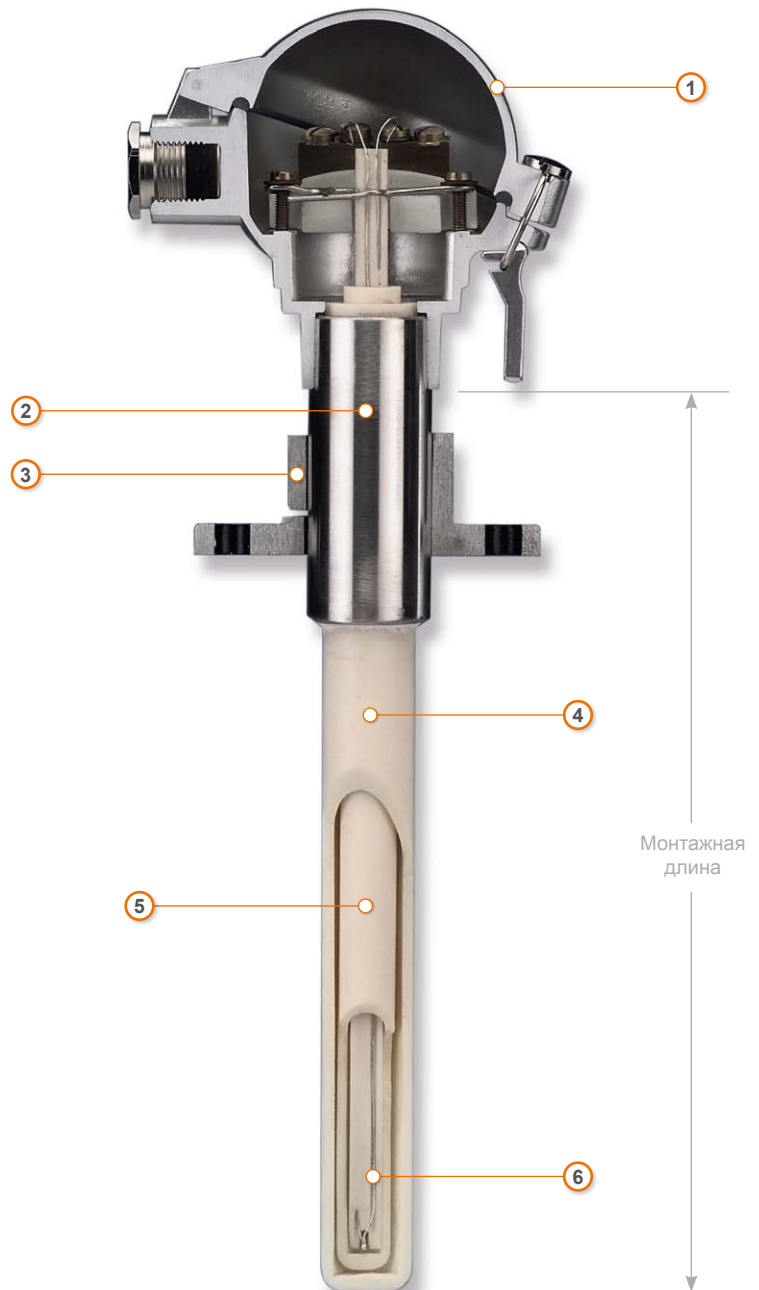
5 Внутренняя трубка (материал)

C610	фарфор
C799 (газонепроницаемая керамика)	
C530	оксид алюминия
	пористая керамика

6 Термопара

Тип R	PtRh13-Pt
Тип S	PtRh10-Pt
Тип B	PtRh30-PtRh6
Тип K	NiCr-Ni
Тип J	Fe-CuNi
Тип L	Fe-CuNi
Тип C	WRe5-WRe26
Тип N	Nicrosil-Nisil
Тип D	WRe3-WRe25

Пример конструктивного решения:



Термопары

Специальные решения – например, изделия из материалов, не упомянутых в настоящем каталоге, с оригинальными технологическими соединениями, оснащением и т. д., как правило, могут быть выполнены на заказ.

## 08-TMP

### Термопары с защитными гильзами из благородных металлов



Уже более 40 лет фирма GÜNTHER GmbH поставляет датчики температуры для стекольной промышленности по следующим направлениям::

- тарное стекло
- стекловолокно
- листовое стекло
- оптическое стекло
- бытовое стекло
- специальное стекло
- лабораторное и медицинское стекло
- светотехническое стекло
- производство минеральной ваты

Дополнительная информация (с возможностью скачивания документов): [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)

#### 08-TMP

#### Термопары с защитными гильзами из благородных металлов

Прямые термопары с защитными гильзами из благородных металлов (08-TMP) применяются в стекольной промышленности для измерения температуры при выплавке стекла. Только применение высококачественных материалов и самых передовых технологий гарантирует длительную и надёжную работу наших приборов в экстремальных условиях производства стекломассы и стеклопродуктов.

На нашем складе всегда в наличии широкая гамма защитных гильз различных размеров и сплавов, что позволяет в сжатые сроки обрабатывать заказы наших клиентов. Кроме традиционно востребованной платины с родием или иридием, мы предлагаем также керамические трубки, покрытые тонким слоем благородного металла или усиленные при помощи дисперсной технологии.

Термопары, в соответствии с потребностями, мы предлагаем в одиночном, двойном или тройном варианте исполнения. Кроме того, фирма GÜNTHER GmbH поставляет на заказ трубки для барботажа, а также щупы (датчики) для контроля уровня расплава всевозможных типоразмеров и дизайна.

Термоэлектрические напряжения отвечают требованиям нормы DIN EN 60584, класс 1 для термопар типов S и R, а также класса 2 для типа B.

#### Максимальная рабочая температура платинородий/платиновых термопар

Тип	Диаметр	Максимальная рабочая температура
S	0,35 мм	1350 °C
S	0,50 мм	1600 °C
R	0,35 мм	1350 °C
R	0,50 мм	1600 °C
B	0,35 мм	1600 °C
B	0,50 мм	1800 °C

Дополнительную информацию Вы найдёте на нашем Интернет-ресурсе [www.guenther.eu](http://www.guenther.eu)







1 Присоединительная головка (см. стр. 55)

A	B
AUS	BUS
AUZ	BUZ
AUZH	BUZH
AUSH	BVK

2 Технологическое соединение

Фланец
Резьбовая соединительная муфта
Фланец/контрфланец

3 Защитная трубка (материал)

C610
C799
C530

4 Внутренняя трубка

C610	оксид алюминия
C799 (газонепроницаемая)	TEP

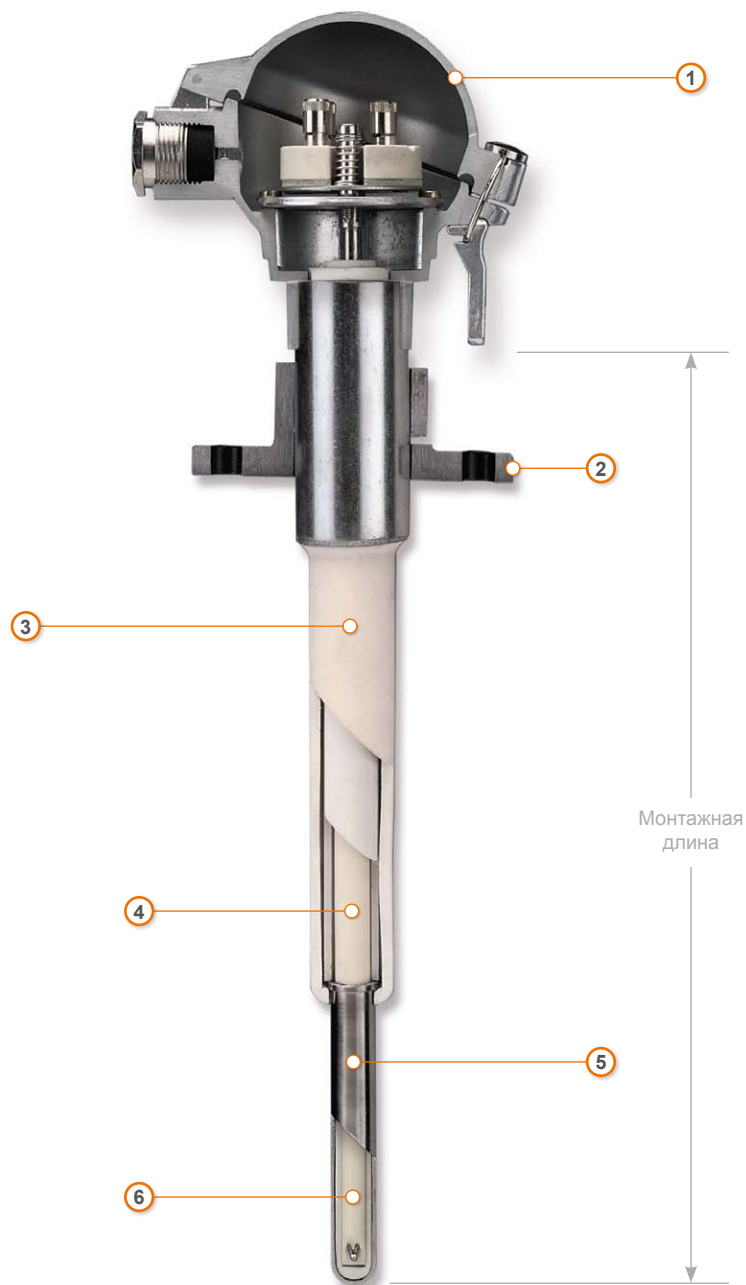
5 Защитная гильза из благородных металлов

PtRh90/10	9,1 x 0,3 мм
PtRh90/10	9,1 x 0,5 мм
PtRh90/10	6,5 x 0,5 мм
PtRh90/10	9,0 x 0,4 мм
PtRh85/15	7,3 x 0,4 мм
PtRh80/20	9,1 x 0,5 мм
PtRh90/10	9,0 x 0,5 мм

6 Термопара

Тип R	PtRh13-Pt
Тип S	PtRh10-Pt
Тип B	PtRh30-PtRh6

Пример конструктивного решения:



Термопары

Специальные решения – например, изделия из материалов, не упомянутых в настоящем каталоге, с оригинальными технологическими соединениями, оснащением и т. д., как правило, могут быть выполнены на заказ.

# 10-TMM

## Термопары с измерительной вставкой и металлической защитной трубкой



### 10-TMM

#### Термопары с измерительной вставкой и металлической защитной трубкой











Прямые термопары с измерительной вставкой и металлической защитной трубкой (10-TMM) используются при стандартных измерениях температуры в жидких и газообразных средах, а также для измерения температуры расплавов синтетических материалов вплоть до 1200°C.

Принципиальная разница по сравнению с термопарами в керамической изоляции (00-TMT) заключается в том, что здесь применяется готовая измерительная вставка. Термопарный провод в измерительной вставке помещается в порошок с высоким содержанием оксида магния и вставляется в металлическую оболочку.

Их преимущества по сравнению с проволочными термопарами:

- простая замена
- устойчивость к сотрясениям и ударам
- более длительный срок эксплуатации
- возможность калибровки без отключения от процесса

#### Примеры применения термопар с измерительной вставкой и металлической защитной трубкой:

-  Рециклинг / сжигание мусора
-  Стекольная промышленность
-  Машиностроение
-  Производство стали и сплавов
-  Автомобильная промышленность
-  Лаборатории
-  Изготовление промышленных печей
-  Производство цветных металлов
-  Производство строительных материалов
-  Энергетика

Для выполнения измерений температуры в условиях быстроменяющейся среды, мы рекомендуем термопары с обуженным наконечником.

Термоэлектрические напряжения и измерительные классы наших измерительных вставок соответствуют норме DIN EN 60584, класс 1.

**Дополнительная информация (с возможностью скачивания документов): [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)**

Дополнительную информацию Вы найдёте на нашем Интернет-ресурсе [www.guenther.eu](http://www.guenther.eu)



1 Присоединительная головка (см. стр. 55)

A	B
AUS	BUS
AUZ	BUZ
AUZH	BUZH
AUSH	BVK

2 Защитная трубка (материал)

St. 35.8	1.0305
Kanthal AF	
Сталь нержавеющая	1.4301
Сталь нержавеющая	1.4571
X18Cr N 28	1.4749
X10Cr Al 24	1.4762
X15CrNi Si 25 20	1.4841
Inconel	2.4816
оСталь термостойкая	1.4893

3 Технологическое соединение

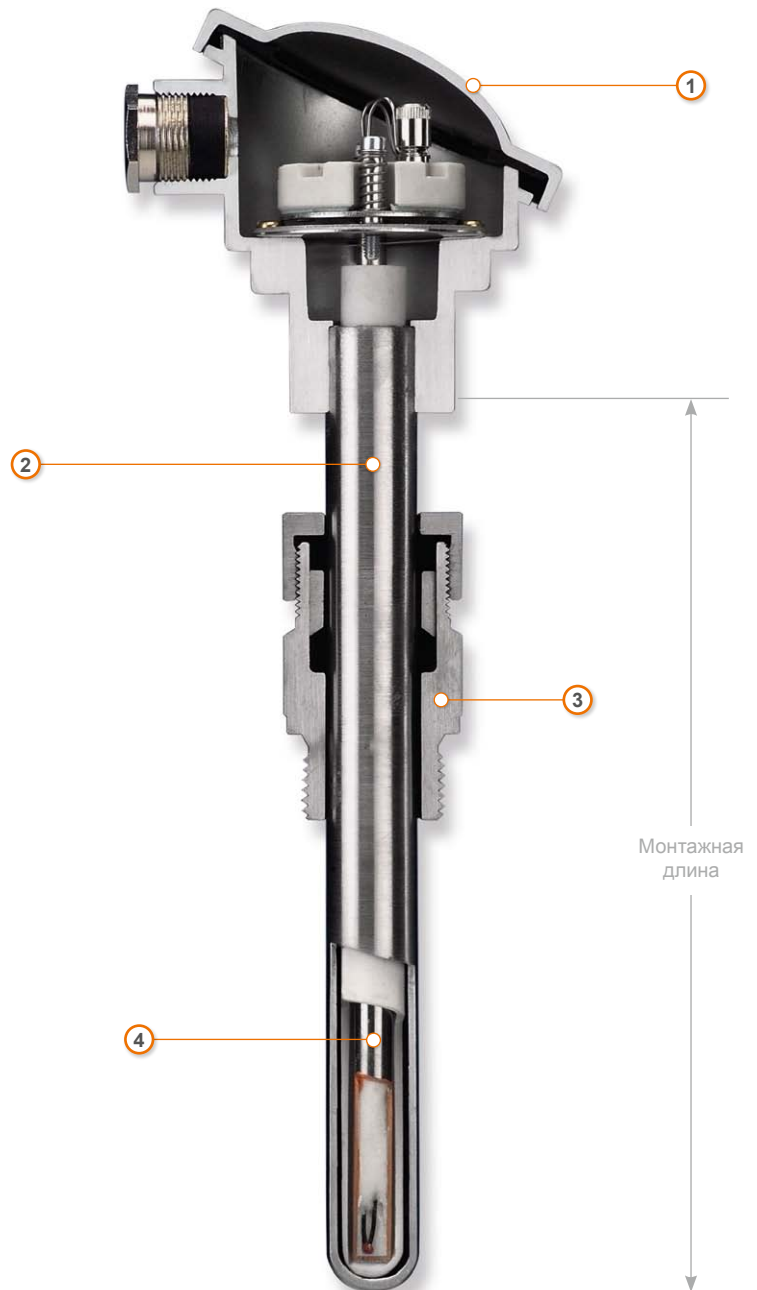
Фланец
Резьбовая соединительная муфта
Фланец/контрфланец

4 Измерительная вставка

Оболочка:	Inconel 2.4816
	1.4541
Термопара:	NiCr-Ni / K
	Fe-CuNi / L
	Fe-CuNi / J
	Nicrosil-Nisil / N
Диаметр:	1,5 - 8 мм

Измерительная вставка может быть выполнена в одиночном, двойном или тройном исполнении. Любой термопреобразователь может быть изготовлен с дополнительным контрольным каналом для проведения эталонных измерений в процессе эксплуатации.

