

# Термометр сопротивления *Omnigrad T TR 24*

## Технические характеристики

**RTD Температурный датчик сопротивления  
С резьбовым или сварным соединением и сменной электронной вставкой  
PCP (4...20 мА), HART® или PROFIBUS-PA®.**



Температурный датчик TR 24 Omnigrad T является термометром сопротивления и благодаря своей модульной структуре он подходит практически для всех промышленных процессов и общего применения.

Датчик состоит из измерительного зонда без защитной гильзы и корпуса, который может содержать трансмиттер для преобразования измеряемого значения.

### Область применения

- Химия тонких соединений
- Энергетическая промышленность
- Пищевая промышленность
- Общая промышленность
- Охрана окружающей среды

### Основные преимущества:

- Нерж. сталь 316L/1.4404 для смачиваемых частей.
- Наиболее распространенные стандартные резьбовые соединения; другие выполняются на заказ
- Погружная длина согласно требованиям заказчика.
- Конец измерительного канала с уменьшенным диаметром или суженным для уменьшения ответного времени.
- Отделка поверхности вплоть до Ra<0.8 µm
- Корпус из нержавеющей стали, алюминия или пластика, с классом защиты от IP65 до IP67
- Съёмная изолированная минеральная вставка с диаметром 6 или 3 мм.
- PCP (4...20 мА, также с повышенной точностью), HART® и PROFIBUS®, 2-проводные преобразователи.
- Чувствительный элемент Pt 100 с классом точности A (DIN EN 60751) или 1/3 DIN B.
- Перекрученный спиралью провод Pt 100 (-200°C...+600°C) или тонкая пленка (-50...+400°C)
- Двойной Pt 100 для резервирования
- Одинарный Pt 100 с 4х-проводным соединением, двойной Pt 100 с 3х-проводным соединением.
- Сертификат ATEX 1 или ½ GD EEx ia
- Сертификат материалов(3.1B)
- Сертификат калибровки EA

## Функции и системный дизайн

### Принцип измерения

В термометрах RTD (Температурный датчик сопротивления) чувствительный элемент состоит из электрического резистора со значением 100 Ом при 0°C (названный Pt 100 согласно стандарту DIN EN 60751), значение которого увеличивается при высоких температурах согласно коэффициенту сопротивления материала резистора (платина). В промышленных термометрах, которые соответствуют стандартам DIN EN 60751, значение данного коэффициента  $\alpha = 3.85 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , рассчитанное между 0 и 100°C.

### Конфигурация оборудования

Температурный датчик Omnigrad T TR24 состоит из измерительного зонда и корпуса (наконечника), который может вмещать преобразователь или клеммы на керамическом блоке для электрического подключения.

Конструкция датчика основана на следующих стандартах: DIN 43729 (корпус), 43735 (зонд), и таким образом гарантирует высокий уровень сопротивляемости к наиболее типичным проблемам, возникающим в промышленных процессах.

Измерительный зонд состоит из сменной электронной вставки из оксида алюминия диаметром 3 или 6 мм.

Датчик TR 24 можно установить на трубу или резервуар при помощи уплотнительной арматуры, которую можно выбрать из целого ряда наиболее общих моделей (см. раздел «Структура компонентов»), а также датчик можно поместить в термокарман (напр. TW 251, см. коды в конце документа)

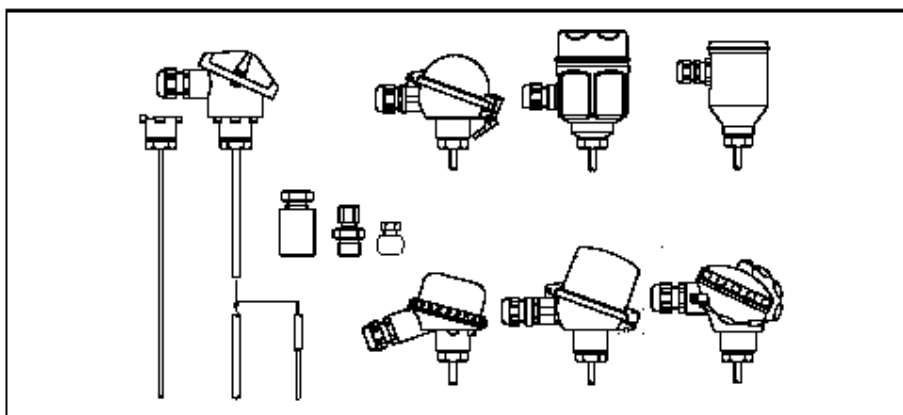


Рис. 1: Датчик TR 24 с различными наконечниками, технологическими соединениями и компонентами термогильзы

Электрическая структура термометра всегда соответствует правилам стандарта DIN EN 60751. Чувствительный элемент представлен в двух версиях: с тонкой пленкой (TF) или спиралевидной обмоткой (WW), более поздняя версия с большим диапазоном измерения и точности измерений.

