

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Регуляторы температуры РТ

Назначение средства измерений

Регуляторы температуры РТ (далее – регуляторы) предназначены для измерения и регулирования температуры или других неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы силы (0...5 мА; 4...20 мА) или напряжения (0...10 В) постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия регуляторов основан на аналого-цифровом преобразовании сигналов первичного преобразователя температуры или других величин и управлении коммутаторами в зависимости от соотношения измеряемой и заданной температуры или других величин.

Регуляторы представляют собой электронное устройство, которое имеет вход для подключения:

- преобразователя термоэлектрического с номинальной статической характеристикой преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001;

- термопреобразователя сопротивления с номинальной статической характеристикой по ГОСТ 6651-2009;

- преобразователя с унифицированным выходным сигналом с номинальной статической характеристикой по ГОСТ 26.011-80.

Конструктивно регуляторы состоят из: входного усилителя, фильтра-ограничителя, микроконтроллера, микросхемы интерфейса, гальванической развязки, узла питания и узла индикации.

Входной сигнал передается через входной фильтр-ограничитель и усилитель на микроконтроллер. Микроконтроллер преобразует код принятого сигнала и передает его на знаковый индикатор для отображения результата измерения. Микроконтроллер сравнивает принятый сигнал со значениями уставок, записанных в ПЗУ, и, в зависимости от соотношения значений принятого сигнала и заданных уставок, управляет выходным реле или транзисторным ключом. Элементы коммутации выведены на блок зажимов.

Регуляторы выпускаются в следующих модификациях: РТ2М, РТМ-3, РТМ-4К, которые отличаются конструктивным исполнением, диапазоном измерений и пределами допускаемой погрешности измерений. Регуляторы РТ2М имеют 28 исполнений, обозначения которых приведены в таблице 2. Регуляторы РТМ-3 имеют 42 исполнения, обозначения которых приведены в таблице 3. Регуляторы РТМ-4К имеют 28 исполнений, обозначения которых приведены в таблице 4.

Общий вид средства измерений приведен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки, приведено на рисунке 2.



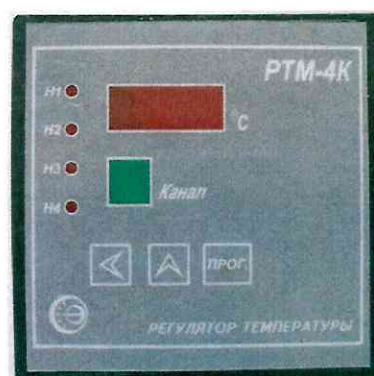
а)



б)



в)



г)

