

# Термоэлектрический (ТС) термометр *omnigrad S TAF 11, TAF 12x, TAF 16*

**Высокотемпературные термопары с термогильзами в металлических и/или керамических защитных трубках для промышленных печей.**

**Передвижное технологическое подключение.**

**Термопара (ТС) типа J, K, R, S, B**



Термоэлектрические термометры TAF специально предназначены для использования при высоких температурах, например, для промышленных печей.

- TAF 11 включает в себя одинарную или двойную вставку ТС (тип J или K), выполненную из термоэлектродной проволоки, заключенную в керамическую изоляцию и керамический защитный корпус (типа KER 610).
- TAF 12 включает в себя одинарную или двойную вставку ТС (тип R, S или B), выполненную из проволок из сплава благородных металлов (Pt-Rh), которые вставляются в керамические изоляторы и в один (иногда более) керамический рабочий защитный корпус (тип KER 530, KER 610 или KER 710).
- TAF 16 включает в себя одинарную или двойную вставку ТС тип J или K), выполненную из стержневых ТС-проволок, вставленных в керамические изоляторы и металлический рабочий защитный корпус (AISI 310, AISI 316, AISI 446, Inconel® 600).

Технологическое подключение осуществляется с помощью стопорного

фланца или фитинга, который обеспечивает газонепроницаемость стыка трубопроводов.

Все сборки TAF имеют в своем составе алюминиевую съемную головку (стандарт DIN), металлическую втулку (для установки датчика) и выпускаются с клеммной колодкой или микропроводочными выводами для подключения к преобразователю температуры серии iTEMP®, чтобы обеспечить разные типы выходных сигналов.

#### Особенности и преимущества

- Погружная длина по желанию заказчика
- Заменяемая вставка; при установке внутри термогильзы при необходимости останавливать работу установки во время замены или проверки прибора
- Внутренние керамические защитные корпуса
- Провода ТС разных диаметров
- PCP (4...20 mA), HART® и Profibus-PA® 2-проводочные преобразователи
- Сдвоенный чувствительный элемент
- Сертификат калибровки EA

## Endress + Hauser

The Power of Know How



## Область применения

Термометры TAF TC предназначены для измерения температуры в широком диапазоне значений. TAF 11 относится к термопарам типа J или K, заключен в керамический корпус и используется в печах для термообработки (отжига) стали, в печах для обжига цемента, где температура достигает 1100°C. TAF 12S/D/T относятся к разряду одинарных/двойных/тройных термопар, заключены в керамические корпуса с платиновым покрытием (тип R, S, B) и предназначены специально для использования при высоких температурах, например, для промышленных печей различного назначения, на кирпичных заводах, в производстве фарфоровых и стеклянных изделий, где температуры обычно превышают 1200°C.

TAF 16 относится к термопарам типа J или K с термогильзой, заключенной в металлический корпус, предназначен для использования в барабанных печах и в печах для обжига и сушки цемента, для термообработки стали и в мусоросжигательных печах, где температура колеблется от 600 до 1100°C.

Главной особенностью всех этих термопар является их долговечность, которая делает их пригодными для наиболее общих окружающих условий при высоких температурах.

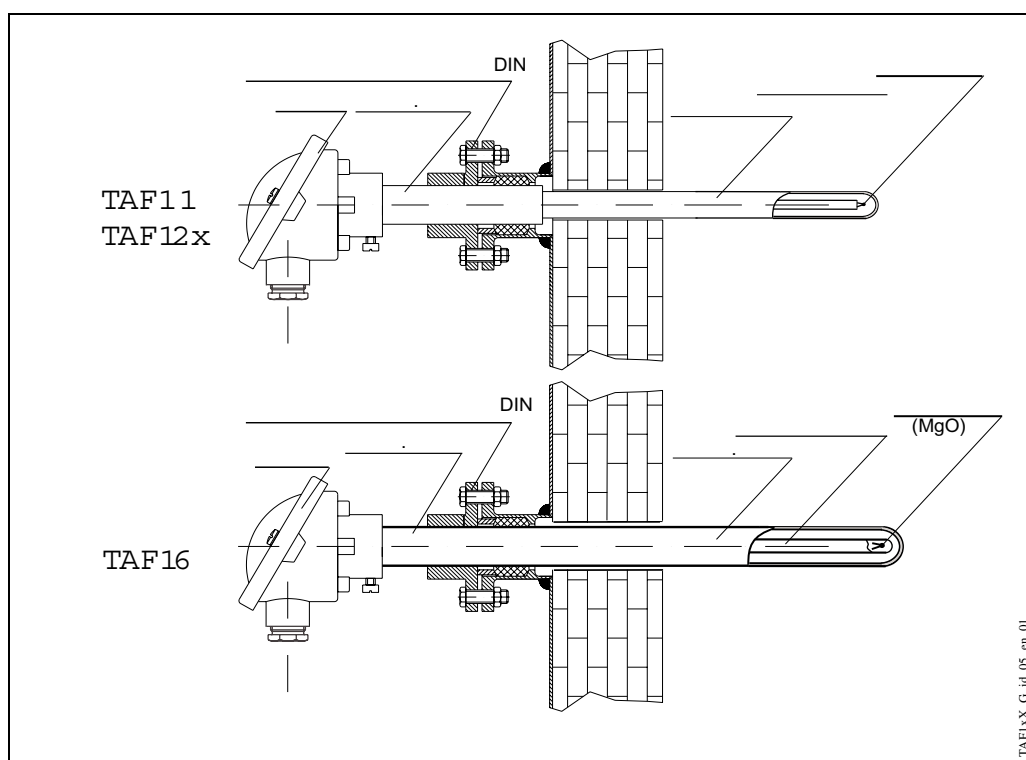


Рис. 1: TAF 11, TAF 12x и TAF 16

## Назначение и состав системы

### Принцип измерений

Термопара (ТС) состоит из двух проводов, изготовленных из материалов, обладающих разной проводящей способностью. Провода припаивают друг к другу в двух местах, благодаря чему образуется электрическая цепь.

Когда один спай при температуре  $T_1$ , а другой при температуре  $T_2$ , в цепи генерируется электродвижущая сила (эдс), которая зависит от используемых материалов и значений температур  $T_1$  и  $T_2$ . Этот эффект, являющийся основой термоэлектрических измерений температуры, называется "термоэлектрический или зеебековский эффект".

В промышленном ТС термометре один спай служит измерительной точкой, а другой спай является эталонной точкой, расположение которой обычно соответствует электронике преобразования (преобразователь).

### Состав оборудования

ТС термометры серии TAF изготовлены в соответствии с международными нормами DIN EN 60584.

Эти изделия состоят из измерительного вставного элемента, защитной термогильзы, металлической втулки и съемной головки (корпуса), который вмещает преобразователь или клеммы для электрических подключений.

**Измерительные вставные элементы**

Вставка в TAF 11 и TAF 16 представляют собой спаянную пару, выполненную из стержневых проводов типа J или K, которые вставлены в соответствующие стойкие к высоким температурам керамические изоляторы или во вставку с неорганической изоляцией (TAF 16).

