НПП Эконикс®

Датчики температуры наружного воздуха серии TE01 с пассивным выходом

- Контроль температуры воздуха вне помещений и во влажных помещениях
- Диапазон рабочих температур –50…+85ºС
- Встроенный в корпус тонкопленочный платиновый термоэлемент Pt100/Pt1000
- Опции с термоэлементами различного типа: NTC 3/10/30кОм
- Минимально необходимая структура и минимальная стоимость

Применение

Датчики температуры серии TE01 ориентированы для измерения температуры наружного воздуха, а также температуры воздуха в промышленных помещениях различного типа, в том числе с высокой влажности и значительными загрязнениями. Датчики имеют минимально необходимую для измерения температуры структуру и соответственно минимальную стоимость. Основу конструкции датчика составляет поликарбонатный корпус с защитой IP65 со встроенным термоэлементом различного типа. Датчики без ограничения могут использоваться в условиях непосредственного воздействия атмосферных осадков. Для подключения выходного кабеля используется 4-х контактный клеммный соединитель, что позволяет реализовать 2-х, 3-х или 4-х проводную схему подключения датчика к контроллерам.

Обозначение датчиков и принадлежности

Сводный перечень датчиков приведен в таблице 1.

Таблица 1. Сводный перечень датчиков

Обозначение датчика	Диапазон измерения	Тип термоэлемента	Характеристика термоэлемента
TE01-Pt100	–50…+100ºС	Pt100	R0 = 100 Ом ± 0,12% ТК = 3850 pmm / ºС
TE01-Pt1000	–50…+100ºС	Pt1000	R0 = 1000 Ом ± 0,12% ТК = 3850 pmm / ºС

Примечание:

1. Стандартная точность термоэлемента Pt100/Pt1000 по классу B (R0:± 0,12%). По специальному заказу возможна поставка с термоэлементом по классу A (R0:± 0,06%).
2. По специальному заказу возможна поставка датчиков с термоэлементами другого типа: NTC 3/10/30кОм.

Обозначение при заказе

При заказе указывается наименование датчика в соответствии с таблицей 1. Например: **«Датчик TE01-Pt100»** (стандартный датчик температуры наружного воздуха с термоэлементом Pt100).

Если необходим датчик с термоэлементом Pt100/Pt1000 повышенной точности или с другим типом термоэлемента из ряда NTC 3/10/30кОм, то это должно быть указано в дополнении к заказу.

Конструкция датчиков

Датчик TE01 состоит из следующих конструктивных элементов:

- приборного ударопрочного поликарбонатного корпуса с защитой IP65 и кабельным вводом MG16;
- встроенного в корпус и залитого теплопроводным компаундом термоэлемента различного типа (в качестве стандартных используются термоэлементы Pt100/Pt1000)
- 4-х контактного клеммного соединителя для подключения выходного кабеля.

Герметичность корпуса датчика обеспечивается применением конструктивных элементов «выступ/впадина» на основании/крышке корпуса и использованием неопренового уплотнителя. Крепление датчика осуществляется на плоскую поверхность через два крепежных отверстия D4,5мм в основании корпуса. Крепежные отверстия и винты крепления крышки корпуса находятся вне герметизируемого объема.

Проводники выходного кабеля подключаются к 4-х клеммному соединителю датчика способом «под винт». Для обеспечения герметичности кабель уплотняется в кабельном вводе MG16, являющимся конструктивным элементом приборного корпуса.

Технические характеристики

Функциональные данные:

1. Зависимость сопротивления термоэлементов Pt100 и Pt1000 от измеряемой температуры приведена в таблице 2.

Таблица 2. Зависимость сопротивления термоэлементов от температуры

Измеряемая температура	Сопротивление термоэлемента Pt100 ТК=3850ppm/ºC	Сопротивление термоэлемента Pt1000 ТК=3850ppm/ºC
–50 ºC	80,31 Ом	803,068 Ом
–40 ºC	84,27 Ом	842,71 Ом
–30 ºC	88,22 Ом	882,218 Ом
–20 ºC	92,16 Ом	921,60 Ом
–10 ºC	96,09 Ом	960.859 Ом
0 ºC	100,00 Ом	100,00 Ом
10 ºC	103,90 Ом	1039,025 Ом
20 ºC	107,79 Ом	1077,936 Ом
30 ºC	111,67 Ом	1116,731 Ом
40 ºC	115,54 Ом	1155,411 Ом
50 ºC	119,40 Ом	1193,976 Ом
60 ºC	123,24 Ом	1232,426 Ом
70 ºC	127,08 Ом	1270,761 Ом
80 ºC	130,90 Ом	1308,981 Ом
90 ºC	134,71 Ом	1347,085 Ом
100 ºC	138,51 Ом	1385,075 Ом

2. Начальные значения сопротивлений термоэлементов Pt100 и Pt1000 при 0ºC:

- класс B по DIN EN 60751 (стандартный вариант): 100 ± 0,12 Ом; 1000 ± 1,2 Ом;
- класс A по DIN EN 60751 (по отдельному заказу): 100 ± 0,06 Ом; 1000 ± 0,6 Ом.