Корпус может быть выполнен из различных материалов (пластмасса, окрашенный алюминиевый сплав, нержавеющая сталь). Способ закрепления термогильзы и кабельный уплотнитель обеспечивают минимальный уровень защиты от проникновения IP65.

### Материал

- Покрытие электронной вставки – нержавеющая сталь 316L/1.4404
- Уплотнительная арматура - нержавеющая сталь 316/1.4401, 316L/1.4404 или 316L/1.4435.

### Вес

От 0.5 до 2.5 кг в стандартном исполнении

## Электроника

Необходимый тип выходного сигнала можно получить, выбрав правильный, встраиваемый в головку преобразователь.

Компания Endress+Hauser поставляет преобразователи «нового уровня» (серия iTEMP®), встраиваемые в 2х-проводную систему с выходным сигналом 4...20 мА, HART® или PROFIBUS-PA®. Все преобразователи легко программируются при помощи персонального компьютера и программного обеспечения ReadWin® 2000 (для преобразователей 4...20 мА и HART®) или Commwin II (для преобразователей PROFIBUS-PA®). Кроме того, преобразователи HART® можно также запрограммировать при помощи портативного модуля DXR 275 (Универсальный коммуникатор HART®)

Также доступна модель PCP (4...20 мА, TMT 180), обладающая повышенной степенью точности измерений.

При использовании преобразователей PROFIBUS-PA®, Endress+Hauser рекомендует использовать специальные разъемы PROFIBUS®. Тип Weidmüller (Pg 13.5-M12) является стандартной опцией.

Более подробная информация о преобразователях приведена в соответствующей документации (см. коды Технической информации в конце документа).

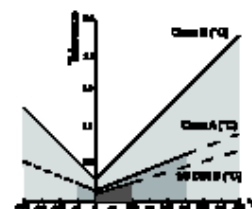
Если устанавливаемый в головку датчика преобразователь не используется, зонд можно подключить через блок клемм к дистанционному преобразователю (напр. преобразователь на рейке DIN).

## Рабочие характеристики

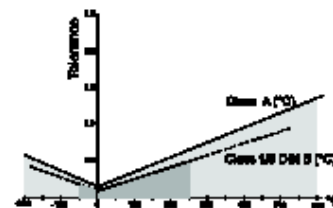
Рабочие условия	Рабочие условия	Тип продукта	Материал	Значения данных
Температура окружающей среды	корпус без встроенного преобразователя		металлический корпус	-40÷130°C
			пластиковый корпус	-40÷85°C
	корпус с встроенным преобразователем		металлический или пластиковый корпус	-40÷85°C
	корпус с дисплеем		металлический корпус	-20÷70°C
Рабочая температура	ТА 50/55 уплотняющий фитинг		муфта из нерж.стали	макс. 500°C
	ТА 50/55 уплотняющий фитинг		муфта из PTFE (политетрафлуорэтилен)	макс. 200°C
	ТА 70 уплотняющий фитинг		муфта из Viton®	макс. 180°C
Максимальное рабочее давление	ТА 50/55 уплотняющий фитинг		муфта из нерж.стали	4МПа (40 бар) при 20°C
	ТА 50/55 уплотняющий фитинг		муфта из PTFE (политетрафлуорэтилен)	1МПа (10 бар) при 20°C
	ТА 70 уплотняющий фитинг		муфта из Viton®	2МПа (20 бар) при 20°C
Максимальная скорость потока	Максимальная скорость потока, допустимая вставкой, уменьшается при увеличении длины измерительного зонда, погружаемого в жидкость.			
Ударопрочность и устойчивость к вибрациям	Согласно DIN EN 60751			3 г / 10÷500 Гц

## Точность измерений

Максимальная погрешность зонда (тип WW) Диапазон: -200...600°C	
• Класс А 3σ = 0.15+0.0020 Itl	-200...600°C
• Класс 1/3 DIN B 3σ = 0.10+0.0017 Itl 3σ = 0.15+0.0020 Itl	-50...250°C -200...-50/250...600°C



Максимальная погрешность зонда (тип TF) Диапазон: -50...400°C	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Класс A 3σ = 0.15+0.0020  t  3σ = 0.30+0.0050  t </li> </ul>	-50...250°C +250...400°C
<ul style="list-style-type: none"> <li>Класс 1/3 DIN B 3σ = 0.10+0.0017  t  3σ = 0.15+0.0020  t  3σ = 0.30+0.0050  t </li> </ul>	0...100°C -50...0/ 100...250°C 250...400°C



