

НПП Эконикс®

Датчики температуры каналные/погружные серии TD02 с пассивным выходом



- Контроль температуры воздуха в системах вентиляции и кондиционирования
- Контроль температуры теплоносителя при размещении в защитной гильзе
- Стандартное исполнение с платиновым термoeлементом Pt100/Pt1000
- Герметичный термозонд на основе тонкостенной нержавеющей трубки D6x0,3мм
- Поликарбонатная клеммная коробка IP65 со встроенным кабельным вводом

Применение

Датчики серии TD02 могут использоваться в качестве датчиков температуры 2-х типов: 1) как каналные датчики для контроля температуры в воздуховодах систем вентиляции и кондиционирования воздуха 2) как погружные датчики для контроля температуры теплоносителя при размещении в защитных гильзах из латуни или нержавеющей стали. Датчики могут применяться в качестве показывающих (для индикации параметров температуры), контрольных (для регулирования температуры) или предельных (ограничение контролируемого параметра) датчиков. Отличительной особенностью датчиков серии TD02 является конструктивное исполнение выносного измерительного зонда в виде герметичной гильзы диаметром 6мм, изготовленной из тонкостенной нержавеющей трубки D6x0,3мм, что обеспечивает высокую степень защиты датчика от воздействия окружающей среды (до IP65), минимальное значение показателя тепловой инерции и расширенный диапазон рабочих температур (-50...+100°C).

Обозначение датчиков и принадлежности

Сводный перечень датчиков приведен в таблице 1.

Перечень принадлежностей к датчикам приведен в таблице 2.

Таблица 1. Сводный перечень датчиков

Обозначение датчика	Диапазон измерения	Тип термоэлемента	Примечание
Датчик TD02-Pt100-xxx, где xxx – длина термозонда	-50...100°C	Pt100	Стандартная длина термозонда: 100 / 150 / 200мм
Датчик TD02-Pt1000-xxx, где xxx – длина термозонда	-50...100°C	Pt1000	Стандартная длина термозонда: 100 / 150 / 200мм

Примечание: по специальному заказу возможна поставка датчиков с термоэлементами другого типа: NTC 3/5/10/30кОм, КТУ81-210, LM235 и с другой, отличной от стандартной, длиной термозонда.

Таблица 2. Принадлежности к датчикам

Наименование	Краткая характеристика
Монтажный фланец D6мм для крепления датчика TD02 на стенке воздуховода	Используется для крепления датчика TD02 на стенке воздуховода за корпус измерительного зонда. Обеспечивает регулирование глубины погружения датчика в воздуховод. Фиксация датчика во фланце с помощью стопорного винта М4.
Защитные гильзы из нержавеющей стали	Используются для защиты датчика TD02 при использовании в качестве погружного датчика при размещении на трубопроводе. Фиксация датчика в защитной гильзе с помощью стопорного винта М4. Присоединительная резьба гильзы ½ дюйма.

Обозначение при заказе

При заказе указывается наименование датчика в соответствии с таблицей 1 и, если необходимо, комплект принадлежностей из перечня таблицы 2. Например:

1. «**Датчик TD02-Pt1000-100**» (датчик температуры канальный/погружной с термоэлементом Pt1000 и длиной термозонда 100мм);
2. «**Защитная гильза к датчику TD02-Pt1000-100**»;

Конструкция датчиков

Датчики серии TD02 состоят из следующих основных частей: поликарбонатного приборного корпуса (клеммной коробки) с защитой IP65 с кабельным вводом, платы преобразования и герметичного термозонда из нержавеющей трубки, размещенного в основании корпуса. Термозонд и основание корпуса жестко соединены друг с другом.

Плата с 4-х контактным клеммным соединителем закреплена в основании корпуса и располагается во внутреннем его объеме, герметизация которого обеспечивается соединением типа «выступ-паз» на крышке/основании корпуса и использованием неопренового уплотнителя. Отверстия для крепления датчика на воздуховоде и для фиксации крышки находятся вне герметизированной области. Соединительный кабель вводится в корпус датчика через герметичный кабельный ввод MG16, обеспечивающий после уплотнения необходимый уровень защиты. Проводники кабеля подключаются к клеммам клеммного соединителя способом «под винт».

Корпус термозонда изготовлен из тонкостенной нержавеющей трубки D6x0,3мм с герметизацией внутреннего объема термозонда с использованием лазерной сварки. Тонкопленочный платиновый термоэлемент Pt100 или Pt1000 расположен на свободной стороне термозонда на расстоянии 5мм от торца термозонда. Использование специальных методов упаковки термоэлемента обеспечивает минимальное значение показателя тепловой инерции.

Основной тип крепления датчиков на воздуховоде с помощью 2-х саморезов D4мм через сквозные отверстия в основании корпуса. Для крепления датчиков также может использоваться монтажный фланец. Монтажный фланец крепится на стенке воздуховода с помощью 3-х саморезов D4мм. Для фиксации датчика в монтажном фланце используется стопорный винт М4.