Пример конструктивного решения:



Термопары








Специальные решения – например, изделия из материалов, не упомянутых в настоящем каталоге, с оригинальными технологическими соединениями, оснащением и т. д., как правило, могут быть выполнены на заказ.

## 12-THD

### Термопары с привариваемой защитной гильзой тип 4 (ранее – гильза тип D)



#### Примеры применения термопар с привариваемой защитной гильзой тип 4:

-  Рециклинг / сжигание мусора
-  Машиностроение и строительство
-  Производство стали и сплавов
-  Автомобильная промышленность
-  Химическая промышленность
-  Лаборатории
-  Энергетика

#### 12-THD

#### Термопары с привариваемой защитной гильзой тип 4 (ранее – гильза тип D) в соответствии со стандартом DIN 43772

Привариваемые термопары (12-THD) применяются при стандартных измерениях температуры в газообразных и жидких средах, таких как воздух, водяной пар, вода, масла и т. д., а также в условиях высокого давления и/или высокой скорости потока. Максимальная температура применения определяется материалом оболочки. Приваренная защитная гильза в состоянии выдержать давление до 700 бар. Арматура такого типа оснащается сменными измерительными наконечниками.

Важнейшим компонентом датчика является защитная гильза, выполненная, как правило, из высококачественной стали, при помощи которой термопара приваривается в нужном месте. Выбор защитной гильзы зависит от условий рабочей среды - температуры, давления, скорости потока, а также присутствия агрессивных химических компонентов.

Величины нагрузок определены в специальных таблицах, приведённых в норме DIN 43772.

А вопрос относительно химического воздействия требует тщательного анализа для каждого конкретного случая. Иногда только в ходе долговременных технических испытаний можно достоверно установить, какие из компонентов рабочей среды оказывают решающее влияние на износ защитной гильзы.

Термоэлектрические напряжения и измерительные классы наших термопар и наконечников соответствуют норме DIN EN 60584 класс 1.

**Дополнительная информация (с возможностью скачивания документов): [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)**



1 Присоединительная головка (см. стр. 55)

B (M24 x 1,5)	BBK
BUS	BUSH
BUZ	BUZH

2 Соединительная трубка в соответствии с DIN 43767

С резьбой:	
M24 x 1,5/M18 x 1,5	сталь оцинкованная
M24 x 1,5/M14 x 1,5	или сталь нержавеющая
Также доступно и безрезьбовое соединение	

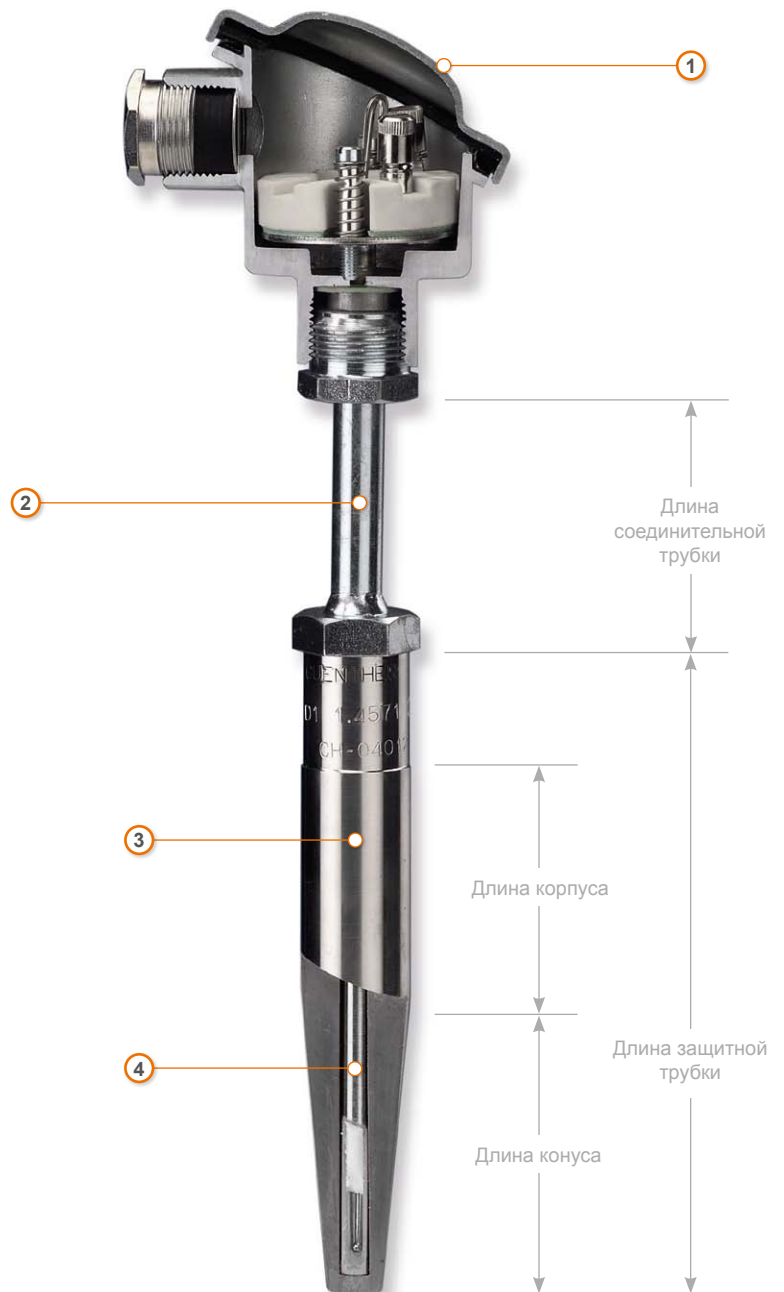
3 Привариваемая защитная трубка в соответствии с DIN 43772

Длина конуса:	40 - 125 мм
Длина корпуса:	50 или 110 мм
Длина защитной трубки:	115 - 260 мм
Диаметр:	18 или 24 мм
Материал:	1.7335
	1.4571
	1.5415

4 Материал оболочки

Оболочка:	Inconel 2.4816
	1.4541
Термопара:	NiCr-Ni / K
	Fe-CuNi / L
	Fe-CuNi / J
	Nicrosil-Nisil / N
Диаметр:	2 - 8 мм
Одиночная или двойная	

Пример конструктивного решения:










Специальные решения – например, изделия из материалов, не упомянутых в настоящем каталоге, с оригинальными технологическими соединениями, оснащением и т. д., как правило, могут быть выполнены на заказ.

## 13-TFL

### Термопары с приваренным герметичным фланцем



#### Сферы применения термопар с приваренным герметичным фланцем:

-  Рециклинг / сжигание мусора
-  Машиностроение и строительство
-  Производство стали и сплавов
-  Автомобильная промышленность
-  Химическая промышленность
-  Лаборатории
-  Энергетика

#### 13-TFL

#### Термопары с приваренным герметичным фланцем

Термопары с приваренным герметичным фланцем (13-TFL) применяются при стандартных измерениях температуры в газообразных и жидких средах, таких как воздух, водяной пар, вода, масла и т. д.

Отличительной чертой этих датчиков является фланец, приваренный к соответствующей защитной трубке, в соответствии с нормой DIN RN 1092, благодаря которому обеспечивается герметичное крепление термопары к стенкам установок высокого или низкого давления, например, на предприятиях энергетики.

В датчиках этого типа применяется проволочная термопара с керамической изоляцией или сменная измерительная вставка в оболочке.

#### Предпочтительные места установки:

- Контейнеры, резервуары, трубные коммуникации
- Инструменты и машины
- Лаборатории
- Экспериментальные установки
- Технологические процессы
- Электростанции
- Оборудование пищевой промышленности
- Машиностроительное оборудование

Термоэлектрические напряжения и измерительные классы наших термопар и измерительных вставок соответствуют норме DIN EN 60584, класс 1 для проволочных термопар и норме DIN 43710 для измерительных вставок и термопар типа L.

Дополнительная информация (с возможностью скачивания документов): [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)

Дополнительную информацию Вы найдёте на нашем Интернет-ресурсе  
[www.guenther.eu](http://www.guenther.eu)



1 Присоединительная головка (см. стр. 55)

A	BUSH (M24 x 1,5)
B (M24 x 1,5)	BUZH (M24 x 1,5)
BUS (M24 x 1,5)	DL / MA (M10 x 1)
BUZ (M24 x 1,5)	

2 Герметичный фланец в соответствии с DIN EN 1092

DN 10 - DN 100	PN 16
Материал:	
St37-2	1.4571
C22.8	Сплав C4

3 Измерительная вставка

Материал:	
	NiCr-Ni
	Fe-CuNi
	Nicrosil-Nisil
Диаметр:	
	3 - 8 мм
Одиночная или двойная	

4 Внешняя защитная трубка

St. 35.8	1.0305
Сталь нержавеющая	1.4571
X10CrAl 24	1.4762
X15CrNi Si 25 20	1.4841
Inconel	2.4816
Kanthal	
Сплав C4	
Диаметр:	
	6 - 22 мм
Толщина стенки:	
	0,75 - 3 мм

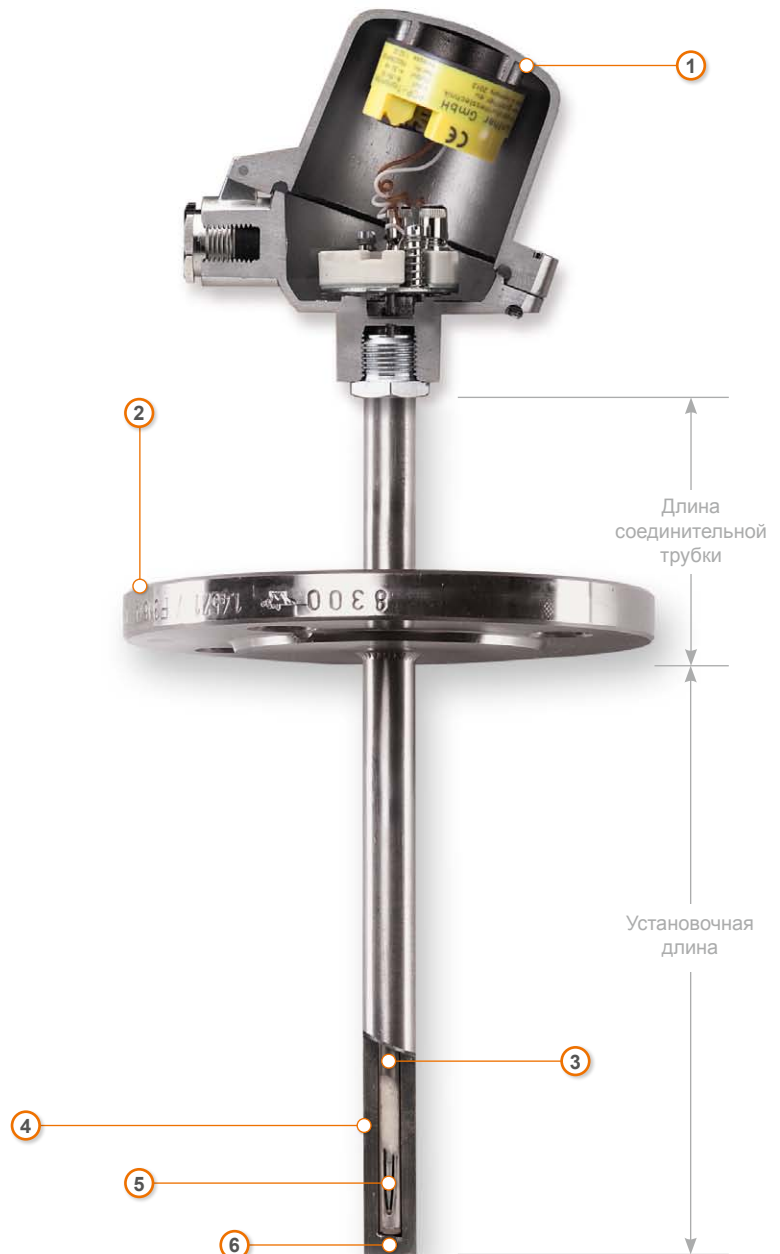
5 Термопара с керамической изоляцией

Одиночная или двойная	
NiCr-Ni/K	Fe-CuNi/J
Fe-CuNi/L	NiCrSi-NiSi/N
PtRh10-Pt/S	PtRh13-Pt/R
PtRh30-PtRh6/B	

6 Конструкция

Стандартная (прямая защитная трубка)
Короткое время реакции
(обуженная на конце защитная трубка):
Диаметр konce chráničky: 6-15 мм

Пример конструктивного решения:








Термопары

Специальные решения – например, изделия из материалов, не упомянутых в настоящем каталоге, с оригинальными технологическими соединениями, оснащением и т. д., как правило, могут быть выполнены на заказ.



### Сферы применения ввинчиваемых термопар:

-  Рециклинг / сжигание мусора
-  Машиностроение и строительство
-  Автомобильная промышленность
-  Химическая промышленность
-  Энергетика

### 14-TES

#### Ввинчиваемые термопары

Ввинчиваемые термопары (14-TES) применяются при общих измерениях температуры в условиях низкого давления в газообразных и жидких средах, а также расплавах синтетических материалов, в зависимости от качества защитной трубки и типа рабочей среды, до 1200 °С.

Резьбовой патрубок приварен к защитной трубке, обеспечивая правильное положение датчика и надёжность соединения. В зависимости от исполнения, патрубок приваривается либо непосредственно под соединительной головкой, либо на расстоянии 100 ÷ 200 мм, герметично на защитную трубку.

Защитная арматура обычно изготавливается из бесшовной трубы с наваренным закруглённым концом; материал: высоколегированная сталь.

По желанию мы можем снабдить датчик дополнительной внутренней керамической защитой, благодаря чему появляется возможность продления жизненного цикла термопары и улучшения электрической изоляции термоэлектрических проводов.