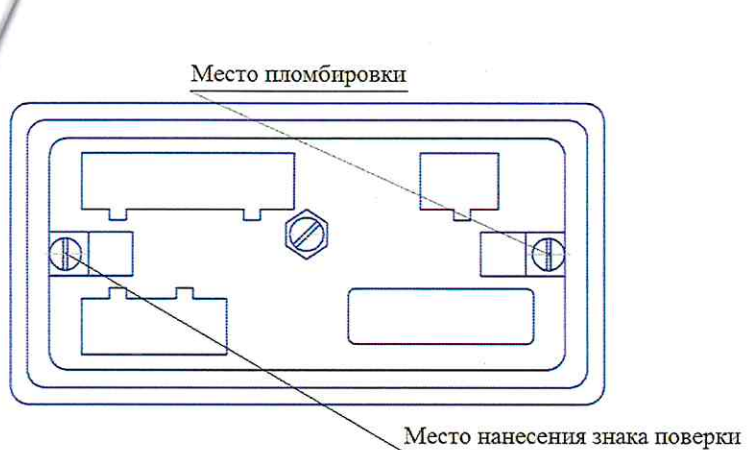
а) – модификация РТ2М

б) – модификация РТМ-3 щитового исполнения

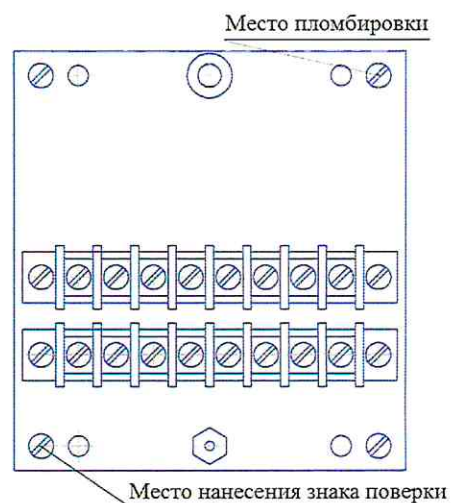
в) – модификация РТМ-3 настенного исполнения

г) – модификация РТМ-4К

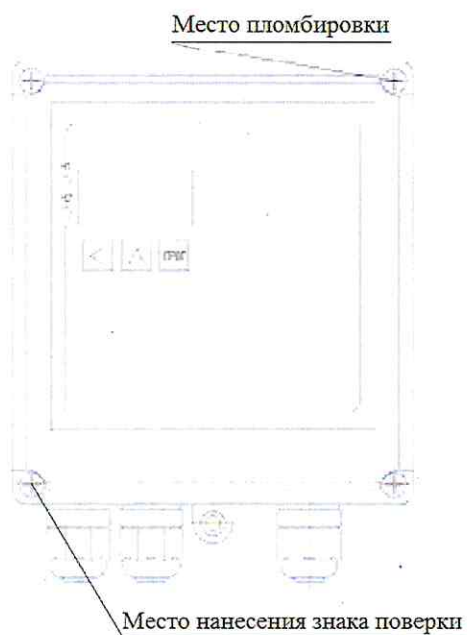
Рисунок 1 – Общий вид средств измерений



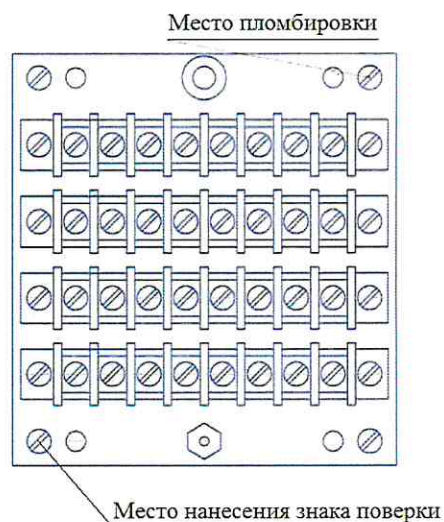
а)



б)



в)



г)

- а) – модификация РТ2М
- б) – модификация РТМ-3 щитового исполнения
- в) – модификация РТМ-3 настенного исполнения
- г) – модификация РТМ-4К

Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Внутреннее программное обеспечение записано в микроконтроллере и предназначено для сбора данных от первичных преобразователей, вывода данных на дисплей и управлением работой регуляторов.