Вставка TAF 12S/D/T представляет собой спаянную пару, выполненную из гибких проводов типа R, S или B, которые вставлены в соответствующие стойкие к высоким температурам керамические изоляторы.

Керамические изоляторы (капиллярные трубки) выбраны специально, чтобы подобрать рабочую температуру и обеспечить эффективную электрическую изоляцию между проволочными термопарами.

**Защитные корпуса термогильз**

Для данного типа термопар обычно используются корпуса двух типов:

- металлические трубки
- керамические защитные трубки.

В зависимости от температуры и разных областей применения металлические трубки изготавливаются из всех марок стали и специальных сплавов, например, AISI 300, AISI 446 и Inconel® 600, различных диаметров и толщин:

- для температуры до 800°C, марки стали AISI 310 и AISI 316 являются стандартными
- для температур от 800° до 1100°C, Inconel® 600 является стандартным
- для температуры свыше 1100°C используются ТС из благородных металлов с керамическими трубками.

Керамические трубки используются главным образом в условиях высоких температур (>1200°C) или там, где присутствуют газы, которые приведут к загрязнению термоэлементов.

Защитная термогильза TAF 11 представляет собой одинарную трубку с керамической оболочкой, которая располагается вблизи рабочего участка и соответствует диапазону температур и областям применения TAF 11.

Защитная термогильза TAF 12S/D/T состоит из одной или более керамических труб различных размеров и материалов, которые способны выдерживать более высокие температуры и жесткие рабочие условия (TAF 12S = одинарный, TAF 12D = двойной, TAF 12T = тройной).

Защитная термогильза датчика TAF 16 представляет собой металлическую трубу разных размеров (диаметров) и материалов (AISI 310, AISI 316, AISI 446 и Inconel® 600), что делает его пригодным для различных рабочих условий.

Рабочая сторона трубной термогильзы замыкается с помощью специальной технологии сварки/замыкания. Это обеспечивает оптимальное механическое сопротивление и эффективное время реакции при измерении.

**Металлическая втулка и технологическое подключение**

Термопары с керамическим корпусом TAF 11 и TAF 12 подгоняются к металлической втулке на холодном участке измерительного чувствительного элемента ниже подвесной головки. Это позволяет монтировать датчик на оборудовании.

Термопару в керамическом корпусе можно устанавливать на оборудовании с помощью регулируемого стопорного фланца (см. рис. 1) или фитинга, который способен закрепить металлическую втулку на технологическом фланце.

Металлическая втулка позволяет получить более прочное механическое крепление по сравнению с менее надежным керамическим корпусом.

Чтобы определить необходимую адаптацию к керамическому корпусу и точное расстояние между подвесной головкой и горячей установкой, размеры, материал и длину (Lm) металлической втулки следует выбирать из состава изделия.

Специальные длины, материалы и размеры можно заказать в соответствии с рабочими спецификациями.

**Подвесная головка (корпус)**

TAF ТС-термометры используют алюминиевые подвесные головки DIN B (TA20A) или DIN A в качестве стандартных (см. Рис. 1).

Другие подвесные головки можно заказать по спецификации.

**Длина**

Все датчики TAF можно заказать с учетом требуемой длины.

Датчики длиной менее 1500 мм считаются стандартными.

Датчики большей длины можно заказать с учетом требований к технологии и технической осуществимости.

## Материал

Стандартные материалы и размеры проводов термопар:

Тип термопар	Материал проводов	Диаметр проводов (мм)(
J	(+) Fe / (-) CuNi	1.63 - 2.30 - 3.26
K	(+) NiCr / (-) Ni	1.63 - 2.30 - 3.26
S	(+) PtRh10% / (-) Pt	0.35 - 0.50
R	(+) PtRh13% / (-) Pt	0.50
B	(+) PtRh30% / (-) PtRh6%	0.50

Стандартные материалы и комбинации для ТС-термогильз:

Назв. ТП	Материал металлическ. втулки (*)	Диам. втулки	Наружная оболочка	Диам. оболоч.	Керамическая промежуточ. оболочка	Диам. оболоч.	Керамическая внутренняя оболочка	Диам. оболоч.	Макс. тем-ра
		мм		мм		мм		мм	°C
TAF 11	ASTM A106 AISI 304	22	Ker 610 (Pytagoras)	14					1500
	ASTM A106 AISI 304	22	Ker 610 (Pytagoras)	17					1500
	ASTM A106 AISI 304	33	Ker 610 (Pytagoras)	24			Ker 610 (Pytagoras)	17	1500
TAF 12S	ASTM A106 AISI 304	13.7	Ker 610 (Pytagoras)	9					1500
	ASTM A106 AISI 304	13.7	Ker 710 (Alsint 99.7)	9					1800
TAF 12D	ASTM A106 AISI 304	22	Ker 610 (Pytagoras)	14			Ker 610 (Pytagoras)	9	1500
	ASTM A106 AISI 304	22	Ker 710 (Alsint 99.7)	15			Ker 710 (Alsint 99.7)	9	1800
TAF 12T	ASTM A106 AISI 304	33	Ker 530 (Sillimantin 60)	26	Ker 610 (Pytagoras)	14	Ker 610 (Pytagoras)	9	1400
	ASTM A106 AISI 304	33	Ker 610 (Pytagoras)	26	Ker 710 (Alsint 99.7)	15	Ker 710 (Alsint 99.7)	9	1500
	ASTM A106 AISI 304	33	Ker 710 (Alsint 99.7)	24	Ker 710 (Alsint 99.7)	15	Ker 710 (Alsint 99.7)	9	1800
TAF 16	-		AISI 310	14 17 21.3 26.7					1100
	-		AISI 316	21.3 26.7					800
	-		AISI 446	21.3 26.7					1100
	-		Inconel® 600	15 17.2 21.3 26.7					1100

(\*) Функционально металлические втулки служат только для поддержки труб.

**AISI 316/316L (1.4404 / X2 CrNiMo 17 12 2)**

Аустенитная нержавеющая сталь, обладающая повышенной коррозионной стойкостью в кислых средах, но не в окислительных средах (например, фосфорная и серная кислоты с низкой концентрацией и при низких температурах). Эта марка стали нестойка к высокотемпературным хлоросодержащим средам.

Максимальная температура: 800°C.

**AISI 310 (1.4841/ X15 CrNiSi 25 20)**

Эта марка стали обладает хорошей термостойкостью, легко поддается механической обработке и является коррозионностойким материалом. Она аналогична и в тоже самое время превосходит своими качествами AISI 316L, но нестойка к сернистым газам.

Максимальная температура: 1100°C.

**AISI 446 (1.4749 / X18 CrNi 28)**

Этот сплав, обладающий хорошей стойкостью к восстановлению газов, содержащих серу, и хорошей стойкостью к окислению кислородом воздуха и/или горению масел.

Максимальная температура: 1100°C.

**Inconel® 600 (2.4816 / NiCr 15 Fe)**

Этот материал очень стоек к высоким температурам, коррозии под напряжением (хлорид-ион), растрескиванию и окислению. Материал также хорошо ведет себя в нитридных средах (не использовать в серосодержащих средах).

Максимальная температура: 1100°C.