(+3s = диапазон, включающий 99.7% текущих измеряемых значений, |t| = абсолютная величина температуры в °C)

Максимальная погрешность преобразователя см. соответствующую документацию (коды в конце документа)

Максимальная погрешность дисплея 0,1% FSR + 1 цифра (FSR = максимальное значение диапазона)

4х-проводная конфигурация предусмотрена как стандартное подключение отдельного Pt100 и исключает дополнительные погрешности в каждом состоянии (напр. глубокое погружение, длинные соединительные кабели без встроенного преобразователя). В общей сложности, 4х-проводная конфигурация является гарантом высокой степени точности измерений.

2х-проводное соединение, используемое в версии сертифицированной вставки ATEX, может производить дополнительную погрешность из-за сопротивления медных проводников минерального изолированного кабеля; данное сопротивление добавляется к значению Pt100. Доля погрешности данного источника возрастает с увеличением длины встраиваемого элемента.

#### Время отклика

Тесты проводятся в воде при 0.4 м/с (согласно DIN EN 60751; ступенчатом изменении 23...33°C)

Диаметр стержня	Тип Pt100	Время отклика
6 мм	TF/ WW	t <sub>50</sub> =3.5 сек
		t <sub>90</sub> =8 сек
6 мм/3мм уменьшенный	TF/ WW	t <sub>50</sub> =2 сек
		t <sub>90</sub> =5 сек

#### Изоляция

Сопротивление изоляции между клеммами и оболочкой зонда (согласно DIN EN 60751, тестовое напряжение 250 В) выше 100 МОм при 25°C  
выше 10 МОм при 300°C

#### Самообогрев

Не принимается в расчет, если используются преобразователи Endress+Hauser iTEMP®

### Монтаж

Термометры Omnigrad T TR 24 можно устанавливать на трубах, резервуарах или других частях, где возникает необходимость их использования.

Отсутствие удлинительной горловины может привести к перегреву корпуса. Следовательно, необходимо убедиться, что температура наконечника не превышает предельные значения, определенные в параграфе «Рабочие условия»

При использовании ATEX-сертифицированных компонентов (преобразователь, электронная вставка) следует обратиться к соответствующей документации (коды указаны в конце настоящего документа)

Погружная длина может влиять на точность измерений. Если погружение слишком глубокое, может возникнуть погрешность в показаниях температуры из-за низкой температуры рабочей жидкости вблизи стенок трубопровода и процесса теплообмена, возникающего на стержне датчика.

Доля такой погрешности высока, если существует большое расхождение между рабочей температурой и температурой окружающей среды. Для устранения такого источника погрешности, термокарман должен иметь небольшой диаметр, а длина погружения (L) должна составлять по крайней мере 50÷70 мм.

В трубах небольшого сечения кончик зонда должен достигать осевой линии трубопровода, и по возможности незначительно переходить за нее (см. рис.3А-3В). Изоляция внешней части датчика уменьшает эффект, вызванный низким погружением. Другое решение – установка под наклоном (см. рис 3С-3D). При использовании в пищевой промышленности необходимо следовать правилу  $h \leq d/2$ .

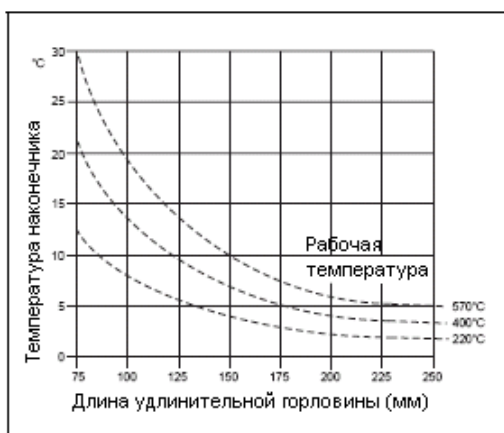


Рис. 2: Нагрев датчика в зависимости от рабочей температуры

В случае 2х-фазных потоков, обратите особое внимание на выбор точки измерения, так как возможны колебания величины измеряемой температуры.

Относительно коррозии, основной материал смачиваемых частей, находящихся в контакте с жидкостями (нерж.сталь 316L/1.4404, уплотняющий фитинг из нерж.стали 316/1.4401 или 316L/1.4404 и несколько типов муфт) способен выдержать обычную коррозионную среду вплоть до самых высоких температур. Более подробную информацию о конкретных областях применения можно получить в региональном представительстве Endress+Hauser.

