

# Указания по технике безопасности **TRxx, TCxx**

Термометры сопротивления/преобразователи  
термоэлектрические

Ga/Gb Ex ia IIC T6...T1 X  
Ex ia IIIC T85 °C...T450 °C Da/Db X



# TRxx, TCxx

Термометры сопротивления/преобразователи  
термоэлектрические

## Содержание

О настоящем документе .....	3
Сопутствующая документация .....	3
Дополнительная документация .....	3
Сертификаты и декларации .....	3
Адрес изготовителя .....	3
Указания по технике безопасности: .....	4
Указания по технике безопасности: общие .....	4
Указания по технике безопасности: монтаж в оборудование группы III .....	5
Указания по технике безопасности для искробезопасной электрической цепи: монтаж .....	6
Указания по технике безопасности: зона 0 .....	6
Указания по технике безопасности: особые условия эксплуатации .....	7
Указания по технике безопасности: перегородка .....	7
Таблицы температур .....	8
Характеристики электрического подключения .....	12

**О настоящем документе**

Номер документа, относящийся к настоящим указаниям по технике безопасности (XA), должен соответствовать информации, указанной на заводской табличке.

**Сопутствующая документация**

При вводе прибора в эксплуатацию соблюдайте соответствующие инструкции:

[www.endress.com/](http://www.endress.com/)<product code>, например TR15

**Дополнительная документация**

Брошюра по взрывозащите: CP00021Z

Брошюра по взрывозащите доступна в Интернете:

[www.endress.com/](http://www.endress.com/)Документация

**Сертификаты и декларации****Сертификат ЕАС**

Прибор соответствует основным требованиям защиты здоровья и безопасности, применимым к проектированию и производству приборов и защитных систем, предназначенных для использования в потенциально взрывоопасных средах.

- Сертификационный орган: ТОО/Ж ШС «Т-Стандарт»
- Номер сертификата: ЕАЭС KZ 7500525.01.01.01909

Присвоение номера сертификата удостоверяет соответствие следующим стандартам:

- ГОСТ 31610.0-2019 (МЭК 60079-0:2017)
- ГОСТ 31610.11-2014 (МЭК 60079-11:2011)
- ГОСТ 31610.26-2016 (МЭК 60079-26:2014)

**Адрес изготовителя**

Endress+Hauser Wetzer GmbH + Co. KG

Obere Wank 1

87484 Nesselwang, Германия



**Указания по  
технике  
безопасности:  
монтаж в  
оборудование  
группы III**

- Датчики для термометров, выпускаемые без термогильзы (например, TX62), необходимо защитить с помощью термогильзы, обеспечив степень защиты не ниже IP5X и с соблюдением требований, предъявляемых к корпусу согласно стандарту EN/МЭК 60079-0.
- Датчики TX65 с диаметром меньше 6 мм или с уменьшенным наконечником должны быть защищены термогильзой, обеспечивающей степень защиты не ниже IP5X и соответствующей требованиям к корпусу согласно стандарту EN/IEC 60079-0.
- Плотнo герметизируйте вводы кабеля сертифицированными кабельными уплотнениями (минимум IP6X) в соответствии с EN/IEC 60529.
- Предоставляемые по коду заказа кабельные уплотнения являются сертифицированными согласно АТЕХ/IECEx Ex вводами с диапазоном температуры -20 до +95 °С.
- При эксплуатации датчика температуры при температуре окружающей среды ниже -20 °С используйте соответствующие кабели и кабельные вводы, разрешенные для данного применения.
- При температуре окружающей среды выше +70 °С необходимо использовать пригодные для этой цели жаропрочные кабели или провода, кабельные вводы и средства герметизации, которые рассчитаны на температуру T<sub>a</sub> +5 К выше температуры окружающей среды.
- При использовании штепсельного разъема (например, РА-соединителя Weidmüller) необходимо соблюдать требования для соответствующей категории и рабочей температуры.
- При установке и техническом обслуживании датчика температуры даже в тех условиях, при которых риск аварийной ситуации сведен к минимуму, необходимо исключить возможность возгорания из-за удара или трения корпуса о железные/стальные поверхности.

**⚠ ОСТОРОЖНО**

**Взрывоопасная среда**

- ▶ Во взрывоопасной среде не открывайте прибор, находящийся под напряжением (это необходимо для поддержания степени защиты IP6x, обеспечиваемой корпусом, во время эксплуатации).

