

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Пирометры Marathon модификаций ММ, MR1S, FR1, FA1, FA2

Назначение средства измерений

Пирометры Marathon модификаций ММ, MR1S, FR1, FA1, FA2 (далее пирометры) предназначены для бесконтактного измерения температуры объектов в диапазоне от минус 40 до 3000 °С.

Описание средства измерений

Принцип действия пирометра основан на измерении энергетической яркости части инфракрасного излучения теплового объекта, прошедшей через оптическую систему и поглощенной его приемником, и преобразовании измеренной яркости в электрический сигнал, пропорциональный температуре объекта. Далее сигнал преобразуется внутренней микропроцессорной системой в цифровую форму, и значение температуры отображается на жидкокристаллическом дисплее. С помощью внутренней процессорной системы возможна обработка полученного результата измерения. Предусмотрена возможность двусторонней связи с персональным компьютером.

В модификациях FA, FR оптический датчик соединен с электронным блоком гибким армированным оптоволоконным кабелем.

Модификации MR1S, FR обладают функцией двуцветного режима измерений температуры.



MR1S

MM

FA/FR

Рис.1 Вид пирометров

Программное обеспечение

Программное обеспечение пирометров ПО Marathon состоит из встроенного ПО выполняющего следующие функции: сбор, передачу, обработку и представление измерительной информации и автономного ПО «Программное обеспечение DataTemp Multidrop Software», выполняющего следующие функции: передачу, обработку, хранение и представление измерительной информации. К метрологически значимой части ПО СИ относится: всё ПО СИ.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
DataTemp Multidrop Software	DataTemp Multidrop Software	не ниже версии 4.5.X.	2F7514ED0326422C79 CAD47B1B4CFBEF	MD5
Встроенная часть ПО Marathon	Встроенная часть ПО Marathon	Номер версии приведен в РЭ на конкретное СИ	—*)	—

*) – не доступен.

Степень защиты программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, соответствует уровню «С» по МИ3286-2010.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики пирометров учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики пирометров приведены в таблицах 2-10:

Таблица 2.

№ п/п	Наименование характеристики	Модификация ММ	
		исполнение ММЛТ	исполнение МММТ
1	Диапазон измерений температуры, °С	от минус 40 до 800	от 250 до 1100
2	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С - в диапазоне температуры от минус 40 до 0 °С - в диапазоне температуры от 0 до 100 °С	±2 ±1	
	Пределы допускаемой относительной погрешности, % - в диапазоне температур от 100 до 800 °С - в диапазоне температур от 250 до 350 °С - в диапазоне температур выше 350 °С	±1	±2 ±1
3	Показатель визирования	1:70	
4	Выходные сигналы: -аналоговый, мА - цифровой	0-20; 4-20 RS-485	
5	Габаритные размеры, мм, не более - длина - высота - ширина	165,1 60,2 57	
6	Напряжение питания (постоянный ток), В	21,6- 26,4	
7	Масса, кг, не более	0,7	
8	Условия эксплуатации: Диапазон температуры окружающего воздуха, °С Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от 5 до 65 от 10 до 95	
9	Условия хранения и транспортировки : Диапазон температуры окружающего воздуха, °С Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от минус 20 до 70 от 10 до 95	
10	Время наработки на отказ, часов, не менее	20000	

Таблица 3.

№ п/п	Наименование характеристики	Модификация ММ		
		исполнение ММГ5L	исполнение ММГ5H	исполнение ММГ7
1	2	3	4	5
1	Диапазон измерений температуры, °С	от 250 до 1650	от 450 до 2250	от 300 до 900
2	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	±1		
3	Показатель визирования	1:70		1:100
4	Выходные сигналы: -аналоговый, мА - цифровой	0-20; 4-20 RS-485		
5	Габаритные размеры, мм, не более - длина	165,1		

1	2	3	4	5
	- высота - ширина		60,2 57	
6	Напряжение питания (постоянный ток), В		21,6- 26,4	
7	Масса, кг, не более		0,7	
8	Условия эксплуатации: Диапазон температуры окружающего воздуха, ° С Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более		от 5 до 65 от 10 до 95	
9	Условия хранения и транспортировки: Диапазон температуры окружающего воздуха, ° С Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более		от минус 20 до 70 от 10 до 95	
10	Время наработки на отказ, часов, не менее		20000	