Для размещения датчиков на трубопроводе как правило применяются защитные гильзы с внутренним диаметром 6,5...7мм. Каждому типу датчика соответствует гильза определенной длины. Для фиксации датчика в защитной гильзе используется стопорный винт М4. Присоединительная резьба защитной гильзы ½ дюйма.

Технические характеристики

Функциональные данные:

1. Типы стандартных термоэлементов:
 - Pt100 Ro=100Ом ТК=3850ppm/град.С
 - Pt1000 Ro=1000Ом ТК=3850ppm/град.С
2. Диапазон измерения: -50...100°С
3. Зависимость сопротивления термоэлементов Pt100 и Pt1000 от измеряемой температуры приведена в таблице 3.

Таблица 3. Зависимость сопротивления термоэлементов от температуры

Измеряемая температура	Сопротивление термоэлемента Pt100 TK=3850ppm/°C	Сопротивление термоэлемента Pt1000 TK=3850ppm/°C
-50 °C	80,31 Ом	803,1 Ом
-40 °C	84,27 Ом	842,7 Ом
-30 °C	88,22 Ом	882,2 Ом
-20 °C	92,16 Ом	921,6 Ом
-10 °C	96,09 Ом	960,9 Ом
0 °C	100,00 Ом	1000,0 Ом
10 °C	103,90 Ом	1039,0 Ом
20 °C	107,79 Ом	1077,9 Ом
30 °C	111,67 Ом	1116,7 Ом
40 °C	115,54 Ом	1155,4 Ом
50 °C	119,40 Ом	1194,0 Ом
60 °C	123,24 Ом	1232,4 Ом
70 °C	127,08 Ом	1270,8 Ом
80 °C	130,90 Ом	1309,0 Ом
90 °C	134,71 Ом	1347,1 Ом
100 °C	138,51 Ом	1385,1 Ом

4. Допуск начальных значений сопротивлений термоэлементов Pt100 и Pt1000 при 0°C (по классу В DIN EN 60751): 100 ± 0,12 Ом; 1000 ± 1,2 Ом;

5. Погрешность измерения температуры (по классу В DIN EN 60751): ± (0,3 °C + 0,005 |T|), где T - текущая измеряемая температура.

6. Стабильность: максимальный уход R0 не более 0,04% после 1000 часов наработки при максимальной рабочей температуре.

7. Рекомендуемый ток измерения:

- для термоэлемента Pt100: от 0,5 до 1 мА;
- для термоэлемента Pt1000: от 0,1 до 0,5 мА.

8. Показатель тепловой инерции датчика:

- не более 30 сек в подвижном воздухе
- не более 15 сек при погружении в воду

9. Устойчивость к механическим воздействиям согласно ГОСТ12997-84: группа N2

10. Срок службы: 10 лет

Условия окружающей среды:

1. Температура термозонда датчика при эксплуатации: -50...+125°C
2. Температура поликарбонатного корпуса датчика: не более 100°C
3. Влажность при эксплуатации: 0...100% отн. влажности без конденсации влаги
4. Температура при хранении и транспортировании: -50...+65°C
5. Влажность при хранении и транспортировании: ≤ 95% отн. влажности
6. Степень защиты корпуса датчика: IP65

Габаритные размеры:

1. Габариты поликарбонатного корпуса: ширина 50мм x длина с кабельным вводом 85мм x высота 35мм
2. Габариты термозонда: D6 x 100 / 150 / 200мм
3. Диаметр уплотняемого в кабельном вводе кабеля: 3...7мм
4. Расстояние между 2-мя крепежными отверстиями в основании корпуса: 38 x 40мм
5. Масса датчика: не более 100 грамм

Материалы и цвета:

1. Клеммная коробка: поликарбонат, светло-серой
2. Термозонд: нержавеющая сталь 12X18H10T
3. Кабельный ввод: полиамид 6.6, светло-серый

Рекомендации по монтажу

1. Если датчик используется в качестве канального датчика для измерения температуры воздуха, то его крепление на воздуховоде осуществляется с помощью 2-х саморезов D4мм через сквозные отверстия в основании корпуса. Для крепления датчика также может быть использован проходной монтажный фланец с внутренним диаметром 6мм (см. раздел «Принадлежности для датчиков»). Фланец крепится на стенке воздуховода с помощью 3-х саморезов D4мм. Для фиксации датчика в монтажном фланце используется стопорный винт М4. Датчик может устанавливаться как на вертикальном, так и на горизонтальном воздуховоде. При установке датчика на вертикальной поверхности в качестве дополнительной меры по влагозащите рекомендуется располагать корпус датчика таким образом, чтобы кабельный ввод был ориентирован вниз.

2. Если датчик используется в качестве погружного датчика для измерения температуры теплоносителя, то при его размещении на трубопроводе необходимо использовать защитную гильзу с внутренним диаметром 6,5...7мм. Гильза может быть изготовлена как из латуни, так и из нержавеющей стали и может иметь различную конструкцию. Для фиксации датчика в защитной гильзе как правило используется стопорный винт.