При повторной установке компонентов датчика, которые ранее были демонтированы, рекомендуется использовать крутящий момент. Это обеспечит корпус необходимой степенью защиты IP.

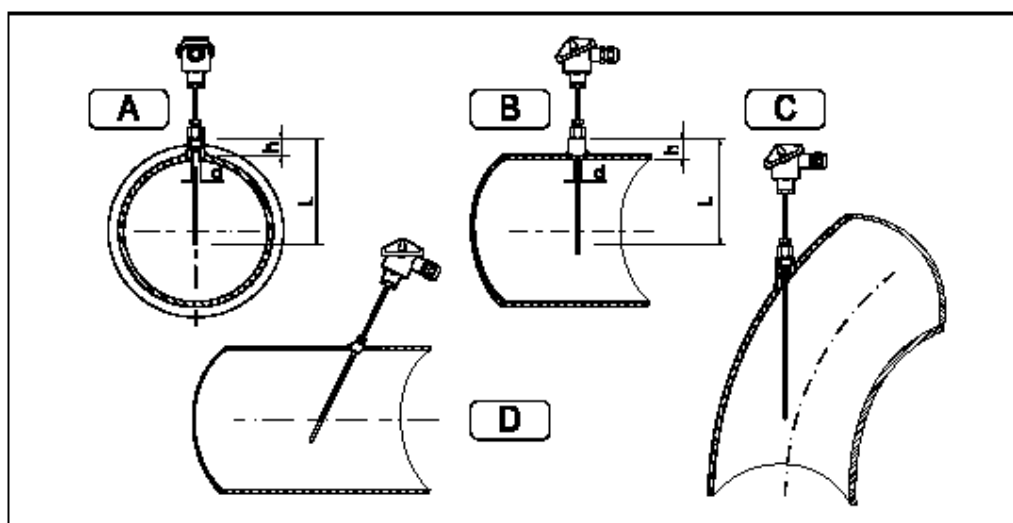


Рис. 3: Пример установки

При высокой влажности окружающей среды и низкой рабочей температуре, рекомендуется использовать пластиковый корпус (напр. модель TA20B), чтобы избежать проблем, связанных с конденсацией.

При вибрациях, тонкая чувствительная пленка (TF) может дать определенные преимущества, но характер изменений зависит от интенсивности, направления и доминирующей частоты в режиме вибраций.

Спиралевидный Pt100 (WW) помимо большого диапазона измерений и точности, обеспечивает продолжительную стабильность.

## Компоненты системы

**Корпус** Корпус, состоящий из электрических клемм или преобразователя, выполнен в различных вариантах и материалах, напр. пластик, окрашенный сплав алюминия и нержавеющей сталь. Места соединения с остальным зондом и уплотнителем для кабельного ввода обеспечиваются минимальной защитой IP65. Все имеющиеся наконечники имеют внутреннюю геометрию согласно стандарту DIN 43729 (форма B), и соединение термометра M24x1.5. Уплотнитель кабеля совместим с кабелем диаметром 5...9 мм.

Тип корпуса	IP	Рисунок	Тип корпуса	IP	Рисунок
TA20A- основной корпус E+H для температурных датчиков. Он поставляется Endress+Hauser и выполнен в корпоративных расцветках. Материал: сплав алюминия	66 67		TA20B – черный корпус, который иногда обозначается как ВВК. Материал: полиамид	65	
TA20D может содержать блок клемм и преобразователь или одновременно два преобразователя без блока клемм. (см. таблицу ТНТ1, в конце документа) Материал: сплав алюминия	66		TA20J используется в других приборах производства Endress+Hauser Материал: нержавеющая сталь	66 67	
TA20J (с 4х-значным дисплеем) работает с преобразователями 4...20 мА Материал: нержавеющая сталь	66 67		TA20R обычно рекомендуется Отделом Температуры E+H для санитарных применений. Материал: Нержавеющая сталь	66 67	
TA20W – круглый голубой/серый корпус, с зажимом для герметизации наконечника. Материал: сплав алюминия	66		TA21E - круглый голубой/серый корпус, крышка с резьбой прикрепляется к корпусу при помощи цепи. Материал: сплав алюминия	65	

Рис.4: Корпуса и соответствующий класс защиты IP

## Встроенный преобразователь

Существуют следующие встроенные преобразователи (см.также раздел «Электроника»):

Описание	Рисунок
TMT 180 и TMT 181:PCP 4...20 мА.TMT180 и TMT181 являются программируемыми преобразователями. TMT 180 также представлен в версии с повышенной точностью (0.1°C против 0.2°C) в диапазоне температур -50...250°C, а также в версии с фиксированным диапазоном измерения (устанавливается заказчиком на этапе оформления заказа) Выход TMT 182 состоит из 4...20 мА и наложенного сигнала HART®. TMT 182: Smart HART®.	
TMT 184: выходной сигнал PROFIBUS-PA® адрес коммуникации можно установить через программное обеспечение или механический DIP переключатель. Желаемую конфигурацию указывает заказчик на этапе оформления заказа.	