Идентификационные данные программного обеспечения 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
Основная программа РТ2М при работе с ТП и ТС	RT2M_N.a90	1.0	9b04b8ebc3ffb9ebd274a04f1e48b720	MD5 Digest
Основная программа РТ2М при работе с унифицированными входными сигналами	RT2M_UN.a90	1.0	ed3be59b49964a21cb6f5ec33ab19b19	MD5 Digest
Основная программа РТМ-3-1	RTM3_N_THA.a90	1.0	f153697635976dacd52fbb963f6d18be	MD5 Digest
Основная программа РТМ-3-2	RTM3_N_THK.a90	1.0	8b6cc59973dea6a368e166a826664431	MD5 Digest
Основная программа РТМ-3-3	RTM3_N_TPP.a90	1.0	1222f32579128037928c041095bc13f7	MD5 Digest
Основная программа РТМ-3-4	RTM3_N_TPR.a90	1.0	9c124cc271deba5f548f47cf9418b60fb	MD5 Digest
Основная программа РТМ-3-5	RTM3_N_50M.a90	1.0	ec0b189ccc50bf3ab85742f30281604d	MD5 Digest
Основная программа РТМ-3-6	RTM3_N_100M.a90	1.0	04f4d2f13d8dfc785a01e86b427439e5	MD5 Digest
Основная программа РТМ-3-7	RTM3_N_50P.a90	1.0	e9b433f4138f034e7642d409d4030748	MD5 Digest
Основная программа РТМ-3-8	RTM3_N_50P_385.a90	1.0	B9182047b7f5b3fcfb9d4eff6efa8708	MD5 Digest
Основная программа РТМ-3-9	RTM3_N_100P.a90	1.0	6f88979702af4d770d642e4378b93f25	MD5 Digest
Основная программа РТМ-3-10	RTM3_N_100P_385.a90	1.0	f4138642d409dc59973dea6a36a826	MD5 Digest
Основная программа РТМ-3-11	RTM3_N_TJK.a90	1.0	d0a342a1dac430b8e1daee6bc880ff7f	MD5 Digest
Основная программа РТМ-3-12	RTM3_UN.a90	1.0	459e5177eb7ad79664b59715e9c3fab	MD5 Digest
Основная программа РТМ-3-13	RTM3_UN_4_20.a90	1.0	459e5177eb7ad79664b59715e9c3fab	MD5 Digest
Основная программа РТМ-3-14	RTM3_UN_0_10.a90	1.0	509d136593bbe094d128f4e8351953aa	MD5 Digest
Основная программа РТМ-4К	RTM4K_new.a90	1.0	81d6ded2a0aca11484fc1a4fdbd20df3	MD5 Digest

Примечание – допускается замена программного обеспечения на более новую версию.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – А в соответствии с МИ3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики РТ2М

Исполнение регулятора	Характеристика преобразователя (НСХ, α , унифицированный сигнал)	Диапазон измерений температуры (других физических величин, измеряемых внешним преобразователем)	Пределы допускаемой основной абсолютной (приведенной) погрешности
РТ2М-1-Х*	ХА(К)	от -80 до +1300 °С	± 5 °С
РТ2М-2-Х*	ХК(Л)	от -80 до +800 °С	± 4 °С
РТ2М-3-Х*	ПП(С)	от 0 до +1600 °С	± 6 °С
РТ2М-4-Х*	ПР(В)	от +300 до +1800 °С	
РТ2М-5-Х*	50М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -80 до +200 °С	± 2 °С
РТ2М-6-Х*	100М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)		
РТ2М-7-Х*	50П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -80 до +850 °С	± 3 °С
РТ2М-8-Х*	Pt50 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)		
РТ2М-9-Х*	100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)		
РТ2М-10-Х*	Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)		
РТ2М-11-Х*	ЖК(Ж)	от -80 до +700 °С	± 4 °С
РТ2М-12-Х*	ток (0-5) мА	(от -80 до +2000) ед.	(± 0,25) %
РТ2М-13-Х*	ток (4-20) мА		
РТ2М-14-Х*	напряжение (0-10) В		

* Х = 0 – RS 232 отсутствует, степень защиты IP20 по ГОСТ 14254-96;
Х = 1 – RS 232 имеется, степень защиты IP20 по ГОСТ 14254-96.

