

Погружные кабельные термометры TF43/44/45



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

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

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

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

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

сайт: www.wkm.nt-rt.ru || эл. почта: wmk@nt-rt.ru

Погружной термометр С опаянным пластиком измерительным элементом Модель TF43

Типовой лист ТЕ 67.13

Применение

- Холодильная промышленность
- Системы охлаждения
- Системы кондиционирования воздуха

Преимущества

- Диапазоны измерения от -50 до +105 °С (кратковременно до +120 °С)
- Измерительный элемент: терморезистор NTC/Pt100/Pt1000
- Опаянный пластиком измерительный элемент
- Водонепроницаемый
- Варианты исполнения по указаниям заказчика



Погружной термометр, модель TF43

Описание

Измерительный элемент, погрешность

По умолчанию компания использует следующие измерительные элементы в погружных термометрах модели TF43:

- NTC, $R_{25} = 10 \text{ кОм} \pm 1 \%$, $B(25/85) = 3977$
- NTC, $R_{25} = 10 \text{ кОм} \pm 1 \%$, $B(25/85) = 3435$
- Pt100, класс В согласно DIN EN 60751
- Pt1000, класс В согласно DIN EN 60751

Прочие варианты по специальному заказу

Преимущество платиновых элементов заключается в их соответствии международным стандартам (IEC 751/DIN EN 60751). Из-за особенностей материала и метода производства стандартизация полупроводниковых элементов, например терморезисторов NTC, невозможна. По этой причине возможность их взаимозамены ограничена.

Другие преимущества платиновых элементов: долговременная устойчивость, улучшенные рабочие характеристики при прохождении температурных циклов, более широкий температурный диапазон, высокая точность и линейность.

Также при использовании терморезисторов NTC достигается высокая точность измерений и линейность, однако только в ограниченном температурном диапазоне.

Преимущества и недостатки различных измерительных элементов:

	NTC	Pt100	Pt1000
Температурный диапазон	-	++	++
Погрешность	-	++	++
Линейность	-	++	++
Долговременная стабильность	+	++	++
Соответствие международным стандартам	-	++	++
Термочувствительность [dR/dT]	++	-	+
Влияние соединительного кабеля	++	-	+

Тип соединения

Сопротивление соединительного кабеля следует принимать во внимание, поскольку оно влияет на точность измерений по 2-проводным соединениям.

Сопротивление медного кабеля с сечением 0,22 мм² принимается следующим: 0,162 Ом/м → 0,42 °C/м для (для терморезистора Pt100).

При выборе версии исполнения с терморезистором Pt1000 слияние соединительного кабеля (0,04 °C/м) будет меньшим на порядок.

Сопротивление соединительного кабеля становится еще меньшим по сравнению с базовым сопротивлением R25 с измерительным элементом NTC.

Для всех вариантов исполнения 2-проводное соединение является стандартом компании.

Для модели с измерительным элементом Pt100 по отдельному заказу возможно 4-проводное соединение с классом точности A.

Диапазоны температур

- Температура среды
-50...+105 °C (кратковременно до +120 °C)
- Внешняя температура
-50...+105 °C

Защитная гильза

Измерительный элемент и соединительный кабель имеют защитное покрытие, нанесенное горячим способом.

Поэтому погружной термометр модели TF43 обладает водонепроницаемостью (степень защиты оболочки IP 68) даже без защитной гильзы.

В комплект поставки погружного термометра модели TF43 может также выходить дополнительная защитная гильза из нержавеющей стали для механической стабилизации и монтажа термометра.

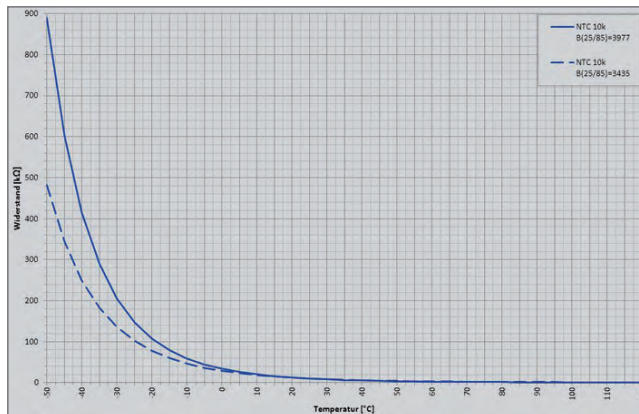
Диаметр защитной гильзы: 6 мм
Длина защитной гильзы: 50 или 100 мм