**Указания по технике безопасности для искробезопасной электрической цепи: монтаж**

- Соблюдайте правила монтажа и указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации.
- Монтаж прибора должен осуществляться в соответствии с инструкциями производителя, а также с учетом действующих в стране эксплуатации норм и стандартов (например, EN/МЭК 60079-14).
- Соблюдайте указания по технике безопасности для применяемых преобразователей измерительных.
- Дисплей типа TID10 можно устанавливать только в Зоне 1 (EPL Gb) либо Зоне 2 (EPL Gc).
- Прибор, подключенный к сертифицированным искробезопасным цепям категории *ib*, получает тип защиты Ex *ib* IIC.
- Если прибор подключен к искробезопасной цепи вида *ib*, запрещено использование датчика в зоне 0 без термогильзы в соответствии с EN/МЭК 60079-26.
- Вставки с двойными цепями (диаметром 3 и 6 мм) и диаметром 3 мм не изолированы от металлической оболочки в соответствии с EN/МЭК 60079-11, глава 6.3.13.
- При подключении двойного термоэлектрического преобразователя убедитесь, что данные выравнивания потенциалов соответствует данным локальной системы выравнивания потенциалов.
- Измерительные вставки диаметром 3 мм мм или заземленные измерительные вставки, например TRC100, должны быть подключены к локальной системе выравнивания потенциалов.
- Для измерительных вставок диаметром 3 мм мм или заземленных измерительных вставок, например TRC100, необходимо использовать искробезопасный источник питания с гальванической развязкой.

**Указания по технике безопасности: зона 0**

- Используйте приборы только в потенциально взрывоопасных паровоздушных смесях при атмосферных условиях:  
-- $40\text{ °C} \leq T_a \leq +130\text{ °C}$  (см. таблицу для корпуса  $T_a$ )  
-  $-0,8\text{ бар} \leq p \leq 1,1\text{ бар}$
- При отсутствии потенциально взрывоопасных смесей и в случае, когда были приняты дополнительные меры защиты согласно EN 1127-1, преобразователь можно эксплуатировать в условиях окружающей среды согласно предписаниям изготовителя.
- Между искробезопасными и неискробезопасными цепями рекомендуется использовать гальваническую развязку.

**Указания по  
технике  
безопасности:  
особые условия  
эксплуатации**

- Если монтажная головка датчика температуры изготовлена из алюминия и установлена в зоне, где требуется использование аппаратуры уровня защиты оборудования Ga, головка должна быть установлена таким образом, чтобы даже в случае редких инцидентов были исключены источники возгорания из-за ударов и искр трения.
- Избегайте накопления электростатического заряда на пластиковых поверхностях корпуса TA20B.
- Избегайте накопления электростатического заряда на покрытых и пластиковых поверхностях. Не трите.

**Указания по  
технике  
безопасности:  
перегородка**

Установите термометр в перегородку, отвечающую требованиям EN/МЭК 60079-26 в части, касающейся ее конечного назначения.

## Таблицы температур

Зависимость температуры окружающей среды и температуры процесса от температурного класса в случае использования с измерительными преобразователями:

Тип	Собранный преобразователь	Температурный класс	Диапазон температур окружающей среды корпуса Ta <sup>1)</sup>	Максимальная температура поверхности корпуса
TRxx TCxx	iTEMP TMT84/TMT85	T6	$-40\text{ °C} \leq Ta \leq +55\text{ °C}$ ;	T85 °C
		T5	$-40\text{ °C} \leq Ta \leq +70\text{ °C}$ ;	T100 °C
		T4	$-40\text{ °C} \leq Ta \leq +85\text{ °C}$ ;	T135 °C
	iTEMP TMT71, TMT72, TMT86 <sup>2)</sup>	T6	$-50\text{ °C} \leq Ta \leq +55\text{ °C}$ ;	T85 °C
		T5	$-50\text{ °C} \leq Ta \leq +70\text{ °C}$ ;	T100 °C
		T4	$-50\text{ °C} \leq Ta \leq +85\text{ °C}$ ;	T135 °C
	iTEMP TMT82 <sup>2)</sup>	T6	$-50\text{ °C} \leq Ta \leq +58\text{ °C}$ ;	T85 °C
		T5	$-50\text{ °C} \leq Ta \leq +75\text{ °C}$ ;	T100 °C
		T4	$-50\text{ °C} \leq Ta \leq +85\text{ °C}$ ;	T135 °C
	iTEMP TMT8x, iTEMP TMT7x с дисплеем	T6	$-40\text{ °C} \leq Ta \leq +55\text{ °C}$ ;	T85 °C
		T5	$-40\text{ °C} \leq Ta \leq +70\text{ °C}$ ;	T100 °C
		T4	$-40\text{ °C} \leq Ta \leq +85\text{ °C}$ ;	T135 °C

