



СОГЛАСОВАНО  
 Зам. руководителя ГЦИ СИ  
 «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»  
 В.С.АЛЕКСАНДРОВ  
 2005 г.

Термометры радиационные «Marathon» модификаций MA1S, MA2S, MR1S, FA1, FA2, FR1, MM1, MM	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 18126-05 Взамен № 18126 - 00
---	--

Выпускаются по технической документации фирмы «Raytek», Германия.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Термометры радиационные (монохроматические, спектрального отношения и частичного излучения) «Marathon» предназначены для бесконтактного измерения температуры объектов в диапазоне от минус 40 до 3000°C.

Радиационные термометры «Marathon» могут применяться в различных областях: научные, исследования, контроль температурных параметров в производстве, поиск и контроль неисправностей и т.п.

### ОПИСАНИЕ

Поток излучения исследуемого объекта через оптическую систему и инфракрасный фильтр передается на фотоэлектрический приемник, преобразуется в электрический сигнал, пропорциональный температуре. Затем 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.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

№ п/п	Наименование характеристики	Модификация	
		MA1S	MA2S
1	2	3	4
1	Диапазон измерений температуры, °C	500-3000	250-2000
2	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C	$\pm(0,003 \cdot (t_{изм} + 273,15) + 1)$	
3	Используемый детектор	Si	InGaAs
4	Эффективная длина волны, мкм	1,0	1,6
5	Показатель визирования	1:80; 1:300	1:80; 1:200; 1:300
6	Время установления показаний (95 %), мс	10	
7	Выходной сигнал: аналоговый, мА цифровой	0-20,4-20 RS485	
8	Питание, В	24±4,8	
9	Номинальная потребляемая мощность, В·А	6	
10	Габаритные размеры, мм: -диаметр -длина	57 198	
11	Масса, кг	3,26	

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4
12	Условия эксплуатации: 1. Диапазон температуры окружающего воздуха, °С 1.1. Без охлаждения 1.2. С воздушным охлаждением 1.3. С водяным охлаждением 1.4. С защитной арматурой 2. Диапазон влажности окружающего воздуха, % 3. Допустимая вибрация 4. Устойчивость к механическому удару		10-65 10-120 10-175 10-315 0-95 3g, 200 Гц 50g, 11 мс
13	Условия хранения и транспортировки: 1. Диапазон температур окружающего воздуха, °С 2. Диапазон влажности окружающего воздуха, % 3. Допустимая вибрация 4. Устойчивость к механическому удару		минус 20 до 70 от 0 до 95 3g, 11-200 Гц 50g, 11 мс
14	Средний срок службы, лет		7

Примечание:

По требованию заказчика могут поставляться следующие исполнения:

1. Модификации MA1S:

- диапазон измерений 500-1400 °С, показатель визирования 1:80
- диапазон измерений 600-2000 °С, показатель визирования 1:300
- диапазон измерений 750-3000 °С, показатель визирования 1:300

2. Модификации MA2S:

- диапазон измерений 250-1000 °С, показатель визирования 1:80
- диапазон измерений 300-1400 °С, показатель визирования 1:200
- диапазон измерений 350-2000 °С, показатель визирования 1:300

№ п/п	Наименование характеристики	Модификация MR1S
1	2	4
1	Диапазон измерений температуры, °С	600-3000
2	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	$\pm(0,005t_{изм}+2)$
3	Используемый детектор	Si/Si
4	Эффективная длина волны, мкм	0.75, 1.1
5	Показатель визирования	1:44; 1:82; 1:130;
6	Время установления показаний (95 %), мс	10
7	Выходной сигнал: аналоговый, мА цифровой	4-20 RS485
8	Питание, В	24±4,8
9	Номинальная потребляемая мощность, В·А	12
10	Габаритные размеры, мм: -диаметр -длина	57 198
11	Масса, кг	3,26

Продолжение таблицы 1.

