

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры цифровые серий ТК, ТМ, ТН, ТР

Назначение средства измерений

Термометры цифровые серий ТК, ТМ, ТН, ТР (далее по тексту - термометры) предназначены в комплекте со сменными первичными термопреобразователями для измерений температуры жидких, газообразных, сыпучих сред и поверхности твердых тел, а при применении сменного модуля – для измерений выходных аналоговых сигналов постоянного тока и напряжения термопреобразователей и различных датчиков с унифицированным выходным сигналом (серия ТМ).

Описание средства измерений

Принцип действия термометров основан на измерении сигналов поступающих в электронный блок от первичных термопреобразователей, пропорциональных измеряемой температуре.

Термометры серий ТК, ТМ, ТН, ТР изготавливаются следующих моделей: ТК100, ТК102, ТК150 (серия ТК); ТМ200, ТМ200U (серия ТМ); ТН100, ТН101, ТН102, ТН150, ТН151 (серия ТН); ТР100, ТР102, ТР150, ТР151 (серия ТР). Серии и модели термометров отличаются друг от друга по типу и конструктивному исполнению первичных термопреобразователей, по метрологическим и техническим характеристикам и по функциональным особенностям.

Термометры серий ТК, ТМ, ТН, ТР являются портативными микропроцессорными приборами с возможностью накопления результатов измерений (модели ТМ200, ТМ200U) и отображения измеряемых параметров на жидкокристаллическом дисплее, и состоят из электронного блока с автономным питанием и подключаемых к нему сменных датчиков температуры (в т.ч. и беспроводных) - термопреобразователей сопротивления с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типов Pt100, Pt1000 по ГОСТ 6651-2009, термисторов (NTC) и термоэлектрических преобразователей (термопар) с НСХ типов «К», «J», «Т» и «S» по ГОСТ Р 8.585-2001, а также модуля «ток/напряжение» для измерения выходных аналоговых сигналов постоянного тока и напряжения различных датчиков.

Термометры моделей ТК102, ТН102 и ТР102 являются двухканальными приборами, а термометры серии ТМ имеют возможность расширения количества одновременно используемых датчиков с 2-х до 6-ти (при применении термопарного модуля и беспроводных датчиков температуры). Приборы серии ТМ имеют специальный разъем для передачи результатов измерений для их последующей обработки в персональный компьютер.

Фотографии общего вида термометров приведены на рисунках 1÷10.



Рис.1 Термометр цифровой модели ТК100



Рис.2 Термометр цифровой модели ТК102



Рис.3 Термометр цифровой модели ТК150



Рис.4 Термометр цифровой модели ТМ200U



Рис.5 Термометр цифровой модели ТМ200



Рис.6 Термометр цифровой модели TN100



Рис.7 Термометр цифровой модели TN102



Рис.8 Термометр цифровой модели TN150



Рис.9 Термометр цифровой модели TR100



Рис.10 Термометр цифровой модели TR150

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) термометров состоит только из метрологически значимой встроенной части ПО, находящейся в микропроцессоре, размещенном внутри корпуса термометра, и не доступно для внешней модификации.

Уровень защиты встроенной части ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» - не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО средства измерений и измеренных данных.

Идентификационные данные встроенной части ПО представлены в таблице 1

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения ^(*)	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО для термометров серии ТК (встроенная часть)	TK100_11-05_V2-90(micro14).hex	2.90	0xA68014F3	-
ПО для термометров серии ТМ (встроенная часть)	APP200-U18_11-05_v2-33.hex	2.33	0x90BA75C0	-
ПО для термометров серии TN (встроенная часть)	TN100_11-05_V2-40(micro13).hex	2.40	0x51FF2946	-
ПО для термометров серии TR (встроенная часть)	TR100_11-05_V2-80(micro14).hex	2.80	0x28DDAD77	-

^(*) Примечание: и более поздние версии.

Термометры серии ТМ имеют также и внешнее, метрологически незначимое ПО, «Datalogger-10», предназначенное для сохранения и обработки данных измерений из памяти термометра.

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики термометров серии ТК приведены в таблице 1

Таблица 1

Параметры	Наименование моделей (модификаций), отличительные особенности	
	ТК100, ТК102 (двухканальный)	ТК150 (исполнение для пищевой промышленности)
<p>Диапазон измеряемых температур (в зависимости от типа НСХ первичного ТП), °С</p> <ul style="list-style-type: none"> - для типа «К» - для типа «J» - для типа «Т» - для типа «S» 	<p>от минус 200 до плюс 1300; от минус 100 до плюс 750; от минус 200 до плюс 400; от 0 до плюс 1760</p>	
<p>Пределы допускаемой погрешности (только для электронного блока, в зависимости от типа НСХ первичного ТП):</p> <ul style="list-style-type: none"> - для типа «К» - для типа «J» - для типа «Т» - для типа «S» 	<p>$\pm 1,1$ °С или $\pm 0,4$ % (от измеряемого значения) (берут большее значение); $\pm 0,8$ °С или $\pm 0,4$ %; $\pm 0,5$ °С или $\pm 0,4$ %; ± 1 °С или $\pm 0,4$ %</p>	
<p>Конструктивное исполнение и тип подключаемого первичного термопреобразователя</p>	<p>сменный, класс 1 по ГОСТ Р 8.585-2001 (ГОСТ 6616-94)</p>	
<p>Разрешающая способность дисплея термометра, °С</p>	<p>0,1 (для НСХ типов «К», «J», «Т»); 0,5 (для НСХ типа «S»)</p>	
<p>Масса, г</p>	<p>190</p>	
<p>Габаритные размеры, мм</p>	<p>147,7×70,6×34,7</p>	
<p>Напряжение питания, В</p>	<p>9 (одна щелочная батарея типа 6LR6)</p>	
<p>Рабочие условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температур окружающей среды, °С: - относительная влажности воздуха, % 	<p>от 0 до плюс 50; до 95</p>	