**Дополнительная информация (с возможностью скачивания документов): [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)**







1 Присоединительная головка (см. стр. 55)

B (M24 x 1,5)	BUSH
BUS	BUZH
BUZ	NA
ВВК	DL / MA (M10 x 1)
Прочие	

2 Технологическое соединение

	G 1 A
	G 1/2 A
	M18 x 1,5
	G 3/4 A
	M20 x 1,5
Комбинированное	M24 x 1,5 / G 1/2 A
соединение:	M10 x 1 / G 1/2 A
	Прочие

3 Внешняя защитная трубка

St. 35.8	1.0305
Сталь нержавеющая	1.4571
X10Cr Al 24	1.4762
X15CrNi Si 25 20	1.4841
Inconel	2.4816
Kanthal	
Диаметр:	6 - 22 мм
Толщина стенки:	0,75 - 3 мм

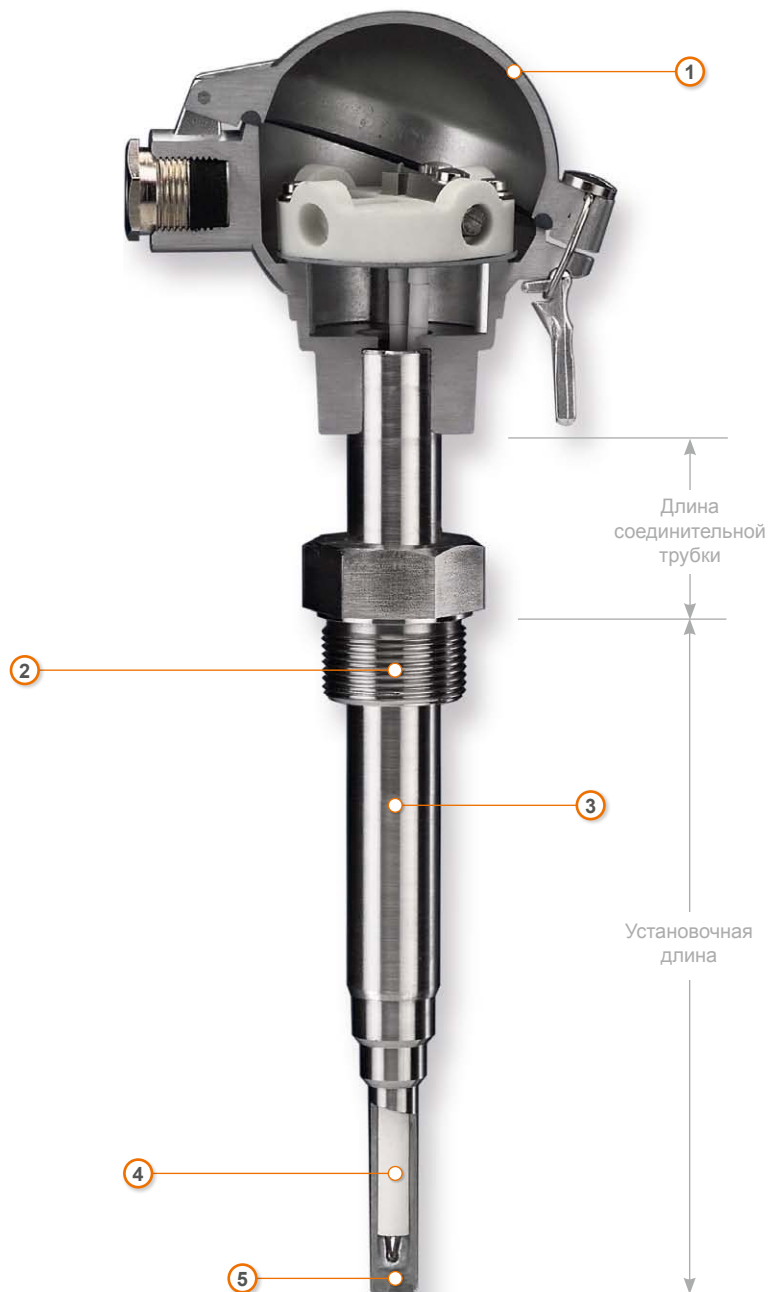
4 Измерительная вставка / термопара

Тип термопары / Материал оболочки	
Fe-CuNi / L	1.4541
Fe-CuNi / J	1.4541
Nicrosil-Nisil / K	Inconel 2.4816
Nicrosil-Nisil / N	Inconel 2.4816
Измерительная вставка, диаметр:	1,5 - 6 мм
Термопара:	1 - 3 мм
Одиночная или двойная	

5 Конструкция

Стандартная (прямая защитная трубка)
Короткое время реакции
(обуженная на конце защитная трубка):
Диаметр узкой части: 6 – 15 мм

Пример конструктивного решения:









Термопары

Специальные решения – например, изделия из материалов, не упомянутых в настоящем каталоге, с оригинальными технологическими соединениями, оснащением и т. д., как правило, могут быть выполнены на заказ.



### Сферы применения термопар с керамической защитной трубкой и измерительной вставкой

-  Рециклинг / сжигание мусора
-  Машиностроение и строительство
-  Автомобильная промышленность
-  Изготовление промышленных печей
-  Производство строительных материалов
-  Энергетика

### 15-ТКМ

#### Термопары с керамической защитной трубкой и измерительной вставкой

Прямые термопары с керамической защитной трубкой и измерительной вставкой (15-ТКМ) используются при стандартных измерениях температуры, главным образом, в газообразных средах до 1200°C.

В этой группе продуктов, как правило, используются датчики из благородных металлов. Успех достигается благодаря замечательным свойствам измерительных вставок в сочетании с надёжной защитой, которую даёт техническая керамика.

Свойства наиболее популярных типов керамики мы привели в таблице, в части «Техническая информация» на странице 63.

Кроме того, в отличие от проволочных термопар, измерительные вставки легко заменяются, устойчивы к изменениям температуры и сотрясениям. Благодаря компактной конструкции измерительных вставок, в защитной трубке остаётся достаточно места для ввода контрольного термозлемента, если имеется такая необходимость.

В процессе измерения температуры и регулировки производственных процессов при значительных физико-химических нагрузках, может иметь место коррозия и абразивный износ, многократно усиленный высокими температурами, которые порой не выдерживают даже термопары из высококачественных материалов. Керамическая защита обеспечит датчику дополнительную стойкость.

Термоэлектрические напряжения и измерительные классы наших измерительных вставок соответствуют норме DIN EN 60584, класс 1.

**Дополнительная информация (с возможностью скачивания документов): [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)**



1 Присоединительная головка (см. стр. 55)

A	B
AUS	BUS
AUZ	BUZ
AUZH	BUZH
AUSH	BVK

2 Арматура (материал)

Доступны трубы любой длины

St. 35.8	1.0305
Сталь нержавеющая	1.4571
X10CrAl 24	1.4762
X15CrNi Si 25 20	1.4841
Inconel	2.4816
Kanthal	

3 Технологическое соединение

Фланец
Резьбовая соединительная муфта
Фланец/контрфланец

4 Защитная трубка (материал)

C610	кварц
C799	сапфир
C530	SiN
SiC	

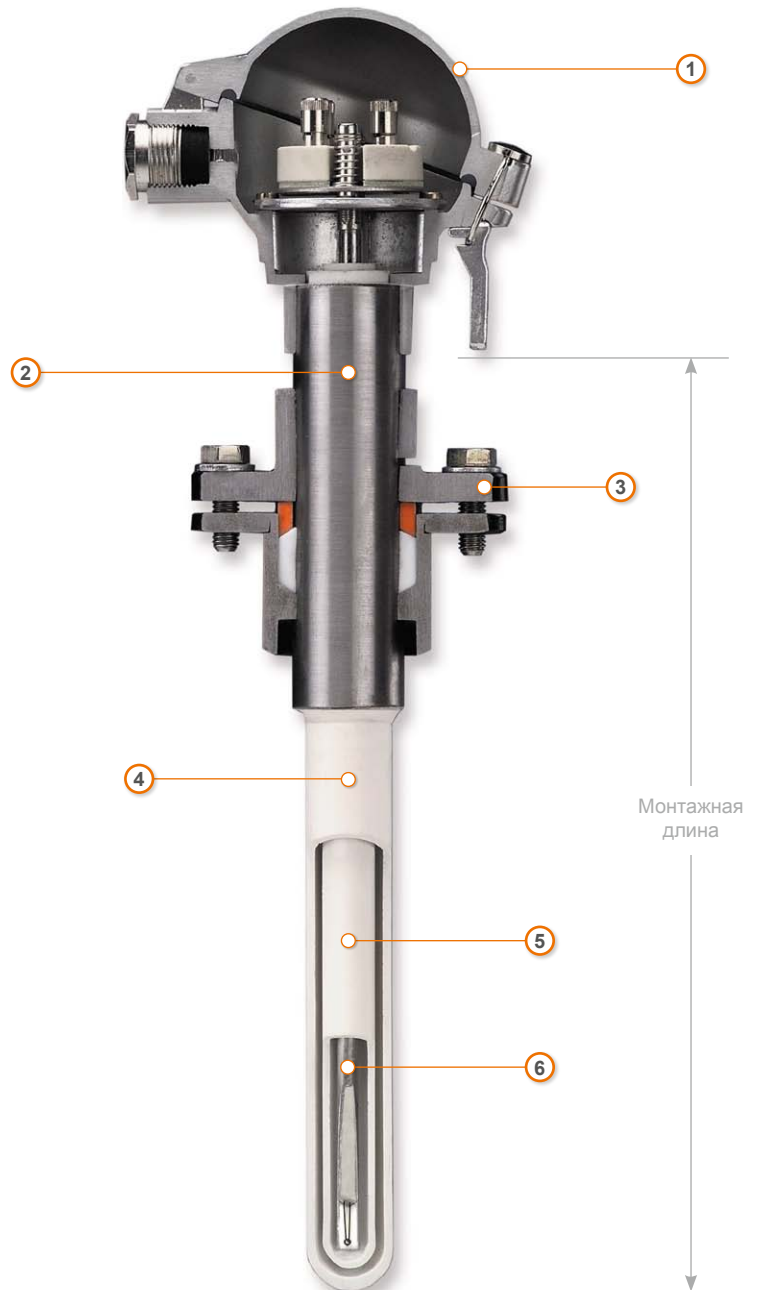
5 Внутренняя трубка

C530	Керамика пористая
C610	ТЕР
C799	Оксид алюминия

6 Измерительная вставка / термопара

Тип термопары / Материал оболочки:	
Fe-CuNi / L	1.4541
Fe-CuNi / J	1.4541
Nicrosil-Nisil / K	Inconel 2.4816
Nicrosil-Nisil / N	Inconel 2.4816
Диаметр оболочки:	1,5 – 8 мм
Одиночная или двойная с возможностью калибровки	

Пример конструктивного решения:



Термопары

Специальные решения – например, изделия из материалов, не упомянутых в настоящем каталоге, с оригинальными технологическими соединениями, оснащением и т. д., как правило, могут быть выполнены на заказ.








# 18-ТКЛ

## Миниатюрные и лабораторные термопары



Индивидуальные качества отдельных наиболее применяемых типов керамики мы привели в таблице, в части «Техническая информация» на странице 63.

### Сферы применения миниатюрных и лабораторных термопар:

-  Машиностроение и строительство
-  Производство стали и сплавов
-  Автомобильная промышленность
-  Термическая обработка
-  Химическая промышленность
-  Лаборатории
-  Изготовление промышленных печей

### 18-ТКЛ

#### Миниатюрные и лабораторные термопары

Миниатюрные и лабораторные термопары (18-ТКЛ) используются предпочтительно для измерений в жидких и газообразных средах в диапазоне температур от 200 до 1800 °С.

Миниатюрные и лабораторные термопары отличаются от стандартных термопар своими небольшими размерами, малым весом и разнообразием возможных способов установки.

Кроме того, обеспечивается точное измерение температур в труднодоступных местах. Благодаря их малым размерам время реакции на резкое изменение температуры значительно короче стандартного.

Миниатюрные и лабораторные термопары из благородных металлов находятся под постоянной угрозой загрязнения другими металлами, имеющимися, например, в сжиженных газах. Во избежание такого рода отрицательных воздействий мы рекомендуем совместное использование газонепроницаемой керамики.

#### Максимальная рабочая температура платинородий/ платиновых термопар:

Тип	Диаметр	Максимальная температура
S	0,35 мм	1 350 °С
S	0,50 мм	1 600 °С
R	0,35 мм	1 350 °С
R	0,50 мм	1 600 °С
B	0,35 мм	1 600 °С
B	0,50 мм	1 800 °С

Материалы и элементы, используемые при изготовлении миниатюрных и лабораторных термопар компанией GÜNTHER GmbH, отвечают нормам DIN EN 60584.

**Дополнительная информация (с возможностью скачивания документов):** [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)

Дополнительную информацию Вы найдёте на нашем Интернет-ресурсе  
**[www.guenther.eu](http://www.guenther.eu)**





1 Тип электрического присоединения

Головка типа B

Головка типа DL

Головка типа L

Присоединительный разъем типа S

Приведённые ниже типы соединений снабжены приваренными трубками (арматурой) и присоединительными разъёмами типа S

Головка типа L с трубкой из материала 1.4571

Соединительный зажим 55x20 мм

Фланец 60x60 мм

Присоединительный разъем типа S

2 Арматура (материал)

St. 35.8 1.0305

Латунь

Сталь нержавеющая 1.4571

Inconel 2.4816

3 Технологическое соединение

Фланец

Резьбовая соединительная муфта

Фланец/контрфланец

4 Защитная трубка (материал)

C610

C799

5 Термопара (одиночная, двойная или тройная)

Тип R PtRh13-Pt

Тип S PtRh10-Pt

Тип B PtRh30-PtRh6

Тип K NiCr-Ni

Тип J Fe-CuNi

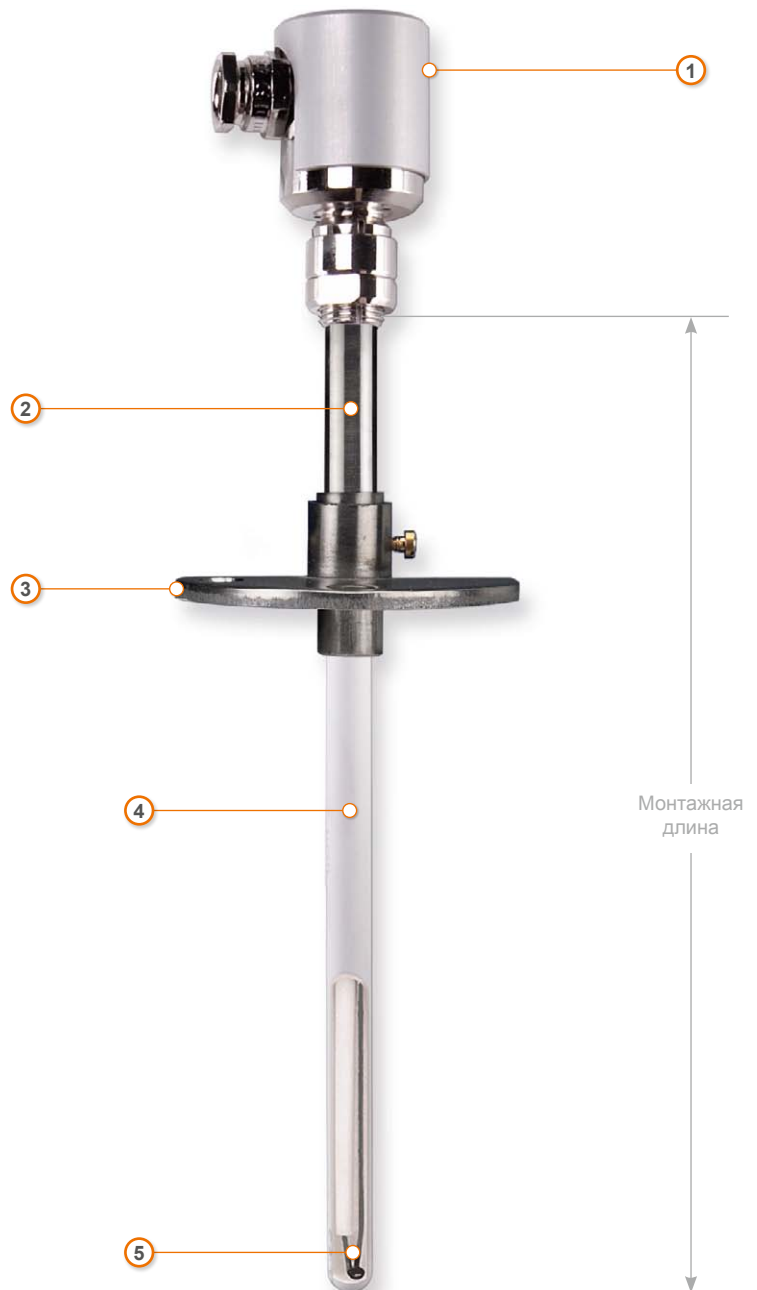
Тип L Fe-CuNi

Тип C WRe5-WRe26

Тип N Nicrosil-Nisil

Тип D WRe3-WRe25

Пример конструктивного решения:














Термопары

Специальные решения – например, изделия из материалов, не упомянутых в настоящем каталоге, с оригинальными технологическими соединениями, оснащением и т. д., как правило, могут быть выполнены на заказ.