Графики характеристик

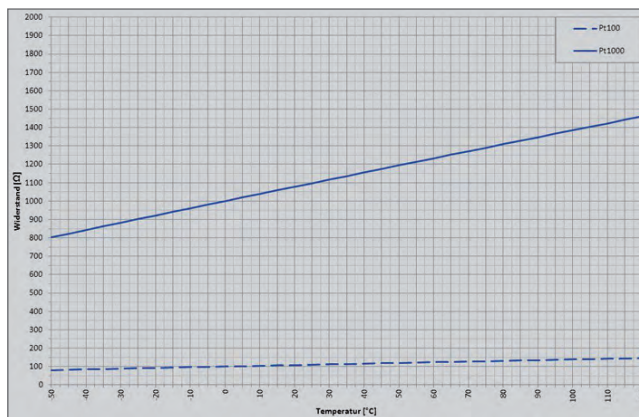
На следующих графиках характеристик показаны типичные кривые характеристик стандартных измерительных элементов в зависимости от температур и типичных кривых погрешностей.

Типичные кривые характеристик

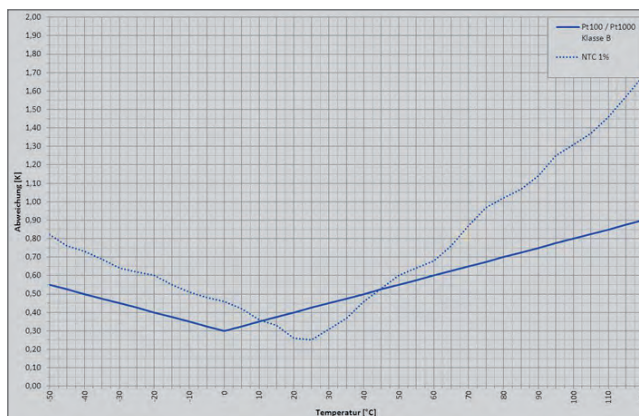
■ Измерительный элемент NTC



■ Измерительный элемент Pt



Типичные кривые погрешностей



Соединительный кабель

Соединительный кабель и измерительный элемент опаяны пластиком в единый элемент.

Материалы изготовления соединительного кабеля не содержат галогенов. Кабель может быть как ленточным с однослойной изоляцией, так и круглым с двухслойной изоляцией.

Дополнительными защитными гильзами комплектуются только устройства в варианте исполнения с двухслойным кабелем.

Длина щупа L

- 1000 мм
- 3000 мм
- 5000 мм

Другие длины по отдельному заказу (варианты отличаются на 500 мм)

Степень защиты оболочки

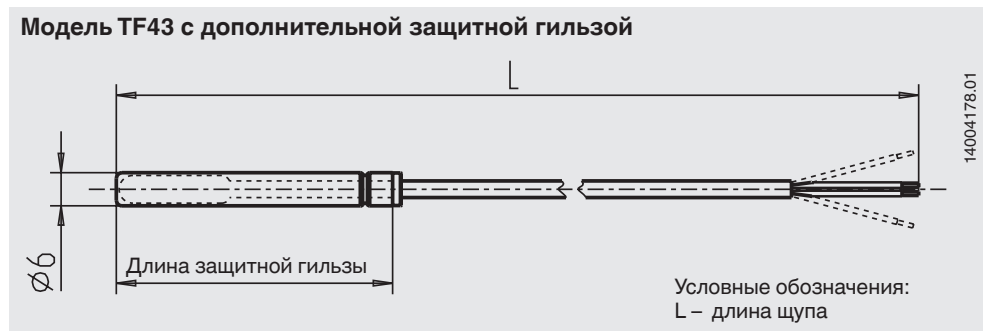
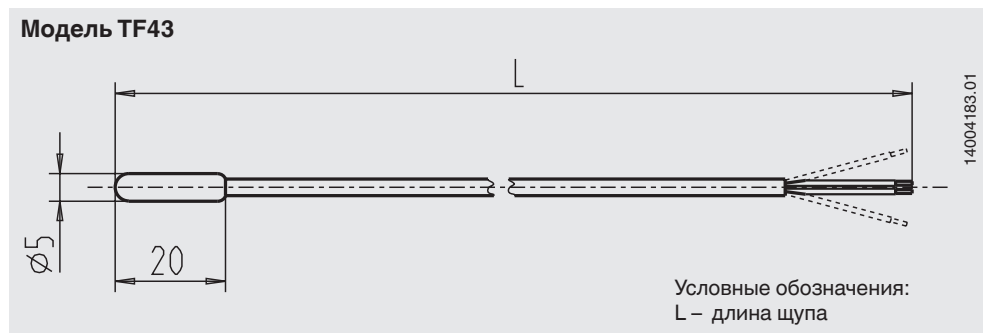
IP 68