Таблица 3 – Метрологические характеристики РТМ-3

Исполнение регулятора	Характеристика преобразователя (НСХ, α , унифицированный сигнал)	Диапазон измерений температуры (других физических величин, измеряемых внешним преобразователем)	Пределы допускаемой основной абсолютной (приведенной) погрешности
РТМ-3-1-Х*	ХА(К)	от -80 до +999 °С	± 6 °С
РТМ-3-2-Х*	ХК(Л)	от -80 до +800 °С	± 5 °С
РТМ-3-3-Х*	ПП(С)	от 0 до +999 °С	± 6 °С
РТМ-3-4-Х*	ПР(В)	от +300 до +999 °С	
РТМ-3-5-Х*	50М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -80 до +200 °С	± 2 °С
РТМ-3-6-Х*	100М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)		
РТМ-3-7-Х*	50П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -80 до +850 °С	± 3 °С
РТМ-3-8-Х*	Pt50 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)		
РТМ-3-9-Х*	100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)		
РТМ-3-10-Х*	Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)		
РТМ-3-11-Х*	ЖК(Ж)	от -80 до +999 °С	± 6 °С
РТМ-3-12-Х*	ток (0-5) мА	(от -80 до +999) ед.	(± 0,25) %
РТМ-3-13-Х*	ток (4-20) мА		
РТМ-3-14-Х*	напряжение (0-10) В		

* Х = 0 – корпус щитовой со степенью защиты IP20 по ГОСТ 14254-96;
Х = 1 – корпус щитовой со степенью защиты IP54 по ГОСТ 14254-96;
Х = 2 – корпус настенный со степенью защиты IP54 по ГОСТ 14254-96.

Таблица 4 – Метрологические характеристики РТМ-4К

Исполнение регулятора	Характеристика преобразователя (НСХ, α , унифицированный сигнал)	Диапазон измерений температуры (других физических величин, измеряемых внешним преобразователем)	Пределы допускаемой основной абсолютной (приведенной) погрешности
РТМ-4К-1-Х*	ХА(К)	от -80 до +999 °С	± 6 °С
РТМ-4К-2-Х*	ХК(Л)	от -80 до +800 °С	± 5 °С
РТМ-4К-3-Х*	ПП(С)	от 0 до +999 °С	± 6 °С
РТМ-4К-4-Х*	ПР(В)	от +300 до +999 °С	
РТМ-4К-5-Х*	50М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -80 до +200 °С	± 2 °С
РТМ-4К-6-Х*	100М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)		
РТМ-4К-7-Х*	50П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -80 до +850 °С	± 3 °С
РТМ-4К-8-Х*	Pt50 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)		
РТМ-4К-9-Х*	100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)		
РТМ-4К-10-Х*	Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)		
РТМ-4К-11-Х*	ЖК(Ж)	от -80 до +999 °С	± 6 °С
РТМ-4К-12-Х*	ток (0-5) мА	(от -80 до +999) ед.	(± 0,25) %
РТМ-4К-13-Х*	ток (4-20) мА		
РТМ-4К-14-Х*	напряжение (0-10) В		

* Х = 0 – корпус щитовой со степенью защиты IP20 по ГОСТ 14254-96;
Х = 1 – корпус щитовой со степенью защиты IP54 по ГОСТ 14254-96.

Таблица 5 – Общие метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Разрешающая способность индикации измеряемой температуры или другой физической величины регуляторов РТ2М, ед., в диапазоне: - от -80,0 до -10,0 - от -9,99 до -0,01 - от 0,000 до +9,999 - от +10,00 до +99,99 - от +100,0 до +999,9 - от +1000 до +2000	0,1 0,01 0,001 0,01 0,1 1
Разрешающая способность индикации измеряемой температуры или другой физической величины регуляторов РТМ-3 и РТМ-4К, ед., в диапазоне: - от -80 до -10 - от -9,9 до -0,1 - от 0,00 до +9,99 - от +10,0 до +99,9 - от +100 до +999	1 0,1 0,01 0,1 1
Пределы допускаемой погрешности срабатывания выходных реле и транзисторного ключа РТ2М, ед., в диапазоне: - от -80,0 до +999,9 включ. - св. 999,9	± 0,1 ± 1
Пределы допускаемой погрешности срабатывания выходных реле РТМ-3 и РТМ-4К, ед.	± 1