Заказчик может указывать желаемую конфигурацию в процессе оформления заказа.

## Технологическое соединение

Стандартный уплотнительный фитинг представлен в следующих видах:

Модель	Технологическое соединение	Габариты (мм)	Материал корпуса	Материал муфты	Отверстие
TA50	резьба G1/2"	L=47, B=15 (рис.7)	нерж.сталь 316/1.4401	нерж.сталь или PTFE	3 или 6
TA56	сварное сферическое	(рис.7)	нерж.сталь 316L/1.4435	Peek	6
TA70	сварное цилиндрическое	(рис.7)	нерж.сталь 316L/1.4404	Viton®	6

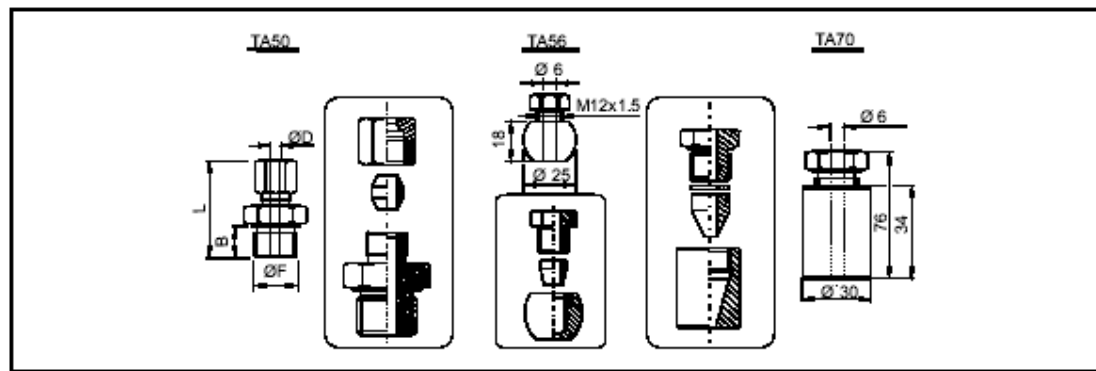


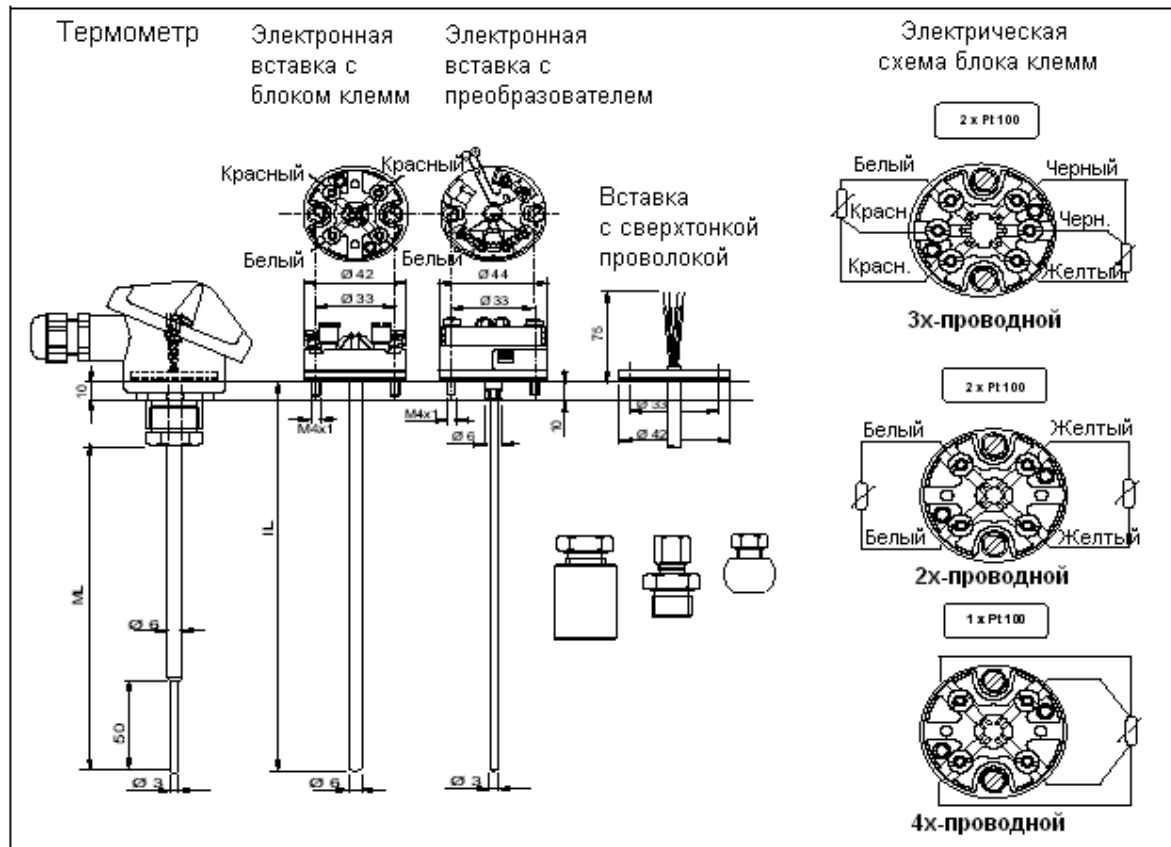
Рис 5: Основные габариты технологических соединений