Электрическое соединение

Погружной термометр модели TF43 стандартно поставляется с необжатыми проводами.

При необходимости возможна установка соединителей по указаниям заказчика.

Размеры, мм



Strap-on temperature sensor with connection lead Model TF44

data sheet TE 67.14

Applications

- Heat pumps
- Combined heat and power plant
- Solar thermal systems
- Heating, air-conditioning, ventilation and refrigeration systems
- Machine building

Special features

- Measuring ranges from -50 ... +200 °C
- The pipeline system remains sealed
- Measuring medium is not affected
- Simple, fast mounting
- Good heat transfer through aluminium sleeve



Strap-on temperature sensor, model TF44

Description

Measuring element, tolerance

For the model TF44 strap-on temperature sensor, uses the following measuring elements as standard:

- Pt1000, class B per DIN EN 60751
- Pt100, class B per DIN EN 60751
- NTC, $R_{25} = 10 \text{ k}\Omega \pm 5 \%$
- NTC, $R_{25} = 5 \text{ k}\Omega \pm 5 \%$
- NTC, $R_{25} = 2.7 \text{ k}\Omega \pm 5 \%$

KTY and others on request

Platinum elements offer the advantage of meeting international standards (IEC 751 / DIN EN 60751). Due to material- and production-specific criteria, a standardisation of semiconductor elements, e.g. NTC's and KTY, is not possible. For this reason their interchangeability is limited.

Further advantages of platinum elements are: better long-term stability and better behaviour over temperature cycles as well as a wider temperature range.

High measuring accuracy and linearity are also possible with NTC's, but only in a limited temperature range.

This is set against the lower temperature sensitivity of platinum elements.

Strengths and weaknesses of the different measuring elements:

	NTC	Pt100	Pt1000	KTY
Temperature range	-	++	++	-
Accuracy	-	++	++	-
Linearity	-	++	++	++
Long-term stability	+	++	++	+
International standards	-	++	++	-
Temperature sensitivity [dR/dT]	++	-	+	+
Impact of the connection lead	++	-	+	+

Connection method:

The resistance of the connection lead affects the measurement value of 2-wire connections and must be taken into consideration.

For copper cable with a cross-section of 0.22 mm², the following value applies: 0.162 Ω/m → 0.42 °C/m for Pt100. With a Pt1000 measuring element, the influence of the connection lead of 0.04 °C/m is a factor of 10 lower.

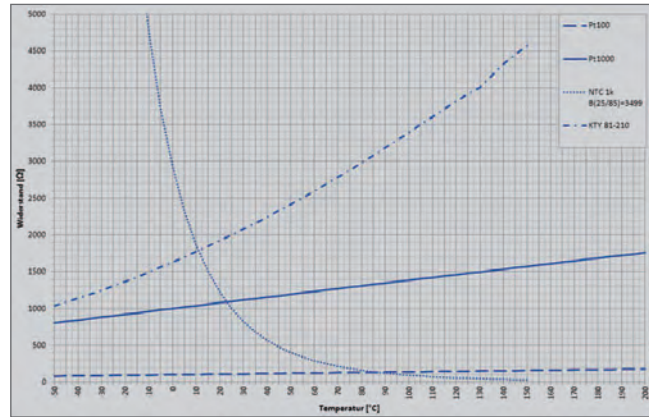
Strap-on temperature sensors generally have no contact with the medium being measured. Equally, the influence of the ambient temperature can only be kept low through very good insulation. A high-accuracy determination of the temperature is therefore not possible with this style of measurement.

