

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители температуры цифровые моделей ТМ 6602R, ТМ 6612R, ТМ 6630R

### Назначение средства измерений

Измерители температуры цифровые моделей ТМ 6602R, ТМ 6612R, ТМ 6630R (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений температуры, электрического сопротивления и напряжения постоянного тока (термо-ЭДС) в промышленных установках, производственных процессах и технологических линиях, в полевых или лабораторных условиях лабораторных и производственных условиях.

### Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на аналогово-цифровом преобразовании (АЦП) измеряемых аналоговых сигналов электрического сопротивления и напряжения постоянного тока. Сигналы линеаризуются, масштабируются, преобразуются в цифровой код и индицируются на встроенном ЖК-дисплее прибора.

Измерители температуры представляют собой портативные переносные цифровые измерительные приборы с расположенными на лицевых панелях ЖК-дисплеем, органами управления в виде клавиш (кнопок) для задания режима измерений. На верхних и лицевых (для ТМ 6612R) панелях приборов размещены разъемы измерительных входов. Для связи с персональным компьютером приборы оснащены интерфейсом USB. Питание приборов осуществляется от 4 батарей типа АА либо от аккумуляторов (опция).

Модели приборов отличаются друг от друга каналами измерений, по конструктивному исполнению, а также по функциональным возможностям.

Фотография общего вида прибора представлена на рисунке 1.



Рис.1 Измерители температуры цифровые моделей ТМ 6602R, ТМ 6612R, ТМ 6630R

### Программное обеспечение

Приборы имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО). Их идентификационные данные приведены в таблице 1.

Встроенное ПО (микропрограмма) – внутренняя программа микропроцессора для обеспечения нормального функционирования прибора, управления интерфейсом и т.д. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и не может быть изменена пользователем.

Внешнее ПО применяется для связи с компьютером через интерфейс USB. Оно состоит из драйвера, позволяющего подключить прибор к персональному компьютеру как съемный диск (флэш-память) и программы, позволяющей сохранять установки и параметры прибора; проводить быструю оценку и сравнения результатов измерений; распечатывать отчеты; сохранять результаты измерений на жестком диске компьютера. Внешнее ПО не является метрологически значимым.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО (не ниже)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
TM 6602R TM 6612R TM 6630R	Встроенное	Микро-программа	V.07	Не определяется	-
	Внешнее	Datacal	2.4	Не определяется	-

Уровень защиты внутреннего программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» в соответствии с МИ 3286-2010 - не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО средства измерений (СИ) и измеренных данных.

### Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики приборов приведены в таблицах 2 – 6.

Основные погрешности приборов представлены в следующем виде:

$\pm \Delta_p$  – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности прибора в нормальных условиях.

Значения  $\Delta_p$  вычисляются по формуле:  $\Delta_p = \pm(A\%T_x + B)$ ,

где: А – процент от показаний;  $T_x$  – измеренное значение величины (показания);

В – постоянная величина.

Таблица 2 – Измерение напряжения постоянного тока (TM 6602R, TM 6630R)

Диапазон измерений, мВ	Разрешение, мкВ	Пределы допускаемой основной погрешности	
		А, %	В, мкВ
-10 ... 100	1	0,020	3

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на 1 °С от нормальных условий (+23±5 °С): ±0,0015 %.

Таблица 3 – Измерение электрического сопротивления (TM 6612R, TM 6630R)

Диапазон измерений, Ом	Разрешение, мОм	Пределы допускаемой основной погрешности	
		А, %	В, мОм
0 ... 400	10	0,012	10
0 ... 3600	100	0,012	100

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на 1 °С от нормальных условий (+23±5 °С): ±0,001 %.

Таблица 4 – Измерение сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС)  
(ТМ 6612R, ТМ 6630R)

Тип НСХ ТС ( $\alpha$ , °C <sup>-1</sup> )	Диапазон измерений, °C	Разреше- ние, °C	Пределы допускаемой основной погрешности	
			A, %	B, °C
Pt 50 (0,00385)	-200 ... +850	0,01	0,012	0,06
Pt 100 (0,00385)	-200 ... +850	0,01	0,012	0,05
Pt 100 (0,003916)	-200 ... +510	0,01	0,012	0,05
Pt 100 (0,003926)	-200 ... +850	0,01	0,012	0,05
Pt 200 (0,00385)	-200 ... +850	0,01	0,012	0,12
Pt 500 (0,00385)	-200 ... +850	0,01	0,012	0,07
Pt 1000 (0,00385)	-200 ... +760	0,01	0,012	0,05
Ni 100 (0,00618)	-60 ... +180	0,01	0,012	0,03
Ni 120 (0,00672)	-40 ... +205	0,01	0,012	0,03
Ni 1000 (0,00618)	-60 ... +180	0,01	0,012	0,03
Cu 10 (0,00427)	-70 ... +150	0,01	0,012	0,18
Cu 50 (0,00428)	-50 ... +150	0,01	0,012	0,06
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на 1 °C от нормальных условий (+23±5 °C): ±0,001 %.				