Примечание:

По требованию заказчика могут поставляться исполнения MMLT, MММТ, ММG5, оснащенные оптическими системами:

- SF1, показатель визирования 1:70, фокусное расстояние 200 мм;
- SF2, показатель визирования 1:70, фокусное расстояние 1250 мм;
- SF3, показатель визирования 1:70, фокусное расстояние 2200 мм;
- CF1, показатель визирования 1:70, фокусное расстояние 76 мм.

Таблица 4.

№ п/п	Наименование характеристики	Модификация ММ	
		исполнение ММ1МL	исполнение ММ1МН
1	Диапазон измерений температуры, °С	от 400 до 1740	от 540 до 3000
2	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С В диапазоне температур от 400 до 450°С В диапазоне температур от 450°С до 1740°С В диапазоне температур от 540 до 650°С В диапазоне температур от 650°С до 3000°С	$\pm(0,02 \cdot T_{изм} + 2)$ $\pm(0,003 \cdot T_{изм} + 1)$	$\pm(0,02 \cdot T_{изм} + 2)$ $\pm(0,003 \cdot T_{изм} + 1)$
3	Показатель визирования	1:160	1:300
4	Выходные сигналы: -аналоговый, мА - цифровой	0-20; 4-20 RS-485	
5	Габаритные размеры, мм, не более - длина - высота - ширина	165,1 60,2 57	
6	Напряжение питания (постоянный ток), В	21,6- 26,4	
7	Масса, кг, не более	0,7	
8	Условия эксплуатации: Диапазон температуры окружающего воздуха, ° С Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от 5 до 65 от 10 до 95	
9	Условия хранения и транспортировки: Диапазон температуры окружающего воздуха, ° С Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от минус 20 до 70 от 10 до 95	
10	Время наработки на отказ, часов, не менее	20000	

Примечание:

По требованию заказчика могут поставляться исполнения ММ1МL оснащенные оптическими системами:

- SF1, показатель визирования 1:160, фокусное расстояние 300 мм;
- SF2, показатель визирования 1:160, фокусное расстояние 1250 мм;
- SF3, показатель визирования 1:160, фокусное расстояние 2200 мм;
- CF1, показатель визирования 1:160, фокусное расстояние 190 мм.

По требованию заказчика могут поставляться исполнения ММ1МН оснащенные оптическими системами:

- SF1, показатель визирования 1:300, фокусное расстояние 300 мм;
- SF2, показатель визирования 1:300, фокусное расстояние 1250 мм;
- SF3, показатель визирования 1:300, фокусное расстояние 2200 мм;
- CF1, показатель визирования 1:300, фокусное расстояние 190 мм.

Таблица 5

№ п/п	Наименование характеристики	Модификация ММ		
		исполнение ММ2МL	исполнение ММ2МН	исполнение ММ3М
1	Диапазон измерений температуры, °С	от 300 до 1100	от 450 до 2250	от 100 до 600
2	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С - во всем диапазоне - в диапазоне от 100 до 150 °С - в диапазоне выше 150 °С	$\pm(0,003 \cdot T_{из} + 2)$	$\pm(0,003 \cdot T_{из} + 1)$	± 5 $\pm 0,01 \cdot T_{из}$
3	Показатель визирования	1:160	1:300	1:70
4	Выходные сигналы: - аналоговый, мА - цифровой	0-20; 4-20 RS-485		
5	Габаритные размеры, мм, не более - длина - высота - ширина	165,1 60,2 57		
6	Напряжение питания (постоянный ток), В	21,6- 26,4		
7	Масса, кг, не более	0,7		
8	Условия эксплуатации: Диапазон температуры окружающего воздуха, °С Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от 5 до 65 от 10 до 95		
9	Условия хранения и транспортировки: Диапазон температуры окружающего воздуха, °С Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от минус 20 до 70 от 10 до 95		
10	Время наработки на отказ, часов, не менее	20000		

Примечание:

По требованию заказчика могут поставляться исполнения ММ2МL оснащенные оптическими системами:

- SF1, показатель визирования 1:160, фокусное расстояние 300 мм;
- SF2, показатель визирования 1:160, фокусное расстояние 1250 мм;
- SF3, показатель визирования 1:160, фокусное расстояние 2200 мм;
- CF1, показатель визирования 1:160, фокусное расстояние 190 мм.