In order to keep the cost of the measuring point low and to minimise the influence of the connection leads, as standard, we offer our strap-on temperature sensors with Pt1000 in a 2-wire connection.

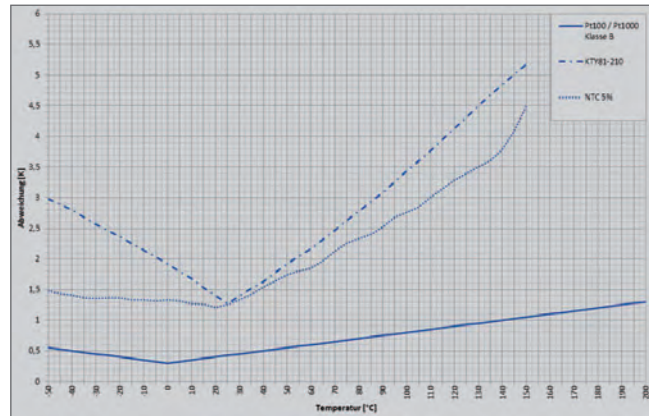
Characteristic curves

The following characteristic curves show the typical curve shapes for the standard measuring elements, depending on the temperature and the typical tolerance curves.

Typical characteristic curves



Typical tolerance curves



Temperature ranges

- **Medium temperature (measuring range)**
Since the measuring element is in direct contact with the connection lead, the measuring range of the strap-on sensor is dependent, on one hand, on the measuring element and, on the other, on the insulation material of the connection lead:

Insulation material of the connection lead	Measuring range
PVC	-20 ... +105 °C
Silicone	-50 ... +200 °C

Measuring element	Measuring range
NTC	-30 ... +130 °C
Pt100	-50 ... +200 °C
Pt1000	-50 ... +200 °C
KTY	-50 ... +150 °C

- **Ambient temperature**
The maximum permissible ambient temperature depends on the insulation material of the connection lead.

Sensor sleeve

- **Material**
Aluminium

The thermal conductivity of aluminium is around twice as high as that of brass, and several times higher than that of stainless steel. Because of this, there is an optimal heat transfer to the measuring element.

- **Dimensions**

6 x 6 mm square section with nut for pipe clip mounting

Due to the extremely small sensor sleeve, the heat dissipation is reduced to the minimum. The installation of insulation is also made much easier by this. Together with good insulation of the measuring point, with the TF44, the best possible measuring result for a strap-on sensor can be achieved.

Response time

The response time of the temperature sensor is strongly influenced by

- the thermowell used (diameter, material)
- the heat transfer from thermowell to the measuring element
- the flow-rate of the medium

Through the selection of aluminium for the sensor sleeve and the design of the model TF44 temperature sensor, an optimal heat transfer exists from medium to measuring element.

Quick temperature changes cannot, however, be detected satisfactorily with a strap-on sensor. In such a case, invasive temperature measurement is needed. For this application, we recommend our model TF35 screw-in temperature sensor (data sheet TE 67.10).

Connection lead

In order to be matched to the prevailing environmental conditions, connection leads are available with different insulation materials.

The lead ends can also be supplied with blank bare wires, end splices or ready-made with customer-specific plug connector.

The following table gives an overview of the main characteristics of insulation materials available for the TF44.

Insulation material		PVC	Silicone
Highest working temperature		105 °C	200 °C
Flammability		self-extinguishing	self-extinguishing
Water absorbing		low	low
Suitability for steam		good	limited
chemical resistance against	dilute alkaline solutions	+	+
	dilute acids	+	+
	Alcohol	+	+
	Benzine	+	-
	Benzol	-	-
Mineral oil		+	+

+ = resistant
- = not resistant

(The values given in the table are only given as guide values, and are not to be used as the minimum requirements in specifications.)

For the model TF44 strap-on temperature sensor, as standard, we offer PVC- or silicone-insulated connection leads with a cross-section of 0.22 mm² (AWG 24).

Vibration resistance

The typical uses for the model TF44 strap-on temperature sensors are those areas where only low to medium vibration levels occur. Nevertheless the sensors have been designed in such a way that the acceleration values, defined in DIN EN 60751 (IEC 751), of 3 g can generally be exceeded for higher demands.

Depending on version, installation situation, medium and Temperature the vibration resistance averages up to 6 g.