- 1) Для термометров с двумя установленными преобразователями в головке датчика допустимая температура окружающей среды составляет до 12 К ниже сертифицированной температуры окружающей среды для каждого преобразователя в головке датчика.
- 2) более низкая температура  $-52\text{ °C}$  возможна только с маркировкой Ex ia IIC Ga/Gb

Тип	Собранный преобразователь	Диаметр вставки	Диапазон температуры процесса	Температурный класс/максимальная температура поверхности датчика
TRxx TCxx	iTEMP TMT8x iTEMP TMT7x	3 мм, 3 мм (двойная термопара) или 6 мм двойная	$-50\text{ °C} \leq Tr \leq +66\text{ °C}$	T6/T85 °C
			$-50\text{ °C} \leq Tr \leq +81\text{ °C}$	T5/T100 °C
			$-50\text{ °C} \leq Tr \leq +116\text{ °C}$	T4/T135 °C
			$-50\text{ °C} \leq Tr \leq +181\text{ °C}$	T3/T200 °C
			$-50\text{ °C} \leq Tr \leq +276\text{ °C}$	T2/T300 °C
			$-50\text{ °C} \leq Tr \leq +426\text{ °C}$	T1/T450 °C
		6 мм	$-50\text{ °C} \leq Tr \leq +73\text{ °C}$	T6/T85 °C
			$-50\text{ °C} \leq Tr \leq +88\text{ °C}$	T5/T100 °C

Тип	Собранный преобразователь	Диаметр вставки	Диапазон температуры процесса	Температурный класс/максимальная температура поверхности датчика
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +123\text{ °C}$	T4/T135 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +188\text{ °C}$	T3/T200 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +283\text{ °C}$	T2/T300 °C
			$-50\text{ °C} \leq T_p \leq +433\text{ °C}$	T1/T450 °C



Для термопарных вставок температурный класс T6...T1 и максимальная температура поверхности  $T_{200}85\text{ °C}$ . . .  
Температура  $T_{200}450\text{ °C}$  равна температуре процесса.

*Зависимость температуры окружающей среды и температуры рабочей среды от температурного класса без использования измерительного преобразователя (клеммный блок):*

Диаметр вставки	Температурный класс/максимальная температура поверхности	T <sub>p</sub> (процесса) – максимально допустимая температура процесса (датчик)				
		P <sub>i</sub> ≤ 50 мВт	P <sub>i</sub> ≤ 100 мВт	P <sub>i</sub> ≤ 200 мВт	P <sub>i</sub> ≤ 500 мВт	P <sub>i</sub> ≤ 650 мВт
3 мм, 3 мм (двойная термопара) или 6 мм двойная	T1/T450 °C	426 °C	415 °C	396 °C	343 °C	333 °C
	T2/T300 °C	276 °C	265 °C	246 °C	193 °C	183 °C
	T3/T200 °C	181 °C	170 °C	151 °C	98 °C	88 °C
	T4/T135 °C	116 °C	105 °C	86 °C	33 °C	23 °C
	T5/T100 °C	81 °C	70 °C	51 °C	-2 °C	-12 °C
	T6/T85 °C	66 °C	55 °C	36 °C	-17 °C	-27 °C
6 мм	T1/T450 °C	433 °C	428 °C	420 °C	398 °C	388 °C
	T2/T300 °C	283 °C	278 °C	270 °C	248 °C	238 °C
	T3/T200 °C	188 °C	183 °C	175 °C	153 °C	143 °C
	T4/T135 °C	123 °C	118 °C	110 °C	88 °C	78 °C
	T5/T100 °C	88 °C	83 °C	75 °C	53 °C	43 °C
	T6/T85 °C	73 °C	68 °C	60 °C	38 °C	28 °C

