

## 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.

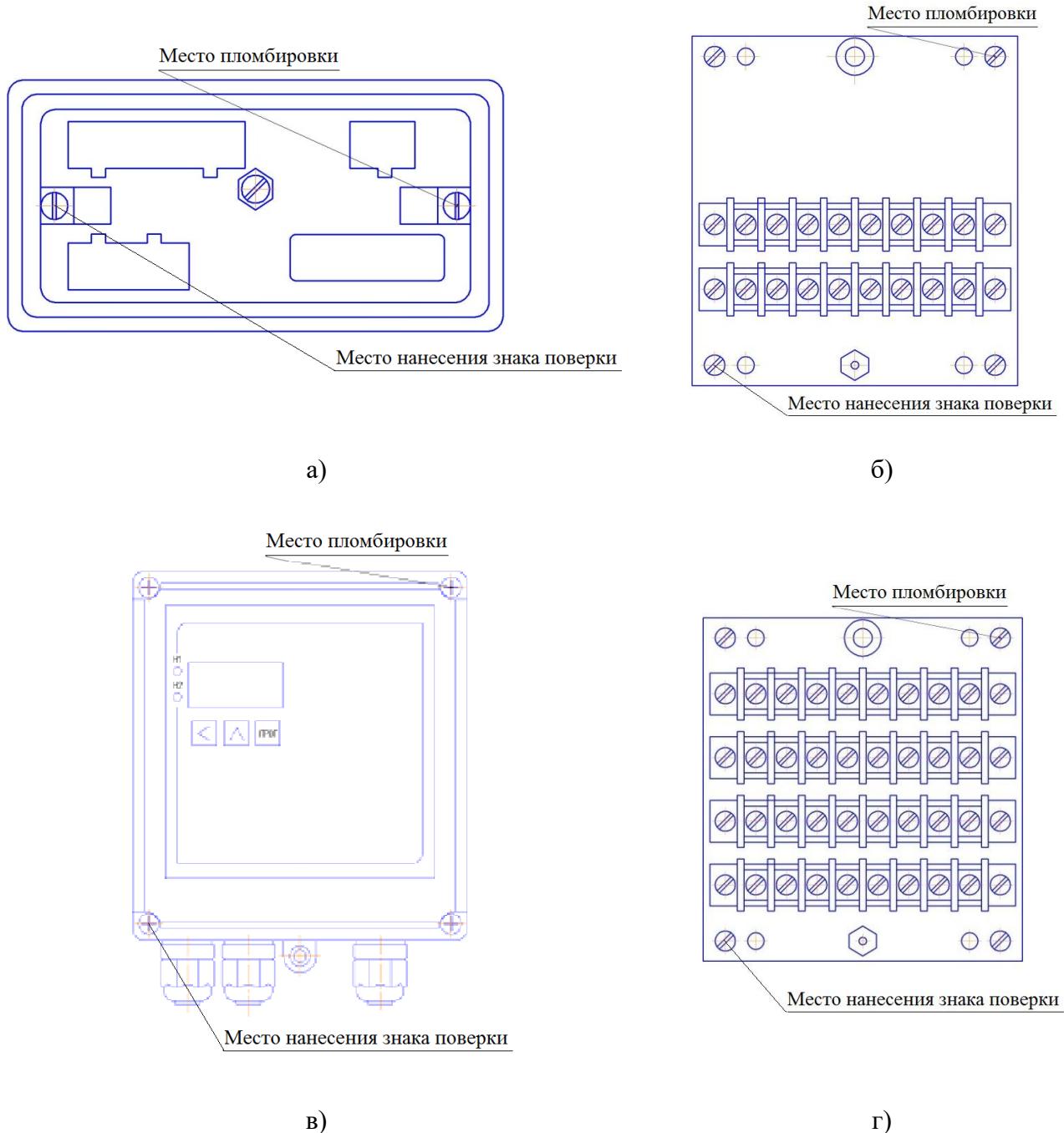
Регуляторы выпускаются в следующих модификациях: РТ2М, РТМ-3, РТМ-4К, которые отличаются конструктивным исполнением, диапазоном измерений и пределами допускаемой погрешности измерений. Регуляторы РТ2М имеют 28 исполнений, обозначения которых приведены в таблице 2. Регуляторы РТМ-3 имеют 42 исполнения,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



