

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ ФГУП
“ВНИИМ им. Д.И. Менделеева”


Н.И.Ханов

“19” ноября 2008 г.

Приборы прецизионные серии 1500, модели 1575A, 1590	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>40224-08</u> Взамен № <u>25224-03</u>
---	---

Выпускаются по технической документации фирмы “Fluke Corporation, Hart Scientific Division”, США

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Приборы прецизионные серии 1500, модели 1575A, 1590, предназначены для измерения электрического сопротивления термометров сопротивления (ТС) и расчета температуры по заданной функции преобразования.

Область применения:

- как рабочее высокоточное средство измерений температуры (совместно с ТС) при проведении научных исследований и контроля параметров технологических процессов, при построении прецизионной термостабилизирующей аппаратуры;
- как эталонное средство измерений 3-го разряда (по ГОСТ 8.028-86) при градуировке и поверке ТС.

ОПИСАНИЕ

Принцип измерения сопротивления приборами прецизионными серии 1500, модели 1575A, 1590 основан на определении отношения (K) измеряемого сопротивления (R_x) к сопротивлению опорного резистора ($R_{оп}$) как отношения падений напряжения на измеряемом (U_x) и опорном ($U_{оп}$) сопротивлении при прохождении через них (последовательно соединенных) одинакового тока. Указанные напряжения измеряются 24-х разрядным АЦП при прохождении измерительного тока в двух противоположных направлениях. Цифровые значения (U_{x-} ; U_{x+} ; $U_{оп-}$; $U_{оп+}$) поступают в центральный процессор для расчета K , R_x по формулам:

$$K = \frac{U_{x+} - U_{x-}}{U_{оп+} - U_{оп-}} = \frac{R_x}{R_{оп}}; \quad R_x = K \cdot R_{оп}$$

и других характеристик, заданных и выбранных оператором.

Для уменьшения уровня шумов в результатах измерений в приборах предусмотрена цифровая обработка (фильтрация), параметры которой задаются оператором.

На дисплее прибора отображаются результаты заданных вычислений в цифровом или графическом виде, а также сведения о режимах работы прибора.

В приборах предусмотрена стандартная связь с компьютером (RS-232, IEEE-488).

Основные технические характеристики

Таблица 1.

δs_K – систематическая составляющая основной относительной погрешности при измерении отношения (K) измеряемого сопротивления (R_x) к сопротивлению опорного резистора ($R_{оп}$);
 δs_R – систематическая составляющая основной относительной погрешности при измерении сопротивления R_x с использованием внутреннего опорного резистора;
 $СКО_{\delta K}$ ($СКО_K$), $СКО_{\delta R}$ ($СКО_R$) – среднее квадратическое отклонение случайной составляющей основной относительной (абсолютной) погрешности при единичных измерениях K, R_x соответственно.

Режим измерений			Модель 1575А		Модель 1590	
Диапазон R_x	Номинальное значение		Пределы допускаемых значений			
	$R_{оп}$	Изм	δs_K	δs_R	δs_K	δs_R
Ом	Ом	мА	$10^{-4} \%$	$10^{-4} \%$	$10^{-4} \%$	$10^{-4} \%$
1	2	3	4	5	6	7
0...0,25	1	10	$\pm 10 / K$	$\pm 100 R_{max}/R_x$	$\pm 5 / K$	$\pm 40 R_{max}/R_x$
0,25...4	1	10	± 40	± 100	± 20	± 40
2,5...40	10	3	± 20	± 40	± 5	± 20
0...25	100	1	$\pm 1 / K$	$\pm 8 R_{max}/R_x$	$\pm 0,25 / K$	$\pm 6 R_{max}/R_x$
25...400	100	1	± 4	± 8	± 1	± 6
400...1000	100	0,1	± 20	± 25	± 4	± 10
кОм	кОм	мкА	$10^{-4} \%$	$10^{-4} \%$	$10^{-4} \%$	$10^{-4} \%$
0...2,5	10	10	$\pm 2,5 / K$	$\pm 20 R_{max}/R_x$	$\pm 1,2 / K$	$\pm 10 R_{max}/R_x$
2,5...40	10	10	± 10	± 20	± 5	± 10
40...100	10	5	± 50	± 60	± 25	± 30
100...500	10	2	± 200	± 200	± 120	± 120

Режим измерений			Модели 1575А, 1590	
Диапазон R_x	Номинальное значение		Пределы допускаемых значений	
	$R_{оп}$	Изм.	$СКО_{\delta K}$ ($СКО_K$)	$СКО_{\delta R}$ ($СКО_R$)
Ом	Ом	мА	$10^{-6} (10^{-6})$	$10^{-6} (мк Ом)$
1	2	3	4	5
0...0,25	1	10	(6,3)	(6,3)
0,25...4	1	10	25	25
2,5...40	10	3	8	8
0...25	100	1	(0,63)	(63)
25...400	100	1	$(2K + 2 / K - 1) / 3$, где K – результат измерения отношения $R_x / R_{оп}$	$(2R / R_{оп} + 2 R_{оп} / R - 1) / 3$, где R – результат измерения R_x
400...1000	100	0,1	8	8
кОм	кОм	мкА	$10^{-6} (10^{-6})$	$10^{-6} (м Ом)$
0...2,5	10	10	(1,5)	(15)
2,5...40	10	10	6	6
40...100	10	5	20	20
100...500	100	2	100	-
	10	2	-	100

Примечания.