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, в долях пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50±1
Потребляемая мощность, Вт, не более: - РТ2М - РТМ-3 - РТМ-4К	7 5 10
Габаритные размеры (высота; ширина; длина), мм, не более: - РТ2М - РТМ-3 щитового исполнения - РТМ-3 настенного исполнения - РТМ-4К	48; 96; 145 96; 96; 76 135; 105; 60 96; 96; 185,5
Масса, кг, не более: - РТ2М - РТМ-3 - РТМ-4К	0,65 0,50 1,00
Время установления рабочего режима, мин, не более	15
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температура + 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, % - атмосферное давление, кПа	от 0 до +40 90 от 84 до 106
Средний срок службы, лет	8
Средняя наработка на отказ, ч	25000

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом и методом лазерной печати на этикетку, расположенную на корпусе регуляторов.

Комплектность средств измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Регулятор температуры РТ	-	1 шт.
Паспорт	в зависимости от исполнения	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ДДШ2.821.145 РЭ ДДШ2.821.164 РЭ ДДШ2.821.165 РЭ	1 экз.
Методика поверки	4211-095-02566540-2012 МП	1 экз.
Комплект монтажных частей	-	1 комплект
Устройство компенсационное УК*	-	1 шт.
Кабель интерфейсный**	-	1 шт.
Программное обеспечение**	-	1 комплект
Соединитель MSTB 2,5/2-ST-5,08***	-	1 шт.
Соединитель MSTB 2,5/5-ST-5,08***	-	1 шт.
Соединитель MSTB 2,5/6-ST-5,08***	-	1 шт.

* дополнительно для регулятора РТ2М, работающего с преобразователями термоэлектрическими ТХА, ТХК, ТПП, ТЖК;
** дополнительно для регулятора РТ2М с интерфейсом RS 232;
*** дополнительно для регулятора РТ2М.

Поверка

осуществляется по документу 4211-095-02566540-2012 МП «ГСИ. Регуляторы температуры РТ. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Омский ЦСМ» 11.05.2012 г.

Основные средства поверки:

- калибратор программируемый П320 (рег. №7493-79): предел калиброванных напряжений 100 В; пределы допускаемой основной погрешности калиброванных напряжений $\pm (40 \cdot U_k + 500)$ мкВ; предел калиброванных токов 100 мА; пределы допускаемой основной погрешности калиброванных токов $\pm (0,1 \cdot I_k + 1)$ мкА;
- магазин сопротивления Р4831 (рег. №6332-77): диапазон показаний от 0,021 до 111111,1 Ом, класс точности 0,02.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на:

- регулятор в соответствии с рисунком 2 и в паспорт в виде оттиска поверительного клейма при первичной поверке;
- свидетельство о поверке в виде оттиска поверительного клейма и (или) саморазрушающейся голографической наклейки со штрихкодом при периодической поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к регуляторам температуры РТ

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические условия
ТУ 4211-095-02566540-2012 Регуляторы температуры РТ. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Эталон»
(АО «НПП «Эталон»)
ИНН 5504087401
Адрес: 644009, РФ, г.Омск, ул. Лермонтова, 175
Телефон (факс): +7 (3812) 36-84-00; 36-78-82
Web-сайт: <http://omsketalon.ru/>
E-mail: fgup@omsketalon.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Омской области»
(ГЦИ СИ ФБУ «Омский ЦСМ»)
Адрес: 644116, РФ, г. Омск, ул. 24 Северная, 117-А
Телефон (факс): +7 (3812) 68-07-99; 68-04-07
Web-сайт: <http://csm.omsk.ru/>
E-mail: info@ocsm.omsk.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Омский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30051-11 до 01.06.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.п.



С.С. Голубев

_____ 2017 г.

ПРОШНУРОВАНО,
ПРОНУМЕРОВАНО
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ
9/девет ЛИСТОВ(А)

