

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры цифровые моделей ТК110, ТК112, TR110, TR112, ТМ110, ТМ210, ТСТ

Назначение средства измерений

Термометры цифровые моделей ТК110, ТК112, TR110, TR112, ТМ110, ТМ210, ТСТ (далее по тексту – термометры или приборы) в комплекте с первичными термопреобразователями (зондами) предназначены для измерений температуры жидких, газообразных, сыпучих сред, а также для измерений температуры поверхности твердых тел.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на измерении сигналов (электрического сопротивления или термо-ЭДС) поступающих в электронный блок от первичных термопреобразователей, пропорциональных измеряемой температуре.

Термометры моделей ТК110, ТК112, TR110, TR112, ТМ210 являются портативными микропроцессорными приборами, и состоят из электронного блока с автономным питанием и подключаемых к нему сменных датчиков температуры (зондов): термопреобразователей сопротивления (ТС) с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типа Pt100 по ГОСТ 6651-2009 (TR110, TR112, ТМ210) или термоэлектрических преобразователей (термопар или ТП) с НСХ типов «К», «J», «Т», «S» по ГОСТ Р 8.585-2001 (ТК110, ТК112, ТМ210 с модулем подключения термопар).

Термометры моделей ТК110, ТК112, ТМ210 могут работать в комплекте со следующими сменными зондами: SKV 150, SKV 300, SKV 500, SKCP, SKCT, SCTK 100, SCK 150, SCCK 150, SCLK, SCLK 150, SCLCK 150, SCLK2 150, SCLK-HT, SCLAIK, SCLAIK2-150, SFCSMK, SFCSMK-2, SK-PC, SKA-110, SAK-150, SAK-05, SAK-1, SAK-2, SAK-5, SAK-10, SAK-25, SPK 150, SPK 300, SPK 10, SKT 125, SKTA 125, SPPK 125, SPAIK 80, SKP 1000, SKP 1500, SKP 2000, SIK 150, SIK 250, SIK 500 HT, SIK 1000 HT, SIS 1000 HT, SIT 300 BT, SIKI 150, SIKI 300, SIKI 500. Приборы моделей TR110, TR112 применяются в комплекте с зондами: SAP 150, SCP 150, SIP 150, SIP 250, SIP 300 BT, SIP 500 HT, SPP 150, SPAI 90. Приборы модели ТМ 210 применяются с зондами: SAPS 150, SCPS 150, SIPS 150, SIPS 250, SIPS 300 BT, SIPS 500 HT, SPPS 150, SPAIS 90, SPRP 300. Зонды отличаются друг от друга по метрологическим и техническим характеристикам, а также по конструктивному исполнению.

Термометры моделей ТК110, ТК112, TR110, TR112, ТМ210 отличаются друг от друга количеством разъемов для подключения первичных термопреобразователей (1 разъем у моделей ТК110, TR110; 2 разъема у моделей ТК112, TR112; 2 (ТС) и 4 (ТП) разъема – для модели ТМ210), а также по метрологическим характеристикам.

Термометры моделей ТМ110 являются переносными микропроцессорными приборами с внешним или внутренним первичным измерительным преобразователем с платиновым чувствительным элементом (ЧЭ) типа Pt100 или термистором типа NTC. Приборы выполнены в пластиковом корпусе, и состоят из электронного блока. На лицевой панели приборов размещён выход для подключения кабеля типа USB-mini/DIN. Приборы могут изготавливаться с дисплеем или без него. Внутри защитного корпуса размещены клеммы для подключения к питающему напряжению, клеммы выходных аналоговых электрических сигналов, а также DIP-переключатели, позволяющие менять диапазон и единицу измерения температуры. Внешние первичные измерительные преобразователи могут изготавливаться в пластиковой или в стальной защитной оболочке.