### Сферы применения термопар в оболочке без защитной арматуры с минеральной изоляцией

-  Рециклинг / сжигание мусора
-  Стекольная промышленность
-  Машиностроение и строительство
-  Автомобильная промышленность
-  Термическая обработка
-  Лаборатории
-  Изготовление промышленных печей
-  Производство цветных металлов
-  Производство строительных материалов
-  Энергетика
-  Производство синтетических материалов

### 20-ТОМ

#### Термопары в оболочке без защитной арматуры с минеральной изоляцией

Термопары в оболочке без защитной арматуры с минеральной изоляцией (20-ТОМ) используются почти во всех отраслях промышленности, где необходимы измерения температуры до 1100°C, а с оболочкой из PtRh – и до 1300°C.

Отличительной особенностью этих термопар являются внутренние термопарные проводники, герметично изолированные порошком с высоким содержанием оксида алюминия, а также внешняя оболочка из термостойкой нержавеющей стали или никелевого сплава (например, Inconel 600®).

Термопары в оболочке имеются в наличии в виде одиночных, двойных или тройных элементов. Внешний диаметр зависит от технической конструкции и назначения и колеблется в пределах от 0,25 до 8,0 мм. Термопары в оболочке по сравнению со стандартными термоэлементами обладают значительным преимуществом, в том числе, благодаря их компактной конструкции:

- Возможность проведения измерений в труднодоступных местах (имеется любая длина)
- Короткое время реакции и точный результат при быстрых изменениях температуры
- Устойчивость к сотрясениям и высокому давлению
- Оптимальное предохранение внутренних проводов от механических повреждений и химических загрязнений
- Более надёжная электрическая изоляция, чем у термопар с керамической изоляцией
- Простой герметичный монтаж

#### Возможности поставки:

Мы поставляем все имеющиеся в наличии типы и диаметры термопар в оболочке с установленными штекерами, гнездами, головками, с компенсационным кабелем или без такового, а также со всевозможными аксессуарами и присоединительными решениями. В случае специальных требований и особых норм – например, AMS, CQI-9 и т. п., мы поставляем также термопары в оболочке с обеспечением особого класса точности, т.н. “Улучшенный класс 1”.





1 Электрическое подсоединение (разъём)

Лето разм. 0 - 3

Стандартный

Миниатюрный

Высокотемпературный стандартный

Высокотемпературный миниатюрный

Керамический стандартный

Керамический миниатюрный

2 Присоединительная головка (см. стр. 55)

С соединительной резьбой

B (M24 x 1,5)

BUS (M24 x 1,5)

BUZ (M24 x 1,5)

BUZH (M24 x 1,5)

BVK (M24 x 1,5)

DL (MA) (M10 x 1)

или с резьбой диаметром 15,3 мм

3 Технологическое соединение

Разъём зажимной сталь/сталь

Кольцо зажимное тефлон

Кольцо соединительное стал

M 8x1 для диаметров оболочки 1,0 – 3,0 мм

G 1/8 для диаметров оболочки 1,0 – 3,0 мм

G 1/4 для диаметров оболочки 4,5 – 8,0 мм

G 1/2 для диаметров оболочки 4,5 – 8,0 мм

4 Термопара в оболочке

NiCr-Ni/K Inconel 2.4816

Fe-CuNi/L 1.4541/2.4816

Fe-CuNi/J 1.4541/2.4816

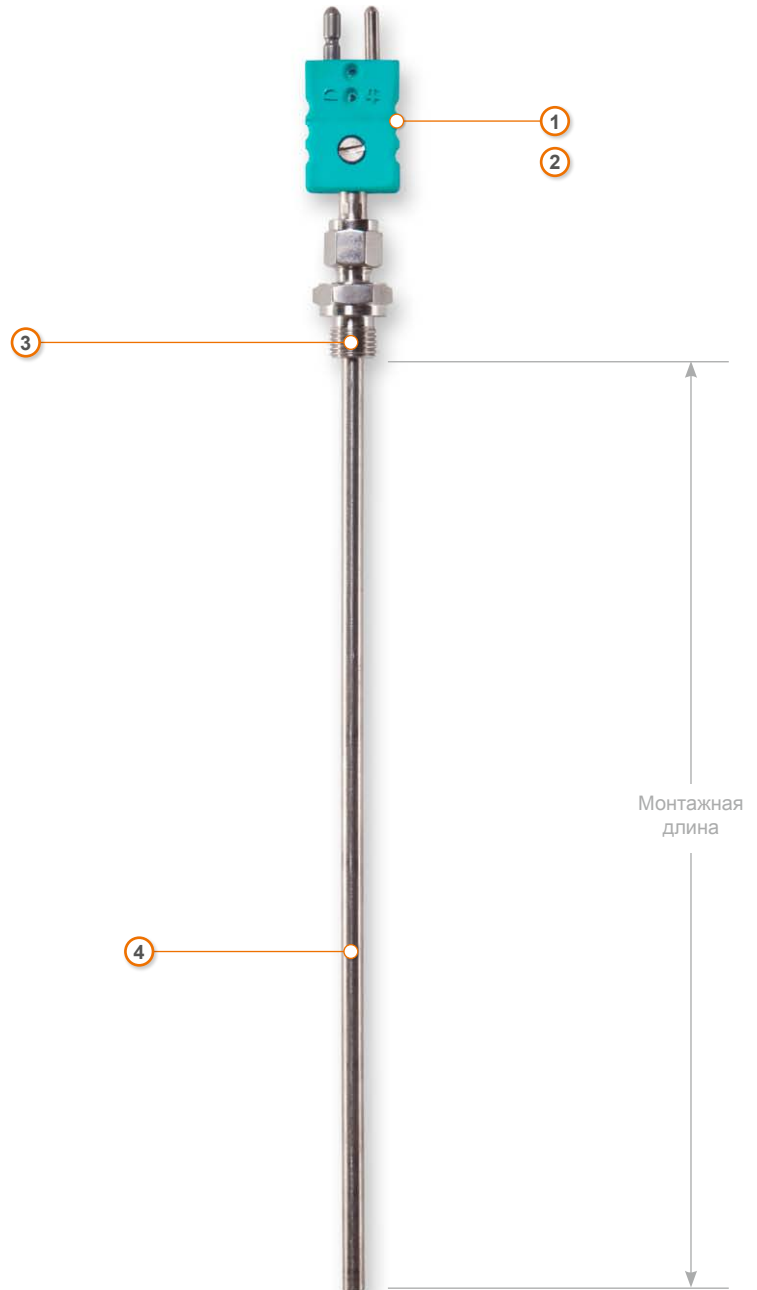
PtRh-Pt/S Inconel 2.4816

Nicrosil-Nisil / N Inconel 2.4816

Диаметр плáště: 0,5 – 8 мм

Одиночная, двойная или тройная

Пример конструктивного решения:



Термопары

Дополнительная информация (с возможностью скачивания документов):

[www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)

Специальные решения – например, изделия из материалов, не упомянутых в настоящем каталоге, с оригинальными технологическими соединениями, оснащением и т. д., как правило, могут быть выполнены на заказ.

## 30-WTE

### Угловые термомпары с резьбовыми коленами



#### Защитные материалы, рекомендуемые для работы в солевых растворах:

Расплав	Максимальная рабочая температура	Материал
Нитриды	600 °C	Титан NT
Ванны из селитры, хлоридов, а также содержащие цианид резервуары для отжига, закалки и упрочнения	1 000 °C	Чистое железо
	1 300 °C	1.4821

#### Защитные материалы, рекомендуемые для работы в расплавах металлов

Алюминий	700 °C	SiN SiC
Магний / Алюминиевые/ магниевые сплавы	700 °C	Чистое железо SiN
Свинец	600 °C	SiN
Цинк	600 °C	Чистое железо / Сталь / SiN
Медь	1 200 °C	1.4762 Графит
Латунь	900 °C	1.4762 / Графит / SiN

## 30-WTE

### Угловые термомпары с резьбовыми коленами

Угловые термомпары с резьбовыми коленами (30-WTE) применяются для измерений температуры в расплавах металлов и солевых ваннах.

Изгиб термомпары обеспечивает присоединительной головке безопасное положение, в стороне от зоны измерения, где она подвергалась бы воздействию высоких температур и агрессивных паров.

Угловые термомпары с резьбовыми угловыми переходами позволяют, в отличие от термомпар с несъемной защитной трубкой, в случае необходимости, произвести замену погружаемой части, подверженной наибольшему воздействию разрушающих факторов.

GÜNTHER GmbH предлагает самые разнообразные варианты термомпар для работы в плавильной и литейной технике. Мы можем предложить как стандартные термопреобразователи, снабженные погружаемыми трубками из термостойкой стали, чистого железа или из специальных сплавов, так и термомпары с защитными наконечниками из нитрида кремния, графита SiC или металлокерамики.

Датчики температуры можно дополнительно оснастить внутренними керамическими трубками, обеспечив, таким образом, усиленную электроизоляцию и повышенную надежность, что, несомненно, продлит срок службы термомпары. В качестве измерительных вставок может использоваться как термоэлектрический провод, так и термомпары в оболочке с минеральной изоляцией, которые лучше защищены от коррозии и механических повреждений.

Правильный и профессиональный подбор измерительных вставок и защитной арматуры в соответствии с условиями эксплуатации обеспечит надежную и предсказуемую работу Ваших приборов на длительное время.

Термоэлектрические напряжения и измерительные классы наших термомпар соответствуют нормам DIN EN 60584, класс 1 для проволочных термомпар и DIN 43710 для измерительных вставок типа L.

Дополнительную информацию Вы найдёте на нашем Интернет-ресурсе  
[www.guenther.eu](http://www.guenther.eu)







1 Присоединительная головка (см. стр. 55)

A	B
AUS	BUS
AUZ	BUZ
AUZH	BUZH
AUSH	BVK

2 Несущая трубка (материал)

St. 35.8
1.4571

3 Погружаемая трубка

Технически чистое железо	с защитной муфтой
St. SL 25 (Обуженное окончание)	
Чугун GG-22	
Графит	
Титан	
Сталь эмалированная	
<b>Материал:</b>	
Сталь нержавеющая	1.4541
X10CrAl24	1.4762
X15CrNiSi 25 20	1.4841
Inconel	2.4816
SiN (нитрид кремния)	
SiC (карбид кремния)	
Металлокерамика	
Стекло кварцевое	

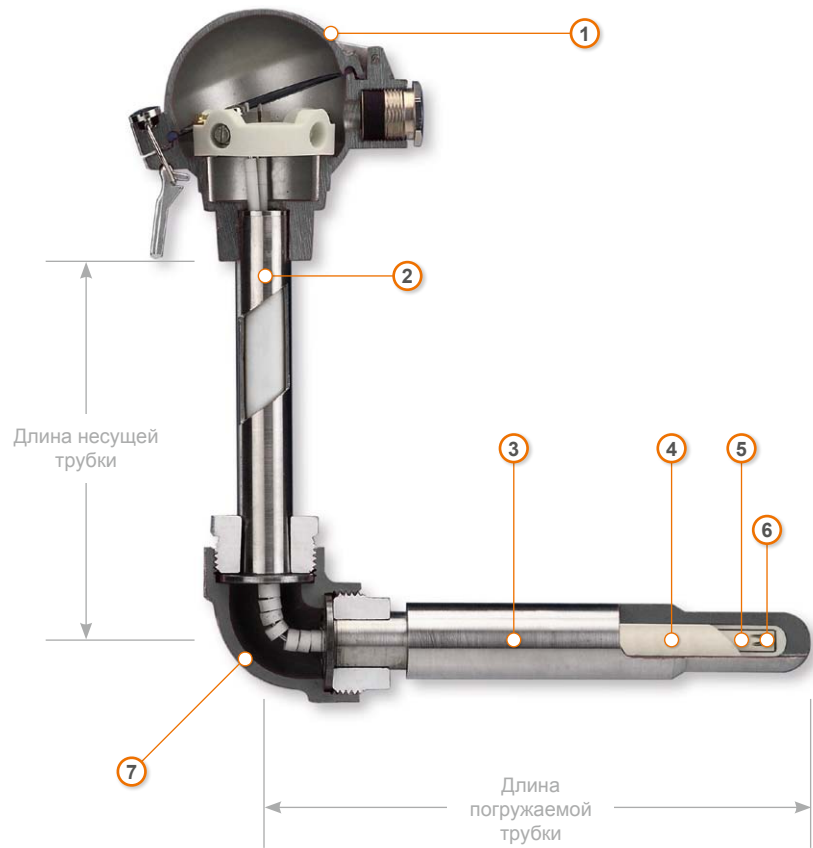
4 Внутренняя трубка

C610
C799

5 Измерительная вставка

NiCr-Ni	Тип KI
Fe-CuNi	Тип LV
Fe-CuNi	Тип JV
Nicrosil-Nisil	Тип NI
Диаметр оболочки:	3,0 - 8,0 мм
Одиночная или двойная	

Пример конструктивного решения:



6 Термопара с керамической изоляцией

NiCr-Ni/K	
Fe-CuNi/L	
Fe-CuNi/J	
Nicrosil-Nisil/N	
PtRh10-Pt/S	
PtRh13-Pt/R	
PtRh30-PtRh6/B	
Одиночная или двойная	

7 Угловая секция (резьба)

Патрубок угловой	3/4"
	3/8"
	1 1/4"
	1/2"

Дополнительная информация (с возможностью скачивания документов):

[www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)



### 35-WGG

#### Угловые термомпары с гнутой или приваренной под углом трубкой

Угловые термомпары с гнутой или приваренной под углом трубкой (35-WGG) находят применение при измерениях температуры в расплавах металлов и в солевых ваннах.

Угол изгиба термомпары обеспечивает присоединительной головке положение в безопасном месте, вне зоны измерений, где головка подвергалась бы действию высоких температур и агрессивных паров.

В качестве измерительных вставок может использоваться как термоэлектрический провод, так и термомпары в оболочке с минеральной изоляцией, которые лучше защищены от коррозии и механических повреждений.

Правильный и профессиональный подбор измерительных вставок и защитной арматуры в соответствии с условиями эксплуатации обеспечит надёжную и предсказуемую работу Ваших приборов на длительное время.

Термоэлектрические напряжения и измерительные классы наших термомпар соответствуют нормам DIN EN 60584, класс 1 для проволочных термомпар и DIN 43710 для измерительных вставок типа L.

