НПП Эконикс®

Датчики температуры жидкости погружные серии TF01 с пассивным выходом

- Размещение на трубопроводе в посадочном месте с внутренней резьбой 1/2″
- Стандартное исполнение с платиновым термоэлементом Pt100/Pt1000
- Опции с 2-мя платиновыми термоэлементами Pt100/Pt1000
- Опции с термоэлементами другого типа: NTC 3/5/10/30кОм
- Герметичная клеммная коробка IP65 с 4-х контактным клеммным соединителем

Применение

Датчики температуры жидкости серии TF01 предназначены для измерения температуры жидких сред в различных трубопроводных системах. Датчики относятся к врезному типу, вследствие этого для размещения на трубопроводе необходимо наличие посадочного места в виде вварной втулки с внутренней резьбой 1/2″. Для фиксации датчиков используется штуцер с ответной резьбой 1/2″, неподвижно зафиксированный на корпусе термозонда датчика с помощью сварки. Термозонд датчиков выполнен на основе тонкостенной нержавеющей трубки D6x0,5мм. Длина погружной части (см. раздел «Размеры датчиков») и тип термоэлемента определяются заказом. В конструкции датчиков использована герметичная клеммная коробка из алюминиевого сплава со степенью защиты IP65 со встроенным 4-х контактным клеммммным соединителем. Датчики могут применяться в качестве показывающих (для индикации текущей температуры контролируемой среды), контрольных (для регулирования температуры жидкости) или предельных (ограничение температуры).

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 термо-элемента	Примечание
Датчик TF01-xxx-Pt100, где xxx – длина погружной части	–50…150ºC	Pt100	Длина погружной части 30 / 50 / 100мм
Датчик TF01-xxx-Pt1000, где xxx – длина погружной части	–50…150ºC	Pt1000	Длина погружной части 30 / 50 / 100мм

Примечание: по специальному заказу возможна поставка датчиков с термоэлементами другого типа: NTC 3/5/10/30кОм или 2-мя термоэлементами Pt100/1000 или другой, отличной от стандартной, длиной погружной части.

Таблица 2. Принадлежности к датчикам

Наименование	Краткая характеристика
Вварные втулки с внутренней резьбой 1/2″	Используются для организации посадочного места для врезных датчиков серии TF01 и подобных. Для фиксации втулок на трубопроводе используется сварка.
Переходные втулки 1/2″ – 3/4″ M20x1,5 – 1/2″ M20x1,5 – 3/4″	Используются для перехода с одного типа внутренней резьбы на другой. Позволяют согласовать различные типы присоединительной резьбы датчика и посадочного места. Материал: нержавеющая сталь.
Защитные гильзы	Используются для дополнительной защиты датчиков. Применение защитных гильз позволяет проводить монтаж/демонтаж врезных датчиков без остановки рабочего процесса. Материал: нержавеющая сталь.

Обозначение при заказе

При заказе указывается наименование датчика в соответствии с таблицей 2 и, если необходимо, комплект принадлежностей из перечня таблицы 3. Например:
«**Датчик TF01-30-Pt1000**» (датчик температуры врезного типа с термоэлементом Pt1000 и длиной погружной части 30мм);
По специальному заказу возможна поставка нестандартных датчиков:

1. С другой, отличной от стандартной, длиной погружной части;
2. С другими, отличными от стандартных, термоэлементами: NTC 3/5/10/30кОм;
3. С 2-мя платиновыми термоэлементами Pt100/1000.

Нестандартные характеристики датчиков должны быть отдельно оговорены при заказе.

Конструкция датчиков

Датчики серии TF01 включают следующие составные части:

- герметичный термозонд на основе нержавеющей трубки D6x0,5мм;
- клеммную коробку из алюминиевого сплава с защитой IP65;
- 4-х контактный клеммный соединитель.

В качестве стандартных термочувствительных элементов, расположенных в термозонде, используются платиновые тонкопленочные термоэлементы Pt100 / Pt1000. Специальные методы упаковки термоэлемента позволяют получить низкое значение показателя тепловой инерции датчика. На корпусе термозонда сваркой зафиксирован штуцер с присоединительной дюймовой трубной резьбой 1/2″. Длина термозонда является переменной и определяется заказом. Термозонд и клеммная коробка жестко соединены друг с другом. Плата с 4-х контактным клеммным соединителем для подключения выходного кабеля зафиксирована в помощью винтов в клеммной коробке и защищена полиуретановым лаком. Для обеспечения герметичности кабель уплотняется в кабельном вводе, являющимся конструктивным элементом клеммной коробки.