Термометры моделей TST являются переносными микропроцессорными приборами с внешним или внутренним первичным измерительным преобразователем с платиновым чувствительным элементом типа Pt100 или термистором типа NTC. Внешние первичные измерительные преобразователи могут изготавливаться в пластиковой или стальной защитной оболочке и крепиться к электронному блоку напрямую или с помощью удлинительного провода. Приборы выполнены в пластиковом корпусе, и состоят из электронного блока. На лицевой панели приборов расположен дисплей для визуализации измеренных значений, выход для подключения кабеля типа USB-mini/DIN, кнопка регулирования, а также светодиод превышения (занижения) пороговых значений температуры. Внутри защитного корпуса размещены клеммы релейного выхода, клеммы для подключения к питающему напряжению, DIP-переключатели, а также клеммы для подключения внешнего измерительного преобразователя (только для моделей с внешним преобразователем с удлинительным проводом).

Фотографии общего вида моделей термометров приведены на рисунках 1-5.



Рис.1 - ТК110, ТК112



Рис.2 - TR110, TR112



Рис.3 - ТМ110



Рис.4 - ТМ210



Рис.5 - TST

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) термометров состоит из встроенной в микропроцессорный модуль средства измерений «Термометры цифровые моделей ТК110, ТК112, TR110, TR112, ТМ110, ТМ210, TST» части ПО.

Для функционирования приборов необходимо наличие встроенной части ПО. Разделение ПО на метрологически значимую и незначимую части не реализовано. Метрологически значимой является вся встроенная часть ПО.

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование встроенного ПО (в зависимости от модели)	
TK110	TK110_14-06
TK112	TK112_14-06
TR110	TR110_14-06
TR112	TR112_14-06
TM110	TM110-A-CTN_14-12
TM210	TM210_14-02
TST	TST-A-I-PT100_14-02
Номер версии (идентификационный номер) ПО (в зависимости от модели) (*)	
TK110	V1-02_b2670
TK112	V1-02_b2670
TR110	V1-02_b2670
TR112	V1-02_b2670
TM110	v1-16_B1184
TM210	v1-02_B2554
TST	v1-14_B1083
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии

Примечание к таблице 1: (*) – и более поздние версии.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014: программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики термометров моделей ТК110, ТК112 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Параметры	ТК110, ТК112
Диапазон измеряемых температур (в зависимости от типа НСХ первичного ТП), °С: - для типа «К» - для типа «J» - для типа «Т» - для типа «S»	от минус 200 до плюс 1300; от минус 100 до плюс 750; от минус 200 до плюс 400; от 0 до плюс 1760
Пределы допускаемой погрешности (только для электронного блока, в зависимости от типа НСХ первичного ТП), °С: - для типа «К» - для типа «J» - для типа «Т» - для типа «S»	$\pm 1,1$ или $\pm 0,4$ % (от измеряемой величины) (берут большее значение); $\pm 0,8$ или $\pm 0,4$ %; $\pm 0,5$ или $\pm 0,4$ %; ± 1 или $\pm 0,4$ %
Разрешающая способность дисплея прибора	0,1 °С
Масса, г	210
Габаритные размеры, мм	147,9×76,7×34,2
Напряжение питания, В	6 (4 щелочные батареи типа LR03)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С: - относительная влажности воздуха, %	от 0 до плюс 50 до 95

Основные метрологические и технические характеристики сменных зондов к термометрам моделей ТК110, ТК112, ТМ210 приведены в таблице 3.

Таблица 3

Зонд	Тип НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001	Диапазон измеряемых температур, °С	Пределы допускаемой погрешности, °С (*)
SKV 150, SKV 300, SKV 500	«К»	от минус 20 до плюс 90	$\pm 1,5$
SKCP	«К»	от минус 40 до плюс 125	$\pm 1,5$
SKCT	«К»	от минус 40 до плюс 150	$\pm 1,5$
SCTK 100	«К»	от минус 40 до плюс 250	$\pm 1,5$
SCK 150	«К»	от минус 20 до плюс 150	$\pm(1,5 + 4 \%$ (от измеряемой величины)) ^(**)
SCCK 150	«К»	от минус 20 до плюс 150	$\pm(1,5 + 4 \%$ (от измеряемой величины)) ^(**)
SCLK	«К»	от минус 40 до плюс 150	$\pm 1,5$
SCLK 150	«К»	от минус 40 до плюс 250	$\pm 1,5$
SCLCK 150	«К»	от минус 40 до плюс 250	$\pm 1,5$
SCLK2 150	«К»	от минус 40 до плюс 250	$\pm 1,5$
SCLK-HT	«К»	от минус 50 до плюс 500	$\pm(1,5 + 0,5 \%$ (от измеряемой

