

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 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.

Входными сигналами для прибора могут быть термо-ЭДС термопар с НСХ типов К, N, J, T, R, S или В.

Приборы 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 плоских мини-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.

Фотография общего вида прибора представлена на рисунке 1.



Рис.1

Герметичность регистраторов обеспечивается использованием специальных высокотемпературных прокладок Viton овального сечения на крышках батарейного и электронного отсеков. Имеются также высокотемпературные уплотнения на разъеме коммуникационного кабеля и в местах ввода проводов от термопарных разъемов в отсек электроники.



Высокотемпературное уплотнение Viton

Регистраторы изготавливаются следующих исполнений: PTM1-006, PTM1-006C (compact), PTM1-010, PTM1-020, различающихся по количеству каналов (6 для 1-006; 10 для 1-010; или 20 для 1-020) и по рабочей температуре окружающей среды. Регистраторы с индексом «HT» (High Temperature) после цифрового номера, могут работать при температуре до плюс 110 °С, а регистраторы без индекса – только до плюс 70 °С. Высокотемпературные регистраторы также имеют красную лейбл-метку на задней поверхности корпуса и работают с неперезаряжаемыми литиевыми батареями, а низкотемпературный регистратор работает с обычными щелочными батареями типоразмера АА. Регистраторы с индексом «LT» (Low Temperature) имеют более низкий верхний предел измерения, а регистраторы с индексом «NT» (Negative temperature) предназначены для работы, преимущественно, при отрицательных температурах.

При использовании регистраторов для контроля высокотемпературных процессов (например, при термообработке металлов и стекла), приборы применяют в комплекте с теплозащитными контейнерами, рассчитанными на окружающую температуру до плюс 1350 °С. Исполнения и технические характеристики контейнеров приведены в технической документации фирмы-изготовителя.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) регистраторов состоит из двух частей: встроенное и автономное ПО. Встроенное ПО «Data Logger» является метрологически значимым и находится в ПЗУ микропроцессора, размещенном внутри корпуса регистратора, и не доступно для внешней модификации. Автономное ПО (Thermal View и Thermal View Plus) не является метрологически значимым и предназначено только для скачивания из прибора и последующего анализа измеренных значений температуры по всем каналам регистратора.

Уровень защиты встроенной части ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» в соответствии с МИ 3286-2010, т.е. 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 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения (*)	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программное обеспечение Измерителей-регистраторов температуры электронных РТМ1	Data Logger	9.4	0x2F5DDB	CRC-24
	Thermal View	3.86	2EAE0CC176913B93D A9FEAB10D7DDC8D	MD5
	Thermal View Plus	3.86	2EAE0CC176913B93D A9FEAB10D7DDC8D	MD5

Примечание к таблице 1:

(*) – версия ПО должна быть не ниже приведенной.

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики регистраторов в зависимости от моделей приведены в таблицах 2-5:

Таблица 1. Стандартные исполнения

Наименование характеристики	Значение характеристики в зависимости от исполнения регистратора		
	РТМ1-006	РТМ1-010	РТМ1-020
Количество измерительных каналов	6	10	20
Габаритные размеры, мм			
- длина	200	200	200
- ширина	98	98	98
- высота	20	20	20
Масса, г, не более:	500	500	500
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-96	IP65		
Рабочие условия эксплуатации:			
- температура окружающей среды, °С	от 0 до плюс 70		
- относительная влажность воздуха, %	до 85		
Тип батарей	2 щелочные батареи типа «АА», периодически заменяемые		
Срок службы батарей, ч	до 400		
Тип НСХ термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 / МЭК 60584-1	К, N, J, R, S, В		

Диапазон измерений, °С	От минус 100 до плюс 1000, от минус 100 до плюс 1300, от минус 100 до плюс 1370, от 0 до плюс 1760, от плюс 55 до плюс 1760
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	±0,5 (для диапазонов: от минус 100 до плюс 1000, от минус 100 до плюс 1300, от минус 100 до плюс 1370); ±0,7 (для диапазона от 0 до плюс 1760); ±1,0 (для диапазона от плюс 55 до плюс 1760)
Разрешение, °С	0,1
Интервал опроса каналов, с	от 0,5 до 3600 (дискретизация 0,1 с в диапазоне 0,5÷1,0 с и 1 с в диапазоне 1 ÷ 3600 с)
Объем памяти (общее количество данных измерений по всем каналам)	440 000

Таблица 3. Высокотемпературные исполнения

Наименование характеристики	Значение характеристики в зависимости от исполнения регистратора		
	РТМ1-006-НТ	РТМ1-010-НТ	РТМ1-020-НТ
Количество измерительных каналов	6	10	20
Габаритные размеры, мм			
- длина	200	200	200
- ширина	98	98	98
- высота	20	20	20
Масса, г, не более:	500	500	500
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-96	IP67		
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до плюс 110 до 85		
Тип батарей	2 высокотемпературные литиевые батареи типа «АА», периодически заменяемые		
Срок службы батарей, ч	до 150		
Тип НСХ термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 / МЭК 60584-1	К, N, J, R, S, В		
Диапазон измерений, °С	От минус 100 до плюс 1000, от минус 100 до плюс 1300, от минус 100 до плюс 1370, от 0 до плюс 1760, от плюс 55 до плюс 1815		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	±0,5 (для диапазонов: от минус 100 до плюс 1000, от минус 100 до плюс 1300, от минус 100 до плюс 1370); ±0,7 (для диапазона от 0 до плюс 1760); ±1,0 (для диапазона от плюс 55 до плюс 1815)		
Разрешение, °С	0,1		
Интервал опроса каналов, с	от 0,5 до 3600 (дискретизация 0,1 с в диапазоне 0,5÷1,0 с и 1 с в диапазоне 1 ÷ 3600 с)		
Объем памяти (общее количество данных измерений по всем каналам)	440 000		

