

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Регистраторы многоканальные технологические РМТ 29

Назначение средства измерений

Регистраторы многоканальные технологические РМТ 29 (далее по тексту – РМТ или приборы) предназначены для измерения, регистрации, контроля и регулирования температуры (при использовании в качестве первичных преобразователей термопреобразователей сопротивления с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009 или преобразователей термоэлектрических с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001), а также других неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы силы и напряжения постоянного тока (по ГОСТ 26.011-80) или активное сопротивление, или в цифровой сигнал на базе интерфейса RS-232, RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU, или интерфейса Ethernet с протоколом обмена MODBUS TCP.

Описание средства измерений

Принцип действия РМТ основан на аналого-цифровом преобразовании параметров измеряемых электрических сигналов и передаче их в микропроцессорный модуль, который обеспечивает управление всеми схемами прибора и осуществляет связь с персональным компьютером через цифровой интерфейс. На сенсорном экране РМТ и на экране монитора компьютера отображаются результаты измерений в цифровом и графическом видах, а также сведения о режиме работы РМТ. В зависимости от значения измеренного сигнала прибор может осуществлять регулирование значения физической величины за счет управления различными исполнительными устройствами.

РМТ являются микропроцессорными переконфигурируемыми (потребителем) приборами с индикацией текущих значений преобразуемых величин и предназначены для функционирования как в автономном режиме, так и совместно с другими приборами, объединенными в локальную компьютерную сеть. Просмотр и изменение параметров конфигурации РМТ производится как с сенсорного экрана, так и с помощью внешнего программного обеспечения (ПО).

РМТ имеет модульную конструкцию, состоящую из базового устройства и дополнительных измерительных модулей входа и модулей выхода. Базовое устройство содержит:

- главный процессор;
- дисплей с сенсорной панелью;
- модуль питания;
- основные коммуникационные интерфейсы (USB и RS-485);
- три разъема, предназначенные для установки измерительных модулей входа и/или модулей выхода;
- один разъем, предназначенный для установки интерфейсных модулей (USB Host, RS-485, RS-485/RS-232 и Ethernet).

Модули входа:

- 3/5-канальный модуль аналогового входа;
- 4/6/8/16/24-канальный модуль измерений напряжения/тока;
- 4/6-канальный модуль измерений сигналов термопреобразователей сопротивления;
- 4/8/12-канальный модуль измерений сигналов термоэлектрических преобразователей;
- 8/16/24-канальный модуль дискретного входа;
- 4-канальный универсальный модуль счетного устройства;
- 2/4-канальный модуль измерений расхода + 2/4-канальный модуль измерений тока;
- 2/4-канальный модуль счетчика импульсов и измерения тока.

Модули выхода:

- 8/16-канальный модуль твердотельных реле;
- 4/6-канальный модуль реле 5 А/250 В;
- 8/12-канальный модуль реле 1 А/250 В;
- 2/4/6/8-канальный модуль пассивного токового выхода.

РМТ выпускаются в следующих модификациях - РМТ 29/М1, РМТ 29/М2, отличающихся конструктивными особенностями.

Фотографии общего вида регистраторов многоканальных технологических РМТ 29 представлены на рисунке 1.



Рис. 1

Программное обеспечение

В РМТ предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в микропроцессорный модуль РМТ метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010. Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

Внешнее ПО, предназначенное для взаимодействия РМТ с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики РМТ. Внешнее ПО служит для конфигурирования и получения данных измерений в процессе эксплуатации РМТ. Конфигурирование включает разрешение программирования уставок, установку типа первичного преобразователя, установку нижнего и верхнего пределов диапазона преобразования входного и выходного унифицированного сигнала, возможность установки функции извлечения квадратного корня, установку количества измерений для усреднения, задание сетевого адреса и установку пароля. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии РМТ и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

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	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программное обеспечение «PMT 29»	cmc_firmware_v3.04.0.zip	3.04.0	По номеру версии	-
Программное обеспечение «DAQ-менеджер»	DAQManager-v1.6.2.73-install.exe	1.6.2.73		-
^(*) Примечание к таблице 1: и более поздние версии.				