**Дополнительная информация (с возможностью скачивания документов): [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)**

#### Защитные материалы, рекомендуемые для работы в солевых растворах:

Расплав	Максимальная рабочая температура	Материал
Нитриды	600 °C	Титан NT
Ванны из селитры, хлоридов, а также содержащие цианид резервуары для отжига, закалки и упрочнения	1 000 °C	Чистое железо
	1 300 °C	1.4821

#### Защитные материалы, рекомендуемые для работы в расплавах металлов

Алюминий	700 °C	SiN SiC
Магний / Алюминиевые/ магниевые сплавы	700 °C	Чистое железо SiN
Свинец	600 °C	SiN
Цинк	600 °C	Чистое железо / Сталь / SiN
Медь	1 200 °C	1.4762 Графит
Латунь	900 °C	1.4762 / Графит / SiN





1 Присоединительная головка (см. стр. 55)

A	B
AUS	BUS
AUZ	BUZ
AUZH	BUZH
AUSH	BBK

2 Защитная / несущая трубка (материал)

Сталь высоколегированная	1.4571
	1.4541
	1.4404
Сталь термостойкая	1.4762
	1.4841
	1.4893
	1.4749
Чистое железо	

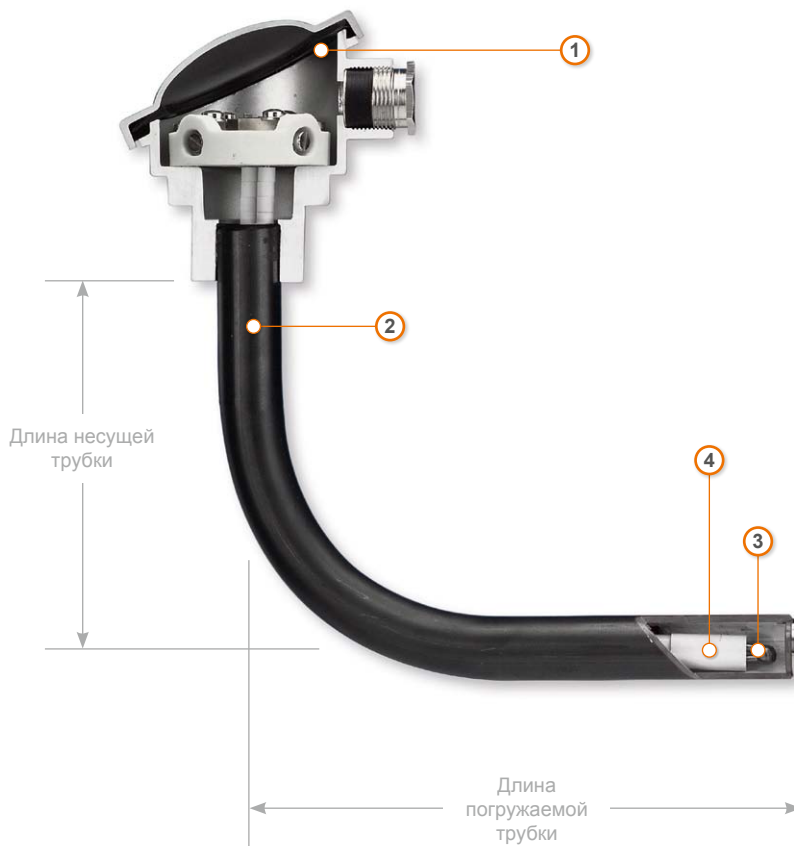
3 Термопара с керамической изоляцией

NiCr-Ni/K
Fe-CuNi/L
Fe-CuNi/J
Nicrosil-Nisil/N
Одиночная или двойная

4 Измерительная вставка

NiCr-Ni
Fe-CuNi
Fe-CuNi
Nicrosil-Nisil
Диаметр оболочки: 3,0 - 8,0 мм
Одиночная или двойная

Пример конструктивного решения:



Термопары

Специальные решения – например, изделия из материалов, не упомянутых в настоящем каталоге, с оригинальными технологическими соединениями, оснащением и т. д., как правило, могут быть выполнены на заказ.



**Благодаря своей конструкции термометры сопротивления обладают рядом преимуществ:**

- небольшие физические размеры и максимальная гибкость для выполнения измерений температуры в труднодоступных местах (диаметр 1,5 - 6,0 мм)
- минимальное время реакции и более точное измерение при быстрых изменениях температуры
- хорошая защищённость датчика

**Сферы применения термометров сопротивления с металлической защитной трубкой**



Машиностроение и строительство



Автомобильная промышленность



Химическая промышленность



Энергетика

### 50-WMS

#### Термометры сопротивления с металлической защитной трубкой

Сенсоры этого типа применяются для общих измерений температуры, главным образом в жидкой и газообразной среде, при температуре не более +600°C, а в отдельных случаях и до +800°C. Типовые места установки этих устройств - это системы охлаждения и кондиционирования воздуха, отопление, печи и инженерные машины, точки контроля и управления процессами в химической промышленности.

Защитная арматура этой группы термодатчиков изготавливается из сварных или бесшовных металлических труб. В зависимости от назначения датчика, фирма Günther GmbH предлагает более 40 различных, в том числе, высоколегированных материалов, самых разных типоразмеров. Они постоянно имеются в наличии на нашем складе. Концы защитных труб закрываются при помощи сварки или горячей обработки давлением. Кроме того, для обеспечения минимального времени реакции мы можем использовать в этой группе продуктов суженные измерительные наконечники. В общем случае, с этими устройствами можно использовать почти все повсеместно распространенные прецизионные резисторы, съёмные технические соединения, (например: подвижные фланцы или резьбовые разъёмы), и присоединительные головки.

Термометры сопротивления в оболочке, в зависимости от вида соединения (2-, 3- или 4-проводные, которые, в свою очередь, зависят от требуемой точности измерений при определённой длине кабеля), состоят из 2, 4 или 6 медных проводов, помещённых в тонкую защитную рубашку из кислотостойкой стали. Внутренние провода погружены в керамический порошок и герметически изолированы. К ним подключен измерительный резистор.

Измерительный элемент 1 x Pt100 выполнен в соответствии с нормой DIN EN 60751 и считается стандартным исполнением. Доступны также датчики с сенсорами Pt500 и Pt1000.

Измерительный наконечник герметически закрыт и защищён от доступа воздуха.



1 Присоединительная головка (см. стр. 55)

A	B
AUS	BUS
AUZ	BUZ
AUZH	BUZH
AUSH	BVK

2 Технологическое соединение

Фланец
Резьбовая соединительная муфта
Фланец/контрфланец

3 Внешняя защитная трубка

Материал:	
St. 35.8	1.0305
Сталь нержавеющая	1.4571
X10CrAl 24	1.4762
X15CrNi Si 25 20	1.4841
Сталь термостойкая	1.4893

4 Оконцовка датчика

Не суженная
или суженная до размера от 6 до 15 мм

5 Измерительные вставки в оболочке

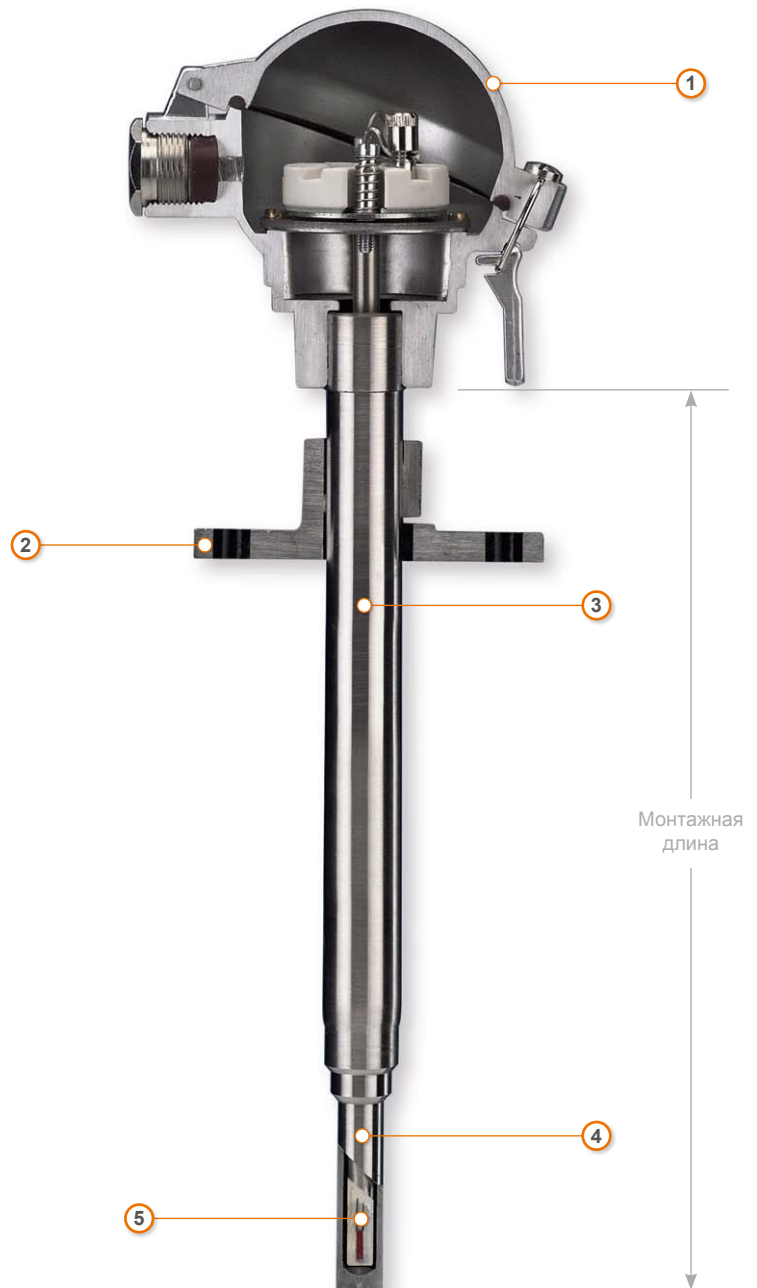
Диаметр оболочки:	1,5 - 8,0 мм
Диаметр оконцовки:	2,0 - 10,0 мм
Подключение:	
от 1 x Pt100 до 3 x Pt100 Ом	
от 2-х до 4-х проводов	

Наши термометры сопротивления имеют также в искробезопасных исполнениях в соответствии с ATEX – см. стр. 50.

Дополнительная информация (с возможностью скачивания документов):

[www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)

Пример конструктивного решения:



Термометры  
сопротивления

Специальные решения – например, изделия из материалов, не упомянутых в настоящем каталоге, с оригинальными технологическими соединениями, оснащением и т. д., как правило, могут быть выполнены на заказ.



#### Сферы применения термометров сопротивления в оболочке без защитной арматуры:



Машиностроение и строительство



Автомобильная промышленность



Лаборатории



Производство синтетических материалов

#### Возможности поставки:

Мы поставляем стандартные модели термометров сопротивления с установленными штекерами, гнездами, присоединительными головками, кабелями либо без таковых, стандартных типоразмеров, а также в комплекте со всевозможными аксессуарами для подсоединения к процессу.

#### 52-WOS

#### Термометры сопротивления в оболочке без защитной арматуры

Датчики такого типа применяются для общих измерений температуры твёрдой поверхности, жидкости, газообразной среды до +600°C, а в отдельных случаях и до +800°C.

Термометры сопротивления в оболочке, в зависимости от вида соединения (2-, 3- или 4-проводные, которое, в свою очередь, зависит от требуемой точности измерений при определённой длине кабеля), состоят из 2, 4 или 6 медных проводов, окружённых тонкой металлической защитной рубашкой из кислотостойкой стали. Внутренние провода погружены в керамический порошок и герметически изолированы. К ним подключен измерительный резистор. Весь измерительный наконечник защищён от доступа воздуха.

Благодаря своей конструкции термометры сопротивления в оболочке имеют следующие достоинства:

- небольшие размеры и максимальная гибкость для измерения температуры в труднодоступных местах, (диаметр 1,5 - 6,0 мм);
- минимальное время реакции и точное измерение в условиях быстрого изменения температуры
- оптимальная защита от разрушительных физико-химических воздействий
- возможность использования без дополнительной защитной арматуры

**Наши термометры сопротивления имеются также в искробезопасных исполнениях в соответствии с ATEX – см. стр. 50.**

**Дополнительная информация (с возможностью скачивания документов): [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)**



1 Электрическое подсоединение (разъём)

Лето разм. 0 - 3

Стандартный

Миниатюрный

Высокотемпературный стандартный

Высокотемпературный миниатюрный

Керамический стандартный

Керамический миниатюрный

2 Присоединительная головка (см. стр. 55)

С соединительной резьбой

B (M24 x 1,5)

BUS (M24 x 1,5)

BUZ (M24 x 1,5)

BUZH (M24 x 1,5)

BVK (M24 x 1,5)

DL (MA) (M10 x 1)

Или с резьбой диаметром 15,3 мм

3 Технологическое соединение

Разъём зажимной сталь/сталь  
высоколегированная

Кольцо зажимное тефлон

Кольцо врезное высоколегированная  
сталь

M 8x1 для диаметров оболочки 1,0 – 3,0 мм

G 1/8 для диаметров оболочки 1,0 – 3,0 мм

G 1/4 для диаметров оболочки 4,5 – 8,0 мм

G 1/2 для диаметров оболочки 4,5 – 8,0 мм

4 Измерительные вставки в оболочке

Диаметр оболочки: 2,0 – 8,0 мм

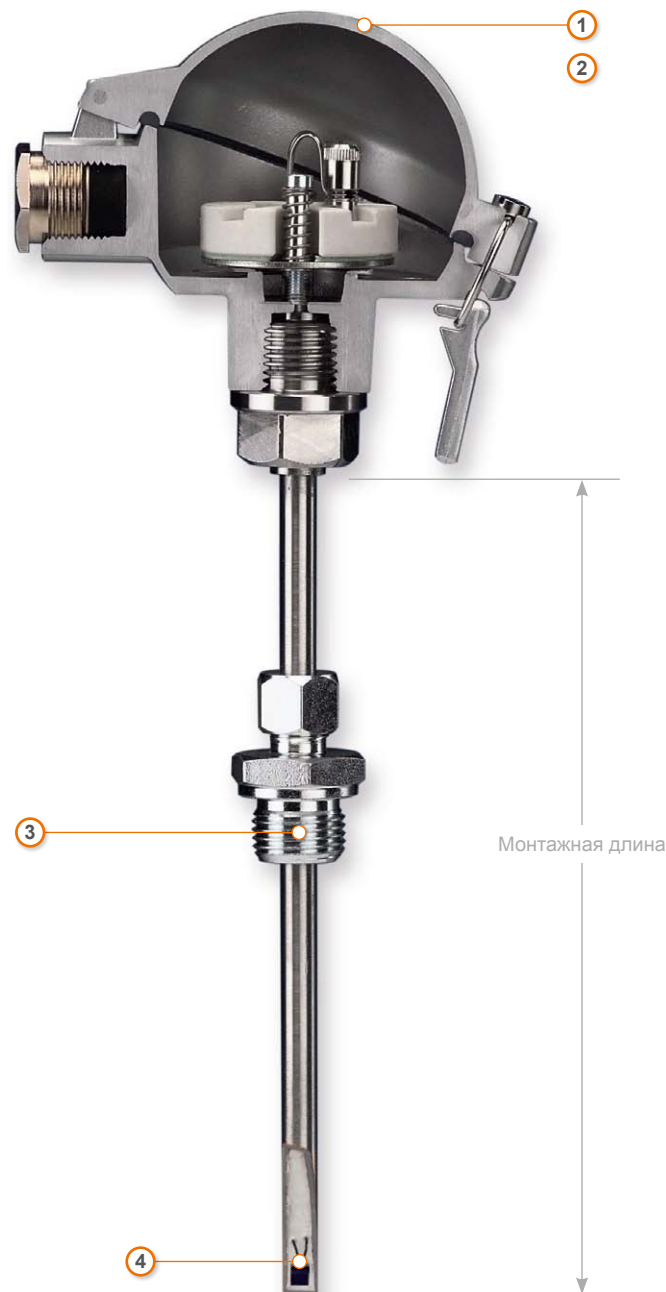
Диаметр оконцовки: 2,0 – 10,0 мм

Подключение:

от 1 x Pt100 до 3 x Pt100 Ом

от 2-х до 4-х проводов

Пример конструктивного решения:









Термометры  
сопротивления

Специальные решения – например, изделия из материалов, не упомянутых в настоящем каталоге, с оригинальными технологическими соединениями, оснащением и т. д., как правило, могут быть выполнены на заказ.