Для дополнительной защиты термозонда и удобства эксплуатации датчиков могут применяться защитные гильзы различной конструкции.

Датчик с длиной термозонда 30мм обеспечивает размещение в стандартном пластиковом тройнике с присоединительной трубной резьбой 1/2 дюйма.

В комплект поставки датчика также могут быть включены вварные резьбовые втулки.

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…150ºС

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 ТК=3850ppm/ºC	Сопротивление термоэлемента Pt1000 ТК=3850ppm/ºC
–50 ºC	80,31 Ом	803,1 Ом
–40 ºC	84,27 Ом	842,7 Ом
–30 ºC	88,22 Ом	882,2 Ом
–20 ºC	92,16 Ом	921,6 Ом
–10 ºC	96,09 Ом	960,9 Ом
0 ºC	100,00 Ом	1000,0 Ом
10 ºC	103,90 Ом	1039.0 Ом
20 ºC	107,79 Ом	1077,9 Ом
30 ºC	111,67 Ом	1116,7 Ом
40 ºC	115,54 Ом	1155,4 Ом
50 ºC	119,40 Ом	1194,0 Ом
60 ºC	123,24 Ом	1232,4 Ом
70 ºC	127,08 Ом	1270,8 Ом
80 ºC	130,90 Ом	1309,0 Ом
90 ºC	134,71 Ом	1347,1 Ом
100 ºC	138,51 Ом	1385,1 Ом
110 ºC	142,29 Ом	1422,9 Ом
120 ºC	146,07 Ом	1460,7 Ом
130 ºC	149,83 Ом	1498,3 Ом
140 ºC	153,58 Ом	1535,8 Ом
150 ºC	157,33 Ом	1573,3 Ом

4. Допуск начальных значений сопротивлений термоэлементов Pt100 и Pt1000 при 0ºC (по классу B DIN EN 60751): 100 ± 0,12 Ом; 1000 ± 1,2 Ом;
5. Погрешность измерения температуры (по классу B DIN EN 60751):
± (0,3 ºC + 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 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 при эксплуатации: –50…+150ºC
2. Влажность при эксплуатации: 0…100% отн. влажности без конденсации влаги
3. Температура при хранении и транспортировании: –50…+65ºC
4. Влажность при хранении и транспортировании: ≤ 95% отн. влажности

Габаритные размеры:

1. Габариты клеммной коробки: длина 75мм х высота 65мм х ширина 55мм
2. Габариты термозонда: D6 х 30 / 50 / 100мм
3. Присоединительная резьба датчикового штуцера: трубная 1/2″
4. Диаметр уплотняемого в кабельном вводе кабеля: 3…7мм

Материалы и цвета:

1. Клеммная коробка: алюминиевый сплав, светло-серое порошковое покрытие
2. Термозонд и резьбовой штуцер: нержавеющая сталь 12Х18Н10Т

Рекомендации по установке датчика на трубопроводе

1. В зависимости от цели применения посадочное место датчика следует располагать следующим образом:

- Для регулирования температуры теплоносителя: непосредственно после насоса, если насос расположен в прямом контуре или на расстоянии от 1,5 до 2 м после смешивающего клапана, если насос расположен в обратном контуре.
- Для измерения температуры воды в обратном контуре: в обратном контуре датчик необходимо располагать в месте, где могут быть сняты корректные показания, температура воды должна измеряться в месте, где она хорошо перемешивается.

2. Посадочное место на металлическом трубопроводе состоит из резьбовой втулки (бобышки), с помощью сварки зафиксированной в точке контроля.

3. Для размещения датчика на пластмассовом трубопроводе, как правило, используются специальные пластмассовые вставки с заранее сформированной присоединительной резьбой. При необходимости возможно применение переходных резьбовых втулок различной конструкции.

3. Применение защитной гильзы не требует доработки стандартного посадочного места. В одном и том же посадочном месте возможно применение датчика как без защитной гильзы, так и совместно с защитной гильзой.

4. При установке датчика в посадочное место для герметизации резьбового соединения необходимо использовать уплотняющие средства (например, тефлоновую ленту).