3. Погрешность измерения температуры:
- класс B по DIN EN 60751 (стандартный вариант): ± (0,3 ºC + 0,005 |T|);
- класс A по DIN EN 60751 (по отдельному заказу): ± (0,15 ºC + 0,002 |T|),
где T - текущая измеряемая температура.

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

5. Рекомендуемый ток измерения:
- для термоэлемента Pt100: от 0,3 до 1 мА;
- для термоэлемента Pt1000: от 0,1 до 0,3 мА.

6. Показатель тепловой инерции датчика: не более 150 сек в подвижном воздухе

Условия окружающей среды:

1. Диапазон рабочих температур: –50…+85ºC
2. Влажность при эксплуатации: 0…100% отн. влажности без конденсации влаги
3. Температура при хранении и транспортировании: –40…+75ºC
4. Влажность при хранении и транспортировании: ≤ 95% отн. влажности

Габаритно-установочные размеры датчиков (см. раздел «Размеры датчиков»):

1. Размеры корпуса: ширина 50мм x длина с кабельным вводом 85мм x высота 35мм
2. Степень защиты корпуса датчика: IP65
3. Диаметр кабеля, уплотняемого кабельным вводом MG16: от 3 до 7мм
4. Расстояние между 2-мя крепежными отверстиями в основании корпуса: 38 x 40мм
5. Масса датчика: не более 100г.

Материалы и цвета:

1. Корпус: поликарбонат, светло-серый

Рекомендации по монтажу

1. Датчик крепится на плоскую поверхность, например, стену здания с помощью 2-х саморезов через крепежные отверстия D4,5мм в основании корпуса. Крепежные отверстия доступны при снятой верхней крышке корпуса. Крепежный комплект входит в комплект поставки датчика.

2. Датчик может крепиться как на вертикальную, так и на горизонтальную поверхность. При установке датчика на вертикальной поверхности в качестве дополнительной меры по влагозащите рекомендуется располагать корпус датчика таким образом, чтобы кабельный ввод был ориентирован вниз. При установке датчика на горизонтальной поверхности рекомендуется обеспечить небольшой наклон в сторону кабельного ввода.

3. Для минимизации влияния температуры плоскости крепления (например, стены) на показания датчика рекомендуется оставлять зазор между основанием корпуса и плоскостью крепления. В комплект поставки датчика как правило включаются втулки с внутренним диаметром D4,5мм, которые фиксируются на саморезах и обеспечивают зазор 10мм между основанием корпуса и плоскостью крепления датчика.

4. Датчик имеет герметичную конструкцию с защитой IP65, однако не рекомендуется располагать датчик в местах, где возможно прямое воздействие на датчик воды и агрессивных сред.

5. В качестве выходного кабеля рекомендуется применение кабеля уличного исполнения (рабочая температура от –50 до +70ºC) МКЭШ 2x0,35 / 3x0,35 / 4x0,35 или другого с аналогичными характеристиками и общей внешней оболочкой. При прокладке кабеля необходимо соблюдать условия по допустимой длине (не более 100м). Не допускается прокладка кабеля вместе с сильноточными и силовыми кабелями сети 220В.

6. Клеммный соединитель датчика включает 4-е клеммы, попарно соединенные с выводами термоэлемента. Применение 4-х контактного клеммного соединителя обеспечивает возможность реализации 2-х, 3-х или 4-х схемы подключения датчика к контроллерам. Для термоэлемента Pt100 рекомендуется использование 4-х проводной схемы подключения, для термоэлемента Pt1000 возможно применение 2-х проводной схемы подключения.

7. Применение 4-х проводной схемы обеспечивает следующие преимущества:

- Исключается погрешность измерения, зависящая от длины выходного кабеля, вследствие этого не требуется калибровка линии связи;
- Повышается помехоустойчивость к помехам, наводимым на кабеле;
- Исключается погрешность измерения, зависящая от контактных сопротивлений «проводник кабеля – клемма датчика» и их изменений в процессе эксплуатации.

8. После ввода кабеля в корпус датчика и подключения проводников кабеля к клеммам датчика по выбранной схеме, необходимо уплотнить кабельный ввод и зафиксировать съемную крышку корпуса на основании с помощью 2-х винтов, обеспечив необходимое уплотнение в месте стыка 2-х частей корпуса.
9. В качестве регистрирующих приборов для датчиков TE01 могут быть использованы любые переносные или стационарные приборы, предусматривающие подключение стандартных платиновых датчиков Pt100 / Pt1000 с температурным коффициентом 3850 ppm/ºC.