Shock resistance

Up to 100 g, depending on version, installation situation and temperature

Electrical connection

- Blank bare wires
- End splices
- Connector to specification

Ingress protection

IP 65

Accessories

The model TF44 temperature sensor has been designed for pipe mounting using a pipe clip. Due to the materials, the geometry and the construction used for the TF44, an appliance of the heat-transfer paste between sensor sleeve and pipeline is not necessary. If desired, a small amount of the heat-transfer paste is sufficient.

Pipe clips and heat-transfer paste are available as accessories.

On ordering, please give the order number!

Article	Order no.
Worm-drive hose clip, galvanised steel, clamping range 16 ... 27 mm	14050509
Worm-drive hose clip, galvanised steel, clamping range 25 ... 40 mm	14049067
Worm-drive hose clip, galvanised steel, clamping range 40 ... 60 mm	14050517
Worm-drive hose clip, galvanised steel, clamping range 60 ... 80 mm	14050518
Worm-drive hose clip, galvanised steel, clamping range 80 ... 100 mm	14041143
Silicone heat-transfer paste, 1 g syringe	11516870
Silicone heat-transfer paste, 100 g tube	1606212

Кабельные термометры сопротивления для OEM-применений, модель TF45

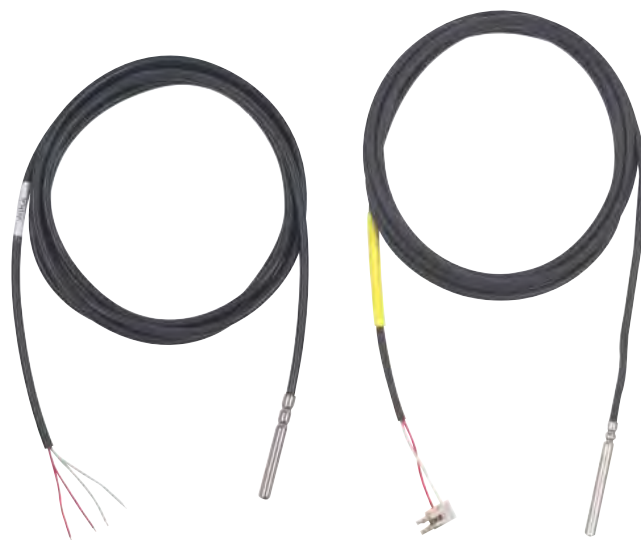
Типовой лист TE 67.15

Применения

Технологии возобновляемой и солнечной энергии
Машиностроение
Компрессоры
Холодильное оборудование, отопление,
кондиционирование, вентиляция
Нагревательные установки

Особенности

Диапазоны измерений -50 ... +260 °C
Соединительные провода из ПВХ, силикона, тефлона
2-, 3- или 4-проводная схема
Одинарный или двойной чувствительный элемент
Защитная трубка из нержавеющей стали



Кабельные термометры сопротивления,
модель TF45

Описание

Чувствительный элемент (ЧЭ), классы допуска
использует следующие стандартные типы ЧЭ для TF45:

Одинарный ЧЭ

- ☒ NTC, $R_{25} = 2.5 \text{ k}\Omega \pm 5 \%$
- ☒ NTC, $R_{25} = 10 \text{ k}\Omega \pm 5 \%$
- ☒ Pt100, класс B по DIN EN 60751
- ☒ Pt1000, класс B по DIN EN 60751
- ☒ Ni1000, DIN 43760
- ☒ KTY10-6
- ☒ KTY11-6
- ☒ KTY81-210

другие по запросу

Двойной ЧЭ

- ☒ 2 x Pt100, класс B по DIN EN 60751
- ☒ 2 x Pt1000, класс B по DIN EN 60751
- ☒ 2 x Ni1000, DIN 43760

другие по запросу

Платиновые ЧЭ соответствуют требованиям международных стандартов (IEC 751 / DIN EN 60751). Из-за свойств материалов и специфики изготовления стандартизация полупроводниковых ЧЭ, например, NTC или KTY, невозможна. Поэтому их взаимозаменяемость ограничена.

Преимущества платиновых ЧЭ: лучшая временная стабильность, более стабильная характеристика при циклически изменяющейся температуре, более широкий диапазон измерений, более высокая точность и линейность.

Высокая точность и линейность возможна также с ЧЭ типов NTC, но только в ограниченном диапазоне измерений.