**SILLIMANTIN 60 или KER 530 (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> концентрация примерно 73-75%)**

Этот материал является самым дешевым по сравнению с другими пористыми керамическими материалами. Обычно он используется для изготовления наружных защитных труб, поскольку его стойкость к тепловым ударам достаточно высока.

Максимальная температура: 1400°C.

**PYTAGORAS или KER 610 (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> концентрация примерно 60%, содержание щелочи 3%)**

Этот материал является самым дешевым по сравнению с другими непористыми керамическими материалами. Обычно он используется для производства внутренних и наружных защитных труб, а также изоляторов, поскольку он очень стоек к фтористоводородной кислоте, тепловым ударам и механическим факторам воздействия.

Максимальная температура: 1500°C.

**ALSINT 99.7 или KER 710 (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> концентрация примерно 99.7%)**

Этот материал является наилучшим при использовании его для производства внутренних и наружных защитных труб, а также изоляторов, поскольку он стоек к газам, содержащим фтористоводородную кислоту, к парам щелочи в окислительно/восстановительных и нейтральных средах и, кроме того, к температурным колебаниям.

По сравнению с другими типами керамики этот материал является самым чистым и имеет низкую пористость (газонепроницаемый).

Максимальная температура: 1800°C.

**Масса**

Ниже для примера приведена масса разных приборов:

- |  |        |
|--|--------|
| • TAF 11, длина 1000 мм, металлическая втулка 100 мм, подвесная головка DIN B  | 2 кг   |
| • TAF 12S, длина 1000 мм, металлическая втулка 100 мм, подвесная головка DIN B | 2 кг   |
| • TAF 12D, длина 1000 мм, металлическая втулка 100 мм, подвесная головка DIN B | 2.5 кг |
| • TAF 12T, длина 1000 мм, металлическая втулка 100 мм, подвесная головка DIN B | 3 кг   |
| • TAF 16, длина 1000 мм, трубка A106, D=22 мм, подвесная головка DIN B         | 3 кг   |

## Электроника

Нужный тип выходного сигнала может быть получен посредством выбора правильного 2-проводного преобразователя, устанавливаемого на головке.

Endress + Hauser предоставляет новейшие преобразователи (серии iTEMP®), встроенные в 2-проводное устройство и с выходным сигналом 4...20 мА, HART® или Profibus-PA®. Все преобразователи легко программируются с помощью ПК, используя общедоступные программные средства ReadWin® 2000 (для преобразователей 4...20 мА и HART®) или Comwin II (преобразователи Profibus-PA®).

HART® преобразователи можно также программировать с помощью портативного рабочего модуля DXR 275 (Универсальный коммуникатор HART®).

PCP (4...20 мА) модель (TMT 181) имеет гальваническую развязку.

С преобразователями Profibus-PA® E+H рекомендует использовать специализированные разъемы Profibus®. Тип Weidmuller (Pg 13.5 - M12) обычно используется в качестве стандарта. Более подробно с информацией о преобразователях можно ознакомиться в отдельном документе (см. Коды TI в конце настоящего документа).

Если преобразователи, монтируемые на головке, не используются, сенсорный зонд можно подключить с помощью клеммной колодки к удаленному преобразователю (т. е. рельсовый преобразователь DIN).

## Рабочие характеристики

### Рабочие условия

Рабочие условия для подвесных головок:

- Тем-ра окружающей среды (корпус без монтируемого на головке преобразователя): от -40 до 130°C
- Тем-ра окружающей среды (корпус с монтируемым на головке преобразователем): от -40 до 85°C.

### Рабочая температура

Рабочий диапазон определяется комбинацией материалов, используемых для проводов термопары и соответствующих защитных корпусов

### Максимальное рабочее давление

Данный тип термопар эксплуатируется при рабочем давлении не более 1 бар.

### Погрешность измерений

#### Максимальная погрешность зонда

Нормы DIN EN 60584 устанавливают стандартные значения и допуски для используемых комбинаций термопар.

Нормы DIN EN 60584 соответствуют старым нормам DIN 43710 за исключением датчиков Fe-CuNi (датчики типа L), которые можно получить по отдельному заказу.

Стандартные допуски для термопар TAF 11, TAF 12, TAF 16 относятся к Классу 2 (термопары типа J, K, R, S) или Классу 3 (термопара типа B).

Датчики приведенных допусков можно заказать, используя 99 разрядов в варианте "Провода типа термопары".

Тип	Стандартный допуск (DIN EN 60584)		Приведенный допуск (DIN EN 60584)	
	Класс	Отклонение	Класс	Отклонение
<b>Термопары из простых металлов</b>				
J (Fe-CuNi)	2	+/-2.5°C (-40...333°C) +/-0.0075   t   (333...750°C)	1	+/-1.5°C (-40...375°C) +/-0.004   t   (375...750°C)
K (NiCr-Ni)	2	+/-2.5°C (-40...333°C) +/-0.0075   t   (333...1200°C)	1	+/-1.5°C (-40...375°C) +/-0.004   t   (375...1000°C)
<b>Термопары из благородных металлов</b>				
S (PtRh10%-Pt)	2	+/-1.5°C (0...600°C) +/-0.0025   t   (600...1600°C)	1	+/-1°C (0...1100°C) +/-[1+0.003(t-1100)] (1100...1600°C)
R (PtRh13%-Pt)	2	+/-1.5°C (0...600°C) +/-0.0025   t   (600...1600°C)	1	+/-1°C (0...1100°C) +/-[1+0.003(t-1100)] (1100...1600°C)
B (PtRh30%-PtRh6%)	3	+/-4°C (600...800°C) +/-0.005   t   (800...1700°C)	2	+/-0.0025   t   (600...1700°C)

Ошибка преобразователя должна добавляться к ошибке зонда, включая компенсацию на свободный (холодный) спай термопары (подробности см. в конце настоящего документа).

**Диапазон измерений**

Стандартный (согласно DIN EN 60584) диапазон измерений термопар:

- термopара типа J -40...750°C
- термopара типа K -40...1200°C
- термopара типа R 0...1600°C
- термopара типа S 0...1600°C
- термopара типа B 600...1700°C.

Фактический верхний предел диапазона использования:

Тип ТП	Материал провода и оболочки	Размер провода (мм)	Максимальная температура (°C)	Стандартные цвета проводов (DIN EN 60584)
J (***)	Fe-CuNi	1.63	590	(+)черный / (-)белый
J (***)	Fe-CuNi	2.30	650	(+)черный / (-)белый
J (***)	Fe-CuNi	3.26	760	(+)черный / (-)белый
K (***)	NiCr-Ni	1.63	1090	(+)зеленый / (-)белый
K (***)	NiCr-Ni	2.30	1150	(+)зеленый / (-)белый
K (***)	NiCr-Ni	3.26	1260	(+)зеленый / (-)белый
K (*)	NiCr-Ni Inconel® 600	неорганическая изоляция диаметр кабеля 6	1100	(+)зеленый / (-)белый
S (**)	PtRh10%-Pt	0.35 0.50	1300 1480	(+)оранжевый / (-)белый
R (**)	PtRh13%-Pt	0.50	1480	(+)оранжевый / (-)белый
B (**)	PtRh30%-PtRh6%	0.50	1700	(+)серый / (-)белый

Warning!Предупреждение!(\*) Только для TAF 16.