### Примеры применения термометров сопротивления с привариваемой защитной гильзой:

-  Рециклинг / сжигание мусора
-  Машиностроение и строительство
-  Автомобильная промышленность
-  Химическая промышленность
-  Лаборатории
-  Энергетика

### 53-WHD

#### Термометры сопротивления с привариваемой защитной гильзой тип 4, (ранее – гильза тип D), в соответствии с нормой DIN 43772

Термометры сопротивления с привариваемой защитной гильзой (53-WHD) применяются при стандартных измерениях температуры в газообразных и жидких средах, таких как воздух, водяной пар, вода, масла и т. д., а также в условиях высокого давления и/или высокой скорости потока. Максимальная температура применения определяется материалом оболочки. Приваренная защитная гильза в состоянии выдержать давление до 700 бар. Арматура такого типа снабжена сменными измерительными наконечниками.

Важнейшим компонентом датчика является защитная гильза, выполненная, как правило, из высококачественной стали, при помощи которой термодатчик приваривается в нужном месте. Выбор защитной гильзы зависит от условий рабочей среды - температуры, давления, скорости потока, а также присутствия агрессивных химических компонентов.

Величины нагрузок определены в специальных таблицах, приведённых в норме DIN 43772.

А вот вопрос химических нагрузок требует тщательного анализа для каждого конкретного случая. Иногда только в ходе долговременных технических испытаний можно достоверно установить, какие из компонентов рабочей среды оказывают решающее влияние на износ защитной гильзы.

Термоэлектрические напряжения и измерительные классы наших термометров сопротивления соответствуют норме DIN EN 60751.





1 Присоединительная головка (см. стр. 55)

B (M24 x 1,5)	BUSH
BUS	BUZH
BUZ	NA
BVK	DL / MA

2 Соединительная трубка (в соответствии с нормой DIN 43767)

с резьбой или без таковой:
высоколегированная сталь
оцинкованная сталь

3 Привариваемая защитная трубка (в соответствии с нормой DIN 43763)

Длина конуса:	40 - 125 мм
Длина корпуса:	50 или 110 мм
Длина защитной трубки:	115 - 260 мм
Диаметр:	18 или 24 мм

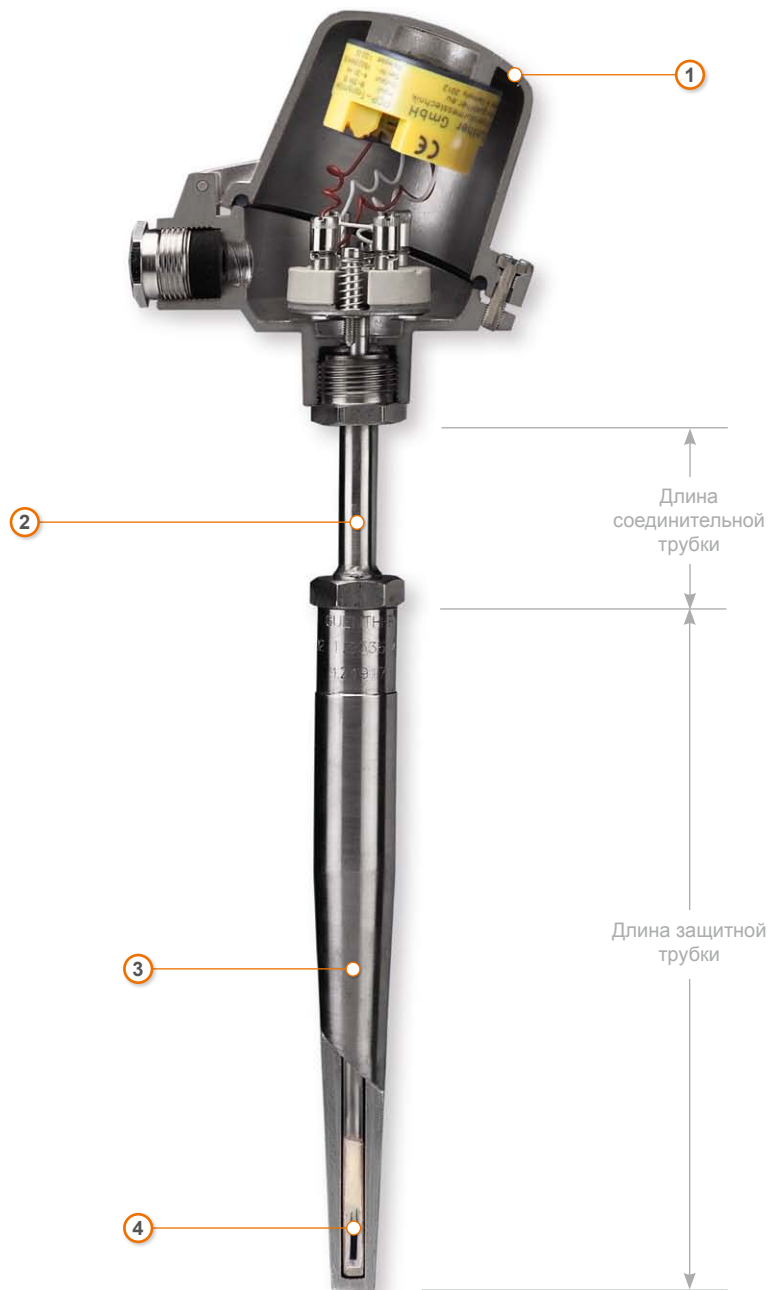
4 Измерительные вставки в оболочке

Диаметр оболочки:	1,5 - 8,0 мм
Диаметр оконцовки:	2,0 - 10,0 мм
<b>Подключение:</b>	
от 1 x Pt100 до 3 x Pt100 Ом	
от 2-х до 4-х проводов	

Наши термометры сопротивления имеют также в искробезопасных исполнениях в соответствии с ATEX – см. стр. 50.

Дополнительная информация (с возможностью скачивания документов):  
[www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)

Пример конструктивного решения:









Термометры  
сопротивления

Специальные решения – например, изделия из материалов, не упомянутых в настоящем каталоге, с оригинальными технологическими соединениями, оснащением и т. д., как правило, могут быть выполнены на заказ.



#### Сферы применения термометров сопротивления с приваренным герметичным фланцем:

-  Рециклинг / сжигание мусора
-  Машиностроение и строительство
-  Автомобильная промышленность
-  Химическая промышленность
-  Лаборатории
-  Энергетика

#### 54-WFL

#### Термометры сопротивления с приваренным герметичным фланцем

Термометры сопротивления с приваренным герметичным фланцем (54-WFL) используются при стандартных измерениях температуры в газообразных и жидких средах, таких как воздух, водяной пар, вода, масла и т. д.

Отличительной чертой этих датчиков является фланец, приваренный к соответствующей защитной трубке, в соответствии с нормой DIN RN 1092, благодаря которому обеспечивается герметичное крепление термопары к стенкам установок высокого или низкого давления – например, на предприятиях энергетики.

Защитные трубки и приваренные фланцы должны быть изготовлены из одного и того же материала.

В условиях, где необходима быстрая фиксация резких изменений температуры, рекомендуем датчики с обуженным измерительным наконечником.

При специальных применениях, (требующих исключительной точности, длительной надёжной работы и т. д.), мы рекомендуем применение термометров сопротивления с меньшим допуском.

Величины сопротивления и точность измерения наших термометров сопротивления соответствуют норме DIN EN 60751.

**Наши термометры сопротивления имеются также в искробезопасных исполнениях в соответствии с ATEX – см. стр. 50.**

**Дополнительная информация (с возможностью скачивания документов): [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)**



1 Присоединительная головка (см. стр. 55)

A	BUSH
B	BUZH
BUS	DL / MA
BUZ	

2 Герметичный фланец в соответствии с нормой DIN EN 1092

DN 10 - DN 100 PN 16	
Материал:	
St37-2	1.4571
C22.8	Сплав C4

3 Внешняя защитная трубка

St. 35.8	1.0305
Сталь нержавеющая	1.4571
X10Cr Al 24	1.4762
X15CrNi Si 25 20	1.4841
Inconel	2.4816
Kanthal	
Сплав C4	
Диаметр:	6 – 22 мм
Толщина стенки:	0,75 – 3 мм

4 Измерительная вставка

Диаметр оболочки:	2,0 - 8,0 мм
Диаметр оконцовки:	2,0 - 10,0 мм
Подключение:	
	от 1 x Pt100 до 3 x Pt100 Ом
	от 2-х до 4 проводов

5 Конструкция

Прямые
Обуженные до размеров от 6 до 15 мм







Пример конструктивного решения:



Термометры  
сопротивления

Специальные решения – например, изделия из материалов, не упомянутых в настоящем каталоге, с оригинальными технологическими соединениями, оснащением и т. д., как правило, могут быть выполнены на заказ.

**Сферы применения ввинчиваемых термометров сопротивления с измерительной вставкой:**

-  Рециклинг / сжигание мусора
-  Машиностроение и строительство
-  Автомобильная промышленность
-  Химическая промышленность
-  Лаборатории
-  Энергетика

**55-WES****Ввинчиваемые термометры сопротивления с измерительной вставкой**

Ввинчиваемые термометры сопротивления с измерительной вставкой в оболочке (55-WES) применяются при общих измерениях температуры в условиях низкого давления в газообразных и жидких средах, а также расплавах синтетических материалов, в зависимости от характеристик защитной трубки и типа рабочей среды, до температуры 800 °С.

Резьбовой патрубком приварен к защитной трубке, обеспечивая правильное положение датчика и надёжность соединения. В зависимости от исполнения, патрубок приваривается либо непосредственно под соединительной головкой, либо на расстоянии 100 ÷ 200 мм, герметично, на защитную трубку.

Защитная арматура обычно изготавливается из бесшовной трубы с наваренным закруглённым концом; материал: высоколегированная сталь.

Для измерения параметров быстрых процессов рекомендуем использовать датчики с зауженным измерительным наконечником.

В случае специального применения, (требующего исключительной точности, длительной надёжной работы и т. д.), мы рекомендуем применение термометров сопротивления с меньшим допуском.

Величины сопротивления и точность измерения термометров сопротивления соответствуют норме DIN EN 60751.

**Наши термометры сопротивления имеются также в искробезопасных исполнениях в соответствии с ATEX – см. стр. 50.**

**Дополнительная информация (с возможностью скачивания документов): [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)**



1 Присоединительная головка (см. стр. 55)

B	BUSH
BUS	BUZH
BUZ	NA
BBK	DL / MA

2 Технологическое соединение

G 1 A
G 1/2 A
M18 x 1,5
G 3/4 A
M20 x 1,5
Комбинированное: M24 x 1,5 / G 1/2 A
M10 x 1 / G 1/2 A

3 Внешняя защитная трубка

St. 35.8	1.0305
Сталь нержавеющая	1.4571
X10Cr Al 24	1.4762
X15CrNi Si 25 20	1.4841
Inconel	2.4816
Kanthal	
Диаметр:	6 – 22 мм
Толщина стенки:	0,75 – 3 мм

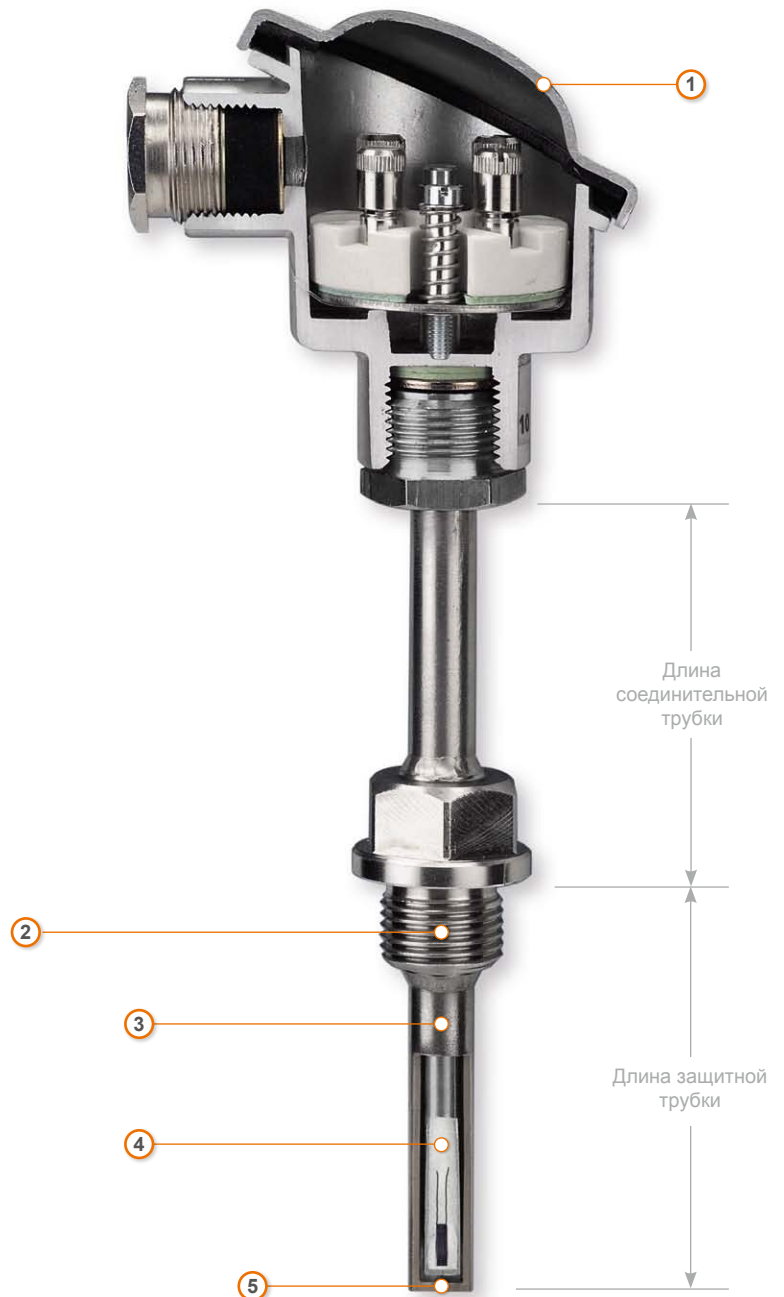
4 Измерительная вставка в оболочке

Диаметр оболочки:	2,0 - 8,0 мм
Диаметр оконцовки:	2,0 - 10,0 мм
Подключение:	
	от 1 x Pt100 до 3 x Pt100 Ом
	от 2-х до 4 проводов

5 Конструкция

Прямые
Обуженные до размера от 6 до 15 мм

Пример конструктивного решения:



Термометры  
сопротивления

Специальные решения – например, изделия из материалов, не упомянутых в настоящем каталоге, с оригинальными технологическими соединениями, оснащением и т. д., как правило, могут быть выполнены на заказ.



#### Сферы применения термопар и термометров сопротивления с байонетным креплением:



Машиностроение и строительство



Термическая обработка



Průmysl zpracování plastů

#### 60-TE / 60-WTH

#### Термопары и термометры сопротивления с байонетным креплением

Датчики с байонетным креплением используются для измерения температуры в узлах машин и механизмов, контейнерах и литейных формах, в основном при производстве синтетических материалов и изделий. Диапазон температур: до 400°C.

#### Достоинства датчиков с байонетным креплением:

- надёжная конструкция
- жёсткое крепление
- Класс 1 для тип J и тип K (высокая точность измерений)

Измерительные наконечники, как правило, полукруглые, плоские или конусные с углом 118°. Последние идеально соответствуют типовому углу заточки свёрл по металлу. Сенсоры стандартно оснащены пружиной из кислотостойкой стали, которая позволяет подобрать глубину установки и силу прижима термодатчика, а также предупреждает излом кабеля. Длину измерительной вставки, как правило, можно регулировать в такой степени, в какой позволяет длина пружины.