Рисунок 1 – Общий вид средств измерений

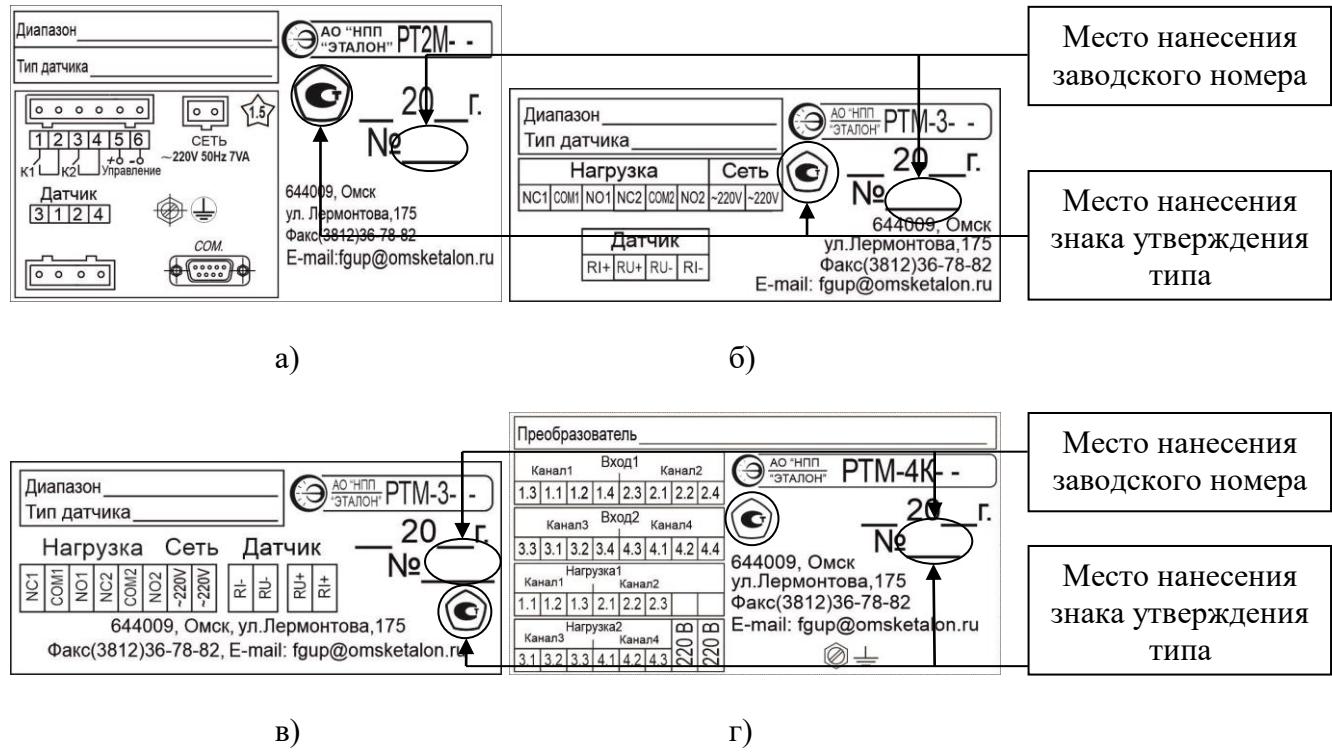
Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки, приведено на рисунке 2.