Warning!Предупреждение!(\*\*) Только для TAF 12x.

Warning!Предупреждение!(\*\*\*) Только для TAF 11.

**Время реакции**

Время реакции для данного типа термopары обычно не является важным параметром. Более подробную информацию можно получить в региональном представительстве E+H.

**Изоляция**

Сопротивление изоляции между клеммами и корпусом зонда полностью обеспечивается заводскими методами.

Для TAF 16 с вариантами чувствительных элементов, снабженными неорганической 6 мм изоляцией, применяются нормы IEC 1515.

Сопротивление изоляции между клеммами и корпусом зонда:

- при 25°C, проверка при 500 В пост. тока > 1 ГОм
- при 500°C, проверка при 500 В пост. тока > 5 МОм.

**Самонагрев**

Nil.

## Монтаж

Термоэлектрические термометры Omnigrad S TAF специально предназначены для высокотемпературных промышленных печей. Платиновый провод диаметром 0.5 мм пригоден для применения в условиях высоких температур и обеспечивает более продолжительную стабильность.

В большинстве случаев очень важно вести контроль за установкой и снятием этих термopар на производстве, где температуры высоки, чтобы избежать тепловых ударов и возможного повреждения защитного корпуса. Для предотвращения механического воздействия, которое могло бы привести к искривлению хвостовика сенсорного устройства, мы рекомендуем вертикальную установку.

Селективное окисление представляет собой процесс окисления, который происходит в никелевых термopарах, в частности, типа К. Это состояние обусловлено ограниченной подачей кислорода, окружающего термоэлектрические элементы, в частности, типа К. Ограниченное количество кислорода реагирует с более активным хромом в сплаве проводника, образуя окалину. Поскольку хром преобразуется в оксид хрома, увеличивающийся осадок никелевой окалины приводит к нарушению калибровки. Раскалибровка обусловлена отрицательным термоэлементом, двояким относительно

никелевой окислы, а не исходным однородным хромоникелевым сплавом. Избирательное окисление исключается там, где отмечается избыток кислорода или он отсутствует вовсе.

## Элементы системы

### Корпус

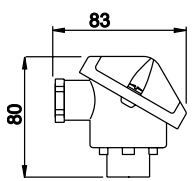
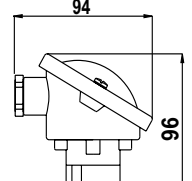
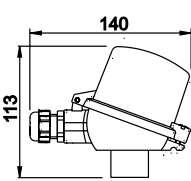
Согласно DIN 43729 в корпусе размещаются клеммы или преобразователь. Существуют корпуса различных типов и изготавливаются они из разных материалов (с алюминиевым покрытием, из чугуна, из нержавеющей стали).

Головка типа TA20A (DIN B) относится к основным E+H алюминиевым корпусам для датчиков температуры. Она поставляется в корпоративных цветах E+H без дополнительных затрат.

TA20A может использоваться с трубками наружным диаметром до 21.3 мм.

TA20M, DIN A алюминиевая головка представляет собой соединительный корпус с трубками диаметром свыше 21.3 мм. В ней размещается клеммная колодка или преобразователь, выбираемые из целого ряда приборов серии iTEMP®.

Алюминиевая головка типа TA20D (называемая также BUZH) способна вмещать клеммную колодку и преобразователь или два преобразователя в одно и то же время.

Тип корпуса	IP	Тип корпуса	IP	Тип корпуса	IP
TA20A (DIN B)	54 (*)	TA20M (DIN A)	54 (*)	TA20D	54 (*)
					

(\*) В наихудшем случае при определенной конфигурации некоторых датчиков класс защиты IP.

### Преобразователь

Имеющиеся типы преобразователей (см. также раздел “Электроника”):

- TMT 181
  - TMT 182
  - TMT 184
- PCP 4...20 mA (гальваническая развязка)  
Smart HART® (гальваническая развязка)  
Profibus-PA® (гальваническая развязка).

TMT 181 является ПК программируемым преобразователем.

Выход TMT 182 состоит из наложенных сигналов 4...20 mA и HART®.

Для TMT 184 с выходным сигналом Profibus-PA® адрес коммуникационной линии можно установить с помощью соответствующего программируемого или механического переключателя. Пользователь может заказать желаемую конфигурацию на этапе оформления заявки. Головки с преобразователями можно заказать отдельно, руководствуясь составом изделия TMT1 (см. соответствующую таблицу в конце настоящего документа).

Если термодатчики TAF заказаны в комплекте с клеммной колодкой, они могут подключаться к внешнему рельсовому преобразователю E+H DIN:

- TMT 121
  - TMT 122
- PCP 4...20 mA (с гальванической развязкой)  
Smart HART® (с гальванической развязкой).

В этом случае для подключения требуются удлинительные или компенсационные провода.

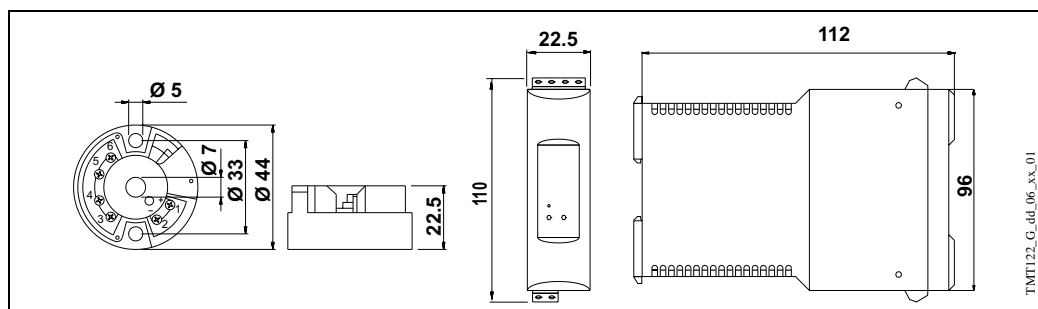
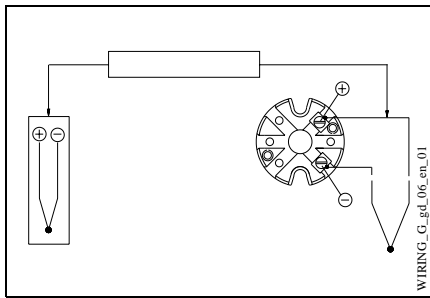


Рис. 2: TMT 181, TMT 121



**Зонд**



В датчиках TAF измерительный зонд состоит из:

- Вставка TAF 16 с неорганической изоляцией, устанавливаемая внутри металлической термогильзы, или провода типа J / K, вставляемые в соответствующие керамические изоляторы, обладающие хорошей стойкостью к высоким температурам.
- TAF 12x два или более PtRh-Pt провода, вставляемые в соответствующий керамический изолятор, обладающие хорошей стойкостью к высоким температурам, вставка устанавливается внутри керамической термогильзы.
- TAF 11 два или более J или K провода, вставляемые в соответствующий керамический изолятор, обладающие хорошей стойкостью к высоким температурам, вставка устанавливается внутри керамической термогильзы.