По требованию заказчика могут поставляться исполнения ММ2МН оснащенные оптическими системами:

- SF1, показатель визирования 1:300, фокусное расстояние 300 мм;
- SF2, показатель визирования 1:300, фокусное расстояние 1250 мм;
- SF3, показатель визирования 1:300, фокусное расстояние 2200 мм;
- CF1, показатель визирования 1:300, фокусное расстояние 190 мм.

По требованию заказчика могут поставляться исполнения ММЗМ оснащенные оптическими системами:

- SF1, показатель визирования 1:70, фокусное расстояние 200 мм;
- SF2, показатель визирования 1:70, фокусное расстояние 1250 мм;
- SF3, показатель визирования 1:70, фокусное расстояние 2200 мм;
- CF1, показатель визирования 1:70, фокусное расстояние 76 мм.

Таблица 6.

№ п/п	Наименование характеристики	Модификация MR1S			
		исполнение MR1SA	исполнение MR1SB	исполнение MR1SC	исполнение BGNMR1SC
1	2	3	4	5	6
1	Диапазон измерений температуры, °С	от 600 до 1400	от 700 до 1800	от 1000 до 3000	от 900 до 2400
2	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	$\pm(0,005 \cdot T_{изм} + 2)$			
3	Показатель визирования	1:44	1:82	1:130	1:130
4	Выходные сигналы: -аналоговый, мА - цифровой	0-20; 4-20 RS-485			
5	Габаритные размеры, мм, не более - длина - высота - ширина	197 77 57			
6	Напряжение питания (постоянный ток), В	21,6- 26,4			
7	Масса, кг, не более	0,48			
8	Условия эксплуатации: Диапазон температуры окружающего воздуха, °С -без охлаждения Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от 0 до 50 от 10 до 95			
9	Условия хранения и транспортировки: Диапазон температуры окружающего воздуха, °С Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от минус 20 до 70 от 10 до 95			
10	Время наработки на отказ, часов, не менее	20000			

Таблица 7.

№ п/п	Наименование характеристики	Модификация MR1S	
		исполнение BGN MR1SB	исполнение BL8MR1SC
1	2	3	4
1	Диапазон измерений температуры, °С	от 700 до 2400	от 900 до 2500
2	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	$\pm(0,005 \cdot T_{изм} + 2)$	
3	Показатель визирования	1:82	1:130
4	Выходные сигналы: -аналоговый, мА - цифровой	0-20; 4-20 RS-485	

1	2	3	4
5	Габаритные размеры, мм, не более - длина - высота - ширина	197 77 57	
6	Напряжение питания (постоянный ток), В	21,6- 26,4	
7	Масса, кг, не более	0,48	
8	Условия эксплуатации: Диапазон температуры окружающего воздуха, ° С -без охлаждения Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от 0 до 50 от 10 до 95	
9	Условия хранения и транспортировки: Диапазон температуры окружающего воздуха, ° С Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от минус 20 до 70 от 10 до 95	
10	Время наработки на отказ, часов, не менее	20000	

Примечание:

По требованию заказчика могут поставляться модификации MR1S оснащенные оптическими системами:

-SF, с фокусным расстоянием от 600 мм до ∞;

-CF, с фокусным расстоянием от 300 мм до 600 мм;

Таблица 8.

