

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.

Внешний вид и схема пломбирования представлены на рисунках ниже.

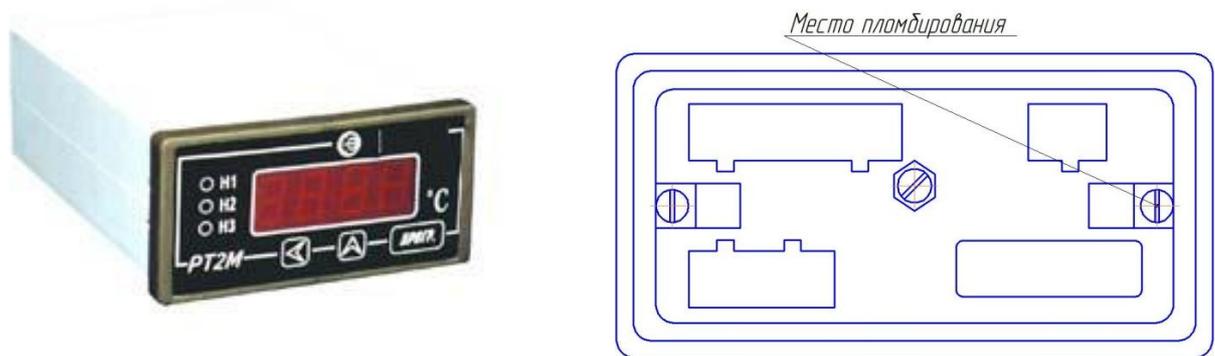


Рисунок 1 Внешний вид и схема пломбирования РТ2М

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Россия (495)268-04-70
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

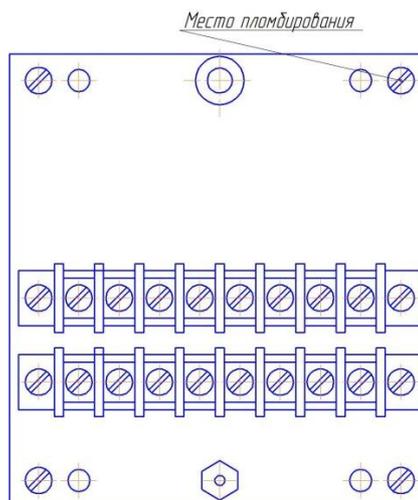


Рисунок 2 Внешний вид и схема пломбирования РТМ-3 щитового исполнения

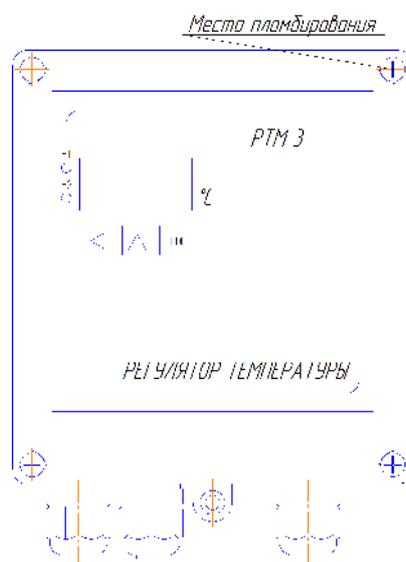


Рисунок 3 Внешний вид и схема пломбирования РТМ-3 настенного исполнения

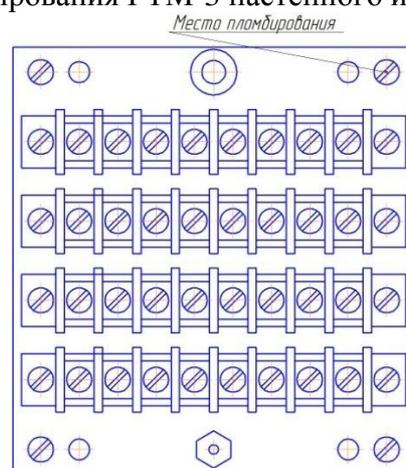
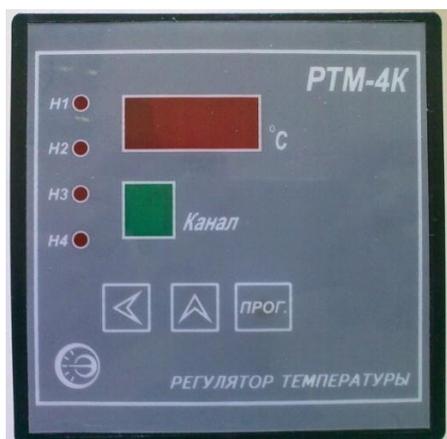


Рисунок 3. Внешний вид и схема пломбирования РТМ-4К

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	ed3be59b49964a21cb6f5ec33ab19	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	1222f325791280379928c041095bc13f7	MD5 Digest
Основная программа РТМ-3-4	RTM3_N_TPR.a90	1.0	9c124cc271debaf548f47cf9418b60fb	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

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

Примечание – Х=0 – RS 232 отсутствует; Х=1 – RS 232 имеется. Степень защиты регулятора, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254 – IP20

Регуляторы РТ2М имеют 28 исполнений в соответствии с таблицей 2.

Таблица 3

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

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

Регуляторы РТМ-3 имеют 42 исполнения в соответствии с таблицей 3.