Рис. 3: Стандартная электромонтажная схема

При замене зонда длина вставки (IL) определяется длиной термогильзы.

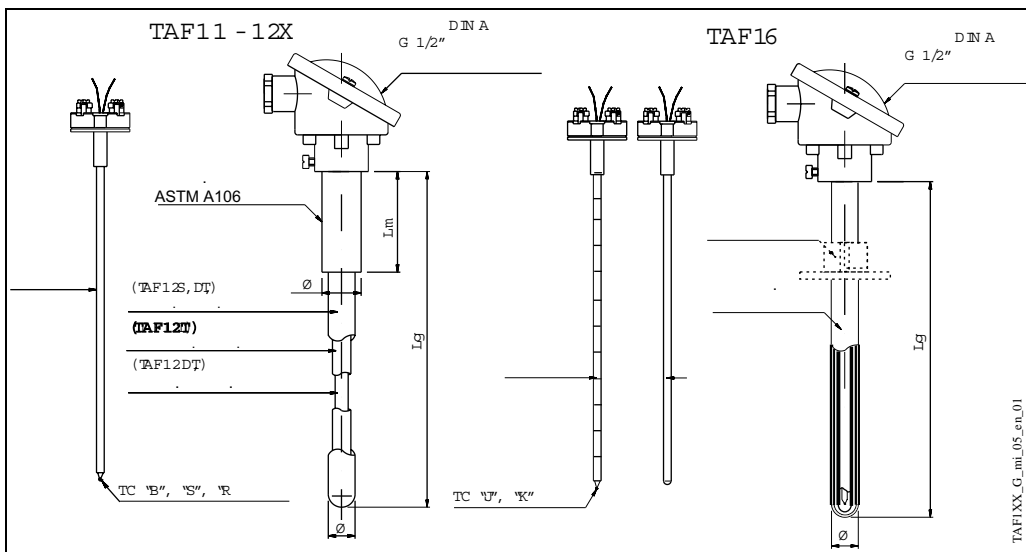


Рис. 4: Детали чувствительного элемента

## Сертификаты и свидетельства

**Ех-исполнение**

TAF термопары могут использоваться в опасных средах, если они подключены к Ех-сертифицированным электронным устройствам преобразования (например, преобразователи iTEMP®). Тип разрешенной зоны зависит от способа монтажа и поэтому ответственность ложится на заказчика.

**Акт проверки и калибровка**

Заказчик может заказать калибровку датчиков. “Заводская калибровка” проводится в Е+Н ЕА лаборатории в соответствии с международной практикой. Кроме того, может потребоваться калибровка в соответствии с традиционной практикой калибровки ЕА (SIT калибровка). Калибровка выполняется на термометрической вставке. Для правильной калибровки требуется минимальная погружная длина.

## Дополнительная информация

**Техобслуживание**

Датчики Omnigrad S TAF не нуждаются в каком-либо специальном техобслуживании. Единственной рекомендацией является выполнение периодической проверки сенсора на целостность, особенно термопар с керамическим корпусом, где механические удары и толчки могут повредить существующие керамические корпуса. Кроме того, как правило, для всех приборов, предназначенных для измерения температур, мы рекомендуем проводить проверку достоверности калибровки с установкой еще одного термометра в том же месте установки (если возможно) или ежегодное удаление сенсора из оборудования, чтобы проверить его точность с помощью эталонного прибора или в лаборатории.

## Время доставки

Обычно доставка датчиков TAF занимает 20 суток. При необходимости получить прибор в более короткий срок обращаться в региональное представительство E+H.

## Состав заказа

## Состав заказа

TAF11	Тип термопары (ТП), диаметр проводов (ТП типа K до 1260°C - ТП типа J до 760°C)		
12	1xТип K	диаметр проводов	2.3 мм
13	1xТип K	диаметр проводов	3.26 мм
15	2xТип K	диаметр проводов	2.3 мм
16	2xТип K	диаметр проводов	3.26 мм
21	1xТип J	диаметр проводов	2.3 мм
22	1xТип J	диаметр проводов	3.26 мм
24	2xТип J	диаметр проводов	2.3 мм
25	2xТип J	диаметр проводов	3.26 мм
99	Тип термопары и диаметр проводов согласно спецификации		
Материал и диаметр корпуса (труба)			
AA	DIN 610, диаметр 14	(труба до 600 мм)	без внутренней оболочки
AB	DIN 610, диаметр 14	(труба от 601 мм до 1000 мм)	без внутренней оболочки
AC	DIN 610, диаметр 14	(труба от 1001 мм до 1500 мм)	без внутренней оболочки
AD	DIN 610, диаметр 17	(труба до 600 мм)	без внутренней оболочки
AE	DIN 610, диаметр 17	(труба от 601 мм до 1000 мм)	без внутренней оболочки
AF	DIN 610, диаметр 17	(труба от 1001 мм до 1500 мм)	без внутренней оболочки
AG	DIN 610, диаметр 24	(труба до 600 мм)	внутр. оболочка по DIN 610 диам. 17 мм
AH	DIN 610, диаметр 24	(труба от 601 мм до 1000 мм)	внутр. оболочка по DIN 610 диам. 17 мм
AJ	DIN 610, диаметр 24	(труба от 1001 мм до 1500 мм)	внутр. оболочка по DIN 610 диам. 17 мм
YY	Материал/диаметр внешней и внутренней оболочек согласно спецификации		
Погружная длина Lg (400 - 1500 мм)			
X	... мм погружная длина Lg согласно спецификации		
Y	... мм специальная погружная длина Lg		
Тип клеммной колодки			
3	Клеммная колодка DIN B		
4	Клеммная колодка DIN A		
Металлическая втулка: Lm длина, диаметр и материал			
A	185	мм Lm диам. 33 мм	ASTM A106
B	80	мм Lm диам. 22 мм	ASTM A106
C	200	мм Lm диам. 22 мм	ASTM A106
D	100	мм Lm диам. 22 мм	сталь с цинковым покрытием
E	150	мм Lm диам. 22 мм	сталь с цинковым покрытием
F	100	мм Lm диам. 22 мм	AISI 304
G	150	мм Lm диам. 22 мм	AISI 304
H	200	мм Lm диам. 22 мм	AISI 304
J	185	мм Lm диам. 33 мм	AISI 304
Y	... мм Lm диаметр и материал согласно спецификации		
Технологическое подключение			
0	Без регулируемого фланцевого подключения		
1	Регулируемое фланцевое подключение диаметр 70 мм		
9	Технологическое подключение согласно спецификации		
Тип головки			
A	Головка DIN B; резьба G1/2, G1/2		
D	TA20D Алюминий, высокая крышка, M24x1.5, Pg 16, IP66		
R	Головка DIN A; резьба G1/2		
Y	Головка согласно спецификации		
Преобразователь со встроенной головкой			
0	Без преобразователя		
P	Программируемый TMT181-A, от ... до ...°C, PCP, 2-проводн., изолирован.		
R	Программируемый TMT182-A, от ... до ...°C, HART®, 2-проводн., изолирован.		
S	Программируемый TMT184-A, от ... до ...°C, Profibus-PA®, 2-проводн., изолир.		
1	Встроенный преобразователь THT1, отдельная позиция		
TAF11-			Полный код заказа