№ п/п	Наименование характеристики	Модификация FR1			
		исполнение FR1A	исполнение FR1B	исполнение FR1C	исполнение BG3FR1B
1	2	3	4	5	6
1	Диапазон измерений температуры, °С	от 500 до 1100	от 700 до 1500	от 1000 до 2500	от 850 до 1800
2	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	±(0,003·T _{изм} +2)			
3	Показатель визирования	1:20	1:40	1:65	1:50
4	Выходные сигналы: -аналоговый, мА - цифровой	0-20; 4-20 RS-485			
5	Габаритные размеры, мм, не более блок электроники: -высота -длина -ширина	60 160 79			
	оптический датчик: -диаметр -длина	19 62			
6	Напряжение питания (постоянный ток), В	21,6- 26,4			
7	Масса, кг, не более -блок электроники -оптический датчик	0,71 0,1			
8	Условия эксплуатации (для блоков электроники): Диапазон температуры окружающего воздуха, ° С Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от 0 до 60 от 10 до 95 (без конденсации)			

1	2	3	4	5	6
9	Условия хранения и транспортировки : Диапазон температуры окружающего воздуха, °С Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от минус 20 до 70 от 10 до 95 (без конденсации)			
10	Время наработки на отказ, часов, не менее	20000			

Таблица 9.

№ п/п	Наименование характеристики	Модификация FR1			
		исполнение BG7FR1ASF	исполнение BGUFR1ASF	исполнение CABFR1A	исполнение CABFR1B
1	2	3	4	5	6
1	Диапазон измерений температуры, °С	от 600 до 1200	от 450 до 1100	от 600 до 1300	от 700 до 1550
2	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	$\pm(0,003 \cdot T_{изм} + 2)$			
3	Показатель визирования	1:20	1:20	1:10	1:10
4	Выходные сигналы: -аналоговый, мА - цифровой	0-20; 4-20 RS-485			
5	Габаритные размеры, мм, не более блок электроники: -высота -длина -ширина оптический датчик: -диаметр -длина	60 160 79 19 62			
6	Напряжение питания (постоянный ток), В	21,6- 26,4			
7	Масса, кг, не более -блок электроники -оптический датчик	0,71 0,1			
8	Условия эксплуатации (для блоков электроники): Диапазон температуры окружающего воздуха, °С Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от 0 до 60 от 10 до 95 (без конденсации)			
9	Условия хранения и транспортировки: Диапазон температуры окружающего воздуха, °С Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от минус 20 до 70 от 10 до 95 (без конденсации)			
10	Время наработки на отказ, часов, не менее	20000			

Примечание:

По требованию заказчика могут поставляться исполнения FR1A оснащенные оптическими системами:

-SF, показатель визирования 1:20, фокусное расстояние ∞;

-CF1, показатель визирования 1:20, фокусное расстояние 102 мм;

-CF2, показатель визирования 1:20, фокусное расстояние 305 мм.

По требованию заказчика могут поставляться исполнения FR1B оснащенные оптическими системами:

-SF, показатель визирования 1:40, фокусное расстояние ∞;

-CF1, показатель визирования 1:40, фокусное расстояние 102 мм;

-CF2, показатель визирования 1:40, фокусное расстояние 305 мм.

По требованию заказчика могут поставляться исполнения FR1C оснащенные оптическими системами:

-SF, показатель визирования 1:65, фокусное расстояние ∞;

-CF1, показатель визирования 1:65, фокусное расстояние 102 мм;

-CF2, показатель визирования 1:65, фокусное расстояние 305 мм.

Таблица 10.

№ п/п	Наименование характеристики	Модификация FA1			
		исполнение FA1A	исполнение FA1B	исполнение FA1C	исполнение FA1G
1	Диапазон измерений температуры, °C	от 475 до 900	от 800 до 1900	от 1200 до 3000	от 750 до 1675
2	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C	±(0,003·Тизм +2)			±3
3	Показатель визирования	1:20	1:100		
4	Выходные сигналы: -аналоговый, мА - цифровой	0-20; 4-20 RS-485			
5	Габаритные размеры, мм, не более блок электроники: -высота -длина -ширина оптический датчик: -диаметр -длина		60 160 79		19 79
6	Напряжение питания (постоянный ток), В	21,6- 26,4			
7	Масса, кг, не более -блок электроники -оптический датчик	0,71 0,1			
8	Условия эксплуатации (для блоков электроники): Диапазон температуры окружающего воздуха, °C Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от 0 до 60 от 10 до 95			
9	Условия хранения и транспортировки : Диапазон температуры окружающего воздуха, °C Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от минус 20 до 70 от 10 до 95 (без конденсации)			
10	Время наработки на отказ, часов, не менее	20000			

Таблица 11.