Таблица 4

Исполнение регулятора	Характеристика преобразователя (НСХ, α , унифицированный сигнал)	Диапазон измерения температуры (других величин)	Пределы допускаемой основной абсолютной (приведенной) погрешности
РТМ-4К-1-Х	ХА(К)	от минус 80 до плюс 999 °С	± 6 °С
РТМ-4К-2-Х	ХК(L)	от минус 80 до плюс 800 °С	± 5 °С
РТМ-4К-3-Х	ПП(S)	от 0 до плюс 999 °С	± 6 °С
РТМ-4К-4-Х	ПР(B)	от плюс 300 до плюс 999 °С	
РТМ-4К-5-Х	50М ($\alpha = 0,00428$ °С ⁻¹)	от минус 80 до плюс 200 °С	± 2 °С
РТМ-4К-6-Х	100М ($\alpha = 0,00428$ °С ⁻¹)		
РТМ-4К-7-Х	50П ($\alpha = 0,00391$ °С ⁻¹)	от минус 80 до плюс 850 °С	± 3 °С
РТМ-4К-8-Х	Pt50 ($\alpha = 0,00385$ °С ⁻¹)		
РТМ-4К-9-Х	100П ($\alpha = 0,00391$ °С ⁻¹)		
РТМ-4К-10-Х	Pt100 ($\alpha = 0,00385$ °С ⁻¹)		
РТМ-4К-11-Х	ЖК(J)	от минус 80 до плюс 999 °С	± 6 °С
РТМ-4К-12-Х	ток (0-5) мА	(от минус 80 до плюс 999) ед.	$(\pm 0,25)$ %
РТМ-4К-13-Х	ток (4-20) мА		
РТМ-4К-14-Х	напряжение (0-10) В		

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

Примечание к таблицам 2, 3, 4 – под «единицей» понимается единица измерения физической величины, измеряемая внешним преобразователем.

Регуляторы РТМ-4К имеют 28 исполнений в соответствии с таблицей 4.

Разрешающая способность индикации измеряемой температуры или другой физической величины регуляторов РТМ, ед.

- в диапазоне от минус 80,0 до минус 10,0 ед. и от плюс 100,0 до плюс 999,9 ед. 0,1;
- в диапазоне от минус 9,99 до минус 0,01 ед. и от плюс 10,00 до плюс 99,99 ед. 0,01;
- в диапазоне от 0,000 до плюс 9,999 0,001;
- в диапазоне от 1000 и выше 1;

Разрешающая способность индикации измеряемой температуры или другой физической величины регуляторов РТМ-3 и РТМ-4К, ед.

- в диапазоне от минус 80 до минус 10 и от 100 и выше 1;
- в диапазоне от 0,00 до плюс 9,99 0,01;
- в диапазоне от минус 9,9 до минус 0,1 и от плюс 10,0 до плюс 99,9 0,1.

Пределы допускаемой погрешности срабатывания выходных реле и транзисторного ключа РТМ, ед., не более:

- в диапазоне от минус 80 до плюс 999 $\pm 0,1$;
- от 1000 и выше ± 1 .

Пределы допускаемой погрешности срабатывания выходных реле РТМ-3 и РТМ-4К, ед., не более:

± 1 .

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне от 0 до плюс 40 °С на каждые 10 °С в долях пределов допускаемой основной абсолютной погрешности

0,5.

Параметры питания регуляторов:

- напряжение питающей сети, В 220±22;
- частота питающей сети, Гц 50±1.

Потребляемая мощность регуляторов, Вт, не более

- для РТ2М 7;
- для РТМ-3 5;
- для РТМ-4К 10.

Масса, кг, не более

- РТ2М 0,65;
- РТМ-3 0,5;
- РТМ-4К 1.

Габаритные размеры, мм, не более

- РТ2М 48x96x145;
- РТМ-3 щитового исполнения 76x96x96;
- РТМ-3 настенного исполнения 60x105x135;
- РТМ-4К 96x96x185,5.

Время установление рабочего режима, мин., не более

15.

Средняя наработка на отказ, часов, не менее

25000.

Средний срок службы, лет, не менее

8.

Условия эксплуатации:

- диапазон рабочих температур, °С от 0 до плюс 40;
- относительная влажность воздуха при температуре 35 и более низких температурах без конденсации влаги, % до 90.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом и методом лазерной печати на этикетке, расположенной на корпусе регуляторов.

Комплектность средств измерений

В комплект поставки входят:

- регулятор температуры 1 шт.;
- паспорт 1 экз.;
- руководство по эксплуатации 1 экз.;
- методика поверки 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;

*** – для регулятора РТ2М.

Поверка

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

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- калибратор программируемый ПЗ20. Диапазоны измерения: от 0 до 20 мА, от 0 до 100 В, класс точности 0,02;
- магазин сопротивления Р4831. Диапазон измерения от 0 до 11111,1 Ом, класс точности 0,02.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерения – прямой.

Принципы работы регуляторов приведены в документах:

- для РТ2М – ДДШ2.821.145 РЭ «Регуляторы температуры РТ2М. Руководство по эксплуатации»;
- для РТМ-3 – ДДШ2.821.164 РЭ Регуляторы температуры РТМ-3. Руководство по эксплуатации»;
- для РТМ-4К – ДДШ2.821.165 РЭ Регуляторы температуры РТМ-4К. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к регуляторам:

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

ТУ 4211-095-02566540-2012 «Регуляторы температуры РТ. Технические условия»;

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а так же иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Россия (495)268-04-70
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://omsketalon.nt-rt.ru/> || ots@nt-rt.ru