Дешифровка результатов измерения датчиков

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

- Табличная форма, представленная выше в таблице 2.
- 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:

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

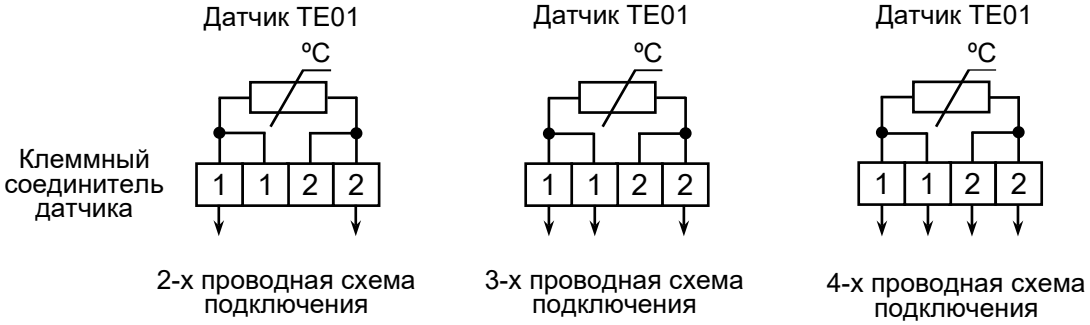
Таблица 3. Коэффициенты к уравнению зависимости термоэлементов

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

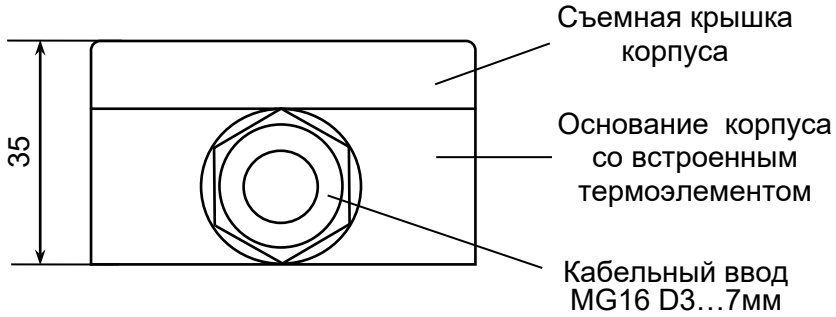
Рекомендации по эксплуатации

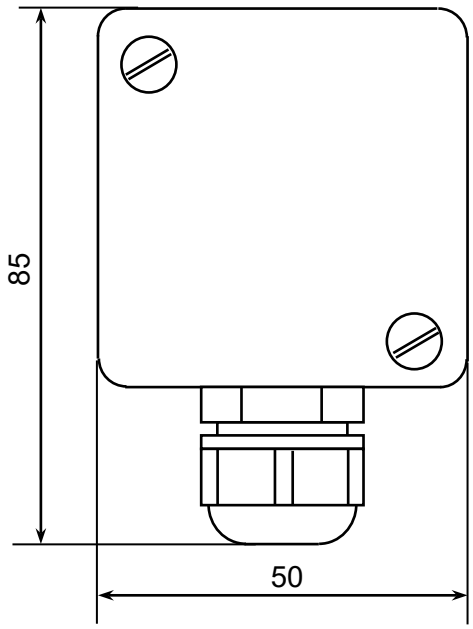
1. После подключения датчика к контроллеру в соответствии с разделом «Рекомендации по монтажу» датчик не требует дополнительных тарировки или калибровки.
2. В качестве чувствительных элементов в датчиках используются тонкопленочные платиновые термоэлементы Pt100 / Pt1000 со стандартными характеристиками и высокой долговременной стабильностью. Уход характеристик термоэлемента нормируется на уровне не более 0,05ºC 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.

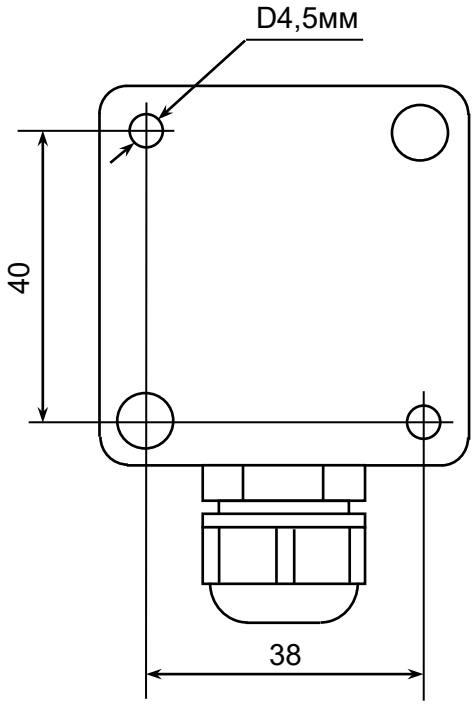
Схемы подключения датчика



Размеры датчиков (в мм)







Расположение крепежных отверстий на обратной стороне корпуса