1	2	3
12	Условия эксплуатации: 1. Диапазон температур окружающего воздуха, °С 1.1. Без охлаждения 1.2. С воздушным охлаждением 1.3. С водяным охлаждением 1.4. С защитной арматурой 2. Диапазон влажности окружающего воздуха, % 3. Допустимая вибрация 4. Устойчивость к механическому удару	0-50 10-120 10-175 10-315 0-95 3g, 200 Гц 50g, 11 мс
13	Условия хранения и транспортировки: 1. Диапазон температур окружающего воздуха, °С 2. Диапазон влажности окружающего воздуха, % 3. Допустимая вибрация 4. Устойчивость к механическому удару	минус 20 до 70 от 0 до 95 3g, 11-200 Гц 50g, 11 мс
14	Средний срок службы, лет	7

Примечание:

По требованию заказчика могут поставляться следующие исполнения:

1. Модификации MR1S

- диапазон измерений 600-1400°С, показатель визирования 1:44
- диапазон измерений 700-1800°С, показатель визирования 1:82
- диапазон измерений 1000-3000°С, показатель визирования 1:130

№ п/п	Наименование характеристики	Модификация		
		FA1	FA2	FR1
1	2	3	4	5
1	Диапазон измерений температуры, °С	475 - 3000	250 - 1700	500-2500
2	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	$\pm(0,003 \cdot t_{изм} + 2)$		
3	Используемый детектор	Si	InGaAs	Si: Si/Si
4	Эффективные длины волн, мкм	0,73 - 1,22;	1,52 - 1,70;	0,75/1,1; 0,95/1,1;
5	Показатель визирования	1:20; 1:100	1:20; 1:40	1:20, 1:40, 1:65
6	Время установления показаний (95 %), мс	10		
7	Выходной сигнал: аналоговый, мА цифровой	0-20, 4-20 RS485		
8	Питание, В	24±4,8		
9	Номинальная потребляемая мощность, В·А	12		
10	Габаритные размеры, мм: оптической головки -диаметр -длина блока электроники -длина -высота -ширина	19 75 160 60 79		19 62 160 60 79
11	Масса, кг оптической головки блока электроники	0,1 0,71		

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5
12	Условия эксплуатации: 1. Диапазон температур окружающего воздуха, °С оптической головки блока электроники 2. Диапазон влажности окружающего воздуха, % 3. Допустимая вибрация 4. Устойчивость к механическому удару		0-200 0-60 10-95 3g,200 Гц 50g, 11 мс	
13	Условия хранения и транспортировки: 1. Диапазон температур окружающего воздуха, °С 2. Диапазон влажности окружающего воздуха, % 3. Допустимая вибрация 4. Устойчивость к механическому удару		минус 20 до 70 10-95 3g,200 Гц 50g, 11 мс	
14	Средний срок службы, лет		7	

Примечание:

По требованию заказчика могут поставляться следующие исполнения:

2. Модификации FA1:

- диапазон измерений 475-900 °С, показатель визирования 1:20
- диапазон измерений 800-1900 °С, показатель визирования 1:100
- диапазон измерений 1200-3000 °С, показатель визирования 1:100
- диапазон измерений 750-1675 °С, показатель визирования 1:100

3. Модификации FA2:

- диапазон измерений 250-800 °С, показатель визирования 1:20
- диапазон измерений 400-1700 °С, показатель визирования 1:40

4. Модификации FR1

- диапазон измерений 500-1100 °С, показатель визирования 1:20
- диапазон измерений 700-1500 °С, показатель визирования 1:40
- диапазон измерений 1000-2500 °С, показатель визирования 1:65

№ п/п	Наименование характеристики	Модификация ММ1
1	2	3
1	Диапазон измерений температуры, °С	минус 40 - 2250
2	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, при $t_{окр}=23\pm5^{\circ}\text{C}$ , °С - в диапазоне температур от минус 40 до 0 °С - в диапазоне температур от 0 до 100 °С	$\pm 2$ $\pm 1$
3	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, при $t_{окр}=23\pm5^{\circ}\text{C}$ , % - в диапазоне температур от 100 до 2250 °С	$\pm(0,01 \cdot t_{изм})$
4	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды на 1 °С в рабочем диапазоне температур, °С	0,15
5	Эффективные длины волн, мкм	8-14; 5; 3,9;
6	Показатель визирования	1:70
7	Время установления показаний (95 %), мс	60, 120
8	Выходной сигнал: аналоговый, мА цифровой	0-20,4-20 RS485
9	Питание, В	24 $\pm$ 4,8
10	Номинальная потребляемая мощность, В·А	12

Продолжение таблицы 1.