## Информация о составе заказа

### Состав заказа

TAF12S	Тип термопары (ТС), диаметр проводов		
	<i>(ТС S до 1600°C - ТС В до 1800°C - ТС R до 1600°C)</i>		
31	1xТип S	диам. проводов	0.35 мм
32	2xТип S	диам. проводов	0.35 мм
33	1xТип S	диам. проводов	0.5 мм
34	2xТип S	диам. проводов	0.5 мм
41	1xТип R	диам. проводов	0.5 мм
42	2xТип R	диам. проводов	0.5 мм
51	1xТип В	диам. проводов	0.5 мм
52	2xТип В	диам. проводов	0.5 мм
	<b>Материал и диаметр корпуса (труба)</b>		
SA	DIN 610, диам. 9 Lg	(труба до 600 мм)	
SB	DIN 610, диам. 9 Lg	(труба от 601 мм до 1000 мм)	
SC	DIN 610, диам. 9 Lg	(труба от 1001 мм до 1500 мм)	
SD	DIN 710, диам. 9 Lg	(труба до 600 мм)	
SE	DIN 710, диам. 9 Lg	(труба от 601 мм до 1000 мм)	
SF	DIN 710, диам. 9 Lg	(труба от 1001 мм до 1500 мм)	
YY	Материал и защитный корпус согласно спецификации		
	<b>Погружная длина Lg (300 - 1500 мм)</b>		
X	... мм погружная длина Lg согласно спецификации		
Y	... мм специальная погружная длина Lg		
	<b>Тип выводов</b>		
2	Микропроволочные выводы		
3	Клеммная колодка		
	<b>Металлическая втулка: длина Lm, диаметр и материал</b>		
A	100	мм Lm диам. 13,7 мм	AISI 304
Y	... мм Lm диам. и материал согласно спецификации		
	<b>Технологическое подключение</b>		
0	Без регулируемого фланцевого подключения		
1	Регулируемое фланцевое подключение диам. 70 мм, алюминий		
9	Технологическое подключение согласно спецификации		
	<b>Тип головок</b>		
A	Головка DIN В; резьба G1/2, G1/2		
D	TA20D алюминий, высокая крышка, M24x1.5, Pg16, IP66		
Y	Головка согласно спецификации		
	<b>Головка со встроенным преобразователем</b>		
0	Без преобразователя		
P	Программируемый TMT181-A, от ... до ...°C, РСР, 2-проводный, отдельный		
R	Программируемый TMT182-A, от ... до ...°C, HART®, 2-проводный, отдельный		
S	Программируемый TMT184-A, от ... до ...°C, Profibus-PA®, 2-проводн., отдельный		
1	Встроенный преобразователь THT1, раздельное положение		
TAF12S-			Полный код заказа

## Информация о составе заказа

### Состав заказа

TAF12D	Тип термопарв (ТС), диаметр проводов			
	(TC S до 1600°C - TC B до 1800°C - TC R до 1600°C)			
31	1xТип S	диам. проводов	0.35 мм	
32	2xТип S	диам. проводов	0.35 мм	
33	1xТип S	диам. проводов	0.5 мм	
34	2xТип S	диам. проводов	0.5 мм	
41	1xТип R	диам. проводов	0.5 мм	
42	2xТип R	диам. проводов	0.5 мм	
51	1xТип B	диам. проводов	0.5 мм	
52	2xТип B	диам. проводов	0.5 мм	
	<b>Материал и диаметр наружной/внутренней оболочки (труба)</b>			
DA	DIN 610, диам. 14 Lg	(труба до 600 мм)	int. DIN 610 диам. 9 мм	
DB	DIN 610, диам. 14 Lg	(труба от 601 мм до 1000 мм)	int. DIN 610 диам. 9 мм	
DC	DIN 610, диам. 14 Lg	(труба от 1001 мм до 1500 мм)	int. DIN 610 диам. 9 мм	
DD	DIN 710, диам. 15 Lg	(труба до 600 мм)	int. DIN 610 диам. 9 мм	
DE	DIN 710, диам. 15 Lg	(труба от 601 мм до 1000 мм)	int. DIN 610 диам. 9 мм	
DF	DIN 710, диам. 15 Lg	(труба от 1001 мм до 1500 мм)	int. DIN 610 диам. 9 мм	
YY	Материал и диаметр наружного/внутренней оболочки согласно спецификации			
	<b>Погружная длина Lg (300 - 1500 мм)</b>			
X	... мм погружная длина Lg согласно спецификации			
Y	... мм специальная погружная длина Lg			
	<b>Тип выводов</b>			
2	Микропроводочные выводы			
3	Клеммная колодка			
	<b>Металлическая втулка: длина Lm, диаметр и материал</b>			
B	80	мм Lm диам. 22 мм	ASTM A106	
C	200	мм Lm диам. 22 мм	ASTM A106	
F	100	мм Lm диам. 22 мм	AISI 304	
G	150	мм Lm диам. 22 мм	AISI 304	
H	200	мм Lm диам. 22 мм	AISI 304	
Y	... мм Lm диаметр и материал согласно спецификации			
	<b>Технологическое подключение</b>			
0	Без регулируемого фланцевого подключения			
1	Регулируемое фланцевое подключение диам. 70 мм, алюминий			
9	Технологическое подключение согласно спецификации			
	<b>Тип головок</b>			
A	Головка DIN B; резьба G1/2, G1/2			
D	TA20D алюминиевый, высокая крышка, M24x1.5, Pg16, IP66			
Y	Головка согласно спецификации			
	<b>Головка со встроенным преобразователем</b>			
0	Без преобразователя			
P	Программируемый TMT181-A, от ... до ...°C, РСР, 2-проводный, отдельный			
R	Программируемый TMT182-A, от ... до ...°C, HART®, 2-проводный, отдельный			
S	Программируемый TMT184-A, от ... до ...°C, Profibus-PA®, 2-проводный, отдельный			
1	Встроенный преобразователь ТНТ1, раздельное положение			
TAF12D-				Полный код заказа