3. Максимально допустимая рабочая температура термозонда не более 125°C. Максимально допустимая рабочая температура поликарбонатного корпуса датчика не более 100°C. При эксплуатации не допускается превышение указанных рабочих температур составных частей датчика.

4. При прокладке кабелей необходимо соблюдать условия по допустимой длине соединительных проводов и при необходимости использовать экранирование. Не допускается прокладка кабелей от датчиков вместе с силовыми и силовыми кабелями сети 220В.

5. После ввода кабеля в корпус датчика и подключения проводников кабеля к клеммам датчика, необходимо уплотнить кабельный ввод и зафиксировать съемную верхнюю часть корпуса на нижней части корпуса с помощью 2-х винтов, обеспечив необходимое уплотнение в месте стыка 2-х частей корпуса.

6. Подключение датчиков может осуществляться с помощью 2-х, 3-х или 4-х проводной схемы (см. раздел «Схемы подключения датчиков»). Подключение проводников кабеля к датчику допускается проводить только в обесточенном состоянии.

7. В качестве регистрирующих приборов для датчиков могут быть использованы любые регистрирующие устройства, предусматривающие подключение стандартных платиновых датчиков Pt100 или Pt1000 с температурным коэффициентом 3850 ppm/°C.

Дешифровка результатов измерения датчиков

При дешифровке результатов измерения датчиков TD02 может использоваться две формы зависимости сопротивления применяемых платиновых термоэлементов от измеряемой температуры:

- Табличная форма, представленная выше в таблице 3.
- Зависимость в виде уравнения, приведенного ниже.

Характеристика преобразования платиновых термоэлементов в полном диапазоне температур может быть описана с помощью следующего уравнения:

$$R_T = R_0 \times (1 + AT + BT^2 - 100CT^3 + CT^4), \text{ где}$$

R_T - сопротивление термоэлемента при измеряемой температуре (°C);

R_0 - сопротивление термоэлемента при 0°C (Ом);

T – текущая измеряемая температура (°C);

A, B, C – коэффициенты, приведенные в таблице 3.

Характеристика преобразования платиновых термоэлементов при положительных температурах (коэффициент C равен 0) описывается следующим образом:

$$R_T = R_0 \times (1 + AT + BT^2)$$

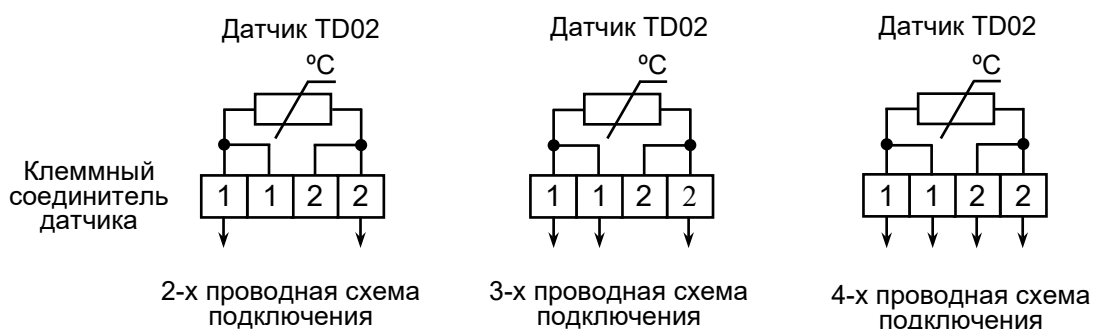
Таблица 3. Коэффициенты к уравнению зависимости термоэлементов

Коэффициенты	Для датчиков с $R_0=100$ Ом TK=3850ppm/°C	Для датчиков с $R_0=1000$ Ом TK=3850ppm/°C
A, °C ⁻¹	$3,81 \times 10^{-3}$	$3,81 \times 10^{-3}$
B, °C ⁻²	$-6,02 \times 10^{-7}$	$-6,02 \times 10^{-7}$
C, °C ⁻⁴	$-6,07 \times 10^{-12}$	$-6,07 \times 10^{-12}$

Рекомендации по эксплуатации

1. После подключения датчика в соответствии с разделом «Рекомендации по монтажу» датчик не требует дополнительной тарировки или калибровки.
2. В качестве чувствительных элементов в датчиках используются тонкопленочные платиновые термоэлементы Pt100 / Pt1000 со стандартными характеристиками и высокой долговременной стабильностью. Уход характеристик термоэлемента нормируется на уровне не более 0,1°C в течение 5 лет.
3. В процессе эксплуатации рекомендуется проводить периодический осмотр элементов конструкции датчика, включая проверку степени затяжки винтов клеммного соединителя, степени уплотнения кабеля в кабельном вводе и съемной крышки на основании корпуса датчика.

Схемы подключения датчика



Размеры датчиков (в мм)