5. После подключения кабеля к датчику для обеспечения герметичности датчика кабель необходимо уплотнить в кабельном вводе клеммной коробки и затем закрутить до упора верхнюю крышку клеммной коробки.

6. В качестве регистрирующих приборов для датчиков TF01 могут быть использованы любые переносные или стационарные приборы, предусматривающие подключение стандартных платиновых датчиков Pt100 или Pt1000 с температурным коффициентом 3850 ppm/ºC.

Дешифровка результатов измерения датчиков

При дешифровке результатов измерения датчиков TF01 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:

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

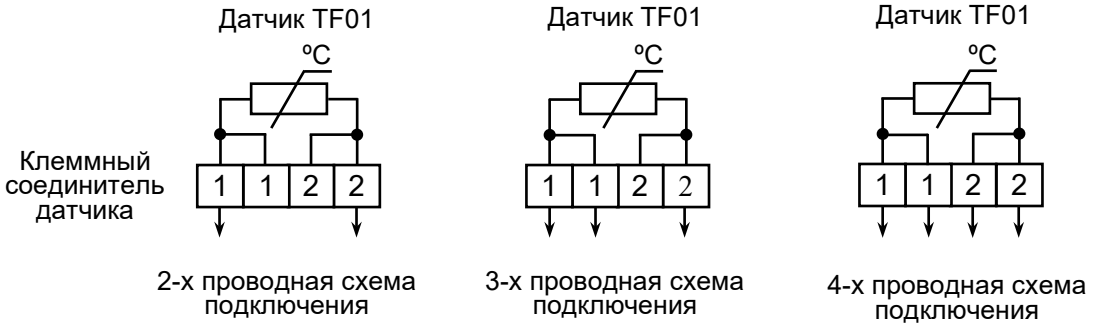
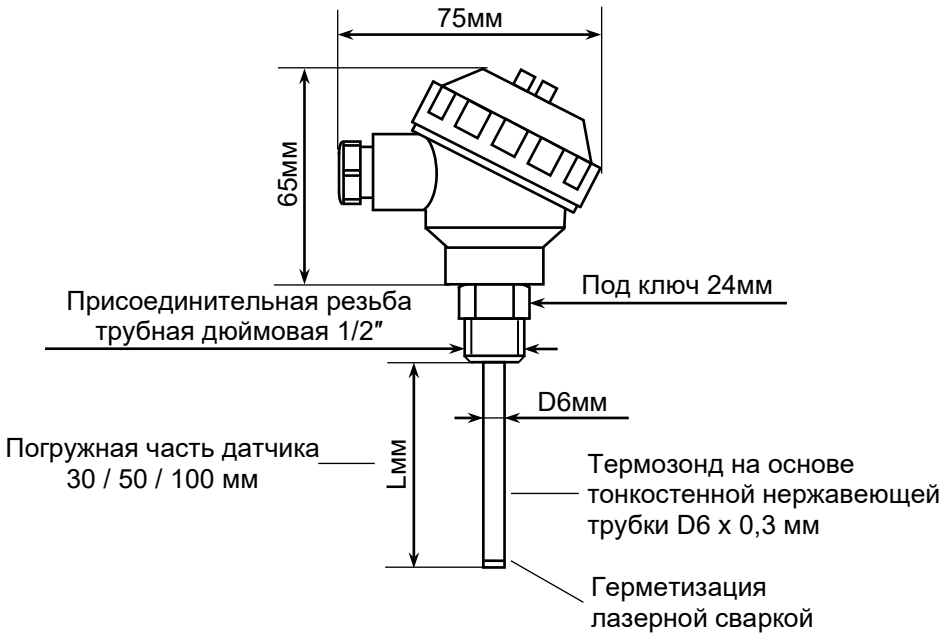
Таблица 3. Коэффициенты к уравнению зависимости термоэлементов

Коэффициенты	Для датчиков с R_0=100 Ом ТК=3850ppm/ºC	Для датчиков с R_0=1000 Ом ТК=3850ppm/ºC
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 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 0,1ºС 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.
4. Рекомендуемые условия хранения и транспортирования датчиков: в упаковке производителя, при температуре –40…+65ºС и относительной влажности воздуха менее 95%. Датчики не должны подвергаться прямому воздействию влаги, кроме этого должны быть исключены условия конденсации влаги из окружающего воздуха.

Схемы подключения датчика



Размеры датчиков (в мм)