1	2	3
11	Габаритные размеры, мм: -диаметр -длина	57 181
12	Масса, кг	0,7
13	Условия эксплуатации: 1. Диапазон температур окружающего воздуха, °С 2. Диапазон влажности окружающего воздуха, % 3. Допустимая вибрация 4. Устойчивость к механическому удару	5-65 10-95 3g,200 Гц 50g, 11 мс
14	Условия хранения и транспортировки: 1. Диапазон температур окружающего воздуха, °С 2. Диапазон влажности окружающего воздуха, % 3. Допустимая вибрация 4. Устойчивость к механическому удару	минус 20 до 70 10-95 3g,200 Гц 50g, 11 мс
15	Средний срок службы, лет	7

Примечание:

По требованию заказчика могут поставляться следующие исполнения модификации ММ1:

- диапазон измерений минус 40-800 °С, показатель визирования 1:70
- диапазон измерений 250-1100 °С, показатель визирования 1:70
- диапазон измерений 250-1650 °С, показатель визирования 1:70
- диапазон измерений 450-2250 °С, показатель визирования 1:70

№ п/п	Наименование характеристики	Модификация ММ
1	2	3
1	Диапазон измерений температуры, °С	300 - 3000
2	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, при $t_{окр} = 23 \pm 5^\circ\text{C}$ , °С	$\pm(0,003 \cdot (t_{изм} + 273,15) + 2)$
3	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды на 1 °С в рабочем диапазоне температур, °С	0,1
4	Используемый детектор	Si; InGaAs;
5	Эффективные длины волн, мкм	1; 1,6;
6	Показатель визирования	1:160; 1:300;
7	Время установления показаний (95 %), мс	2
8	Выходной сигнал: аналоговый, мА цифровой	0-20,4-20 RS485
9	Питание, В	24 $\pm$ 4,8
10	Номинальная потребляемая мощность, В·А	12
11	Габаритные размеры, мм: -диаметр -длина	57 181
13	Масса, кг	0,7
14	Условия эксплуатации: 1. Диапазон температур окружающего воздуха, °С 2. Диапазон влажности окружающего воздуха, % 3. Допустимая вибрация 4. Устойчивость к механическому удару	5-65 10-95 3g,200 Гц 50g, 11 мс

Продолжение таблицы 1.

1	2	3
15	Условия хранения и транспортировки: 1. Диапазон температур окружающего воздуха, °С 2. Диапазон влажности окружающего воздуха, % 3. Допустимая вибрация 4. Устойчивость к механическому удару	минус 20 до 70 10-95 3g, 200 Гц 50g, 11 мс
16	Средний срок службы, лет	7

Примечание:

По требованию заказчика могут поставляться следующие исполнения модификации ММ:

- диапазон измерений 300-1100 °С, показатель визирования 1:160
- диапазон измерений 350-2250 °С, показатель визирования 1:300
- диапазон измерений 450-1740 °С, показатель визирования 1:160
- диапазон измерений 650-3000 °С, показатель визирования 1:300

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Радиационный термометр	1 шт.
Воздушная рубашка*	1 шт.
Закрепительные скобы	Компл.
Блок питания*	1 шт.
Преобразователь интерфейса RS-485 к RS-232*	1 шт.
Соединительные кабели	Компл.
Руководство пользователя	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

\* - поставляется по отдельному заказу;

### ПОВЕРКА

Поверка термометров радиационных «Marathon» проводится в соответствии с методикой поверки «Термометры радиационные «Marathon». Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 19.05.2005 г.

В перечень основного оборудования входят:

- излучатели эталонные «черное тело» I разряда по ГОСТ 8.558-93,
- излучатели эталонные «черное тело» II разряда по ГОСТ 8.558-93,
- пробойная установка УПУ-1М 500 В, 50 Гц, 0.25 кВт,
- мегаомметр 20 МОм, кл. 2,5.

Межповерочный интервал 2 года.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ Р 8.558-93. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения температуры.
2. ГОСТ 28243-96 «Пирометры. Общие технические требования».
3. Техническая документация фирмы «Raytek», Германия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип термометров радиационных «Marathon» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: фирма «Raytek», Германия.

Адрес: Raytek GmbH

Blankenburger str., 135

13127, Berlin, Germany

тел./факс 49 30478 0080, 49 30471 0251

ПОСТАВЩИК: ЗАО «ТЕККНО»

Адрес: 196066, Санкт-Петербург, Московский пр., 212

тел./факс 812-3245627, 3245628

Руководитель отдела Государственных эталонов и научных исследований в области теплофизических и температурных измерений ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»



А.И. Походун

Генеральный директор ЗАО «ТЕККНО»



И.В. Фокина