

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» октября 2021 г. № 2218

Регистрационный № 58302-14

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители-регистраторы температуры электронные РТМ1

Назначение средства измерений

Измерители-регистраторы температуры электронные РТМ1 (далее – приборы или регистраторы) предназначены в комплекте с термоэлектрическими преобразователями (термопарами) утвержденных типов (далее по тексту - ТП) для измерений, регистрации и контроля температуры различных сред, в т.ч. и внутри промышленных печей в процессе нагрева или термообработки продуктов различного назначения, в составе систем мониторинга температурного профиля типа «PhoenixTM», а также других системах мониторинга технологических процессов.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на измерении и преобразовании сигналов термо-ЭДС термопар, поступающих в электронный блок, в температуру в соответствии типом номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) ТП по ГОСТ Р 8.585-2001/ МЭК 60584-1:2013 с учетом компенсации температуры «холодных» концов ТП. Измеренные значения температуры регистрируются в памяти прибора с периодичностью, заданной пользователем, а затем, при помощи специального программного обеспечения (ПО) «Thermal View» или «Thermal View Plus», выгружаются через USB-интерфейс на персональный компьютер для их визуализации и последующей обработки.

Регистраторы конструктивно выполнены в виде герметичного прямоугольного металлического корпуса со встроенным микропроцессором и герметичным отсеком для сменных элементов питания. Регистраторы являются многоканальными приборами и имеют, в зависимости от исполнения, от 6 до 20-ти разъемов для подключения ТП. Также на корпусе приборов расположены многофункциональная кнопка-переключатель режимов Старт/Стоп и разноцветные (зеленый и красный) светодиодные индикаторы, показывающие текущее состояние (статус) прибора.

Измерители-регистраторы температуры электронные РТМ1 изготавливаются различных моделей различающиеся количеством каналов измерений, типом входных измерительных сигналов ТП, габаритными размерами, цветом корпуса, диапазоном температур рабочих условий эксплуатации, объемом памяти (общим количеством данных измерений по всем каналам).

Структура обозначения (код заказа) моделей приборов представлена в таблице 1. Последовательность обозначений в коде заказа может быть изменена.

Таблица 1

Структура обозначения (код заказа)						
PTM1	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
Примечания:						
[1]	– Обозначение модели в зависимости от количества каналов измерений и объема памяти (общее количество данных измерений по всем каналам), в соответствии с таблицей 2.					
[2]	– Обозначение типа входных измерительных сигналов ТП (условное обозначение НСХ ТП по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1:2013), в соответствии с таблицей 3 (может быть пропущено).					
[3]	– Обозначение типа конструктивного исполнения в зависимости от габаритных размеров прибора, в соответствии с таблицей 4 (может быть пропущено).					
[4]	– Обозначение исполнения модели в зависимости от цвета корпуса и рабочих условий эксплуатации (температуры окружающего воздуха), в соответствии с таблицей 5 (может быть пропущено).					
[5]	– Обозначение приставки к наименованию модели, в соответствии с таблицей 6 (может быть пропущено).					
[6]	– Обозначение приставки к наименованию модели, в соответствии с таблицей 7 (может быть пропущено).					

Обозначения модели приборов в зависимости от количества каналов измерений и объема памяти (общим количеством данных измерений по всем каналам) приведены в таблице 2.

Таблица 2

Модель (обозначение в коде заказа)	Объем памяти (общее количество данных измерений по всем каналам), не более	Количество измерительных каналов
006	440000	6
206	3800000	6
010	440000	10
210	3800000	10
510	3800000	10
020	440000	20
220	3800000	20
520	3800000	20

Обозначения типа входных измерительных сигналов ТП приведены в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение в коде заказа	Условное обозначение НСХ ТП по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1:2013)
отсутствует	K
K	K
N	N
J	J
R	R
S	S
T	T
B	B

Обозначения типов конструкций в зависимости от габаритных размеров приборов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение в коде заказа	Тип конструкции	Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более
отсутствует	«Standard», «Epsilon-X»	200×98×20
S	«Sigma»	200×70×20
C	«Compact»	200×70×20

Обозначения исполнений моделей в зависимости от цвета корпуса и рабочих условий эксплуатации (температуры окружающего воздуха) приведены в таблице 5.

Таблица 5

Обозначение в коде заказа	Исполнение модели	Цвет корпуса	Температура окружающего воздуха, °C
отсутствует	стандартное (для конструкций типов «Standard» и «Sigma»)	синий	от 0 до +80
отсутствует	низкотемпературное (для конструкции типа «Compact»)	черный	от 0 до +70
LT	низкотемпературное (для конструкций типов «Standard», «Epsilon-X» и «Sigma»)	черный	от 0 до +80
NT	для отрицательных температур	синий	от -40 до +80
HT	высокотемпературное (для конструкций типов «Standard» и «Sigma»)	синий	от 0 до +110

Обозначение приставки к наименованию модели приведены в таблице 6.

