

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «9» августа 2021 г. № 1693

Регистрационный № 82523-21

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические iTHERM ModuLine

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические iTHERM ModuLine (далее по тексту – термопреобразователи или ТП) предназначены для измерений температуры жидких, газообразных и сыпучих сред химически неагрессивных к материалу измерительной вставки или защитной арматуры ТП.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей термоэлектрических iTHERM ModuLine основан на термоэлектрическом эффекте – генерировании термоэлектродвижущей силы, возникающей из-за разности температур между двумя соединениями различных металлов или сплавов, образующих часть одной и той же цепи.

ТП iTHERM ModuLine изготавливаются следующих моделей: TM101, TM111, TM121, TM131, которые различаются по метрологическим и техническим характеристикам, а также по конструктивному исполнению.

ТП состоят из соединительной головки и несменной (для моделей TM101, TM121) или сменной (для моделей TM111, TM131) измерительной вставки. Монтаж ТП возможен с использованием или без использования дополнительной защитной арматуры.

Измерительные вставки состоят из одного или двух чувствительных элементов (далее - ЧЭ) на основе термоэлектродных проводов с керамическими изоляторами (с изолированными и неизолированными рабочими спаями), помещенных в защитный чехол из различных металлических сплавов. К измерительным вставкам по заказу могут быть присоединены керамические клеммные головки или измерительные преобразователи (далее по тексту - ИП).

ТП могут использоваться в комплекте с преобразователями измерительными серии iTEMP TMT с унифицированным электрическим выходным сигналом постоянного тока, а также с цифровым выходным сигналом для передачи по HART-протоколу или с цифровым сигналом промышленной сети PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus, Bluetooth.

Соединительные головки ТП изготавливаются следующих моделей: TA20AB, TA30A, TA30EB, TA20L, TA30D, TA30P, TA30R, TA30H, отличающиеся конструкцией, степенью защиты, а также наличием окна для 4-разрядного жидкокристаллического дисплея модели TID10 подключаемого к ИП серии iTEMP TMT.

В качестве соединительной головки могут использоваться преобразователи измерительные серии iTEMP.

Защитная арматура ТП предназначена для защиты измерительной вставки от механических, абразивных или коррозионных воздействий измеряемой среды и имеет конструктивные исполнения, различающиеся видом присоединения к объекту измерения, формой и материалом.

Фотографии общего вида ТП приведены на рисунках 1-4.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового кода наносится на соединительную головку ТП при помощи наклейки и (или) шильдика при помощи гравировки.

Пломбирование ТП не предусмотрено.

Конструкция ТП не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.



Рисунок 1 – Общий вид ТП модели TM101

Рисунок 2 – Общий вид ТП модели TM111



Рисунок 3 – Общий вид ТП модели TM121



Рисунок 4 – Общий вид ТП модели TM131

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ТП приведены в таблицах 1-2.

Таблица 1 - Метрологические характеристики ТП моделей ТМ101, ТМ121, ТМ111, ТМ131

| Условное обозначение НСХ ТП по ГОСТ Р 8.585-2001 / МЭК 60751 (2008, 07) | Класс допуска | Диапазон измерений температуры ⁽¹⁾⁽²⁾ , °С | Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ, °С (где t – значение измеряемой температуры, °С) ⁽³⁾ |
|---|---------------|---|--|
| К | 1 | от -40 до +375 включ. св. +375 до +1100 | $\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$ |
| | 2 | от -40 до +333 включ. св. +333 до +1100 | $\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$ |
| | 3 | от -196 до -167 включ. св. -167 до +40 | $\pm 0,015 \cdot t $ $\pm 2,5$ |
| J | 1 | от -40 до +375 включ. св. +375 до +750 | $\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$ |
| | 2 | от 0 до +333 включ. от +333 до +750 | $\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$ |
| N | 1 | от -40 до +375 включ. св. +375 до +1100 | $\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$ |
| | 2 | от -40 до +333 включ. св. +333 до +1100 | $\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$ |
| | 3 | от -196 до -167 включ. св. -167 до +40 | $\pm 0,015 \cdot t $ $\pm 2,5$ |
| E | 1 | от -40 до +375 включ. св. +375 до +800 | $\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$ |
| | 2 | от -40 до +333 включ. св. +333 до +900 | $\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$ |
| | 3 | от -196 до -167 включ. св. -167 до +40 | $\pm 0,015 \cdot t $ $\pm 2,5$ |
| T | 1 | от -40 до +125 включ. св. +125 до +350 | $\pm 0,5$ $\pm 0,004 \cdot t$ |
| | 2 | от -40 до +135 включ. св. +135 до +350 | $\pm 1,0$ $\pm 0,0075 \cdot t$ |
| | 3 | от -196 до -66 включ. св. -66 до +40 | $\pm 0,015 \cdot t $ $\pm 1,0$ |