**Зонд** В датчике TR24 измерительный зонд состоит из сменной электронной вставки с изоляцией из MgO, устанавливаемой внутри термокармана.  
 Длина электронной вставки соответствует стандартным размерам DIN 43772 или длина выбирается заказчиком в пределах диапазона значений (см. "Структура заказа" в конце документа)  
 Для замены, длина вставного элемента (IL) выбирается в соответствии с погружной длиной (ML). Если необходимо использовать запасные части, см. нижеследующую таблицу:

Тип датчика	Вставка	Диаметр вставки (мм)	Длина вставки (мм)
Прямой/ уменьшенный	TPR 100	3 или 6	IL=ML+35

Несмотря на то, что электрическая схема одинарного Pt100 поставляется с 4х-проводной конфигурацией, преобразователь можно подключать используя 3х-проводную конфигурацию, без подключения каких-либо клемм. Конфигурация двойного Pt100 с 2х-проводным подключением (класс В) имеется только для АТЕХ-сертифицированных вставок.

Применение датчика TR24 со стандартными размерами погружения гарантирует быстрое время доставки, что позволяет нашим заказчикам избежать скопления большого количества запасных частей.



## Сертификаты и свидетельства

**Ex-сертификат** ATEX Сертификат KEMA 01 ATEX 1169X (1GD или ½ GD IIC EEx ia T6...T1 T85...450°C).

**PED-сертификат** Соблюдается директива по оборудованию для измерения давления (97/23/CE). Поскольку параграф 2.1 статьи 1 не применим к данному типу приборов, не требуется наносить маркировку CE на датчик TR24, предназначенный для общего использования.

**Сертификация материалов** Сертификат на материалы заказывается отдельно

**Протокол испытаний и калибровки**

“Акт проверки” представляет собой документ о соответствии прибора наиболее существенным положениям стандарта DIN EN 60751.

“Заводская калибровка” выполняется в специальной лаборатории EA (Европейская аккредитация) E+N. Калибровку можно запросить отдельно в соответствии с разрешенной процедурой EA (SIT калибровка).

“Отчет об испытаниях” – калибровка, применимая к датчикам с низкой длиной погружения (см. таблицу далее). В этом случае невозможно оценить точность измерений из-за низкого погружения.

Калибровку можно заказать отдельно согласно процедуре EA (SIT калибровка).

	Диапазон температур	Минимальная длина погружения (ML)
Заводская калибровка	-80...-40°C	260 мм
	-40...0°C	160 мм
	0...250°C	80 мм (3мм вставка); 120 мм (6 мм вставка)
	250...550°C	300 мм
Отчет об испытаниях	0...140°C	50 мм

## Дополнительно

**Техническое обслуживание**

Термометры Omnigrad T не нуждаются в каком-либо специальном техническом обслуживании. При использовании ATEX сертифицированных компонентов (преобразователь, вставной элемент) обращайтесь к конкретной документации (см. код заказа в конце документа).

**Сроки поставки**

При заказе порядка 10 изделий в стандартных вариантах исполнения, требуется приблизительно 5-15 дней, в зависимости от необходимой конфигурации.