№ п/п	Наименование характеристики	Модификация FA2	
		исполнение FA2A	исполнение FA2B
1	2	3	4
1	Диапазон измерений температуры, °С	от 250 до 800	от 400 до 1700
2	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	± (0,003·Тизм + 2)	
3	Показатель визирования	1:20	1:40
4	Выходные сигналы: -аналоговый, мА - цифровой	0-20; 4-20 RS-485	
5	Габаритные размеры, мм, не более блок электроники: -высота -длина -ширина оптический датчик: -диаметр -длина	60 160 79 19 69	60 160 79 19 79
6	Напряжение питания (постоянный ток), В	21,6- 26,4	
7	Масса, кг, не более -блок электроники -оптический датчик	0,71 0,1	
8	Условия эксплуатации (для блоков электроники): Диапазон температуры окружающего воздуха, °С Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от 0 до 60 от 10 до 95	
9	Условия хранения и транспортировки: Диапазон температуры окружающего воздуха, °С Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от минус 20 до 70 от 10 до 95	
10	Время наработки на отказ, часов, не менее	20000	

Примечание:

По требованию заказчика могут поставляться исполнения FA1A, FA2A оснащенные оптическими системами:

- SF, показатель визирования 1:20, фокусное расстояние ∞;
- CF1, показатель визирования 1:20, фокусное расстояние 102 мм;
- CF2, показатель визирования 1:20, фокусное расстояние 305 мм.

По требованию заказчика могут поставляться исполнения FA1B, FA1C оснащенные оптическими системами:

- SF, показатель визирования 1:100, фокусное расстояние ∞;
- CF1, показатель визирования 1:100, фокусное расстояние 102 мм;
- CF2, показатель визирования 1:100, фокусное расстояние 305 мм.

По требованию заказчика могут поставляться исполнения FA2B оснащенные оптическими системами:

- SF, показатель визирования 1:40, фокусное расстояние ∞;
- CF1, показатель визирования 1:40, фокусное расстояние 102 мм;
- CF2, показатель визирования 1:40, фокусное расстояние 305 мм.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на техническую документацию типографическим способом и на прибор в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Пирометр Marathon	1 шт.
Фиксированный кронштейн	1 шт.
Монтажная гайка	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
ПО «DataTemp Multidrop Software»	1 диск.
Методика поверки МП 2412-0041-2012	1 экз.
Соединительный кабель*	1 шт.
Блок питания*	1 шт.
Преобразователь интерфейса RS-485 к RS-232*	1 шт.

* - поставляется по отдельному заказу

Поверка

осуществляется по МП 2412-0041-2012 «Пирометры Marathon модификаций MM, MR1S, FR1, FA1, FA2. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» в сентябре 2012 г.

Основное поверочное оборудование:

Эталонные излучатели I-го разряда по ГОСТ 8.558-2009.

Эталонные излучатели II-го разряда по ГОСТ 8.558-2009.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерения изложены в руководствах по эксплуатации «Пирометры Marathon модификации MM», «Пирометры Marathon модификации MR1S», «Пирометры Marathon модификаций FR/ FA».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к пирометрам Marathon модификаций MM, MR1S, FR1, FA1, FA2:

1. ГОСТ Р 8.558-2009. «ГЦИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».
2. ГОСТ 28243-96 «Пирометры. Общие технические требования».
3. Техническая документация фирмы «Raytek Corporation», США.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

применяется вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений

Изготовитель

Фирма «Raytek Corporation», США ,1201 Shaffer Road, Santa Cruz, CA 95061 Тел: 800 227 8074 (США) или +1 831 458 3900 Факс: +1 831 425 4561, support@raytek.com, www.raytek.com

Заявитель

ЗАО «ТЕККНО», 196066, Санкт-Петербург, Московский пр., 212
тел./факс 812-3245627, 3245628 E-mail:info@tekno.ru, <http://www.tekno.ru>

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева», регистрационный № 30001-10,
190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14,
E-mail: info@vniim.ru, <http://www.vniim.ru>

Заместитель Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«___» _____ 2013 г.