Основные технические характеристики термометров серии ТМ приведены в таблице 2

Таблица 2

Параметры	Наименование моделей (модификаций), отличительные особенности	
	ТМ200 (от 2-х до 6-ти каналов) ^(*)	ТМ200U (от 2-х до 6-ти каналов, расчет и инди- кация коэффициента теплоотдачи (U)) ^(*)
Диапазон измеряемых температур (в зависимости от типа НСХ первичного ТС или ТП), °С - для типа «Pt100»: - для типа «К»: - для типа «J»: - для типа «T»:	от минус 50 до плюс 250; от минус 200 до плюс 1300; от минус 100 до плюс 750; от минус 200 до плюс 400	
Пределы допускаемой погрешности ^(*) в зависимости от типа НСХ первичного ТС или ТП: - для типа «Pt100»: - для типа «К»: - для типа «J»: - для типа «T»:	$\pm(0,25 \text{ }^\circ\text{C} + 0,3 \text{ } \%)$ (от измеряемого значения)); $\pm 1,1 \text{ }^\circ\text{C}$ или $\pm 0,4 \text{ } \%$ (от измеряемого значения) (берут большее значение); $\pm 0,8 \text{ }^\circ\text{C}$ или $\pm 0,4 \text{ } \%$; $\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ или $\pm 0,4 \text{ } \%$	
Конструктивное исполнение и тип подключаемого первичного термопреобразователя	ТС: сменный, в т.ч. беспроводной (Pt100 SMART PLUS), класс допуска «1/3 В» по ГОСТ 6651-2009; ТП: сменный, класс 1 по ГОСТ Р 8.585-2001 (ГОСТ 6616-94)	
Диапазон измерений аналоговых электрических сигналов: - постоянного тока, мА: - напряжения постоянного тока, В:	$0 \div 20$, $4 \div 20$; $0 \div 2,5$, $0 \div 10$	
Разрешающая способность дисплея термометра	$0,1 \text{ }^\circ\text{C}$ (для ТП); $0,01 \text{ }^\circ\text{C}$ (для ТС); $0,01 \text{ мА}$; $0,01 \text{ В}$; $0,001 \text{ В}$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений аналоговых электрических сигналов: - постоянного тока, мА - напряжения постоянного тока, В	$\pm 0,01$; $\pm 0,002$ (в диапазоне $0 \div 2,5 \text{ В}$); $\pm 0,01$ ($0 \div 10 \text{ В}$)	
Масса, г	340	
Габаритные размеры, мм	161,9×80,8×57,4	
Напряжение питания, В	6 (4 алкалиновые батареи типа LR6)	
Рабочие условия эксплуатации: - температур окружающей среды, °С: - относительная влажности воздуха, %	от 0 до плюс 50 до 95	
Примечания: ^(*) – для типа «Pt100» погрешность нормирована вместе с датчиком, для ТП – только для электронного блока.		

Основные технические характеристики термометров серии TN приведены в таблице 3

Таблица 3

Параметры	Наименование моделей (модификаций), отличительные особенности	
	TN100, TN101, TN102 (двухканальный)	TN150, TN151 (исполнения для пищевой промышленности)
Диапазон измеряемых температур, °С - для типа NTC ($R_{25}=10$ кОм):	от минус 40 до плюс 120	
Пределы допускаемой погрешности (для электронного блока для термометров со сменными зондами и для термометров с несменными зондами),	$\pm 0,3$ °С (в диапазоне от минус 40 до плюс 70 °С); $\pm 0,5$ °С (в остальном диапазоне)	
Конструктивное исполнение и тип подключаемого первичного термопреобразователя	сменный (TN100, TN102); несменный (TN101)	сменный (TN150); несменный (TN151)
Разрешающая способность дисплея термометра, °С	0,1	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности сменных зондов	$\pm 0,2$ °С (в диапазоне от 0 до плюс 70 °С); $\pm 1,0$ °С (от минус 40 до 0 °С); $\pm 2,0$ °С (св. плюс 70 до плюс 120 °С)	
Масса, г	190	
Габаритные размеры, мм	147,7×70,6×34,7	
Напряжение питания, В	9 (одна щелочная батарея типа 6LR6)	
Рабочие условия эксплуатации: - температур окружающей среды, °С: - относительная влажности воздуха, %	от 0 до плюс 50 до 95	