## Структура заказа

<b>TR24</b>	<b>RTD температурный датчик сопротивления</b> Термометр без термокармана. Сменная изолированная электронная вставка с Pt100, находящемся в непосредственном контакте со средой. Быстрое время отклика, высокая точность измерений. Два диапазона измерений: от -50 до 400°C (тип TF); от -200 до 600°C (тип WW)
-------------	--

<b>Сертификат безопасности (Ex)</b>			
A	Ex-сертификат не требуется		
B	ATEX II 1GD EEx ia IIC		
E	ATEX II ½ GD EEx ia IIC		
<b>Материал головки, канал, класс защиты IP</b>			
A	TA20A Алюминий	канал M20 x1.5	IP66 / IP67
4	TA20A Алюминий	разъем PROFIBUS®	IP66
2	TA20A Алюминий	канал 1/2" NPT	IP66 / IP67
7	TA20B Полиамид	черный, канал M20 x1.5	IP65
E	TA21E Алюминий	навинчивающаяся крышка, канал M20 x1.5	IP65
6	TA20D Алюминий	высокая крышка, канал M20 x1.5	IP66
5	TA20D Алюминий	высокая крышка, разъем PROFIBUS®	IP66
8	TA20D Алюминий	высокая крышка, канал 1/2" NPT	IP66
J	TA20J нерж.сталь 316L	канал M20 x1.5	IP66 / IP67
K	TA20J нерж.сталь 316L	с дисплеем, канал M20 x1.5	IP66 / IP67
M	TA20J нерж.сталь 316L	разъем PROFIBUS®	IP66
R	TA20R нерж.сталь 316L	навинчивающаяся крышка, канал M20 x1.5	IP66 / IP67
S	TA20R нерж.сталь 316L	навинчивающаяся крышка, разъем PROFIBUS®	IP66
W	TA20W Алюминий	круглая крышка, зажим, канал M20 x1.5	IP66
Y	Специальная версия		
<b>Диаметр трубы, тип материала</b>			
1	Диаметр трубы:	3 мм	нерж.сталь 316L/1.4404
2	Диаметр трубы:	6 мм	нерж.сталь 316L/1.4404
5	Диаметр трубы: уменьшенный 3x50 мм	6 мм	нерж.сталь 316L/1.4404
<b>Технологическое подключение и материал</b>			
A	Без технологического соединения		
B	Уплотнительная арматура TA50	нерж.сталь 316/1.4401, G1/2", муфта из нерж.стали	
C	Уплотнительная арматура TA50	нерж.сталь 316/1.4401, G1/2", муфта из PTFE	
D	Уплотнительная арматура TA50	нерж.сталь 316/1.4401, 1/2" NPT, муфта из нерж.стали	
E	Уплотнительная арматура TA50	нерж.сталь 316/1.4401, 1/2" NPT, муфта из PTFE	
F	Сварная сферическая уплотнительная арматура TA56	нерж.сталь 316L/1.4435, Ø25, муфта из Peek	
G	Сварная цилиндрическая уплотнительная арматура TA70	нерж.сталь 316L	
Y	Специальная версия		
<b>Длина погружения ML (50-3700 мм)</b>			
B	80 мм, длина погружения ML		
D	120 мм длина погружения ML		
F	175 мм длина погружения ML		
H	235 мм длина погружения ML		
K	275 мм длина погружения ML		
L	335 мм длина погружения ML		
M	365 мм длина погружения ML		
N	425 мм длина погружения ML		
X	...длина погружения ML указывается		
Y	... специальная длина погружения ML		
<b>Тип керамического терминала или встроенный преобразователь</b>			
F	Микропроволочные выводы		
C	Керамическая клеммная колодка		
2	TMT 180-A21 AD, фиксированный диапазон, от ...до...°C погрешность 0.2 K, предел промежутка: -50...650°C		
3	TMT 180-A21 AD, фиксированный диапазон, от ...до...°C погрешность 0.1 K, предел промежутка: -50...250°C		
4	TMT 180-A11, программируемый, от ...до...°C погрешность 0.2 K, предел промежутка: -200...650°C		
5	TMT 180-A11, программируемый, от ...до...°C погрешность 0.1 K, предел промежутка: -50...250°C		
P	TMT 181-A, программируемый, от ...до...°C, PCP, 2x-проводной, изолированный		
Q	TMT 181-B, программируемый, от ...до...°C, PCP ATEX, 2x-проводной, изолированный		
R	TMT 182-A, программируемый, от ...до...°C, HART®, 2x-проводной, изолированный		