Достоинства и недостатки различных типов ЧЭ:

	NTC	Pt100	Pt1000	Ni1000	KTY
Диапазон измерений	-	++	++	+	-
Точность	-	++	++	+	-
Линейность	-	++	++	+	++
Временная стабильность	+	++	++	++	+
Соответствие международным стандартам	-	++	++	+	-
Чувствительность [dR/dT]	++	-	+	+	+
Влияние соединительных проводов	++	-	+	+	+

Соединительные провода:

Сопротивление соединительных проводов оказывает влияние на точность измерений при 2-проводной схеме подключения и должно быть учтено при обработке результатов измерений.

Для медного провода сечением 0.22 мм² удельное сопротивление составляет: 0.162 Ω/м, т.е. 0.42 °С/м для термометра с ЧЭ Pt100

Для компенсации этой погрешности используются 3- или 4-проводные схемы подключения.

Еще один способ, это выбор ЧЭ Pt1000, при котором влияние сопротивления проводов составляет 0.04 °С/м, т.е. приблизительно в 10 раз меньше, чем для Pt100. Также это распространяется на ЧЭ Ni1000.

Сопротивление проводов становится еще менее значительно по отношению к базовому сопротивлению R₂₅ (2,5 кОм) для ЧЭ KTY или NTC.

Термометры с одинарными ЧЭ Pt100, Pt1000 и Ni1000 производятся с 2-, 3- или 4-проводными схемами подключения.

Для всех остальных ЧЭ производит термометры с 2-проводной схемой подключения.

Диапазоны измерения

☒ Температура рабочей среды (диапазон измерений)
Диапазон измерений зависит от материала изоляции проводов, а также от типа ЧЭ:

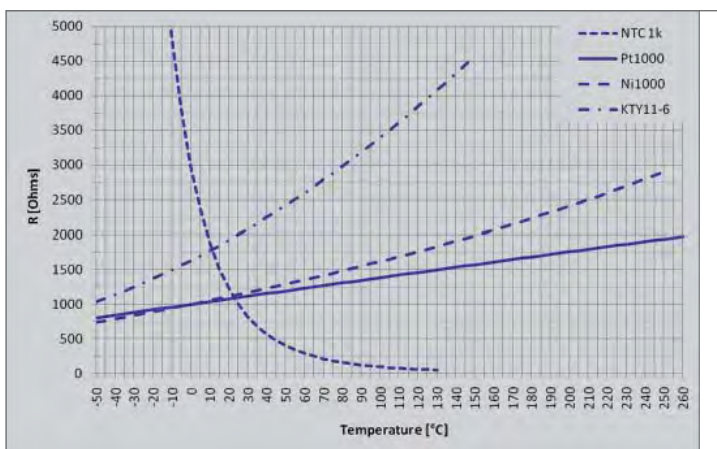
Материал изоляции проводов	Диапазон измерений
ПВХ	-20 ... +105 °С
Силикон	-50 ... +200 °С
PTFE (тефлон)	-50 ... +260 °С

Тип ЧЭ	Диапазон измерений
NTC	-30 ... +130 °С
Pt100	-50 ... +400 °С
Pt1000	-50 ... +400 °С
Ni1000	-50 ... +250 °С
KTY	-50 ... +150 °С

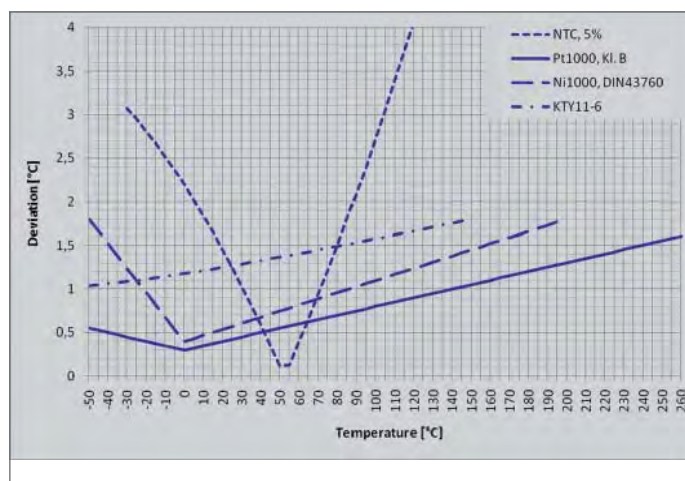
Характеристики преобразования

Данные характеристики показывают зависимости стандартных ЧЭ от температуры, а также характеристики погрешности.