Зонд	Тип НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001	Диапазон измеряемых температур, °С	Пределы допускаемой погрешности, °С ^(*) величины) ^(**)
SCLAIK	«К»	от минус 40 до плюс 250	±1,5
SCLAIK2-150	«К»	от минус 40 до плюс 250	±1,5
SFCSMK	«К»	от 0 до плюс 400	±(1,5 + 4 % (от измеряемой величины)) ^(**)
SFCSMK-2	«К»	от 0 до плюс 400	±(1,5 + 4 % (от измеряемой величины)) ^(**)
SK-PC	«К»	от минус 40 до плюс 250	±(1,5 + 4 % (от измеряемой величины)) ^(**)
SKA-110	«К»	от минус 40 до плюс 80	±1,5
SAK-150	«К»	от минус 40 до плюс 250	±1,5
SAK-05, SAK-1, SAK-2, SAK-5, SAK-10, SAK-25	«К»	от минус 40 до плюс 250	±1,5
SPK 150	«К»	от минус 40 до плюс 250	±1,5
SPK 300	«К»	от минус 40 до плюс 250	±1,5
SPK 10	«К»	от минус 40 до плюс 150	±1,5
SKT 125	«К»	от минус 40 до плюс 250	±1,5
SKTA 125	«К»	от минус 40 до плюс 250	±1,5
SPPK 125	«К»	от минус 40 до плюс 250	±1,5
SPAIK 80	«К»	от 0 до плюс 250	±1,5
SKP 1000, SKP 1500, SKP 2000	«К»	от минус 20 до плюс 150	±1,5
SIK 150, SIK 250	«К»	от минус 40 до плюс 250	±1,5
SIK 500 НТ, SIK 1000 НТ	«К»	от минус 40 до плюс 1000	±1,5 (в диапазоне от минус 40 до плюс 375 °С); ±0,4 % (от измеряемой величины) (в остальном диапазоне)
SIS 1000 НТ	«S»	от 0 до плюс 1400	±1,0 (в диапазоне от 0 до плюс 1100 °С); ±0,15 % (от измеряемой величины) (в остальном диапазоне)
SIT 300 ВТ	«Т»	от минус 200 до плюс 50	±1,5 % (от измеряемой величины) (в диапазоне от минус 200 до минус 66 °С); ±1,0 (св. минус 66 до минус 40 °С); ±0,5 (в диапазоне от минус 40 до плюс 50 °С)

SIKI 150	«К»	от минус 40 до плюс 700	±1,5 (в диапазоне от минус 40 до плюс 375 °С); ±0,4 % (от измеряемой величины) (в остальном диапазоне)
SIKI 300	«К»	от минус 40 до плюс 300	±1,5
SIKI 500	«К»	от минус 40 до плюс 1000	±1,5 (в диапазоне от минус 40 до плюс 375 °С); ±0,4 % (от измеряемого значения) (в остальном диапазоне)

Примечания:

(*) – погрешность нормирована вместе с электронным блоком (и измерительным модулем).

(**) – при измерении температуры поверхности твердых тел с применением специальной теплопроводящей пасты.

Основные метрологические и технические характеристики термометров моделей TR110, TR112 приведены в таблице 4.

Таблица 4

Параметры	TR110, TR112
Диапазон измеряемых температур, °С	от минус 100 до плюс 400
Пределы допускаемой погрешности	см. таблицу 5
Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009	Pt100
Разрешающая способность дисплея прибора	0,1 °С
Масса, г	210
Габаритные размеры, мм	147,9×76,7×34,2
Напряжение питания, В	6 (4 алкалиновые батареи типа LR03)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С: - относительная влажности воздуха, %	от 0 до плюс 50 до 95

Основные метрологические и технические характеристики сменных зондов (Pt100) к термометрам моделей TR110, TR112 приведены в таблице 5.