## Информация о составе заказа

### Состав заказа

<b>TAF12T</b>	<b>Тип ТС, диаметр проводов, 10 мм Lg</b>		
	<i>(TC S до 1600°C - TC B до 1800°C - TC R до 1600°C)</i>		
31	1xТип S	диам. проводов	0.35 мм
32	2xТип S	диам. проводов	0.35 мм
33	1xТип S	диам. проводов	0.5 мм
34	2xТип S	диам. проводов	0.5 мм
41	1xТип R	диам. проводов	0.5 мм
42	2xТип R	диам. проводов	0.5 мм
51	1xТип B	диам. проводов	0.5 мм
52	2xТип B	диам. проводов	0.5 мм
	<b>Материал и диаметр наружного и внутреннего корпуса Lg (труба)</b>		
TA	DIN 530, диам. 26 Lg	(труба до 600 мм)	-промежут. DIN 610 диам. 14 мм; -int. DIN 610 диам. 9 мм
TB	DIN 530, диам. 26 Lg	(труба от 601 мм до 1000 мм)	-промежут. DIN 610 диам. 14 мм; -внутр. DIN 610 диам. 9 мм
TC	DIN 530, диам. 26 Lg	(труба от 1001 мм до 1500 мм)	-промежут. DIN 610 диам. 14 мм; -внутр. DIN 610 диам. 9 мм
TD	DIN 530, диам. 26 Lg	(труба до 600 мм)	-промежут. DIN 710 диам. 15 мм; -внутр. DIN 710 диам. 9 мм
TE	DIN 530, диам. 26 Lg	(труба от 601 мм до 1000 мм)	-промежут. DIN 710 диам. 15 мм; -внутр. DIN 710 диам. 9 мм
TF	DIN 530, диам. 26 Lg	(труба от 1001 мм до 1500 мм)	-промежут. DIN 710 диам. 15 мм; -внутр. DIN 710 диам. 9 мм
TG	DIN 710, диам. 24 Lg	(труба от 600 мм)	-промежут. DIN 710 диам. 15 мм; -внутр. DIN 710 диам. 9 мм
TH	DIN 710, диам. 24 Lg	(труба от 601 мм до 1000 мм)	-промежут. DIN 710 диам. 15 мм; -внутр. DIN 710 диам. 9 мм
TJ	DIN 710, диам. 24 Lg	(труба от 1001 мм до 1500 мм)	-промежут. DIN 710 диам. 15 мм; -внутр. DIN 710 диам. 9 мм
YY	Материал и диаметр наружного/внутреннего корпуса согласно спецификации		
	<b>Погружная длина Lg (300 - 1500 мм)</b>		
X	... мм погружная длина Lg согласно спецификации		
Y	... мм специальная погружная длина Lg		
	<b>Тип выводов</b>		
2	Микропроволочные выводы		
4	Клеммная колодка DIN A		
	<b>Металлическая втулка: длина Lm length, диаметр и материал</b>		
A	185	мм Lm диам. 33 мм	ASTM A106
Y	... мм Lm диам. и материал согласно спецификации		
	<b>Технологическое подключение</b>		
0	Без регулируемого фланцевого подключения		
9	Технологическое подключение согласно спецификации		
	<b>Тип головок</b>		
D	TA20D алюминий, высокая крышка, M24x1.5, Pg16, IP66		
P	Головка DIN A; резьба G1/2"		
Y	Головка согласно спецификации		
	<b>Головка со встроенным преобразователем</b>		
0	Без преобразователя		
P	Программируемый TMT181-A, от ... до ...°C, PСP, 2-проводный, отдельный		
R	Программируемый TMT182-A, от ... до ...°C, HART®, 2-проводный, отдельный		
S	Программируемый TMT184-A, от ... до ...°C, Profibus-PA®, 2-проводный, отдельный		
1	Встроенный преобразователь THT1, раздельная позиция		
TAF12T-			Полный код заказа

## Информация о составе заказа

### Состав заказа

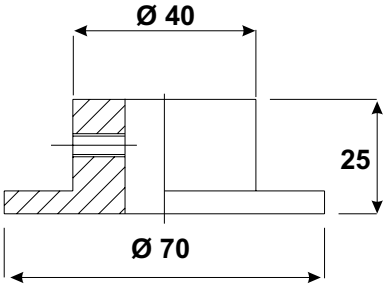
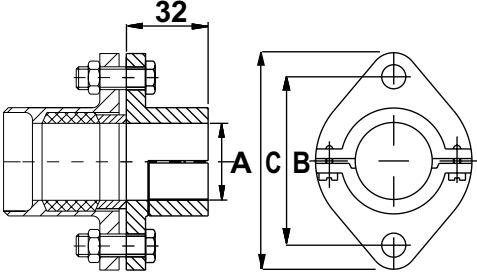
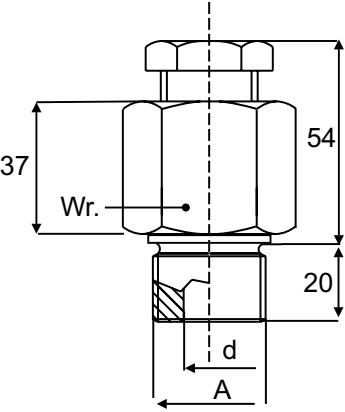
<b>TAF16</b>	<b>Тип ТС, диаметр проводов</b>		
	<i>(ТС К до 1260°C - ТС J до 760°C)</i>		
11	1xТип К	диам. проводов	1.63 мм
12	1xТип К	диам. проводов	2.30 мм
13	1xТип К	диам. проводов	3.26 мм
14	2xТип К	диам. проводов	1.63 мм
15	2xТип К	диам. проводов	2.30 мм
16	2xТип К	диам. проводов	3.26 мм
17	1xТип К	MgO изоляция,	диаметр корпуса 6 мм Inconel® 600
18	2xТип К	MgO изоляция,	диаметр корпуса 6 мм Inconel® 600
20	1xТип J	диам. проводов	1.63 мм
21	1xТип J	диам. проводов	2.30 мм
22	1xТип J	диам. проводов	3.26 мм
23	2xТип J	диам. проводов	1.63 мм
24	2xТип J	диам. проводов	2.30 мм
25	2xТип J	диам. проводов	3.26 мм
99	Тип ТС и диаметр проводов согласно спецификации		
	<b>Вставная длина He (480-1580 мм - Lg+80 мм)</b>		
X	... мм вставная длина согласно спецификации		
Y	... мм специальная вставная длина		
	<b>Материал, размер трубы</b>		
A	Труба AISI 310,	диам.	14x11 мм
B	Труба AISI 310,	диам.	17.2x14.2 мм
C	Труба AISI 310,	диам.	21.3x19.3 мм
D	Труба AISI 310,	диам.	26.7x23.7 мм
E	Труба AISI 316,	диам.	21.3x15.76 мм
F	Труба AISI 316,	диам.	26.7x20.96 мм
G	Труба AISI 446,	диам.	21.3x15.76 мм
H	Труба AISI 446,	диам.	26.7x20.96 мм
J	Труба Inconel® 600,	диам.	15x12 мм
K	Труба Inconel® 600,	диам.	17.2x13.2 мм
L	Труба Inconel® 600,	диам.	21.3x15.76 мм
M	Труба Inconel® 600,	диам.	26.7x20.96 мм
Y	Материал и размер трубы согласно спецификации		
	<b>Погружная длина Lg (400 - 1500 мм)</b>		
X	... мм погружная длина Lg согласно спецификации		
Y	... мм специальная погружная длина L g		
	<b>Внутренний защитный корпус согласно DIN 610</b>		
0	Без внутреннего защитного корпуса		
9	Специальный внутренний керамический корпус		
	<b>Тип выводов</b>		
3	Клеммная колодка DIN B		
4	Клеммная колодка DIN A		
	<b>Технологическое подключение</b>		
0	Без регулируемого технологического подключения		
1	Регулируемое фланцевое подключение диам. 70 мм, алюминий		
9	Технологическое подключение согласно спецификации		
	<b>Тип головок</b>		
A	Головка DIN B; резьба G1/2, G1/2		
D	TA20D алюминий, высокая крышка, M24x1.5, Pg 16, IP66		
R	Головка DIN A; резьба G1/2		
Y	Головка согласно спецификации		
	<b>Головка со встроенным преобразователем</b>		
0	Без преобразователя		
P	Программируемый TMT181-A, от ... до ...°C, PCP, 2-проводный, отдельный		
R	Программируемый TMT182-A, от ... до ...°C, HART®, 2-проводный, отдельный		
S	Программируемый TMT184-A, от ... до ...°C, Profibus-PA®, 2-проводный, отдельный		
1	Встроенный преобразователь THT1, раздельное положение		
TAF16-			Полный код заказа