Внутренний диаметр байонетных креплений зависит от наружного диаметра соединительного элемента. Обычно он составляет 12 или 15 мм, но доступны и специальные исполнения.

Как правило, в датчики с байонетом устанавливаются сенсоры Pt 100, двух-, трёх- или четырёх проводные с классом точности В согласно EN 60751, или термопары типа J или K типа, первого класса точности. Возможно также двойное исполнение или исполнение с нестандартным сенсором.

**Дополнительная информация (с возможностью скачивания документов): [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)**





1 Тип датчика

1xPt100-2L

1xPt100-3L

1xPt100-4L

NiCr-Ni/K

Fe-CuNi/J

Fe-CuNi/L

2 Оконцовка датчика

Ø 6 мм плоская

118°- конусная

прочие

Ø 8 мм плоская

118°- конусная

прочие

3 Оконцовки

Свободные концы

Облуженные свободные концы

Свободные концы с клеммами

Разъём с ответной частью (стандартный)

Разъём с ответной частью (миниатюрный)

Разъём с ответной частью (Lemo)

Пример конструктивного решения:



Специальные Датчики

Специальные решения – например, изделия из материалов, не упомянутых в настоящем каталоге, с оригинальными технологическими соединениями, оснащением и т. д., как правило, могут быть выполнены на заказ.



#### Сферы применения кабельных термопар и кабельных термометров сопротивления

- Трубопроводы,
- машины и оборудование
- радиаторы
- печи
- холодильники
- жидкости

#### 71-KFT / 72-KFW

#### Кабельные термопары и кабельные термометры сопротивления

Датчики этой группы применяются прежде всего для измерения температуры в жидких и газообразных средах. Однако благодаря широкой гамме конструктивных возможностей, их можно приспособить для измерений практически в любом месте, в диапазоне температур от -200 до +400°C.

#### Достоинства кабельных термопар и кабельных термометров сопротивления:

- прочное, частично водонепроницаемое исполнение
- широкая гамма конфигурационных возможностей

Кроме того, датчики можно дополнительно оснастить тефлоновым кожухом в месте соединения оболочки с кабелем (защита от влаги) и/или пружиной (защита от излома кабеля).

В зависимости от конструкции и сферы применения термодатчики можно разделить на следующие подгруппы:

- датчики поверхностные
- датчики контактные
- датчики натрубные
- датчики ввинчиваемые
- датчики вварные

Наши термометры сопротивления имеются также в искробезопасных исполнениях в соответствии с ATEX – см. стр. 50.

Дополнительная информация (с возможностью скачивания документов): [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)







**1 Тип датчика**

Pt100 Класс А
Pt100 Класс В
Pt100 Класс В 1/3
Pt100 Класс В 1/5
Pt100 Класс В 1/10
Pt1000 Класс А
Pt1000 Класс В
NiCr-Ni/K
Fe-CuNi/J
Fe-CuNi/L
Cu-CuNi / Т
Cu-CuNi / U
Платина
Никель (Ni 100, ...)
NTC/PTC

**2 Исполнение**

Датчик для помещений (негерметичный)
Измерительная точка в термоусадочной изоляции (герметично)
2 Гильза металлическая (стандартно: сталь высоколегированная)
Гильза металлическая с резьбовым соединением
Гильза керамическая
1 Датчик с хомутом
3 Датчик с приваренной металлической площадкой
4 Датчик прилегающий, под крепёж
5 Резьбовой датчик
6 Специальные исполнения (например, с магнитным креплением)

**3 Оконцовки**

Свободные концы
Облуженные свободные концы
Свободные концы с клеммами
Стандартный разъём/гнездо
Миниатюрный разъём/гнездо
Высокотемпературный стандартный разъём/гнездо
Высокотемпературный миниатюрный разъём/гнездо
Керамический стандартный разъём/гнездо
Керамический миниатюрный разъём/гнездо
Разъём Lemo разм. от 0 до 3

**Пример конструктивного решения:**



**Специальные решения – например, изделия из материалов, не упомянутых в настоящем каталоге, с оригинальными технологическими соединениями, оснащением и т. д., как правило, могут быть выполнены на заказ.**

## 74-WTH

### Термометры сопротивления с автоматическим разъёмным соединением



#### Сферы применения

- Контейнеры и резервуары
- Машиностроение
- Технологические процессы
- Производство энергии и распределение тепла
- Производство продуктов питания и напитков

#### 74-WTH

#### Термометры сопротивления с автоматическим разъёмным соединением

Ввинчиваемые термометры сопротивления такого типа применяются для измерения температуры жидкостей в местах, где имеют место сильные вибрации и/или сложные условия окружающей среды, при температурах до 200°C.

#### Достоинства термометров сопротивления с автоматическим разъёмным соединением:

- устойчивость к вибрации
- быстрое подсоединение кабелей и датчиков
- исполнение из высококачественной нержавеющей стали (герметичные, гигиеничные и т. п.)

Чаще всего датчики такого типа применяются в машиностроении, а также в промышленных и пищевых установках. Электрическое разъёмное соединение M12x1 обеспечивает высокую степень защиты (IP65), надёжную фиксацию и удобное подсоединение кабелей и датчиков благодаря использованию 4-х контактного разъёма.

Как правило, применяются 2-х проводные измерительные элементы Pt 100 с точностью измерений по классу В согласно EN 60751. Однако вместо Pt 100 в датчик можно встроить и Pt 500, Pt 1000 либо другие специальные сенсоры, (в том числе и в двойном исполнении). Кроме того, имеется возможность исполнения со встроенным нормирующим преобразователем.

**Дополнительная информация (с возможностью скачивания документов): [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)**





1 Соединительные разъёмы

M12 без преобразователя

Угловой разъём согласно DIN EN 175301

без преобразователя

Только 2-х проводной датчик 1xPt100:

M12 с преобразователем

Угловой разъём согласно DIN EN 175301

с преобразователем

2 Технологическое соединение

отсутствует

Резьба G 1/2 A

Резьба G 1/4 A

Резьба G 3/8 A

Резьба M18 x 1,5

Резьба M20 x 1,5

Оболочка DN 25 KF

прочие

3 Измерительная вставка

Pt100 Класс A

Pt100 Класс B

Pt100 Класс B 1/3

Pt100 Класс B 1/5

Pt100 Класс B 1/10

Pt1000 Класс A

Pt1000 Класс B

Никель (Ni 100, ...)

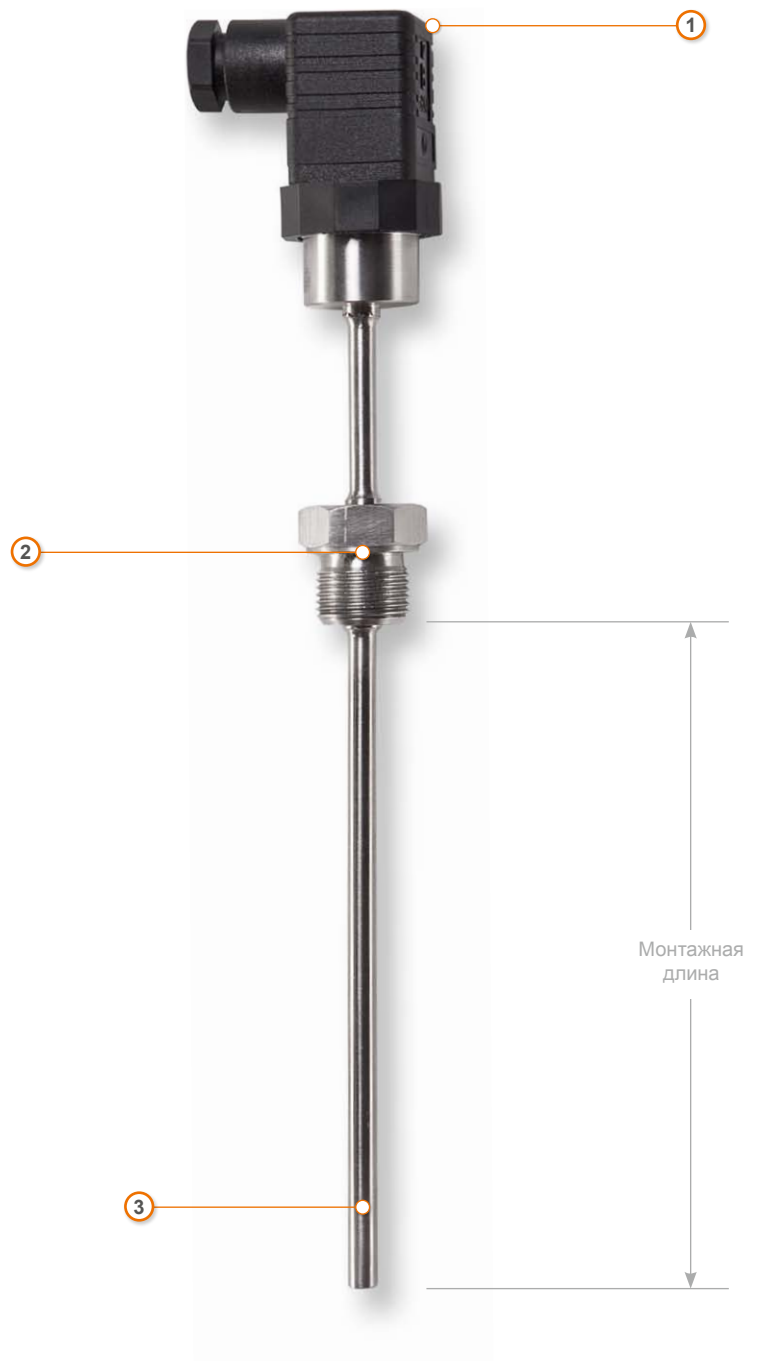
NTC/PTC

**Подключение:**

1 x 2 провода      1 x 4 провода

1 x 3 провода      2 x 2 провода

Пример конструктивного решения:



Специальные Датчики

Специальные решения – например, изделия из материалов, не упомянутых в настоящем каталоге, с оригинальными технологическими соединениями, оснащением и т. д., как правило, могут быть выполнены на заказ.

## Искробезопасные датчики температуры в соответствии с директивой АTEX № 94/9/ЕС



### Искробезопасные датчики температуры в соответствии с директивой АTEX № 94/9/ЕС

С начала 2012 г. у нас появилось предложение на специальные термометры сопротивления, предназначенные для применения во взрывоопасных зонах и помещениях.

#### Сертификация производственных предприятий

В 2011 году на нашей фирме была введена система управления качеством, соответствующая директиве АTEX (АТmosphères EX-plosibles) № 94/9/ЕС. Она содержит ряд требований в отношении производства сертифицированных датчиков температуры.

Для того, чтобы и в будущем соответствовать требованиям динамично развивающейся промышленности и современным технологиям, мы из года в год совершенствуем нашу продукцию, стараясь не только не отставать от технического прогресса, но и постоянно находиться в его авангарде.



Дополнительную информацию Вы найдёте на нашем Интернет-ресурсе  
[www.guenther.eu](http://www.guenther.eu)



**Назначение, конструкция и особенности применения**

Датчики фирмы GÜNTHER серии EX – это искробезопасные термометры сопротивления. Они преобразовывают температуру, зарегистрированную в точке измерения, в электрическую величину - активное сопротивление. В сочетании с соответствующей контрольной аппаратурой они служат для измерения, фиксации и регулирования температуры в пределах от -200 до 600°C.

Термометры сопротивления серии W1-W6 применяются в качестве безопасного оборудования для измерения температуры как в жидких, так и в газообразных средах. Датчики температуры серии W1-W4 состоят из защищённой части, снабжённой различного рода технологическими соединениями, головки и сменной измерительной вставки. Датчики серии W5 включают в себя измерительную вставку с присоединительной головкой, технологические соединения различного типа и дополнительно могут быть оснащены простой защитной трубкой. Что касается серии W6, то это температурные датчики в оболочке с минеральной изоляцией и кабелем.

Вся защитная арматура серии EX (элементы, соприкасающиеся со средой измерения) подвергается испытаниям на герметичность. В арматуру встроены датчики температуры Pt 100 в соответствии с нормой EN 60 751, класс допуска А или В, с двух-, трёх- или четырёх проводным присоединением. Кроме того, доступна версия с дублирующим измерительным каналом.

Эти датчики отвечают требованиям группы взрывоопасных условий II, категории 1/2G и/или 2G. Поэтому они могут применяться во взрывоопасных пространствах зоны 1 в условиях газообразной среды, а с защитной трубкой толщиной не менее 1 мм - также и в зоне 0. Фирма Günther GmbH предлагает модульную систему, позволяющую создавать датчики из разнообразных составных элементов, благодаря чему мы можем поставлять температурные сенсоры с соблюдением условий АTEX, индивидуально приспособленных к среде, указанной клиентом. Температурные датчики типа EX фирмы Günther GmbH применяются в классических отраслях химической и нефтехимической промышленности, на машиностроительных предприятиях и при строительстве промышленных сооружений, а также в нефти - и газодобывающих отраслях.



Серия W1

Серия W2

Серия W3

Серия W4

Серия W5

Серия W6

Сертификация  
согласно:  II 1/2 G Ex ia IIC T6\* Ga / Gb  
II 2 G Ex ia IIC T6\* Gb



### Компенсационные и термопарные кабели

#### Компенсационные кабели

Компенсационные кабели используются для соединения термопар с точкой сравнения. Эти провода изготовлены из недорогих материалов, как правило, отличных от материала термопар, хотя в пределах допустимых температур, согласно норме DIN 43722, они обладают аналогичными термоэлектрическими характеристиками. В соответствии с принципом работы термопары материал между точкой измерения и точкой сравнения не может быть разным. В идеале, замер нужно производить непосредственно на термопроводе, либо наоборот, термопара должна достигать точки замера. Но на практике это, в большинстве случаев, недостижимо либо экономически не оправдано.

Компенсационные кабели имеются в наличии с различной изоляцией, защитными оболочками и с разным количеством проводников либо, как вариант, в одножильном исполнении.

Компенсационные кабели маркируются буквой «С», которая стоит после символа, обозначающего тип термопары, например: «SC» для платиновой термопары типа S.

#### Термопарные кабели

Термопарные кабели изготавливаются из тех же материалов, что и соответствующие им термопары.

При парном объединении проводов на одном конце термопарные кабели становятся термопарами. Этот метод используется, например, при измерениях температуры на больших расстояниях.

Термопарные кабели имеются в наличии с различной изоляцией, в одножильном или многожильном исполнении. Они маркируются буквой «X», которая стоит после символа, обозначающего тип термопары, например: «KX» - это кабель термопарный NiCr-Ni, тип K.





### Обозначение термопарных и компенсационных кабелей

Обозначение термопарных и компенсационных кабелей соответствующими цветами определяется стандартом DIN EN 60584-3. Это позволяет свести к минимуму ошибки при подключении термопар.

Максимальная температура применения зависит от материала, из которого изготовлена изоляция кабелей, поэтому при выборе необходимо руководствоваться рекомендацией производителя.

#### Термостойкость различных изоляционных материалов, применяемых для изготовления термопарных и компенсационных кабелей

PVC	105 °C	MFA	235 °C
TPE-0	130 °C	PFA	260 °C
ECTFE	135 °C	E-стекловолокно	400 °C
ETFE	155 °C	R-стекловолокно	700 °C
Силикон	180 °C	Кремний	1 000 °C
FEP	205 °C	Nextel™	1 200 °C

### Допуск и точность измерения

Провода термопарных и компенсационных кабелей стандартизованы в соответствии с DIN 43713.