| Условное обозначение НСХ ТП по ГОСТ Р 8.585-2001 / МЭК 60751 (2008, 07) | Класс допуска | Диапазон измерений температуры ⁽¹⁾⁽²⁾ , °С | Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ, °С (где <i>t</i> – значение измеряемой температуры, °С) ⁽³⁾ |
|---|------------------|--|--|
| <p>Примечания:</p> <p>⁽¹⁾ - При использовании ТП в комплекте с ИП серии iTEMP TMT диапазон измерений температуры ТП соответствует диапазону измерений, настроенному на ИП;</p> <p>⁽²⁾ - Допускается использование ТП в диапазонах измерений температуры, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона измерений ТП;</p> <p>⁽³⁾ - Пределы допускаемой погрешности ТП в комплекте с ИП (Δ, °С) вычисляются по формуле $\Delta = \pm \sqrt{(\Delta_{ТП})^2 + (\Delta_{ИП} + \Delta_{КОМП})^2}$, где:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\Delta_{ТП}$ - предел допускаемого отклонения ТЭДС от НСХ в температурном эквиваленте, °С; - $\Delta_{ИП}$ - предел допускаемой основной погрешности ИП серии iTEMP TMT в температурном эквиваленте, приведенный в описании типа для Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, °С; - $\Delta_{КОМП}$ – предел допускаемой внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары ИП серии iTEMP TMT в температурном эквиваленте, приведенный в описании типа для Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, °С; <p>Пределы допускаемой погрешности ТП в комплекте с ИП (Δ, °С) с учётом дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды от нормальных условий вычисляются по формуле $\Delta = \pm \sqrt{(\Delta_{ТП})^2 + (\Delta_{ИП} + \Delta_{КОМП})^2 + (\Delta_{ИПДОП})^2}$, где:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\Delta_{ТП}$ - предел допускаемого отклонения ТЭДС от НСХ в температурном эквиваленте, °С; - $\Delta_{ИП}$ - предел допускаемой основной погрешности ИП серии iTEMP TMT в температурном эквиваленте, приведенный в описании типа для Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, °С; - $\Delta_{КОМП}$ – предел допускаемой внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары ИП серии iTEMP TMT в температурном эквиваленте, приведенный в описании типа для Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, °С; - $\Delta_{ИПДОП}$ - предел допускаемой дополнительной погрешности ИП серии iTEMP TMT в температурном эквиваленте (в зависимости от температуры окружающей среды), приведенный в описании типа для Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений | | | |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Диаметр измерительной вставки, мм | 3; 6; 8; 12; 14 |
| Габаритные размеры соединительных головок (длина×ширина×высота) ⁽¹⁾ , мм: | 105×77×82 (ТА20АВ); 136×108×69 (ТА30А, без окна для дисплея); 136×108×92 (ТА30А, с окном для дисплея); 136×108×110 (ТА30D); 136×83×114 (ТА30Р); 96×64×72 (ТА30R, без окна для дисплея); 96×96×72 (ТА30R, с окном для дисплея); 96×64×116 (ТА30R, для 2 ИП); 125×97×90 (ТА30Н, без окна для дисплея); 125×97×115 (ТА30Н, с окном для дисплея); 160×89×70 (ТА30ЕВ, без окна для дисплея); 160×89×93 (ТА30ЕВ, с окном для дисплея) |
| Длина монтажной части, мм | от 10 до 9000 (до 100000 по специальному заказу) |
| Диаметр защитной арматуры, мм | от 6 до 50 |
| Масса, кг, не более | 150 |
| Средняя наработка до отказа ТП без ИП ⁽²⁾ , ч, не менее - для ТП с НСХ типов «К», «J» с верхним пределом диапазона измерений не более +600 °С; для ТП с НСХ типа «N» с верхним пределом диапазона измерений не более +800 °С; - для остальных ТП | 80000 30000 |
| Средний срок службы ТП без ИП ⁽³⁾ , лет, не менее - для ТП с НСХ типов «К», «J» с верхним пределом диапазона измерений не более +600 °С; для ТП с НСХ типа «N» с верхним пределом диапазона измерений не более +800 °С; - для остальных ТП | 10 3,8 |
| Диапазоны температуры окружающей среды ТП в зависимости от типа соединительной головки ⁽⁴⁾⁽⁵⁾ , °С | от -40 до +100 (ТА20АВ); от -50 до +150 (ТА30А, без окна для дисплея); от -50 до +150 (ТА30А, с окном для дисплея); от -50 до +150 (ТА30D); от -40 до +120 (ТА30Р); от -50 до +130 (ТА30R, без окна для дисплея); от -50 до +130 (ТА30R, с окном для дисплея); от -50 до +130 (ТА30R, для 2 ИП); от -50 до +150 (ТА30Н, без окна для дисплея); от -50 до +150 (ТА30Н, с окном для дисплея); от -50 до +150 (ТА30ЕВ, без окна для дисплея); от -50 до +150 (ТА30ЕВ, с окном для дисплея) |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------|
| Примечания: | |
| (1) - Габаритные размеры преобразователей измерительных iTEMP TMT используемых в качестве соединительных головок приведены в описании типа для Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений; | |
| (2) - При использовании ТП в комплекте с ИП серии iTEMP TMT средняя наработка до отказа ТП соответствует значению, приведенному в описании типа для Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений на ИП; | |
| (3) - При использовании ТП в комплекте с ИП серии iTEMP TMT средний срок службы ТП соответствует значению, приведенному в описании типа для Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений на ИП; | |
| (4) - Диапазон температуры окружающей среды ТП с использованием соединительной головки модели ТА30Н по спецзаказу: от -60 до +150 °С; | |
| (5) - Диапазон температуры окружающей среды для ТП со встроенным ИП iTEMP TMT и дисплеем: от -20 до +70 °С; для ТП со встроенным ИП iTEMP TMT без дисплея или с использованием ИП вместо соединительной головки: см. данные приведенные в описании типа для Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений на ИП | |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

| Наименование | Количество | Примечание |
|--|------------|---|
| Преобразователь термоэлектрический iTHERM ModuLine | 1 шт. | модель в соответствии с заказом |
| Руководство по эксплуатации (на русском языке) | 1 экз. | на партию однотипных ТП при поставке в один адрес |
| Паспорт | 1 экз. | - |
| Методика поверки МП 207-014-2021 | 1 экз. | на партию ТП при поставке в один адрес |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Принцип действия и архитектура системы» Руководства по эксплуатации на средство измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим iTHERM ModuLine

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

ГОСТ 30232-94 Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Общие технические требования.

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

Международный стандарт МЭК 60751 (2008, 07). Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