Диаметр вставки	Температурный класс/ максимальная температура поверхности	Tr (процесса) – максимально допустимая температура процесса (датчик)			Температура окружающей среды (корпуса), Ta (окружающая) <sup>1)</sup>
		Pi ≤ 750 мВт	Pi ≤ 800 мВт	Pi ≤ 1000 мВт	
3 мм, 3 мм (двойная термопара) или 6 мм двойная	T1/T450 °C	320 °C	312 °C	280 °C	-40 °C ≤ Ta ≤ +130 °C;
	T2/T300 °C	170 °C	162 °C	130 °C	
	T3/T200 °C	75 °C	62 °C	30 °C	
	T4/T135 °C	10 °C	2 °C	-30 °C	-40 °C ≤ Ta ≤ +116 °C;
	T5/T100 °C	-25 °C	-33 °C	-	-40 °C ≤ Ta ≤ +81 °C;
	T6/T85 °C	-40 °C	-	-	-40 °C ≤ Ta ≤ +66 °C;
6 мм	T1/T450 °C	381 °C	377 °C	361 °C	-40 °C ≤ Ta ≤ +130 °C;
	T2/T300 °C	231 °C	227 °C	211 °C	
	T3/T200 °C	136 °C	127 °C	111 °C	
	T4/T135 °C	71 °C	67 °C	51 °C	-40 °C ≤ Ta ≤ +123 °C;
	T5/T100 °C	36 °C	32 °C	16 °C	-40 °C ≤ Ta ≤ +88 °C;
	T6/T85 °C	21 °C	17 °C	1 °C	-40 °C ≤ Ta ≤ +73 °C;

- 1) Температура окружающей среды на присоединительной головке может напрямую зависеть от температуры процесса, но ограничена диапазоном -40 до +130 °C, за исключением типов ТА30А, ТА30D и ТА30Н с ограниченным диапазоном -50 до +130 °C.



Для термопарных вставок температурный класс Т6...Т1 и максимальная температура поверхности  $T_{200}85$  °C. . .  
Температура  $T_{200}450$  °C равна температуре процесса.

#### Определение температуры процесса для $P_i \leq 50$ мВт:

Диаметр вставки	Термическое сопротивление (Rth) для $P_i \leq 50$ мВт	Формула для расчета температуры процесса (Tr)
3 мм, 3 мм (двойная термопара) или 6 мм двойная	274К/Вт	$Tr < T_{class}^{1)} - Tol. - (Rth \times Po^{3)})$
	144К/Вт	
6 мм		

- 1) Вставка температурного класса, например, 85 °C (K) для Т6
- 2) Вставка допусков в соответствии с EN/МЭК 60079-0, глава 26.5.1.3: 5 К для Т6, Т5, Т4 и Т3, 10 К для Т2 и Т1
- 3) Po искробезопасного температурного входа (например, измерительный канал ТМТ72, Po = 5,2 мВт)

Пример расчета для Т6 и вставки 6 мм:

$$Tr < T_{класс} - Tol. - (Rth \times Po)$$

$$Tr < 85 \text{ °C(K)} - 5K - (144K/Вт \times 5,2 \text{ мВт})$$

$T_p < 79,25 \text{ }^\circ\text{C}$

## Характеристики электрического подключения

Связанный искробезопасный источник питания с макс. электрическими характеристиками ниже значений установленного в головке преобразователя измерительного:

Преобразователь	U <sub>i</sub>	I <sub>i</sub>	P <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	L <sub>i</sub>
iTEMP TMT82	30 В	130 мА	800 мВт	0	0
iTEMP TMT71/ TMT72	30 В	100 мА	800 мВт	0	0
iTEMP TMT84, TMT85	Полевой прибор FISCO				
iTEMP TMT86	Полевой прибор FISCO				
Клеммный блок	30 В	140 мА	1000 мВт	См. следующие таблицы	
Свободные концы проводов	30 В	140 мА	1000 мВт	См. следующие таблицы	

*iTHERM TS111/TPx100:*

Тип датчика	Глубина ввода IL		Свободные концы проводов		Клеммный блок	
	C <sub>i</sub> /F/m	L <sub>i</sub> /H/m	C <sub>i</sub> /F	L <sub>i</sub> /H	C <sub>i</sub> /F	L <sub>i</sub> /H
Одиночная	2,00E-10	1,00E-06	1,96E-11	9,80E-08	4,60E-12	2,30E-08
Двойная	4,00E-10	2,00E-06	1,92E-11	1,96E-07	9,20E-12	4,60E-08

Формула расчета только для опций со свободными концами проводов и клеммным блоком:

$$C_i = C_i \text{ Длина вставки, IL} \times \text{IL} + C_i \text{ Свободные концы}$$

$$L_i = L_i \text{ Длина вставки, IL} \times \text{IL} + L_i \text{ Свободные концы}$$

$$C_i = C_i \text{ глубина ввода IL} \times \text{IL} + C_i \text{ клеммный блок}$$

$$L_i = L_i \text{ глубина ввода IL} \times \text{IL} + L_i \text{ клеммный блок}$$









71675564

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---