Термоэлектрические напряжения в указанных пределах температуры отвечают термоэлектрическим напряжениям для термопар в соответствии со стандартом DIN EN 60584-1.

Предельные отклонения для термопарных и компенсационных кабелей стандартизованы в соответствии с DIN 43722 (см. «Точность измерений в соответствии с EN 60584-2», стр. 63).

Выделяют два класса точности:

Класс точности 1: он существует только для термопарных кабелей, т.е. для проводов, изготовленных из оригинальных материалов. Класс точности 2 действует как для термопарных, так и для компенсационных кабелей, которые изготовлены из материалов с аналогичными термоэлектрическими характеристиками.

Термопарные и компенсационные кабели фирмы GÜNTHER соответствуют цветовым обозначениям в соответствии с нормой DIN 43722, за исключением кабелей типа U и кабелей типа L, которые соответствуют норме DIN 43714. Предельные отклонения соответствуют классу точности 2 в соответствии с нормой DIN 43722 (см. «Цветовые обозначения термопарных и компенсационных кабелей» стр. 62).

В случае термопар типа U и типа L действуют отклонения в соответствии с DIN 43710 в пределах  $\pm 3^\circ\text{C}$ .



Мы поставляем свыше 200 видов термопарных и компенсационных проводов непосредственно с нашего склада.



Для термопар типа В в диапазоне температур до 100 °C можно применять медные соединения. Поэтому в стандарте DIN 43 722 для соответствующих компенсационных проводов не предусмотрены какие-либо пределы точности. Если же эти соединения будут подвергаться воздействию температур свыше 100 °C, то необходимо использовать специальные компенсационные кабели.

## Отдельные компоненты



### Отдельные компоненты

На складе GÜNTHER GmbH всегда есть в наличии свыше 40.000 компонентов и составных частей датчиков. Поэтому у нас всегда есть возможность выполнять индивидуальные заказы и пожелания наших клиентов при одновременном обеспечении быстрых и надёжных поставок.

На следующих страницах нашего каталога мы предлагаем Вам краткий обзор наиболее популярных компонентов из нашего предложения с подробной технической информацией. Специальные решения – например, из материалов, не упомянутых в настоящем каталоге, с оригинальными технологическими соединениями, оснащением и т. д. могут быть выполнены на заказ.

Кроме того, фирма GÜNTHER GmbH предлагает своим клиентам возможность приобретения или обмена благородных металлов для изготовления датчиков. У нас Вы можете открыть специализированный сберегательный счёт.



Дополнительную информацию Вы найдёте на нашем Интернет-ресурсе  
**[www.guenther.eu](http://www.guenther.eu)**





## Присоединительные головки



### Присоединительная головка типа А

Большая скошенная головка с накладной крышкой на двух винтах

Соответствующий клеммный блок: тип А

Соединение с трубкой	Тип защиты
Резьба M24 x 1,5	IP 54
Либо отверстие диаметром, мм: 22,8 / 24,8 / 26,8 / 28,8 / 32,8	IP 53



### Присоединительная головка типа AUZ / AUS

Шарообразная головка с крышкой на петлях с винтом / с быстроразъёмным замком

Соответствующий клеммный блок: тип А

Соединение с трубкой	Тип защиты
Резьба M24 x 1,5	IP 65
Либо отверстие диаметром, мм: 22,8 / 24,8 / 26,8 / 28,8 / 32,8	IP 54



### Присоединительная головка типа AUZH / AUSH

Шарообразная головка с крышкой на петлях с винтом / с быстроразъёмным замком

Соответствующий клеммный блок: тип А

Соединение с трубкой	Тип защиты
Резьба M24 x 1,5	IP 65
Либо отверстие диаметром, мм: 22,8 / 24,8 / 26,8 / 28,8 / 32,8	IP 54



### Присоединительная головка типа В

Небольшая скошенная головка с крышкой на двух винтах

Соответствующий клеммный блок: тип В

Соединение с трубкой	Тип защиты
Резьба M24 x 1,5	IP 54
Либо отверстие диаметром, мм: 10,8 / 15,8	IP 53



### Присоединительная головка типа BUZ / BUS

Шарообразная головка с крышкой на петлях с винтом / быстроразъёмным замком  
Соответствующий клеммный блок: тип В

Соединение с трубкой	Тип защиты
Резьба M24 x 1,5	IP 65
Либо отверстие диаметром (мм): 12,8 / 15,8	IP 54



### Присоединительная головка типа BUZH / BUSH

Удлиненная головка (для монтажа преобразователя), с крышкой на петлях с винтом / с быстроразъёмным замком  
Соответствующий клеммный блок: тип В

Соединение с трубкой	Тип защиты
Резьба M24 x 1,5	IP 65
Либо отверстие диаметром (мм): 12,8 / 15,8	IP 54



### Присоединительная головка типа DL

Небольшая шаровидная головка с крышкой на двух винтах  
Соответствующий клеммный блок: тип S

Соединение с трубкой	Тип защиты
Наружная резьба M10 x 1	IP 54
Внутренняя резьба M20 x 0,75	IP 54
Либо отверстие диаметром (мм): 6,1	IP 54



### Присоединительная головка типа NA

Небольшая шаровидная присоединительная головка с крышкой на петлях с винтом / с быстроразъёмным замком. Соответствующий клеммный блок: тип В

Соединение с трубкой	Кабельный ввод
Резьба M24 x 1,5	M20 x 1,5 мм
Либо отверстие диаметром (мм): 15,8	M20 x 1,5 / M22 x 1,5 мм



### Присоединительная головка типа L

Миниатюрная цилиндрическая головка со съёмной крышкой

Соответствующий клеммный блок: тип S

Соединение с трубкой	Кабельный ввод
Цанговый зажим Ø 8,2 мм	PG 7

## Нормирующие преобразователи



Универсальные нормирующие преобразователи (трансммиттеры) служат для преобразования входных сигналов от термпар или термометров сопротивления в стандартные выходные сигналы постоянного тока в диапазоне 4÷20 мА. Трансммиттеры, как правило, встраиваются в соединительную головку в дополнение, либо вместо клеммной колодки.

В прошлом нормирующие преобразователи работали только с аналоговыми сигналами. Сейчас цифровые технологии позволяют не только расширить спектр решаемых ими задач, но и значительно повысить точность и стабильность проводимых измерений.



Все версии преобразователей поддерживают ручное или компьютерное программирование и полностью отвечают требованиям протокола HART®. Кроме того, выполнены все требования сертификатов по допуску к эксплуатации для GL, UL, Sil2 и ATEX.

### Разъёмы для термопар и термометров сопротивления



Соединительные разъёмы для термопар и термометров сопротивления применяются для оптимизации построения измерительных контуров в составе цепей управления и контроля. В случае использования термопарных или компенсационных проводов, материал контактов в разъёмах и в их ответных частях выбирается таким же, что и материал соответствующих проводников.

#### Преимущества наших разъёмов:

- благодаря разной толщине контактов, разъёмы надёжно защищены от смены полярности
- цельнолитые массивные штыри и подпружиненные гнёзда гарантируют надёжное соединение
- удобное центральное крепление крышки разъёмов облегчает сборку
- внутренние индивидуальные каналы для проводов исключают короткое замыкание
- надёжные зажимные болты ускоряют монтаж

Разъёмы и их ответные части делятся на три категории (для всех размеров):

#### 1 Стандартные разъёмы и гнёзда

Корпус из синтетического материала, заполненного стекловолокном

**Максимальная температура:** 200°C

**Цветовое обозначение корпуса:**

Мы поставляем разъёмы всех международных цветовых кодировок:

DIN IEC, DIN 43710, ANSI, NFE, BS, JIS, и т. п.

#### 2 Стандартные разъёмы и гнёзда для высоких температур

Корпус из специального термостойкого синтетического материала для высокотемпературных применений

**Максимальная температура:** 350°C

**Цветовое обозначение корпуса:**

коричневый, с маркировкой по типу термопары (компенсационных проводов)

#### 3 Стандартные керамические разъёмы и гнёзда

Керамический корпус применяется в средах с очень высокой рабочей температурой

**Максимальная температура:** 650 °C

**Цветовое обозначение корпуса:**

белый, с маркировкой по типу термопары (компенсационных проводов)



## Упорные фланцы и контрфланцы



Фланцы служат для фиксации датчика температуры по месту установки. При необходимости используется контрфланец. Он приваривается к стенке в нужном месте и в сочетании с фланцем термопреобразователя образует простую и надёжную рабочую конструкцию.

GÜNTHER GmbH предлагает фланцы для термодатчиков различных размеров (для арматурных трубок диаметром 15, 22, 26 и 32 мм), изготовленных из самых различных материалов, (например: из чугуна, стали и пр.).



По желанию заказчика мы можем изготовить фланцы специальной формы.



### Резьбовые соединительные муфты



Резьбовые соединительные муфты служат для газонепроницаемого монтажа термопар и термометров сопротивления, как правило, при применении защитной трубки большого диаметра.

Мы поставляем муфты диаметром от 15 до 32 мм с присоединительной резьбой от G 1/2 A до G 1 1/4 A, изготовленных из самых разных материалов, которые имеются на нашем складе.

### Зажимные резьбовые соединения



Зажимные резьбовые соединения также служат для герметичного монтажа термопар и термометров сопротивления.



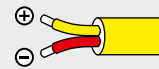




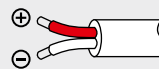


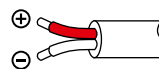

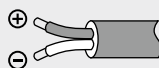

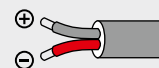

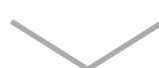




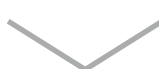
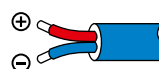
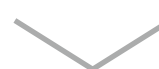

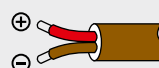

Как правило, они имеют несколько меньшие размеры и служат для установки на трубках диаметром от 1 до 12 мм при присоединительной резьбе от G 1/8 A до G 1/2 A, или мелкой метрической резьбе.

В этом случае мы также применяем самые разные материалы и решения, например, используем дополнительное прижимное кольцо из тефлона или врезную шайбу из высоколегированной стали.





## Цветовая кодировка компенсационных и термопарных кабелей и разъёмов

Тип термоэлектроды	DIN EN 60584	DIN 43714	ANSI MC 96.1
NiCr-Ni / K	 <p>+ зелёный / - белый Оболочка: зелёный</p>	 <p>+ красный / - зелёный Оболочка: зелёный</p>	 <p>+ жёлтый / - красный Оболочка: жёлтый</p>
NiCrosil-Nisil / N	 <p>+ розовый / - белый Оболочка: розовый</p>		
Pt10Rh-Pt / S	 <p>+ оранжевый / - белый Оболочка: оранжевый</p>	 <p>+ красный / - белый Оболочка: белый</p>	 <p>+ чёрный / - красный Оболочка: зелёный</p>
Pt13Rh-Pt / R	 <p>+ оранжевый / - белый Оболочка: оранжевый</p>	 <p>+ красный / - белый Оболочка: белый</p>	 <p>+ чёрный / - красный Оболочка: зелёный</p>
Pt30Rh-Pt6Rh / B	 <p>+ серый / - белый Оболочка: серый</p>		 <p>+ серый / - красный Оболочка: серый</p>
Fe-CuNi / J	 <p>+ чёрный / - белый Оболочка: чёрный</p>		 <p>+ белый / - красный Оболочка: чёрный</p>
Cu-CuNi / T	 <p>+ коричневый / - белый Оболочка: коричневый</p>		
Fe-CuNi / L		 <p>+ красный / - красный Оболочка: красный</p>	
Cu-CuNi / U		 <p>+ красный / - коричневый Оболочка: коричневый</p>	







### Точность измерений в соответствии с нормой EN 60584-2 (относительно 0°C)

	Диапазон	Класс 1	Диапазон	Класс 2
K	-40 ... 1 000 °C	± 1,5 °C или 0,004*(t)	-40 ... 1 200 °C	± 2,5 °C или 0,0075*(t)
J	-40 ... 750 °C	± 1,5 °C или 0,004*(t)	-40 ... 750 °C	± 2,5 °C или 0,0075*(t)
S / R	0 ... 1 600 °C	± 1,0 °C или [1,0+0,003(t-1100)] °C	0 ... 1 600 °C	± 1,5 °C или 0,0025*(t)
B	---	---	600 ... 1 700 °C	± 1,5 °C или 0,0025*(t)
N	-40 ... 1 000 °C	± 1,5 °C или 0,004*(t)	-40 ... 1 200 °C	± 2,5 °C или 0,0075*(t)
T	-40 ... 350 °C	± 0,5 °C или 0,004*(t)	-40 ... 350 °C	± 1,0 °C или 0,0075*(t)
E	-40 ... 800 °C	± 1,5 °C или 0,004*(t)	-40 ... 900 °C	± 2,5 °C или 0,0075*(t)

Используется бóльшая из перечисленных величин (t - температура в °C)

### Свойства наиболее распространенных типов керамики

	Ед. изм.	Керамика пористая	Фарфор	Оксид алюминия
Тип согласно DIN	-	C530	C610	C799
Стойкость к термоудару	-	Очень хорошая	От средней до хорошей	Средняя
Герметичность	-	Пористая	Газонепроницаемый	Газонепроницаемый
Максимальная рабочая температура	°C	1650	1600	1850
Содержание Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	73 - 75	60	99,7
Плотность	г*см <sup>3</sup>	2,35	2,6	3,8 - 3,93
Предел прочности на изгиб	МПа	35	120	300
Модуль упругости	ГПа	60	110	370



## **GÜNTHER GmbH**

Технологии измерения температуры

**Bauhofstraße 12**

**90571 Schwaig**

**Германия**

**Tel.:** +49 (0)911 / 50 69 95-0

**Fax:** +49 (0)911 / 50 69 95-55

**Web:** [www.guenther.eu](http://www.guenther.eu)

**E-Mail:** [info@GÜNTHER.eu](mailto:info@GÜNTHER.eu)

**Официальный дистрибьютор на территории СНГ и странах Балтии:**



**GLASS TECHNOLOGY INTERNATIONAL GMBH**

## **Glass Technology International GmbH**

**Mühlenkamp 31**

**22303 Hamburg**

**Германия**

**Tel.:** +49 40 7343 567 - 0

**E-Mail:** [germany@glassgti.com](mailto:germany@glassgti.com)

**Генеральный директор:**

**Shayan Parvand**

## **Glass Technology Int. (Moscow)**

ООО "Юнифлокс" (Россия)

**142784, г Москва, г. Московский,  
мкр.1, д. 23Д, офис 402**

**Тел.:** +7 495 973 11 99

**Тел./факс:** +7 495 729 52 93

**E-Mail:** [russia@glassgti.com](mailto:russia@glassgti.com)

**Web:** [www.uniflox.ru](http://www.uniflox.ru)

**Технический директор:**

**Алексей Сакирко**

## **Glass Technology Int. (Balticum)**

Skat Ltd. (Белоруссия и страны Балтии)

**Marupes 35-14**

**1002 Riga, Latvia**

**Тел.:** +371 6761 93 55

**Тел.:** +371 2956 31 09

**E-Mail:** [baltbel@glassgti.com](mailto:baltbel@glassgti.com)

**Генеральный директор:**

**Yury Golansky**

## **Glass Technology Int. (Ukraine)**

ООО "Гласс и технология" (Украина, СНГ)

**01034, г. Киев, ул. Пушкинская, 5, оф. 9**

**Tel.:** +380 44 230 24 85

**E-Mail:** [ukraine@glassgti.com](mailto:ukraine@glassgti.com)

**Генеральный директор:**

**Павел Микуш**







ГҮНТЕР  
ГҮНТЕР

Технологийн туслах үйлчилгээний нэгж

ГҮНТЕР