Таблица 6

Модель (обозначение в коде заказа)	Приставка к наименованию модели (обозначение в коде заказа)
006	отсутствует
206	отсутствует
010	отсутствует
210	отсутствует
510	EXE
020	отсутствует
220	отсутствует
520	EXE

Обозначение приставки к наименованию модели приведены в таблице 7.

Таблица 7

Модель (обозначение в коде заказа)	Приставка к наименованию модели (обозначение в коде заказа)
006	TE
206	TE
010	TE
210	TE
510	TE
020	TE
220	TE
520	TE

Заводской номер в виде буквенно-цифрового кода наносится на заднюю панель приборов при помощи наклейки.

Пломбирование регистраторов не предусмотрено.

Конструкция средства измерений не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

Фотографии общего вида измерителей-регистраторов температуры электронных РТМ1 приведены на рисунках 1-11.



Рисунок 1 - Общий вид регистраторов модели 006



Рисунок 2 - Общий вид регистраторов модели 006
(тип конструкции «Compact»)



Рисунок 3 - Общий вид регистраторов модели 010



Рисунок 4 - Общий вид регистраторов модели 020



Рисунок 5 - Общий вид регистраторов модели 206
(тип конструкции «Sigma»)



Рисунок 6 - Общий вид регистраторов модели 206



Рисунок 7 - Общий вид регистраторов модели 210



Рисунок 8 - Общий вид регистраторов модели 220



Рисунок 9 - Общий вид регистраторов модели 510
(тип конструкции «Epsilon-X»)



Рисунок 10 - Общий вид регистраторов модели 520
(тип конструкции «Epsilon-X»)



Рисунок 11 - Общий вид задней панели регистраторов

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) регистраторов состоит из встроенной и внешней частей ПО. Для функционирования регистраторов необходимо наличие встроенной части ПО.

Метрологически значимой является только встроенная часть ПО, загружаемая в регистратор на предприятии-изготовителе во время производственного цикла. Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты встроенной части 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.

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблице 8.

Таблица 8

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование встроенного ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	9.4
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Внешнее ПО (Thermal View и Thermal View Plus), устанавливаемое на персональный компьютер, не является метрологически значимым и предназначено для отображения результатов измерений в графическом и в цифровом режимах, а также для сохранения данных измерений для последующей их обработки.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики регистраторов приведены в таблицах 9-14.

Таблица 9 - Метрологические характеристики регистраторов стандартного или высокотемпературного (НТ) исполнений

Тип HCX ⁽¹⁾	Диапазон измерений ⁽²⁾		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C
	мВ	°C	
K	от -3,554 до +54,819	от -100 до +1370	±0,6
N	от -2,407 до +47,513	от -100 до +1300	±0,6
J	от 0,000 до +57,953	от 0 до +1000	±0,6
R	от 0,000 до +21,003	от 0 до +1760	±1,2
S	от 0,000 до +18,609	от 0 до +1760	±1,2
B	от +0,787 до +13,763	от +400 до +1815	±4,1 (от +400 до +1 500 °C включ.); ±1,9 (св. +1500 до +1815 °C)

Примечания:

1) Типы HCX по ГОСТ Р 8.585-2001/МЭК 60584-1:2013;

2) Допускается использование регистраторов в диапазонах измерений, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона измерений температур используемого регистратора

Таблица 10 - Основные технические характеристики регистраторов стандартного или высокотемпературного (НТ) исполнений

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов в зависимости от обозначения в коде заказа	см. таблицу 2
Значение единицы наименьшего разряда, °C	0,1
Габаритные размеры в зависимости от обозначения в коде заказа (длина × ширина × высота), мм, не более	см. таблицу 4
Интервал опроса измерительных каналов в зависимости от обозначения в коде заказа, с: - для моделей 006, 010, 020 - для моделей 206, 210, 220, 510, 520	от 0,5 до 3600 от 0,2 до 3600 (дискретизация 0,1 с в диапазоне от 0,5 до 1,0 с и 1 с в диапазоне от 1 до 3600 с)
Объем памяти (общее количество данных измерений по всем каналам) в зависимости от обозначения в коде заказа, не более	см. таблицу 2
Масса, кг, не более:	0,7
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха в зависимости от исполнения, °C: - относительная влажность воздуха, %, не более	см. таблицу 5 85 (без конденсации)

Таблица 11 - Метрологические характеристики регистраторов низкотемпературного (LT) исполнения