1. При выборе времени обработки 20 с (10 измерений) $СКО_{\delta}$ результата (среднего арифметического) уменьшается в $\sqrt{10}$ раз.
2. При измерении сопротивлений в диапазоне 100...500 кОм время обработки следует выбирать не менее 4 с.

Таблица 2.

$\pm \delta_d R / \Delta T$ – пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении сопротивления R_x с использованием внутреннего опорного резистора, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от границ нормальной области значений (20...27 °С) до любых значений в пределах рабочей области значений (10...40 °С), на каждый градус изменения температуры		
Номинальное значение $R_{оп}$ Ом	Модель 1575А	Модель 1590
	$\delta_d R / \Delta T$ $10^{-6} / ^\circ\text{C}$	$\delta_d R / \Delta T$ $10^{-6} / ^\circ\text{C}$
1	10	10
10	5	5
100	2	2
10000	5	5

Таблица 3.

$\pm \Delta R$ – пределы основной погрешности при измерении сопротивления ТС с использованием внутреннего опорного резистора в температурном эквиваленте (для справок). $\pm \Delta R_m$ - пределы основной погрешности при измерении сопротивления ТС с использованием внешней меры сопротивления (без учета погрешности паспортного значения сопротивления меры) в температурном эквиваленте (для справок).							
Режим измерений				Модели прибора			
Тип термометра сопротивления	Изменяемая тем-ра °С	Номинальное значение		1575А		1590	
		$R_{оп}$ Ом	Изм мА	ΔR °С	ΔR_m °С	ΔR °С	ΔR_m °С
	ПТС-0,25	0	1	10	0,025	0,01	0,01
ПТС-2,5	0	10	3	0,01	0,005	0,005	0,0013
ПТС-25	0	100	1	0,002	0,001	0,0015	0,00025
ПТС-100	0	100	1	0,002	0,001	0,0015	0,00025
Термистор 10 кОм	25	10000	0,01	0,0005	0,00025	0,00025	0,00013

Таблица 4.

Характеристика прибора	Модель 1575А	Модель 1590
	Значение характеристики	
Общий диапазон измерений	0 ... 500 кОм	
Диапазон установки измерительного тока	0,001 ... 20 мА	
Номинальные значения внутренних опорных резисторов	(1, 10, 100, 10000) Ом	
Время единичного измерения	Не более 2 с	
Время установления рабочего режима (предварительный прогрев)	Не менее 2 ч	
Сопротивление изоляции	Не менее 10^{12} Ом	
Соединение с ТС – 4-х проводная линия связи. Сопротивление каждого провода линии связи	Не более 10 Ом	
Количество измерительных каналов: - без применения сканера - модель 1575А со сканером 2575 - модель 1590 со сканером 2590	2 шт. до 10 шт. -	2 шт. - до 50 шт.
Питание приборов осуществляется от сети однофазного переменного тока: частотой напряжением	50 /60 Гц 100...115 / 230 ($\pm 10\%$) В	
Ток потребления	Не более 1 А	
Габаритные размеры	Не более 516 x 320 x 178 (H) мм	
Масса	Не более 16 кг	
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха относительная влажность воздуха атмосферное давление	10 ... 40 °С 15 ... 50 % 75 ... 106 кПа	

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ

1. Стандартная комплектация:

- упаковка - 1 шт.;
- прибор прецизионный серии 1500, модель 1575A (1590) – 1 шт.;
- кабель последовательного соединения - 1 шт.;
- руководство по эксплуатации – 1 шт.;
- паспорт – 1 шт.;
- методика поверки – 1 шт.;
- свидетельство о поверке.

2. Дополнительная комплектация по заказу:

- сканер 2575 (для модели 1575A);
- сканер 2590 (для модели 1590);
- стандартный резистор 25 Ом;
- стандартный резистор 100 Ом.

ПОВЕРКА

Поверка приборов должна производиться в соответствии с документом «Приборы прецизионные серии 1500, модели 1575A, 1590 фирмы “Fluke Corporation, Hart Scientific Division”, США. Методика поверки МП 2411-0033-2008”, разработанным и утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в ноябре 2008 года.

Основные средства поверки:

- мера электрического сопротивления однозначная 1-го разряда (0,01 Ом...100кОм);
- мера электрического сопротивления многозначная типа P3026/1;
- мера электрического сопротивления переходная типа P40111;
- резистивный мост, входящий в состав ГЭТ 34-2007;
- термометры сопротивления из платины (ПТС 10, ПТС 25, ПТС 100, ВТС).

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 8.028-86 “Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления”

ГОСТ 22261-94 “Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия”.

Техническая документация фирмы “Fluke Corporation, Hart Scientific Division”, США.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Приборы прецизионные серии 1500, модели 1575А, 1590» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при ввозе в РФ и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель – фирма “Fluke Corporation, Hart Scientific Division”

Страна: США

Адрес: 799 East Utah Valley Drive, American Fork, UT, 84003-9775, USA

Поставщик – Представительство компании “TCM Communication Ges.m.b.H.” (Австрия)
в России и СНГ

Фактический адрес: 119034, Москва, ул.Коровий вал, д. 7

Юридический адрес: 113093, Москва, ул. Люсиновская, д. 36

телефон: (495) 937-36-04

факс: (495) 937-36-02

Руководитель отдела

ГЦИ СИ ФГУП “ВНИИМ им.Д.И.Менделеева”

А.И.Походун

Директор представительства

“TCM Communication Ges.m.b.H.” в России и СНГ

В.В.Долгов