- а) – модификация PT2М
- б) – модификация PTM-3 щитового исполнения
- в) – модификация PTM-3 настенного исполнения
- г) – модификация PTM-4К

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

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящий из арабских цифр, обеспечивающий идентификацию каждого экземпляра средств измерений, наносится на этикетку, расположенную на корпусе регуляторов, методом лазерной печати. Общий вид этикеток с указанием мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа приведен на рисунке 3.



- а) – модификация PT2M
- б) – модификация PTM-3 щитового исполнения
- в) – модификация PTM-3 настенного исполнения
- г) – модификация PTM-4K

Рисунок 3 – Общий вид этикеток с указанием мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа

### 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.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – А в соответствии с МИ 3286-2010.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

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 PT2M при работе с ТП и ТС	RT2M_N.a90	1.0	9b04b8ebc3ffb9eb d274a04f1e48b720	MD5 Digest
Основная программа PT2M при работе с унифицированными входными сигналами	RT2M_UN.a90	1.0	ed3be59b49964a21 cb6f5ec33ab19b19	MD5 Digest
Основная программа PTM-3-1	RTM3_N_THA.a90	1.0	f153697635976dac d52fbb963f6d18be	MD5 Digest
Основная программа PTM-3-2	RTM3_N_THK.a90	1.0	8b6cc59973dea6a3 68e166a826664431	MD5 Digest
Основная программа PTM-3-3	RTM3_N TPP.a90	1.0	1222f32579128037 928c041095bc13f7	MD5 Digest
Основная программа PTM-3-4	RTM3_N_TPR.a90	1.0	9c124cc271debaf5 48f47cf9418b60fb	MD5 Digest
Основная программа PTM-3-5	RTM3_N_50M.a90	1.0	ec0b189ccc50bf3a b85742f30281604d	MD5 Digest
Основная программа PTM-3-6	RTM3_N_100M.a90	1.0	04f4d2f13d8dfc785 a01e86b427439e5	MD5 Digest
Основная программа PTM-3-7	RTM3_N_50P.a90	1.0	e9b433f4138f034e 7642d409d4030748	MD5 Digest
Основная программа PTM-3-8	RTM3_N_50P_385.a90	1.0	b9182047b7f5b3fc fb9d4eff6efa8708	MD5 Digest
Основная программа PTM-3-9	RTM3_N_100P.a90	1.0	6f88979702af4d77 0d642e4378b93f25	MD5 Digest
Основная программа PTM-3-10	RTM3_N_100P_385.a90	1.0	f4138642d409dc59 973dea6a36a826	MD5 Digest
Основная программа PTM-3-11	RTM3_N_TJK.a90	1.0	d0a342a1dac430b8 e1daee6bc880ff7f	MD5 Digest
Основная программа PTM-3-12	RTM3_UN.a90	1.0	459e5177eb7ad796 64b59715e9c3fab	MD5 Digest
Основная программа PTM-3-13	RTM3_UN_4_20.a90	1.0	459e5177eb7ad796 64b59715e9c3fab	MD5 Digest
Основная программа PTM-3-14	RTM3_UN_0_10.a90	1.0	509d136593bbe094 d128f4e8351953aa	MD5 Digest
Основная программа PTM-4K	RTM4K_new.a90	1.0	81d6ded2a0aca114 84fc1a4fdbd20df3	MD5 Digest

Примечание – Допускается замена программного обеспечения на более новую версию.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики РТ2М

Исполнение регулятора	Характеристика преобразователя (НСХ, $\alpha$ , 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 °C	± 5 °C
РТ2М-2-Х*	ХК(Л)	от -80 до +800 °C	± 4 °C
РТ2М-3-Х*	ПП(С)	от 0 до +1600 °C	± 6 °C
РТ2М-4-Х*	ПР(В)	от +300 до +1800 °C	
РТ2М-5-Х*	50М ( $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -80 до +200 °C	± 2 °C
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 °C	± 3 °C
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(Д)	от -80 до +700 °C	± 4 °C
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 14254-2015;  
Х = 1 – RS 232 имеется, степень защиты IP20 по ГОСТ 14254-2015.