Зависимости ЧЭ



Зависимости погрешности



☒ Температура окружающей среды
Допускаемая температура окружающей среды зависит от материала изоляции проводов.

Защитная трубка

Материал

- нержав. сталь 1.4571
- другие по запросу

Диаметр

- 6.0 мм
- 5.0 мм
- 4.0 мм
- другие по запросу

Длина погружения А

- 50 мм
- другие по запросу

Время термической реакции (время отклика)

Данный параметр в основном зависит от:

- материала и диаметра защитной гильзы
- теплопроводности от гильзы к чувствительному элементу
- скорости потока измеряемой среды

оптимизировала исполнение трубки TF45 для лучшей теплопроводности.

Типичное время отклика для TF45:

Защит. трубка Материал	Диаметр	Время отклика	
		t _{0.5}	t _{0.9}
Нерж. сталь	6.0 мм	2.7 с	7 с
Нерж. сталь	5.0 мм	2.2 с	6 с
Нерж. сталь	4.0 мм	2.0 с	5 с

Соединительные провода

В зависимости от условий применения должен быть выбран соответствующий материал изоляции проводов. Концы проводов поставляются оголенными, с наконечниками, либо с разъемом по спецификации заказчика.

В таблице приведены основные характеристики изоляционных материалов, применяемых . Указанные значения могут быть использованы только как справочные и не должны быть приняты как единственно верные.

Материал изоляции		ПВХ	Силикон	PTFE (тефлон)
Максимальная температура применения		105 °C	200 °C	260 °C
Невоспламеняемость		самогашение	самогашение	не воспламеняемый
Абсорбция влаги		низкая	низкая	нет
Применимость для пара		хорошая	ограниченная	очень хорошая
Химическая устойчивость	разбавленные щелочи	+	+	+
	разбавленные кислоты	+	+	+
	спирт	+	+	+
	бензин	+	-	+
	бензол	-	-	+
минеральное масло		+	+	+

- + устойчив
- неустойчив

Виброустойчивость

Типичные применения TF45 - это зоны, в которых могут присутствовать только малые или средние вибрации. Тем не менее термометры разработаны таким образом, что способны выдерживать значения, указанные в DIN EN 60751 (IEC 751), и превышающие 3 g. В зависимости от исполнения термометра, способа его установки, измеряемой среды и температуры, допустимые вибрации могут быть до 6 g.

Ударопрочность

До 100 g, в зависимости от исполнения, способа установки, измеряемой среды и температуры.

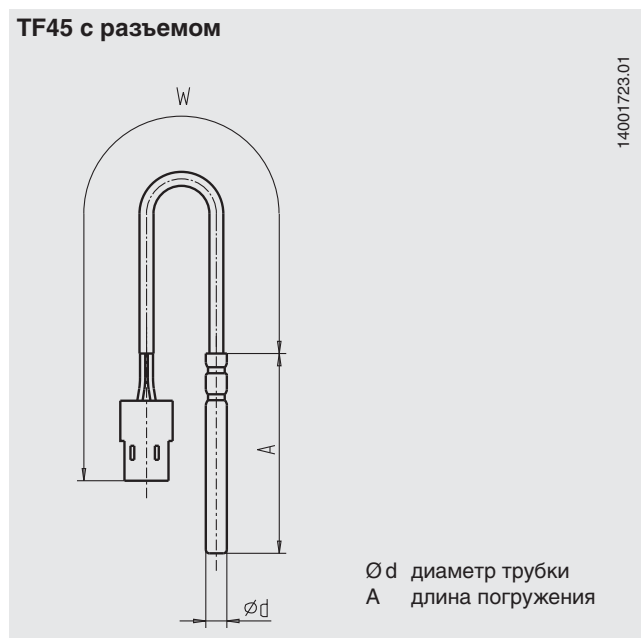
Электрические подключения

- ☒ Оголенные концы проводов
- ☒ Наконечники
- ☒ Разъемы по запросу
- ☒ другие по запросу

Степень защиты

IP 65

Размеры, мм



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

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

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

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

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