Таблица 5 – Измерение сигналов термоэлектрических преобразователей (ТП)  
(ТМ 6602R, ТМ 6630R)

Тип НСХ ТП	Диапазон измерений, °C	Разреше- ние, °C	Погрешность	
			A, %	B, °C
К	-250 ... -200	0,20	0	0,90
	-200 ... -120	0,10	0	0,30
	-120 ... -50	0,05	0,02	0,12
	-50 ... +1372	0,05	0,02	0,11
Т	-250 ... -200	0,2	0	0,80
	-200 ... -50	0,05	0	0,25
	-50 ... +400	0,05	0,02	0,09
J	-210 ... -200	0,05	0	0,30
	-200 ... -120	0,05	0	0,25
	-120 ... +60	0,05	0,02	0,11
	+60 ... +1200	0,05	0,02	0,09
E	-250 ... -200	0,1	0	0,55
	-200 ... -100	0,05	0	0,20
	-100 ... +450	0,05	0,02	0,07
	+450 ... +1000	0,05	0,02	0,05
R	-50 ... +150	0,50	0	0,95
	+150 ... +550	0,20	0	0,40
	+550 ... +1768	0,10	0,02	0,30
S	-50 ... +150	0,5	0	0,85
	+150 ... +550	0,2	0,02	0,40
	+550 ... +1768	0,1	0,02	0,30
B	+400 ... +900	0,2	0	0,95
	+900 ... +1820	0,1	0	0,50
U	-200 ... -100	0,05	0	0,35
	-100 ... +600	0,05	0	0,20
L	-200 ... -100	0,05	0	0,30
	-100 ... +900	0,05	0	0,20

Тип НСХ ТП	Диапазон измерений, °С	Разрешение, °С	Погрешность	
			А, %	В, °С
С	-20 ... +900	0,1	0	0,30
	+900 ... +2310	0,1	0,02	0,15
N	-240 ... -190	0,2	0	0,60
	-190 ... -110	0,1	0	0,25
	-110 ... 0	0,05	0	0,15
	0 ... +1300	0,05	0,02	0,07
Platinum	-100 ... +1400	0,05	0	0,30
Mo	0 ... +1375	0,05	0,02	0,10
NiMo /NiCo	-50 ... +1410	0,05	0,02	0,35
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на 1 °С от нормальных условий (+23±5 °С): ±0,001 %. Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренней схемы компенсации холодных спаев, °С: ±0,3.				

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Характеристика	TM 6602R	TM 6612R	TM 6630R
Напряжение питания, В	6,0 (4 элемента типа AA)		
Номинальная потребляемая мощность, мВт	250	270	360
Габаритные размеры измерительного блока, мм	157x85x45		
Масса, кг	0,3		
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от -10 до +50 от 20 до 75 (без конденсации)		
Средний срок службы, лет, не менее	8		

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом трафаретной печати на боковую или оборотную сторону приборов и типографским способом на титульные листы руководств по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Комплектность приборов в зависимости от модели и модификации приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Комплектность

Модель	Стандартная комплектация	Дополнительная комплектация
TM 6602R	Прибор; Защитный кожух; 4 батарейки типа AA; Ремешок на запястье для переноски.	Аккумулятор с зарядным устройством.(AN6011); Гибкая термopapa типа «К» (T101); Жесткая термopapa типа «К» (T102); USB кабель (ER 48519-000); Программное обеспечение Datacal.

Модель	Стандартная комплектация	Дополнительная комплектация
ТМ 6612R	Прибор; Защитный кожух; 4 батарейки типа АА; Ремешок на запястье для переноски.	Аккумулятор с зарядным устройством.(AN6011); Термопреобразователь сопротивления Pt100 для работы на воздухе (S101D); Погружной влагозащищенный термопреобразователь сопротивления Pt100 (S102D); USB кабель (ER 48519-000); Программное обеспечение Datacal.
ТМ 6630R	Прибор; Защитный кожух; 4 батарейки типа АА; Ремешок на запястье для переноски.	Аккумулятор с зарядным устройством.(AN6011); Термопреобразователь сопротивления Pt100 для работы в воздушной среде (S101D); Термопреобразователь сопротивления влагозащищенный погружного типа Pt100 (S102D); Гибкая термopара типа «К» (Т101); Жесткая термopара типа «К» (Т102); USB кабель (ER 48519-000); Программное обеспечение Datacal.

Кроме этого, с приборами поставляется Руководство по эксплуатации, Методика поверки и сертификат калибровки.

### Поверка

осуществляется по документу МП 54088-13 «Измерители температуры цифровые моделей ТМ 6602R, ТМ 6612R, ТМ 6630R. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 11.10.2012г.

Основные средства поверки:

- калибратор напряжений П327, диапазон напряжений: от  $10^{-7}$  до 10 В, ПГ:  $\pm(2U+0,2)$  мкВ, где U - установленное напряжение (В);
- мера электрического сопротивления многозначная Р3026-1, кл.0,002;

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководствах по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям температуры цифровым моделям ТМ 6602R, ТМ 6612R, ТМ 6630R

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

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

Международный стандарт МЭК 60751 (1995, 07) Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

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

Международный стандарт МЭК 60584-1 Термомпары. Часть 1. Градуировочные таблицы.

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

Техническая документация фирмы «AOIP SAS», Франция.

ГОСТ 8.558-93 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 «AOIP SAS», Франция.

Адрес: ZAC de l'Orme Pompronne, 50-52, avenue Paul Langevin, 91133 Ris Orangis Cedex, France.

Тел.: (+33) 169 02 89 00 Факс: (+33) 169 02 05 99

Web-сайт: <http://www.aoip.fr>

**Заявитель**

ЗАО «ТЕККНОУ», г. Санкт-Петербург.

Адрес: 199155, г. Санкт-Петербург, ВО, ул. Уральская д. 17, корп.3, литер Е, пом.1-Н.

Тел. (812) 324-56-27 Факс: (812) 324-56-29

Web-сайт: [www.tek-know.ru](http://www.tek-know.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)

ФГУП «ВНИИМС», г.Москва

Аттестат аккредитации от 27.06.2008г., 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](mailto:office@vniims.ru), адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.