Таблица 3 – Метрологические характеристики РТМ-3

Исполнение регулятора	Характеристика преобразователя (НСХ, $\alpha$ , 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 °C	± 6 °C
РТМ-3-2-Х*	ХК(Л)	от -80 до +800 °C	± 5 °C
РТМ-3-3-Х*	ПП(С)	от 0 до +999 °C	± 6 °C
РТМ-3-4-Х*	ПР(В)	от +300 до +999 °C	
РТМ-3-5-Х*	50М ( $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -80 до +200 °C	± 2 °C
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 °C	± 3 °C
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(Д)	от -80 до +999 °C	± 6 °C

Продолжение таблицы 3

Исполнение регулятора	Характеристика преобразователя (НСХ, $\alpha$ , унифицированный сигнал)	Диапазон измерений температуры (других физических величин, измеряемых внешним преобразователем)	Пределы допускаемой основной абсолютной (приведенной) погрешности
PTM-3-12-X*	ток (0-5) мА	(от -80 до +999) ед.	$(\pm 0,25) \%$
PTM-3-13-X*	ток (4-20) мА		
PTM-3-14-X*	напряжение (0-10) В		

\* – X = 0 – корпус щитовой со степенью защиты IP20 по ГОСТ 14254-2015;  
X = 1 – корпус щитовой со степенью защиты IP54 по ГОСТ 14254-2015;  
X = 1 – корпус настенный со степенью защиты IP54 по ГОСТ 14254-2015.

Таблица 4 – Метрологические характеристики РТМ-4К

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

\* – X = 0 – корпус щитовой со степенью защиты IP20 по ГОСТ 14254-2015;  
X = 1 – корпус щитовой со степенью защиты IP54 по ГОСТ 14254-2015.

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	0,1
- от -9,99 до -0,01	0,01
- от 0,000 до +9,999	0,001
- от +10,00 до +99,99	0,01
- от +100,0 до +999,9	0,1
- от +1000 до +2000	1
Разрешающая способность индикации измеряемой температуры или другой физической величины регуляторов РТМ-3 и РТМ-4К, ед., в диапазоне:	
- от -80 до -10	1
- от -9,9 до -0,1	0,1
- от 0,00 до +9,99	0,01
- от +10,0 до +99,9	0,1
- от +100 до +999	1
Пределы допускаемой погрешности срабатывания выходных реле и транзисторного ключа РТ2М, ед., в диапазоне:	
- от -80,0 до +999,9 включ.	$\pm 0,1$
- св. 999,9	$\pm 1$
Пределы допускаемой погрешности срабатывания выходных реле РТМ-3 и РТМ-4К, ед.	$\pm 1$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, волях пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Нормальные условия измерений:	
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
- относительная влажность, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	220 $\pm$ 22
- частота переменного тока, Гц	50 $\pm$ 1
Потребляемая мощность, Вт, не более:	
- РТ2М	7
- РТМ-3	5
- РТМ-4К	10
Габаритные размеры (высота; ширина; длина), мм, не более:	
- РТ2М	48; 96; 145
- РТМ-3 щитового исполнения	96; 96; 76
- РТМ-3 настенного исполнения	135; 105; 60
- РТМ-4К	96; 96; 185,5

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более:	
- PT2M	0,65
- PTM-3	0,50
- PTM-4К	1,00
Время установления рабочего режима, мин, не более	15
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от 0 до +40
- относительная влажность при температуре + 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %	90
- атмосферное давление, кПа	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 средства 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

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документов ДДШ2.821.145 РЭ «Регулятор температуры РТ2М. Руководство по эксплуатации», ДДШ2.821.164 РЭ «Регулятор температуры РТМ-3. Руководство по эксплуатации», ДДШ2.821.165 РЭ «Регулятор температуры РТМ-4К. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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](mailto:fgup@omsketalon.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ Федерального бюджетного учреждения «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](mailto: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.