## Информация о составе заказа

### Состав заказа

ТНТ1	Головка с преобразователем в сборе
	<i>Заказывается отдельно</i>
F11	Программируемый TMT181-A, от... до ...°C, PCP, 2-проводный, отдельный
F21	Программируемый TMT181-B, от... до ...°C, PCP ATEX, 2-проводный, отдельный
F22	Программируемый TMT181-C, от... до ...°C, PCP FM IS, 2-проводный, отдельный
F23	Программируемый TMT181-D, от... до ...°C, PCP CSA, 2-проводный, отдельный
L11	Программируемый TMT182-A, от... до ...°C, HART®, 2-проводный, отдельный
L21	Программируемый TMT182-B, от... до ...°C, HART® ATEX, 2-проводный, отдельный
L22	Программируемый TMT182-C, от... до ...°C, HART® FM IS, 2-проводный, отдельный
L23	Программируемый TMT182-D, от... до ...°C, HART® CSA, отдельный
K11	Программируемый TMT184-A, от... до ...°C, Profibus PA®, 2-проводный
K21	Программируемый TMT184-B, от... до ...°C, Profibus PA® ATEX, 2-проводный
K22	Программируемый TMT184-C, от... до ...°C, Profibus PA® FM IS, 2-проводный
K23	Программируемый TMT184-D, от... до ...°C, Profibus PA® CSA, 2-проводный
YYY	Преобразователь как установлено
Использование и обслуживание	
1	Встроенное исполнение
9	Специальный как указано
ТНТ1-	Полный код заказа

Принадлежности

<p><b>Регулируемое фланцевое подключение</b></p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">ADIFLG_G_dId_09_xx_02</p>	<p>Максимальная температура 350°C, материал: алюминий.                  Без газонепроницаемого присоединительного патрубка.                  Выбирается из состава изделия.</p>																																																								
<p><b>Регулируемое фланцевое подключение DIN 43734</b></p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">ADIFLG_G_dId_09_xx_01</p>	<p>Максимальная температура 400°C, материал: чугун.                  Без газонепроницаемого присоединительного патрубка.                  Контрфланец и прокладка не поставляются.                  Включается в специальный вариант состава изделия. См. код материала в таблице ниже.</p> <table border="1" data-bbox="608 815 1441 965"> <thead> <tr> <th></th> <th>A=16</th> <th>A=23</th> <th colspan="4">A=33</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C/B 75/55</td> <td>60008385</td> <td></td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>C/B 90/70</td> <td></td> <td>60000516</td> <td colspan="4">60000517</td> </tr> </tbody> </table>								A=16	A=23	A=33				C/B 75/55	60008385						C/B 90/70		60000516	60000517																																
	A=16	A=23	A=33																																																						
C/B 75/55	60008385																																																								
C/B 90/70		60000516	60000517																																																						
<p><b>Регулируемое резьбовое подключение</b></p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">ADIPRO_G_dId_09_xx_01</p>	<p>Максимальная рабочая температура 350°C для всех вариантов, материал: SS 316Ti.                  Максимально допустимое рабочее давление 1 бар.                  Уплотнитель входит в состав заказа.                  Включается в специальный вариант состава изделия. См. код материала в таблице ниже.</p> <table border="1" data-bbox="608 1256 1441 1626"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>d=14.5</th> <th>d=17.5</th> <th>d=22</th> <th>d=27</th> <th>d=34</th> <th>Wr</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G 1/2"</td> <td>60019126</td> <td>60019129</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Wr.36</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">G 3/4"</td> <td rowspan="2">60019127</td> <td rowspan="2">60019130</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Wr.36</td> </tr> <tr> <td></td> <td>60020836</td> <td></td> <td>Wr.41</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">G 1"</td> <td rowspan="2">60019128</td> <td rowspan="2">60021758</td> <td rowspan="2">60021757</td> <td></td> <td></td> <td>Wr.41</td> </tr> <tr> <td></td> <td>60019134</td> <td></td> <td>Wr.46</td> </tr> <tr> <td>G 1 1/2"</td> <td></td> <td></td> <td>60021425</td> <td></td> <td>60022497</td> <td>Wr.55</td> </tr> <tr> <td>G 1 1/4"</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>60019264</td> <td>Wr.55</td> </tr> </tbody> </table>							A	d=14.5	d=17.5	d=22	d=27	d=34	Wr	G 1/2"	60019126	60019129				Wr.36	G 3/4"	60019127	60019130				Wr.36		60020836		Wr.41	G 1"	60019128	60021758	60021757			Wr.41		60019134		Wr.46	G 1 1/2"			60021425		60022497	Wr.55	G 1 1/4"					60019264	Wr.55
A	d=14.5	d=17.5	d=22	d=27	d=34	Wr																																																			
G 1/2"	60019126	60019129				Wr.36																																																			
G 3/4"	60019127	60019130				Wr.36																																																			
				60020836		Wr.41																																																			
G 1"	60019128	60021758	60021757			Wr.41																																																			
					60019134		Wr.46																																																		
G 1 1/2"			60021425		60022497	Wr.55																																																			
G 1 1/4"					60019264	Wr.55																																																			



Примечание!-Другие технологические соединители поставляются по отдельному заказу.



## Дополнительная документация

---

- Головка с преобразователем температуры iTEMP® PCP TMT 181 TI 070R/09/en
- Головка с преобразователем температуры iTEMP® HART® TMT 182 TI 078R/09/en
- Головка с преобразователем температуры iTEMP® PA TMT 184 TI 079R/09/en
- Рельсовый преобразователь температуры DIN iTEMP® PCP TMT 121 TI 087R/09/en
- Рельсовый преобразователь температуры DIN iTEMP® HART® TMT 122 TI 090R/09/en
- Вставка термопары - Omnigrad TEC 100 TI 103T/02/en
- E+H Thermolab - Сертификаты калибровки для промышленных термометров и рабочих стандартов *RTD и термопар* TI 236T/02/en

---

**Subject to modification**

---

Endress+Hauser  
GmbH+Co.  
Instruments International  
P.O. Box 2222  
D-79574 Weil am Rhein  
Germany

Tel. (07621) 975-02  
Tx 773926  
Fax (07621) 975 345  
<http://www.endress.com>  
[info@ii.endress.com](mailto:info@ii.endress.com)

**Endress + Hauser**  
The Power of Know How