Наименование характеристики	Значение
Условное обозначение НСХ ТП по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1:2013)	K
Диапазон измерений термо-ЭДС, мВ (в температурном эквиваленте) ⁽¹⁾ :	от -3,554 до +20,644 (от -100 до +500 °C)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,6
Количество измерительных каналов в зависимости от обозначения в коде заказа	см. таблицу 2
Значение единицы наименьшего разряда, °C	0,1
Примечание:	
1) Допускается использование регистраторов в диапазонах измерений, согласованных с пользователем, но лежащем внутри полного диапазона измерений температур используемого регистратора	

Таблица 12 - Основные технические характеристики регистраторов низкотемпературного (LT) исполнения

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры в зависимости от обозначения в коде заказа (длина × ширина × высота), мм, не более	см. таблицу 4
Интервал опроса измерительных каналов в зависимости от обозначения в коде заказа, с: - для моделей 006, 010, 020 - для моделей 206, 210, 220, 510, 520	от 0,5 до 3600 от 0,2 до 3600 (дискретизация 0,1 с в диапазоне от 0,5 до 1,0 с и 1 с в диапазоне от 1 до 3600 с)
Объем памяти (общее количество данных измерений по всем каналам) в зависимости от обозначения в коде заказа, не более	см. таблицу 2
Масса, кг, не более:	0,7
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха в зависимости от исполнения, °C: - относительная влажность воздуха, %, не более	см. таблицу 5 85 (без конденсации)

Таблица 13 - Метрологические характеристики регистраторов исполнения для отрицательных температур (NT)

Наименование характеристики	Значение
Условное обозначение НСХ ТП по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1:2013)	K, T
Диапазон измерений термо-ЭДС, мВ (в температурном эквиваленте) ⁽¹⁾ : - для НСХ типа «K» - для НСХ типа «T»	от -5,891 до +16,397 (от -200 до +400 °C); от -5,603 до +19,335 (от -200 до +375 °C)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры (в зависимости от температуры окружающей среды), °C: - для НСХ типа «K» - для НСХ типа «T»	±0,7 ±0,9 (от -200 до 0 °C не включ.); ±0,7 (от 0 до 375 °C)
Количество измерительных каналов в зависимости от обозначения в коде заказа	см. таблицу 2
Значение единицы наименьшего разряда, °C	0,1
Примечание:	1) Допускается использование регистраторов в диапазонах измерений, согласованных с пользователем, но лежащем внутри полного диапазона измерений температур используемого регистратора

Таблица 14 - Основные технические характеристики регистраторов исполнения для отрицательных температур (NT)

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры в зависимости от обозначения в коде заказа (длина × ширина × высота), мм, не более	см. таблицу 4
Интервал опроса измерительных каналов в зависимости от обозначения в коде заказа, с: - для моделей 006, 010, 020 - для моделей 206, 210, 220, 510, 520	от 0,5 до 3600 от 0,2 до 3600 (дискретизация 0,1 с в диапазоне от 0,5 до 1,0 с и 1 с в диапазоне от 1 до 3600 с)
Объем памяти (общее количество данных измерений по всем каналам) в зависимости от обозначения в коде заказа, не более	см. таблицу 2
Масса, кг, не более:	0,7
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха в зависимости от исполнения, °C: - относительная влажность воздуха, %, не более	см. таблицу 5 85 (без конденсации)

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист (в правом верхнем углу) Руководства по эксплуатации типографским способом, а также на маркировочную наклейку прибора.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 15.

Таблица 15

Наименование и обозначение	Количество	Примечание
Измеритель-регистратор температуры электронный РТМ1	1 шт.	модель в соответствии с заказом
Интерфейсный (USB) кабель	1 шт.	-
Методика поверки МП 58302-14 с изменением № 1	1 экз.	-
Руководство по эксплуатации РТМ1200-RUS (на русском языке)	1 экз.	-
Программное обеспечение «Thermal View» или «Thermal View Plus»	1 шт.	в соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации программного обеспечения SW15 SW05 Rus (на русском языке)	1 экз.	-
Элементы питания	2 шт.	тип в зависимости от исполнения модели
Теплозащитный контейнер	1 шт.	по дополнительному заказу

Сведения о методе выполнения измерений

приведены в разделе «ОСНОВЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ “Thermal View Plus” и метод выполнения измерений температуры» Руководства по эксплуатации на приборы.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям-регистраторам температуры электронным РТМ1

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

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

Международный стандарт МЭК 60584-1:2013 (2013, 08) Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы и допуска.

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвигущей силы».

Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Фирма PhoenixTM, Ltd., Великобритания
Адрес: 25 Earith Business Park, Meadow Drove, Earith, Cambridgeshire, PE28 3QF, UK
Тел./факс: +44 (0) 1353 223100 / +44 (0) 1353 968684
Web-сайт: www.phoenixtm.com
E-mail: sales@phoenixtm.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46
Тел./факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.