Таблица 4. Низкотемпературные исполнения

Наименование характеристики	Значение характеристики в зависимости от исполнения регистратора			
	PTM1-006-LT	PTM1-010-LT	PTM1-020-LT	PTM1-006-C (компакт)
Количество измерительных каналов	6	10	20	6
Габаритные размеры, мм				
- длина	200	200	200	200
- ширина	98	98	98	70
- высота	20	20	20	20
Масса, г, не более:	500	500	500	300
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-96	IP65			IP42
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до плюс 70 до 85			
Тип батарей	2 щелочные батареи типа «АА», периодически заменяемые			
Срок службы батарей, ч	до 400			
Тип НСХ термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 / МЭК 60584-1	К			
Диапазон измерений, °С	от минус 100 до плюс 500			от минус 100 до 400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	±0,5			
Разрешение, °С	0,1			
Интервал опроса каналов, с	от 0,5 до 3600 (дискретизация 0,1 с в диапазоне 0,5÷1,0 с и 1 с в диапазоне 1 ÷ 3600 с)			
Объем памяти (общее кол-во данных измерений по всем каналам)	440 000			

Таблица 5. Исполнения для отрицательных температур

Наименование характеристики	Значение характеристики в зависимости от исполнения регистратора		
	PTM1-006-NT	PTM1-010-NT	PTM1-020-NT
Количество измерительных каналов	6	10	20
Габаритные размеры, мм			
- длина	200	200	200
- ширина	98	98	98
- высота	20	20	20
Масса, г, не более:	500	500	500

Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-96	IP67
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от минус 40 до плюс 80 до 85
Тип батарей	2 щелочные батареи типа «АА», периодически заменяемые
Срок службы батарей, ч	до 400
Тип НСХ ТП по ГОСТ Р 8.585-2001 / МЭК 60584-1	К или Т
Диапазон измерений, °С	от минус 200 до плюс 400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	±0,5
Разрешение, °С	0,1
Интервал опроса каналов, с	от 0,5 до 3600 (дискретизация 0,1 с в диапазоне 0,5÷1,0 с и 1 с в диапазоне 1 ÷ 3600 с)
Объем памяти (общее кол-во данных измерений по всем каналам)	440 000

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист (в правом верхнем углу) руководства по эксплуатации РТМ1000-RUS типографским способом, а также на маркировочную наклейку прибора.

Комплектность средства измерений

Регистратор (исполнение в соответствии с заказом) – 1 шт.

Интерфейсный (USB) кабель – 1 шт.

Руководство по эксплуатации РТМ1000-RUS (на русском языке) – 1 экз.

Паспорт (на русском языке) – 1 экз.

Программное обеспечение «Thermal View» или «Thermal View Plus» (в соответствии с заказом) – 1 шт.

Руководство по эксплуатации программного обеспечения SW15 SW05 Rus (на русском языке) – 1 экз.

Методика поверки – 1 экз.

Элементы питания: высокотемпературные литиевые типа LS14500W (для исполнений РТМ1-006-НТ, РТМ1-010-НТ, РТМ1-020-НТ) – 2 шт. или щелочные типа АА для всех остальных исполнений.

По дополнительному заказу: термозащитные контейнеры, термоэлектрические преобразователи и другие различные аксессуары, информация о которых приведена в технической документации фирмы-изготовителя

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 58302-14 «Измерители-регистраторы температуры электронные РТМ1. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 31.03.2014 г.

Основные средства поверки:

- компаратор напряжений Р3003, класс точности 0,0005;
- удлиняющие провода по ГОСТ 1790-77, ГОСТ 1791-67 к ТП типа ТХА (К)^(*);
- сосуд Дьюара с льдо-водяной смесью или нулевой термостат ТН-2М;

- цифровой прецизионный термометр сопротивления DTI-1000, диапазон измеряемых температур : -50...+650 °С; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне измеряемых температур от минус 50 до плюс 400 °С: $\pm 0,031$ °С;

- персональный компьютер с установленным ПО «Thermal View» или «Thermal View Plus».

Примечание:

(*) Значение ТЭДС индивидуально подобранной пары скомплектованных удлиняющих проводов при температуре рабочего и свободных концов пары, соответственно равной 100 и 0 °С, не должно отклоняться от значений, соответствующим типу НСХ ТП, более, чем на $\pm 0,2\Delta_{доп}$, выраженном в милливольтмах (для ТХА (К) - 0,012 мВ).

Сведения и методиках (методах) измерений:

отсутствуют.

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.

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

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

Техническая документация фирмы PhoenixTM, Ltd., Великобритания

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта; выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

фирма PhoenixTM, Ltd., Великобритания

Адрес: 8 St. Thomas Place,

Cambridgeshire Business Park, Ely, CB7 4EX, UK

Тел.: +44 (0) 1353 223100 Факс: +44 (0) 1353 968684

E-mail: sales@phoenixtm.com, адрес в Интернет: www.phoenixtm.com

Заявитель

ООО «Обнинская термоэлектрическая компания» (ООО «ОТК»)

Адрес: 249033, г.Обнинск Калужской области, ул.Горького 4

Тел.: +7-48439-79561 Факс: +7-48439-44290 или 20360

E-mail: otc@obninsk.com, адрес в Интернет: www.otc.obninsk.com

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 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2014 г.