Таблица 5

Зонд	Диапазон измеряемых температур, °С	Пределы допускаемой погрешности, °С (*)
SAP 150	от минус 40 до плюс 250	±(0,3 + 0,4 % (от измеряемой величины))
SCP 150	от минус 20 до плюс 150	±(0,25 + 6 % (от измеряемой величины))(**)
SIP 150, SIP 250	от минус 40 до плюс 250	±(0,3 + 0,4 % (от измеряемой величины))
SIP 300 ВТ	от минус 100 до плюс 50	±(0,3 + 0,4 % (от измеряемой величины))
SIP 500 НТ	от минус 40 до плюс 400	±(0,3 + 0,4 % (от измеряемой величины))
SPP 150	от минус 40 до плюс 250	±(0,3 + 0,4 % (от измеряемой величины))
SPA1 90	от 0 до плюс 200	±(0,3 + 0,4 % (от измеряемой величины))

Зонд	Диапазон измеряемых температур, °С	Пределы допускаемой погрешности, °С (*)
Примечание: (*) – погрешность нормирована вместе с электронным блоком. (**) – при измерении температуры поверхности твердых тел с применением специальной теплопроводящей пасты.		

Основные метрологические и технические характеристики термометров модели ТМ110 приведены в таблице 6.

Таблица 6

Параметры	ТМ110
Диапазон измеряемых температур, °С	от 0 до плюс 50; от минус 20 до плюс 80; от минус 50 до плюс 50; от 0 до плюс 100; от 0 до плюс 200; от 0 до плюс 400; от минус 100 до плюс 400
Пределы допускаемой погрешности (в зависимости от типа ЧЭ)(*): - для Pt100 - для NTC	$\pm(0,5 \text{ }^\circ\text{C} + 0,5 \text{ } \%)$ (от измеряемой величины); $\pm 0,3 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от минус 40 до плюс 70 °С); $\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (в остальном диапазоне)
Диапазон выходных аналоговых электрических сигналов: - постоянного тока, мА: - напряжения постоянного тока, В:	4÷20; 0÷10
Разрешающая способность дисплея прибора	0,1 °С
Масса, г	162
Габаритные размеры, мм	90×80×41
Напряжение питания, В	24 (переменного); 16÷30 (постоянного)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С: - относительная влажности воздуха, %	от 0 до плюс 50 до 95
Примечание: (*) – погрешность нормирована вместе с первичным преобразователем.	

Основные метрологические и технические характеристики термометров модели ТМ210 приведены в таблице 7.

Таблица 7

Параметры	ТМ210
Диапазон измеряемых температур ТС, °С	от минус 200 до плюс 600
Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009	Pt100

Параметры	ТМ210
Пределы допускаемой погрешности прибора при работе с зондами типа Pt100	см. таблицу 8
Диапазон измеряемых температур ТП (в зависимости от типа НСХ первичного ТП), °С: - для типа «К» - для типа «J» - для типа «Т» - для типа «S»	от минус 200 до плюс 1300; от минус 100 до плюс 750; от минус 200 до плюс 400; от 0 до плюс 1760
Пределы допускаемой погрешности (только для электронного блока в комплекте с измерительным модулем для термопар, в зависимости от типа НСХ первичного ТП), °С: - для типа «К» - для типа «J» - для типа «Т» - для типа «S»	±1,1 или ±0,4 % (от измеряемой величины) (берут большее значение); ±0,8 или ±0,4 %; ±0,5 или ±0,4 %; ±1 или ±0,4 %
Пределы допускаемой погрешности зондов термопарного типа	см. таблицу 3
Разрешающая способность дисплея прибора	0,1 °С
Масса, г	485
Габаритные размеры, мм	204×104×63
Напряжение питания, В	6 (4 щелочные батареи типа LR03)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С: - относительная влажности воздуха, %	от 0 до плюс 50 до 95

Основные метрологические и технические характеристики сменных зондов (Pt100) к термометрам модели ТМ 210 приведены в таблице 8.

