

ПАСОВАНО

руководителя ГЦИ СИ

“М.В. Ломоносов”

С.Александров

2003 г.

Приборы вторичные прецизионные серии 1500, модификации 1575, 1590	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>25224-03</u> Взамен № _____
---	---

Выпускаются по технической документации фирмы “Hart Scientific”, США

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Приборы вторичные прецизионные серии 1500, модификации 1575, 1590, предназначены для измерения электрического сопротивления термопреобразователей сопротивления и расчета температуры по заданной функции преобразования.

Область применения:

- как рабочее высокоточное средство измерений температуры при проведении научных исследований и контроля параметров технологических процессов, при построении прецизионной термостабилизирующей аппаратуры;
- как эталонное средство измерений при градуировке и поверке термопреобразователей сопротивления.

ОПИСАНИЕ

Принцип измерения сопротивления приборами вторичными прецизионными серии 1500, модификации 1575, 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 дисплеи 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.

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

Режим измерений			Модификация 1575		Модификация 1590	
Диапазон R_x	Номинальное значение		Пределы допускаемых значений			
	$R_{оп}$	Изм	δsK	δsR	δsK	δsR
Ом	Ом	мА	$10^{-4} \%$	$10^{-4} \%$	$10^{-4} \%$	$10^{-4} \%$
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			Модификация 1575, 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	$10^{-6} (10^{-6})$	$10^{-6} (мкОм)$
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	$10^{-6} (10^{-6})$	$10^{-6} (мОм)$
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.

$\delta_d R / \Delta T$ – пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении R_x при использовании 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	1575	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.

ΔR – пределы основной погрешности при измерении сопротивления термопреобразователей при использовании внутреннего опорного резистора в температурном эквиваленте (для справок).
 ΔR_m – пределы основной погрешности при измерении сопротивления термопреобразователей при использовании в качестве опорного резистора внешней меры сопротивления (без учета погрешности паспортного значения сопротивления меры) в температурном эквиваленте (для справок).

Режим измерений				Модификация прибора			
Тип термопреобразователя	Измеряемая тем-ра °С	Номинальное значение		1575		1590	
		$R_{оп}$	Изм	ΔR	ΔR_m	ΔR	ΔR_m
		Ом	мА	°С	°С	°С	°С
ПТС-0,25	0	1	10	0,025	0,01	0,01	0,005
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	Модификация прибора	
	1575	1590
	Значение характеристики	
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 термопреобразователем – 4-х проводная линия связи. Сопротивление каждого провода линии связи	Не более 10 Ом	
Количество измерительных каналов: - без применения сканера - модификация 1575 со сканером 2575 - модификация 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 515 x 320 x 178 (Н) 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	

4 ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ

1. Упаковка 1 шт.
2. Прибор вторичный прецизионный серии 1500, модификации 1575 (1590) 1 шт.
3. Комплект измерительных проводов и щупов 1 шт.
4. Паспорт 1 шт.
5. Руководство по эксплуатации 1 шт.
6. Методика поверки 1 шт.

ПОВЕРКА

Поверка приборов должна производиться в соответствии с документом «Приборы вторичные прецизионные серии 1500, модификации 1575, 1590 фирмы "Hart Scientific", США. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в июне 2003 года.

Основное оборудование, необходимое для проведения поверки: ГЭТ 34-92; однозначная термостатированная мера электрического сопротивления (МЭС), номинальное значение (0,01 Ом...100 кОм); многозначная МЭС типа Р3026-1 (500...1000 Ом); переходная МЭС типа Р40111 (20...500 кОм); платиновые термопреобразователи сопротивления (ПТС10, ПТС100).

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 "Hart Scientific", США.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Приборы вторичные прецизионные серии 1500, модификации 1575, 1590 фирмы «Hart Scientific», США» 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 «Hart Scientific»

Страна: США

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

Поставщик – ЗАО «ТЕККНО»


Адрес: 196066, С.-Пб, Московский пр., д. 212.

тел./факс: (812) 324-56-28, 324-56-29)

Руководитель отдела
ГЦИ СИ «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

 А.И.Походун

Генеральный директор
ЗАО «ТЕККНО»



И.В.Фокина