## Структура заказа ТНТ1

ТНТ1		Модель и версия встроенного преобразователя
A11		TMT 180-A11, программируемый 0...°C, погрешность 0.2K, промежуток -200...650°C
A12		TMT 180-A12, программируемый 0...°C, погрешность 0.1K, промежуток -50...250°C
A13		TMT 180-A21AA, фиксированный диапазон, погрешность 0.2K, промежуток 0...50°C
A14		TMT 180-A21AB, фиксированный диапазон, погрешность 0.2K, промежуток 0...100°C
A15		TMT 180-A21AC, фиксированный диапазон, погрешность 0.2K, промежуток 0...150°C
A16		TMT 180-A21AD, фиксированный диапазон, погрешность 0.2K, промежуток 0...250°C
A17		TMT 180-A22AA, фиксированный диапазон, погрешность 0.1K, промежуток 0...50°C
A18		TMT 180-A22AB, фиксированный диапазон, погрешность 0.1K, промежуток 0...100°C
A19		TMT 180-A22AC, фиксированный диапазон, погрешность 0.1K, промежуток 0...150°C
A20		TMT 180-A22AD, фиксированный диапазон, погрешность 0.1K, промежуток 0...250°C
A21		TMT 180-A21, фиксированный диапазон, погрешность 0.2K, промежуток -200...650°C
A22		TMT 180-A22, фиксированный диапазон, погрешность 0.1K, промежуток -50...250°C
F11		TMT 181-A PCP, 2х-проводной, изолированный, программируемый ...до...°C
F21		TMT 181-B PCP ATEX, 2х-проводной, изолированный, программируемый ...до...°C
F22		TMT 181-C PCP FM IS, 2х-проводной, изолированный, программируемый ...до...°C
F23		TMT 181-D PCP CSA, 2х-проводной, изолированный, программируемый ...до...°C
F24		TMT 181-E PCP ATEX II3D, 2х-проводной, изолированный, программируемый ...до...°C
F25		TMT 181-F PCP ATEX II3D, 2х-проводной, изолированный, программируемый ...до...°C
L11		TMT 182-A HART®, 2х-проводной, изолированный, программируемый ...до...°C
L21		TMT 182-B HART® ATEX, 2х-проводной, изолированный, программируемый ...до...°C
L22		TMT 182-C HART® FM IS, 2х-проводной, изолированный, программируемый ...до...°C
L23		TMT 182-D HART® CSA, 2х-проводной, изолированный, программируемый ...до...°C
L24		TMT 182-E HART® ATEX II3D, 2х-проводной, изолированный, программируемый ...до...°C
L25		TMT 182-F HART® ATEX II3D, 2х-проводной, изолированный, программируемый ...до...°C
K11		TMT 184-A PROFIBUS-PA®, 2х-проводной, изолированный, программируемый ...до...°C
K21		TMT 184-B PROFIBUS-PA® ATEX, 2х-проводной, изолированный, программируемый ...до...°C
K22		TMT 184-C PROFIBUS-PA® FM IS, 2х-проводной, изолированный, программируемый ...до...°C
K23		TMT 184-D PROFIBUS-PA® CSA, 2х-проводной, изолированный, программируемый ...до...°C
K24		TMT 184-E PROFIBUS-PA® CSA, 2х-проводной, изолированный, программируемый ...до...°C
K25		TMT 184-F PROFIBUS-PA® ATEX II3D, 2х-проводной, изолированный, программируемый ...до...°C
YYY		Специальная версия
		<b>Применение и обслуживание</b>
	1	Собранный
	9	Специальная версия
<b>ТНТ1</b>		<b>Полный код заказа</b>

## Дополнительная документация

• RTD (Температурный датчик сопротивления) Omnigrad TST-общая информация	TI 088T/02/rus
• Корпус клемм – Omnigrad TA20	TI 072T/02/rus
• Встроенный температурный преобразователь iTEMP®Pt TMT 180	TI 088R/09/rus
• Встроенный температурный преобразователь iTEMP®PCP TMT 181	TI 070R/09/rus
• Встроенный температурный преобразователь iTEMP® HART® TMT182	TI 078R/09/rus
• Встроенный температурный преобразователь iTEMP® PA TMT 184	TI 079R/09/rus
• Электронная RTD вставка для температурного датчика – Omniset TPR100	TI 268T/02/rus
• TA фитинг и разъемы Omnigrad TA50,TA55,TA60,TA70,TA75	TI 091T/02/rus
• Термокарман для температурного датчика – Omnigrad TW 251	TI 245T/02/rus
• Руководство по безопасности для эксплуатации во взрывоопасных зонах	XA003T/02/z1
• Thermolab E+H – Сертификаты калибровки для промышленных термометров. <b>RTD и термопары.</b>	TI 236T/02/rus