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности		Тип первичного преобразователя		В соответствии с ГОСТ (МЭК)	
		абсолютной	приведенной, %				
Температура	-100÷600 °C	±1 °C	±0,14	Pt100, Pt1000		6651-2009 (МЭК 60751:2009)	
		±2 °C	±0,3	Pt500			
	-200÷600 °C	±2 °C	±0,25	50П, 500П		6651-2009	
		±1 °C	±0,12	100П			
	-50÷200 °C	±1,8 °C	±0,73	50M	α=0,00426 °C ⁻¹	6651-2009	
		±0,9 °C	±0,37	100M			
	-180÷200 °C	±1,6 °C	±0,4	50M	α=0,00428 °C ⁻¹		
		±0,8 °C	±0,2	100M			
	-60÷180 °C	±0,7 °C	±0,3	Ni100, Ni1000		6651-2009	
		±1,4 °C	±0,58	Ni500			
	Температура	-210÷1200 °C	±6,3 °C	±0,44	ТЖК (J)		Р 8.585-2001 (МЭК 60584)
		-100÷1200 °C	±3 °C	±0,23			
		-200÷800 °C	±4,4 °C	±0,44	ТХК (L)		
		-100÷800 °C	±2,5 °C	±0,28			
		-200÷1370 °C	±8 °C	±0,51	ТХА (K)		
		-100÷1370 °C	±4 °C	±0,27			
		-50÷1768 °C	±8,6 °C	±0,47	ТПП (R)		
		0÷1768 °C	±5,5 °C	±0,31			
		-50÷1768 °C	±7,5 °C	±0,41	ТПП (S)		
		0÷1768 °C	±6 °C	±0,34			
		-200÷400 °C	±1,9 °C	±0,31			
		-100÷400 °C	±1 °C	±0,20	ТНН (N)		
		-200÷1300 °C	±12 °C	±0,8			
		-100÷1300 °C	±5,9 °C	±0,42	ТХК _н (E)		
		-200÷1000 °C	±4,7 °C	±0,40			
		-100÷1000 °C	±2,7 °C	±0,25			
Сила тока		0÷25 мА	±0,037 мА	±0,15	с унифицированным выходным сигналом	26.011-80	
		-2÷30 мА	±0,048 мА				
Напряжение	0÷75 мВ	±0,15 мВ	±0,2				
	0÷100 мВ	±0,2 мВ					
	-10÷120 мВ	±0,26 мВ					
	-10÷30 мВ	±0,08 мВ					

Напряжение	0÷10 В	±0,025 В	±0,25	с унифицирован- ным выходным сигналом	26.011-80
	-1÷12 В	±0,032 В			
Сопротивление	0÷320 Ом	±0,64 Ом	±0,2		
	0÷325 Ом	±0,65 Ом			
	0÷3250 Ом	±6,5 Ом			

Предел допускаемой дополнительной погрешности РМТ, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20±5) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

Предел допускаемой дополнительной погрешности РМТ для конфигурации с ТП, вызванной изменением температуры их свободных концов °С: ±2,5.

Предел допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализации не превышает предела основной погрешности измеряемых величин.

Пределы допускаемой основной погрешности токового выхода: $\pm(k|\gamma_0|+0,2)\%$,

где γ_0 – предел основной приведенной погрешности из таблицы 2;

k – коэффициент, равный отношению диапазона измерений к диапазону преобразования токового выхода, при сопротивлении нагрузки $R_n = 0,4$ кОм для выхода 4...20 мА.

Питание РМТ осуществляется:

- от сети переменного тока с частотой, Гц: 50÷60
- и напряжением, В: от 85 до 249
- при номинальном напряжении, В: 220;
- от сети постоянного тока напряжением, В: от 85 до 249
- при номинальном напряжении, В: 220.

Потребляемая мощность, В·А, не более: 20.

Габаритные размеры и масса соответствуют приведенным в таблице 3.

Таблица 3 - Габаритные размеры и масса

Шифр модификации	Диагональ монитора, мм	Габаритные размеры, мм, не более				Масса, кг, не более
		длина	ширина	высота	вырез в щите	
РМТ 29/М1	88,9	100	96	96	91×91	0,5
РМТ 29/М2	144,8	100	145	145	138×138	1

Средняя наработка на отказ не менее 50000 ч.

Средний срок службы не менее 10 лет.

Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон температур окружающего воздуха (в зависимости от исполнения), °С: от 0 до плюс 50, от минус 20 до плюс 50;
- относительная влажность при температуре 30 °С и ниже, %, не более: 95.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель приборов термотрансферным способом, а также на руководство по эксплуатации НКГЖ.411124.006РЭ и паспорта НКГЖ.411124.006ПС, НКГЖ.411124.006-01ПС типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Регистратор многоканальный технологический РМТ 29/М1 РМТ 29/М2	НКГЖ.411124.006 НКГЖ.411124.006-01	1 1	Модификация и исполнение в соответствии с заказом
2	Комплект монтажных частей и принадлежностей	НКГЖ.411911.054		
2.1	Сборочные скобы		2	
2.2	Стилус		1	
3	Комплект программного обеспечения	НКГЖ.411919.009	1	
4	Руководство по эксплуатации	НКГЖ.411124.006РЭ	1	
5	Паспорт: РМТ 29/М1 РМТ 29/М2	НКГЖ.411124.006ПС НКГЖ.411124.006-01ПС	1 1	
6	Талон на гарантийный ремонт и послегарантийное обслуживание		1	
7	Методика поверки	НКГЖ.411124.006МП	1	

Поверка

осуществляется по документу НКГЖ.411124.006МП «Регистраторы многоканальные технологические РМТ 29. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 05.02.2013 г.

Основные средства поверки:

- калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000: диапазон воспроизведения сопротивления: 0...180 Ом, ПГ: $\pm 0,015$ Ом; диапазон воспроизведения сопротивления: 180...320 Ом, ПГ: $\pm 0,025$ Ом; диапазон воспроизведения температуры (ТС): минус 200...600 °С, ПГ: $\pm 0,05$ °С; диапазон воспроизведения температуры (ТП): минус 210...1300 °С, ПГ: $\pm 0,3$ °С; диапазон воспроизведения напряжения: минус 10...100 мВ, 0...12 В, ПГ: $\pm (7 \cdot 10^{-5} \cdot |U| + 3)$ мВ, ± 3 мВ; диапазон воспроизведения и измерения тока: 0...25 мА, ПГ: $\pm (10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА;
- комплекс автоматизированный многоканальный поверочный «ЭЛЕМЕР-АМК-310»: диапазон воспроизведения и измерений тока: 0...25 мА, ПГ: $\pm (10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА; диапазон воспроизведения напряжения: минус 10...100 мВ, ПГ: $\pm (7 \cdot 10^{-5} \cdot |U| + 3)$ мВ; значения воспроизведения сопротивления: 0, 40, 80, 158, 316 Ом, ПГ: $\pm (1 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1 \cdot 10^{-3})$ Ом;
- резистор МЛТ: МЛТ-0,125-470 Ом $\pm 0,5$ %;
- мера электрического сопротивления однозначная МС3050: номинальное значение сопротивления: 10 Ом, класс точности: 0,002;
- магазин сопротивлений Р4831: класс точности 0,02;
- компаратор напряжений Р3003: класс точности 0,0005;
- установка для проверки электрической безопасности GPI-745А: напряжение 1500 В, диапазон выходных напряжений от 100 до 5000 В;
- мегаомметр Ф4102/1-1М: диапазон измерений сопротивления: 0...20000 МОм.

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в руководстве по эксплуатации НКГЖ.411124.006РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к регистраторам многоканальным технологическим РМТ

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

ГОСТ 6651-2009. ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.
ГОСТ Р 8.585-2001. ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Номинальные статические характеристики преобразования.
ГОСТ 26.011-80. Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.
Международный стандарт МЭК 60751:2009 (2008-07) Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.
Международный стандарт МЭК 60584-1:1995 Термомпары. Часть 1. Градуировочные таблицы.
ТУ 4226-111-13282997-2012. Регистраторы многоканальные технологические РМТ 29. Технические условия.
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

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)
124460, г. Москва, г. Зеленоград, корп. 1145, н.п. 1
Тел.: (495) 925-51-47, факс: (499) 710-00-01
E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)
ФГУП «ВНИИМС», г. Москва
Аттестат аккредитации от 27.06.2008, регистрационный номер в Государственном реестре средств измерений № 30004-08.
Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46, тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru, адрес в Интернет: www.vniims.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2013 г