Таблица 8

Зонд	Диапазон измеряемых температур, °С	Пределы допускаемой погрешности, °С (*)
SAPS 150	от минус 40 до плюс 250	±(0,25 + 0,4 % (от измеряемой величины))
SCPS 150	от минус 20 до плюс 150	±(0,25 + 6 % (от измеряемой величины)) ^(**)
SIPS 150, SIPS 250	от минус 40 до плюс 250	±(0,25 + 0,3 % (от измеряемой величины))
SIPS 300 BT	от минус 196 до плюс 50	±(0,25 + 0,3 % (от измеряемой величины)) (в диапазоне от минус 100 до плюс 50 °С) ±(0,25 + 0,6 % (от измеряемой величины)) (в остальном диапазоне)
SIPS 500 HT	от минус 40 до плюс 450	±(0,25 + 0,3 % (от измеряемой величины))
SPPS 150	от минус 40 до плюс 250	±(0,25 + 0,3 % (от измеряемой величины))
SPAIS 90	от 0 до плюс 200	±(0,25 + 0,3 % (от измеряемой величины))

SPRP 300	от минус 196 до плюс 500	$\pm(0,15 + 0,15 \%$ (от измеряемой величины)) от минус 40 до плюс 200 °С) $\pm(0,25 + 0,3 \%$ (от измеряемой величины)) (в остальном диапазоне)
Примечание: (*) –погрешность нормирована вместе с электронным блоком. (**) – при измерении температуры поверхности твердых тел с применением специальной теплопроводящей пасты.		

Основные метрологические и технические характеристики термометров модели TST приведены в таблице 9.

Таблица 9

Параметры	TST
Диапазон измеряемых температур, °С	от 0 до плюс 50; от минус 20 до плюс 80; от минус 100 до плюс 400
Пределы допускаемой погрешности (в зависимости от типа ЧЭ) ^(*) : - для Pt100 - для NTC	$\pm(0,5 \text{ °С} + 0,5 \%$ (от измеряемой величины)); $\pm 0,3 \text{ °С}$ (в диапазоне от минус 40 до плюс 70); $\pm 0,5 \text{ °С}$ (в остальном диапазоне)
Разрешающая способность дисплея прибора	0,01 °С
Масса, г	162
Габаритные размеры, мм	90×80×46
Напряжение питания, В	24 ± 10% (от напряжения питания)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С: - относительная влажности воздуха, %	от 0 до плюс 50 до 95
Примечание: (*) –погрешность нормирована вместе с первичным преобразователем.	

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 средства измерений

В комплект поставки входят:

- термометр (модель в соответствии с заказом) - 1 шт.;
- руководство по эксплуатации (на русском языке) - 1 экз.;
- методика поверки - 1 экз.

По дополнительному заказу:

- кейс для транспортировки, сменные первичные измерительные преобразователи, программное обеспечение, силиконовая теплопроводящая паста.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 60865-15 «Термометры цифровые моделей ТК110, ТК112, TR110, TR112, TM110, TM210, TST. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС», 02.12.2014г.

Основные средства поверки:

- эталонные 1, 2, 3-го разрядов ТП типа ППО в диапазоне температур от плюс 300 до плюс 1200 °С;
- термометр сопротивления ЭТС-100 эталонный 3 разряда с погрешностью по ГОСТ 8.558-2009 в диапазоне температуры от минус 196 до плюс 660 °С;
- преобразователь термоэлектрический ПРО эталонный 2-го разряда в диапазоне температур от плюс 600 до плюс 1600 °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 АТС-R и RTC-R с общим диапазоном воспроизводимых температур от минус 100 до плюс 700 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры $\pm(0,005 \dots 0,02)$ °С;
- горизонтальная трубчатая печь сопротивления типа МТП-2М с диапазоном температур от плюс 300 до плюс 1100 °С;
- печь высокотемпературная типа ВТП 1600-1 с диапазоном температур от плюс 300 до плюс 1600 °С;
- калибратор температуры поверхностный КТП-2, диапазон воспроизведения температуры поверхности: от минус 50 до плюс 140 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры рабочей зоны поверхности: $\pm(0,2 + 0,003|t|)$;
- калибратор температуры поверхностный КТП-500, диапазон воспроизведения температуры поверхности: от плюс 50 до плюс 500 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры рабочей зоны поверхности: $\pm(0,2 + 0,003|t|)$;
- сосуд Дьюара с азотом;
- калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Госреестр № 52489-13).

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в соответствующем разделе руководства по эксплуатации на приборы.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термометрам цифровым моделей ТК110, ТК112, TR110, TR112, TM110, TM210, TST

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

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

ГОСТ Р 8.585-2001 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, Франция.

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

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

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«_____» _____ 2015 г.