Основные технические характеристики термометров серии TR приведены в таблице 4

Таблица 4

Параметры	Наименование моделей (модификаций), отличительные особенности	
	TR100, TR102 (двухканальный)	TR150, TR151 (исполнения для пищевой промышленности)
Диапазон измеряемых температур (в зависимости от типа НСХ первичного ТС), °С - для типа «Pt100»: - для типа «Pt1000»: 	от минус 100 до плюс 400 -	- от минус 100 до плюс 400 (TR150); от минус 50 до плюс 250 (TR151)
Пределы допускаемой погрешности	±(0,3 °С + 0,4 % (от измеряемого значения))	
Конструктивное исполнение и тип подключаемого первичного термопреобразователя	сменный, класс допуска «А» по ГОСТ 6651-2009	сменный, класс допуска «А» по ГОСТ 6651-2009 (TR150); несменный (TR151)
Разрешающая способность дисплея термометра, °С	0,1	
Масса, г	190	
Габаритные размеры, мм	147,7×70,6×34,7	
Напряжение питания, В	9 (одна щелочная батарея типа 6LR6)	
Рабочие условия эксплуатации: - температур окружающей среды, °С: - относительная влажности воздуха, %	от 0 до плюс 50 до 95	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист (в левом верхнем углу) руководства по эксплуатации типографским способом, а также на корпус прибора при помощи наклейки.

Комплектность

В комплект поставки входят:

- | | |
|---|-----------|
| - термометр (серия и модель в соответствии с заказом) | - 1 шт.; |
| - руководство по эксплуатации (на русском языке) | - 1 экз.; |
| - методика поверки | - 1 экз.; |
| - кейс для транспортировки | - 1 шт. |

По дополнительному заказу:

- чехол, сменные зонды (в т.ч. шарообразный зонд для измерения радиационной температуры внутри помещения), программное обеспечение, защитный чехол с ремнем для переноски, телескопическая рукоятка.

Поверка

осуществляется по документу МП 53989-13 «Термометры цифровые серий ТК, ТМ, ТН, ТР. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 28 декабря 2012г.

Основные средства поверки:

- эталонные 1, 2, 3-го разрядов ТП типа ППО в диапазоне температур от плюс 300 до плюс 1200 °С;
- эталонные 2, 3-го разрядов ТП типа ПРО в диапазоне температур от плюс 600 до плюс 1800 °С;
- термометр сопротивления ЭТС-100 эталонный 3 разряда с погрешностью по ГОСТ 8.558-2009 в диапазоне температур от минус 196 до плюс 660 °С;
- многоканальный прецизионный измеритель температуры МИТ 8.10(М) с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения $\pm(10^{-4} \cdot U + 1)$ мкВ, где U –измеряемое напряжение, мВ; сопротивления $\pm(10^{-5} \cdot R + 5 \cdot 10^{-4})$, где R – измеряемое сопротивление, Ом.
- термостат с флюидизированной средой FB-08, рабочий диапазон температур от плюс 50 до плюс 700 °С
- термостаты жидкостные прецизионные переливного типа моделей ТПП-1.0, ТПП-1.3 с диапазоном воспроизводимых температур от минус 80 до плюс 300 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры $\pm(0,004 \dots 0,02)$ °С;
- калибраторы температуры JOFRA серий ATC-R и RTC-R с общим диапазоном воспроизводимых температур от минус 48 до плюс 700 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры $\pm(0,005 \dots 0,02)$ °С;
- сосуд Дьюара с азотом;
- горизонтальная трубчатая печь сопротивления типа МТП-2М с диапазоном температур от плюс 300 до плюс 1100 °С;
- вертикальная трубчатая печь сопротивления с максимальной рабочей температурой не менее плюс 1750 °С;
- компаратор напряжений P3003 (с блоком калибратора тока EP3003), класс точности 0,0005.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в соответствующем разделе руководства по эксплуатации на термометры.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термометрам серий ТК, ТМ, ТН, ТР

ГОСТ 6651-2009. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

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

ГОСТ Р 8.558-2001. ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

Международный стандарт МЭК 60751:2009 (2008-07) Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

Международный стандарт МЭК 60584-1:1995 Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы.

Техническая документация фирмы KIMO Instruments SA, Франция.

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель фирма KIMO Instruments, Франция
FR-24700 MONTPON, Zone Industrielle BP16
Тел./факс: +33(0) 1 60 06 69 25 / 29

Заявитель ООО «Евротест»
Адрес: 198216, г.Санкт-Петербург, Ленинский пр., 140
Тел\Факс +7 (812) 703-05-55 (многоканальный)

Испытательный центр
Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)
ФГУП «ВНИИМС», г. Москва
Аттестат аккредитации от 27.06.2008, регистрационный номер
в Государственном реестре средств измерений № 30004-08.
Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.
E-mail: office@vniims.ru, адрес в Интернет: www.vniims.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2013 г.